

# **ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**

**Vyhodnocení růstových charakteristik vybraných taxonů dřevin na příkladu  
modelového území areálu ČZU**

Bakalářská práce

Autor práce: Jitka Rampová

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.

2012

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vyhodnocení růstových charakteristik vybraných taxonů dřevin na příkladu modelového území areálu ČZU“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Praze dne:

.....

Jitka Rampová

## **Poděkování**

Děkuji panu Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za jeho užitečné rady a pomoc, kterou mi poskytl při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat mým kolegům Markétě Venclové a Ladislavovi Doušovi, kteří mi byli nápomocni při měření přírůstků dřevin a zjišťování potřebných údajů. Také bych ráda poděkovala své rodině za morální podporu a pomoc, které si velmi vážím.

## Souhrn

Práce obsahuje „Vyhodnocení růstových charakteristik vybraných taxonů dřevin na příkladu modelového území areálu ČZU“. Cílem bylo sledování a měření přírůstků dřeviny za určité období a vyhodnocení jejich nároků na klimatické a půdní podmínky.

Modelové území s názvem Libosad leží přibližně na ploše 2,17 ha a rozděluje se na dvě části. V první části jsou vysázeny listnaté dřeviny a ve druhé jehličnaté. Před výsadbou byla na uváděné ploše rozhrnuta navážka zeminy, a proto nelze určit přesný druh půdy. Toto území se rozkládá na slunném stanovišti. Celá plocha se nachází na rovinatém povrchu v nadmořské výšce okolo 280 m.

Na základě mapových podkladů byly vybrány listnaté a jehličnaté dřeviny, na kterých se provádělo měření. Cílem práce je zachytit přírůstky vybraných dřevin, které se měřily jednou za 14 dní. Po celou dobu vegetačního měření dřevin bylo provedeno celkem 12 měření. Jedenkrát ročně bylo zapotřebí zaznamenat šířku koruny a obvod kmene. Během celé vegetační doby jsme pečlivě sledovali nejdůležitější stádia vývoje, kterými byly počátek rašení listů, začátek a konec kvetení, změna barvy listů, doba nasazení plodů a opad listů. Vše bylo postupně zaznamenáno do růstové tabulky s vybranými dřevinami, kterou jsme si předem vytvořili. Průběh našeho měření byl prováděn dle metod profesora Machovce.

Po skončení celého měření a zjištění všech potřebných dat nastává hodnocení celkového růstu dřevin. Celkem bylo změřeno 93 stromů a keřů různých druhů a kultivarů. U většiny dřevin, jako jsou například *Liriodendron tulipifera*, *Catalpa bignonioides* ‘Aurea’, *Sorbus aucuparia*, *Abies homolepis*, byly zaznamenány největší přírůstky v období dubna až června. Některé se svými přírůstků pyšnily po celou vegetační dobu, a to zejména *Lonicera x purpusii*, *Physocarpus opulifolius* a *Ribes sanguineum* ‘King Edward VII’ a mnoho dalších. Při výsledném hodnocení bylo zjištěno, že největší přírůstky se projeví u *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus aucuparia*, *Acer rubrum* ‘Red Sunset’, *Abies grandis*, *Picea orientalis* ‘Nutans’, *Thuja plicata* ‘Gelderland’ a *Thuja plicata* ‘Zebrina’.

Závěrem byla všechna fotodokumentace uložena na mapserver, který je přístupný z webu.

Doufám, že práce, na které jsem se podílela se svými kolegy, přinese další poznatky o růstu dřevin a napomůže jejich dalšímu sledování.

**Klíčová slova:** růstové charakteristiky, areál ČZU, přírůstky

## Summary

This work deals "Evaluation of the growth characteristics of the selected woody plant taxons in the example of the CULS area" The goal was to monitor and to measure trees increases in an exact period and assess their demands for climatic and soil conditions.

The model territory called the Libosad lies in area of approximately 2.17 hectares and is divided into two parts. The first part is planted with the deciduous trees and the conifers in the second part. Before the planting it was placed the portion of soil on the featured area therefore can not be determined the exact type of soil. This area is situated in a sunny site. The entire area is located on the flat surface at an altitude of about 280 m.

Based on the maps backgrounds there were selected deciduous and coniferous trees, on which the measurement was performed. The purpose is to capture the gains of selected trees, which were measured once in 14 days. Throughout the growing tree measurements were performed 12 measurements. Once a year it was needed to write down the crown width and the circuit of girth. Throughout the whole growing season we have carefully followed the most important stages of development, which were – the early signs of leaves, the beginning and the end of flowering, the leaves change colour, the right time for planting fruits and the time of leaf fall. Everything has been gradually writed down in to a table, what we created in advance. The process of our measurements, was carried out according to the methods of professor Machovec.

After the whole measurement and also finding all necessary data it comes time for evaluation of the overall growth of trees. In total it was measured 93 trees and shrubs of different species and cultivars. For most trees, such as *Liriodendron tulipifera*, *Catalpa bignonioides* 'Aurea', *Sorbus aucuparia*, *Abies homolepis* the largest increases were recorded in the period - April to June. Some of them are proud of their additions throughout the growing season, especially *Lonicera x purpusii*, *Physocarpus opulifolius* a *Ribes sanguineum* 'King Edward VII' and many others. There was found out it the final evaluation that the largest increases *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus aucuparia*, *Acer rubrum* 'Red Sunset', *Abies grandis*, *Picea orientalis* 'Nutans', *Thuja plicata* 'Gelderland' and *Thuja plicata* 'Zebrina'.

Finally, all the photos were stored on MapServer, which is accessible from the web.

I hope that this work, which I participated with my colleagues, will bring further insight into the growth of trees and help them in further monitoring.

**Key words:** growth characteristics, CULS area, additions

# Obsah

1. ÚVOD .....	1
2. CÍL PRÁCE .....	2
3. HYPOTÉZA .....	3
4. LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	4
4.1 Dendrometrie .....	4
4.2 Stručně dějiny dendrometrie .....	4
4.3 Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky .....	5
4.3.1 Růstové tabulky .....	5
4.3.2 Taxační tabulky .....	5
4.3.3 Obecný růstový model .....	6
4.4 Nové trendy v měření dendrometrických veličin .....	6
4.4.1 Šestibodová metoda měření kmenových profilů .....	6
4.4.2 Zjišťování dendrometrických veličin relaskopem Criterion a z digitální fotografie aplikací dendroscanneru .....	7
4.4.3 Pozemní laserové skenování .....	7
4.4.4 Metodické postupy stanovení výčetní tloušťky a výšky stromu na základě vývoje jejich přístrojového vybavení .....	8
4.5 Rozdělení přírůstů .....	9
4.6 Růst a přírůst stromů .....	10
4.6.1 Přírůst výškový .....	10
4.6.2 Tloušťkový přírůst .....	10
4.6.3 Přírůst plošný .....	11
4.6.4 Přírůst hmotový .....	11
4.7 Monocyklický a dicyklický růst výhonů u borovice lesní .....	11
4.8 Rychlost růstu .....	12
4.9 Vliv abiotických a antropogenních faktorů na růst dřevin .....	12
4.9.1 Teplota .....	13
4.9.2 Srážky .....	14
4.9.3 Proudění vzduchu .....	15
4.9.4 Světelné podmínky .....	15
4.9.5 Živiny .....	15
4.9.6 Emise a imise .....	16
4.9.7 Oxid siřičitý .....	16
4.9.8 Ethylen .....	17
4.9.9 Zasolení půdy a podzemní vody; těžké kovy .....	17
4.9.10 Herbicidy a jiné pesticidy .....	18
4.9.11 Fluoridy .....	18
4.9.12 Chlór a chlorovodík .....	19
5. MATERIÁL A METODY .....	20
5.1 Popis území .....	20
5.2 Charakteristika stanoviště .....	21
5.2.1 Půdní podmínky .....	21
5.2.2 Klimatické podmínky .....	21
5.3 Metodika podle Machovce .....	22

5.4	Inventarizace dřevin.....	22
5.4.1	Zaměření .....	23
5.4.2	Druhové určení .....	23
5.4.3	Změření velikostních hodnot .....	24
5.4.4	Určení věkové kategorie .....	25
5.4.5	Sadovnické hodnocení .....	25
5.5	Stručný popis a nároky vybraných listnatých a jehličnatých dřevin .....	26
5.5.1	Listnaté dřeviny .....	26
5.5.2	Jehličnaté dřeviny .....	49
6.	VÝSLEDKY A HODNOCENÍ .....	64
6.1	Grafické znázornění růstu u vybraných listnatých dřevin .....	64
6.2	Grafické znázornění růstu u vybraných jehličnatých dřevin .....	77
6.3	Grafické znázornění teploty vzduchu a úhrnu srážek.....	85
6.4	Růstové tabulky jehličnatých dřevin.....	88
6.5	Růstové tabulky listnatých dřevin.....	89
7.	DISKUZE .....	93
8.	ZÁVĚR .....	95
9.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	96
10.	PŘÍLOHY .....	98
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	99

## 1. ÚVOD

Dendrometrie je jeden ze základních pilířů hospodářské úpravy lesů při řešení všech produkčních, ekonomických i technických problémů. Mezi základní informace, o které se opírá hospodářskoupravnické plánování a těžební regulace, patří údaje o věku porostů, o hmotách porostů a jejich dílčích veličinách, o přírůstu atd. Využití těchto dendrometrických metod je velmi podstatné i v dalších oblastech hospodářství, například v těžbě při měření a evidenci sortimentů vyráběných v lese. (Korf a kol., 1972)

Modelové území s názvem Libosad, kde bylo prováděno měření přírůstků, se nachází v západní části areálu České zemědělské univerzity v Praze. Jeho zakladatelem je prof. Ing. Jiří Mareček, CSc., který toto pracoviště vytvořil pro výuku a výzkum zahradní a krajinné architektury. Tento prostor poukazuje na problematiku rostlinného materiálu, technologie jeho pěstování a zahradně krajinářského použití.

Práce se zabývá tématem „Vyhodnocení růstových charakteristik vybraných taxonů dřevin na příkladu modelového území areálu ČZU“, kde je hlavním úkolem sledování růstových a vývojových stádií vybraných taxonů dřevin. Měření jsme prováděli jednou za 14 dní a tyto údaje se postupně zaznamenávaly do tabulky, která byla předem vytvořena. Zmiňovaná tabulka nám posloužila k zachycování a porovnávání potřebných údajů pro naši další práci.

Velmi důležitým úkolem je rozbor stanoviště, a to především klimatických a půdních podmínek, které dále ovlivňují další růst a vývoj dřevin. Tato práce zasahuje nejen do oblastí dendrologie, ale také biologie, pedologie, klimatologie a chemie.



## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem mé bakalářské práce je sledování přírůstků u vybraných taxonů dřevin na modelovém území České zemědělské univerzity v Praze s názvem Libosad. Velmi důležitým faktorem bylo zachycení jejich růstu a vývoje v průběhu vegetace a následné vyhodnocení růstových charakteristik vybraných dřevin. Mezi nejdůležitější stadia vývoje rostlin patří zejména rašení listů, počátek a konec kvetení, změna barvy listů, období nasazení plodů a opad listů. Jednou ročně se provádí zaznamenávání údajů o obvodu kmene a šířce koruny.

Další cílem je umístění fotodokumentace, která byla získaná během měření, do mapserveru.

### **3. HYPOTÉZA**

V době vegetačního období měřeného roku můžeme předpokládat intenzivnější růst rychle rostoucích dřevin, naopak u dřevin pomalu rostoucích se předpokládá kratší dlouhivý růst. Za příznivých klimatických a půdních podmínek můžeme předpokládat, že růst dřevin se stane rychlejším, oproti nepříznivým, u kterých se růst značně zpomalí. Největší přírůstky můžeme očekávat v období dubna až června.

## **4. LITERÁRNÍ REŠERŠE**

### **4.1 Dendrometrie**

Dendrometrie je nauka, která pojednává o důležitých taxačních veličinách stromů a celých porostů, o vzájemných vztazích těchto veličin, o metodách jejich zjišťování včetně potřebných a používaných pomůcek. Především se jedná o popis a vyhodnocení způsobů stanovení objemů stromů poražených a jejich částí. Dále pojednává o metodách zjišťování objemů stromů neporažených (stojících), o stanovení porostních hmot za různých předpokladů, o zjišťování věku stromů a porostů. Na závěr zahrnuje i nauku o přírůstu. Vychází zejména z matematiky, matematických statistik a fyziky. (Korf a kol., 1972)

### **4.2 Stručně dějiny dendrometrie**

Z dějin lesnictví je známo, že některé metody ke zjišťování taxačních veličin se používaly dříve, než byly zaznamenány do odborné literatury.

Dřevní hmota prakticky až do 18. století byla odhadována okulárně. Přitom poražené dříví bylo tříděno na užitkové a palivové. Užitkové bylo odhadováno podle místních zvyklostí a byly zde používány různé měrné jednotky a palivové se počítalo na povozy. Ve druhé polovině 18. století se začaly stanovovat objemy poraženého dříví na podkladě změřených dimenzí.

V roce 1758 Kästner doporučil metodu střední kruhové plochy pro krychlení poražených stromů. Dle jeho doporučení vznikly první krychlící tabulky ve výše uváděné době. Tato metoda se začala používat teprve až na základě doporučení inspektora Hubera v roce 1825.

Do druhé poloviny 18. století spadají počátky odhadů porostních hmot. V roce 1759 podle Backmanna, se část odhadovaného lesa ohraničila provazem, a dřeviny v této části byly zařazeny do tříd o známých kubaturách. Tuto metodu zdokonalil Vierenklee a Zanthier.

Ve druhé polovině 18. století byly objeveny první náměty pro využití fyzikálních metod ke stanovení objemu stromových částí a ke konstrukci základních dendrometrických pomůcek. Do této doby jsou také zahrnovány návrhy metod na určování přírůstu stromů a porostů, např. metoda přírůstového procenta podle Schneidera (1853). Dále byly sestaveny hmotové tabulky pro stanovení hmot porostů. První hmotové tabulky jsou Cottovy z roku

1804. Dalšími hmotovými tabulkami byly bavorské, vytvořené v roce 1846 a následně roku 1898 byly založeny tabulky německých a rakouských výzkumných ústavů. Také v SSSR se začaly v uvedené době vydávat hmotové tabulky, zejména Michjlovem, Nikolským, Orlovem, Šustovem a od mnohých dalších autorů.

V roce 1787 byly vydány růstové tabulky Paulsenovy, které se považují do dnešní doby za jedny z nejstarších. Během 19. a 20. století byly sestaveny a později vydávány ve všech státech s vyspělým lesním hospodářstvím všeobecné a lokální růstové tabulky týkající se jednotlivých dřevin podle nejrůznějších konstrukčních metod. Rok 1964 nám připomíná, den, kdy byly zahájeny rozsáhlé dendrometrické práce pro sestavení našich vlastních československých růstových tabulek pro hlavní dřeviny, jakými jsou do dnešní doby smrk, borovice, jedle, buk a dub. (Korf a kol., 1972)

### **4.3 Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky**

Mezi jedny z nejdůležitějších a základních pomůcek umožňujících lesníkovi posoudit produkční vlastnosti patří růstové tabulky. Spolu s Obecnými růstovými modely pro hlavní dřeviny ČR tvoří ucelený systém nástrojů pro hospodářskou úpravu lesů a obory související. Ve výše uvedených materiálech se objevují poznatky získané analýzou rozsáhlého souboru dat trvalých výzkumných ploch (TVP), poloprovozních výzkumných ploch (PVP), zvláštních výzkumných ploch založených pro odvození plného zakmenění a údajů hospodářské úpravy lesů. (Černý a kol., 1996)

#### **4.3.1 Růstové tabulky**

Růstové tabulky vyjadřují vývoj základních taxačních veličin porostu. Pomocí uváděných tabulek se dá zjistit v jednotlivých porostech pro konkrétní věk základní taxační údaje, hlavně zásoby porostů, přírůsty, výše probírek apod. (Černý a kol., 1996)

#### **4.3.2 Taxační tabulky**

Taxační tabulky jsou tabulky, které popisují vztahy mezi základními porostními veličinami plně zakmeněných stejnověkových nesmíšených porostů. Dále obsahují výškový

bonitní vějíř, který byl vytvořen z databáze lesního hospodářského plánu (LHP). Úkolem jednotlivých výškových bonitních křivek je spojování výšky porostů různého věku na stejném stanovišti. Použití tohoto vějíře je časově omezené, z důvodu dynamiky růstových podmínek. Výše zmiňované tabulky bohužel nepopisují vývoj porostů, a proto není možné je použít pro stanovení přírůstků a k odvození následného vývoje porostů. (Černý a kol., 1996)

### **4.3.3 Obecný růstový model**

Model vychází z hlubší analýzy procesů vývoje porostu. Díky němu je možné predikovat vývoj porostu při různých výchovných režimech a pro různě zakmeněné porosty. Tento růstový model pracuje s periodickým střídáním dvou fází:

- a) dynamické, růstové fáze charakteristické změnou věku a některých dalších konstrukčních veličin
- b) statické fáze, ve které se věk nemění, je aplikován probírkou a jsou dopočítávány všechny odvozené veličiny (Černý a kol., 1996)

## **4.4 Nové trendy v měření dendrometrických veličin**

### **4.4.1 Šestibodová metoda měření kmenových profilů**

Metoda, která slouží k měření kmenových profilů. Jedná se o soubor prací využívající technologii Field-Map, která mimo jiné umožňuje i měření tvaru kmene. Výše zmíněná metoda je založena na vzdáleném měření průměrů kmene ve vybraných výškách. Využívá kombinace přístrojů, jako je laserový dálkoměr s elektronickým sklonoměrem a optickým tloušťkoměrem. Na zjištění parametry kmene je uplatněn matematický model. Má velké uplatnění při zjišťování dendrometrických veličin např. pro účely sortimentace.

Princip metody - Technologie Field-Map dokáže pomocí libovolných počtů sekcí změřit kmenový profil. Jeho hlavním nedostatkem je časová náročnost. Po dlouhodobém zkoumání byly vybrány následující body, které dostatečně charakterizují tvar kmene:

- 1) tloušťka ve výšce pařezu
- 2) tloušťka ve výčetní výšce 1,3 m
- 3) tloušťka ve výšce 2 m

- 4) dvě přístrojově měřené tloušťky v předem definovaných výškách
- 5) výška stromu

Šestibodová metoda kombinuje měření pomocí průměrky a tloušťkoměru. Pokud bude měření prováděno ve venkovních podmínkách, musí se dodržovat pravidla správného měření, jinak by mohlo dojít k systematické chybě. Nejprve je nutné změřit výčetní tloušťku, výšku stromu a výšku nasazení koruny, která se je odlišná u jehličnatých i listnatých dřevin. U jehličnanů je to výška přeslenu větví a u listnatých dřevin místo rozdvojení osy kmene.

Nevýhodou měření je špatná viditelnost v koruně u jehličnanů. Toto je možno vyřešit reflektorem. Mezi výhody patří rychlost, nedestruktivnost, použitelnost pro všechny dřeviny a interaktivní kontrola měřeného profilu kmene. (Černý a kol., 2007)

#### **4.4.2 Zjišťování dendrometrických veličin relaskopem Criterion a z digitální fotografie aplikací dendroscanneru**

Elektronický relaskop Criterion umožňuje měřit tloušťku a výšku kteréhokoliv místa na kmenu, a také umožňuje najít a určit výšku na kmenu. Zmiňovaný přístroj je velmi odolný proti vodě, prachu a je možné s ním pracovat i při extrémních teplotách, jako je -30 až +60 °C. Dále také umožňuje odesílání změřených údajů do připojeného počítače.

DendroScanner je přístroj, který dokáže vypočítat hodnoty průměru profilu odečtených z digitální fotografie a následně také dokáže vypočítat model tvaru kmene. Základní hodnoty, které jsou měřeny spolu s fotografií:

- 1) výčetní tloušťka v cm s přesností na mm měřená průměrkou ve směru fotografie
- 2) výška v m s přesností na dm měřená výškoměrem
- 3) vzdálenost v m s přesností na 0,5 m měřená dálkoměrem od stanoviště měřiče
- 4) sklon se uvádí v % s přesností na jednu desetinu (Flídr a Tauber, 2007)

#### **4.4.3 Pozemní laserové skenování**

Laserové skenování je schopno umožnit zjištění mnoha dendrometrických veličin stromů a lesních porostů, jako je architektura jednotlivého stromu, digitální povrchový model jednotlivých stromů, eroze půdy, umístění stromů (stanovení jejich počtu) v referenčním systému a určení tloušťky a výšky stromu.

V současné době existují dva základní skenovací přístupy, a to letecký a pozemní. Každý přístup má své výhody a nevýhody. Dnes je možná i kombinovaná metoda tj. propojení dat leteckého a pozemního laserového skenování.

Pozemní laserový skener je zařazován mezi aktivní digitální senzory, které vysílají energii a jsou schopny odražené signály znovu přijímat. Není závislý na sluneční energii a je možné s ním provádět měření po celý den. Je seskládán z několika částí: laserová jednotka, optická soustava, mechanická soustava, počítač s digitálním fotoaparátem. (Knott a kol., 2007)

#### **4.4.4 Metodické postupy stanovení výčetní tloušťky a výšky stromu na základě vývoje jejich přístrojového vybavení**

Základními veličinami, které je možno měřit na stojícím stromě, jsou výčetní tloušťka a výška. V současné době existuje mnoho měřících pomůcek pro měření stromových veličin. Můžeme mezi ně zařadit špičkové elektronické přístroje využívající ultrazvukovou a laserovou technologii.

K měření stromové tloušťky je nejvíce používán přístroj průměrka. Tento přístroj je založen na geometrické vlastnosti dvou rovnoběžek, jejichž vzájemná vzdálenost je v jakémkoliv místě stejná. Nejpoužívanějším typem je průměrka dvojramenná. Nejdůležitější a nejčastěji měřená tloušťka je ve výšce 1,3 m nad zemí a nazýváme ji výčetní. V současné době rozdělujeme průměrky na pravé a nepravé.

Pravou průměrku tvoří pevné rameno kolmé na pravítko opatřené stupnicí, po které se pohybuje druhé rameno též kolmé k pravítku. Dříve byla nejčastěji používaná Bömerlova průměrka, která byla vyrobena z tvrdého dřeva, ale nebyla příliš trvanlivá. V dnešní době se nejvíce vyrábějí průměrky z lehkých kovových slitin.

Nepravé průměrky jsou využívány nejen k měření tloušťky, ale i dalších veličin, jako jsou tloušťkové četnosti průměrky registrační nebo objemy průměrky kubírovací. V minulosti byly konstruovány mechanické registrační průměrky, s jejichž pomocí záznamové zařízení evidovalo počet stromových jedinců v jednotlivých tloušťkových stupních. Jejich nevýhodou však byla konstrukční složitost, hmotnost a provozní náročnost. Jednou z nich byla krychlící průměrka Bendova. S postupem vývoje se dospělo až k elektronickým registračním průměrkám, které obsahují automatické registrační zařízení vnitřní paměti a jsou schopny přenášet data do počítače i bezdrátově.

Měření stromové výšky jsme schopni provádět pouze nepřímou metodou pomocí výškoměrů. Přístroje, určené k tomuto účelu, jsou založené na stejnolehlosti trojúhelníků obecných nebo na geometrické podobnosti trojúhelníků pravoúhlých. Výškoměry založené na geometrickém principu jsou vyrobené z lehkého kovu nebo umělé hmoty a s výřezem dlouhým 30 cm, ve kterém je nanesena výškoměrná stupnice. Mezi nejvýznamnější patří Christenův a Postupův výškoměr. Výškoměry s trigonometrickým principem spočívají v určení výškových úhlů mezi vodorovnou rovinou, přeponou pravoúhlého trojúhelníka z určité horizontální odstupné vzdálenosti od stromu a jejich součin dává druhou odvěsnu tohoto trojúhelníka. Jedny z nejstarších jsou Gongloffsův, Faustmanův a Weiseho výškoměr. (Sequens, 2007)

#### 4.5 Rozdělení přírůstů

Přírůstem můžeme rozumět zvětšení některé růstové veličiny za určitou dobu. Kvalitativní přírůst znamená zvětšení jednotlivých taxačních veličin, jako jsou výška, tloušťka, kruhová plocha, hmota a tvar. Všechny uváděné veličiny jsou výsledkem každoročně opakujících se činností kambiálních a terminálních buněk.

Přírůst je možné sledovat a zjišťovat na jednotlivých stromech i na celých porostech. Dělíme je na dvě skupiny:

- 1) běžný přírůst - je rozdíl 2 údajů růstové veličiny za určitou dobu
  - a) běžný přírůst roční – rozdíl dnešní veličiny a před rokem
  - b) běžný přírůst periodický – rozdíl dnešní veličiny a před několika lety
  - c) běžný přírůst úhrnný – veličina narostlá od počátku růstů až do určitého věku
- 2) průměrný přírůst - růstová veličina dělená určitým podílem roků
  - a) průměrný přírůst roční – úhrnný běžný přírůst dělený věkem
  - b) průměrný přírůst periodický – běžný přírůst periodický dělený počtem roků periody

Průměrné přírůstky mají velký praktický význam, poněvadž jsou lépe a snadněji zjištělné než běžné přírůstky. (Korf a kol., 1972)



## 4.6 Růst a přírůst stromů

### 4.6.1 Přírůst výškový

Každoročně při růstu stromu do výšky přirůstají terminální výhony a prodlužuje se osa stromu. Se stoupajícím věkem se snižuje výškový přírůst.

Výškový růst je nejvíce závislý na dřevině. V našich podmínkách dorůstají jednotlivé dřeviny maximálně do výšky:

- borovice lesní a černá, buk, dub, jasan, jilm a javor 30 – 35 m
- bříza, habr 20 – 35 m
- jedle, smrk, modřín 40 – 50 m

Jednotlivé dřeviny jsou dále ovlivňovány stanovištními podmínkami (polohou, podnebím, půdou). Čím lepší růstové prostředí vyhovující nárokům dřevin, tím intenzivnější bude výškový růst. Nejvíce se to projevuje u mladších a středně starých stromů.

Životní prostor má dále také vliv na výškový růst, ale zdaleka ne tak značný jako na tloušťkový a tvar kmene. Klimatické podmínky v jednotlivých letech ovlivňují kolísání výškového průměru. Suchá léta mají za příčinu zmenšující se výškový přírůst, oproti větším vodním srážkám.

Běžný výškový přírůst u stojících stromů je možný zjistit pouze tehdy, jsou-li dobře rozeznatelné větvové přesleny, vymezuující roční výškové přírůsty. Přesleny jsou patrné pouze u mladších stromů. (Korf a kol., 1972)

### 4.6.2 Tloušťkový přírůst

Velký dendrometrický význam má zejména tloušťkový přírůst ve výčetní tloušťce. Je to jediná přírůstová veličina, kterou můžeme zjistit i na neporaženém stromě pokud je v dostupné výšce 1,3 m nad zemí. Každoroční tloušťkový přírůst je zvětšení tloušťky stromu kambiální činností během vegetační doby. Každým rokem vytváří kambium směrem do středu dřevo a směrem k povrchu vrstvu kůry. Pokud je proveden příčný řez kmenem, jsou na dřevě patrné letokruhy. Ve spodních částech u volně rostoucích stromů se mohou vyskytnout příčné průřezy nepravidelné. Tloušťkový růst se po celé výšce kmene odlišuje. Ve výšce

pařezu jsou letokruhy širší než ve výšce výčetní. Největší šířku letokruhů můžeme najít v horní části kmene.

Všechny přírůstové veličiny, které probíhají na stromě, jsou nejvíce závislé na dřevině, věku a růstovém prostředí. Tloušťkový přírůst se také velmi odvíjí od klimatických činitelů, hlavně od množství srážek na poškození stromu (mrazy, znečištění, hmyzové poškození) apod. Největší vliv na tento přírůst mají světelné podmínky. (Korf a kol. 1972)

### **4.6.3 Přírůst plošný**

Ke zjištění plošného přírůstu můžeme použít libovolný průřez kmenu, tzn. v různé vzdálenosti od vrcholu nebo báze stromu. Nejdůležitějším přírůstem je plošný přírůst ve výšce 1,3 m nad zemí. Výše uvedený přírůst je závislý na tloušťce ve výčetní výšce a na tloušťkovém přírůstu. (Korf a kol., 1972)

### **4.6.4 Přírůst hmotový**

V počátku růstu dřeviny je hmotový přírůst velmi malý. V prvních letech bývá nejvíce znatelný růst tloušťkový a výškový. Největším vlivem na hmotový přírůst je přírůst plošný. Po vytvoření koruny a kořenového systému stoupá hmotový přírůst rychle.

Nejlepší poznatky o růstu a přirůstání je možno získávat z kmenových analýz. Z těchto analýz vyplývá, že u rychle rostoucích dřevin, jako je topol, modřín, borovice, smrk a bříza, dosahuje hmotový roční přírůst maxima obecně mezi 40. – 70. rokem. U dřevin stinných (jedle a buk) je kulminace běžného hmotového přírůstu mezi 80 – 120 lety. Na průběh a kulminaci má vliv řada okolností. (Korf a kol., 1972)

## **4.7 Monocyklický a dicyklický růst výhonů u borovice lesní**

Monocyklický růst u borovice lesní probíhá v průběhu roku. Na jaře z koncového pupenu vyrůstá jeden vzpřímený vrcholový výhon. Z ostatních 5 až 8 menších laterálních pupenů vyrostou boční výhony. V průběhu měsíců květen až červen se u těchto výhonů zastaví délkový růst a vytvoří se nové pupeny, které pak vyraší v následujícím roce.

Další růst, který se může projevit i u jiných druhů rodů *Pinus*, je dicyklický neboli tzv. letní. Nastává zpravidla po ukončení hlavní (jarní) vegetační periody. U vytvořených pupenů, které by měly rašit v příštím vegetačním období, dochází buď k narašení, nebo k opakovanému růstu tzv. letních výhonů. Můžeme rozlišovat 2 typy letních výhonů, a to jánský, který vyrůstá z terminálního pupenu a proleptický, rašící z laterálních pupenů. (Nárovec, 2000)

## 4.8 Rychlost růstu

Rychlost růstu se nejvíce vztahuje k výšce, šířce, tloušťce a biomase dřeviny. Mění se v různém věku a v závislosti na vývojových stádiích jedince.

Budeme-li v zahradní a krajinářské úpravě mluvit o rychlosti růstu, tak tím bude na mysli růst do výšky. Většina dřevin má podobný výškový přírůst. Z počátku je růst pomalejší a v následné fázi nejintenzivnější. Největší růst probíhá u stromů mezi 10 až 30(40) lety a u keřů ve 3 až 10 roce. Následně se růst do výšky postupně zmenšuje, až do doby, kdy jedinec už nemá sílu se dále vyvíjet.

