

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

Pěstování a produkce douglasky na Rakovnicku

Diplomová práce

Autor: Michal Tomek

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Michal Tomek

Lesní inženýrství

Název práce

Pěstování a produkce douglasky na Rakovnicku

Název anglicky

Silviculture and production of Douglas-fir in the Rakovnicko region

Cíle práce

Cílem práce je srovnání produkce porostů douglasky tisolisté s domácí dřevinou smrkové pily v daných podmínkách Rakovnicka a navrhnout způsob jejího optimálního pěstování v daných poměrech.

Metodika

Práce předpokládá zapojení studenta do víceletého projektu, který je zaměřen na pěstování douglasky v českých podmínkách.

Vlastní práce budou probíhat následujícím způsobem:

1. Založení a stabilizace zkušních ploch v zájmové oblasti, minimálně dvě dvojice ploch 30x50 m, vždy jedna v douglasce a ve stejných stanovištních podmínkách ve smrku.
2. Stabilizace ploch
3. Zaměření pozice stromů, stanovení jejich pozice v zápoji
4. Změření parametrů jedinců (H, Hk, DBH)
4. Vyhodnocení výsledků
5. Zhodnocení výsledků s cílem stanovit zásobu jednotlivých dřevina, navrhnout způsob jejího pěstování.

Doporučený rozsah práce

min. 50 stran textu

Klíčová slova

Douglaska tisolistá, pěstování, zásoba, pozice stromu

Doporučené zdroje informací

- HOFMAN J. 1964: Pěstování douglasky. Praha, Státní zemědělské nakladatelství. 254 s.
- HUSS J. 1996: Die Douglasie als Mischbaumart. AFZ, 51 (20): 11 – 12 s.
- KANTOR P., MARTINÍK A., SEDLÁČEK T. 2002: Douglaska tisolistá na Školním lesním podniku Křtiny. Lesnická práce, 5: 210 – 212.
- KUPKA I., PODRÁZSKÝ V., KUBEČEK J. 2013: Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes. Journal of Forest Research, 59 (9): 345 – 351.
- PODRÁZSKÝ V., ČERMÁK R., ZAHRADNÍK D., KOUBA J. 2013: Production of Douglas-fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. Journal of Forest Science, 59 (10): 398 – 404.
- PODRÁZSKÝ V., ZAHRADNÍK D., PULKRAB K., KUBEČEK J., PEŇA J.F.B. 2013: Hodnotová produkce douglasky tisolisté /Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. Zprávy lesnického výzkumu, 58 (3): 226 – 232.
- WOLF J. 1998: Jak rostl nejstarší porost douglasky u Písku. Lesnická práce, 4: 182 – 185.
- WOLF J. 1998: Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, 4: 134 – 136.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Pěstování a produkce douglasky na Rakovnicku vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 15. 04. 2015

Michal Tomek

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za odborné vedení, rady a konzultace, které mi pomohly k vyhotovení mé diplomové práce.

Abstrakt

Cílem práce je srovnání produkce douglasky tisolisté s domácím smrkem ztepilým v podmínkách Rakovnícka. Douglaska na našem území má nezastupitelnou roli. Tato dřevina dosahuje příznivé biologické a růstové vlastnosti ve většině podmínek. Vzhledem ke svým vlastnostem jí můžeme brát za velmi vhodnou k začlenění do lesního hospodaření, protože s některými domácími dřevinami může vytvářet velmi hodnotné porostní směsi. V oblastech s chřadnoucím smrkem může výrazně doplnit druhovou skladbu a doplnit výpadek produkce.

Práce hodnotí produkční schopnosti douglasky tisolisté na území LHC Rakovník. Pokusil jsem se zhodnotit fytoceózu jednotlivých porostů, floristickou podobnost porostů a stálost druhů. Na pěti zkusných plochách jsem došel k výsledkům, že douglaska tisolistá při stejných podmínkách předčí smrk ztepilý. Při prvním srovnání smrku ztepilého s douglaskou tisolistou ve věku 106 let tvořila hektarová zásoba douglasky tisolisté 166% zásoby smrku ztepilého. Při druhém srovnání ve věku 78 let tvořila hektarová zásoba douglasky tisolisté 136 % zásoby smrku ztepilého. Výsledky produkčních schopností jednoznačně vypovídají pro douglasku tisolistou. Tato dřevina má v České republice vysoký potenciál dosahovat vysoké produkce.

Klíčová slova:

Douglaska tisolistá, porost, produkce, zásoba, porovnání, stanoviště

Abstract

The aim of this work is comparison of the production of Douglas fir with a domestic plant, specifically Norway spruce, in the conditions of the region Rakovník. Douglas fir on our area has an irreplaceable role. This plant has the beneficial growth quality in majority conditions. With regard to the qualities we can consider it as a very suitable woody plant for the incorporation into the forest economy because it can form a very valuable growth mixtures with other home woody plants. In the areas with withered away spruce it can distinctively refill the composition of species and replenish the loss of production.

The work evaluates the Douglas fir's abilities of production on the territory LHC Rakovník. I tried to evaluate the phytocenosis of individual kinds of vegetation, the floristic similarity of plants' kinds, the permanence of kinds and to determine, according to ecological groups of plants, the SLT of the given stand. On the grounds of exploration of five experimental areas I came to the results that the Douglas fir can outdo in the production the Norway spruce in the same conditions. In the first comparison of spruce with Douglas aged 106 years, one-hectare reserve of Douglas made 136 % from the reserve of spruce. The results of production abilities are definitely for the Douglas fir. This woody plant has a good potential in achievement in the Czech Republic.

Keywords:

Douglas fir, growth, production, reserve, comparison, station

Obsah

1. Úvod.....	8
1.1 Cíle práce.....	9
2. Douglaska tisolistá – <i>Pseudotsuga menziesii</i>	10
2.1 Popis douglasky tisolisté	10
2.2 Rozšíření.....	11
2.2.1 Původní rozšíření.....	11
2.2.3 Introdukce do Evropy	16
2.2.4 Rozšíření v České republice	16
2.3 Dřevo douglasky tisolisté	19
2.3.1 Stavba dřeva	19
2.3.2 Vlastnosti dřeva.....	20
2.3.3 Využití dřeva	21
2.4 Ekologie	21
2.4.1 Abiotické faktory.....	21
2.4.2 Biotické faktory.....	25
2.5 Pěstování douglasky tisolisté	26
2.5.1 Výsadba.....	26
2.5.2 Čisté porosty versus smíšené porosty.....	27
2.5.3 Péče a výchova	27
3. Metodika.....	29
3.1 Rakovnicko – revír Oráčov	29
3.1.1 Popis porostu	30
3.1.2 Pedologický průzkum.....	31
3.1.3 Fytcenologický průzkum.....	31
3.1.4 Dendrometrická měření.....	34
4. Výsledky.....	36

4.1 Pedologické poměry	36
4.2 Fytocenologický průzkum	37
4.3 Dendrometrická měření	39
4.4 Zdravotní stav	49
4.5 Zajímavosti	49
4.6 Výsledky taxačního měření	50
5. Diskuze	51
6. Závěr	56
8. Citovaná literatura	57
9. Seznam grafů	61
10. Seznam obrázků	62
11. Seznam tabulek	63
12. Seznam příloh	64
Příloha č. 1 Porostní mapy s vyznačenými plochami	1
Příloha č. 2 fytocenologické snímky	2
Fytocenologický snímek č. 1	2
Fytocenologický snímek č. 2	2
Fytocenologický snímek č. 3	2
Fytocenologický snímek č. 4	3
Fytocenologický snímek č. 5	3
Příloha č. 3 Synusie dřevin	4
Příloha č. 4 Synusie nedřevnatého podrostu	6
Příloha č. 5 Ekologické skupiny rostlin (Průša 2001)	7
Příloha č. 6 Tabulka SLT	8
Příloha č. 7 Fotografie	9

1. Úvod

Douglaska tisolistá – *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco – patří nejen v České republice, ale i v celé Evropě mezi nejvýznamnější introdukované dřeviny, pěstuje se v této oblasti více jak 120 let. Pochází ze západní oblasti severoamerického subkontinentu. V současnosti je douglaska tisolistá v Evropě nejrozšířenější cizokrajnou jehličnatou dřevinou. Dostává se jí výraznější podpory především ve Francii, ve Velké Británii a v Německu. Podle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství (1999) došlo v České republice k nižší výsadbě oproti plánům z 90. let. Příčinu můžeme hledat v odměřeném postoji k douglasce tisolisté (Šindelář a Beran 2004). Její zastoupení u nás činí okolo 0,22 % (Přibík 2014). V současné době se jí v České republice ročně zalesňuje přibližně 80 ha porostů, přičemž 50 ha z tohoto množství zalesňují LČR (Svoboda a Dohnanský 2014). Do budoucna můžeme předpokládat zvyšování jejího zastoupení jako alternativní dřeviny v podmínkách značné části lesů. Pohled na analýzu problematiky douglasky tisolisté přináší výsledky, které zmiňují potenciální růst jejího areálu v České republice. Potenciální areál, který by byl v souladu s legislativou, by mohl dosáhnout až 164 tisíc ha, což je 6,2 % našich lesů (Pulkrab et al. 2014).

Toto téma diplomové práce jsem si vybral, protože jsem přesvědčen, že douglaska tisolistá má na našem území neopomíjitelnou roli. Dosahuje vhodných předpokladů jako složka druhové skladby lesních porostů a má příznivé biologické a růstové vlastnosti ve většině našich podmínek. Můžeme říci, že douglaska tisolistá ve srovnání produkce ve věku 100 let předstihla borovici lesní či buk lesní skoro o 100 %. Ve srovnání se smrkem ztepilým je její produkce o 30 % vyšší (Dolejský 2000).

Na douglasku lze ve vhodné směsi s jinými druhy pohlížet jako na stanovištně vhodnou dřevinu, i když není původní. Vzhledem ke svým vlastnostem ji můžeme bezproblémově začlenit do lesního hospodaření, protože s některými domácími dřevinami může vytvářet velmi hodnotné porostní směsi. V zahraničí byly dosaženy pozitivní výsledky ve směsi douglasky tisolisté s bukem lesním, borovicí lesní nebo modřínem opadavým (Šindelář 2003). V nižších polohách by mohl být buk nahrazen lípou. Douglaska tisolistá na našem území může na příslušných HS jako dřevina meliorační, zpevňující či vtroušená vytvářet i jiné typy směsí. Je jí vhodné vylepšovat mezernaté části kultur buku lesního, smrku ztepilého a borovice lesní, jelikož tyto dřeviny rychle dohání a předrůstá (Šindelář 2003).

Ve srovnání s jehličnatými kulturami jde o dřevinu se stabilizačním účinkem. V oblastech s chřadnoucím smrkem ztepilým může výrazně doplnit druhovou skladbu, a tím

nahradiť i výpadek jeho produkce (Čížková 2014). Nedostatek vláhy, šíření kůrovce a václavky může být souhrou špatného stavu některých smrkových porostů, v těchto ohledech je douglaska tisolistá na rozdíl od smrku ztepilého odolnější (Šindelář a Beran 2004). Dále je tolerantnější ke škodlivým látkám v ovzduší, není v takové míře ohrožována biotickými a abiotickými faktory a je odolnější k letním přísuškům (Přibík 2014).

1.1 Cíle práce

Cílem práce je srovnání produkce porostů douglasky tisolisté se smrkem ztepilým, v daných podmínkách Rakovnícka a navrhnout způsob jejího optimálního pěstování v daných poměrech.

2. Douglaska tisolistá – *Pseudotsuga menziesii*

2.1 Popis douglasky tisolisté

Douglaska tisolistá je taxonem, který byl objeven v roce 1792 Archibaldem Menziesem na západním pobřeží Vancouveru. V roce 1827 byla dovezena první semena douglasky tisolisté do Evropy. V České republice byla poprvé vysazena v roce 1842, konkrétně v Chudenicích, kde roste dodnes. Až do roku 1867 byla taxonomicky řazena mezi jedle – *Abies* a teprve od toho roku, kdy byl ustanoven samostatný rod *Pseudotsuga*, do něj byla převedena jako *Pseudotsuga menziesii*.

Douglaska tisolistá patří mezi americké taxony úspěšně introdukované do mnoha oblastí mírného pásu po celém světě. Je řazena mezi nejvýznamnější severoamerické jehličnany, které produkují jedno z nejlepších užitkových dříví. Patří mezi nejčastěji pěstovanou a zajisté také nejlépe osvědčenou cizí jehličnatou dřevinu nejen v České republice, ale také střední a západní Evropě.

V oblastech svého původu tento stálezelený jehličnan dosahuje výšky až 100 m, v našich podmínkách pak dosahuje výšky 40 - 50 m; dosud nejvyšší douglasce tisolisté bylo v ČR naměřeno 64,1 m (Zdroj: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/nejvyssim-stromem-cr-je-douglaska-tisolista>). V původních lesích západní části Severní Ameriky dosahuje vysokého stáří, až 1000 let. Koruna bývá kuželovitá, měkce stavěná, rovnoměrná, jehlancovitá, sloupovitá s vodorovnými větvemi, pokud se jedná o starý strom (80 let a více) může být koruna nahoře nepravidelně zploštělá. Kmen dosahuje až 4 m v průměru. Staré stromy (80 let a více) mají přirozeně vyvětvené válcovité, dlouhé, rovné kmeny. U mladých jedinců bývá borka hladká s pryskyřičnými puchýřky. U starých jedinců narůstá borka do tloušťky 15 - 30 cm, obvykle bývá rozbrázděna na červenohnědé, silné podélné hřebeny, které jsou odděleny nepravidelnými, hlubokými prasklinami. U kořenového systému ze začátku přebývá kulový tvar kořene, ale posléze přebývají silné boční kořeny, které jsou dalekosáhlé. Silné, dalekosáhlé kořeny tak dobře ukotvují nadzemní část stromu. Srůstání kořenů je velice časté. U kořenového systému záleží na půdě, pokud se jedná o mělkou půdu, douglaska vytváří plochý kořenový systém. Douglaska tisolistá plodí přibližně od 25. roku. Samčí šištice mají žlutočervenou barvu, samičí šištice jsou hnědočervené.

Její šišky jsou pevné, nerozpadají se. Mají štíhlý tvar a visí směrem dolů. Šišky se skládají z trojcípých šupin, které se navzájem překrývají. Velikost semen je asi 6 mm. Jsou lesklá a mají dlouhá křídla. Růst je celkem rychlý, odhaduje se, že desetiletý strom dosahuje výšky v rozmezí 3,6 - 4,6 m (Boublík 2014).

Ve srovnání se smrkem ztepilým, douglaska tisolistá roste až třikrát rychleji. Růst kulminuje ve věku 20 - 30 let. Douglasce tisolisté se dobře daří v nížinách, ale i na pobřeží, či v pohoří do nadmořské výšky 1800 m. n. m (Boublík 2014).

Jedním z charakteristických znaků douglasky je specifická citronová vůně jehliček, které jsou měkké, dorůstají přibližně 3,5 cm a rostou ve dvou řadách (Boublík 2014).

2.2 Rozšíření

2.2.1 Původní rozšíření

Původní rozšíření douglasky tisolisté spadá do Severní Ameriky. Zde se nacházejí dvě různé lesní oblasti – pacifická oblast (Pacific Forest Region) a vnitrozemská oblast (Rocky Mountains Forest Region). Tyto dvě oblasti jsou od sebe odděleny velkými plošinami, pánvemi a nižšími horami, které nejsou zalesněné. Hory mají charakter prérií a pustiny. Hranice mezi oběma oblastmi nejsou příliš odlišné pouze na severu. Důvodem je, že se mezi nimi nenachází bezlesá oblast. Každé ze dvou oblastí je přiřazen svérázný klimatický charakter. Pacifická oblast má oceánský klimatický charakter, zatímco vnitrozemské oblasti je přisuzován charakter kontinentální. Za dominantní oblast douglasky tisolisté se považuje pacifická lesní oblast, kdežto vnitrozemská oblast je dominantní pro borovici žlutokorou a douglaska tisolistá je zde dřevinou přimíšenou (Hofman 1964).

2.2.1.1 Pacifický areál

Tento areál se rozkládá od severního území Britské Kolumbie až na jih Kalifornie, kde se rozděluje na dvě oblasti – na jihu pohoří Sierra Nevada, na západě mořské pobřeží a svahy Pobřežních hor. Východní hranicí jsou hřebeny Pobřežních hor a svahy Kaskád. Západní hranici tvoří pobřeží Tichého oceánu.