Nejobjektivnějším ukazatelem pro srovnání veličin mezi jednotlivými taxony jsou roční přírůsty ve fázi nejintenzivnějšího růstu. Podle velikosti ročního přírůstu lze dřeviny rozdělit na:

- velmi rychle rostoucí (nad 1 m za rok)
- rychle rostoucí (do 1 m)
- středně rychle rostoucí (do 0,5 – 0,6 m)
- pomalu rostoucí (do 0,25 – 0,3 m)
- velmi pomalu rostoucí (do 0,1 – 0,15 m) (Pejchal, 2008)

## 4.9 Vliv abiotických a antropogenních faktorů na růst dřevin

Důležitou roli ovlivňující zdravotní stav dřevin hrají abiotické faktory, zvláště pak faktory klimatické. Mezi hlavní klimatické faktory patří teplota vzduchu, množství srážek, proudění vzduchu a světelné podmínky na stanovišti. Důležitými faktory, na kterých závisí intenzita růstu, jsou průměrná minimální teplota (v zimě a na jaře), množství srážek (v období vegetace) a začátek letních veder a sucha. Další významnou roli ve zdravotním stavu dřevin hrají také pedologické a hydrologické vlastnosti stanoviště.

Antropogenní faktor představuje nový stresor, který je způsobován člověkem. Tyto faktory spolu s abiotickými a biotickými faktory způsobují zhoršení zdravotního stavu dřevin. Patří mezi ně odlesňování, budování měst, komunikací a inženýrských sítí, meliorace, těžba nerostných surovin, vodohospodářské úpravy a výstavba přehrad, zakládání skládek a výsypek, používání umělých hnojiv, herbicidů a pesticidů, doprava a mnoho dalších. Způsobují především změny stanovištních podmínek, a to pokles hladiny podzemní vody, zvýšení koncentrace dusičnanů a dalších minerálních látek v půdě nebo ve vodě, změny pH půdy a vody, kontaminace přírodních složek toxickými tuhými nebo plynnými emisemi a imisemi atd. (Gregorová a kol., 2006)

### 4.9.1 Teplota

Dřeviny patří mezi eurytermní rostliny, které dokážou snášet poměrně široký rozsah teplot. Optimální teplota pro většinu dřevin je mezi 20 – 25 °C. S rostoucí teplotou se zvyšuje dýchání.

Nízké teploty netvoří optimální podmínky pro růst a ostatní životní funkce dřevin. Teploty, při nichž může docházet k poškození chladem, jsou u každého druhu odlišné. Při teplotách 5 – 0 °C se otevírají průduchy, a to způsobuje snižování fotosyntetické aktivity listů. U ještě nižších teplot 0 až -5 °C dochází k utlumení transportu plynů.

Příčinou vážného poškození buněčných struktur a jejich funkcí jsou extrémně nízké teploty. Může docházet k poškození kmenů a větví.

Zejména v předjaří, působením mrazů, se můžou na dřevinách objevit mrazové trhliny (podélné praskliny) či mrazové desky (plošné poškození korových pletiv). V tomto období si totiž dřevina na jižní a jihozápadní straně kmene stromu aktivuje vodivá pletiva.

V průběhu zimy může dojít k náhlému zvýšení teploty, což vyvolává předčasné rašení pupenů a snížení odolnosti vůči chladu. Pokud nastane náhlé snížení teploty, dojde ke zničení pupenů nebo nových listů.

Při náhlých mrazech v období jara může dojít k destrukci a odumření buněčné protoplazmy. To způsobuje tvorbu ledu v pletivech. Uvnitř buněk vlivem podchlazení dochází k zamrznutí protoplastů a tvoří se krystalky ledu. Jakmile nastanou příznivější podmínky a led rozmrzne, dřevina se pomalu začne zotavovat. Pozdní jarní mrazy bývají nejčastější příčinou škod na stromech. V nejhorším případě může dojít až k odumření dřeviny.

V určitých podmínkách při silném oslunění dochází k nízké transpiraci a za bezvětří k přehřívání povrchu dřevin (o 10 – 20 °C). Zejména u kmenů v době, kdy dochází k transpiraci.

Extrémně vysoké teploty přesahující 50 °C mají za následek poškození membrán a denaturaci bílkovin. Tyto teploty se v mírném pásmu vyskytují jen zřídka, a proto nemají tak velký význam. (Gregorová a kol., 2006)

## 4.9.2 Srážky

V období vegetace může nastat sucho. Nedostatek srážek spolu s vysokými teplotami jsou častou příčinou tzv. přísušků. Hlavní roli také hraje výpar na stanovišti v určitém období. Pokud bude množství vypařené vody větší než množství srážek, nastane sucho.

Při nedostatečném zásobení vodou ve vegetačním období dojde ke zhoršení zdravotního stavu dřeviny. Nedostatek vody ovlivňuje u dřevin tvorbu biomasy a všechny druhy růstových procesů. Dále nedovoluje absorpci základních živin z půdy, může snižovat klíčivost semen, redukovat translokaci metabolitů, zvyšovat a snižovat dýchání a fotosyntézu a indukovat velký počet biochemických, anatomických a morfologických změn. Při deficitu vody dojde k poškození plazmatických struktur a nakonec k odumření celé buňky.

Kořeny dokážou odolávat suchu hůře než pupeny. Ve vegetačním období mají buňky k vysušení vyšší citlivost, než v období zimního klidu. Nejčastěji v pozdním létě dochází k odumření kořenů v důsledku nedostatku vody.

Také v zimě může dojít k deficitu vody, kdy dlouhé mrazy brání dřevinám k doplnění vodních zásob. Tento negativní vliv je možné vidět na jaře, kdy některé listy začínají žloutnout až hnědnout. Největší nebezpečí hrozí koncem zimy, kdy půda ještě není rozmrzlá, ale slunce již ohřívá větve, a tak podporuje transpiraci.

Za určitých okolností může mít negativní vliv na zdravotní stav dřeviny i nadměrné množství srážek. Déletrvajícím nadbytkem vody způsobuje náhle odumření stromu.

Také sníh, který je významným zdrojem vody v půdě a vysoké realitní vzdušné vlhkosti, může mechanicky poškodit dřeviny. Svoji hmotností může zlomit větve nebo celé koruny stromů. Nejčastěji se to stává u jehličnanů, jako je *Picea* a *Pinus*, které mají po celý rok hustě olistěné větve.

Mezi citlivé dřeviny na srážky můžeme zařadit například *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer tataricum*, *Betula pendula*, *Betula papyrifera*, *Fagus sylvatica*, *Platanus*

*hispanica*, *Prunus domestica*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Tilia cordata*, *Pinus strobus*, *Pinus banksiana*, *Taxus baccata*, *Tsuga canadensis* a mnoho dalších.

Odolné dřeviny jsou například *Acer pseudoplatanus*, *Acer rubrum*, *Acer saccharinum*, *Alnus glutinosa*, *Cornus racemosa*, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia grandiflora*, *Populus deltoides*, *Prunus cerasifera*, *Quercus palustris*, *Salix* spp., *Tilia americana*, *Juniperus virginiana*, *Taxodium distichum* atd. (Gregorová a kol., 2006)

### 4.9.3 Proudění vzduchu

Mechanické poškození může způsobovat nejen vysoká vrstva sněhu, ale také vysoká rychlost proudění vzduchu. K nejčastějšímu poranění kvůli větru patří lámání větví, částí nebo celých korun, zlomení kmene nebo vývrat celého stromu.

Obecně můžeme říct, že vysoké proudění vzduchu zvyšuje transpiraci a způsobuje vysušování pletiv stromů. (Gregorová a kol., 2006)

### 4.9.4 Světelné podmínky

Světelné záření, jako primární zdroj energie, je nezbytně nutné pro fotosyntetické pochody, které probíhají uvnitř rostlinných pletiv. Záření především ultrafialové může také způsobovat nepříznivé účinky. Dochází k poklesu fotosyntetické kapacity, změnám enzymatické aktivity, poruchám růstových procesů, vzniku genových mutací a nakonec k odumření buněk a celých rostlin. (Gregorová a kol., 2006)

### 4.9.5 Živiny

Dostatečný přísun minerálních látek více či méně ovlivňuje zdravotní stav dřevin. Při nedostatku nebo nadbytku některých mikroelementů nebo makroelementů může dojít k narušení životně důležitých funkcí a k zhoršení zdravotního stavu.

Nedostatek minerálních živin může také ovlivňovat fotosyntézu a dýchání. Při nedostatku dusíku, železa a hořčíku dochází k chlorózám a omezenému příjmu CO<sub>2</sub>.

Dřeviny citlivé k nedostatku železa jsou například *Acer platanoides*, *Acer rubrum*, *Acer saccharinum*, *Acer saccharum*, *Aesculus hippocastanum*, *Pinus banksiana*, *Pinus*

*ponderosa, Pinus strobus, Prunus avium, Quercus palustris, Quercus rubra, Taxodium distichum* aj.

Nadbytek dusíku podporuje nadměrné dýchání. Při vysokých koncentracích minerální živiny působí toxicky a narušují průběh fotosyntézy. Tento proces nastává především na půdách zasolených, alkalických a půdách bohatých na těžké kovy. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.6 Emise a imise**

Nejvíce bývají ovlivněny tuhými i plynnými exhalacemi dřeviny, které rostou v okolí zdrojů znečištění. Vlivem imisí dochází ke změnám chemického složení půdy, druhové skladby a aktivity půdních mikroorganismů. Dále dochází v půdě k inhibici dekompozičních i mineralizačních pochodů. Dřeviny poté přijímají z půdy jak minerální látky, tak látky škodlivé, které mohou ovlivňovat zdravotní stav dřevin.

Koncentrace plynných emisí se v závislosti na klimatických podmínkách během roku mění. Při vyšší teplotě vzduchu je rozptýlení emisí větší. Dále na koncentraci plynných emisí má vliv reliéf krajiny a vzdušná vlhkost, která je v zimním období vyšší.

Dřeviny a rostlinné porosty jsou hlavní prvky, které zachycují, zadržují, hromadí, přijímají a uvolňující imisní spady.

Tuhé imise (popílek, saze, prach) mohou pokrývat povrchy rostlin, hlavně listy, u kterých pak dochází ucpání průduchů.

Plynné imise (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, halogenidy vodíku a HCl, NH<sub>3</sub>, uhlovodíky, ozon aj.) buď pronikají do listových pletiv, kde narušují metabolické pochody, nebo srážkami vstupují do půdy. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.7 Oxid siřičitý**

Oxid siřičitý způsobuje koncové popálení nebo žlutavé či nekrotické pruhy na jehlicích u konifer, popřípadě nekrózy nebo chlorózy u listnatých dřevin.

Zejména mladé dřeviny bývají citlivější na obsah oxidu siřičitého. Nejvíce se to projevuje během slunných dní, vysoké relativní vlhkosti a na konci jara či počátku léta. Toto poškození není u dřevin znatelné při nízkých koncentracích škodlivin ve vzduchu.

Citlivost dřevin na oxid uhličitý je rozdílná. Mezi nejvíce citlivé lze zařadit *Betula pendula, Corylus colurna, Juglans regia, Populus tremula, Salix viminalis, Ulmus parviflora,*

*Abies alba*, *Abies concolor*, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus banksiana*, *Pinus ponderosa*, *Pinus rigida* aj. K odolným dřevinám patří například *Acer campestre*, *Acer saccharinum*, *Acer saccharum*, *Acer tataricum*, *Buxus sempervirens*, *Catalpa bignonioides*, *Ligustrum vulgare*, *Liriodendron tulipifera*, *Lonicera tatarica*, *Prunus domestica*, *Prunus padus*, *Quercus palustris*, *Quercus rubra*, *Salix alba*, *Sorbus aria*, *Tilia tomentosa*, *Abies grandis*, *Chamaecyparis nootkatensis*, *Chamaecyparis pisifera*, *Picea pungens*, *Pinus cembra* a mnoho dalších. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.8 Ethylen**

Etylen zařazujeme mezi známé růstové regulátory, ale v nadměrných koncentracích může způsobovat poškození dřevin. Produkuje se automobilovou dopravou z výfukových plynů. Poškození ethylenem se projevuje podobně jako poškození herbicidy. Příznaky jsou zpomalení růstu, kroucení listů a pupenů, žloutnutí listů, nekrózy a deformace listů. Míra poškození je odlišná a závisí na taxonu dřeviny, teplotě vzduchu, stáří a koncentraci ethyleny. Nejvíce citlivé dřeviny jsou *Acer platanoides*, *Acer saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Berberis vulgaris*, *Betula papyrifera*, *Liriodendron tulipifera*, *Prunus padus*, *Prunus serrulata*, *Syringa vulgaris*, *Abies balsamea*, *Juniperus communis*, *Picea abies*, *Picea pungens*, *Pinus banksiana*, *Pinus strobus*, *Taxus cuspidata* a mnoho dalších dřevin.

K nejméně citlivým lze zařadit *Acer japonicum*, *Acer rubrum*, *Magnolia grandiflora*, *Quercus rubra*, *Salix alba*, *Tilia cordata*, *Pinus nigra*, *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*, *Tsuga canadensis* aj. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.9 Zasolení půdy a podzemní vody; těžké kovy**

K zasolení půdy v posledních letech nejvíce dochází činností člověka. Nejvíce se zasolení vyskytuje v blízkosti průmyslových center, chemických továren, skládek nebo podél komunikací.

Mezi nejpoužívanější chemikálie patří chlorid sodný, chlorid vápenatý a chlorid hořečnatý. Používají se k rozpuštění sněhu na komunikacích. Dřeviny rostoucí v blízkosti těchto cest jsou vystaveny jednak působení solí, které jsou obsažené v půdě a dále pak solí, které rozstříkují automobily.



Pronikání solí do půdy a podzemních vod způsobuje zasolení a osmotické změny v půdě.

K příznakům vyskytujícím se na dřevinách patří zakrnělý růst, postupně odumírání stromu od vrcholu, změna velikosti a barvy asimilačních orgánů, zasychání jejich koncových či postranních částí, zvýšená produkce semen a předčasný opad asimilačních a generativních orgánů.

Citlivé dřeviny k zasolení půdy jsou *Acer pseudoplatanus*, *Acer rubrum*, *Acer saccharum*, *Berberis thunbergii*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, *Ligustrum vulgare*, *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*, *Viburnum lantana*, *Abie balsamea*, *Picea abies*, *Picea pungens*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis* aj.

Mezi odolné vůči zasolení patří *Ailanthus altissima*, *Catalpa bignonioides*, *Populus alba*, *Prunus padus*, *Quercus alba*, *Quercus rubra*, *Quercus robur*, *Ribes alpinum*, *Salix purpurea*, *Ulmus minor*, *Ginkgo biloba*, *Larix leptolepis*, *Pinus mugo*, *Pinus nigra* atd. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.10 Herbicidy a jiné pesticidy**

Při použití herbicidů nejvíce dochází k poškození kořenového systému dřevin. K příznakům nejčastěji patří chlorotické pruhy na okrajích listů, listové nekrózy nebo stáčení listů a řapíků.

Negativní ovlivnění můžou způsobovat další pesticidy, k nimž patří nejrůznější antibiotika, fungicidy, insekticidy, miticidy (látky ničící roztoče) či nematocidy. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.11 Fluoridy**

Poškození fluoridy se projevuje vznikem červenohnědých koncových či okrajových nektróz. U jehličnanů žloutnou konce jehlic a postupně se zbarvují do červenohněda. Někdy může dojít i k předčasnému opadu listů a plodů.

Mezi citlivé dřeviny na fluorid patří *Berberis vulgaris*, *Liriodendron tulipifera*, *Prunus padus*, *Quercus alba*, *Quercus palustris*, *Syringa vulgaris*, *Abie alba*, *Abies concolor*, *Ginkgo biloba*, *Larix occidentalis*, *Picea abies*, *Picea pungens*, *Pinus conorta*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga menziesii* aj.

Odolné dřeviny k fluoridu jsou *Acer platanoides*, *Ailanthus altissima*, *Cornus florida*, *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Sorbus domestica*, *Tilia americana*, *Abies grandis*, *Picea engelmannii*, *Pinus nigra*, *Taxus baccata* a mnoho dalších dřevin. (Gregorová a kol., 2006)

#### **4.9.12 Chlór a chlorovodík**

Poškození chlórem nebo chlorovodíkem se velmi podobá poškození SO<sub>2</sub> či fluoridy. Nejvíce se projevují chlorózy či nekrózy. U jehličnanů dochází k hnědnutí koncových jehlic. U velmi citlivých dřevin se projevují už při koncentraci 0,1 – 4,67 ppm.

V současnosti existuje mnoho dalších antropogenních faktorů, které ovlivňují zdravotní stav rostlin. (Gregorová a kol., 2006)

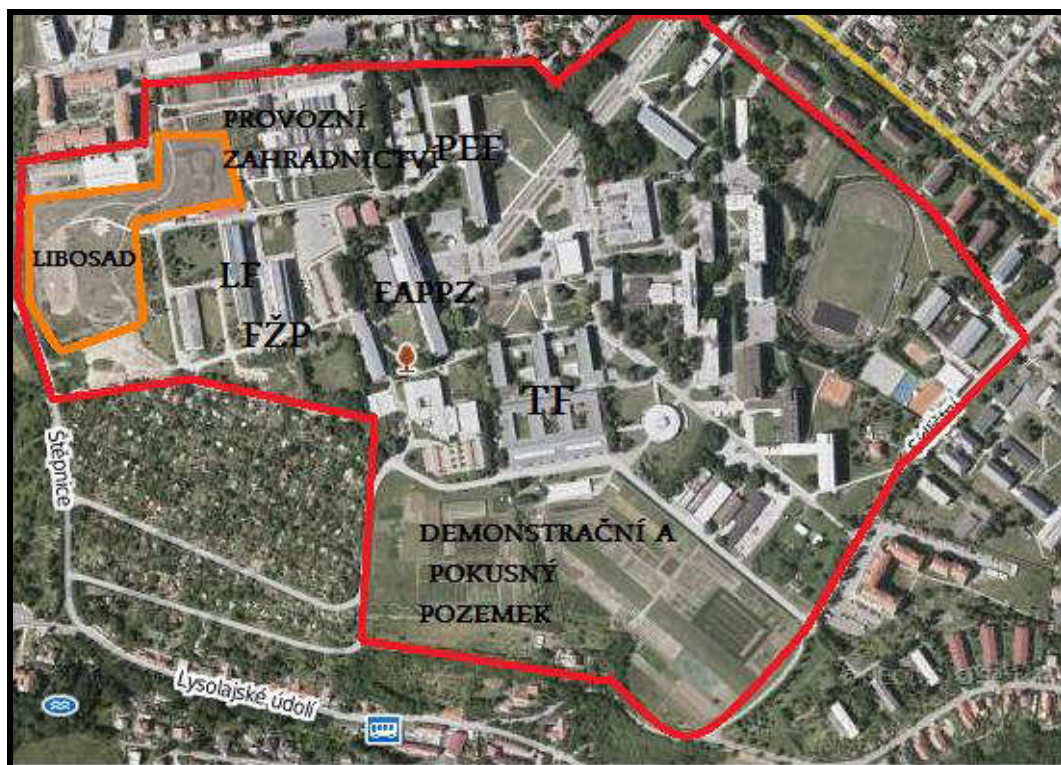
## 5. MATERIÁL A METODY

### 5.1 Popis území

Modelové území s názvem Libosad se nachází v západní části areálu České zemědělské univerzity v Praze. Jeho rozloha je přibližně 2,17 ha a je rozdělena na část s listnatými dřevinami a část s jehličnatými dřevinami. Celá plocha leží na rovinatém a slunném stanovišti v nadmořské výšce okolo 280 m.



Obr. č. 1 Libosad v areálu ČZU v Praze (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))



Obr. č. 2 Areál ČZU v Praze (zdroj: www.mapy.cz)

## 5.2 Charakteristika stanoviště

### 5.2.1 Půdní podmínky

Půdy vyskytující se na Suchdole, můžeme označit jako hnědozemě. Humusové horizonty dosahují do hloubky asi 40 cm. Vyznačují se neutrální reakcí, drobtovitou strukturou a obsahem humusu okolo 2,5 %. V důsledku potřebné hloubky, biologické aktivity, příznivého prostorového uspořádání a výhodných technologických vlastností je lze označit za velmi produktivní. (Zelený, 1989)

### 5.2.2 Klimatické podmínky

Areál České zemědělské univerzity v Praze se nachází v nadmořské výšce okolo 280 m. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje okolo 9 °C a průměrný roční úhrn srážek kolem 500 mm. Celkové území lze zařadit do mírně teplého a suchého klimatu, s mírnou zimou. (Zelený, 1989)

### 5.3 Metodika podle Machovce

Před zahájením měření přírůstků daných taxonů dřevin, bylo zapotřebí provést inventarizaci a klasifikace dřevin. Ze všech doposud známých metod inventarizací, byla vybrána metoda podle profesora Machovce. Její systém byl mnohokrát vyzkoušen a prověřen v praxi.

### 5.4 Inventarizace dřevin

Předtím, než dojde ke kvalifikovanému zásahu do porostů, je nezbytnou součástí jejich dokonalá znalost. Jen v několika bodech je možné shrnout celkové funkční poslání inventarizace a klasifikace dřevin a jejich porostů:

- stanovení základních směrnic pro údržbu a výchovu takových porostů, jejichž účelové poslání se nemění,
- vytvoření podkladů u takových sadovnických a krajinářských úprav, které mají být adaptovány pro jiné účely, než kterým až posud sloužily,
- vytvoření podkladů pro rekonstrukce přestárých parkových porostů,
- u porostů, které až dosud sloužily jiným než sadovnickým, resp. krajinářským účelům získat informace o možnostech jejich účelové přestavby,
- vytvoření podkladů pro objektivní ekonomické ohodnocení takových porostů, které jsou z různých, celospolečensky odůvodnitelných příčin určeny k likvidaci,
- vytvoření podkladů pro ekonomické hodnocení porostů pro účely finančního plánování, pro plánování nákladů na údržbu, rekonstrukci apod. (Machovec, 1982)

K tomu, abychom mohly správně zařadit dřeviny i jejich porosty a posoudit jejich uplatnění podle jednotlivých bodů funkčního poslání, je potřeba zjistit tyto hodnoty:

- 1) Zaměření hodnocených dřevin a porostů a jejich zakreslení do inventarizačního plánu.
- 2) Přesné druhové (a podle potřeby i odrůdové) určení všech, do inventarizace pojatých dřevin.
- 3) Zaměření všech nejdůležitějších hodnot jednotlivě zachycovaných dřevin, tj. výšky, průměru kmene a průměru koruny.

- 4) Vymezení krajních a průměrných hodnot u posouzených porostů a stanovení procentického zastoupení druhové skladby, velikostních hodnot, věkových kategorií i sadovnické kvality.
- 5) Určení věkové kategorie.
- 6) Sadovnické hodnocení jednotlivých dřevin i jejich porostů, tj. především komplexní posouzení zdravotního stavu, perspektiv vývoje a vzhledových vlastností.
- 7) Zachycení všech důležitých, v předcházejících bodech neuvedených hodnot tak, aby bylo možno dřeviny a jejich porosty vyhodnotit z hlediska jejich výhledového poslání co nejúplněji. (Machovec, 1982)

### **5.4.1 Zaměření**

První úkol, který musíme provést před správným hodnocením dřevin a jejich porostů, je jejich zaměření a zanesení do příslušné mapy nebo plánu. Vhodné je použití katastrální mapy nejlépe v měřítku 1 : 2500 nebo 1 : 1000, které už mohou být pro některá území zpracovány.

Dále je nutné stanovit míru přesnosti, se kterou budeme pracovat. Geometricky řešené sadovnické úpravy je zapotřebí zaměřovat přesně. U pravidelně řešených parků tato míra nezpůsobuje žádné potíže. Je nutné podotknout, že geodeticky přesně zaměřené porosty vždy přesáhly náklady na toto zaměření. Vzhledem k růstu a vývoji dřevin u volně rostoucích dřevin postačí přesnost měření  $\pm 1$  m. (Machovec, 1982)

### **5.4.2 Druhové určení**

U každé zaměřované dřeviny musí být správně určen rodový a druhový název. V některých případech může dojít k tomu, že druh není možné určit, a tak se alespoň označí rodově s přívlastkem sp. (species). Nesmí se však opomenout tam, kde se jedná o kultivary, označit i přesný název kultivaru. Přesné druhové určení je velmi důležité. Na jeho základě se řeší jakékoliv zásahy do zaměřených porostů. (Machovec, 1982)

Druhové určení dřevin na modelovém území Libosad v areálu České zemědělské univerzity v Praze, bylo provedeno podle Philips (1991), Hieke (2008), Horáček (2007), Koblížek (2006), Gelderen (2005), Kelly (2004), Hurych (2003). Názvosloví je uváděno podle Hieke (2008) a Horáček (2007).

### 5.4.3 Změření velikostních hodnot

Předem, než bude dřevina zanesena jako samostatná položka v inventarizační tabulce, musí být řádně změřena. Průměr kmene, průměr koruny a výška dřeviny jsou hodnoty, které se zachycují u každého stromu jednotlivě.

Základní výška pro měření průměru kmene je 130 cm. U některých stromů níže větvených je zjištění tohoto údaje nemožné, a tak se změří v jakékoliv jiné výšce. Tento krok však musí být zaznamenán do tabulky. Nejlepší pomůckou pro měření průměru kmene je krejčovský metr. (Machovec, 1982)

Při měření hodnoty obvodu kmene byl použit krejčovský metr. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v příslušném sloupečku v růstových tabulkách. V některých případech není údaj zaznamenán, a to proto, že se jednalo o keř, který vyrůstal z více kmínků.

Hlavní zásadou při měření průměru koruny je, že se měří ve dvou na sebe kolmých směrech. Ze zjištěných hodnot se udělá aritmetický průměr, který pak dává hodnotu průměru kruhu. Tento údaj se dále používá při zakreslování do inventarizačních plánů. (Machovec, 1982)

V Libosadu byl průměr koruny dřevin měřen pomocí krejčovského metru a pomocí výškoměrné teleskopické latě. Dřeviny s vysokou korunou byly obtížně měřitelné. Ze čtyř postranních větví pomocí latě byly vedeny kolmice na zem, ze kterých se pak vypočítal průměr. Tento údaj se měřil pouze jednou.

Nejlepší přístroj pro měření výšky dřeviny se používá Blume-Leissův výškoměr. Díky němu je možné zjistit výšku stromu s přesností až 0,5 m. Tato přesnost není v praxi moc žádaná, protože hlavně mladší dřeviny neustále přirůstají. (Machovec, 1982)

Na měření výšky a přírůstků dřeviny v Libosadu byly používány dvě výškoměrné teleskopické latě. Jedna sahala do výšky 4 m a druhá, která byla používaná hlavně na vyšší dřeviny, do 8 m. Vlivem nárůstu plodů a květu docházelo u některých dřevin k ohnutí. Tento problém byl vyřešen podpěrem větví. Během vegetace provedli zahradníci, starající se o tuto plochu, řez na vybraných dřevinách. Tento údaj je zaznamenán v růstových tabulkách spolu s hodnotou nové nejvyšší větve.

#### 5.4.4 Určení věkové kategorie

Pro další zacházení s hodnocenou plochou zeleně je tento údaj velmi potřebný a důležitý, ale někdy bývá obtížné ho zjistit. U mladších přeslenitě rostoucích porostů je možné použít metodu, ve které se přesně odečítají počty přeslenů.

Poměrně přesnou metodou při určování věku porostu jsou letokruhy. Musí se však jednat o pařezy čerstvé. Jako další metodu, spíše pomocnou a doplňkovou, je možné použít odečítání ročních přírůstků u vybraných dřevin. (Machovec, 1982)

#### 5.4.5 Sadovnické hodnocení

Hodnocení, které shrnuje všechny kvality dřevin, které není možno vyjádřit naměřenými hodnotami. Podle systému Ing. arch. O. Kučy jsou nejkvalitnější dřeviny oceňovány jedničkou a nejhorší pětkou. V šedesátých letech na VŠZ v Lednici vznikl bodovací systém, který se od metod Kučy liší tím, že jednotlivé body nejsou známkovány, ale bodovány. Nejkvalitnější a nejhodnotnější dřeviny jsou obodovány 5 a nejméně hodnotné 1 bodem. Jednotlivé klasifikační třídy jsou následující:

##### **5 bodů – nejhodnotnější dřeviny (I. klasifikační třída)**

Dřeviny zdravé, nepoškozené, tvarem a habitem koruny odpovídající druhu. Bez poškození, zavětvené až k zemi, plně rozvinuté, ale v plném růstu a vývoji.

Tato třída zahrnuje dřeviny, které mohou svou sadovnicko-krajinářskou funkci plnit ještě po několik desetiletí. Tyto dřeviny by měly být zachovány ve všech případech.

##### **4 body – velmi hodnotně dřeviny (II. klasifikační třída)**

Zdravé dřeviny, typického tvaru, odpovídající druhu nebo kultivaru. Nepatrně narušené nebo poškozené. Velikostně rozvinutá a dosahující přibližně poloviny rozměrů, které jsou možné vytvořit na daném stanovišti.

Předpoklad rozvoje po řadu dalších desetiletí. K odstranění lze dojít až po vyčerpání všech nákladných řešení.

##### **3 body – dřeviny průměrné hodnoty (III. klasifikační třída)**

Dřeviny zdravé, resp. nepatrně proslhlé, bez chorob a škůdců. Mohou se tvarově lišit.



Do této třídy patří dřeviny s předpokladem, že si svoje sadovnické zařazení dlouhodobě udrží.

Dále zahrnuje dřeviny, které se mohou rozvíjet a dosáhnout i vyššího počtu bodů. Při řešení sadovnických úprav se počítá, že se dřeviny podle potřeby buď ponechají, nebo budou odstraněny.

## **2 body – dřeviny podprůměrné hodnoty (IV. klasifikační třída)**

Tato třída zahrnuje dřeviny značně poškozené, velmi vysoko větvené, bez předpokladu obrůstání při osvětlení. Dřeviny staré a málo vitální, prosýchající a jinak poškozené.

Předpoklady dalšího vývoje jsou omezené. Při budoucích úpravách porostů se počítá s jejich odstraněním. Výjimkou jsou dřeviny dendrologické hodnoty (unikáty), jako jsou chráněné stromy, nebo k nimž se váže památná událost.

## **1 bod – dřeviny nevyhovující (V. klasifikační třída)**

Silně poškozené dřeviny, nemocné, napadené škůdci, kteří se mohou šířit na ostatní porosty. Odumírající nebo odumřelé dřeviny, které ohrožují bezpečnost, kvalitu cennějších exemplářů a daný prostor a jeho vývoj.

Do této třídy zahrnujeme dřeviny bez předpokladu dalšího vývoje. Při řešení sadovnických úprav je nutné tyto dřeviny okamžitě odstraňovat. (Machovec, 1982)

# **5.5 Stručný popis a nároky vybraných listnatých a jehličnatých dřevin**

## **5.5.1 Listnaté dřeviny**

### ***Acer campestre* – javor babyka**

Pochází z Evropy, Malé Asie a Kavkazu. Dorůstá do výšky až 15 m. Listy má široké, tuhé a laločnaté. Jejich podzimní zbarvení je žluté. Barva květů je žlutozelená a kvete v květnu. Plodem je dvounažka s vodorovně odstávajícími křídly. (Horáček, 2007)

Poměrně dobře dokáže snášet zastínění. Je náročný na obsah živin v půdě. Upřednostňuje živné půdy. Dobře roste na vápenatých a suťových půdách. Dokáže odolávat silnějším mrazům a v létě zase suchu a teplotu. Je poměrně odolný vůči znečištěnému ovzduší. (Slávik, 2004)

## **‘Red Shine‘**



Obr. č. 3, 4 *Acer campestre* ‘Red Shine‘ (zdroj: vlastní foto)

## ***Acer platanoides* - javor mlč**

Původem z Evropy. Jeho výška může dosahovat až 30 m. Borka má tmavě šedé zbarvení. Listy jsou pětilaločné, zoubkované, ve spodu lesklé a na podzim se barví do žluta. Květy mají žlutozelenou barvu a jsou ve vzpřímených chocholičnatých hroznech. Kvetou před olistěním v období IV-V. Plodem jsou dvounažky s křídly. (Horáček, 2007)

Velmi dobře snáší sucho. Klade vysoké nároky na půdní vláhu, ale snese i stagnující vodu. Nejlépe se mu daří ve vlhkých půdách s dobrou zásobou živin. Dřevina odolná mrazu. Je citlivý na zasolení, ale dobře odolává znečištění. (Slávik, 2004)

**‘Deborah‘** - Raší červeně, ale přes léto má zelené olistění. Na podzim se barví do oranžova.



Obr. č. 5, 6 *Acer platanoides* 'Deborah' (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 7, 8 *Acer platanoides* 'Deborah' (zdroj: vlastní foto)

## ***Acer rubrum* - javor červený**

Pochází se Severní Ameriky. Strom vysoký až 40 m. Borka je světle šedá. Listy jsou na líci tmavě zelené a na rubu namodralé. Jsou laločnaté, po obvodu jsou vroubkovaně pilovité a na podzim se zbarvují do červenooranžové barvy. Květy mají tmavě červenou barvu. Kvetे před olistěním od března do dubna. Plodem jsou dvounažky s křídly. (Horáček, 2007)

Patří mezi rychle rostoucí dřeviny. Nedaří se mu na suchých a vápenatých půdách. Má rád vlhké a propustné půdy. (Hurych, 2003)

**‘Red Sunset‘** – Vyznačuje se vzpřímeným a hustým vzrůstem. Koruna je široce pyramidální a sahá do výšky 15 – 18 m. Listy na podzim se barví do oranžovočervené barvy a jsou větší. (Horáček, 2007)



Obr. č. 9 *Acer rubrum* ‘Red Sunset‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Acer saccharinum* - javor stříbrný**

Domovem v Severní Americe. Výška se pohybuje mezi 15 - 25 m, v přírodě někdy až 40 m. Borka je hladká. Listy jsou hluboce laločnaté a po obvodu pilovité. Rub čepele je zbarvená do stříbřitě bílé barvy. Na podzim se barva listů mění do žluté. Barva květů je žlutozelená. Kvete před rašením v období II-III. Plodem je dvounažka. (Horáček, 2007)

Rychle rostoucí strom, který velmi dobře regeneruje. Je velmi náročný, ale dobře snáší sucho. (Hurych, 2003)



Obr. č. 10, 11 *Acer saccharinum* (zdroj: vlastní foto)

### ***Catalpa bignonioides* - katalpa trubačovitá**

Pochází se Severní Ameriky. Strom dosahující výšky 8 – 15 m. Listy jsou tmavě zelené, srdčité vejčité, celokrajné a výjimečně s postraními laloky. Květy jsou bílé v latách. Kvete od června do července. Plody jsou tenkostěnné tobolky. (Horáček, 2007)

Vyžaduje slunná místa s dostatkem prostoru a živnější půdou. Dobře snáší i suchá stanoviště. Ve velmi tuhých zimách na některých stanovištích může namrzat. (Hurych, 2003)

‘**Aurea**‘ - Při rašení jsou listy zlatožluté a později se barví do žlutozelené (Koblížek, 2006)



Obr. č. 12, 13 *Catalpa bignonioides* 'Aurea' (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 14, 15 *Catalpa bignonioides* 'Aurea' (zdroj: vlastní foto)

### ***Hamamelis x intermedia* - vilín prostřední**

Vzpřímený keř okolo 4 m. Letorosty jsou hnědé a hustě chlupaté. Tvar listů je vejčitý. Podzimní zbarvení je až svítivě žluté nebo červené. Květy jsou tmavě žluté. (Horáček, 2007)

Vyžaduje dobrou, středně vlhkou půdu. Nesnáší vápenaté lokality. Vyhovuje mu slunce i polostín. (Hurych, 2003)

**‘Jelena‘** – Větší vystoupavý keř s vejčitými listy. Jeho podzimní zbarvení je oranžové, bronzové, šarlatové a červené. Květy jsou žluté v hustých svazečcích. (Horáček, 2007)



Obr. č. 16, 17 *Hamamelis x intermedia* ‘Jelena‘ (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 18, 19 *Hamamelis x intermedia* ‘Jelena‘ (zdroj: vlastní foto)

### *Hamamelis japonica* - vilín japonský

Pochází z Japonska. Keř nebo stromek dosahující výšky až 3 m. V domovině může dorůstat až do 10 m. Listy jsou široce vejčité s 6 – 9 páry žilek na bázi zaoblené nebo uťaté. Na podzim se barví do svítivě žluté nebo červené. Květy jsou červené až hnědočervené se žlutými korunními lístky. Kvetou od ledna do března. (Horáček, 2007)

Vyžaduje vlhká a slunná stanoviště, ale dobře snáší i polostín. Nesnáší vápenatou zahradní půdu. (Hurych, 2003)

-‘**Zuccariniana**‘ – Ze začátku vzpřímený až později rozložitý keř s okrouhlými velkými listy.

Po okraji mají vroubkování. Na podzim se barví do žluta. Květy mohou být zkroucené až kadeřavé a ve žluté barvě. Kvetou později než původní druh, a to v březnu. (Horáček, 2007)



Obr. č. 20, 21 *Hamamelis japonica* ‘Zuccariniana‘ (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 22, 23 *Hamamelis japonica* ‘Zuccariniana‘ (zdroj: vlastní foto)



### ***Hamamelis mollis* - vilín měkký**

Pochází z Číny. Keř ve výšce mezi 3 - 5 m. V domovině může dosahovat až 10 m. Mladé výhony jsou plstnaté. Listy mají okrouhle vejčitý nebo podlouhlý tvar. Jsou jemně laločnaté, zoubkaté a na rubu plstnaté. Podzimní zbarvení je oranžové. Květy mají zlatožluté zbarvení a jsou velmi vonné. Období květu je od ledna až do března. Plodem jsou velké tobolky. (Horáček, 2007)

Má rád slunná a chráněná stanoviště. Zvládá i polostín. Vyžaduje propustné a středně vlhké půdy. Nesnáší vápenatou zahradní půdu. (Hurych, 2003)

#### **-‘Průhonický park‘**



Obr. č. 24, 25 *Hamamelis mollis* ‘Průhonický park‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Hamamelis virginiana* - vilín viržinský**

Původem z Kanady. Rozkladitý keř nebo menší stromek vysoký až 5 m. Letorosty bývají v mládí chlupaté. Listy jsou široce eliptické a vroubkované. Podzimní zbarvení může být žluté nebo svítivě červené. Květy mohou být tmavě žluté, vzácně až načervenalé a silně aromatické. Kvete v období září a října. (Horáček, 2007)

Má rád slunce a dobře zvládá i mírný polostín. Vyžaduje dobré, vlhké půdy, ale ne vápenaté. (Hurych, 2003)



Obr. č. 26, 27 *Hamamelis virginiana* (zdroj: vlastní foto)

### ***Liriodendron tulipifera* - liliovník tulipánokvětý**

Je domovem v Severní Americe. Strom může být vysoký 15 – 30 m. Listy bývají dlouhé a široké s velkými špičatými laloky. Květy jsou zvonkovité a zbarvené do zelenožluta. (Horáček, 2007)

Má rád hluboké a živné půdy s dostatkem vláhy. Je velmi otužilý vůči nižším teplotám. (Hurych, 2003)



Obr. č. 28, 29 *Liriodendron tulipifera* (zdroj: vlastní foto)

### ***Lonicera x purpusii* - zimolez Purpusův**

Poloopadavý keř, který může dorůst až do výšky 2-3 m. Listy jsou vejčité až eliptické, na okrajích a na rubu na žilkách chlupaté, Květy jsou bělavě žluté, trubkovité a velmi aromatické. Kvete v období XII – IV. Plody jsou červené a kulaté. (Horáček, 2007)

Snáší suché a chudé půdy. Má rád slunce i polostín. (Hurych, 2003)



Obr. č. 30, 31 *Lonicera x purpusii* (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 32 *Lonicera x purpusii* (zdroj: vlastní foto)

### ***Lonicera xylosteum* - zimolez obecný**

Původem z Evropy, Kavkazu, Malé Asie a Sibiře. Opadavý keř dorůstající výšky až 3m. Letorosty jsou na průřezu duté. Zbarvení listů je tmavě zelené a jejich tvar je široce vejčitý nebo podlouhlý. Listy jsou celokrajné a oboustranně chloupkaté. Květy mají bělavě žlutou barvu. Kvete od května do června. Plody jsou červené. (Horáček, 2007)

Dokáže snést dočasný nedostatek vláhy a silné zastínění. Daří se mu na živných půdách. Roste i na vápenatých lokalitách. Nevadí mu ani zastínění. (Slávik, 2004)



Obr. č. 33, 34 *Lonicera xylosteum* (zdroj: vlastní foto)

### ***Physocarpus opulifolius* - tavola kalinolistá**

Pochází ze Severní Ameriky. Rozkladitý keř sahající až do výšky okolo 3 m. Listy jsou okrouhle vejčité až oválné, laločnaté a pilovité. Květy bývají bílé až narůžovělé v širokých chocholících. Kvete od května do června. Plody jsou červenavé a na bázi srostlé. (Horáček, 2007)

Patří mezi nenáročné druhy. Snáší slunce i polostín. Daří se jí i v sušších lokalitách. (Hurych, 2003)

-**'Luteus'** – Při rašení jsou listy žluté, později se barví do žlutavě zelené nebo bronzově žluté. (Horáček, 2007)



Obr. č. 35, 36 *Physocarpus opulifolius* 'Luteus' (zdroj: vlastní foto)

### ***Prunus x hillieri* - slivoň Hillierova**

Keř nebo vícekmínkový strom s výškou mezi 5 – 9 m. Květy jsou jednoduché, bílé až růžovomodré. Plody bývají vejcovité a tmavě červené. (Horáček, 2007)

Pěstování v dobře propustné a vlhké půdě s dostatkem vápníku. Vyžaduje slunná stanoviště, ale snáší i menší polostín. (Hurych, 2003)

**'Spire'** – Má velmi úzkou korunu a dorůstá do výšky až 8 m. Na podzim se barví do žluta a do červena. Jednoduché růžové květy časně kvetoucí. (Horáček, 2007)



Obr. č. 37, 38 *Prunus x hillieri* 'Spire' (zdroj: vlastní foto)

### ***Prunus serrulata* - třešeň pilovitá-sakura**

Pochází ze západní Číny. Keř až nízké stromy s výškou mezi 3 – 8 m. Borka je tmavohnědého zbarvení a odlupčivá. Listy mají vejčitý až eliptický tvar a jsou po obvodu pilovité. Jejich zbarvení je zelené až zelenohnědé a na rubu sivě zelené. Květy jsou čistě bílé až narůžovělé a nevonné. Kvete od dubna do května. Plody bývají červené barvy a někdy se zbarvují až do černa. (Horáček, 2007)

Má ráda slunná stanoviště a propustné půdy. Vyžaduje teplou polohu, ve velmi tuhých zimách namrzá. (Hurych, 2003)



Obr. č. 39, 40 *Prunus serrulata* (zdroj: vlastní foto)

### ***Ribes sanguineum* - meruzalka krvavá**

Původem ze Severní Ameriky. Keř, který nemá trny a dosahuje výšky okolo 2 m. Listy má tmavě zelené, okrouhlé a laločnaté. Na rubu jsou šeděplstnaté. Květy mají červenou až narůžovělou barvu a jsou v hroznu. Kvetou v období dubna až května. Plody mohou být černé nebo modrobíle ožíněné. (Horáček, 2007)

Žádají živnější propustné půdy. Jejich nedostatkem je nízká otužilost. Částečně namrzlé meruzalky jsou chlorotické, a proto se seřezávají již v době rašení. (Hurych, 2003)

**‘King Edward VII‘** – Dosahuje výšky 80 – 100 cm. Květy jsou o něco větší než původní druh a jsou červené. Vytvářejí velké hrozny. (Horáček, 2007)





Obr. č. 41, 42 *Ribes sanguineum* 'King Edward VII' (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 43, 44 *Ribes sanguineum* 'King Edward VII' (zdroj: vlastní foto)

## ‘Ping Rain‘



Obr. č. 45 *Ribes sanguineum* ‘King Edward VII‘ (zdroj: vlastní foto)

## *Salix caprea* - vrba jíva

Domovem v Evropě a Asii. Může to být strom vysoký 6 – 12 m nebo keř 2 – 4 m. Letorosty bývají v mládí šedě plstnaté. Listy jsou eliptického tvaru, po okraji slabě pilovité až celokrajné. Na rubu s hustě bíle chlupatou žilnatinou. Samčí jehnědy jsou vejcovité a samičí podlouhle vejcovité se žlutými prašníky. Kvetou od března do dubna. (Horáček, 2007)

Řadí se mezi světlomilné rostliny. Neklade vysoké nároky na půdu. Dobře snáší zamokřené lokality. Dokáže růst na zničených plochách i skládkách. (Slávik, 2004)



Obr. č. 46, 47 *Salix caprea* (zdroj: vlastní foto)

### ***Sorbus aucuparia* - jeřáb ptačí**

Pochází z Evropy, Malé Asie a Sibiře. Strom vysoký 5 – 15 m. Zimní pupeny bývají plstnaté, ale nelepivé. Listy jsou kopinaté, ostře pilovité a na rubu šedozelené. Květy jsou menší a bílé po 20 v květenství. Vyznačuje se červenými, lysými plody. (Horáček, 2007)

Patří mezi velmi skromné, nenáročné a přizpůsobivé dřeviny. V mládí dokáže snášet zastínění, ale později je velmi světlomilná. Je nenáročná na půdu. Snáší suchá i vlhká stanoviště. (Slávik, 2004)



Obr. č. 48, 49 *Sorbus aucuparia* (zdroj: vlastní foto)

### ***Spiraea x vanhouttei* - tavalník van Houtteův**

Rozložitý keř sahající do výšky 2 m. Listy eliptické, vejčité a slabě laločnaté. Po obvodu vroubkované až pilovité. Na rubu mají šedozelené zbarvení. Květy jsou čistě bílé ve velkých květenstvích. Někdy mohou být i sterilní. Kvete od května do června. (Horáček, 2007)

Keře mají rádi slunce, ale dobře snáší i mírné zastínění. Patří mezi méně náročné druhy na pěstování. Nejvíce se jim daří na živných půdách. Snesou i znečištěné ovzduší. (Hurych, 2003)



Obr. č. 50, 51 *Spiraea x vanhouttei* (zdroj: vlastní foto)

### ***Syringa vulgaris* - šerík obecný**

Pochází z jihovýchodní Evropy a Malé Asie. Vícekmený keř dosahující do výšky až 5 m. Někdy se může vytvořit menší stromek do 7 m. Borka je odlupčivá. Listy mají vejčitý tvar a jsou oboustranně lysé a celokrajné. Květy mohou mít červenofialové až někdy i bílé zbarvení. Květy jsou upořádány v latách. Kvetou v květnu. (Horáček, 2007)

Vyžaduje vyšší nároky na stanoviště a plané odnože je třeba pravidelně odstraňovat. Daří se mu na slunci i v polostínu. V zastínění nevytvářejí tolik květů. Vyžaduje dobře zásobené půdy vláhou a občasné přihnojování. (Hurych, 2003)

## ‘Sensation‘



Obr. č. 52, 53 *Syringa vulgaris* ‘Sensation‘ (zdroj: vlastní foto)

## *Viburnum carlesii* - kalina Carlesiova

Původem z Japonska a Koreje. Opadavý keř vyrůstající do výšky přibližně 1,5 - 2,5 m. Listy jsou široce až okrouhle vejčité a špičaté. Po obvodu nepravidelně zubaté, na líci matně zelené a chlupaté, na rubu světlejší a hustě chlupaté. Květy v hustých vrcholcích bývají bílé a někdy až narůžovělé. Kveté v období duben až květen. Zbarvení plodů je modročerné. (Horáček, 2007)

Daří se jí na slunci a snáší i polostín. Vyžaduje hlubší, živnější a dostatečně vlhké půdy. (Hurych, 2003)



Obr. č. 54, 55 *Viburnum carlesii* (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 56, 57 *Viburnum carlesii* (zdroj: vlastní foto)

### ***Viburnum x judii* - kalina Juddova**

Opadavý keř s výškou do 2 m. Letorosty bývají hustě chlupaté. Tvar listů je vejčitý až eliptický. Po obvodu jsou mělce zubaté, na rubu jemně chloupkaté. Zprvu se květy objevují v růžové barvě, která přechází do bílé barvy. Vydávají velmi silné aroma. A kvetou v období duben až květen. (Horáček, 2007)

Má ráda hlubší, živné půdy s dostatkem vláhy. Dobře roste na slunci i v polostínu. (Hurych, 2007)



Obr. č. 58, 59 *Viburnum x judii* (zdroj: vlastní foto)

## 5.5.2 Jehličnaté dřeviny

### *Abies concolor* - jedle ojněná

Pochází ze Severní Ameriky. Dorůstá do výšky 25 – 40 m. Borka je světle šedá a drsná. Mladé výhony bývají olivově zelené a téměř lysé. Pupy jsou kulovité a pryskyřičnaté. Jehlice dlouhé, čárkovité, špičaté až zaoblené. Z obou stran jsou stříbřitě namodralé, na rubu se objevují dva pruhy průduchů. Šišky se objevují v období červenec až říjen a jsou rozpadavé. (Hieke, 2008)

Ve středoevropských podmínkách patří mezi nejrychleji rostoucí jehličnany. Snáší vyšší teplotu a nízkou relativní vzdušnou vlhkost. Roste na mírně vlhkém stanovišti. Má ráda hluboké, velmi živné, kyselé až slabě alkalické, písčito-hlinité a propustné půdy. Patří k nejotužilejším druhům jedlí. Dobře snáší i znečištěné ovzduší. (Hieke, 2008)

‘**Violacea**‘ – Jehlice mají modrosivé zbarvení. (Hieke, 2008)



Obr. č. 60, 61 *Abies concolor* ‘Violacea‘ (zdroj: vlastní foto)



## ***Abies grandis* - jedle obrovská**

Domovem v Severní Americe. Vytváří 30 - 70 m vysoké stromy. Borka je hladká a později tmavě hnědá a popraskaná. Mladé výhony mají olivově zelenou barvu a jsou jemně chloupkaté. Pupeny kulovité a pryskyřičnaté. Jehlice jsou dlouhé, ploché a leskle zelené s vroubkovanou špičkou. Na rubu se objevují dva bílé pruhy průduchů. Šišky se objevují v červenci až říjnu. (Hieke, 2008)

Má ráda slunná stanoviště, případně snáší menší polostín. Klade nároky na přiměřeně vlhčí, kypřejší, hlubší, propustné a slabě kyselé až slabě alkalické půdy. Je zařazena mezi naše nejobtížilejší druhy svého rodu. Snáší teploty až -30°C. (Hieke, 2008)



Obr. č. 62, 63 *Abies grandis* (zdroj: vlastní foto)

### ***Abies homolepis* - jedle nikkoská**

Původem z Japonska, kde vytváří strom vysoký 30 – 40 m. Pupeny kuželovité a pryskyřičnaté. Jehlice mají viditelnou hlubokou střední brázdu. Na vrchní straně jsou tmavě zelené a lesklé, ale na rubu mají dva pruhy průduchů. (Hieke, 2008)

Ve středoevropských podmínkách je zcela mrazuvzdorná, ale může namrznat při časných jarních mrazech. Má ráda optimální vzdušnou vlhkost. V mládí vyžaduje lehké přistínění. Nesnáší vysoké teploty a sušší oblasti, ve kterých by mohla chřádnout. Není náročná na půdní podmínky, ale lépe snáší hlubší, živné, vlhčí, kyselé až neutrální a dobře propustnou půdu. Dobře snáší znečištěné ovzduší. (Hieke, 2008)



Obr. č. 64 *Abies homolepis* (zdroj: vlastní foto)

## *Abies procera* - jedle stříbrná

Pochází ze Severní Ameriky. V domovině dorůstá do výšky 60 – 90 m. U nás pouze do 20 m. Kůra je nahnědlá až olivově zelená a odlupující se. Mladé výhony jsou rezavě chloupkaté. Pupeny jsou pryskyřičnaté a kulovité. Jehlice bývají poměrně dlouhé, z vrchu sivě zelené a na rubu s bílými průduchy. Šiška se objevuje v červenci. (Hieke, 2008)

Mladé stromky snáší lépe menší polostín, jinak má ráda slunná stanoviště. Klade vysoké nároky na půdní podmínky. Vyžaduje půdy hluboké, přiměřeně vlhké, nepřemokřené, humózní a s malým obsahem vápníku. Dobře snáší šterkovité stanoviště s dostatkem vláhy. Ve středoevropských podmínkách je zcela mrazuvzdorná. (Hieke, 2008)

‘**Glauca**‘ – Jehlice jsou bělavě sivé. (Hieke, 2008)



Obr. č. 65, 66 *Abies procera* ‘Gauca‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Chamaecyparis nootkatensis* - cypřišek nutkajský**

Pochází se Severní Ameriky. U nás dorůstá do výšky až 25 m. Šupinové listy jsou na líci tmavě zelené a bez šedé kresby. Po rozemnutí vydávají nepříjemný zápach. Samčí šištice jsou žluté. (Hurych, 2003)

Má rád dostatečnou půdní a vzdušnou vlhkost, ale snáší i méně vlhká stanoviště. Vyžaduje výslunní až polostín. Nesnáší vápenaté lokality. Patří mezi nejotužilejší cypřišky. Nejlépe se mu daří v městských a průmyslem znečištěném ovzduší. V zimě může podléhat suchu. Dobře snáší mráz. (Hieke, 2008)

‘**Nidifera**‘ – Vyznačuje se zakrslým, řídkým a širokým vzrůstem. (Hieke, 2008)



Obr. č. 67 *Chamaecyparis nootkatensis* ‘Nidifera‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Chamaecyparis pisifera* - cypřišek hrachonosný**

Pochází z Japonska. U nás dorůstá podstatně menších rozměrů než ve své domovině, kde může být vysoký až 50 m. Borka je červenohnědě zbarvená, hladká a odlupující se. Jehlice jsou přitisklé, z vrchu leskle zelené a na rubu s velmi výraznou bílou kresbou. Šišky vyrůstají od července do prosince ve velmi hojném počtu. (Hieke, 2008)

Patří mezi nejotužilejší cypřišky. Velmi dobře snáší mrazy a znečištěné ovzduší. Jeho růst je omezen ve velmi vysokých teplotách a suchu. Daří se mu v každé propustné, vlhké i živné, kyselé až alkalické půdě. (Hieke, 2008)

**‘Plumosa Aurea‘** – Olistění je zbarvené do žluta. (Hieke, 2008)



Obr. č. 68, 69 *Chamaecyparis pisifera* ‘Plumosa Aurea‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Picea breweriana* - smrk Brewerův**

Domovem v USA. U nás dorůstá až 20 – 25 m, ale ve své domovině až 35 m. Kůra je našedle hnědá. Pupeny jsou vejčité, červenožluté a pryskyřičnaté. Mladé letorosty mají načervenalé zbarvení a jsou jemně chloupkaté a rýhované. Později mohou být až stříbřitě šedé. Jehlice bývají dlouhé, tupé a s bílými pruhy průduchů. Na vrchu jsou tmavě zelené a lesklé. (Hieke, 2008)

Ve střední Evropě je zcela mrazuvzdorný. Někdy dokáže snášet relativně hodně znečištěné ovzduší. V domovině roste na sušších, skalnatých stanovištích. Optimální je dostatečně slunné stanoviště s relativní vzdušnou vlhkostí. Vyhovující je běžná zahradní půda s přiměřenou vlhkostí a dobře propustná. (Hieke, 2008)



Obr. č. 70, 71 *Picea breweriana* (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 72 *Picea breweriana* (zdroj: vlastní foto)

## *Picea mariana* - smrk černý

Domovem v Severní Americe. U nás může dorůst max. výšky 6 – 20 m. Ve své domovině až 30 m. Mladé výhony mají červenohnědé zbarvení a jsou porostlé chloupky. Pupeny jsou špičaté, nebo tupé a bez pryskyřice. Zbarvení borky je červenohnědé. Jehlice mají husté uspořádání, jemně namodralé s bílými průduchy. Po rozemnutí mají příjemné aroma. Vytváří vytrvalé šišky. (Hieke, 2008)

Je velmi mrazuvzdorný. Má minimální nároky a daří se mu i v chladných, například močálovitých oblastech. Snáší i suchá skalnatá stanoviště. Miluje humózní, kyselé až alkalické půdy. Je velmi přizpůsobivý všem podmínkám. (Hieke, 2008)

**‘Nana‘** – Vyznačuje se zakrslým vzrůstem do 0,5 m. Jehlice jsou dlouhé a hustě postavené s namodralým zbarvením. (Hieke, 2008)



Obr. č. 73 *Picea mariana* ‘Nana‘ (zdroj: vlastní foto)

## ***Picea orientalis* - smrk východní**

Pochází z Kavkazu. V našich podmínkách dorůstá maximálně do 30 m, ale ve své domovině až 50 m. Borka má temně hnědé zbarvení. Mladé výhony jsou světle hnědé, jemně chloupkaté. Pupeny vejčité kulovité, červenohnědé a bez pryskyřičnatých kanálků. Tmavě zelené, lesklé a tupé jehlice se spodními bělavými průduchy. (Hieke, 2008)

Vyžaduje kypré, až vlhké, živné, kyselé i alkalické půdy. Nemá žádné nároky na stanoviště, daří se mu i v sušších podmínkách a štěrkovitých půdách. Ve středoevropských podmínkách je mrazuvzdorný. Hlavně v mládí dobře snáší přistínění, vysoké teploty a mírně znečištěné ovzduší. (Hieke, 2008)

**‘Nutans‘** - Dorůstá do výšky 8 - 12 m. Větve jsou vodorovně odstávající, některé nící.

Jehlice mají tmavě zelené zbarvení. (Hieke, 2008)



Obr. č. 74, 75 *Picea orientalis* ‘Nutans‘ (zdroj: vlastní foto)



## *Taxus baccata* - tis červený

Pochází z Evropy. V domovině je najdeme až 12 – 20 m vysoké. Kůra je červenohnědě zbarvená a odlupující se. Mladé výhonky se vyznačují zeleným zbarvením. Jehlice jsou poměrně dlouhé, čárkovité postupně se zužující. Obsahuje jedovatou látku taxin. Řadí se mezi dvoudomé rostliny. Doba květu je od března do dubna. Plody se objevují zpočátku zelené a postupně se vybarvují do červena. Uvnitř plodu je nahnědlé semeno. (Hieke, 2008)

Je schopný se přizpůsobovat světelným podmínkám. Daří se mu v polostínu i stínu. Dobře roste i na výsluní, ale přírůstky jsou menší. V zimních podmínkách při oslunění může namrzat, ale je schopný velmi dobře regenerovat. Ve středoevropských podmínkách je zcela mrazuvzdorný. Dokáže snášet suché a chudé půdy, jako jsou suché, teplé a vápenaté svahy. Nevadí jim kořenová konkurence okolního porostu. Nejlépe roste ve vlhčím ovzduší a v hlubších, živných, propustných a dobře zásobených vápenatých půdách. Špatně reaguje na silně kyselá substráty. Snáší velmi dobře řez a znečištěné ovzduší. (Hieke, 2008)

**‘Elegantissima‘** – Vytváří kuželovitý růst. Mladé výhony mají oranžové zbarvení. Jehlice jsou do zlatožluté barvy a v zimě do oranžova. (Hieke, 2008)



Obr. č. 76, 77 *Taxus baccata* ‘Elegantissima‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Thuja occidentalis* - zerav západní**

Pochází z východních oblastí Severní Ameriky, kde roste často ve studených oblastech. Ve své domovině a přirozených podmínkách vyrůstá až 20 m vysoko. Ve střední Evropě dosahuje menšího vzrůstu. Borka má hnědé zbarvení a je velmi rozpraskaná. Listy jsou šupinovité a přitisklé. Květy jsou jednodomé. Samčí drobnější, samičí vejčité kulovité a podlouhlé. Šišky se objevují od července až do března. (Hieke, 2008)

Je zcela otužilý a mrazuvzdorný a klade menší nároky na světlo. Větší sucho mu neprospívá a způsobuje řídnutí a prosýchání. V dospělosti může docházet k vývrátům. Snáší velmi dobře znečištění. Nevadí mu i větrná stanoviště. Je naprosto nenáročný na půdní podmínky. (Hurych, 2003)

**‘Europe Gold‘** – Má úzce kuželovitý vzrůst a dosahuje výšky mezi 2 – 4 m. Zlatožluté olistění mají mladé výhony. Na zimu se barví do žluta. (Hieke, 2008)



Obr. č. 78, 79 *Thuja occidentalis* ‘Europe Gold‘ (zdroj: vlastní foto)

**‘Smaragd‘** – Vzdůst je pravidelně kuželovitý a vysoký mezi 4 – 6 m. Olistění je leskle zelené a vydrží po celý rok. (Hieke, 2008)



Obr. č. 80, 81 *Thuja occidentalis* ‘Smaragd‘ (zdroj: vlastní foto)

### ***Thuja orientalis* - zerav východní**

Tento druh pochází z Číny a dorůstá výšky 5 – 10 m. Větvičky jsou z obou stran stejně zelené, v zimě se barví do hněda. Šišky mají na šupinách hákovité výrůstky a v létě jsou sivě ojínněné. (Hurych, 2003)

Je velmi teplomilný. Dobře snáší sucho a vápenatá stanoviště. Nesnáší otevřené lokality. Vyhovují mu teplejší lokality, chráněné před větry. (Hurych, 2003)

### **‘Blijdenstein‘**



Obr. č. 82, 83 *Thuja orientalis* 'Blijdenstein' (zdroj: vlastní foto)

### ***Thuja plicata* - zerav řasnatý**

Domovem se stala Severní Amerika, kde dorůstá výšky 30 – 60 m. V našich podmínkách jsou jeho rozměry menší. Kůra má červenohnědé zbarvení a je silně rozpraskaná. Listy po rozemnutí vydávají silné aroma a jsou křížmostojně vstřícné, vejčité a zašpičatělé se znatelnými žlázami. Šišky se objevují od července až do března. Zerav obrovský se dožívá 500 – 600 i více let. (Hieke, 2008)

Ve střední Evropě je skoro všude otužilý. V mládí bývá občas náchylnější na nižší teploty než ve stáří. Na slunných stanovištích má tendenci růst do výšky, ale ve stínu je více rozkladitý. Daří se mu v každé normální, kyselé až alkalické půdě. Nejlépe se vyvíjí a roste v hlubokých a dostatečně vlhkých půdách. (Hieke, 2008)