V severní části pacifického areálu je douglaska tisolistá rozšířena nejhojněji (Britská Kolumbie, ostrov Vancouver, stát Washington a Oregon). Zde roste douglaska tisolistá souvisle. Na jihu pacifického areálu je její výskyt ostrůvkovitý, až izolovaný.

Pro rozšíření douglasky tisolisté má velký význam výška a směr dvou pohoří, která do areálu patří, Kaskády a Pobřežní hory. Všeobecný směr obou pohoří od severu k jihu omezuje pronikání mírného a vlhkého oceánského klimatu na pevninu do větších vzdáleností od pobřeží. Kaskádové pohoří svou výškou podmiňuje výraznou zonalitu lesních společenstev. V pacifické oblasti je vymezeno několik výškových zón, v nichž se douglaska tisolistá podílí rozdílně na složení lesa (Hofman 1964).

Pobřežní pásmo

Pobřežní pásmo, které je také jinak nazýváno pásmem mlh, se rozkládá asi do hloubky od 15 do 60 km od pobřeží do vnitrozemí. Toto území je bezprostředně pod vlivem oceánu. V severní části území panuje chladnější a vlhčí podnebí. Sitkovina, lesní společenstvo tvořené hlavním komponentem smrkem sitkou, tvoří základní lesní typ severního pásma. Smrk sitka (*Picea sitchensis*) tvoří 80 % porostu pobřežního území. Douglaska tisolistá, zerav obrovský (*Thuja plicata*) a jedlovec západoamerický (*Tsuga heterophylla*) tvoří hlavní příměs zdejších porostů. Zastoupení těchto dřevin roste se snižující se půdní vlhkostí. Smrk sitka roste hlavně na zamokřených, zabahněných půdách, které jsou málo vzdušné. Smrk sitka roste nejlépe na bohatých půdách, ale je hojně zastoupena i na půdách, které jsou minerálně chudé, ale dostatečně vlhké. Naproti tomu douglaska tisolistá je náchylná na vysokou půdní vlhkost. Podíl douglasky tisolisté se zvyšuje, čím je půda sušší, lehčí a vzdušnější (Hofman 1964).

Většina porostů douglasky tisolisté vznikla na území od pobřeží směrem do vnitrozemí na volných plochách po požárech, sněhových kalamitách, těžbách apod. Zpočátku se jednalo výhradně o porosty douglasky tisolisté, která se projevuje jako pionýrská dřevina. Až po obsazení holé plochy douglaskou nalétává teprve smrk sitka. Nakonec nalétávají zerav obrovský a jedlovec západoamerický. V horním stromovém patře převládá smrk sitka a douglaska tisolistá. Nižší stromové patro tvoří jedlovec a zerav, minimálně pak sitka a téměř v tomto patře není zastoupena douglaska. Spodní stromové patro je tvořeno zeravem

a jedlovcem, obě dřeviny se objevují v keřovém patře. Výskyt v keřovém patře je důkazem toho, že jak zerav, tak jedlovec jsou schopny své obnovy i pod vlastním porostem. Z tohoto důvodu vývoj porostu severního pobřežního pásma vede k tomu, že je z něj vyloučen smrk sitka a hlavně douglaska (Hofman 1964).

Jižní část pobřežního pásma je sušší a teplejší. Zde je hlavním lesním typem sekvojina, která se vyskytuje ve dvou formách, a to v pahorkatinné a nížinné formě. Zhruba 20 % porostu tvoří sekvoj vždyzelená, do které je přimísena douglaska tisolistá. Dále se zde vyskytuje zerav obrovský, jedlovec západoamerický, listnaté stromy, například javor okrouhlolistý (*Acer circinatum*), dub bílý (*Quercus garryana*) a dub oregonský (*Quercus kelloggii*). Dalšími doplňkovými dřevinami jsou jedle obrovská (*Abies grandis*), jedle vysokohorská (*Abies lasiocarpa*), jedle ojiněná (*Abies concolor*) a borovice podhorská (*Pinus monticola*). Sekvoj vždyzelená tvoří 50 až 70 % v pahorkatinné variantě (Hofman 1964).

Pahorkatinné a podhorské pásmo

Toto pásmo je klimaticky velmi komplikované, což se odráží i v pestrosti lesních společenstev. Pacifické douglaskoviny a tsugové douglaskoviny tvoří základní typy v severní části, v jižní části to jsou douglaskové bory.

Typem planin a pahorkatin s mírným oceánickým klimatem jsou pacifické douglaskoviny. Zde tvoří douglaska tisolistá přibližně 80 %. Velmi často tvoří i rozsáhlé čisté porosty. Dále jsou zde zastoupeny jedlovec západoamerický, zerav obrovský, jedle líbezná (*Abies amabilis*), jedle stříbrná (*Abies nobilis*) a borovice podhorská. V chladnějších oblastech narůstá podíl jedlí obrovských. Jedlovec západoamerický převažuje nad douglaskou tisolistou na vlhčích stanovištích.

V těchto oblastech dosahují pacifické dřeviny často maximálních rozměrů. Douglaska tisolistá zde dorůstá výšky až 100 m, jedle obrovská 100 m, zerav obrovský 75 m, smrk sitka 90 m a jedlovec západoamerický 60 m. Proto se také této oblasti říká klimatické optimum douglasky tisolisté.

Ve vyšších nadmořských výškách jsou pacifické douglaskoviny charakterizovány jako submontánní varianta, zde je douglaska tisolistá opět hlavní dřevinou, a to až s 80 % podílem zastoupení. Dále se zde vyskytuje jedle líbezná, jedle stříbrná a borovice podhorská.

V oblasti Washingtonu a Oregonu roste douglaska tisolistá v některých ekologicky výrazných typech menšího rozšíření (Hofman 1964).

Horské pásmo

v severní části pacifického areálu se vyskytuje douglaska tisolistá velmi zřídka v nadmořské výšce nad 1000 m. Tvoří zde příměs smrčín a jedlin. V tomto pásmu roste hlavně jedle líbezná, jedle stříbrná, jedlovec západoamerický (*Tsuga heterophylla*), jedlovec Mertensův (*Tsuga mertensiana*), smrk Elgenmannův (*Picea engelmannii*), borovice pokroucená (*Pinus contorta*) a borovice bělokmenná (*Pinus albicaulis*). Douglaska tisolistá na nechráněných svazích zakrňuje ve vzrůstu vzrůstu (Hofman 1964).

Pásmo východních svahů Sierry Nevady a Kaskád

Pro toto pásmo je charakteristické kontinentální klima. Kaskády jsou studenější a podstatně vlhčí než Sierra Nevada. Nižší polohy jsou velmi chudé na srážky, proto se lesní společenstva vyskytují až ve vyšších nadmořských výškách. Borovice žlutokorá (*Pinus ponderosa*) je hlavní dřevinou v nadmořských výškách od 600 do 1000 m. Tato dřevina zde

tvoří čisté, ale i smíšené lesní typy. Pokud se jedná o smíšený typ lesa, převažuje z 80 % borovice černá a douglaska tisolistá se zde objevuje ojediněle. Častěji se pak douglaska tisolistá objevuje se zvyšující se nadmořskou výškou a tím pádem i s přibývajícím vzdušnou a půdní vlhkostí. V nadmořské výšce 1000 m tvoří douglaska tisolistá převahu, a to z 60 až 80 %. Ve výškách od 1000 do 2000 m převažují tyto čtyři dřeviny: borovice Lambertova (*Pinus lambertiana*), borovice žlutokorá, jedle ojiněná a douglaska tisolistá (Hofman 1964).

2.2.1.2 Vnitrozemský areál

Rozšíření douglasky tisolisté do vnitrozemí je vázáno na vyšší polohy Skalistých hor. Vnitrozemský areál můžeme rozdělit na část severní a jižní. Severní část je velice pestrá po klimatické, půdní a geologické stránce. Klima severní části lze považovat za kontinentální, jsou zde však velké rozdíly mezi západní a východní oblastí, což se projevuje v lesních společenstvech. Na západě je klima pestřejší, co se týče teplot i srážek. Projevem tohoto klimatu je to, že se zde nachází více druhů dřevin.

V porovnání jihu se severem, je jih sušší a teplejší a proto se zde nachází chudší dřevinná druhová vegetace.

Nižší horské pásmo (1000 – 1500 m. n. m.)

Hlavní dřevinou v tomto pásmu je borovice žlutokorá, která tvoří obvykle čisté porosty. Tyto porosty jsou vázané k úpatí svahů. V nižších oblastech vniká do porostů borovice žlutokoré i jalovec západoamerický. Vlhkostní poměry půdní i vzdušné se zlepšují s přibývajícím nadmořskou výškou. S kvalitou ovzduší a půdy úzce souvisí i porost douglasky tisolisté, která má na tyto podmínky vysoké nároky. Proto lze říct, že čím výše se porost nachází, tím se objevuje více douglasek tisolistých. Celkově se dá říct, že porost borovice žlutokoré není pro ni příznivý.

Střední horské pásmo (1500 – 2200 m. n. m.)

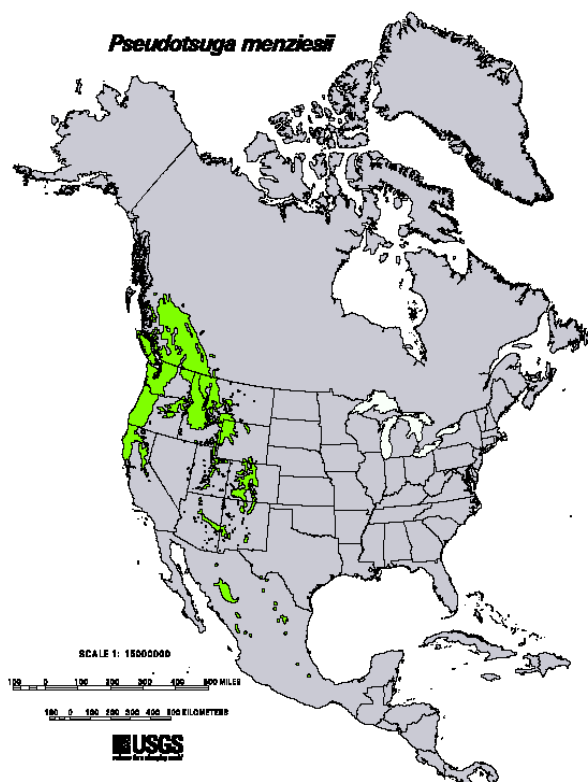
Toto pásmo bývá označováno jako douglaskové pásmo, protože tato dřevina je zde převládající. Na severních stinných svazích douglaska tisolistá převládá i v nižších polohách. Na jižních slunečných svazích převládá i ve vyšších polohách. Přejed porostů borovice žlutokoré a douglasky tisolisté není náhlý. Na hranici borového porostu se pomalu zvyšuje podíl douglasky tisolisté a postupně tento podíl převládá. Borovice žlutokorá se pak velmi často v porostech douglasky tisolisté objevuje jako sekundární dřevina. Ve velkém množství douglaska tisolistá nalétává na rozsáhlé kalamitní nebo požářištní plochy. Na těchto plochách pak vytváří husté, čisté porosty. Borovice žlutokorá, borovice pokroucená a na chladnějším

stanovištích i smrk Engelmannův nalétávají do porostů douglasky tisolisté až v dalším vývoji. Douglaskové typy jsou proto nestálé ve vnitrozemské oblasti, stejně jako je tomu v pacifické oblasti (Hofman 1964)

Vyšší horské pásmo (nad 2200 m. n. m.)

Borovice pokroucená je hlavním typem porostu v pásmu nad 39° s.š. Ve vyšších polohách je hlavním typem smrk Engelmannův, který navazuje na alpínskou zónu. V těchto oblastech porosty borovice pokroucené bývají velmi rozsáhlé a čisté. Mezi hlavní schopnosti této dřeviny patří schopnost ovládnout rozsáhlé volné plochy. Z hospodářského hlediska jsou porosty borovice pokroucené velice cenné, protože se jedná o velmi husté porosty. Douglaska tisolistá proniká do těchto porostů na teplejších stanovištích. Na chladnějších stanovištích můžeme pozorovat pomalou změnu boru na smrčiny.

V nadmořské výšce kolem 2300 m jsou nejčastější porosty smrku Engelmannova. Douglaska tisolistá je zde ve smrčinách přimíšena na jižních svazích (Hofman 1964).



Obrázek 1: Současné rozšíření douglasky tisolisté v Severní Americe

Zdroj: <http://esp.cr.usgs.gov/data/little/>

2.2.3 Introdukce do Evropy

V případě přenosu z původního areálu do jiných oblastí jsou významnými činiteli jednak geneticky podmíněné znaky a vlastnosti populací a jednak podmínky prostředí. Jedinci, kteří jsou schopni se adaptovat na nové místní stanovištní poměry, přežijí v novém prostředí. Douglaska tisolistá je přizpůsobivou dřevinou, které se dobře daří i jako nepůvodní dřevině (Slodičák et al. 2014). Tato dřevina se řadí mezi nejdůležitější, nejrozšířenější a nejosvědčenější exotické dřeviny v Evropě, přičemž se nikde nejedná o pouhý chvilkový módní trend v pěstování.

První zásilku semen douglasky tisolisté poslal David Douglas v roce 1826 z Ameriky do Londýna. V té době probíhaly v Anglii první výsadby douglasky tisolisté, přičemž některé z nich jsou zachovány dodnes (Hofman 1964). Odtud byla následně šířena do zahraničí. Do českých zemí začala introdukce douglasky tisolisté v polovině 19. století, nejdříve se tato dřevina začala objevovat v zámeckých parcích a dendrologických zahradách. Zde můžeme například jmenovat park v Chudenicích (1842). První lesnické využití této dřeviny přiřazujeme k rodům Lichtensteinů (např. Kostelec nad Černými lesy, Křtiny) a Schwarzenbergů (Orlík) po roce 1870. První využití douglasky tisolisté bylo jako okrasné a estetické dřeviny na okrajích lesních palouků a cest, následně byla využívána jako hospodářská a zpevňující dřevina. O výraznějším rozšíření douglasky tisolisté můžeme mluvit až po 2. polovině 20. století (Dolejský 2014).

2.2.4 Rozšíření v České republice

V tabulce č. 1 je uveden přehled nejstarších pokusných ploch na území ČSSR. Kolem roku 1960 byla provedena posouzení stavů douglaskových výsadeb a bylo zjištěno, že nejdůležitějším obdobím zavádění douglasky tisolisté u nás byla léta 1898 až 1908. Největší množství existujících porostů pochází právě z této doby, což je uvedeno v grafu č. 1, který pochází ze soupisu z roku 1953. Douglaska tisolistá se hojně sázela ještě v období mezi lety 1908 až 1918.

Tabulka 1: Přehled nejstarších pokusných ploch s douglaskou v ČSSR (Hofman 1964)

Původní označení plochy (panství, správa, oddělení)	Rok založení a posledního záznamu	Plocha	Počet vysázených sazenic	Stáří sazenic	Původ sazenic
Rokytnice, Hanička,26	1878 – 1904	0,0156	60	3	-
Sebetov, Sebetov, Dubová 23	1894 – 1911	-	100	3	Sovinec
Těšín, Borovina	1895 – 1917	3,8000	1320	4	Vlastní
Sebetov, Sebetov, Gajová 68	1896 – 1911	0,1500	1000	2	Vlastní
Sebetov, Sebetov, Voděková 55	1897 – 1911	0,0700	513	2	Vlastní
Chodová Planá, Pramenov	1900 – 1904 (1961)	0,0934	400	4	Halstenbek
Hradec Králové, Nový Hr. Králové	1901 – 1904	-	600	3	-
Hořice, Sárovcová Lhota, 17f	1902 – 1937 (1960)	0,1500	760	3	Vlastní
Plzeň, Bušovice, Olší 37g	1902 – 1933	0,1000	500	3	Vlastní
Třeboň, Cep, Ráj 59b	1903 – 1907	0,0584	787	4	Halstenbek
Hořovice, Podluh, Jalovčiny 13	1905 – 1917	-	200	3	Vlastní
Křivoklát, Buková, Šmídova kultura 7b	1905 – 1937 (1961)	0,0533	262	2	Vlastní
Křivoklát, Fürstenberg, U Jelena	1905 – 1937	0,2500	1500	2	Vlastní
Křivoklát, Lány, Stíhlce 14	1905 – 1913	0,0208	160	3	Vlastní
Křivoklát, Kolenec- Hudlice, Pod Prusekem 22b	1905 – 1937	0,3380	3900	2	Vlastní
Křivoklát, Chýňava, Klečák 21c	1905 – 1940	0,5000	3000	2	Vlastní
Křivoklát, Poteplí, Charvatina 21	1905 - 1940	1,1300	8700	3	vlastní
Český Krumlov, Nový Dvůr, 15k	1905 – 1926 (1961)	0,2300	1000	3	Vlastní
Horní Cerekev, Čejkov, Kolovrata 1	1906 – 1906	0,5000	370	4	Vlastní
Horní Cerekev, Čejkov, Vostrovská 3e	1906 – 1906	0,2600	250	4	Vlastní
Horní Cerekev, Horní Ves, Velký Lísek 2a2	1906 – 1906	0,3000	400	4	Vlastní
Horní Cerekev, Horní Ves, Ještěnice b2	1906 – 1906	0,3400	150	4	Vlastní
Horní Cerekev, Hřibčcí, Irovsko, 2a2	1906 – 1906	0,3300	400	4	Vlastní
Horní Cerekev, Hřibčcí, Chobot 1a1	1906 – 1906	0,3100	400	4	Vlastní

Tabulka 2: Přehled o výsadbách douglasky v Československu (Hofman 1964)

Zeměpisné oblasti	Nížiny		České chlumy		Moravské a slovenské chlumy		Hory hercynské soustavy		Hory karpatské soustavy	
Počet výsadeb	138		488		192		138		41	
v %	14		49		19		14		4	
Oblasti podle nadmořské výšky	do 200	do 300	do 400	do 500	do 600	do 700	do 800	do 900	do 1000	do 1100
Počet výsadeb	4	40	154	349	259	125	41	6	6	2
v %	-	4	16	35	26	13	4	-	-	-
Oblasti podle průměrného množství ročních srážek	do 300	do 400	do 500	do 600	do 700	do 800	do 900	do 1000	do 1100	do 1200
Počet výsadeb	-	-	-	199	519	119	98	30	10	22
v %	-	-	-	20	52	12	10	3	1	2
Oblasti podle průměrných ročních teplot	do 5,4	do 5,9	do 6,4	do 6,9	do 7,4	do 7,9	do 8,4	do 8,9	do 9,4	do 9,9
Počet výsadeb	9	38	89	178	166	290	103	108	11	5
v %	1	4	9	18	17	29	10	11	1	-
Oblasti podle Langova dešťového faktoru	do 69	do 79	do 89	do 99	do 100	do 110	do 120	do 130	do 140	do 150
Počet výsadeb	69	219	273	136	90	35	63	43	49	20
v %	7	22	27	14	9	4	6	4	5	2
Rozdělení výsadeb podle expozice	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	0	-
Počet výsadeb	107	84	45	82	85	80	78	71	129	-
v %	14	11	6	11	11	11	10	9	17	-
Rozdělení výsadeb podle redukované porostní plochy (v ha)	do 0,1	do 0,2	do 0,3	do 0,4	do 0,6	do 0,8	do 1,0	do 1,5	do 2,0	do 3,0
Počet výsadeb	123	107	80	59	41	31	20	14	8	12
v %	25	22	16	12	8	6	4	3	2	2
Rozdělení výsadeb podle stáří	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100	do 110
Počet výsadeb	71	152	126	172	210	114	95	36	-	1
v %	6	16	13	18	21	12	10	4	-	-

V tabulce č. 2 je uveden přehled výsadeb na území Československa a můžeme z ní vidět, že nejvíce douglaskových porostů se nacházelo v nadmořské výšce 300 - 800 m. Dále se nejvíce nacházelo v oblastech s průměrnou roční teplotou v rozmezí 6,9 - 8,9 °C a s průměrnými ročními srážkami od 600 mm. Podle nejnovějších zkušeností douglaska tisolistá v našich podmínkách nejlépe prospívá na živných stanovištích 2. - 4. LVS (v nadmořské výšce 350 - 600 m), na hlinitopísčitéch půdách s dostatečným množstvím vody (Dolejský 2014).

V roce 1995 byla douglaska tisolistá zastoupena na ploše o výměře 4074 ha - 0,16 %, v roce 2013 se jednalo již o porostní plochu této dřeviny na 5 818 ha - 0,22 % (Dolejský 2014).



Graf 1: Zastoupení věkových stupňů a plocha lesní půdy, na které se nachází douglaska na území ČR (MZE 2006)

2.3 Dřevo douglasky tisolisté

2.3.1 Stavba dřeva

Douglaska tisolistá je jehličnatá dřevina, která má rovnoláknou texturu. V kmeni má dobře rozpoznatelné tmavé jádro a světlejší běl, podobně jako tomu je u našeho modřínu opadavého. Běl je různě široká v závislosti na oblasti. V původních porostech je běl velmi úzká, v jiných oblastech dosahuje šířky až 7 cm. Liší se i v barvě jádra: některá jádra jsou žlutá, jiná až žlutočervená, oranžová a červená. Barva se liší dle porostu, pokud se jedná o přirozený pomalu rostoucí porost, je jádro žluté, proto se někdy douglasce tisolisté říká žlutá jedle. U umělého rychle rostoucího porostu je jádro červené, v takovém případě se pak douglasce tisolisté přezdívá červená jedle. Letokruhy s dobře čitelnou tmavou zónou jsou

velmi výrazné. V závislosti na stanovišti jsou letokruhy různě široké. Velmi náhlý je přechod z jarního dřeva do letního. Pouhým okem nemůžeme vidět dřevné paprsky, protože jsou velmi drobné. Dřevo douglasky tisolisté je charakteristické přítomností pryskyřičných vertikálních a horizontálních kanálků. Ve srovnání s naší borovicí lesní nejsou tyto kanálky tak dobře viditelné. Dřevo douglasky tisolisté lze poznat i podle charakteristické pryskyřičnaté vůně. Charakteristická je přítomnost spirálních ztlustěnin v tracheidách na mikroskopické úrovni stavby dřeva. Dle tohoto parametru lze dřevo douglasky tisolisté odlišit od modřínu opadavého nebo od borovice lesní. Podíl tracheidů je kolem 93 %.

Z pohledu barvy a šířky letokruhů, pevnosti a snadnosti opracování je dřevo douglasky tisolisté proměnlivé. Má středně tvrdé dřevo se stejnoměrnou texturou, zbarvené do žluté až žlutočervené barvy a dobře se opracovávající je to, které má úzké letokruhy. Opakem jsou široké letokruhy, které jsou charakteristické oranžovým až červeným zbarvením, s nestejnoměrnou texturou. Takové dřevo se velmi špatně opracovává (Zeidler a Bomba 2014).

2.3.2 Vlastnosti dřeva

Mezi proměnlivé vlastnosti dřeva douglasky tisolisté patří hustota a pevnostní charakteristiky. Z tohoto důvodu se u mechanických a fyzikálních vlastností dřeva uvádějí i geografické oblasti, odkud dřevo pochází. Jako příklad uvádím v tabulce č. 3 vybrané fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva douglasky tisolisté v různých oblastech podle původu v USA.

Tabulka 3: Vybrané fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva douglasky dle oblasti původu v USA (Zeidler a Bomba 2014)

	Pobřeží	Vnitrozemí západ	Vnitrozemí sever	Vnitrozemí jih
Hustota (při 12% vlhkosti) [kg.m ⁻³]	540	500	480	-
Pevnost v tlaku [MPa]	49,8	51,2	47,6	43
Pevnost v ohybu [MPa]	85,5	86,9	90,3	82
Pevnost ve smyku [MPa]	7,79	8,89	9,65	10,4
Tvrdost (dle Janky) [N]	3160	2940	2670	2270
Sesychání tangenciální [%]	7,6	7,5	6,9	-
Sesychání radiální [%]	4,8	4,8	3,8	-
Sesychání objemové [%]	12,4	11,8	10,7	-

Douglaska tisolistá vytváří středně pevné až houževnatě pevné dřevo, které se rychle a dobře suší. Při sušení nedochází k výrazným trhlinám ani k deformacím. Strojově se velmi dobře opracovává. Dřevo douglasky tisolisté je náročné pro ruční opracování, protože má tendenci se štěpit. Impregnuje se špatně a vůči hnilobám je středně odolné. Nejlepší technologické kvality dosahuje dřevo, jehož letokruhy mají šířku 1 až 2 mm. Čím širší jsou letokruhy, tím náchylnější je dřevo na rozštípnutí (Zeidler a Bomba 2014).

2.3.3 Využití dřeva

Bormann (1984) uvádí, že dřevo je středně tvrdé, pevné a houževnaté. Dobře se suší i opracovává (Bormann 1984). Dřevo s malou hustotou a úzkými letokruhy se nedoporučuje ke konstrukčním účelům. Využití dřeva je podobné jako u našich jehličnanů, především slouží na výrobu sloupů, řeziva, překližek, lepených nosníků, dřevotřískových desek a vlákniny. Dále je užíváno jako materiál pro truhlářské výrobky (Zeidler a Bomba 2014). Rád bych zde zmínil, že v USA je douglaska nejdůležitější dřevinou pro výrobu řeziva (Bormann 1984). Podle Rieglera (2008) by náhrada smrku ztepilého douglaskou tisolistou neměla činit problém. Douglaskové dřevo překonává svou kvalitou a upotřebitelností dřevo smrkové (Riegler 2008).

2.4 Ekologie

Je důležité si uvědomit, že douglaska tisolistá, která pochází z Ameriky, má na svém území dané určité ekologické podmínky, které jsou pro ni optimální. Na její růst mají vliv zejména faktory abiotické a biotické.

Douglaska tisolistá je světlomilný druh, který snese boční zástin pouze v mládí. Větve koruny zástin nesnesou vůbec, pokud jsou nějaké větve v zástinu, začnou usychat. Dobře se douglasce daří v oblastech s vysokými srážkami a s velkou sněhovou pokrývkou. Je náročná na vysokou vzdušnou vlhkost (Úředníček et al. 2003).

2.4.1 Abiotické faktory

Mezi abiotické faktory řadíme klima a vlastnosti půdy. Vztah mezi těmito faktory je takový, že pokud se dřevina, v našem případě douglaska tisolistá, bude nacházet v klimatickém optimu, pak je méně náročná na půdní podmínky. Pokud se však tato dřevina pěstuje v oblasti, která je mimo klimatické optimum, je potom náročná na půdní podmínky.

2.4.1.1 Klima a klimatické optimum douglasky tisolisté

Washington a Oregon (pahorkatina mezi Pobřežními horami a Kaskádami, západní svahy Pobřežních hor) jsou oblasti, ze kterých douglaska pochází. Proto se tato oblast

považuje za klimatické optimum douglasky tisolisté. V tabulce č. 4, jejímž autorem je Schwarz (1931), je uveden makroklimatický charakter této oblasti.

Tabulka 4: Makroklimatický charakter západní části Washingtonu a Oregonu (Hofman 1964)

Průměrná roční teplota	10° C
Průměrná teplota nejméně chladnějšího měsíce	3° C
Průměrná teplota nejteplejšího měsíce	17° C
Roční kolísání teplot	14° C
Počet měsíců s teplotou vyšší než 10° C	5 – 6
Absolutní maxima teplot	37° C
Absolutní minima teplot	-17° C
Střední maxima teplot	14° C
Střední minima teplot	-5° C
Průměrný počet bezmrazých dnů v roce	200
Procento slunečního svitu	40 – 50 %
Průměrná rychlost větru	10 km/hod
Průměrné množství ročních srážek	1400 mm
Průměrné množství srážek od dubna do září	280 – 420 mm
Průměrné množství srážek v nejsušším měsíci	25 mm
Průměrná výška sněhové pokrývky	500 mm
Počet dnů v roce se srážkami nad 0,25 mm	160
Počet dnů od dubna do září se srážkami nad 0,25 mm	50
Relativní vzdušná vlhkost	80 %

Tabulka 5: Klimatické charakteristiky oblastí v pacifickém areálu douglasky (Hofman 1964)

Oblast	Roční teploty		Množství ročních srážek		Množství srážek od IV. do IX.	
	Průměr	Rozsah průměru	Průměr	Rozsah průměru	Průměr	Rozsah průměru
Washington-Oregon:						
Pobřežní pásmo	10,1	8,5 – 11,7	1819	388 – 3237	422	209 – 757
Pahorkatina (10-500 m.n.m)	10,2	7,8 – 11,8	1320	402 – 2671	327	111 – 558
Podhorské pásmo (500-1000 m.n.m)	7,0	5,1 – 11,4	1848	507 – 2775	450	148 – 815
Horské pásmo záp. svahů Kaskád	4,8	2,8 – 8,7	1405	255 – 2520	394	91 – 740
Horské pásmo vých. svahů Kaskád	7,1	5,8 – 8,9	395	297 – 532	150	97 – 223
Kalifornie:						
Pobřežní pásmo	15,2	10,9 – 17,8	592	240 - 1194	79	27 - 183
Pahorkatina a podhorské pásmo	13,8	11,7 – 16,8	1146	921 – 2038	192	119 – 282
Západní svahy Sierry Nevady do 3000 m	8,4	2,4 – 13,3	1209	899 – 1828	208	158 – 315
Východní svahy Sierry Nevady do 2600 m	10,4	6,4 – 13,6	525	108 - 845	97	18 - 160

V tabulce č. 5 jsou uvedeny klimatické charakteristiky pacifické oblasti. Lze z ní vyčíst, že průměrné roční teploty se pohybují v rozmezí 7,8 – 11,8 °C, roční srážky jsou v průměru asi 2800 mm, ale minima se pohybují k hodnotě 400 mm. Centrum výskytu douglasky tisolisté se charakterizuje ve washingtonsko-oregonské oblasti podle Thorntwaitovy klimatické klasifikace jako perhumidní až humidní klimatický typ, tedy mírně chladný až mírně teplý, s dostatečnou vláhou, která je zajištěna po celý rok. Klimatické klasifikační stupně podle Thornthwaita (klasifikace pochází z roku 1948) jsou uvedeny v tabulce č. 6. Klasifikace je založena na tzv. indexu humidity.

Tabulka 6: Klimatické klasifikační stupně podle C. W. Thornthwaita

Zdroj: http://www.ufa.cas.cz/html/meteo/slovník_9_old/VYKLAD/K_vyklad.htm

A perhumidní	$I_m \geq 100$
B4 humidní	$80 \leq I_m < 100$
B3 humidní	$60 \leq I_m < 80$
B2 humidní	$40 \leq I_m < 60$
B1 humidní	$20 \leq I_m < 40$
C2 vlhko-subhumidní	$0 \leq I_m < 20$
C1 sucho-subhumidní	$-20 \leq I_m < 0$
D semiaridní	$-40 \leq I_m < -20$
E aridní	$-60 \leq I_m < -40$

Takovéto ideální podmínky se nevyskytují v celé oblasti. Například v pobřežním pásmu jsou průměrné roční minimální teploty nižší, zatímco průměrná teplota nejchladnějšího měsíce je vyšší. Další odchylkou od optima jsou radiační podmínky; v této oblasti jsou nízké hodnoty slunečního záření (Hofman 1964).

Dopad makroklimatických podmínek na výnosnost douglaskových porostů je patrný z tabulky č. 7, ve které je uvedeno srovnání podle bonitace douglaskových porostů a dopad změny makroklimatických podmínek na růst a produkci.

Tabulka 7: Klimatická charakteristika s různou bonitou DG porostů ve státě Washington a Oregon (Hofman 1964)

Oblast Porostní bonita	Washingtonská			Oregonská		
	I a II	III	IV a V	I a II	III	IV a V
Průměrné množství ročních srážek	1930	1520	1370	1840	1300	1070
Rozsah	1030 - 3120	675 - 3210	410 - 2820	220 - 590	150 - 430	110 - 425
Průměrné množství srážek od IV. do IX.	450	380	320	370	280	210
Rozsah	290 - 750	185 - 660	120 - 830	220 - 590	150 - 430	110 - 425
Průměrné roční teploty	10,0	9,7	9,8	10,9	10,9	10,7
Rozsah	8,8 – 11,1	7,0 – 10,9	4,2 – 11,5	8,9 – 12,6	6,9 – 12,4	5,0 – 13,0
Průměrné teploty od IV. do IX.	13,6	14,0	14,0	14,4	14,7	15,0
Rozsah	12,0 – 15,2	11,1 – 15,3	9,5 – 17,0	13,4 – 16,3	11,9 – 16,5	8,5 – 17,7
Maxima teplot	38,8	37,2	37,2	38,8	39,2	40,8
Minima teplot	-15,5	-17,3	-17,4	-12,2	-15,0	-17,9
Počet bezmrazých dnů v roce	211	187	173	201	181	173

Ve Skalistých horách není výskyt douglasky tisolisté tak souvislý jako v pacifické oblasti. V oblasti Kalifornie je její třetí centrum výskytu. Zde vytváří vlastní lesní typy. Vzácné jsou čisté porosty douglasky tisolisté a porosty, kde je převládající dřevinou.