**'Dura'** – Jeho vzrůst je úzce kuželovitý. Olistění má temně zeleně zbarvené. (Hieke, 2008)



Obr. č. 84 *Thuja plicata* 'Dura' (zdroj: vlastní foto)

**'Gelderland'** - Vyrůst stromovitý do výšky 12 – 15 m. Olistění je jemné a v zimě leskle zelené. (Hieke, 2008)



Obr. č. 85 *Thuja plicata* 'Gelderland' (zdroj: vlastní foto)

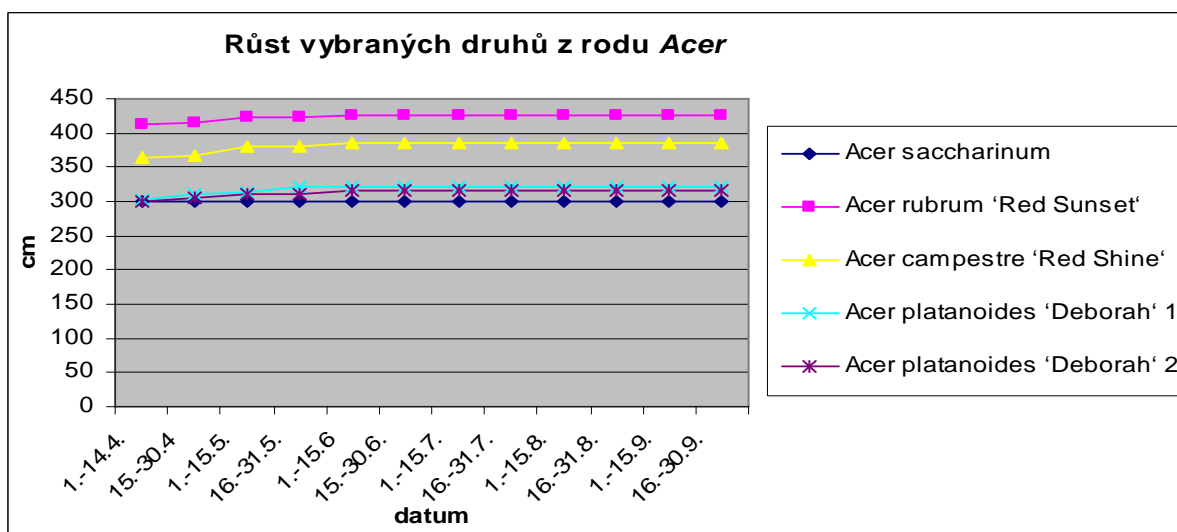
**‘Zebrina‘** – Olistění nažloutle, později bělavě pruhované. (Koblížek, 2006)



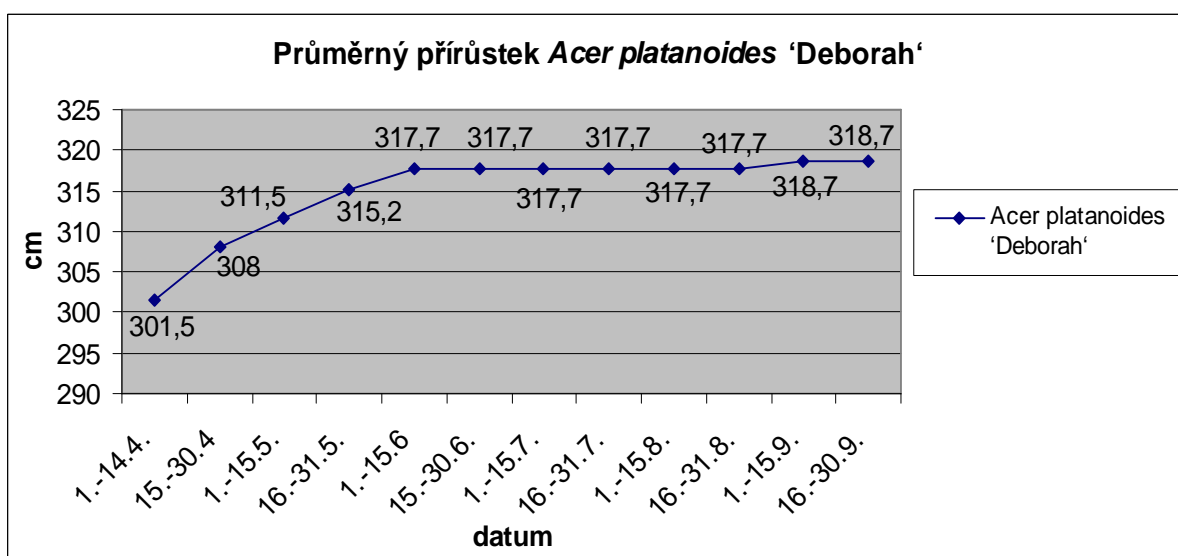
Obr. č. 86, 87 *Thuja plicata* ‘Zebrina‘ (zdroj: vlastní foto)

## 6. VÝSLEDKY A HODNOCENÍ

### 6.1 Grafické znázornění růstu u vybraných listnatých dřevin



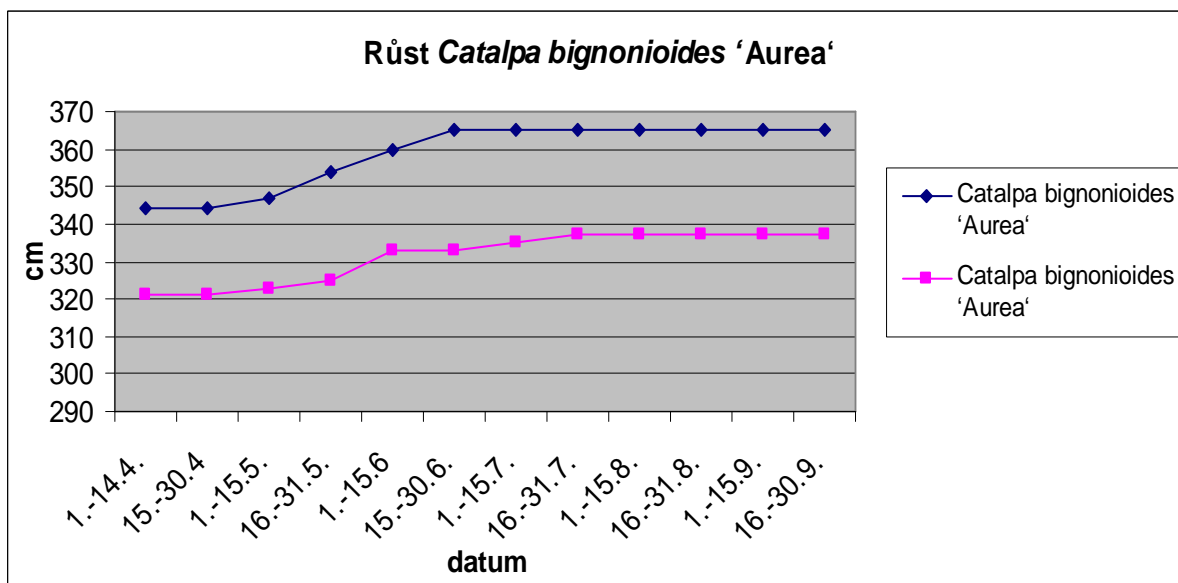
Graf č. 1 Přírůstky u vybraných druhů z rodu *Acer*



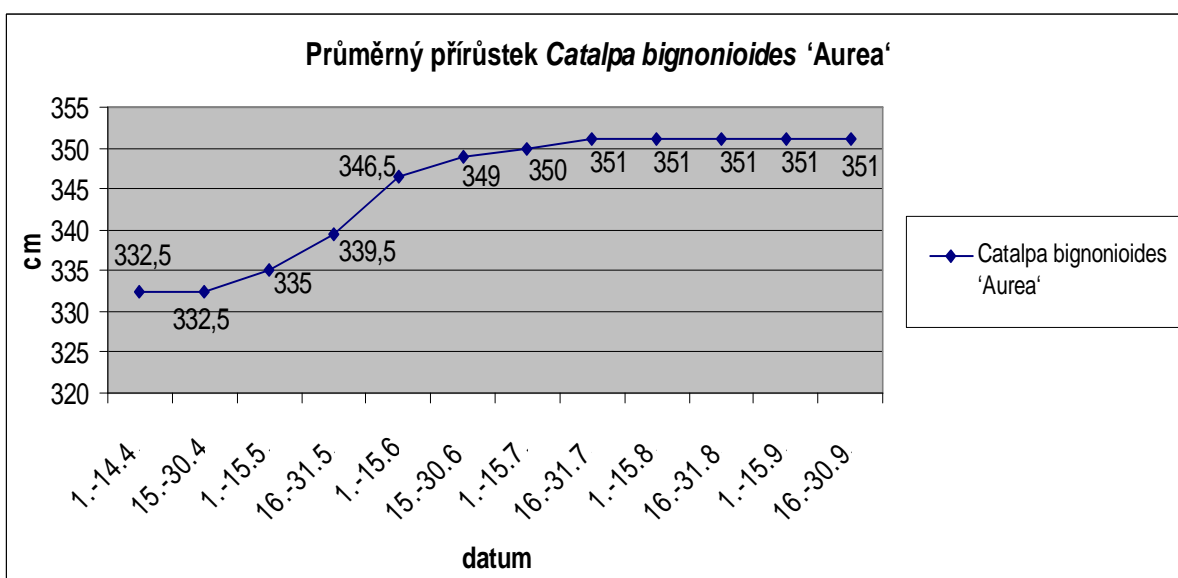
Graf č. 2 Průměrný přírůstek u *Acer platanoides* 'Deborah'

Při srovnání druhů z rodu *Acer* je z prvního grafu zřejmé, že všechny dřeviny měly velmi pozvolný růst a přírůstky nebyly nijak výrazné.

Ve druhém grafu je znázorněn průměrný přírůstek u *Acer platanoides* 'Deborah'. Největší nárůst byl na počátku vegetační doby od dubna do června, kde průměrný přírůstek se pohyboval okolo 5 cm. Následný růst byl pouze minimální. Na počáteční nárůst měly vliv také klimatické podmínky, a to zejména teplota vzduchu, která se v tomto období zvyšovala.



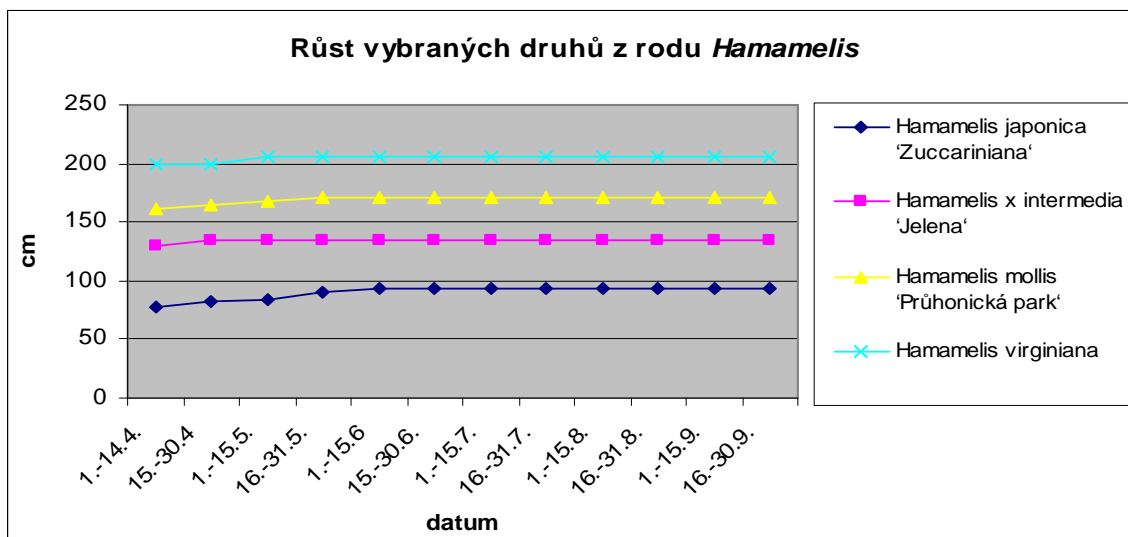
Graf č. 3 Přírůstky u vybraných jedinců *Catalpa bignonioides* 'Aurea'



Graf č. 4 Průměrný přírůstek u *Catalpa bignonioides* 'Aurea'

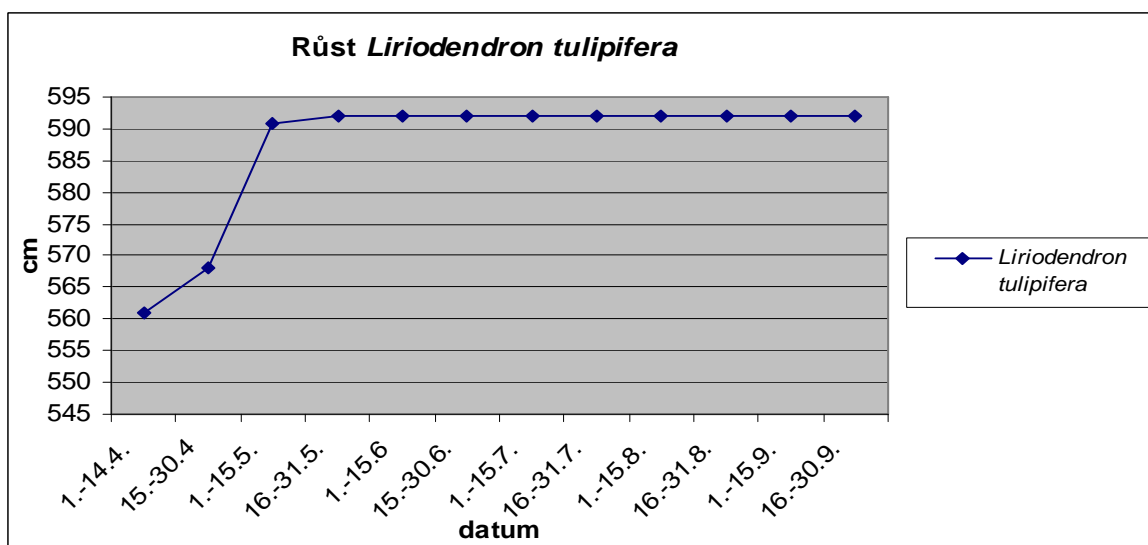
V jarních měsících v roce 2011 tato dřevina byla poškozena mrazem, a proto byl počátek rašení listů opožděn. Největší přírůstky byly zaznamenány v období května až července. Přírůstky se pohybovaly okolo 5 až 6 cm během 14 dnů. V této době narůstaly také teplotní hodnoty i úhrn srážek, které na růst měly příznivý vliv. Ke konci vegetační doby růst ustál a hodnoty zůstaly stejné.





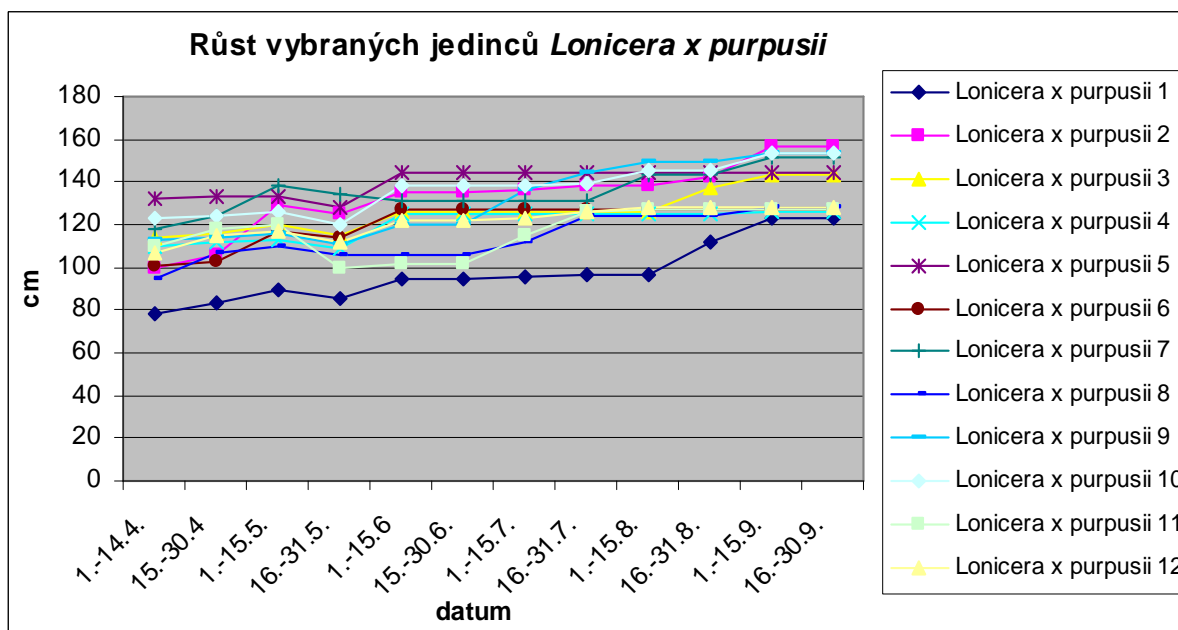
Graf č. 5 Přírůstek vybraných druhů z rodu *Hamamelis*

Z grafu je patrné, že růst převažoval nejvíce v období od 1. 4. do 31. 5. 2011. Vliv měly také teplotní podmínky, kde nejvyšší průměrná teplota za toto období byla 17,2 °C. V následujících měsících už nebyly další přírůstky zaznamenány.

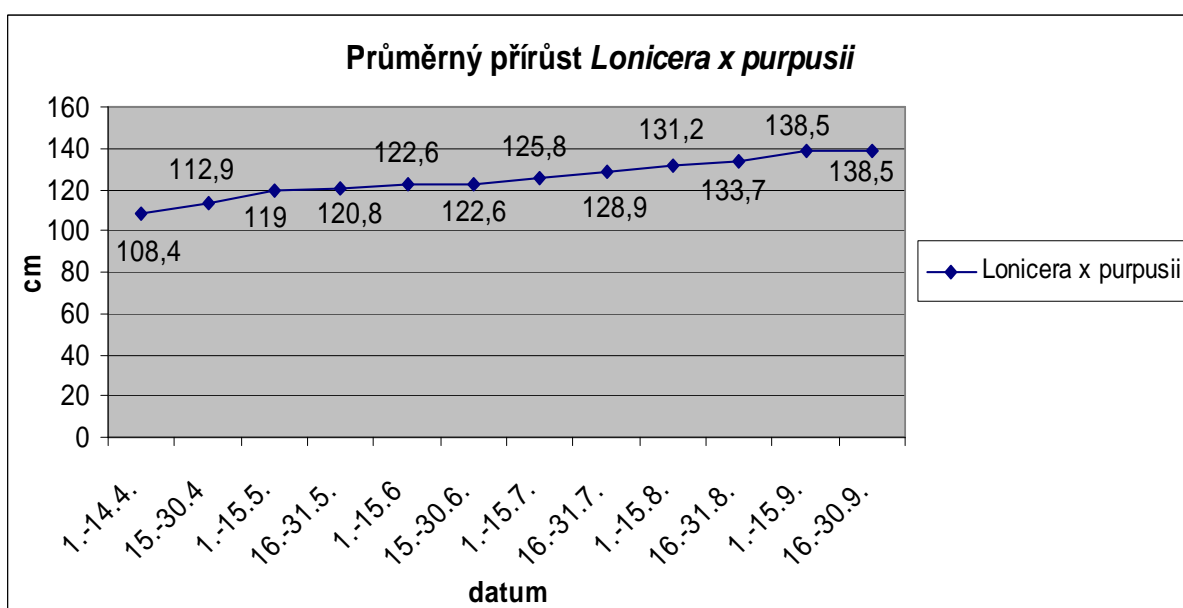


Graf č. 6 Přírůstek u *Liriodendron tulipifera*

Přírůstky byly nejvíce patrné na počátku vegetační doby. Při třetím měření byl na *Liriodendron tulipifera* zaznamenán obrovský přírůstek až o 23 cm. V následujících měsících byl růst nepatrný až stejný. V tomto období se nepatrně zvýšily úhrny srážek a teplota, které na růst měly také výrazný vliv.

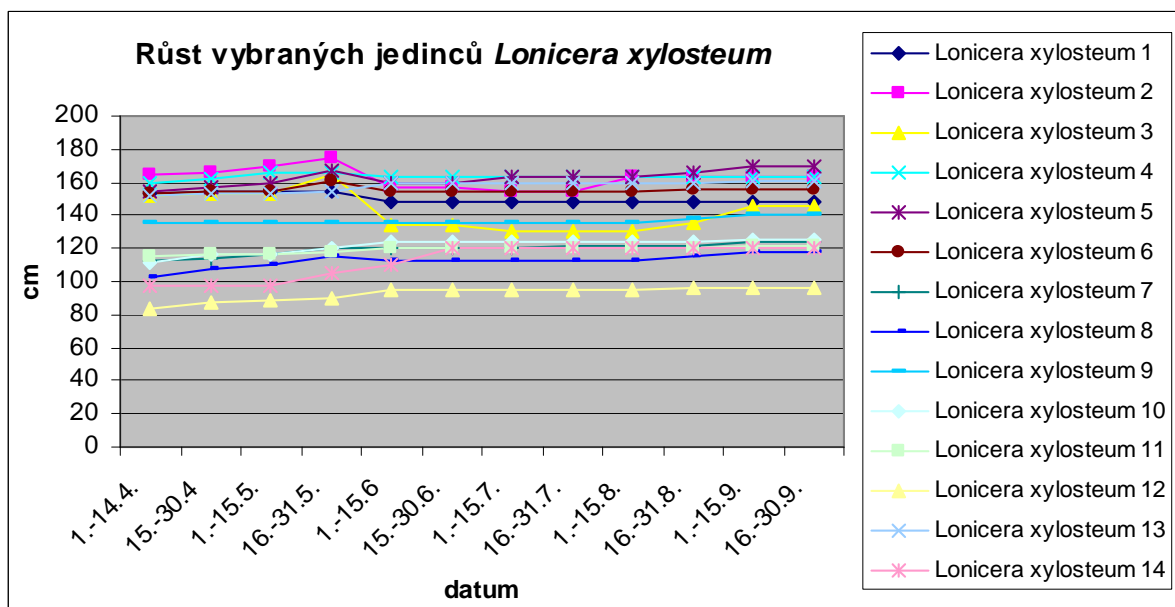


Graf č. 7 Přírůstky vybraných jedinců *Lonicera x purpusii*

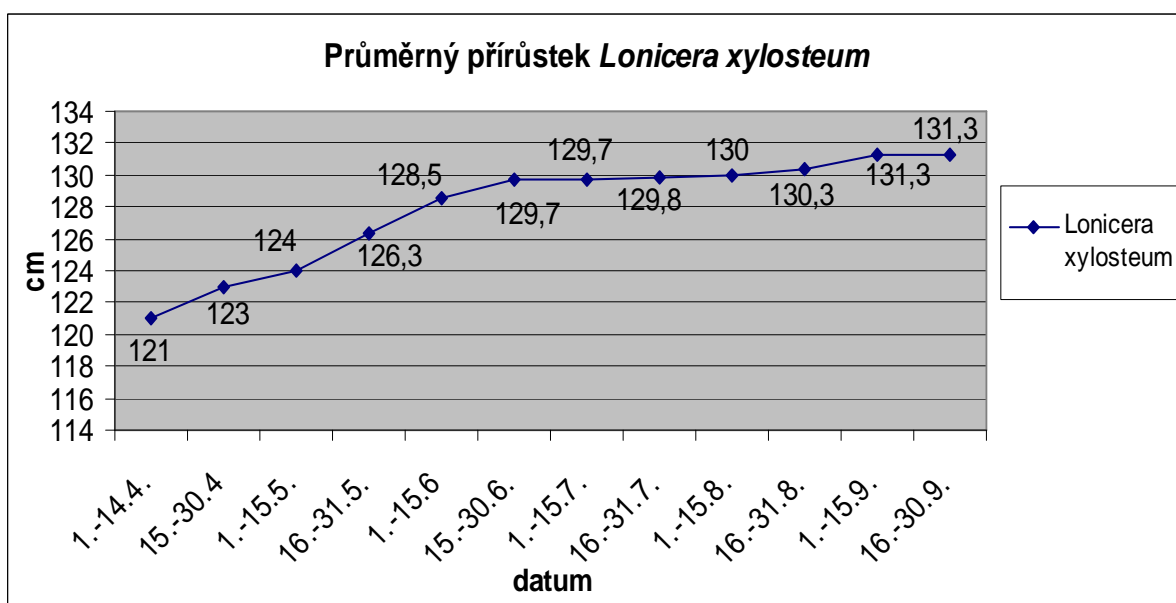


Graf č. 8 Průměrný přírůstek u *Lonicera x purpusii*

Vybraní jedinci *Lonicera x purpusii* měli největší přírůstky od 31. 5. do 15. 6. 2011. Při čtvrtém měření byl u nich zjištěn řez, který je na křivkách v prvním grafu patrný. Po řezu byly rostliny oslabené, ale následně jejich růst se velmi intenzivně zvýšil. Období od 1. 6. do 30. 9. 2011 byl průměrný přírůstek okolo 25 cm. Velký vliv na růst *Lonicera x purpusii* měly také teplotní podmínky. V období po řezu nastalo zvyšování úhrnu srážek, které napomáhalo k intenzivnímu růstu.

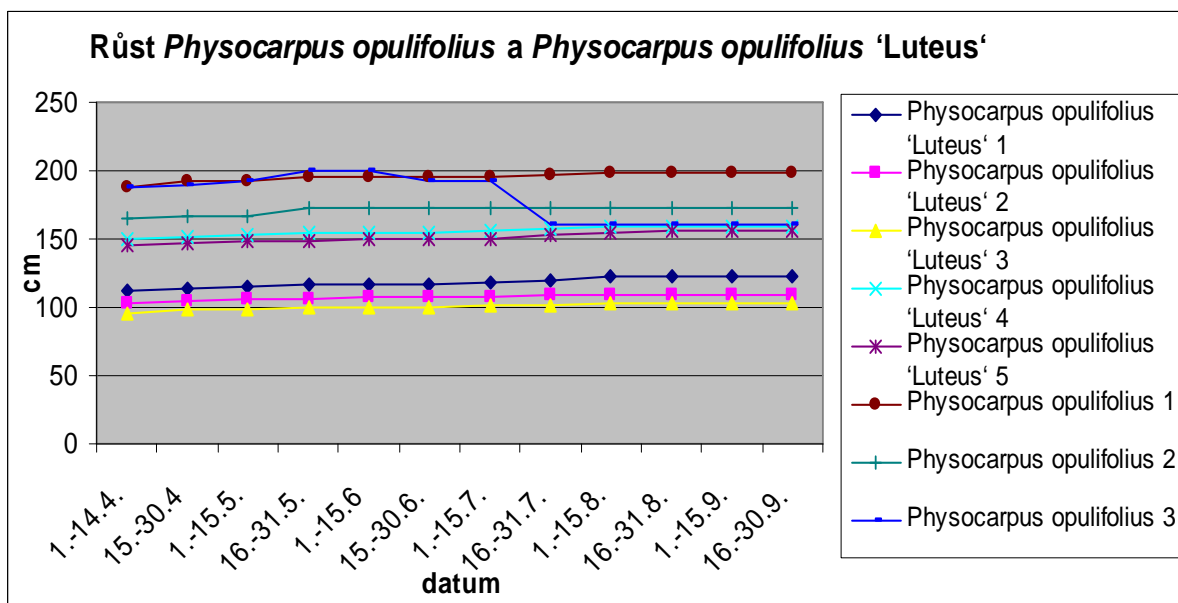


Graf č. 9 Přírůstky u vybraných jedinců *Lonicera xylosteum*

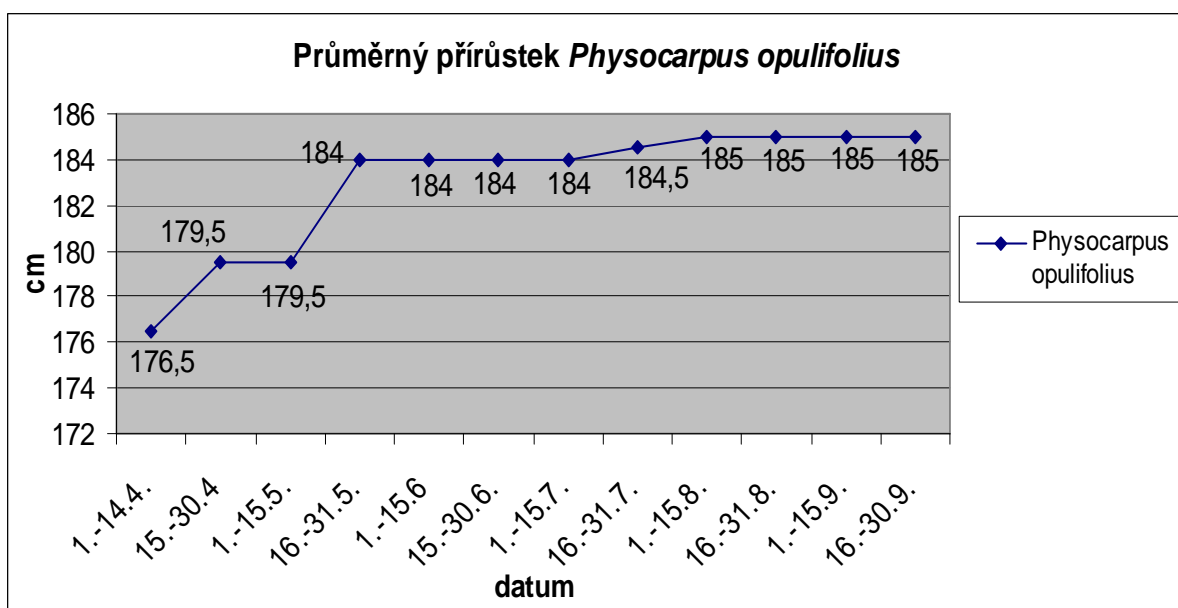


Graf č. 10 Průměrný přírůstek u *Lonicera xylosteum*

Při pátém měření byl u některých jedinců zjištěn řez, který je v prvním grafu patrný. Po celou dobu sledovaného období byl růst velice pozvolný. Průměrný přírůstek byl zjištěn pouze u dřevin, u kterých nedošlo k řezu. Největší nárůst se objevil na počátku vegetační doby. Výrazný vliv v tomto období měly klimatické podmínky. Teplota i úhrn srážek se zvyšovaly.