Mezi škodlivé klimatické účinky patří na prvním místě nízké teploty a sucho. V oblasti Kalifornie většinou působí oba tyto účinky najednou (Hofman 1964).

2.4.1.2 Půda

Douglaska tisolistá není náročná na složení půd, roste na půdách velmi rozmanitého původu. Velmi dobře roste na půdách z vyvěřelých hornin (lávy, diabasy, žuly, čediče), z krystalických břidlic a sedimentů (mořské, glaciální, fluvialní).

Z výzkumů vyplývá, že douglaskový porost ubývá s přibývajícím zhutňováním podloží. Nejpriznivější pro růst douglasky tisolisté jsou půdy středně těžké, v celém povrchu propustné. Nejlépe se jí daří v půdě, která je kyselá, pH této půdy se pohybuje od 4,8 do 5,2 (Hofman 1964).

2.4.2 Biotické faktory

Mezi faktory biotické řadíme negativní působení, kterými jsou nemoci, choroby a škody.

2.4.2.1 Choroby

Mezi nejčastější choroby patří ty, které jsou způsobeny houbami. Tři z nich mají hospodářský dosah. První dvě označujeme jako sypavky: sypavka skotská a sypavka švýcarská. Třetí chorobou je rakovina.

Sypavka skotská (*Rhabdocline pseudotsugae* Syd.)

Tuto chorobu vyvolává houba *Rhabdocline pseudotsugae*. V roce 1911 byla poprvé zjištěna v Severní Americe.

Sypavku skotskou poznáme až druhý rok po infekci. Na povrchu jehlic se začínají objevovat plodnice houby *Rhabdocline pseudotsugae*. Napadení se projevuje v jarních měsících (březen, duben), poznáme je dle červenohnědého až fialového mramorování na jehlicích. Vzhledem k tomu, že houba *Rhabdocline pseudotsugae* musí prorůst kutikulou, snáze napadá jehlice, které jsou mladé a nevyzrálé. Větší možnost infekce jsou v době rašení. Za nejodolnější provincie ohledně *Rhabdocline pseudotsugae* jsou považovány přímořské oblasti, opakem jsou pak oblasti vnitrozemské. Tato rezistence se vysvětluje různou stavbou jehlic v jednotlivých provinciích (Pešková 2003).

Švýcarská sypavka (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr)

Tuto sypavku vyvolává houba zvaná *Phaeocryptopus gaeumannii*, která byla poprvé zjištěna ve Švýcarsku v roce 1925.

Nejdříve se objevuje ojedinelé, teprve po delší době se rozšiřuje do okolí. První projevy se ukazují na podzim, objevují se nedozrálé plodnice na povrchu jehlic. Napadené jehlice na podzim blednou. V jarních měsících následujícího roku se nejdříve objevuje žlutozelené zbarvení, které je zpočátku ojedinelé, posléze se slévá, jehlice hnědnou a nakonec začínají opadávat. Rozlišovacím znakem mezi sypavkou skotskou a švýcarskou je zbarvení jehlic na jaře, kdy u skotské je zbarvení červenohnědé až fialové a u sypavky švýcarské je zpočátku žlutozelené a posléze hnědé (Pešková 2003).

Další houbové choroby

Rakovina - původcem této choroby je houba *Phomopsis pseudotsugae* M. Wilson. Jsou napadány mladé vrcholové a postranní výhonky. Dále tato houba způsobuje zaškrcení mladých kmínků a větévek, což je nejnebezpečnější poškození. V takovém případě je

umrtvena celá rostlina. Nejčastějším výskytem této choroby jsou 10 až 20 leté porosty. Občas se vyskytuje i na sazenicích pěstovaných ve školkách (Hofman 1964).

Další chorobou je padání semenáčků, které je původcem odumírání semenáčků ve školkách. Způsobují ho houby rodu *Fusarium*, *Pythium* a *Moniliopsis* aj. Dalším houbovým patogenem, který způsobuje odumírání semenáčků a sazenic, je plíseň šedá – *Botrytis cinerea* Pers. Chorobu lze rozeznat podle plísňového šedého povlaku (Pešková 2003).

2.4.2.2 Živočichy způsobená poškození

Mezi nejčastější činitele poškození patří zvěř, způsobující vytloukání, loupání a okus. Obranou proti těmto živočišným škůdcům je oplocení kultury, dále mazání sazenic nebo ovazování kmenů klestem. Další škody způsobují také hlodavci a ptáci.

Korovnice douglaskou (*Gilletteella cooleyi* Gillette 1907)

Korovnice douglasková (*Gilletteella cooleyi* Gillette 1907) je škůdce, který má původ v Severní Americe, ale díky rozšíření pěstování douglasky tisolisté i v Evropě, se dostala všude, kde se tato dřevina pěstuje.

Nejlépe zjistíme napadení korovnicí douglaskovou v době jejího aktivního vývoje, tedy od dubna do července, kdy mšice korovnice douglaskou sají jehlice a ty jsou pak nápadně bílým voskovitým povlakem. Jehlice po napadení žloutnou; pokud je strom napaden ve větší míře, dochází i k opadu jehlic (Hofman 1964).

2.5 Pěstování douglasky tisolisté

2.5.1 Výsadba

Období pozdního jara je pro výsadbu douglasky tisolisté nejvhodnější, ojedinele se vysazuje v pozdním létě nebo na podzim. Vysazovat by se měla, až když jsou její kořeny aktivní, neboť je velmi citlivá na osychání kořenů. Pro zachování poměru mezi výparem z půdy a příjmem vody z půdy je dobré vyjmout ze školky a vysadit douglasku tisolistou až v té době, kdy má hojně narašené pupeny. Nevhodné plochy pro její výsadbu douglasky jsou ty, které jsou vystaveny slunci a nejsou chráněny před větrem. Vhodné jsou tedy oblasti, které jsou před větrem chráněny.

Dalším důležitým faktorem výsadby je spon (směr a vzdálenost mezi jednotlivými rostlinami při výsadbě). Pro lepší růst je vhodnější volit řidší spon. Pokud je však cílem vypěstovat kvalitní porost douglasky, jsou vhodnější hustější porosty, protože zde rostou

douglasky přímější a tvárnější. Mezi nevýhody hustého porostu patří omezený přísun živin, což se projevuje v růstu dřeviny, mělká kořenová soustava, která se projevuje tak, že porosty jsou nestabilní vůči tlaku větru a náporu sněhu. Pokud se hustý porost nachází ve vlhčím mikroklimatu, je zde vyšší pravděpodobnost napadení korovnicí douglaskovou nebo sypavkami (Hofman 1964).

2.5.2 Čisté porosty versus smíšené porosty

Primárně rostou douglasky tisolisté v místě svého původu jako čisté porosty, jiné dřeviny se v porostu objevují až v pozdějším vývoji. V evropských oblastech je uváděn její rychlý vývoj a rozpínavost jako důvod proti smíšeným kulturám. Kvůli rozdílnému růstu je míšení kultur velmi problematické. Z hospodářského a biologického hlediska jsou nejlepší porosty dočasně smíšené (Hofman 1964). Smíšené porosty se zastoupením podílu vhodných cizokrajných dřevin odpovídají současným trendům v lesnictví. Za nevhodné smíšení je považováno smíšení se smrkem ztepilým. Toto smíšení bylo u nás hojně využíváno, docházelo zde však k předrůstání douglasky tisolisté až k úplnému potlačení smrku ztepilého (Šindelář a Beran 2004). V Německu byla pozitivně odzkoušená směs douglasky tisolisté s bukem lesním. Jsou tvořeny dvoupatrové porosty, kde douglaska tisolistá je skupinovitě v horní etáži (Guericke 2000). V nižších polohách vyznívá příznivě směs douglasky tisolisté s lípou srdčitou, která je také schopna růst v podúrovni i meziúrovni a přispívala by k vytvoření vhodné formy humusu. V našich podmínkách může docházet i ke směsi více druhů dřevin. Douglaska tisolistá může bočním náletem nalétávat například do dubových porostů. Zde by vhodnými zásahy mohly vznikat hodnotné směsi douglasky tisolisté s duby. Specifické porosty mohou vznikat v rozvolněných borových porostech, kde by docházelo k podsadbám douglasky tisolisté. V současné době dochází i k současné podsabě buku lesního a vznikají perspektivní směsi smíšených porostů. Ze zahraničí jsou také známi podsaby douglasky tisolisté pod rozvolněným modřínem opadavým. Výsledky byly pozitivní jako u podsadeb pod borovicí lesní (Šindelář a Beran 2004).

2.5.3 Péče a výchova

Pro zakládání nových porostů je vhodné co nejvíce využívat stanoviště ve 3. a 4. LVS a na edafických kategoriích S a K. Při přirozené obnově je vhodné využívat okrajovou clonnou seč, aby bylo semenáčky využito boční světlo. Při velké míře buřeně je možné přirozenému zmlazení pomoci chemickými postřiky (Hart 2009).

Z dosavadních informací vyplývá, že v mladých porostech je nutné výchovu orientovat podle toho, jak porosty vznikaly. Pokud je přirozená obnova velmi hustá, jsou nutné v nejmladších porostech intenzivní zásahy charakteru prostřihávek a prořezávek. Pokud máme porosty založené sadbou, musíme se řídit podle počtu sazenic na jednotce plochy (Slodičák 2014). Podle doporučení Wolfa (1998) je nutná včasná výběr cílových stromů na 100 až 300 jedinců na 1 ha, přičemž jsou vhodné spíše mírné probírkové zásahy v intervalech 5 let.

Na základě výsledků experimentu výchovy čistých porostů douglasky tisolisté, byly pozitivně vyhodnoceny prořezávky velmi silného charakteru v podúrovni a částečně v úrovni. Podobně tomu bylo u smíšených porostů douglasky tisolisté a borovice lesní, kde došlo k odstranění přibližně 50 % obou dřevin negativním výběrem v podúrovni (Novák et al. 2014). U 40 letého porostu přecházíme do probírek i nadúrovňových (Hofman 1964).

3. Metodika

3.1 Rakovnicko – revír Oráčov

Měření probíhalo na revíru Oráčov (v blízkosti obce Oráčov), který spadá pod LS Lužná. Údaje byly čerpány z LHP pro LHC Rakovník. LHP je platný do konce roku 2017. Revír Oráčov lze charakterizovat jako menší revír o rozloze 1064,20 ha pozemků PUPFL.

Území leží v PLO 9 - Rakovnicko - kladenská pahorkatina. Klimaticky Rakovnicko spadá do mírně teplé oblasti se suchým klimatem a mírnou zimou. Nejnižší bod je ve výšce 375 m n. m. a nejvyšší dosahuje 576 m n. m. Nejvíce je zde zastoupen 3. LVS – dubobukový. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7 - 8°C. Průměrná roční teplota v lednu činí 2°C, v červenci 17°C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 480-550 mm. Nejvíce srážek spadne v červenci a v srpnu, naopak nejnižší objem srážek se vyskytuje v lednu a v únoru. Vyšší partie regionu jsou méně suché a chladnější. Ročně vykazuje Rakovnicko 130 - 170 srážkových dnů, sněžení 30 – 40 dnů. Průměrná výška sněhové pokrývky je cca 20 cm.

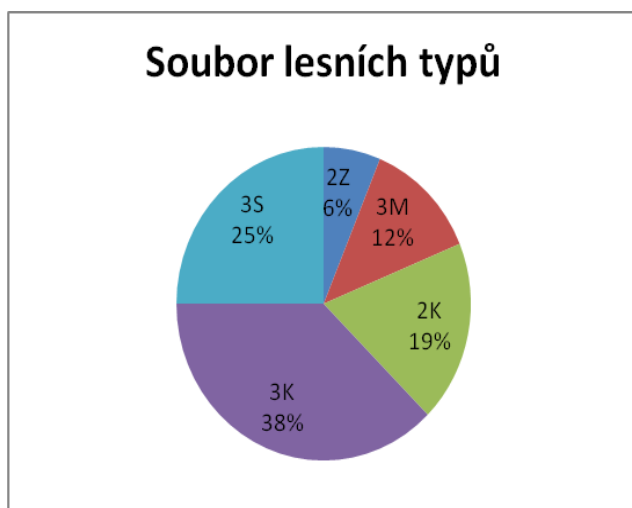
Mezi hydrografické poměry oblasti Oráčova patří Rakovnický potok, Kosobodský potok, Leštiny, Očihovecký potok a Kolečovický potok. Právě potok Leštiny se nachází v přímé blízkosti měřených porostů.

Co se týče geologických poměrů, revír Oráčov se nachází na pomezí tří geologických jednotek. Zastoupeny jsou zde zbrídlíčňelé fylity, karbonské arkózy s vložkami slepenců, pískovce, prachovce, jílovce a granodiorit (LHP 2008).

V tabulce č. 8 můžeme vidět, že douglaska tisolistá zde není tak výrazně zastoupena. Rozloha douglaskových porostů tvoří pouze 5,48 ha. Z tabulky je patrné, že tato dřevina byla více hospodářsky využívána před 30 - 40 lety. Na celém LHC Rakovník pak douglaska tisolistá tvoří 4,1 % (14,05 ha) struktury porostů, a podle věkových stupňů je nejvíce zastoupena v 5. věkovém stupni.

Tabulka 8: Výměra DG v jednotlivých věkových stupních (LHP 2008)

věk. stup.	ha
01	0,08
03	0,21
04	1,19
05	1,35
06	0,2
08	0,33
11	2,1
12	0,02



Graf 2: Zastoupení douglasky v SLT (LHP 2008)

Douglasky tisolisté jsou na revíru převážně zastoupeny v edafických řadách extrémních, kyselých a živných. Nejvíce jsou porosty zastoupeny v edafických kategoriích kyselé a svěží.

3.1.1 Popis porostu

Prvním krokem bylo vybrání polohy, kde uskutečním měření. Dalším kritériem bylo stáří porostu a skladba dřevin. Chtěl jsem vybrat porosty starší 50 let se zastoupením pouze douglasky tisolisté nebo smrku ztepilého. První porost je 78 let starý, druhý je starší, ten má věk 106 let. Oba mají obmýtí 100 let, obnovní dobu 30 let s počátkem obnovy 81 let.

Měření probíhalo ve dvou porostech – 265C 11 a 266A 08. Mapy porostů jsou přiložené v přílohách 1. V porostní skupině 11 je zastoupení douglasky tisolisté 22 % s plochou 2,10 ha. Smrk ztepilý zde má zastoupení 65 % a plocha je 6,21 ha. Jedná se o porost s JV a SV expozicí. Stanoviště je zde více vysýchavé a kamenité oproti druhému porostu.

V druhé porostní skupině 08 má zastoupení douglasky tisolisté 5 % s velikostí plochy 0,33 ha, zde jsem zvolil menší plochu, aby zde byl zastoupen SM a DG. U smrku ztepilého je zastoupení 59 % s plochou 3,94 ha. Toto stanoviště je vlhčí, protéká jím potok Leštiny. Jedná se o J expozici a je zde větší svah (LHP 2008).

3.1.2 Pedologický průzkum

V porostu 265C 11 byla vykopána jedna sonda ve smrkové části a druhá sonda v douglaskové části. To samé bylo provedeno v porostu 266A 08. V této části práce jsem se snažil popsat půdní druh, půdní typ, humusovou formu a matečnou horninu.

K tomuto účelu jsem využil pásma, abych změřil mocnosti jednotlivých horizontů. Podle mocnosti horizontů a zastoupení jednotlivých horizontů jsem určil humusovou formu. Dále jsem podle humusové formy, horizontů a matečné horniny určil půdní typ. Fotografie profilu jsou přiloženy v příloze 7.

Podle LHP je na Oráčovsku vysoký podíl kambizemí. Kambizem je v ČR nejčastějším půdním typem. Nejčastěji se zde vyskytují kambizemě na žule a granodioritu, kambizemě na sedimentech na pískách a např. na opukách (LHP 2008).

3.1.3 Fytocenologický průzkum

Tento průzkum byl proveden na pěti zkusných plochách v obou porostech. Zkusné plochy byly čtvercové o velikosti 10 x10 m. Byly rozloženy tak, aby co nejlépe obsáhly dané místo. V porostech jsem udělal fytocenologické snímky, z nich určit synusii dřevin a synusii nedřevnatého podrostu. Ke každému snímku jsem zaznamenal druhy vyskytující se v bylinném, keřovém a stromovém patře. Dále jsem zaznamenával pokryvnost jednotlivých druhů. Záznamy z jednotlivých snímků jsou uvedeny v příloze 2.

U lesních fytocenóz jsem rozlišil patra dřevin a patra nedřevnatého podrostu. U stromového patra je použita stupnice patrovitosti, kterou publikoval Zlatník a kterou

vyžívají mnozí lesní typologové (Randuška et al. 1986). Synusie dřevin je uvedena v příloze 4.

I – Stromy nadúrovňové – vyšší než stromy hlavní úrovně.

II – Stromy hlavní úrovně

I, II – V případech, kdy nelze rozlišit stromy nadúrovňové a úrovňové, spojujeme tato patra do jednoho.

III – Stromy vrůstavé nebo potlačené – vyšší než polovina výšky kmenů hlavní úrovně, ale jejich koruny zasahují maximálně do dolní třetiny korun stromů hlavní úrovně.

IV – Dřeviny podúrovňové – druhy stromovitého vzrůstu i keře od výšky 1,30 m a do poloviny výšky kmenů stromů hlavní úrovně.

V – Dřeviny do výšky 1,30 m - patro se dále dělí:

V1 – jedinci jehličnanů s jedním bočním prýtem a listnáčů bez děložních listů

V1a – jedinci od 25 cm do 1,30 m

V1b – jedinci do výšky 25 cm

V2 - semenáčky (jehličnany s děložními jehlicemi bez bočního prýtu a listnáče s děložními listy).

Pokryvnost, stálost druhu pro nedřevnatý podrost je opět uvedena v příloze. Pro odhad pokryvnosti druhů byla použita Braun-Blanquetova stupnice abundance a dominance upravená Zlatníkem (Randuška et al. 1986).

Stupně:

- : druh vzácný, vyskytující se v 1 až 3 exemplářích

+ : druh řídký se vyskytující s pokryvností nejvýše 1 %

1 : druh četný, ale s malou pokryvností nebo druh méně četný s pokryvností 1 - 5 %

2 : druh hojný až velmi hojný s pokryvností 5 – 25 %

stupeň -2: druh s pokryvností 5 – 15 %

stupeň +2: druh s pokryvností 15 – 25 %

3 : druh s pokryvností 25 – 50 %

stupeň -3: druh s pokryvností 25 – 37 %

stupeň +3: druh s pokryvností 37 – 50 %

4 : druh s pokryvností 50 – 75 %

stupeň -4: druh s pokryvností 50 – 62 %

stupeň +4: druh s pokryvností 62 – 75 %

5 : druh s pokryvností 75 – 100 %

stupeň -5: druh s pokryvností 75 – 87 %

stupeň +5: druh s pokryvností 87 – 100 %

Poté jsem určil stálost druhů a vypočítal index floristické podobnosti jednotlivých snímků.

Stálost nám definuje, jak často se druh vyskytuje ve společenstvu. Určujeme ji poměrem počtu fytoecologických snímků, ve kterých je konkrétní druh zastoupen vzhledem k celkovému počtu fytoecologických snímků. Dále podle toho rozlišujeme druhy stálé, přídatné a druhy náhodné (Mendelu 2015). Vyjadřujeme ji v třídách stálosti:

Tabulka 9: Třídy stálosti

Rozpětí stálosti	Třída stálosti
0–20%	I
21–40%	II
41–60%	III
61–80%	IV
81–100%	V

Tabulka 10: Ekologická váha

		Ekologická váha			
		stálost			
Pokryvnost		II	III	IV	V
	+	1	2	4	6
	1	3	8	13	18
	2	9	22	37	58
	3	15	37	62	87
	4	21	52	87	122
5	27	67	112	157	

Pro zjištění indexu floristické podobnosti byl použit Jaccardův index. Pomocí tohoto indexu získáme podobnost jednotlivých fytoecologických snímků. Vypočteme ho vzorečkem $Q=c/(a+b-c) \times 100$, kde hodnota „c“ vyjadřuje počet společných druhů a hodnoty „a“, „b“ zachycují počty druhů v jednotlivých snímcích (Mendelu 2015).

Dále jsem se snažil vyhodnotit stanoviště podle ekologických skupin rostlin. Rozdělení podle ekologických skupin rostlin slouží jako pomůcka určená k snadnějšímu

třídění rostlin a dává možnost ji používat jako indikátory vlastností prostředí, ve kterém se rostliny nacházejí. Právě tyto skupiny nám poté dávají obraz o vlivu jednotlivých faktorů na daném stanovišti. Pomocí stupnice pokryvnosti a stálosti v tabulce 10 dostaneme ekologickou váhu druhů podle ekologických skupin rostlin. Pomocí ekologických skupin rostlin jsme schopni vyjádřit vlastnosti daného prostředí v závislosti na vlhkosti/suchosti a bohatosti/chudosti půdy (Průša 2001).

Jedná se o 17 charakteristických skupin. Při začleňování druhů do ekologických skupin jsem vycházel z Průši 2001. Jednotlivé skupiny jsou uvedeny v tabulce v příloze 5. Lesnická typologie patří mezi základní oblasti hospodářské úpravy lesa. Lesy rozdělujeme na části s podobnými růstovými podmínkami a pro ně poté volíme vhodné hospodářské opatření. Výstupem lesnické typologie je lesnicko-typologická mapa (zdroj: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/lesnicka-typologie/uvod>). Podle nadmořské výšky a vlastností prostředí jednotlivých snímků (vlhkosti, suchosti, bohatosti, chudosti) jsem se snažil určit soubor lesních typů – SLT a lesní typ – LT.

3.1.4 Dendrometrická měření

Zkusné plochy

Ve dvou porostech jsem vytvořil 5 zkusných ploch, kde jsem prováděl měření douglasek tisolistých a smrku ztepilého. První zkusná plocha douglasky tisolisté byla o velikosti 0,25 ha (50 x 50 m), jednalo se o JV expozici se sklonem do 10 %. Druhá zkusná plocha douglasky tisolisté byla 0,20 ha (50 x 40m). Jedná se o plochu se SV expozicí se sklonem do 25 % a s velmi skalnatým terénem. Třetí zkusná plocha byla zaměřena na smrk ztepilý. Tato zkusná plocha měla velikost 0,25 ha (50 x 50m). Expozice zde byla JV, s velmi mírným sklonem kolem 3%. Čtvrtá a pátá plocha se nachází v porostu 266A 08, zde jsem zvolil menší zkusné plochy, aby zde byly zastoupeny pouze požadované dřeviny a mohl tak být porovnán rozdíl mezi douglaskou tisolistou a smrkem ztepilým. Čtvrtá plocha, zastoupená douglaskou tisolistou, byla zvolena o velikosti 0,123 ha (35 x 35 m). Plocha se nachází na J expozici, vyskytuje se zde oproti předchozím plochám svah do 30 %. Ve spodní části plochy protéká potok, který dodává porostu vláhu. Pátá plocha, zastoupená smrkem ztepilým, je stejné velikosti jako předchozí plocha douglasky tisolisté, tedy 0,123 ha (35 x 35 m). Terén, sklon i expozice jsou také shodné. Fotografie ploch jsou uvedeny v příloze 7.

Dendrometrická měření

Ve vybraných porostech jsem měřil výšku, tloušťku, a výšku nasazení koruny. Dále jsem při měření posuzoval zdravotní stav porostů.

Pro měření výšek a nasazení koruny jsem použil výškoměr TruePulse a pro měření tloušťky průměrku Digitech. Tloušťka byla měřena ve výčetní výšce (1,3 m). Jednotlivé údaje jsem si zaznamenával do taxačního zápisníku.

Nejprve jsem jednotlivé tloušťky zařadil do tloušťkových stupňů (4 centimetrových) a pro jednotlivé tloušťkové stupně jsem z vytvořeného výškového grafikonu odečetl jednotlivé vyrovnané výšky.

Poté jsem vypočítal zásobu pomocí hmotových tabulek ÚLT. Pro jednotlivé tloušťkové stupně jsem v tabulkách (pomocí tloušťky a výšky) odečetl objemy. Jednotlivé objemy jsem vynásobil četností v tloušťkových stupních a sečtením objemů získal celkovou zásobu s kůrou. Dále jsem vypočítal objem středního kmenu a zásobu na hektar.

Jako kontrolu jsem zkusil vypočítat zásobu pomocí tabulek JHK a JOK. U douglasky tisolisté byly použity tabulky pro jedlí bělokorou. Nejprve jsem vypočítal Weissův střední kmen. Pro střední tloušťku jsem určil střední výšku pomocí aritmetického průměru výšek, naměřených na stromech s podobnou tloušťkou jako tloušťka středního kmene. Pomocí této výšky a tloušťky zjistíme z grafikonu JHK číslo JHK. Dále použijeme číslo JHK a v tabulkách JOK pro číslo JHK odečteme objemy pro naše tloušťkové stupně. Tyto objemy vynásobíme četností a sečtením dostaneme celkovou zásobu s kůrou. Zde jsem také určil objem středního kmenu a zásobu na hektar.

Pomocí taxačních tabulek (pomocí střední tloušťky a střední výšky) jsem zjistil zásobu tabulkovou. Z podílu zásoby skutečné a tabulkové jsem určil zakmenění. Z taxačních tabulek jsem ještě určil AVB (pomocí střední výšky a věku porostu).

4. Výsledky

4.1 Pedologické poměry

V této části uvádím 2 půdní sondy z porostu 265C 11. V porostu 266A 08 jsou pedologické poměry totožné. Na první pohled je v douglaskovém porostu výraznější horizont A, ve kterém se vyskytuje menší množství opadanky.

1. Půdní sonda č. 1 - SM

Půdní horizonty:

- Horizont opadu (O): tento horizont měl mocnost 6 cm, Horizont opadanky, drti a měli bylo možné rozlišit. Jedná se o velmi tmavý horizont.
- Horizont A: horizont A má velmi malou mocnost - 3 cm, menší než horizont O, je hnědé barvy.
- Horizont B: horizont začínal od 9 cm, tato vrstva byla světle hnědá a místy značně kamenitá.
- Z jednotlivých horizontů jsem určil, že humusovou formou je moder (morový moder)
- Půdním typem je kambizem
- Půdním druhem je hlinitopísčítá půda
- Matečnou horninu zde tvoří rula

2. Půdní sonda č. 2 - DG

Půdní horizonty:

- Horizont opadu (O): mocnost tohoto horizontu je také 6 cm, obsahuje menší množství jehličí než u předešlé sondy a není tak tmavý.
- Horizont A: tento horizont je výraznější jak u sondy č. 1, je i více tmavý. Mocnost je 6 cm.
- Horizont B: je od 12 cm, není zde takové množství hrubé frakce.
- Humusová forma moder (morový moder)
- půdní typ kambizem
- hlinitopísčítá půda

- Matečná hornina je rula

Stanoviště patří mezi živná stanoviště, kategorie S – svěží. Tento typ půdy vyhovuje pěstování douglasky tisolisté i mnoha dalších dřevin.

4.2 Fytocenologický průzkum

Co se týká srovnání synusie dřevin na jednotlivých plochách, douglasky tisolisté byly nejčastěji úrovňové, jen malý podíl je podúrovňových. Ve smrku ztepilém byl větší podíl podúrovňových stromů. Přirozené zmlazení douglaskou tisolistou bylo rozsáhlejší pod douglaskovým porostem. Přirozeného zmlazení smrkem ztepilým bylo velmi málo.

Jak můžeme vidět v tabulce v příloze 4 a v příloze 2, druhová diverzita vyznívá o trochu příznivěji pro porosty douglasky tisolisté. Porosty s dominancí douglasky tisolisté v porostu vykazují nejvyšší druhovou diverzitu. Z tabulky v příloze 4 je patrné, že pod smrkovými porosty byla nižší pokryvnost druhů. Pokud se douglaska tisolistá vyskytuje ve smrkových porostech, můžeme tuto skutečnost hodnotit pozitivně, protože se u těchto stanovišť zvyšuje podobnost s přirozenými stanovišti (Matějka et al. 2014).

Stálost druhu

Při porovnání jednotlivých fytocenologických snímků v tabulce v příloze 4 můžeme říci, že druhy stále jsou například *Digitalis grandiflora*, *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Rubus fruticosus*, *Luzula campestris* a *Dryopteris filix – mas*.

Floristická podobnost:

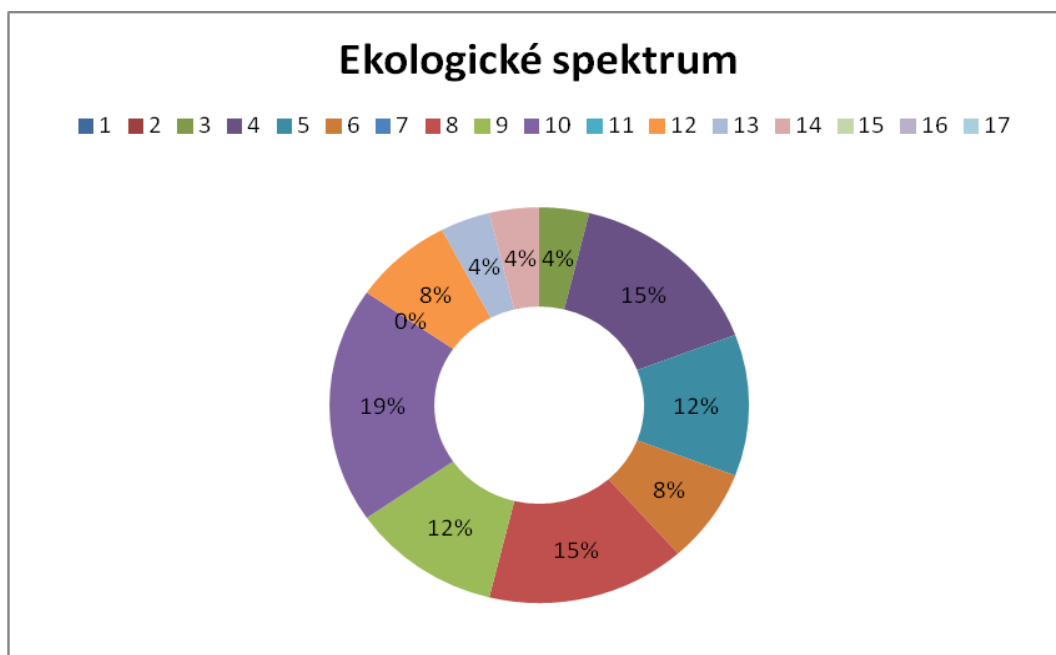
Tabulka 11: Index floristické podobnosti

snímky		1	2	3	4	5
	společné druhy všech snímků	15	9	13	13	9
		index podobnosti (Jaccard) [%]				
1	15	x	53	33	40	50
2	9	9	x	26	41	42
3	13	7	5	x	30	29
4	13	8	7	5	x	38
5	9	8	7	5	6	x
		společné druhy [ks]				

V horní části tabulky č. 11 jsou uvedeny indexy floristické podobnosti a v dolní části jsou počty společných druhů. Nejvíce společných druhů se vyskytuje v prvním a druhém snímku, naopak nejméně mezi druhým a třetím, třetím a čtvrtým a třetím a pátým. Podobnost nastává cca od 50%. Největší podobnost nastala mezi prvním a druhým snímkem. Podobnost nastala také mezi prvním a pátým snímkem.

Vyhodnocení stanoviště podle Ekologických skupin rostlin

Pomocí stupnice pokryvnosti a stálosti v tabulce č. 10 dostaneme ekologickou váhu druhů podle ekologických skupin rostlin. Pokryvnosti a stálosti druhů s ekologickými skupinami jsou uvedeny v tabulce v příloze 4. Na prvním stanovišti mají největší váhu ekologické skupiny 4, 5 a 10, což odpovídá čerstvým mírně vlhkým půdám středně bohatým až bohatým na (bazické) živiny. Na druhém jsou to skupiny 4, 5, 9, 10, tedy čerstvé mírně vlhké a středně bohaté až bohaté půdy. Třetí stanoviště je nejvíce zastoupeno skupinou 10, čerstvé středně bohaté půdy. Čtvrté stanoviště jsou skupiny 5, 10, 14, čerstvé mokré půdy (s proudící vodou) a středně bohaté až bohaté půdy. Poslední stanoviště je nejvíce zastoupeno skupinou 10 - čerstvé středně bohaté půdy. U třech rostlin je přechod do ESR 6 – půdy obohaceny dusíkem.