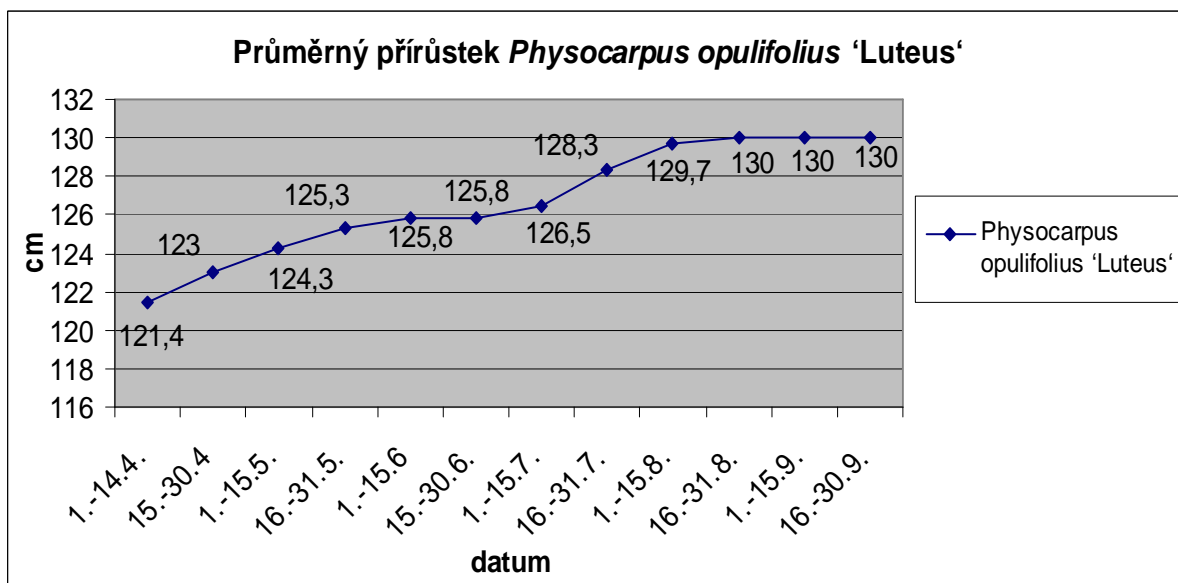


Graf č. 11 Růst *Physocarpus opulifolius* a *Physocarpus opulifolius* 'Luteus'



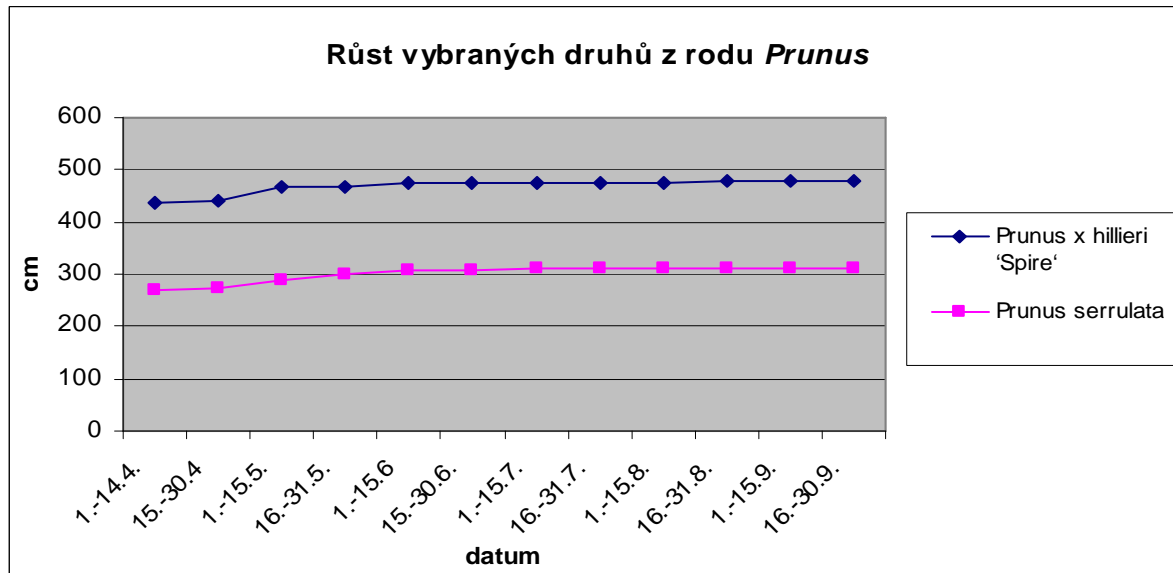
Graf č. 12 Průměrný přírůstek u *Physocarpus opulifolius*

*Physocarpus opulifolius* oproti *Physocarpus opulifolius* 'Luteus' měl odlišný růst a přírůstky v určitém období byly větší. Na počátku vegetační doby byly přírůstky velmi výrazné. Od 1. 6. do 15. 7. 2011 nebyly zaznamenány žádné přírůstky. U jednoho jedince *Physocarpus opulifolius* bylo v průběhu vegetační doby zaznamenáno ohnutí kvůli velkému nárůstu plodů.



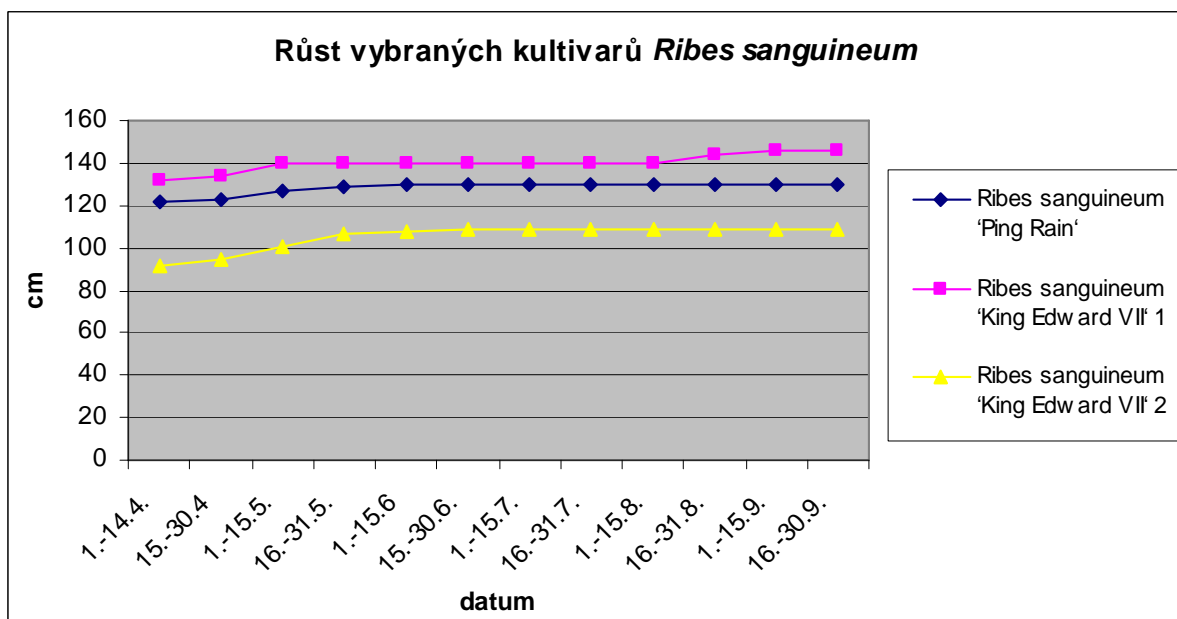
Graf č. 13 Průměrný přírůstek u *Physocarpus opulifolius* 'Luteus'

Po celou dobu měření u *Physocarpus opulifolius* 'Luteus' nebyly zjištěny výrazné přírůstky. Růst byl velice pozvolný, okolo 1 až 2 cm za 14 dní. Na konci vegetační doby přírůstky ustály.

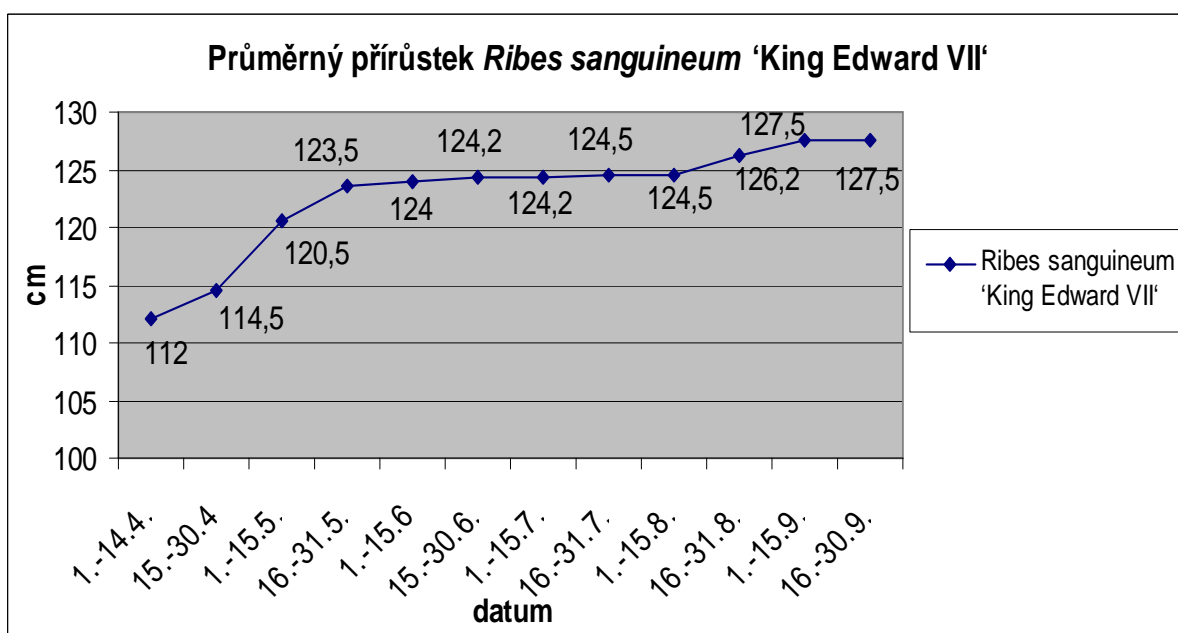


Graf č. 14 Přírůstky u vybraných druhů z rodu *Prunus*

Největší přírůstky byly zaznamenány na počátku vegetační doby, kdy se průměrná teplota pohybovala kolem 14 °C a průměrný úhrn srážek byl okolo 1 mm. V následujících měsících růst nepokračoval nebo byl jen nepatrný.

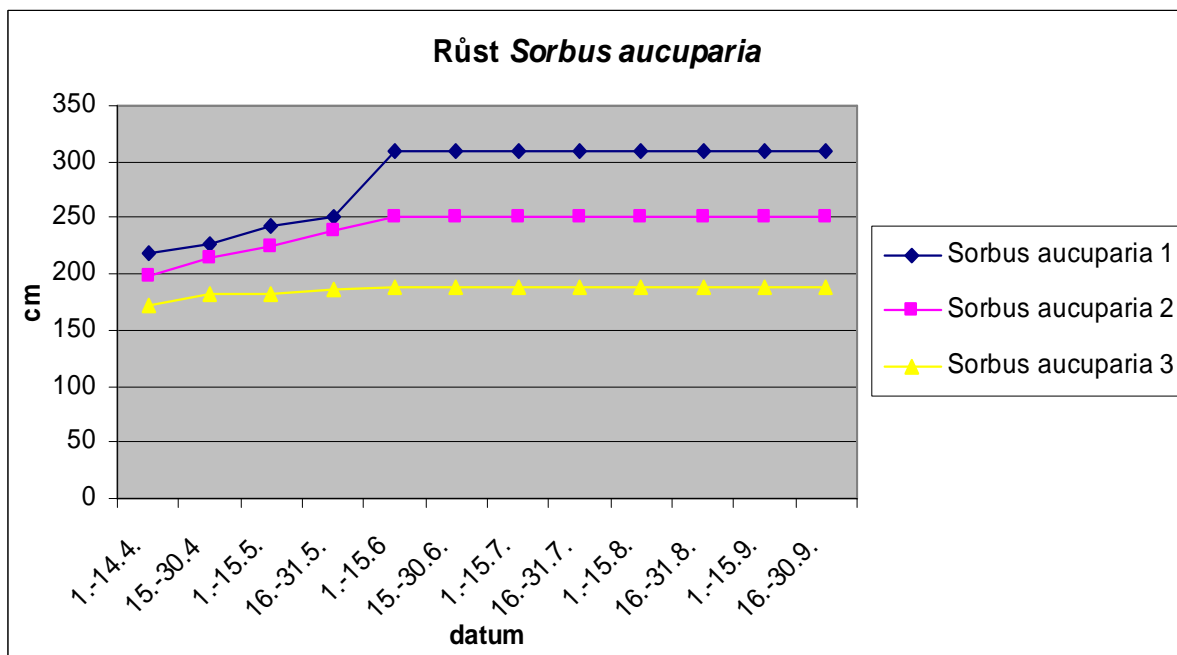


Graf č. 15 Přírůstky vybraných kultivarů *Ribes sanguineum*

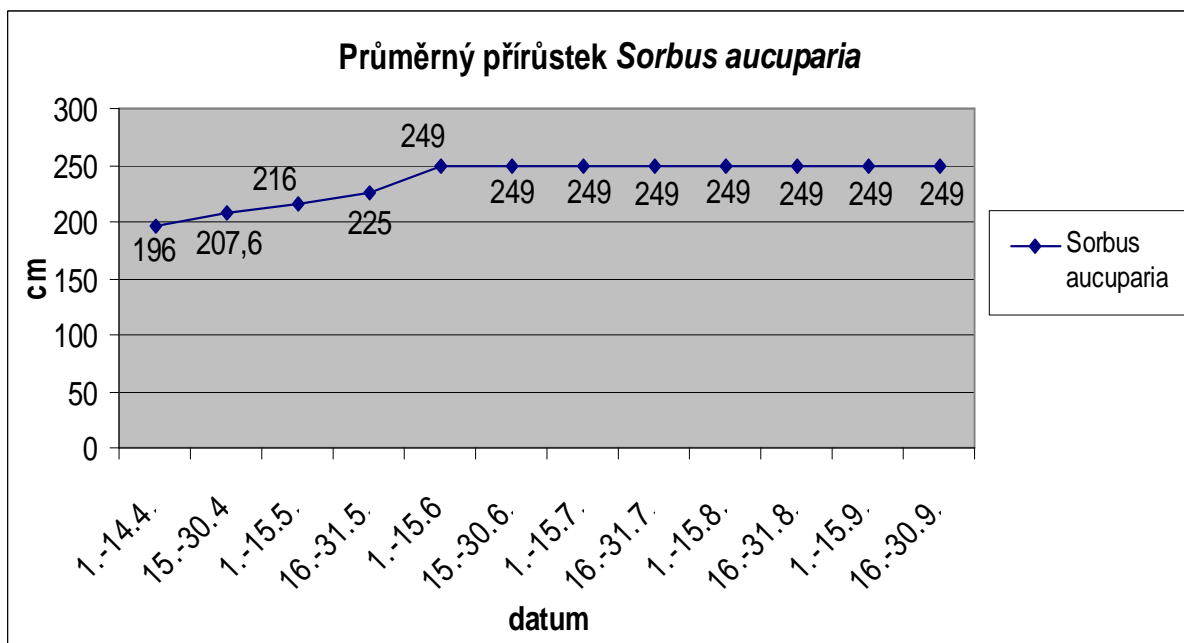


Graf č. 16 Průměrný přírůstek u *Ribes sanguineum* 'King Edward VII'

Nejvýraznější přírůstky byly zaznamenány na počátku měření. Od 1. 6. do 15. 8. 2011 se růst *Ribes sanguineum* 'King Edward VII' ustálil a přírůstky nebyly tak výrazné. Ke konci vegetačního období, kdy teplota i úhrn srážek začaly klesat, se náhle zvýšil růst.

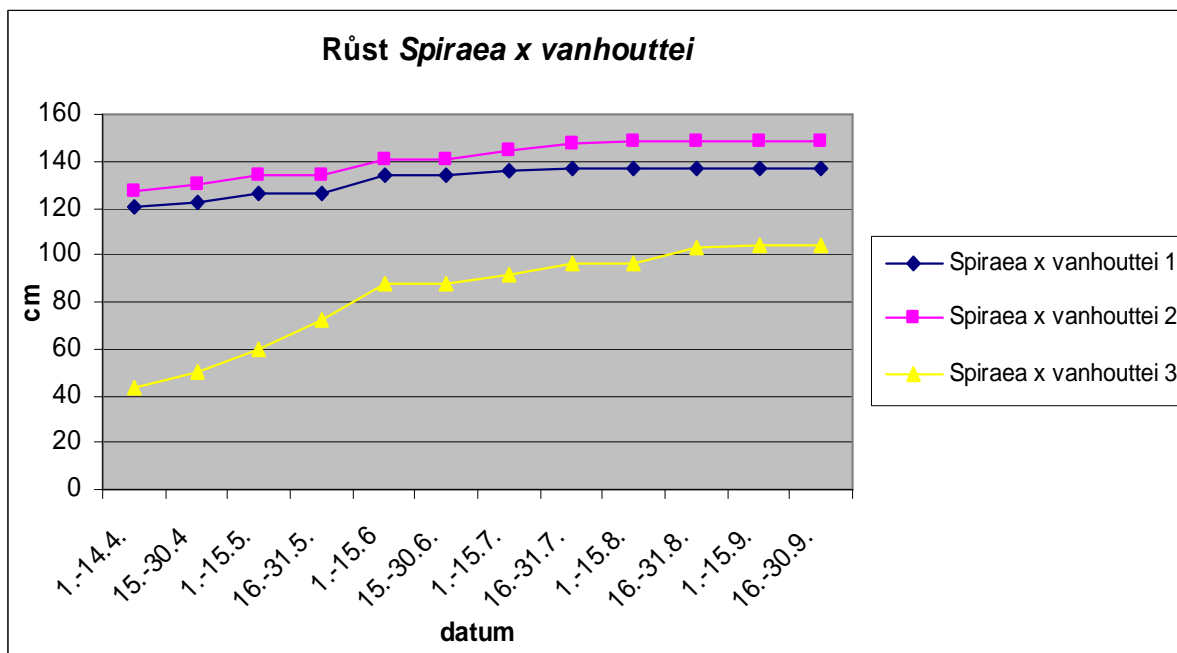


Graf č. 17 Přírůstky u vybraných jedinců *Sorbus aucuparia*

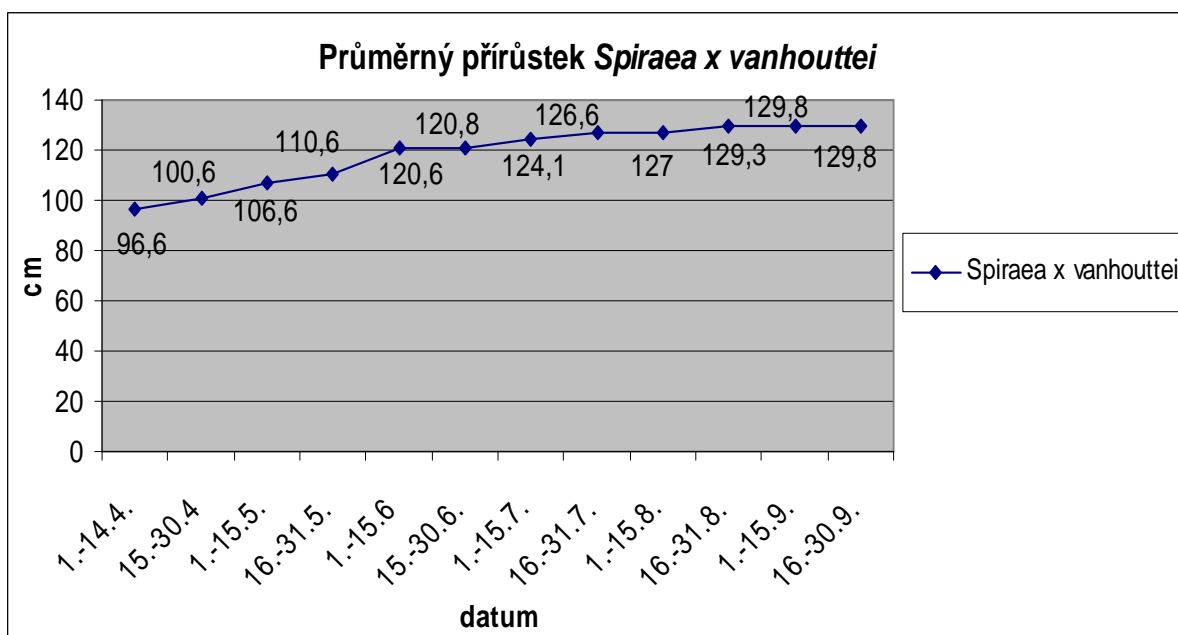


Graf č. 18 Průměrný přírůstek u *Sorbus aucuparia*

Největší přírůstky byly zaznamenány v době od dubna do června. Spolu s růstem dřevin se také zvyšovala teplota i úhrn srážek, který na tuto dřeviny měly výrazný vliv. Od 30. 6. 2011 během měření nebyly zjištěny žádné nové přírůstky.



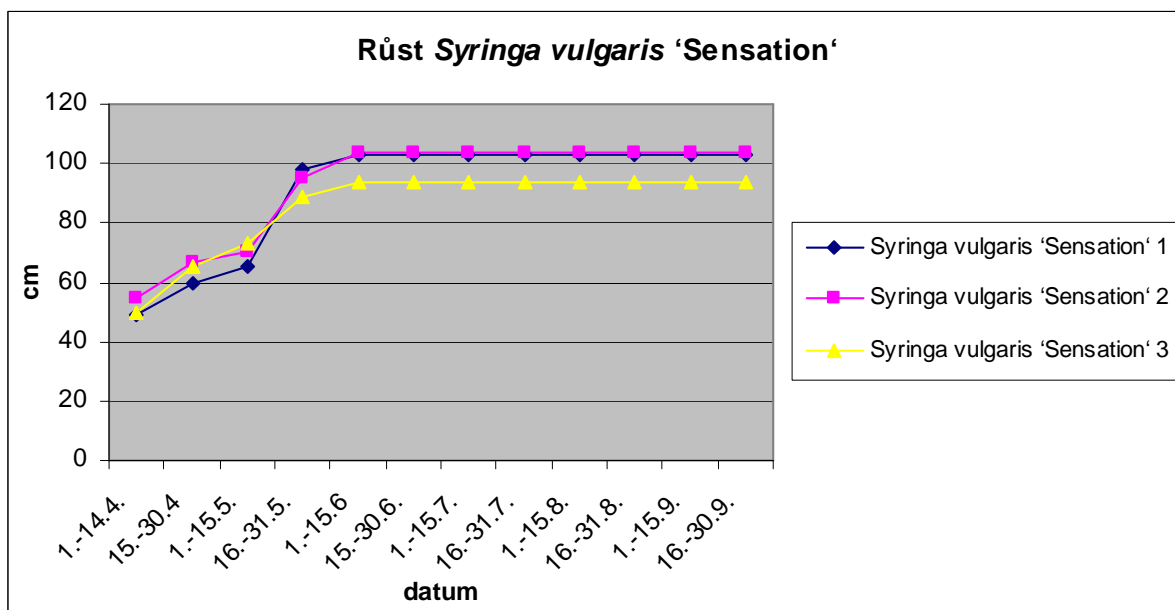
Graf č. 19 Přírůstky u vybraných jedinců *Spiraea x vanhouttei*



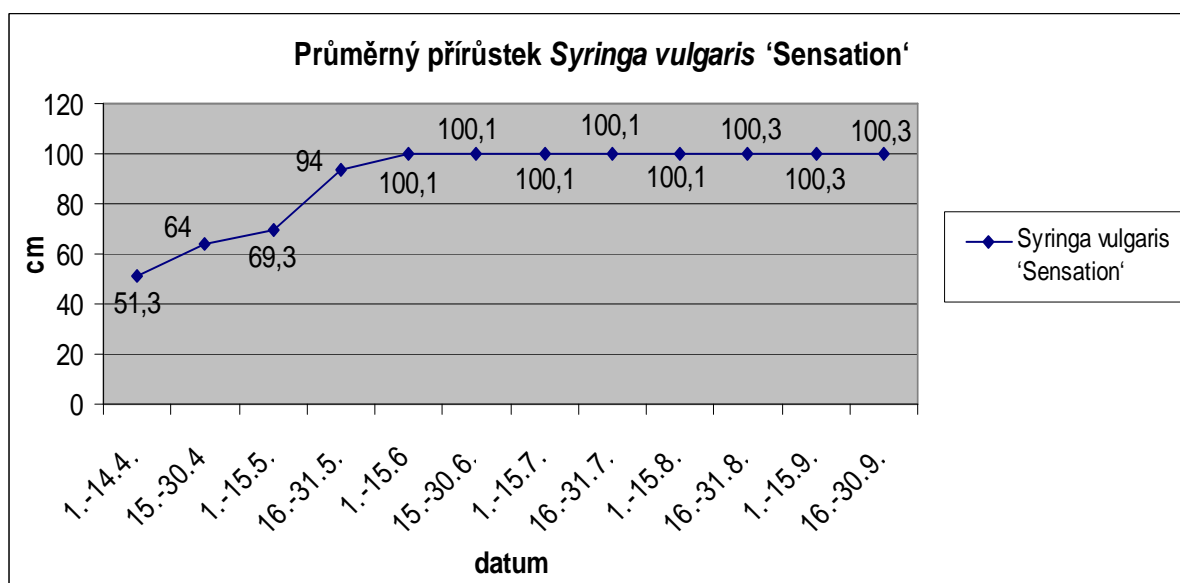
Graf č. 20 Průměrný přírůstek u *Spiraea x vanhouttei*

Nejvýraznější přírůstky byly zachyceny v období dubna až června, kdy se průměrný přírůstek pohyboval okolo 6 cm. V tomto období měla výrazný vliv na růst zvyšující se teplota. V následující vegetační době se přírůstky zmenšovaly, až do doby kdy ustály.



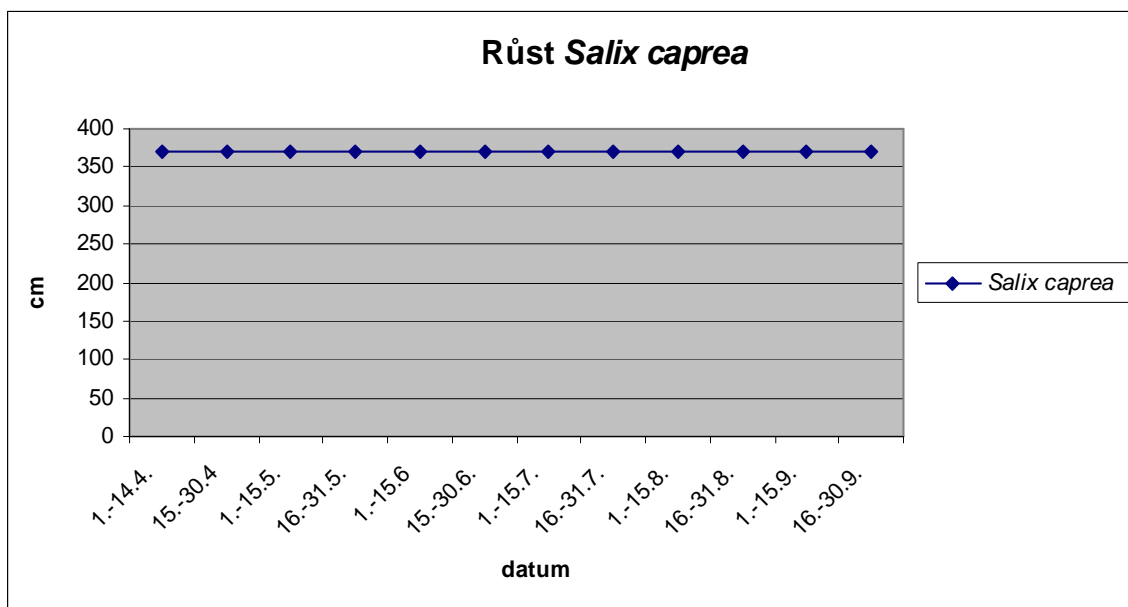


Graf č. 21 Přírůstky u vybraných jedinců *Syringa vulgaris* 'Sensation'



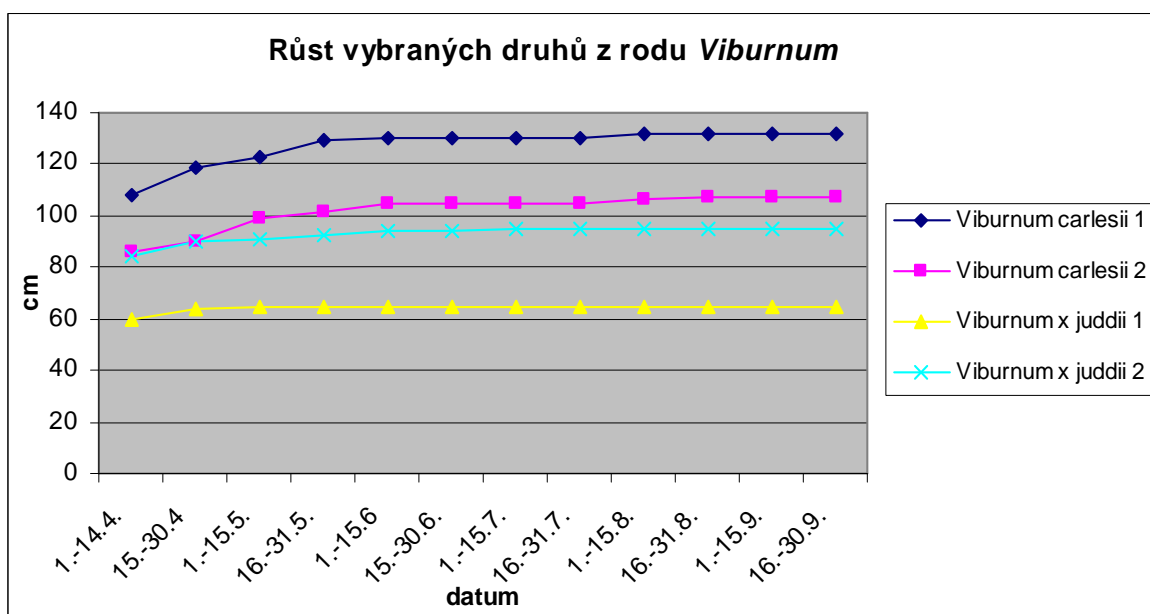
Graf č. 22 Průměrný přírůstek u *Syringa vulgaris* 'Sensation'

Na počátku vegetačního období, kdy tato dřevina je obklopena květy, byly zaznamenány největší přírůstky. V tomto období se postupně začala zvyšovat teplota. Po odkvětu, zpravidla od června až do konce září, přírůstky nenarůstaly a na okrajích listů se objevily chlorózy. Příčinou mohlo být popálení slunečním zářením.