Graf 3: Ekologické spektrum stanovišť

V grafu vidíme procentuální zastoupení ekologických skupin na všech stanovištích. Nejvíce zastoupená je ekologická skupina 10 – čerstvé středně bohaté půdy.

V našem případě se jedná o porosty ve 3. lesním vegetačním stupni (400 – 550 metrů). Půdy můžeme klasifikovat jako čerstvé mírně vlhké půdy a co se týká živin, jako středně bohaté půdy. Podle typologické tabulky uvedené v příloze bych zařadil tyto porosty do SLT (souboru lesních typů) 3S – Svěží dubová bučina. Jedná se tedy o živnou řadu a kategorii středně bohaté. 3S je SLT charakteristický pro přechod kyselé a živné řady. V hospodářské knize jsou tyto porosty také zařazeny do SLT 3S. Dále bych tato stanoviště zařadil do LT 3S1 – Svěží dubová bučina šťavelová, jelikož na všech plochách převládá nárůst frekvence *Oxalis acetosella*.

SLT 3S – Svěží dubová bučina (QF)

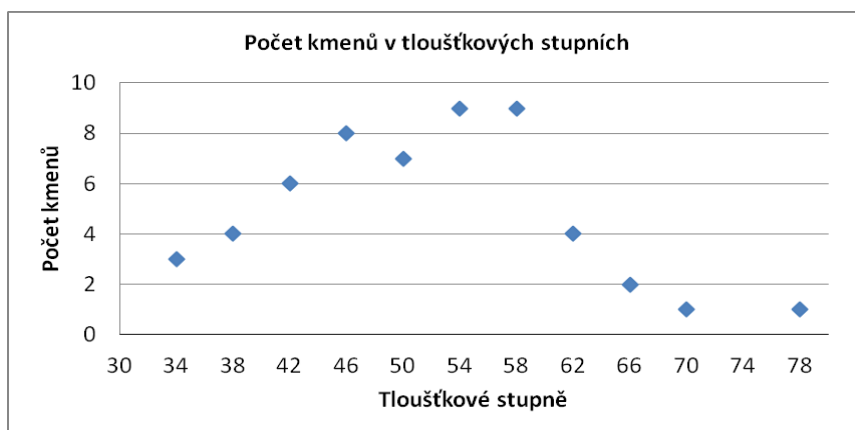
Tento soubor lesních typů je zařazen do cílového hospodářského souboru 45. Rozšíření SLT 3S se vyskytují například na svazích, plošinách a plochých hřebenech na různých horninách (břidlice, pararula, rula pískovce, hlíny), často s písčitymi nebo mělkými hlinitými překryvy. Co se týká půdy, tak půdy jsou hluboké, čerstvě vlhké. Půdní typ je zastoupen nejčastěji kambizem modální a kryptopodzol. Do SLT 3S můžeme zařadit LT (lesní typy) - šťavelová, se svízelem drsným, s ostřicí prstnatou, kapradinová, biková s mařinkou, biková s ostřicí prstnatou, biková s ostřicí chlupatou, ochuzená, svahová (zdroj: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/lesnicka-typologie/uvod>).

Druhovú skladbu dřevin pro tento SLT může být - základní: SM, meliorační a zpevňující: BK, JD, LP, DB, DG, přimíšené a vtroušené: BO, MD, BŘ (vyhl. č. 83/1996 Sb.).

4.3 Dendrometrická měření

1. plocha - Douglaska tisolistá (změřeno 54 stromů)

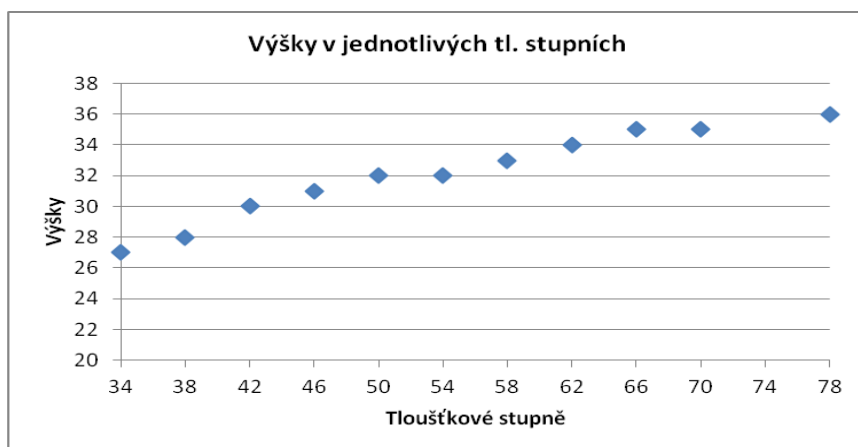
Výčetní tloušťka



Graf 4: Počet kmenů v tloušťkových stupních

V grafu č. 4 můžeme vidět, že v porostu byly tloušťkové stupně od 34 cm do 78 cm. Nejmenší naměřená tloušťka byla 33,5 cm, naopak největší činila 79,4 cm. Z grafu je patrné, že nejvíce tlouštěk bylo v tloušťkových stupních 54 a 58, celkem v každém stupni 9.

Výška



Graf 5: Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních

Graf č. 5 ukazuje, že bylo naměřeno 54 výšek. Z výškového grafikonu jsem určil výšky pro jednotlivé tloušťkové stupně. Nejmenší naměřená výška je 23,6 m, naopak nejvyšší dosahuje 37,9 m. Douglasky tisolisté od tloušťky 40 cm dosahují výšek přes 30 m.

Objem dle hmotových tabulek ÚLT

Podle tabulek byla určena zásoba pro porost, ta činila 172,66 m³ s.k. (156,96 m³ b.k.). Dále byl určen objem středního kmene – 3,19 a zásoba na hektar. Dále bylo vypočítáno zakmenění (0,97) a absolutní výšková bonita (32).

- zásoba porostu: 172,66 m³ s.k.
- objem středního kmene: 3,19 m³
- zásoba na hektar: 690,64 m³/ha

Objem dle tabulek JHK a JOK

Nejprve jsem určil střední porostní tloušťku pomocí Weisova středního kmene - 54 cm, a střední výšku – 32 m. Pomocí těchto tabulek byla zjištěna zásoba porostu, tedy 173,08 m³ s.k. (157 m³ b.k.). Objem středního kmene je 3,20 m³.

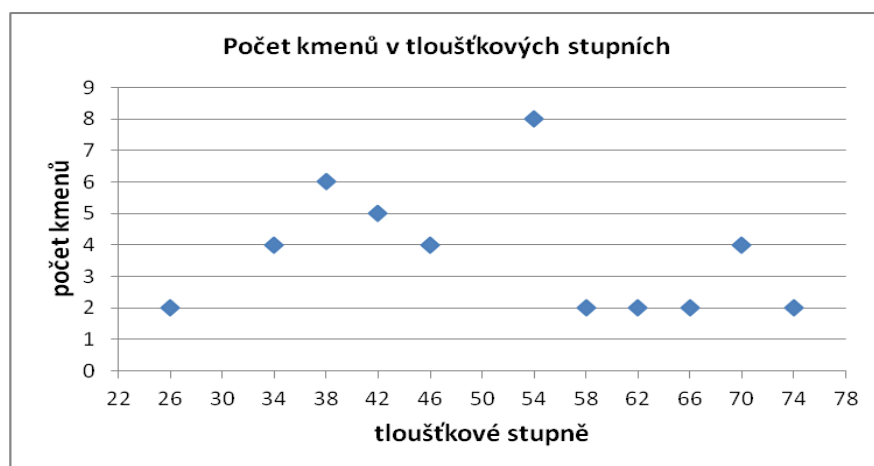
- zásoba porostu: 173,08 m³ s.k.
- objem středního kmene: 3,20 m³
- zásoba na hektar: 692,32 m³

Tabulka 12: Nasazení zelené koruny

tl. st.	výška	% zel. koruny
34	27	59,3
38	28	60,7
42	30	53,3
46	31	67,7
50	32	56,3
54	32	53,1
58	33	60,6
62	34	64,7
66	35	62,9
70	35	68,6
78	36	66,7
průměr		61,3

2. plocha - Douglaska tisolistá (změřeno 41 stromů)

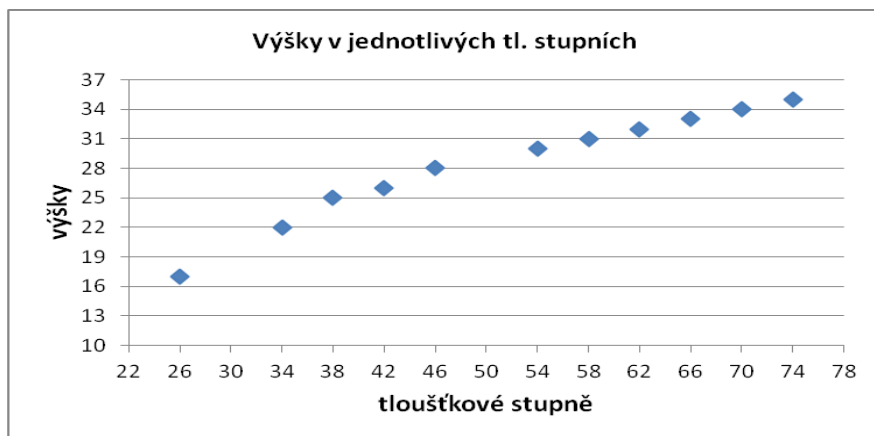
Výčetní tloušťka



Graf 6: Počet kmenů v tloušťkových stupních

Z grafu č. 6 je patrné, že v této zkusné ploše se nacházejí stromy v rozmezí tloušťkových stupňů 26 až 74. Nejvíce stromů se nachází v tloušťkovém stupni 54, a to celkem 8. Nejmenší naměřená tloušťka činila 24,1 cm a hodnota největší naměřené tloušťky byla 74,4 cm.

Výška



Graf 7: Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních

Z vytvořeného výškového grafikonu (graf č. 7) byly odečteny výšky pro jednotlivé tloušťkové stupně. Nejmenší naměřená výška činí 11,2 m, naopak největší hodnota je 37,1 m. Na této ploše dosahují stromy od tlouštěk 47 cm výšek 30 m.

Objem dle hmotových tabulek ÚLT

Vypočtená zásoba podle těchto tabulek činí 116,36 m³ s.k. (105,80 m³ b.k.). Objem středního kmene má hodnotu 2,84 m³, zásoba na hektar činí 581,8 m³/ha. Dále jsem vypočítal zakmenění (0,95) a absolutní výškovou bonitu (32).

- zásoba porostu: 116,36 m³ s.k.
- objem středního kmene: 2,84 m³
- zásoba na hektar: 581,8 m³/ha

Objem dle tabulek JHK a JOK

Střední porostní tloušťka má hodnotu 54 cm a střední výška odvozená pro tuto tloušťku činí 29 m. Pomocí tabulek byla zjištěna zásoba 113,33 m³ s.k. (103,03 m³ b.k.), dále objem středního kmene 2,76 m³ a zásoba na hektar.

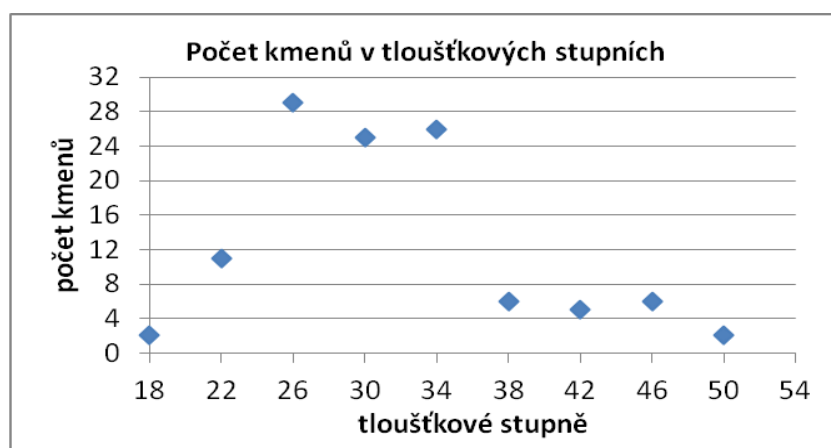
- zásoba porostu: 113,33 m³ s.k.
- objem středního kmene: 2,76 m³
- zásoba na hektar: 566,65 m³/ha

Tabulka 13: Nasazení zelené koruny

tl.st.	výška	% zel. Koruny
26	17	41,2
34	22	54,5
38	25	52,0
42	26	61,5
46	28	60,7
54	30	56,7
58	31	67,7
62	32	62,5
66	33	63,6
70	34	67,6
74	35	62,9
průměr		59,2

3. plocha - Smrk ztepilý (změřeno 112 stromů)

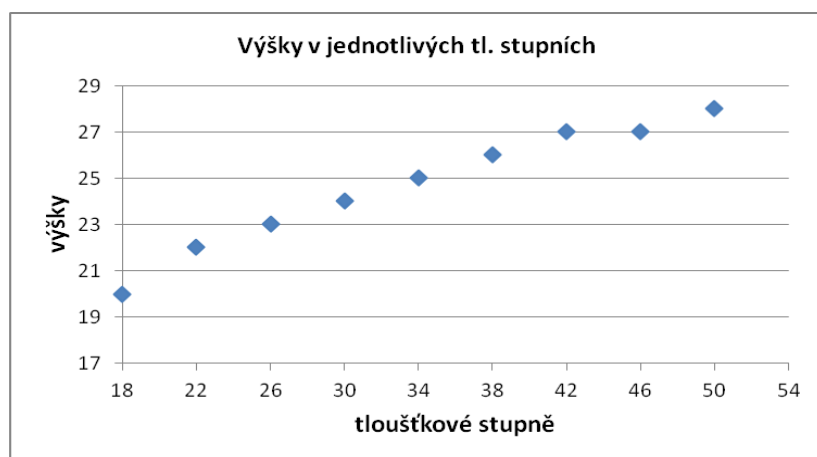
Výčetní tloušťka



Graf 8: Počet kmenů v tloušťkových stupních

Na této ploše se nacházejí stromy v tloušťkových stupních 18 až 50 (graf č. 8). Největší počet stromů se nachází v tloušťkových stupních 26, 30 a 34. Nejmenší naměřená tloušťka byla 18,4 cm a naopak největší činila 50,8 cm.

Výšky



Graf 9 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních

V grafu č. 9 opět vidíme výšky v zastoupených tloušťkových stupních. Nejmenší naměřená výška byla 20,2 m, hodnota největší pak 27,7 m. Výšky jsou zde výrazně odlišné od předešlých ploch s douglaskou tisolistou.

Objem dle hmotových tabulek ÚLT

Zásoba podle tabulek ÚLT byla vypočtena na 104,16 m³ s.k. (94,69 m³ b.k.). Objem středního kmene činí 0,93 m³. Zásoba je 416 m³/ha. Zakmenění vychází 0,8 a AVB 24.

- zásoba porostu: 104,16 m³ s.k.
- objem středního kmene: 0,93 m³
- zásoba na hektar: 416 m³/ha

Objem dle tabulek JHK a JOK

Střední porostní tloušťka vyšla 33 cm a střední výška 25 m. Dle tabulek JHK a JOK jsem vypočetl objem 110,59 m³ s.k. (100,54 m³ b.k.). Střední kmen poté vyšel 0,98 m³ a zásoba na hektar 442,36 m³/ha.

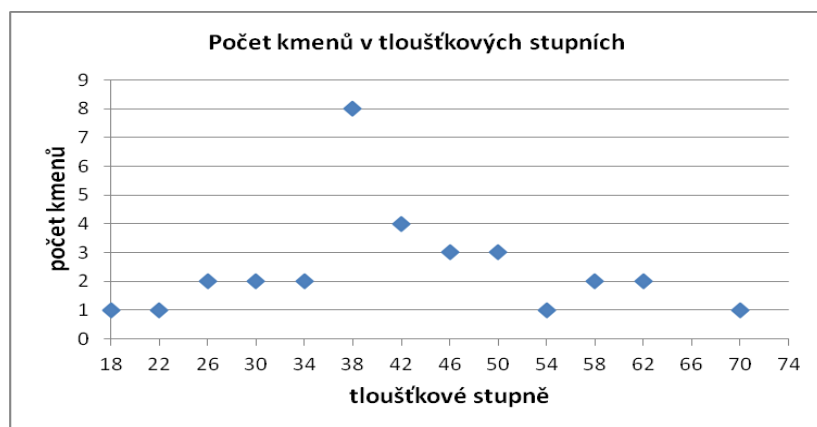
- zásoba porostu: 110,59 m³ s.k.
- objem středního kmene: 0,98 m³
- zásoba na hektar: 442,36 m³/ha

Tabulka 143: Nasazení zelené koruny

tl.st.	výška	% zel. Koruny
18	20	55,0
22	22	40,9
26	23	39,1
30	24	41,7
34	25	40,0
38	26	50,0
42	27	51,9
46	27	48,1
50	28	46,4
průměr		45,9

4. plocha - Douglaska tisolistá (změřeno 32 stromů)

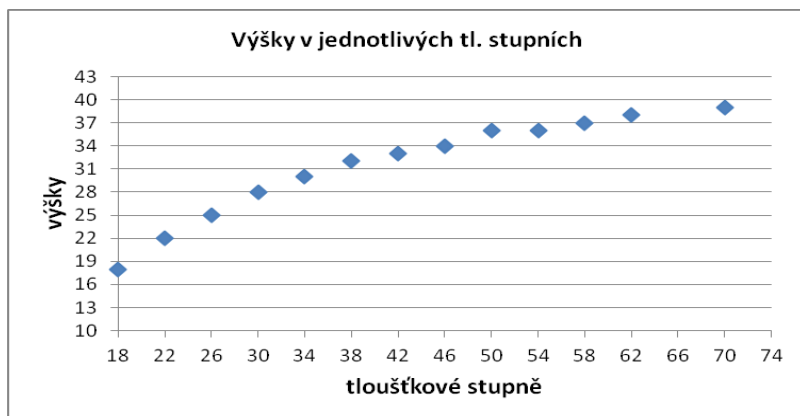
Výčetní tloušťka



Graf 10: Počet kmenů v tloušťkových stupních

Stromy jsou zastoupeny v tloušťkových stupních 18 až 70 (graf č. 10). Nejvíce stromů je obsaženo v tl. stupni 38. Nejmenší naměřená tloušťka byla 17,6 cm a největší 68,6 cm.

Výšky



Graf 11: Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních

Nejmenší naměřená výška činí 16,5 m a největší výška má hodnotu 40,5 m (graf č. 11). Stromy zde od tloušťky 31 cm dosahují výšek přes 30 m.

Objem dle hmotových tabulek ÚLT

Byla zjištěna zásoba dle tabulek 78,78 m³ s.k. (71,60 m³ b.k.). Objem středního kmene má hodnotu 2,46 m³ a zásoba na hektar vychází 643,10 m³/ha. Zakmenění v porostu máme 0,96 a AVB 36.

- zásoba porostu: 78,78 m³ s.k.
- objem středního kmene: 2,46 m³
- zásoba na hektar: 643,10 m³/ha

Objem dle tabulek JHK a JOK

Střední porostní tloušťka činí 44 cm a střední výška má hodnotu 31 m. Zásoba dle tabulek vychází 74,66 m³ s.k. (67,87 m³ b.k.), objem středního kmene 2,33 m³ a zásoba na hektar 609,50 m³/ha.

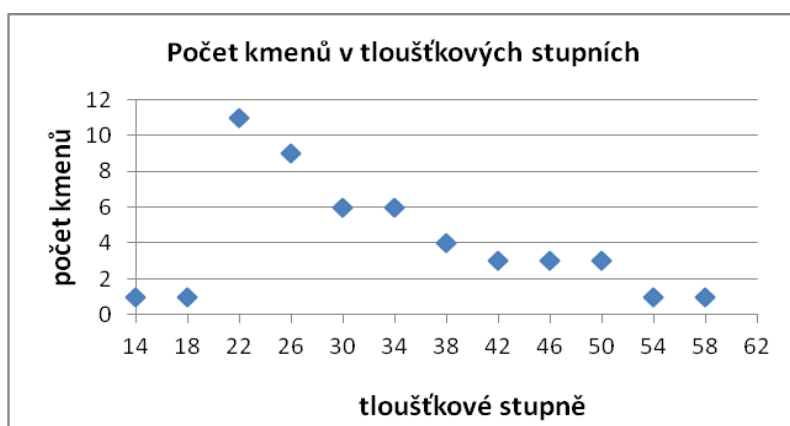
- zásoba porostu: 74,66 m³ s.k.
- objem středního kmene: 2,33 m³
- zásoba na hektar: 609,50 m³/ha

Tabulka 15: Nasazení zelené koruny

tl.st.	výška	% zel. Koruny
18	18	55,6
22	22	63,6
26	25	60,0
30	28	57,1
34	30	56,7
38	32	65,6
42	33	54,5
46	34	70,6
50	36	72,2
54	36	69,4
58	37	64,9
62	38	57,9
70	39	61,5
průměr		62,3

5. plocha - Smrk ztepilý (změřeno 49 stromů)

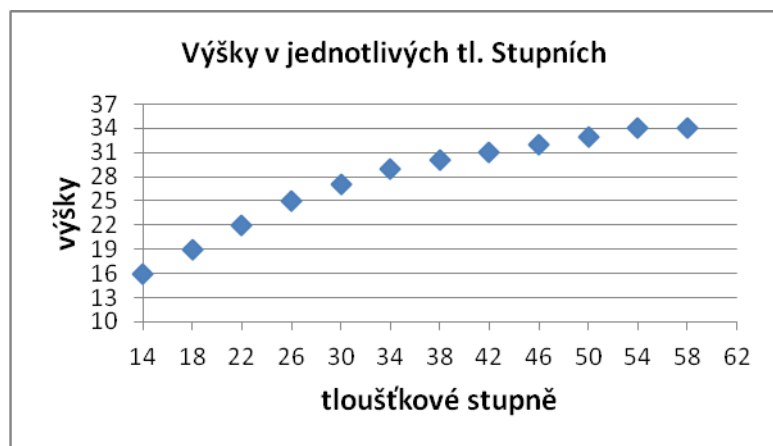
Výčetní tloušťka



Graf 12: Počet kmenů v tloušťkových stupních

Z grafu č. 12 můžeme vidět, že stromy jsou zastoupeny v tloušťkových stupních 14 až 58. Největší počet stromů s v tloušťkovém stupni 22. Nejmenší naměřená tloušťka byla 15,0 cm a největší 57,4 cm.

Výšky



Graf 13: Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních

Nejmenší naměřená výška dosahovala hodnoty 14,4 m (graf č. 13), naopak největší byla 36,8 m. Výšky 30 m se zde objevují od tloušťky 32 m.

Objem dle hmotových tabulek ÚLT

Dle tabulek jsem zjistil zásobu na zkusné ploše 57,82 m³ s.k. (52,73 m³ b.k.), objem středního kmene 1,18 m³ a zásobu na hektar 473 m³/ha. Dále vypočítané zakmenění činí 0,80 a AVB je 30.

- zásoba porostu: 57,82 m³ s.k.
- objem středního kmene: 1,18 m³
- zásoba na hektar: 473 m³/ha

Objem dle tabulek JHK a JOK

Střední porostní tloušťka byla vypočtena na 35 cm a střední výška byla odvozena na 28 m. Zásoba na ploše byla určena na 55,27 m³ s.k. (50,25 m³ b.k.), objem středního kmene 1,13 m³ a zásoba na hektar byla 451 m³/ha.

- zásoba porostu: 55,27 m³ s.k.
- objem středního kmene: 1,13 m³
- zásoba na hektar: 451 m³/ha

Tabulka 16: Nasazení zelené koruny

tl.st.	výška	% zel. Koruny
14	16	50,0
18	19	26,3
22	22	40,9
26	25	44,0
30	27	48,1
34	29	55,2
38	30	60,0
42	31	48,4
46	32	56,3
50	33	54,5
54	34	55,9
58	34	58,8
průměr		49,9

4.4 Zdravotní stav

U smrku ztepilého bylo patrné, že na těchto stanovištích trpí výskytem václavky obecné. Některé smrky ztepilé měly rozšířené báze kmenů. V porostu 266A 08 se nacházely zlomy a dokonce některé stromy byly napadeny lýkožroutem *Ips typographus*. Douglaskové porosty se nacházely naopak ve velmi dobrém zdravotním stavu.

4.5 Zajímavosti

V revíru jsem změřil největší jedince douglasky tisolisté. Nejvyšší měla výšku 44,1 m, největší tloušťka činila 110 cm s obvodem kmenu ve výčetní výšce 3,2 m.

Tabulka 17: Největší naměřené douglasky tisolisté

tloušťka	výška	obvod km.	objem s.k.
82	40,4	250	14,02
95	44,1	312	15,53
101	42,3	318	9,12
110	40,3	320	13,13

4.6 Výsledky taxačního měření

Z předchozího dendrometrického měření můžeme shrnout, že v porostu 265C 11 byly tloušťky smrku ztepilého nejvíce zastoupeny v rozmezí 24 – 36 cm (graf č. 8) a výšky nedosahovaly hodnoty přes 30 m (graf č. 9). Objem středního kmene činí $0,93 \text{ m}^3$ a zásoba $416 \text{ m}^3/\text{ha}$. U douglasky tisolisté s jihovýchodní expozicí se vyskytovaly tloušťky nejčastěji v rozmezí 44 - 60 cm (graf č. 4) a stromy zde dosahovaly výšek přes 30 m (graf č. 5) již od tloušťky 40 cm. Objem středního kmene činil $3,39 \text{ m}^3$ a zásoba $690,64 \text{ m}^3/\text{ha}$. Douglasky tisolisté ze severovýchodní expozice svahu, rostoucí na velmi kamenitém terénu, dosahovaly nejčastěji tloušťky 36 - 56 cm (graf č. 6) a výšky přes 30 m (graf č. 7) se objevují od tloušťky 52 cm. Zde objem středního kmene dosahuje na $2,84 \text{ m}^3$ a zásoba $581,80 \text{ m}^3/\text{ha}$.

V porostu 266A 08 u smrku ztepilého byly tloušťky nejvíce v rozmezí 20 - 36 cm (graf č. 12) a výšky dosahovaly 30 m (graf č. 13) od tloušťky 36 cm. Objem středního kmene je $1,18 \text{ m}^3$ a zásoba $473 \text{ m}^3/\text{ha}$. U douglasky tisolisté se pohybovaly tloušťky nejčastěji v rozmezí 36 - 44 cm (graf č. 10) a výšky 30 m (graf č. 11) dosahovaly stromy od tloušťky 32 cm. Objem středního kmene zde činí $2,46 \text{ m}^3$ a zásoba $643 \text{ m}^3/\text{ha}$.

U výšky nasazení koruny jsou výsledky mírně opačné. U jednotlivých ploch jsem se snažil vytvořit průměrné procento zelené koruny z celého kmenu. U douglasky tisolisté vychází průměrně 61 % zelené koruny a u smrku ztepilého je průměr 48 % zelené koruny. Tento rozdíl můžeme spatřovat u douglasky tisolisté v horším čištění kmene v našich podmínkách (tabulka č. 12, 13, 14, 15, 16). Čistých kmenů můžeme dosáhnout například vyvětčováním (Novák et al. 2014).

5. Diskuze

Porosty s dominantní douglaskou tisolistou vykazují větší druhovou diverzitu přizemní vegetace než porosty s dominancí smrku ztepilého. Porosty douglasky tisolisté zřetelně ovlivňují stanoviště, ve kterém převažují. Tato skutečnost je indikována druhy, které rostou v podrostu pod daným porostem. Nové druhy vyskytující se pod douglaskou tisolistou zvyšují druhovou diverzitu bylinného patra, toto ale způsobí, že některé původní druhy snižují svoji pokryvnost, což je patrné při srovnání s kulturními smrčínami, což také uvádějí Matějka et al. (2014).

V porostech, kde jsem vytvořil fytoocenologické snímky, můžeme také konstatovat větší druhovou diverzitu (příloha č. 2 a 4). Dále můžeme říci, že právě v porostech douglasky je daleko větší celková pokryvnost všech druhů (příloha 4). Některé druhy oproti smrkové části ustoupily a nové naopak zvýšily svoji pokryvnost. Druhy zde rostoucí jsou ovlivněny stanovištěm, kde se douglaska tisolistá vyskytuje, jak je zmíněno výše. V porostech se vyskytují druhy, které mají nároky na půdy od středně bohatých až k bohatým na živiny. Ve smrčínách jsou druhy s nároky na půdy středně bohatých na živiny.

Jak už bylo několikrát zmíněno, douglaska tisolistá je považována za nejvýznamnější introdukovanou dřevinu jak u nás, tak v celé Evropě. Dobrým příkladem přizpůsobení na hospodaření v lesích s touto dřevinou může být hospodaření v německých lesích. V Německu má douglaska zastoupení až 3,3 % lesní půdy a její podíl se má nadále zvyšovat. Důkazem je fakt, že douglaskové dřevo je na německém trhu ceněno více jak smrkové. Rozdíl činí přibližně 30 % (Podrázský et al. 2014). V porostech douglasky tisolisté můžeme jednoznačně hovořit o meliorační funkci. Douglaska tisolistá urychluje koloběh živin, půdy vykazují menší kyselost, mnohem vyšší obsah živin a její opad se rychleji rozkládá (Slodičák a Novák 2015).

Dále bych se rád zmínil o srovnání produkce douglasky tisolisté a smrku ztepilého na stejných stanovištích. Zajímavé je srovnání výzkumu (Podrázský, Remeš 2010). V tomto výzkumu byly srovnávány čisté porosty douglasky tisolisté a smrku ztepilého ve srovnatelných podmínkách ve věku smrku ztepilého 61 let a douglasky tisolisté ve věku 45 let. Stanoviště byla charakterizována jako SLT 3K. Zásoba v tomto případě činila 507 m³/ha pro smrk a 579 m³/ha pro douglasku o 16 let mladší. Průměrný přírůst smrku byl zjištěn na 8,45 m³/ha za rok a douglasky 12,87 m³/ha za rok (Podrázský a Remeš 2010).

Pokud budeme hodnotit produkci douglasky a smrku, musím zde zmínit studii z území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. Tato studie hodnotila parametry douglasky tisolisté a smrku ztepilého na různých stanovištích ve věku 100 let. Jednalo se o stanoviště vodou ovlivněná, kyselá a svěží bohatá stanoviště. Výsledky jsou pro přehled shrnuté do následující tabulky (tabulka č. 19)

Tabulka 18: Parametry porostů douglasky tisolisté a smrku ztepilého (Podrázský et al. 2014)

parametry	tloušťka (cm)		výška (m)		pr. hm. (m3)		zásoba (m3/ha)	
	DG	SM	DG	SM	DG	SM	DG	SM
vodou ovlivněná stanoviště	53	33	39,4	28,9	3,57	1,13	893,7	653,5
kyselá stanoviště	47,4	32,7	32	28	2,5	1,1	698,6	631
svěží a bohatá stanoviště	50,1	35,3	34,5	29,3	3,2	1,4	768,8	669,8

Z tabulky č. 18 můžeme říci, že objem středního kmene douglasky tisolisté na stanovištích vodou ovlivněných byl 316 % ve srovnání se smrkem ztepilým. Zásoba byla na 150 % zásoby smrku ztepilého. Tento rozdíl je dán tím, že douglaska tisolistá má menší hustotu jedinců na ploše z důvodu větší potřeby světlosti porostu. Toto je také důvod pěstování douglasky tisolisté ve vhodné směsi s jinými dřevinami. Když porovnáme rozdíl na kyselých stanovištích, tak objem středního kmene douglasky tisolisté činí 227 % při srovnání se smrkem ztepilým. Zásoba douglaskových porostů dosahuje hodnoty 111 % zásoby porosty smrku ztepilého. Dále je důležité porovnání na svěžích bohatých stanovištích. Zde vykazuje objem středního kmene douglasky tisolisté 229 % při srovnání se smrkem ztepilým. Zásoba činí 115 % zásoby smrku ztepilého (Podrázský et al. 2014).

V mé práci jsem porovnával porosty smrku ztepilého a a douglasky tisolisté ve věku 106 let a ve věku 78 let. Jedná se o porosty svěží, středně bohaté na živiny SLT 3S. Pro přehlednost jsem také výsledky shrnul do následující tabulky (tabulka č. 20).