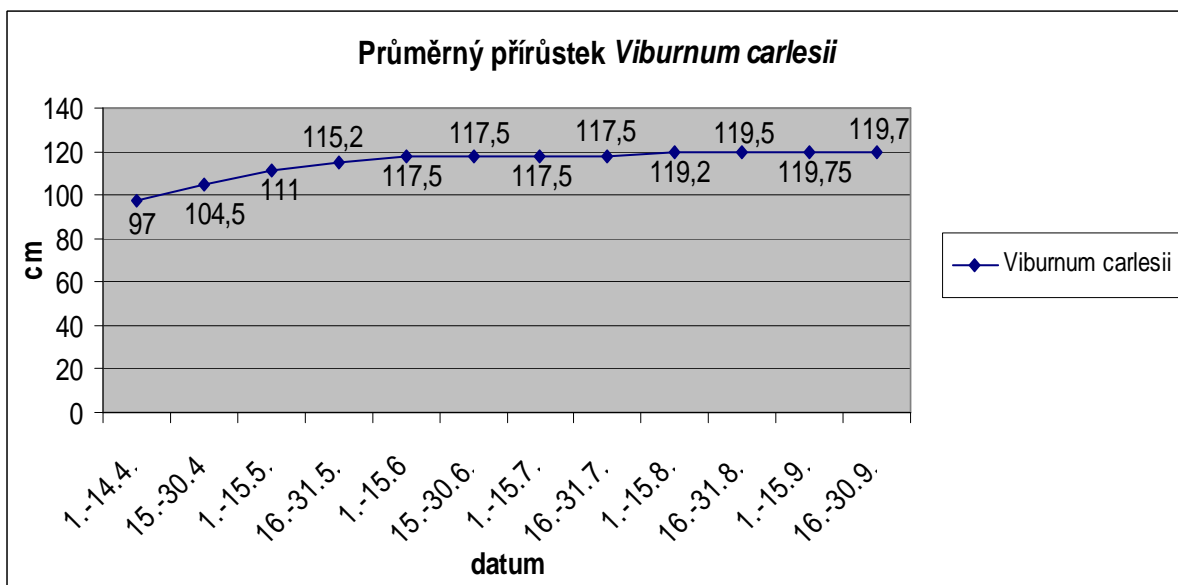


Graf č. 23 Přírůstky u *Salix caprea*

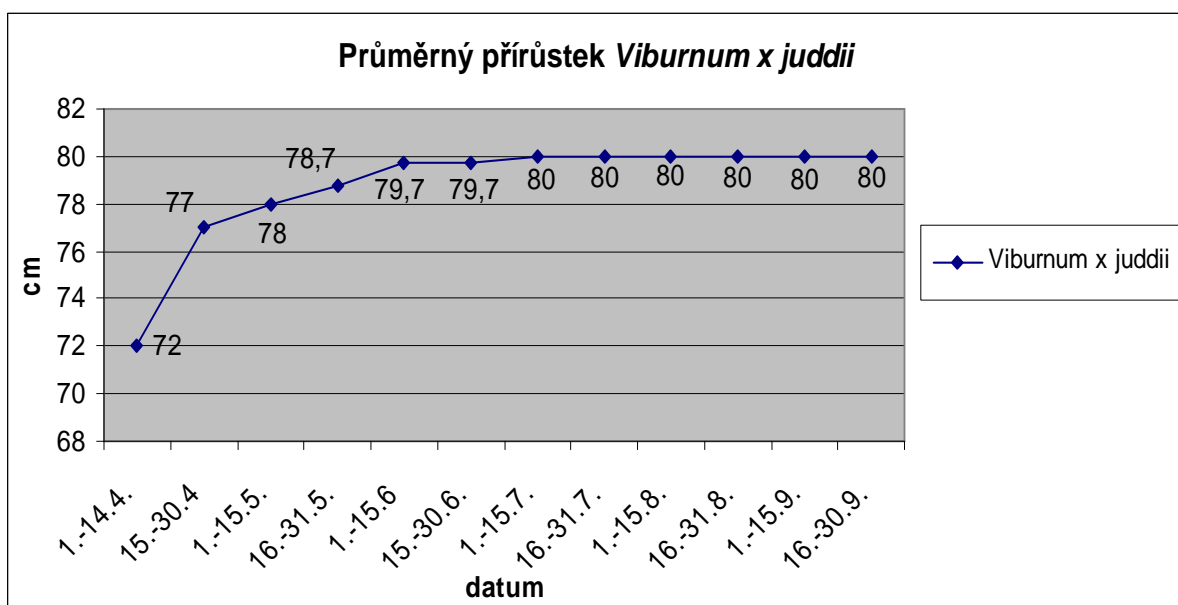
Během jarních měsíců v roce 2011 proběhly extrémní mrazy, které zastavily další růst a vývoj *Salix caprea*.



Graf č. 24 Přírůstky u vybraných druhů z rodu *Viburnum*



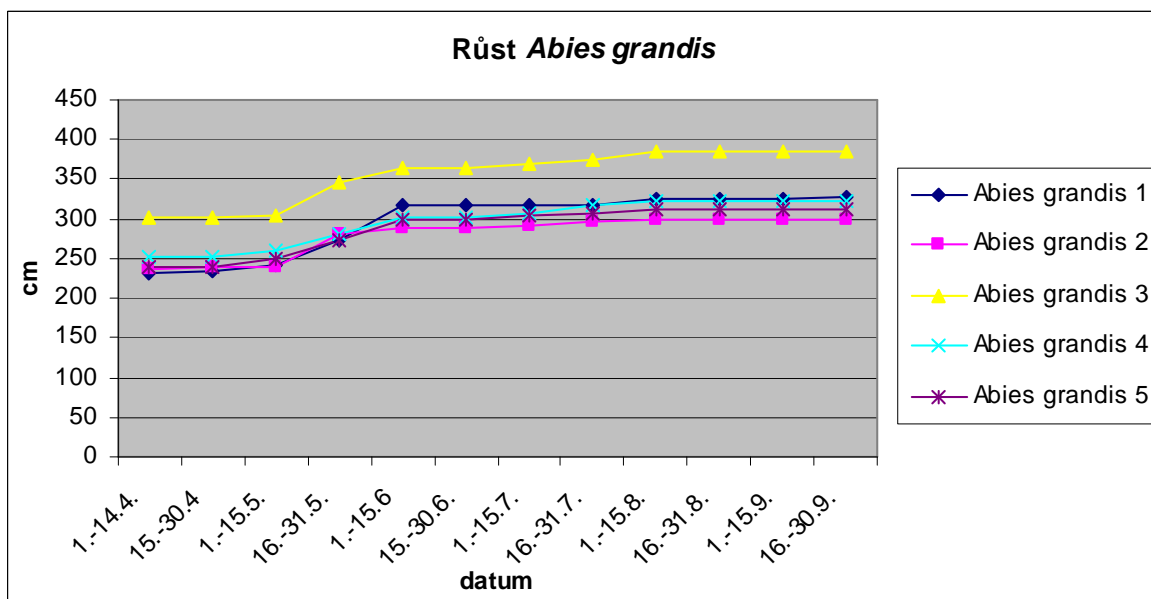
Graf č. 25 Průměrný přírůstek u *Viburnum carlesii*



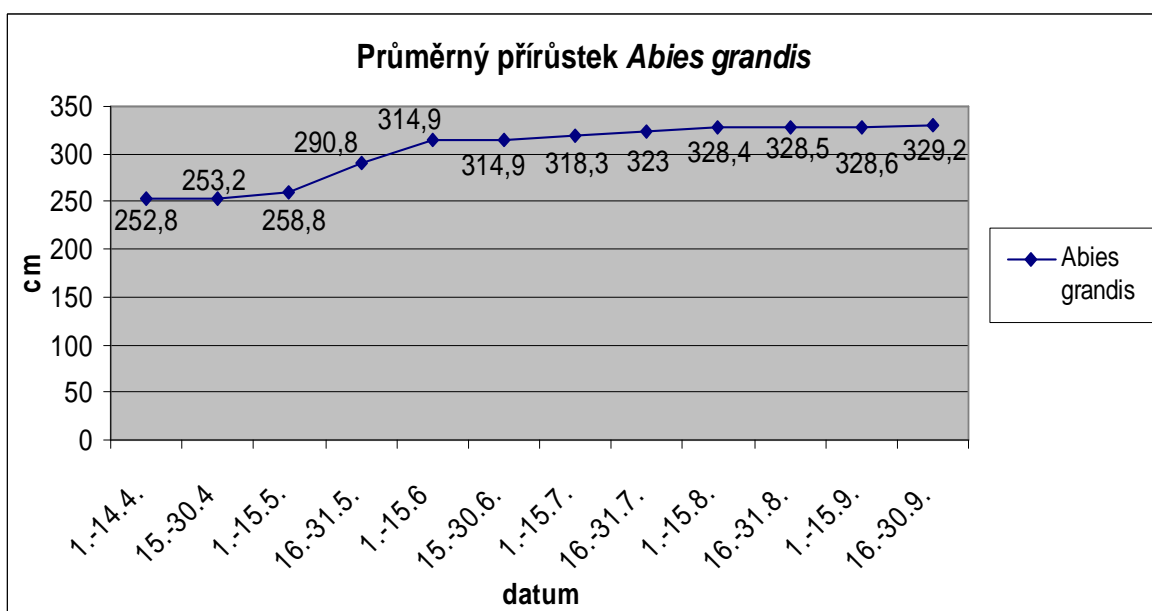
Graf č. 26 Průměrný přírůstek u *Viburnum x juddii*

U těchto dvou grafů lze velmi dobře porovnat dvě dřeviny z rodu *Viburnum*. *Viburnum x juddii* oproti *Viburnum carlesii* mělo na počátku vegetační doby větší přírůstky. Po celou dobu měření *Viburnum carlesii* postupně přirůstalo. Na počátku byly přírůstky větší, ale postupně se zmenšovaly. Naopak *Viburnum x juddii* přirůstalo nejvíce v počátku. Od 16. 7. 2011 nebyly zaznamenány žádné přírůstky. Výrazný nárůst u obou druhů podpořila i zvyšující se teplota v tomto období.

## 6.2 Grafické znázornění růstu u vybraných jehličnatých dřevin

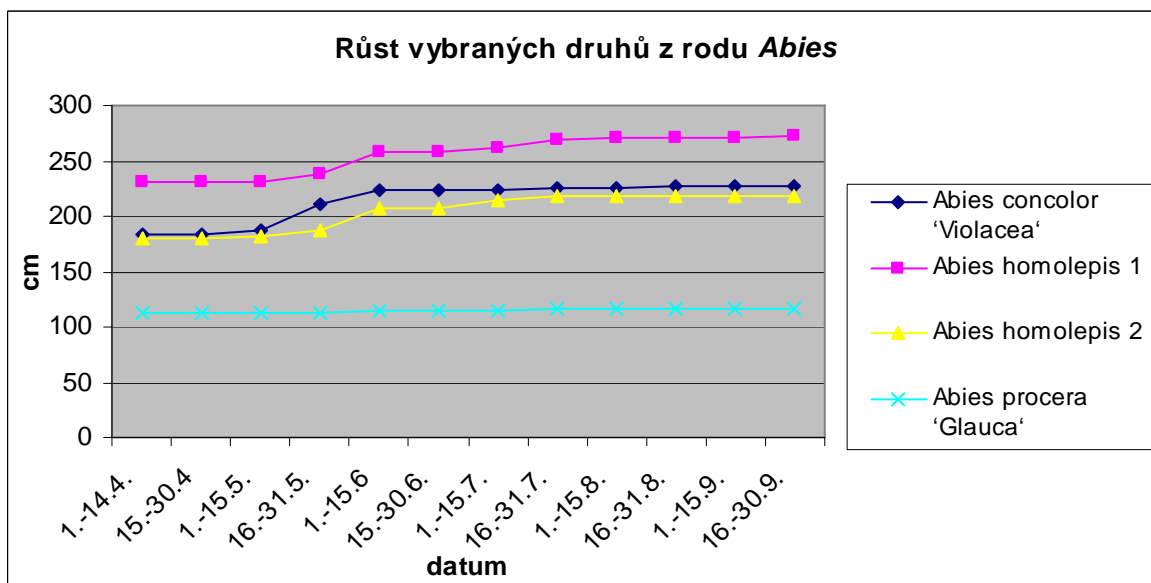


Graf č. 27 Přírůstky u vybraných jedinců *Abies grandis*

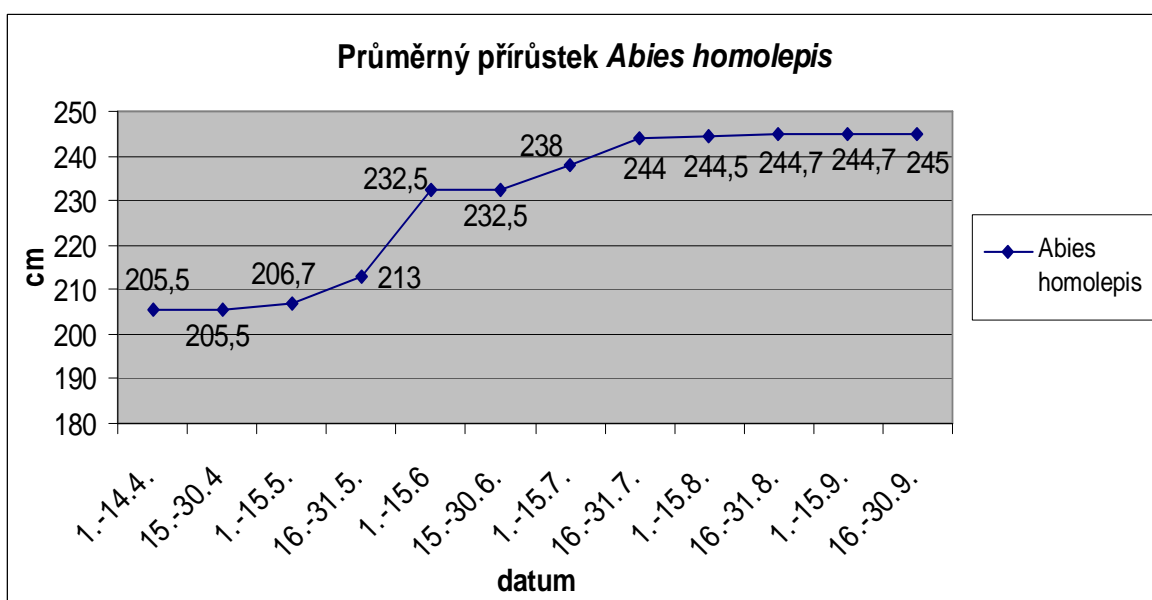


Graf č. 28 Průměrný přírůstek u *Abies grandis*

K porovnání růstu této dřeviny bylo vybráno pět jedinců *Abies grandis*. Největší přírůstky byly od začátku května do konce června. Ve druhém grafu jsou znatelné velmi výrazné přírůstky až o 30 cm. Na přírůstky mělo výrazný vliv i zvyšování teploty v tuto dobu. V dalších měsících byl růst nepatrný a velice vyrovnaný i přes zvýšení počtu srážek.



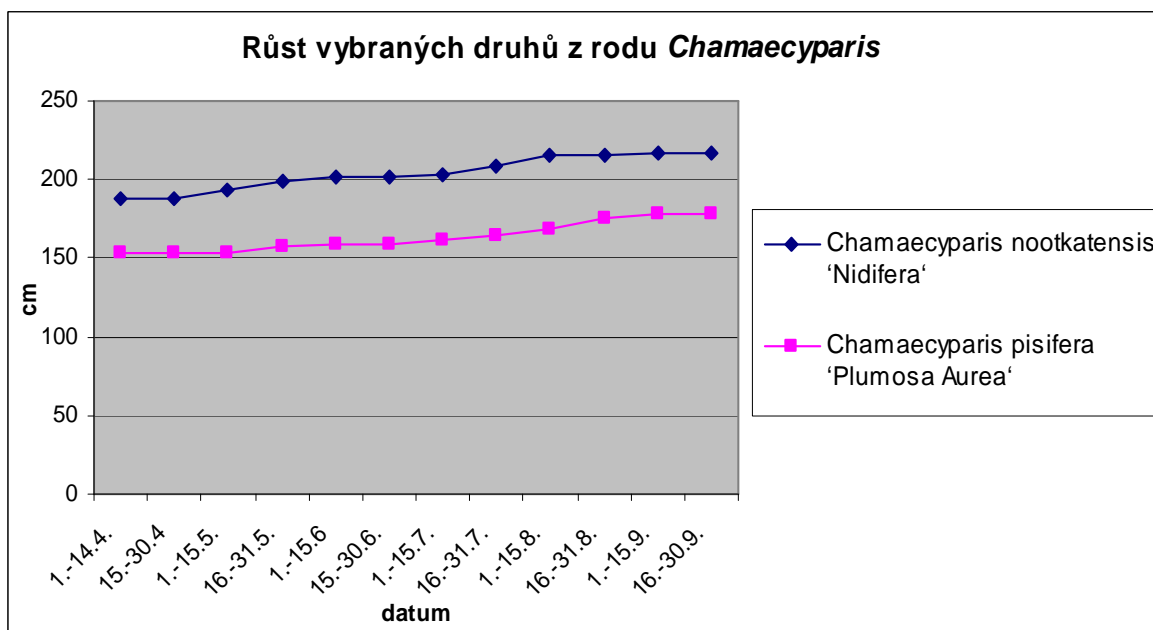
Graf č. 29 Přírůstky u vybraných druhů z rodu *Abies*



Graf č. 30 Průměrný přírůstek u *Abies homolepis*

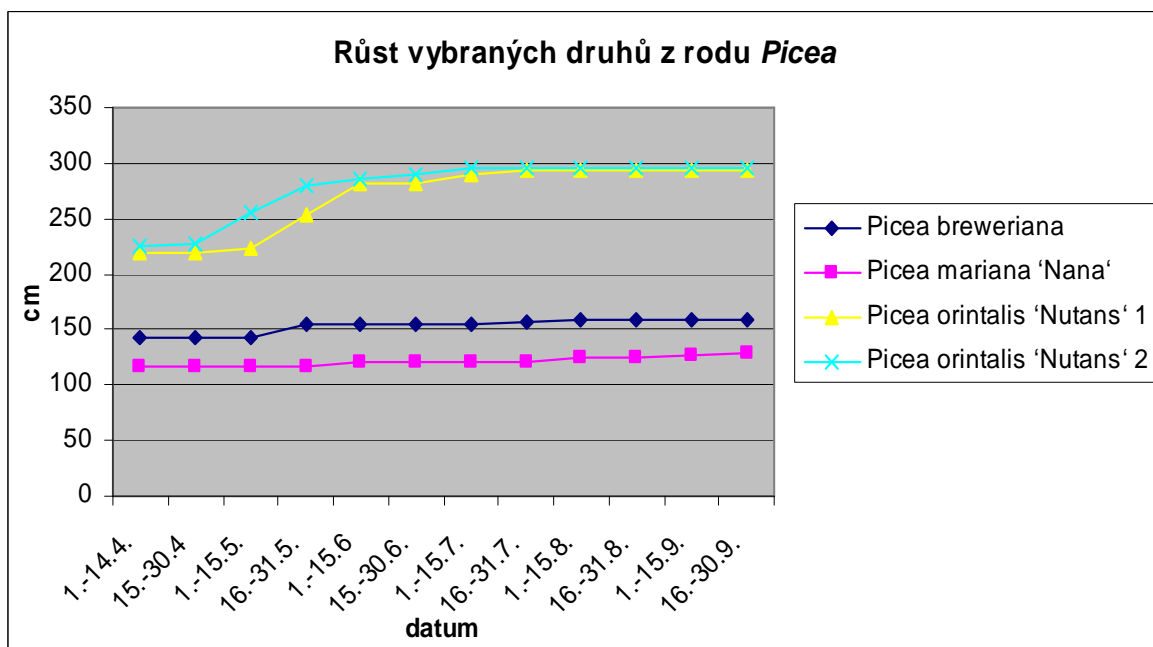
V prvním grafu jsou porovnávány tři druhy z rodu *Abies*. Vyskytl se zde velmi odlišný růst. *Abies procera* 'Glauca' měla po celou dobu měření nepatrné přírůstky, a to okolo 1 cm. *Abies concolor* 'Violacea' se vyznačovala velmi podobným růstem jako *Abies homolepis*.

Ve druhém grafu je znázorněn průměrný přírůstek *Abies homolepis*. Největší růst se projevil od května do července. Přírůstky byly velmi výrazné, dřevina přirůstala po celé vegetační období. Výrazný vliv v této době měl úhrn srážek, který se výrazně zvýšil.

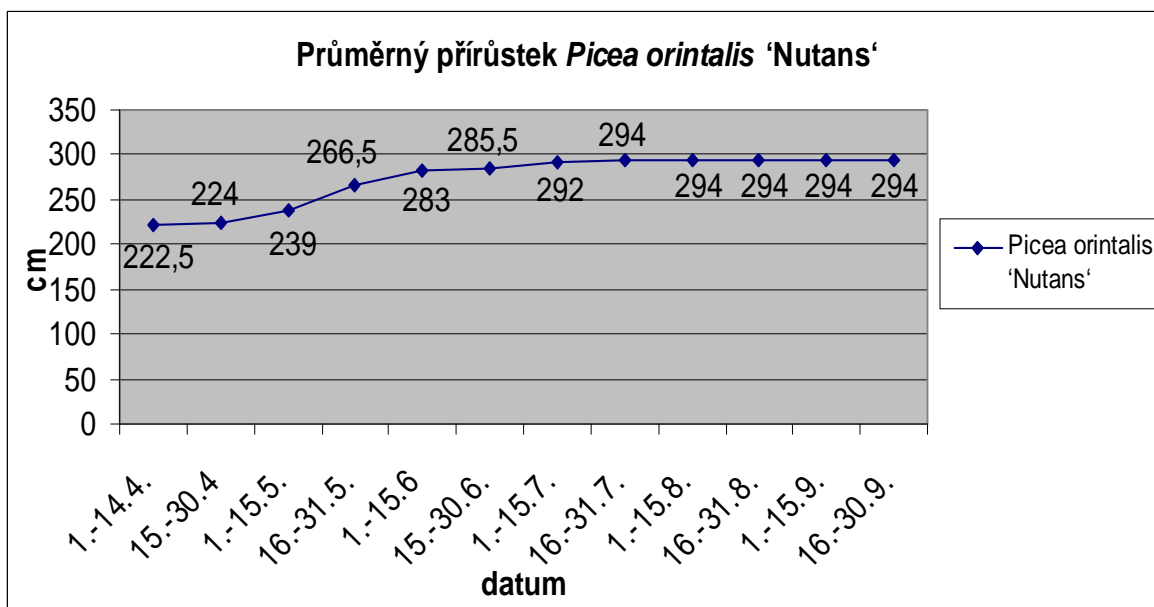


Graf č. 31 Příkladky u vybraných druhů z rodu *Chamaecyparis*

Z grafu je zřejmé, že u těchto dvou druhů z rodu *Chamaecyparis* byly přírůstky v obou případech stejné po celou dobu měření. Výraznější nárůst se projevil v období od července do září, kdy klesal výrazný úhrn srážek a nejvyšší průměrná teplota byla 19,9 °C.



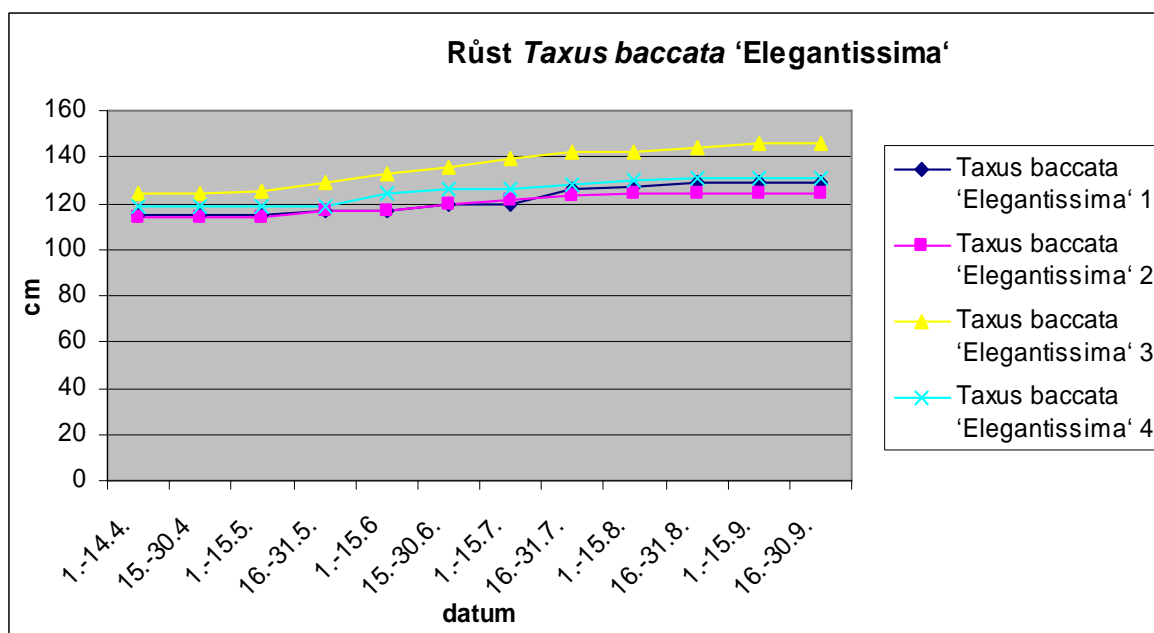
Graf č. 32 Příkladky u vybraných druhů z rodu *Picea*



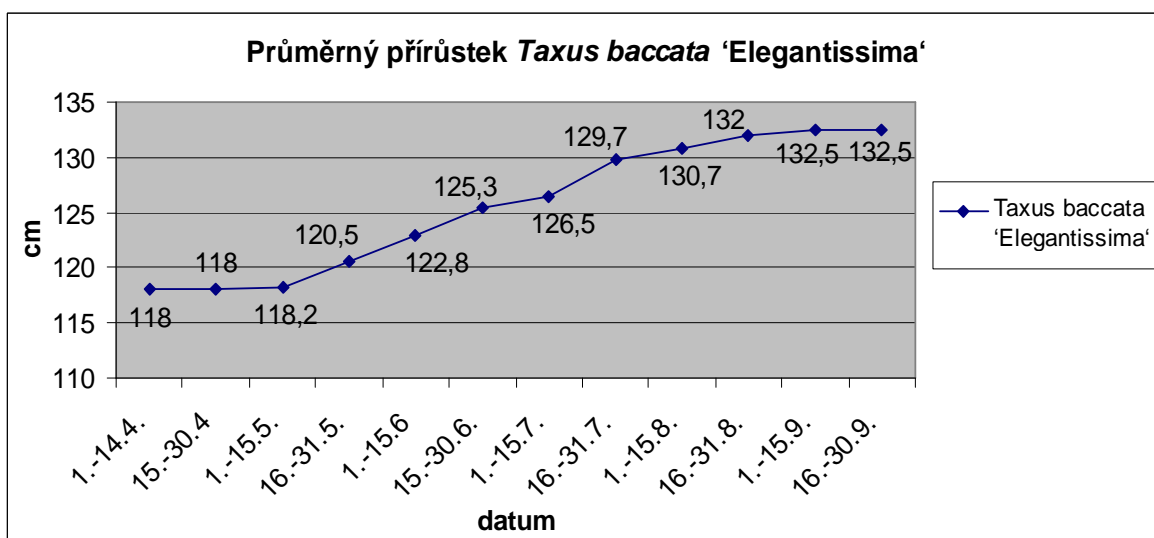
Graf č. 33 Průměrný přírůstek u *Picea orientalis* 'Nutans'

V první grafu při srovnání těchto třech druhů z rodu *Picea* vyšel velmi výrazný výsledek. Na počátku vegetačního období měly *Picea orientalis* 'Nutans' výrazné přírůstky oproti srovnávaným *Piceae breweriana* a *Picea mariana* 'Nana'.

Ve druhém grafu jsou znatelné průměrné přírůstky *Picea orientalis* 'Nutans'. Největší růst byl na počátku vegetační doby. Přírůstky byly poměrně výrazné okolo 20 cm. Od 1. 8. 2011 nebyly zaznamenány žádný nárůst.

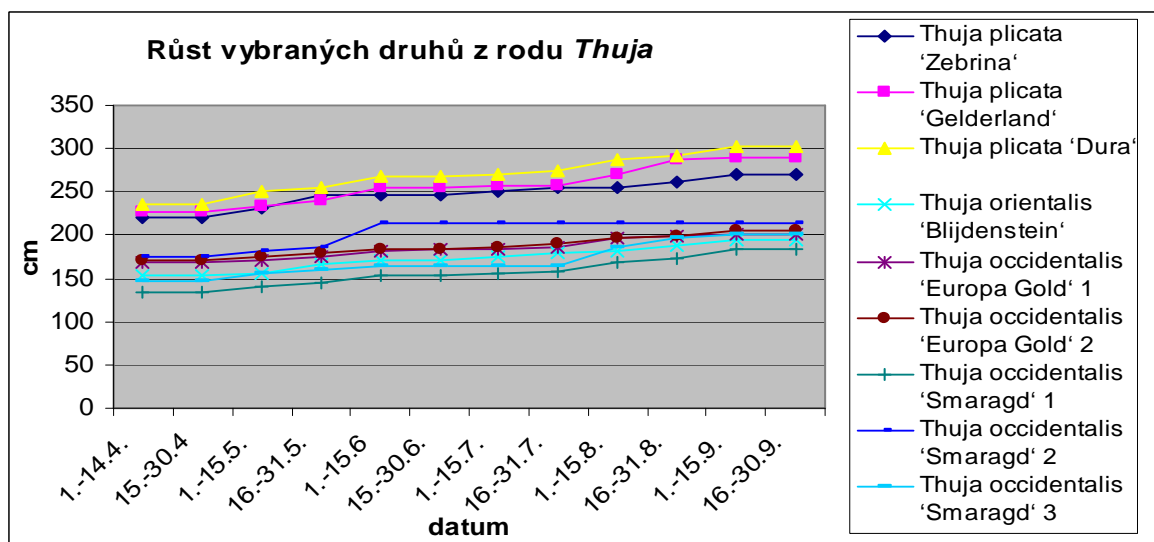


Graf č. 34 Přírůstky u vybraných jedinců *Taxus baccata* 'Elegantissima'



Graf č. 35 Průměrný přírůstek u *Taxus baccata* 'Elegantissima'

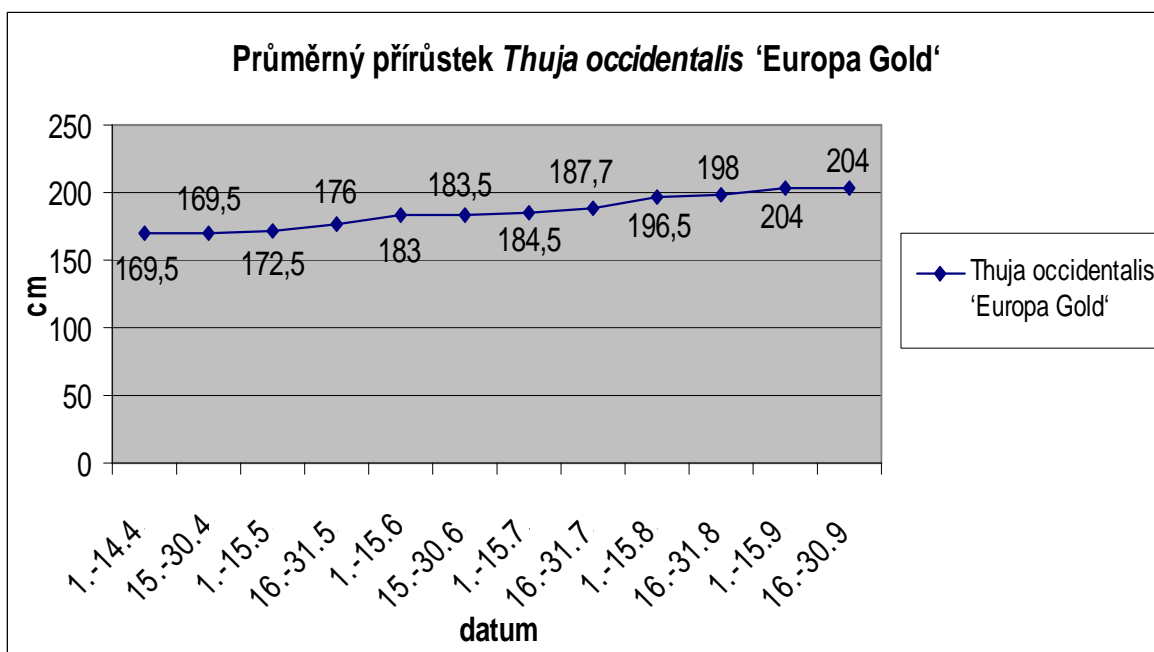
*Taxus baccata* 'Elegantissima' měl po celou dobu vegetace vyrovnané přírůstky. Intenzivní růst začal až od 16. 5. 20011. Průměrný přírůstek se pohyboval okolo 2 až 3 cm. V tomto období byl velký nárůst srážek, které na tuto dřeviny měly výrazný vliv. Z grafu lze odvodit, že dřeviny rostla po celou dobu vegetačního období.



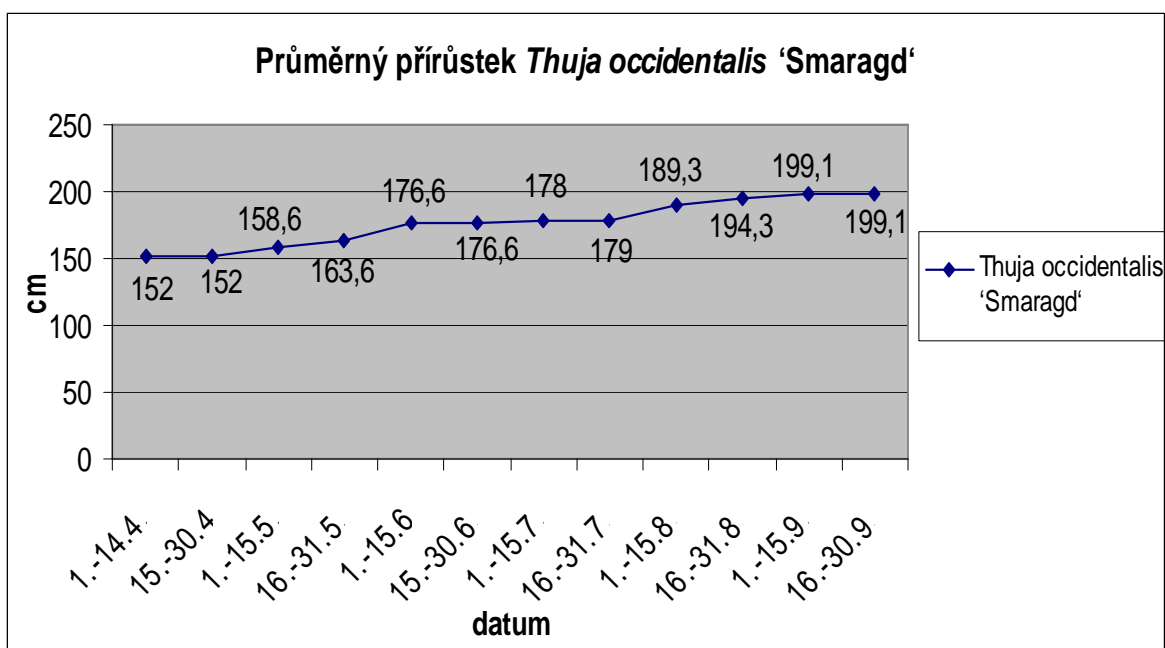
Graf č. 36 Přírůstky u vybraných druhů z rodu *Thuja*

Z grafu je patrné, že největší přírůstky se projeví na začátku a ke konci měření. Kultivary z druhu *Thuja plicata* měly oproti ostatním největší přírůstky za celou vegetační dobu. To potvrzuje, že tento druh má nejrychlejší a největší růst, a proto ho lze použít k vysazení a odclonění nevhodného výhledu.



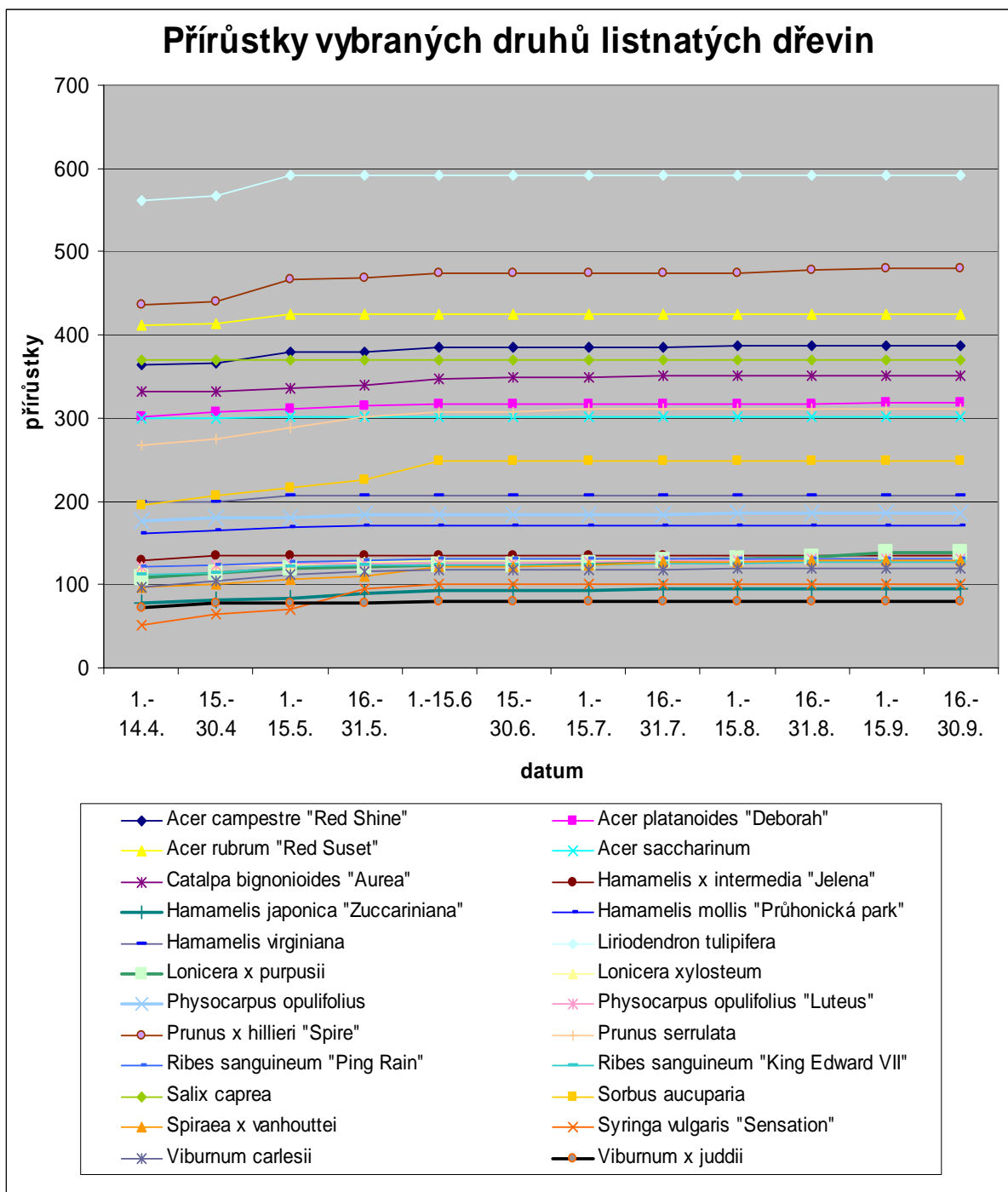


Graf č. 37 Průměrný přírůstek u *Thuja occidentalis* 'Europa Gold'



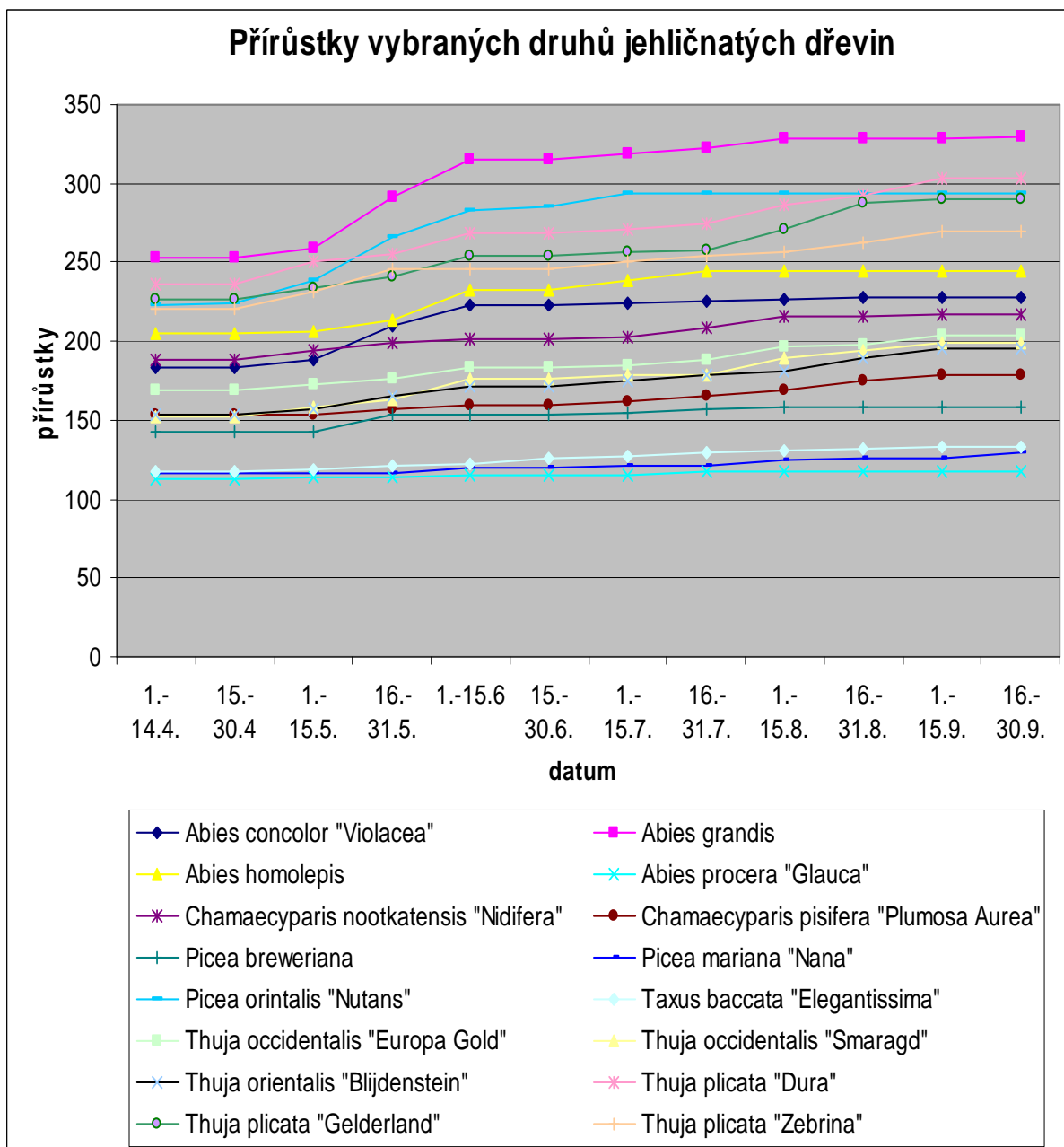
Graf č. 38 Průměrný přírůstek u *Thuja occidentalis* 'Smaragd'

První graf znázorňuje průměrné přírůstky *Thuja occidentalis* 'Europa Gold'. Tento zerav měl po celé vegetační období velmi výrazné přírůstky. Podobně je tomu i ve druhém grafu u *Thuja occidentalis* 'Smaragd'. Na velmi výrazný nárůst ke konci vegetační doby měly velmi příznivý vliv klimatické podmínky. Zejména vysoké teploty a snižující se úhrn srážek.



Graf č. 39 Grafické znázornění přírůstků všech listnatých dřevin

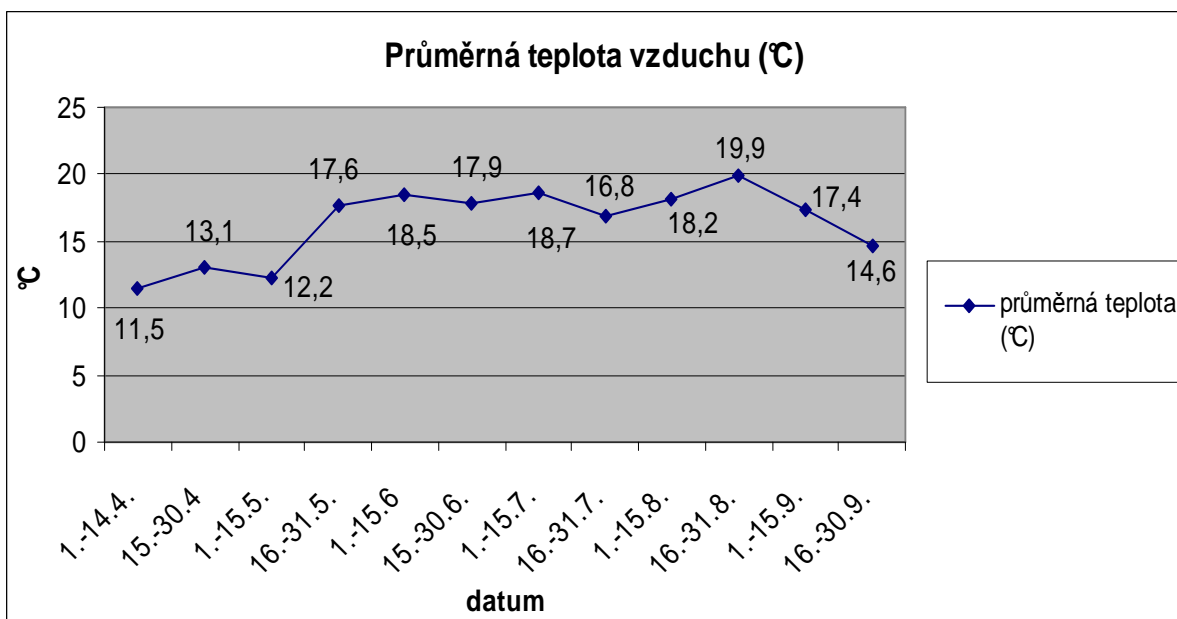
Největší přírůstky za celé měřené vegetační období měly u listnatých dřevin *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus aucuparia* a *Acer rubrum* 'Red Sunset'.



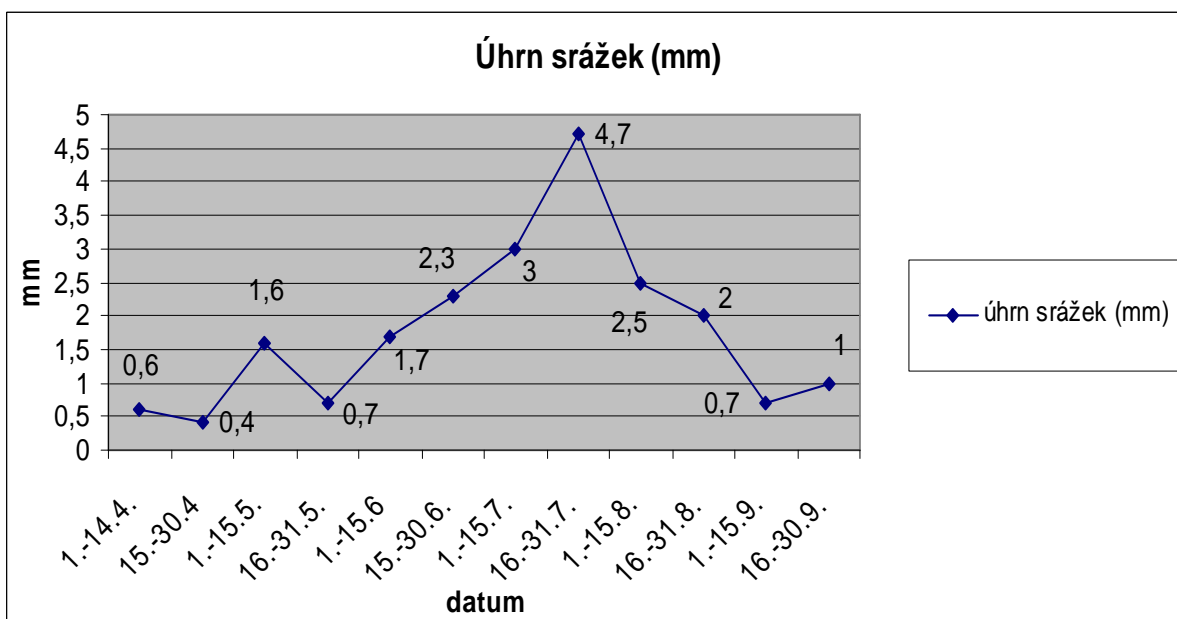
Graf č. 40 Grafické znázornění přírůstků všech jehličnatých dřevin

Z tohoto grafu vyplývá, že největší přírůstky za celé vegetační období měly *Abies grandis*, *Picea orientalis* 'Nutans', *Thuja plicata* 'Gelderland' a *Thuja plicata* 'Zebrina'.

### 6.3 Grafické znázornění teploty vzduchu a úhrnu srážek



Graf č. 41 Průměrná teplota vzduchu za období duben až září  
(zdroj: meteostanice.agrobiologie.cz)



Graf č. 42 Průměrný úhrn srážek za období duben až září  
(zdroj: meteostanice.agrobiologie.cz)

Teplota vzduchu výrazně ovlivnila některé druhy dřevin, jako jsou například *Lonicera purpusii*, *Physocarpus opulifolius*, *Lonicera xylosteum*, *Spiraea x vanhoutte*, *Syringa vulgaris* ‘Sensation’, *Catalpa bignonioides* ‘Aurea’, *Acer platanoides* ‘Deborah’, *Picea orientalis* ‘Nutans’, *Abies grandis*, *Abies homolepis* a mnoho dalších. V období od 16. 5. do 15. 6. 2011

byl nejvýraznější nárůst průměrné teploty z 12,2 °C na 17,6 °C. Následně se teploty udržovaly v průměru stejně, až na konci vegetačního období začaly výrazně klesat.

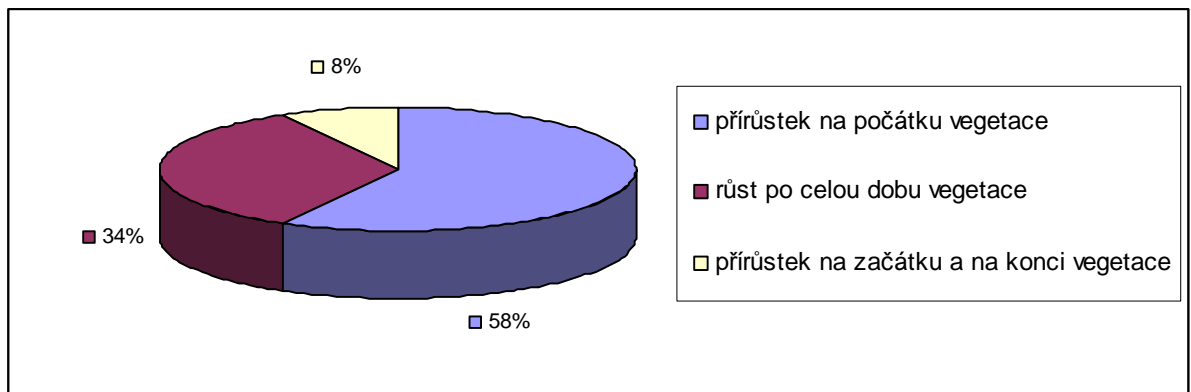
V grafu je znatelné, že na počátku vegetačního období nebyl úhrn srážek výrazný. Od 1. 6. do 31. 7. 2011 nastalo období s vysokým úhrnem srážek, které mělo vliv na některé z dřevin, jako například *Physocarpus opulifolius*, 'Luteus', *Catalpa bignonioides* 'Aurea', *Taxus baccata* 'Elegantissima', *Thuja occidentalis*, *Abies homolepis* a mnoho dalších.

Závěrem můžeme shrnout, že dubnové teploty byly velmi nadprůměrné a srážky se pohybovaly v průměru. Oproti dubnu se teploty v květnu držely v průměru spolu se srážkami. Konec měsíce května přinesl výraznější oteplení, a také přívaly dešťů a bouřek. V červnu byla teplota vzduchu velmi příznivá oproti červenci, kdy nastalo období s vysokým úhrnem srážek a teploty výrazně klesly. Nejchladnějším obdobím byly první červencové dny. Ve druhé polovině července nastalo oteplení. Počátkem srpna padaly tropické teploty. Tento teplotní výkyv měl velmi příznivé účinky na některé dřeviny, které znovu začaly kvést a výrazně přirůstat. Konec srpna přinesl mírné ochlazení. Srpen se tedy projevil jako měsíc teplotně průměrný s nízkým úhrnem srážek. Od září až do konce listopadu nastalo období sucha. Teploty v září, zejména v první polovině, byly nadprůměrné. Ve druhé polovině však přišlo mírné ochlazení.

Při vyhodnocování se projeví největší přírůstky na počátku vegetační doby od dubna do června. V tomto období měly velmi výrazný vliv také klimatické podmínky. Teplota vzduchu se postupně zvyšovala a úhrn srážek byl přiměřený.

Dřeviny můžeme rozdělit do tří následujících skupin podle období, ve kterém přirůstaly. První skupiny tvoří dřeviny, které měly přírůstky pouze na začátku vegetační doby. Tato skupina je nepočtenější a zařazují se do ní dřeviny *Acer saccharinum*, *Acer rubrum* 'Red Sunet', *Acer campestre* 'Red Shine', *Acer platanoides* 'Deborah', *Catalpa bignonioides* 'Aurea', *Hamamelis japonica* 'Zuccuriniiana', *Hamamelis x intermedia* 'Jelena', *Hamamelis mollis* 'Průhonický park', *Hamamelis virginiana*, *Liriodendron tulipifera*, *Prunus x hillieri* 'Spire', *Prunus serrulata*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris* 'Sensation', *Viburnum calesii* a *Viburnum x juddii*. Dále pak z jehličnatých stromů *Abies homolepis*, *Abies concolor* 'Violacea', *Abies procera* 'Glaucá', *Picea orientalis* 'Nutans', *Picea mariana* a *Picea breweriana*. Do druhé skupiny patří dřeviny, které měly přírůstky na počátku vegetační doby, poté byl jejich růst utlumen a následně zase začaly přirůstat ke konci vegetační doby. Oproti první skupině, která měla velmi početné zastoupení dřevin, se vyznačuje nejmenším počtem zastoupených dřevin. Patří sem *Lonicera xylosteum*, *Physocarpus opulifolius* a *Ribes*

*sanguineum* ‘King Edward VII’. Poslední skupinu tvoří dřeviny, které se svými přírůstky pyšnily po celou vegetační dobu. Mezi ně lze zařadit *Lonicera x purpusii*, *Physocarpus opulifolius* ‘Luteus’, *Spiraea x vanhouttei*, *Abies grandis*, *Chamaecyparis nootkatensis* ‘Nidifera’, *Chamaecyparis pisifera* ‘Plumosa Aurea’, *Taxus baccata* ‘Elegantissima’, *Thuja plicata* ‘Zebrina’, *Thuja plicata* ‘Gelderland’, *Thuja plicata* ‘Dura’, *Thuja orientalis* ‘Blijdenstein’, *Thuja occidentalis* ‘Europa Gold’ a *Thuja occidentalis* ‘Smaragd’.



Graf č. 43 Procentuální zastoupení skupin dřevin podle období přirůstání

## 6.4 Růstové tabulky jehličnatých dřevin

Název dřeviny + kultivar	Kód dřeviny	Výška dřeviny												Obvod kmene 1x ročně	Šířka koruny 1x ročně	Sadov. hodnota
		1.-14.4.	15.-30.4.	1.-15.5.	16.-31.5.	1.-15.6.	15.-30.6.	1.-15.7.	16.-31.7.	1.-15.8.	16.-31.8.	1.-15.9.	16.-30.9.			
<i>Abies concolor</i> "Vioacea"	abicom01	183	183	188	210	223	223	224	225	226	227,5	228	228	16	107	5
<i>Abies grandis</i>	abigra 001	232	233	243	272	318	318	318	318	325	325,5	326	329	19	232	5
<i>Abies grandis</i>	abigra 002	238	239	239	282	290	290	292,5	296	298	298	298	298	19	218	5
<i>Abies grandis</i>	abigra 003	301	301	304	345	365	365	369,5	375	386	386	386	386	20	232	5
<i>Abies grandis</i>	abigra 004	293	293	299	282	301,5	301,5	308	318	322	322	322	322	20	215	5
<i>Abies grandis</i>	abigra 005	240	240	249	273	300	300	303,5	308	311	311	311	311	22	240	5
<i>Abies homolepis</i>	abihom 001	231	231	231	238	258	258	262	270	271	271,5	272	272	14	149,5	5
<i>Abies homolepis</i>	abihom 002	180	180	182,5	188	207	207	214	218	218	218	218	218	14	168	5
<i>Abies procera</i> "Gauca"	abiproga 005	113	113	113,5	113,5	115	115	115	117	117	117	117	117	13	93	5
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> "Nidifera"	chamooid 001	188,5	188,5	194	199	201	201	203	208	216	216	217	217	11	128	5
<i>Chamaecyparis pisifera</i> "Plumosa Aurea"	champsplaur 001	153,5	153,5	154	157	159	159	162	165	169	175	178	178	8	132	5
<i>Picea breuerviana</i>	piebre 001	143	143	143	154	154	154	155	157	158	158	158	158	15	143	5
<i>Picea mariana</i> "Nana"	piamaran 001	116	116	116	116	120	120	121	121,5	124,5	125,5	126	129	9	108	5
<i>Picea orientalis</i> "Nutzans"	picorint 001	220	220	223	253	281	281	289	293	293	293	293	293	13	189	5
<i>Picea orientalis</i> "Nutzans"	picori... 002	225	228	235	280	285	290	295	295	295	295	295	295	13	176	5
<i>Taxus baccata</i> "Elegantissima"	taxbakele 001	115	115	115	117	117	119,5	120	126	127	129	129	129	-	123	5
<i>Taxus baccata</i> "Elegantissima"	taxbakele 002	114	114	114	117	117	120	121	123	124	124	124	124	-	110	5
<i>Taxus baccata</i> "Elegantissima"	taxbakele 003	124	124	125	129	133	136	139	142	142	144	146	146	-	127	5
<i>Taxus baccata</i> "Elegantissima"	taxbakele 004	119	119	119	119	124,5	126	126	128	130	131	131	131	-	106	5
<i>Thuja occidentalis</i> "Europa Gold"	thuocceugol 001	168	168	171	176	182	183	183	185,5	196	198	202	202	7	100	5
<i>Thuja occidentalis</i> "Europa Gold"	thuocceugol 002	171	171	174	179	184	184	186	190	197	198	206	206	5	102	5
<i>Thuja occidentalis</i> "Smaragd"	thuoccsma 001	135	135	140,5	145	153	153	155	158	169	172	183	183	8	63	5
<i>Thuja occidentalis</i> "Smaragd"	thuoccsma 002	174	174	180,5	186	213	213	214	214	214	214	214,5	214,5	5	77	5
<i>Thuja occidentalis</i> "Smaragd"	thuoccsma 003	147	147	155	160	164	164	165	165	185	197	200	200	5	74	5
<i>Thuja orientalis</i> "Bilbenstein"	thuoribi 001	154	154	156,5	165,5	171	171	175	179	181	189	195	195	5	108	5
<i>Thuja plicata</i> "Dura"	thupliur 001	236	236	251	255	268	268	271	275	287	292	303	303	11	126	5
<i>Thuja plicata</i> "Goldstrand"	thupgel 001	226,5	226,5	234	240,5	254,5	254,5	257	257,5	271	288	290	290	13	120	5
<i>Thuja plicata</i> "Zebina"	thupfizen 001	220	220	231	246	246	246	251	254	256	262	270	270	10	178	5

Tabulka č. 1 Přirůstky jehličnatých dřevin za období duben až září 2011 a další stádia vývoje (obvod kmene, šířka koruny, sadovnická hodnota)

## 6.5 Růstové tabulky listnatých dřevin

Název dřeviny + kultivar	Kód dřeviny	Výška dřeviny														
		1.-14.4.	15.-30.4.	1.-15.5.	16.-31.5.	1.-15.6.	15.-30.6.	1.-15.7.	16.-31.7.	1.-15.8.	16.-31.8.	1.-15.9.	16.-30.9.			
<i>Acer campestre</i> "Red Shine"	acecamredshi 001	364	366	380	380	385	385	386	386	387	387	387	387	387	387	387
<i>Acer platanoides</i> "Deborah"	acepladeb 001	304	310	313	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	320,5	322,5
<i>Acer platanoides</i> "Deborah"	acepladeb 002	299	306	310	310	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
<i>Acer rubrum</i> "Red Susac"	acerubredsum 001	412	414	424	424	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
<i>Acer saccharinum</i>	acesac 001	299	300	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
<i>Catalpa bignonioides</i> "Aurea"		344	344	347	354	360	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
<i>Catalpa bignonioides</i> "Aurea"		321	321	323	325	333	333	335	335	337	337	337	337	337	337	337
<i>Hamamelis x intermedia</i> "Jelena"	hamintjel 001	129	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134	134
<i>Hamamelis japonica</i> "Zuccariniiana"	hamjapzuc001	77	82	84	90	93	93	93	93	94	94	94	94	94	94	94
<i>Hamamelis mollis</i> "Průhonická park"	hammolprupar001	161	165	168	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5	170,5
<i>Hamamelis virginiana</i>	hamvir 001	199	200	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
<i>Liriodendron tulipifera</i>		561	568	591	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 001	78	83	89	85	95	95	96	96	97	97	111,5	123	123	123	123
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 002	100	106	129	125	135	135	136	136	138	138	142	157	157	157	157
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 003	114	116	120	115	126	126	126	126	126	126	137,5	143	143	143	143
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 004	110	112	113	109	125	125	125	125	125	125	125,5	126	126	126	126
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 005	132	133	133	128	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 006	101	103	117	114	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 007	118	124	138	134	131	131	131	131	131	131	143	152	152	152	152
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 008	95	107	110	106	106	106	112	112	124	124	124	128	128	128	128
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 009	113	114	116	111	120	120	136,5	144	144	144	150	153,5	153,5	153,5	153,5
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 010	123	124	126	120	138,5	138,5	138,5	138,5	139	139	145	154	154	154	154
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 011	110	118	120	100	102	102	115	115	126	126	127	127	127	127	127
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 012	107	115	117	112	122	122	123	123	126	126	128	128	128	128	128
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonxyl 001	153	154	154	154	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 002	164	166	170	175	156,5	156,5	155	155	155	155	163	163	163	163	163
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 003	152	153	153	165	134	134	130	130	130	130	135	146	146	146	146
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 004	160	162	166	166	163	163	163	163	163	163	163	163,5	163,5	163,5	163,5
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 005	155	157	159	167	159,5	159,5	163	163	163	163	165,5	170	170	170	170
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 006	153	154	154	161	155	155	155	155	155	155	155,5	156	156	156	156
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 007	113	114	116	120	120	120	120	120	121	121	122	124	124	124	124
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 008	103	107	110	115	113	113	113	113	113	113	115	118	118	118	118
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 009	135	136	136	136	136	136	136	136	136	136	138	140	140	140	140
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 010	112	117	117	120	124	124	124	124	124	124	124	125	125	125	125
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 011	115	117	117	118	120	120	120	120	120	120	120	121	121	121	121
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 012	84	87	89	90	95	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 013	152	153	153	155	160	160	160	160	160	160	160	161	161	161	161
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 014	97	98	98	105,5	110	110	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Tabulka č. 2 Přírůstky listnatých dřevin za období duben až září 2011



Název dřeviny + kultivar	Kód dřeviny	Obvod kmene 1x ročně	Šířka koruny 1x ročně	Počátek rašení listů	Počátek kvetení	Konec kvetení	Změna barvy listů	Masazeni plodů	Opad listů	Sadov. hodnota	Pozn.
<i>Acer campestre</i> "Red Shine"	acecamredshi 001	17	192	4.4.	18.4.	5.5.	17.10.	2.6.	2.11.	5	
<i>Acer platanoides</i> "Deborah"	acepladeb 001	10	142	4.4.	11.4.	28.4.	17.10.	15.6.	2.11.	4	
<i>Acer platanoides</i> "Deborah"	acepladeb 002	10	121	4.4.	11.4.	28.4.	17.10.	15.6.	2.11.	4	
<i>Acer rubrum</i> "Red Suset"	acerubredsum 001	14	217	11.4.	18.4.	5.5.	17.10.	15.5.	2.11.	5	
<i>Acer saccharinum</i>	acesac 001	14	165	18.4.	28.2.	10.3.	1.10.	10.5.	2.11.	4	
<i>Catalpa bignonioides</i> "Aurea"	-	19	115	10.5.	15.6.	28.6.	17.10.	10.9.	10.11.	3	
<i>Catalpa bignonioides</i> "Aurea"	-	24	204	10.5.	15.6.	28.6.	17.10.	10.9.	10.11.	3	
<i>Hamamelis x intermedia</i> "Jelena"	hamintjel 001	14	135	4.4.	28.2.	21.3.	15.9.	27.8.	9.11.	4	
<i>Hamamelis japonica</i>	hamjapzuc 001	5	95	4.4.	28.2.	21.3.	15.9.	27.8.	9.11.	4	
<i>Hamamelis mollis</i> "Průhonická"	hammolprupar 001	11	145	18.4.	10.2.	5.3.	17.10.	27.8.	9.11.	4	
<i>Hamamelis virginiana</i>	hamvir 001	11	165	18.4.	11.4.	2.5.	15.9.	27.8.	9.11.	4	
<i>Liriodendron tulipifera</i>	-	22	178	18.4.	18.4.	2.5.	15.9.	20.9.	15.11.	4	
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 001	-	136,5	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 002	-	139,5	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 003	-	140	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 004	-	150,5	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 005	-	145	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 006	-	106,5	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 007	-	193,5	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 008	-	180	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 009	-	145	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 010	-	143	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 011	-	151	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera x purpusii</i>	lonpur 012	-	126	21.3.	11.4.	2.5.	28.9.	9.8.	2.11.	4	řez 4.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 001	-	105	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	23.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 002	-	177	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 003	-	183	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 004	-	151,5	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 005	-	162,5	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 006	-	142	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 007	-	116,5	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 008	-	115	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 009	-	135	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 010	-	117	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 011	-	119	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 012	-	84	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 013	-	143	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření
<i>Lonicera xylosteum</i>	lonxyl 014	-	111,5	11.4.	21.4.	6.6.	17.10.	4.7.	24.11.	3	řez 5.měření

Tabulka č. 3 Stádia vývoje listnatých dřevin

Název dřeviny + kultivar	Kód dřeviny	Výška dřeviny											
		1.-14.4.	15.-30.4.	1.-15.5.	16.-31.5.	1.-15.6.	15.-30.6.	1.-15.7.	16.-31.7.	1.-15.8.	16.-31.8.	1.-15.9.	16.-30.9.
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 001	188	193	193	196	196	196	196	197	198	198	198	198
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 002	165	166	166	172	172	172	172	172	172	172	172	172
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 003	188	189	193	200	200	193	193	161	161	161	161	161
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 001	112	114	115	116	116	116	117,5	120	123	123	123	123
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 002	103	105	106	106	107	107	107,5	109	109	109	109	109
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 003	96	98	99	100,5	100,5	100,5	101	102	102,5	103	103	103
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 004	150	151	153,5	155	155	155	156	157,5	159	159	159	159
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 005	146	147	148	149	150,5	150,5	150,5	153	155	156	156	156
<i>Prunus x hillieri</i> "Spire"	pruhilsipi 001	436	440	466	468	474	474	474	474	474	478	480	480
<i>Prunus serrulata</i>	pruser 001	268	275	289	301	308	308	311	311	311	311	311	311
<i>Ribes sanguineum</i> "Ping Rain"	ribsanpinrai 001	122	123	127	129	130	130	130	130	130	130	130	130
<i>Ribes sanguineum</i> "King Edward VII"	ribsankinedw 001	132	134	140	140	140	140	140	140	140	143,5	146	146
<i>Ribes sanguineum</i> "King Edward VII"	ribsankinedw 002	92	95	101	107	108	108,5	108,5	109	109	109	109	109
<i>Salix caprea</i>	-	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	219	227	242	251	309	309	309	309	309	309	309	309
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	198	214	224	238	250	250	250	250	250	250	250	250
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	171	182	182	186	188	188	188	188	188	188	188	188
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 001	120	122	126	126	133,5	134	135,5	137	137	137	137	137
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 002	127	130	134	134	140,5	140,5	145	147	148	148	148	148
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 003	43	50	60	72	88	88	92	96	96	103	104,5	104,5
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 001	49	60	65	98	103	103	103	103	103	103	103	103
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 002	55	67	70	95	104	104	104	104	104	104	104	104
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 003	50	65	73	89	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5	94	94	94
<i>Viburnum carlesii</i>	vibcar 001	108	119	123	129	130	130	130	130	132	132	132	132
<i>Viburnum carlesii</i>	vibcar 002	86	90	99	101,5	105	105	105	105	106,5	107	107,5	107,5
<i>Viburnum x juddii</i>	vibjub 001	60	64	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
<i>Viburnum x juddii</i>	vibjub 002	84	90	91	92,5	94,5	94,5	95	95	95	95	95	95

Tabulka č. 4 Přírůstek listnatých dřevin za období duben až září 2011

Název dřeviny + kultivar	Kód dřeviny	Obvod kmene 1x ročně	Šířka koruny 1x ročně	Počátek rašení listů	Počátek kvetení	Konec kvetení	Změna barvy listů	Masazení plodů	Opad listů	Sadov. hodnota	Pozn.
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 001	-	205	4.4.	16.5.	6.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 002	-	231	4.4.	16.5.	6.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i>	phyopu 003	-	223	4.4.	16.5.	6.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	ohnutí díky plodům 6. měření
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 001	-	116,5	11.4.	16.5.	20.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 002	-	125,5	11.4.	16.5.	20.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 003	-	148,5	11.4.	16.5.	20.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 004	-	153	11.4.	16.5.	20.6.	17.10.	1.8.	15.11.	5	
<i>Physocarpus opulifolius</i> "Luteus"	phyopulut 005	-	162	11.4.	16.5.	20.6.	17.10.	1.8.	24.11.	5	
<i>Prunus x hillieri</i> "Spire"	pruhilspi 001	15	124	28.3.	18.4.	2.5.	15.9.	16.6.	2.11.	5	
<i>Prunus serrulata</i>	pruser 001	28	220	4.4.	11.4.	25.4.	15.10.	16.6.	24.11.	5	
<i>Ribes sanguineum</i> "Ping Rain"	ribsanpinrai 001	-	93	28.3.	18.4.	16.5.	1.10.	12.7.	10.11.	3	
<i>Ribes sanguineum</i> "King Edward VII"	ribbankinedw 001	-	80	28.3.	11.4.	23.5.	1.10.	12.7.	10.11.	3	
<i>Ribes sanguineum</i> "King Edward VII"	ribbankinedw 002	-	102,5	28.3.	11.4.	23.5.	1.10.	12.7.	10.11.	3	
<i>Salix caprea</i>	-	10	160	11.4.	28.2.	28.5.	15.9.	6.3.	16.11.	3	
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	9	120	4.4.	18.4.	25.4.	17.10.	4.7.	15.11.	3	
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	8	48	4.4.	18.4.	25.4.	17.10.	4.7.	15.11.	3	
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	6	112	4.4.	18.4.	25.4.	17.10.	4.7.	15.11.	3	
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 001	-	105,5	4.4.	20.4.	16,5.	1.10.	15.7.	2.11.	3	
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 002	-	93	4.4.	20.4.	16.5.	1.10.	15.7.	2.11.	3	
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	spivan 003	-	94	4.4.	20.4.	16.5.	1.10.	15.7.	2.11.	3	
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 001	6	54	4.4.	20.4.	6.6.	13.8.	25.8.	15.11.	2	
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 002	6	49	4.4.	20.4.	6.6.	13.8.	25.8.	15.11.	2	
<i>Syringa vulgaris</i> "Sensation"	syrvulsen 003	6	65	4.4.	20.4.	6.6.	13.8.	25.8.	15.11.	2	
<i>Viburnum carlesii</i>	vibcar 001	-	161	4.4.	18.4.[9.9]	16.5.	17.10.	12.7.	20.11.	5	
<i>Viburnum carlesii</i>	vibcar 002	-	155	4.4.	18.4.[9.9]	16.5.	17.10.	12.7.	20.11.	5	
<i>Viburnum x juddii</i>	vibjub 001	-	131	4.4.	18.4.	16.5.	17.10.	12.7.	20.11.	5	
<i>Viburnum x juddii</i>	vibjub 002	-	98	4.4.	18.4.	16.5.	17.10.	12.7.	20.11.	5	

Tabulka č. 5 Stádia vývoje listnatých dřevin

## 7. DISKUZE

V bakalářské práci na téma „Vyhodnocení růstových charakteristik vybraných taxonů dřevin na příkladu modelového území areálu ČZU“ byly rozděleny dřeviny podle rychlosti růstu. Podobným rozdělením se zabývají autoři Pejchal (2008) a Hurych (2003). Oba autoři se liší jak v rozdělení rychlosti růstu, tak i v zastoupení dřevin v těchto skupinách.

Hurych (2003) popisuje pouze dřeviny rychle rostoucí. Hodnotí dřeviny v jejich přirozených podmínkách. Dále tuto skupinu rozděluje na jehličnany, listnaté stromy, listnaté keře a popínavé dřeviny.

Pejchal (2008) uvádí mnohem širší rozdělení dřevin, a to na velmi rychle rostoucí (nad 1 m za rok), rychle rostoucí (do 1 m), středně rychle rostoucí (do 0,5 – 0,6 m), pomalu rostoucí (do 0,25 – 0,3 m) a velmi pomalu rostoucí dřeviny (do 0,1 – 0,15 m). Do skupiny velmi pomalu rostoucích dřevin zahrnuje především zakrslé odrůdy dřevin a z původních druhů pak keříčky. Dále skupiny rozděluje na listnaté stromy, jehličnaté stromy, listnaté keře a jehličnaté keře.

Dřeviny, které oba autoři zahrnují do skupiny rychle rostoucích dřevin, jsou *Acer negundo*, *Acer saccharinum*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Fraxinus americana*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pensylvanica*, *Juglans nigra*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Abies grandis*, *Picea omorika*, *Pinus strobus*, *Taxodium distichum*, *Amorpha furticosa*, *Cornus alba*, *Lonicera tatarica*. U některých dřevin Hurych (2003) uvádí pouze rodové jméno, ale zařazuje je do stejné skupiny. Mezi ně patří *Cryptomeria*, *Larix*, *Metasequoia*, *Pseudotsuga*, *Betula*, *Catalpa*, *Eleagnus*, *Gymnocladus*, *Laburnum* a *Sambucus*. Pejchal (2008) u těchto dřevin uvádí i druhové jméno, a proto lze přesněji určit o jakou dřevinu se jedná. Jsou to *Betula papyrifera*, *Betula pendula*, *Catalpa bignonioides*, *Catalpa speciosa*, *Gymnocladus dioicus*, *Cryptomeria japonica*, *Larix decidua*, *Larix kaempferi*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Pseudotsuga menziesii*, *Elaeagnus angustifolia*, *Laburnum anagyroides* a *Sambucus nigra*.

Některé z dřevin, které Hurych zařazuje do rychle rostoucích a uvádí u nich pouze rodové jméno, najdeme u Pejchala ve skupině buď ve velmi rychle rostoucích, nebo středně rychle rostoucích dřevin. U velmi rychle rostoucích se jedná zejména o dřeviny *Elaeagnus angustifolia*, *Laburnum anagyroides* a *Sambucus nigra*. Ve skupině středně rychle rostoucích dřevin najdeme pouze *Platanus x hispanica*.

Oba autoři, jak Pejchal, tak Hurych uvádějí mnohem širší zastoupení dřevin ve všech skupinách.

V závěru je možno posoudit, že rozdělení a zastoupení dřevin v jednotlivých skupinách podle Pejchala (2008) je mnohem podrobnější a rozsáhlejší než podle Hurycha (2003). Při rozdělování dřeviny byl použit Pejchal (2008).

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zjištění přírůstků dřevin za určité období. Zjišťování údajů probíhalo vždy jednou za 14 dní. Při měření se používaly dvě výškoměrné tepleskopické latě. První lať byla používaná na dřeviny dosahující maximálně výšky 4 m a druhá byla využita na dřeviny do 8 m.

Měřením stromové výšky se zabývali Sequens, Machovec a mnoho dalších autorů. Při porovnání těchto dvou autorů se dají zjistit mnohé rozdíly.

Machovec (1982) popisuje měření výšky velmi stručně. Doporučuje zejména používat BlumeLeissův výškoměr, který je schopen při opakovaném měření zjistit výšku až s přesností na 0,5 m. Dále poukazuje na to, že v praktickém použití je přesná výška dřeviny zbytečná, protože se každoročně mění. Postačující je pouze změřit několik jedinců v okolí a ostatní k nim přirovnávat. Výšková stádia dřevin rozděluje následovně: od 0 do 5 m, 5 – 10 m, 10 – 15 m, 15 – 20 m, 20 – 25 m, 25 – 30 m, 35 – 40 m.

Sequens (2007) je autor, který se zejména zaměřuje na měření stromové tloušťky a výšky. Zabývá se měřicími pomůckami a přístroji, které jsou schopny získávat data v digitální podobě. Při získávání výšky se nejvíce využívá nepřímá metoda pomocí výškoměrů. Rozděluje je na výškoměry založené na stejnolehlosti obecných trojúhelníků nebo na podobnosti pravoúhlých trojúhelníků. U výškoměrů založených na stejnolehlosti obecných trojúhelníků popisuje pouze dva, a to výškoměr Christenův a Postupův. V další části popisuje výškoměry založené na podobnosti pravoúhlých trojúhelníků. Zahrnuje zde nejen výškoměry používané v současné době, tedy moderní, ale také výškoměry historické. Popisuje již zde zmiňovaný BlumeLeissův výškoměr, který se dosud využívá.

Metoda podle profesora Machovce je jednodušší, ale nepřesná. Proto ji podle mého názoru lze nejlépe využívat při měření vyšších dřevin, například v lesních porostech. Použití BlumeLeissova výškoměru se zdá podle popisu Sequense poněkud časově náročnější. V současné době existuje mnoho moderních přístrojů, které dokážou změřit výšku s přesností na mm, ale pro naši práci byly výškoměrné teleskopické latě dostačující.

## 8. ZÁVĚR

Práce se zabývá růstovými charakteristikami vybraných taxonů dřevin na modelovém území Libosad. Práci jsem rozdělila do několika následujících kroků.

Na začátku byly vybrány reprezentativní dřeviny, u kterých se provádělo měření a zároveň porovnání a vyhodnocení přírůstků.

Jednotlivý růst a vývoj dřeviny byl sledován v období od začátku dubna až do konce září. Během měření se zjišťovaly nejen přírůstky, ale i další data, jako jsou obvod kmene, šířka koruny, rašení listů, začátek a konec kvetení, změna barvy listů, počátek nasazení plodů a opad listů. Veškeré údaje byly zaznamenány do předem vytvořených růstových tabulek.

Dalším krokem bylo vytváření grafů s průměrnými přírůstky u vybraných taxonů dřevin a následně je zhodnotit a porovnat s teplotou vzduchu a úhrnem srážek.

Jako poslední krok bylo nahrání fotodokumentace, která byla pořízena během našich návštěv v Libosadu, na mapserver, který je nejen přístupný studentům, ale také veřejnosti.

Celkový počet změřených dřevin je 93. Z toho 28 jehličnanů a 65 listnatých dřevin. Při vyhodnocování bylo zjištěno, že 58 % dřevin mělo největší přírůstky na počátku vegetační doby od dubna do června. V tomto období měly velký vliv také klimatické podmínky. Teplota vzduchu neustále narůstala a úhrn srážek byl přiměřený. V červenci, kdy byl zaznamenán nejvyšší úhrn srážek, výrazně přirůstalo jen několik dřevin. U 8 % dřevin se projevíly přírůstky na počátku, poté byl jejich růst utlumen a následně ke konci vegetace zase přirůstaly. Dále bylo zaznamenáno 34 % dřevin, které se svými přírůstky pyšnily po celou dobu měření. Z celkového hodnocení tedy vyplynulo, že za celou vegetační dobu nejvíce přirůstaly *Liriodendron tulipifera*, *Sorbus aucuparia*, *Acer rubrum* 'Red Sunset', *Abies grandis*, *Picea orientalis* 'Nutans', *Thuja plicata* 'Gelderland' a *Thuja plicata* 'Zebrina'.

Během letních měsíců plocha Libosadu byla neudržovaná a zarůstala plevelem. Plevelné rostliny vykazovaly velmi rychlý růst a během léta způsobily zastínění a zpomalení růstu u některých keřů.

Cíl práce, kterým bylo sledovat a hodnotit přírůstky na vybraných taxonech dřevin, byl splněn.

## 9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Černý, M., Pařez, J., Malík, Z. 1996. Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky. IFER-Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o. Jílové u Prahy. 254 stran.

Gelderen, D.M. van et Smith, H. 2005. Conifers: The Illustrated Encyklopedia, Volume 2 : L - Z, Timber Press. Portland. ISBN: 0-88192-354-0

Gelderen, D.M. van er Smith, H. 2005. Conifers: The illustrated Encyklopedia, Volume 1 : A - K. Timber Press. Portland. ISBN: 0-88192-354-0

Gregorová, B. a kol. 2006 Poškození dřevin a jeho příčiny. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 361 stran. ISBN: 80-86064-97-2

Hieke, K. 2008. Encyklopedie jehličnatých stromů a keřů. Computer Press a. s. Brno, 264 stran, ISBN: 978-80-251-1901-3

Horáček, P. 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press a. s. Brno. 742 stran. ISBN: 80-251-1708-8

Hurych, V. 2003. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Květ. Praha. 203 stran. ISBN: 80-85362-46-5

Kelly, J. 2004. The Hillier Gardener's guide to trees and shrubs. David and Charles Publishers. London. p. 640. ISBN 0-7153-2021-1

Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum. Tišnov. 551 stran. ISBN: 80-7323-117-4

Korf, V. a kol. 1972. Dendrometrie. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 371 stran. ISBN: 07-072-72

Machovec, J. 1982. Sadovnická dendrologie, Skriptum AF VŠZ Lednice na Moravě, SPN, Praha

Nárovec, V. 2000. Dicyklický růst výhonů u borovic a nápravná pěstební opatření v nejmladších kulturách. Lesnická práce, s. r. o. Kostelec nad Černými lesy. 31 stran. ISBN: 80-86386-07-4

Sequens, J., Flídr, P., Tauber, R., Černý, M., Apltauer, J., Seydl, R., Knott, R., Kadavý, J., Kneifl, M. 2007. Nové trendy měření dendrometrických veličin. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN: 978-80-213-1714-7

Pejchal, M. 2008. Arboristika I. Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola Mělník. 168 stran.

Philips, R. et Rix, M. 1991. Shrubs. Macmillan general books, London, p. 288

Slávik, M. 2004. Lesnická dendrologie. Česká zemědělská univerzita v Praze. 80 stran. ISBN: 80-213-1242-4

Zelený, V. 1989. Dřeviny areálu vysoké školy zemědělské v Praze. Vysoká škola zemědělská. Praha. 119 stran. ISBN: 80-213-0033-7

## **Internetové zdroje**

Mapy.cz. Letecká mapa 2011. [online]. GEODIS BRNO, s. r. o. [cit. 2012-04-24].  
Dostupné z <<http://www.mapy.cz/#x=14.368892&y=50.130485&z=16&l=15>>

Katedra agroekologie a biometeorologie (KAB). Meteorologická stanice České zemědělské univerzity v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. [cit. 2012-03-15]  
Dostupné z <<http://meteostanice.agrobiologie.cz/>>



## 10. PŘÍLOHY

**Seznam příloh:** Příloha č. 1 Inventarizační mapa

Příloha č. 2 CD s Růstovými tabulkami a fotodokumentací

**Příloha č. 1 Inventarizační mapa**



## 11. SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Obr. č. 1 Libosad v areálu ČZU v Praze .....	20
Obr. č. 2 Areál ČZU v Praze.....	21
Obr. č. 3, 4 <i>Acer campestre</i> ‘Red Shine‘ .....	27
Obr. č. 5, 6 <i>Acer platanoides</i> ‘Deborah‘ .....	28
Obr. č. 7, 8 <i>Acer platanoides</i> ‘Deborah‘ .....	28
Obr. č. 9 <i>Acer rubrum</i> ‘Red Sunset‘ .....	29
Obr. č. 10, 11 <i>Acer saccharinum</i> .....	30
Obr. č. 12, 13 <i>Catalpa bignonioides</i> ‘Aurea‘ .....	31
Obr. č. 14, 15 <i>Catalpa bignonioides</i> ‘Aurea‘ .....	31
Obr. č. 16, 17 <i>Hamamelis x intermedia</i> ‘Jelena‘ .....	32
Obr. č. 18, 19 <i>Hamamelis x intermedia</i> ‘Jelena‘ .....	32
Obr. č. 20, 21 <i>Hamamelis japonica</i> ‘Zuccariniana‘ .....	33
Obr. č. 22, 23 <i>Hamamelis japonica</i> ‘Zuccariniana‘ .....	33
Obr. č. 24, 25 <i>Hamamelis mollis</i> ‘Průhonický park‘ .....	34
Obr. č. 26, 27 <i>Hamamelis virginiana</i> .....	35
Obr. č. 28, 29 <i>Liriodendron tulipifera</i> .....	36
Obr. č. 30, 31 <i>Lonicera x purpusii</i> .....	37
Obr. č. 32 <i>Lonicera x purpusii</i> .....	37
Obr. č. 33, 34 <i>Lonicera xylosteum</i> .....	38
Obr. č. 35, 36 <i>Physocarpus opulifolius</i> ‘Luteus‘ .....	39
Obr. č. 37, 38 <i>Prunus x hillieri</i> ‘Spire‘ .....	40
Obr. č. 39, 40 <i>Prunus serrulata</i> .....	41
Obr. č. 41, 42 <i>Ribes sanguineum</i> ‘King Edward VII‘.....	42
Obr. č. 43, 44 <i>Ribes sanguineum</i> ‘King Edward VII‘ .....	42
Obr. č. 45 <i>Ribes sanguineum</i> ‘King Edward VII‘.....	43
Obr. č. 46, 47 <i>Salix caprea</i> .....	44
Obr. č. 48, 49 <i>Sorbus aucuparia</i> .....	45
Obr. č. 50, 51 <i>Spiraea x vanhouttei</i> .....	46
Obr. č. 52, 53 <i>Syringa vulgaris</i> ‘Sensation‘ .....	47
Obr. č. 54, 55 <i>Viburnum carlesii</i> .....	47
Obr. č. 56, 57 <i>Viburnum carlesii</i> .....	48
Obr. č. 58, 59 <i>Viburnum x judii</i> .....	48

Obr. č. 60, 61 <i>Abies concolor</i> ‘Violacea’ .....	49
Obr. č. 62, 63 <i>Abies grandis</i> .....	50
Obr. č. 64 <i>Abies homolepis</i> .....	51
Obr. č. 65, 66 <i>Abies procera</i> ‘Glaucá’ .....	52
Obr. č. 67 <i>Chamaecyparis nootkatensis</i> ‘Nidifera’ .....	53
Obr. č. 68, 69 <i>Chamaecyparis pisifera</i> ‘Plumosa Aurea’ .....	54
Obr. č. 70, 71 <i>Picea breweriana</i> .....	55
Obr. č. 72 <i>Picea breweriana</i> .....	55
Obr. č. 73 <i>Picea mariana</i> ‘Nana’ .....	56
Obr. č. 74, 75 <i>Picea orientalis</i> ‘Nutans’ .....	57
Obr. č. 76, 77 <i>Taxus baccata</i> ‘Elegantissima’ .....	58
Obr. č. 78, 79 <i>Thuja occidentalis</i> ‘Europe Gold’ .....	59
Obr. č. 80, 81 <i>Thuja occidentalis</i> ‘Smaragd’ .....	60
Obr. č. 82, 83 <i>Thuja orientalis</i> ‘Blijdenstein’ .....	61
Obr. č. 84 <i>Thuja plicata</i> ‘Dura’ .....	62
Obr. č. 85 <i>Thuja plicata</i> ‘Gelderland’ .....	62
Obr. č. 86, 87 <i>Thuja plicata</i> ‘Zebrina’ .....	63
Graf č. 1 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Acer</i> .....	64
Graf č. 2 Průměrný přírůstek u <i>Acer platanoides</i> ‘Deborah’ .....	64
Graf č. 3 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Catalpa bignonioides</i> ‘Aurea’ .....	65
Graf č. 4 Průměrný přírůstek u <i>Catalpa bignonioides</i> ‘Aurea’ .....	65
Graf č. 5 Přírůstky vybraných druhů z rodu <i>Hamamelis</i> .....	66
Graf č. 6 Přírůstek u <i>Liriodendron tulipifera</i> .....	66
Graf č. 7 Přírůstky vybraných jedinců <i>Lonicera x purpusii</i> .....	67
Graf č. 8 Průměrný přírůstek u <i>Lonicera x purpusii</i> .....	67
Graf č. 9 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Lonicera xylosteum</i> .....	68
Graf č. 10 Průměrný přírůstek u <i>Lonicera xylosteum</i> .....	68
Graf č. 11 Růst <i>Physocarpus opulifolius</i> a <i>Physocarpus opulifolius</i> ‘Luteus’ .....	69
Graf č. 12 Průměrný přírůstek u <i>Physocarpus opulifolius</i> .....	69
Graf č. 13 Průměrný přírůstek u <i>Physocarpus opulifolius</i> ‘Luteus’ .....	70
Graf č. 14 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Prunus</i> .....	70
Graf č. 15 Přírůstky vybraných kultivarů <i>Ribes sanguineum</i> .....	71
Graf č. 16 Průměrný přírůstek u <i>Ribes sanguineum</i> ‘King Edward VII’ .....	71
Graf č. 17 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Sorbus aucuparia</i> .....	72

Graf č. 18 Průměrný přírůstek u <i>Sorbus aucuparia</i> .....	72
Graf č. 19 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Spiraea x vanhouttei</i> .....	73
Graf č. 20 Průměrný přírůstek u <i>Spiraea x vanhouttei</i> .....	73
Graf č. 21 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Syringa vulgaris</i> ‘Sensation‘ .....	74
Graf č. 22 Průměrný přírůstek u <i>Syringa vulgaris</i> ‘Sensation‘ .....	74
Graf č. 23 Přírůstky u <i>Salix caprea</i> .....	75
Graf č. 24 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Viburnum</i> .....	75
Graf č. 25 Průměrný přírůstek u <i>Viburnum carlesii</i> .....	76
Graf č. 26 Průměrný přírůstek u <i>Viburnum x juddii</i> .....	76
Graf č. 27 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Abies grandis</i> .....	77
Graf č. 28 Průměrný přírůstek u <i>Abies grandis</i> .....	77
Graf č. 29 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Abies</i> .....	78
Graf č. 30 Průměrný přírůstek u <i>Abies homolepis</i> .....	78
Graf č. 31 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Chamaecyparis</i> .....	79
Graf č. 32 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Picea</i> .....	79
Graf č. 33 Průměrný přírůstek u <i>Picea orientalis</i> ‘Nutans‘ .....	80
Graf č. 34 Přírůstky u vybraných jedinců <i>Taxus baccata</i> ‘Elegantissima‘ .....	80
Graf č. 35 Průměrný přírůstek u <i>Taxus baccata</i> ‘Elegantissima‘ .....	81
Graf č. 36 Přírůstky u vybraných druhů z rodu <i>Thuja</i> .....	81
Graf č. 37 Průměrný přírůstek u <i>Thuja occidentalis</i> ‘Europa Gold‘ .....	82
Graf č. 38 Průměrný přírůstek u <i>Thuja occidentalis</i> ‘Smaragd‘ .....	82
Graf č. 39 Grafické znázornění přírůstků všech listnatých dřevin .....	83
Graf č. 40 Grafické znázornění přírůstků všech jehličnatých dřevin .....	84
Graf č. 41 Průměrná teplota vzduchu za období duben až září .....	85
Graf č. 42 Průměrný úhrn srážek za období duben až září .....	85
Graf č. 43 Procentuální zastoupení skupin dřevin podle období přirůstání .....	87
Tabulka č. 1 Přírůstky jehličnatých dřevin za období duben až září 2011 a další stádia vývoje (obvod kmene, šířka koruny, sadovnická hodnota) .....	88
Tabulka č. 2 Přírůstky listnatých dřevin za období duben až září 2011 .....	89
Tabulka č. 3 Stádia vývoje listnatých dřevin .....	90
Tabulka č. 4 Přírůstky listnatých dřevin za období duben až září 2011 .....	91
Tabulka č. 5 Stádia vývoje listnatých dřevin .....	92