Tabulka 19: Parametry porostů douglasky tisolisté a smrku ztepilého

parametry	tloušťka (cm)		výška (m)		pr. hm. (m3)		zásoba (m3/ha)	
	DG	SM	DG	SM	DG	SM	DG	SM
svěží a středně bohatá stanoviště	44,7	33,6	33	28,3	2,46	1,18	643	473
	52,4		32,4		3,39		690,6	
	51,6	31,7	29,6	24,9	2,84	0,93	581,8	416

V mladším porostu činil objem středního kmenu douglasky tisolisté 208 % objemu středního kmenu smrku ztepilého. Zásoba dosahovala 136 % zásoby smrku ztepilého. Ve starším porostu na svěžím středně bohatém stanovišti je objem středního kmenu douglasky tisolisté 365 % ve srovnání se smrkem ztepilým. Zásoba douglasky tisolisté činila 166 % zásoby smrku ztepilého. Douglaska tisolistá zde dosahuje i velkých rozdílů na velmi kamenitém svahu se SV expozicí. V tomto případě je objem středního kmenu 306 % při srovnání se smrkem ztepilým. Zásoba má hodnotu 140 % zásoby smrku ztepilého.

Z další studie, kterou provedli Šika a Vinš (1978), můžeme zmínit srovnání růstu douglasky tisolisté a smrku ztepilého na různých stanovištích. Je zde mimo jiné zmíněno, že měřená výška vzorníků douglasek byla výrazně odlišná. Při srovnání výšek na živném stanovišti činil rozdíl 5 metrů, na kyselém stanovišti činí rozdíl 7 metrů, na svěžím stanovišti pak 6 metrů a na oglejeném stanovišti byl rozdíl dokonce 8 m. Tyto výšky byly porovnávány v porostech starých 80 let (Šika a Vinš 1978). Na základě mého pozorování byl rozdíl na svěžím stanovišti v průměru 5,9 metru ve prospěch douglasky tisolisté.

Většina autorů uvádí, že douglaska tisolistá patří mezi velmi produktivní dřeviny a že na vhodných stanovištích předčí naše původní listnaté a jehličnaté dřeviny (Šika, Vinš 1978, Kantor et al. 2002, Bušina 2006, Kantor 2008). Můžeme říci, že všechna porovnání produkce i růstových schopností vyznívá pozitivně pro douglasku tisolistou.

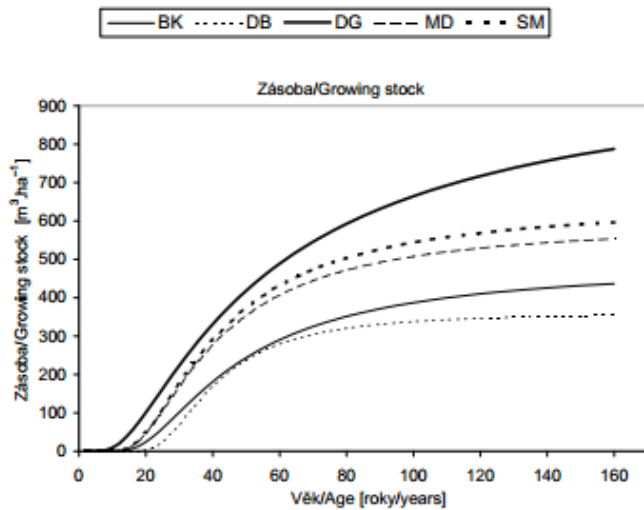
Srovnání dalšího výzkumu douglaskového porostu (47 let) se smrkovým porostem (63 let) a smíšeným porostem (63 let) vyznívá opět lépe pro douglasku tisolistou. Tento výzkum byl proveden na třech plochách na ŠLP v Kostelci nad Černými lesy, následně po 3 letech došlo k přeměření porostu. SLT zde byl na SLT 3K. Sledované charakteristiky porostu douglasky tisolisté byly následující: objem středního kmene 1,24 m³ a zásoba 579,7 m³/ha. U smrku ztepilého byly zjištěny výsledky: objem středního kmene 0,55 m³ a zásoba 495 m³/ha. U smíšeného porostu měl největší zastoupení dub letní a habr obecný. Dále zde byly přimíšené dřeviny: LP, BR, OS, MD a JV. Porostní výchova byla převážně zaměřena na dub letní. Pro smíšený porost vyšel tedy objem středního kmene 0,69 m³ pro dub

a 0,29 m³ pro habr, zásoba celého porostu činila 250,6 m³/ha. Dále je v tomto výzkumu vypočítán průměrný roční objemový přírůst věkový (PROPV). Ten je vypočten jako podíl hektarové zásoby a stáří porostu. PROPV vychází u douglasky tisolisté 13,18 m³/ha, u smrku 8,68 m³/ha a u smíšeného porostu 4,18 m³/ha. Výsledky nejsou až tak markantní, ale musíme zde brát v úvahu věkový rozdíl 22 let. Douglaska tisolistá dosahuje o 18 % vyšší hektarovou zásobu. U smíšeného porostu je hektarová zásoba douglasky tisolisté o 136 % vyšší (Tauchman et al. 2010). Jako další srovnání mladších porostů (věk 39 let) můžeme uvést porosty pěstované na zemědělské půdě. SLT je zde určen jako 4Q. Zásoba smrku ztepilého měla hodnotu 349,4 m³/ha a zásoba douglasky tisolisté 438,6 m³/ha. Zásoba douglasky tisolisté je o zde 26 % vyšší (Podrázský et al. 2009).

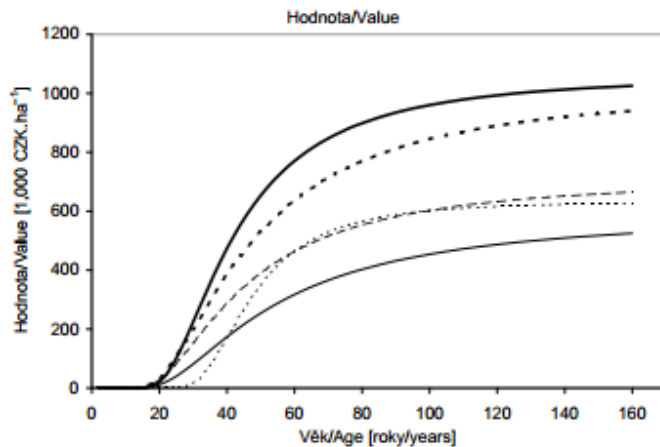
Předmětem dalšího výzkumu bylo zjištění hodnotové produkce douglasky tisolisté. Došlo k porovnání douglasky tisolisté se smrkem ztepilým, bukem lesním, duby a modřínem opadavým. Výzkum pochází z území LHC Školního polesí Hůrky při Vyšší odborné škole lesnické a Střední lesnické škole Bedřicha Schwarzenberga v Písku. Došlo k zhodnocení všech porostních skupin, ve kterých zastoupení douglasky tisolisté bylo vyšší než 20 % a stanovený věk byl více jak 30 let. Došlo k posouzení opět na SLT 3K, přičemž bylo zpracováno celkem 372 porostních skupin.

U douglasky tisolisté byla získána data z porostů starých 30 - 124 let (zásoba počítána pro 92 skupin). Smrk ztepilý měl zastoupení ve věku 30 - 160 let (246 skupin). V další části výzkumu byly ceny sortimentů douglasky tisolisté oceněny cenou sortimentů smrku ztepilého. K zjištěným výsledkům můžeme říci, že produkční převaha douglasky tisolisté spočívá jak v objemu produkce, tak i v ohledu na její hodnotu. Dále je z výzkumu patrné, že kulminace objemového i hodnotového přírůstu průměrného a běžného dosahovala nejvyšších hodnot a nastávala nejdříve (Podrázský et al. 2013).

Z výsledků bych zde ještě rád uvedl dva grafy (graf č. 14 a 15), které pro dané dřeviny v určitém věku znázorňují zásobu a hodnotovou křivku.



Graf 14: Zásoba vybraných dřevin (Podrázský et al. 2013)



Graf 15: Hodnotová funkce (Podrázský et al. 2013)

Z této studie je patrné, že douglaska tisolistá přináší potenciální přínos pro zvýšení nejen objemové produkce, ale také hodnotové produkce lesních majetků.

6. Závěr

Práce hodnotí produkční schopnosti douglasky tisolisté na území LHC Rakovník, konkrétně na revíru Oráčov.. Tato dřevina je totiž schopna zastoupit výpadek produkce smrku ztepilého na územích s jím chřadnoucím. Proto se v mé práci zaměřuji na srovnání produkčních schopností douglasky tisolisté a smrku ztepilého. Konkrétně jsem se zaměřil na živné stanoviště, které nejlépe vyhovuje jejím nárokům.

Dále jsem se pokusil zhodnotit fytoocenózu jednotlivých porostů, floristickou podobnost porostů, stálost druhů a podle ekologických skupin jsem vyhodnotil typ stanoviště v porosty. Index floristické podobnosti splňovala nejvíce první zkusná plocha a druhá zkusná plocha, tedy porosty douglasky, dále ale také plocha první a pátá. Podle výsledků byly všechny porosty zařazeny do čerstvých středně bohatých půd. Jednalo se zde o 3. lesní vegetační stupeň. Porosty byly zařazeny dle převahy ekologických skupin rostlin do SLT 3S - svěží dubová bučina a LT 3S1 - svěží dubová bučina šťavelová.

Na pěti zkusných plochách jsem došel k výsledkům, že douglaska tisolistá při stejných podmínkách předčí smrk ztepilý. Jednalo se o 3 plochy s porostem douglasky tisolisté a o 2 plochy s porostem smrku ztepilého. Srovnával jsem porosty ve věku 78 let a 106 let. Pokud budeme srovnávat naměřené výšky a tloušťky, tak vše vyznívá lépe pro douglasku. Douglaska běžně dosahovala tloušťky přes 50 cm a výšek okolo 33 m. U smrku byly tloušťky a výšky výrazně odlišné, tloušťky nejčastěji dosahovaly okolo 33 cm a výšky zřídka dosahovaly 30 m.

Při prvním srovnání smrku ztepilého s douglaskou tisolistou ve věku 106 let tvořila hektarová zásoba douglasky 166% zásoby smrku. Při druhém srovnání činila hektarová zásoba douglasky 140 % zásoby smrku. Tato dvě srovnání byla provedena na svěžím středně bohatém stanovišti.

Další srovnání bylo realizováno v porostech mladších, a to ve věku 78 let. Jednalo se také o stanoviště svěží středně bohaté. Při srovnání produkce douglasky tvořila hektarová zásoba douglasky 136 % zásoby smrku. Hektarová zásoba douglasky zde dosahovala podobných hodnot jako v porostech ve věku 106 let, tento důvod můžeme spatřovat v dobrých růstových podmínkách na daném stanovišti.

Při porovnání výšky nasazení koruny obou dřevin dochází k mírnému rozdílu. U douglasky tvořila zelená koruna 61 % celého kmenu. U smrku byl výsledek poněkud lepší, zde tvořila zelená koruna 48 % celého kmenu.

8. Citovaná literatura

BORMANN, B. T., 1984: Douglas-Fir an American wood. Washington, DC: USDA Forest Service, 235:7.

BOUBLÍK, Z. 2014: Lesy ČR: dřevinou roku 2014 je douglaska. In: [online]. [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.lesycr.cz/media/tiskove-zpravy/Stranky/lesy-cr-drevinou-roku-2014-je-douglaska.aspx>

ČÍŽKOVÁ, M. 2014: Douglaska tisolistá může být nadějí pro chřadnoucí lesy. In: [online]. VÚLHM. [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=2652>

DOLEJSKÝ, V. 2014: Aktuální zkušenosti z pěstování douglasky v ČR a její současně zastoupení v lesních porostech, In: Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference. 2.–3. 9. 2014, zámek Křtiny. [Praha], Česká lesnická společnost, s. 9 - 12.

DOLEJSKÝ, V. 2000: Najde douglaska větší uplatnění v našich lesích?. Lesnická práce, roč. 79, č. 11. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-11-00/najde-douglaska-vetsi-uplatneni-v-nasich-lesich>

HART, V. 2009: Pěstování a produkční význam douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* / *Mirbel* / *Franco*) na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. Disertační práce, Praha, str. 5 – 6.

HOFMAN, J. 1964: Pěstování douglasky. [Vyd. 1.]. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 253 p.

MATĚJKA, K., PODRÁZSKÝ, V., VIEWEGH, J. 2014: Vliv douglasky na stav lesních fytoocenóz /Effect of Douglas-fir on forest plant communities. Lesnická práce.

NOVÁK, J., SLODIČÁK, M., DUŠEK, D. 2014: Pěstování douglasky, metody a možnosti porostní výchovy, In: Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference. 2.–3. 9. 2014, zámek Křtiny. [Praha], Česká lesnická společnost, s. 40 – 47.

PEŠKOVÁ, V. 2003: Nebezpečné sypavky na douglasce v České republice. [online]. Lesnická práce, roč. 82, č. 5 [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis->

lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-05-03/nebezpecne-sypavky-na-douglasce-v-ceske-republice

PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., HART, V., Moser K., W. 2009: Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec nad Černými lesy region. *Journal of forest science*, 55, (7)

PODRÁZSKÝ, V., ZAHRADNÍK, D., PULKRAB, K., KUBEČEK, J., PEŇA, J. F. B. 2013: Hodnotová produkce douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*/Mirb./Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. *Zprávy lesnického výzkumu*, svazek 58, (3).

PRŮŠA, E. 2001: Pěstování lesů na typologických základech. Vyd. 1. Kostelec nad Černými lesy: *Lesnická práce*, str. 71, 72

PŘIBÍK, O. 2014: Smrkové lesy na Moravě chřadnou, pomoci by mohla douglaska. In: [online]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/smrkove-lesy-na-morave-chradnou-pomoci-by-mohla-douglaska/>

PULKRAB, K., SLOUP, M., ZEMAN, M. 2014: Economic Impact of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) production in the Czech Republic. *Journal of Forest Science*, 60,(7)

RANDUŠKA D., VOREL, J. et PLÍVA, K., 1986: *Fytocenológia a lesnícka typológia*, Bratislava, *Príroda*, 339 p.

RIEGLER, J., 2008: Die Douglasie aus Sicht der Verarbeiters. *BFW Praxis Information* Nr. 16:23–25.

SLODIČÁK, M., NOVÁK, J. 2015: Douglaska tisolistá - "smrk" pro lesy s nedostatkem srážek. [online]. Dostupné z: <http://www.slpkrtiny.cz/slp-krtiny/napsali-o-nas/douglaska-tisolista-smrk-pro-lesy-s-nedostatke-a4740225>

SLODIČÁK, M., MAUER, O., PODRÁZSKÝ, V. 2014: Uplatnění douglasky v České republice, pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR, In: *Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference. 2.–3. 9. 2014, zámek Křtiny. [Praha], Česká lesnická společnost, s. 20-25.*

SVOBODA, J., DOHNANSKÝ, T. 2014: Douglaska tisolistá v České republice. *Lesnická práce*, č. 8, str. 14 – 17

ŠIKA A., VINŠ B. 1978: Růst douglasky v ČSR. Závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM.

ŠINDELÁŘ, J. 2003: Aktuální problémy a možnosti pěstování douglasky tisolisté, roč. 82, č. 5. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-82-2003/lesnicka-prace-c-05-03/aktualni-problemy-a-moznosti-pestovani-douglasky-tisoliste>

ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F. 2004: K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté: (orientační studie). Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 34 s. Lesnický průvodce (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti). ISBN 80-86461-38-6.

TAUCHMAN, P., HART, V., REMEŠ, J. 2010: Srovnání produkce porostu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* / Mirbel/ Franco) s porostem smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst.) a stanovištně původním smíšeným porostem středního věku na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. Zprávy lesnického výzkumu, svazek 55, číslo3.

ÚRADNÍČEK, L. a kol. 2003: Lesnická dendrologie I., MZLU v Brně.

VAŠÍČEK, J. 2014: Douglaska tisolistá v číslech. In: Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference. 2.–3. 9. 2014, zámek Křtiny. [Praha], Česká lesnická společnost, s. 20–25

WOLF, J. 1986: Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, 7. s. 135 - 136

ZEIDLER, A., BOMBA, J. 2014: Stavba a vlastnosti dřeva douglasky tisolisté. Lesnická práce, č. 8, str. 20 – 22.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, 2006. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/6455/zelena_zprava_2006_cast_1.pdf

LESNÍ HOSPODÁŘSKÝ PLÁN - LHC Rakovník, pro období od 1. 1. 2008 do 31. 12. 2017

VYHLÁŠKA MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ ČR č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.

Internetové zdroje:

Nejvyšším stromem ČR je douglaska tisolistá. Silvarium [online]. 2014 [cit. 2015-03-29].

Dostupné z: <http://www.silvarium.cz/lesnictvi/nejvyssim-stromem-cr-je-douglaska-tisolista>

USGS: GECSC. [online]. 2013 [cit. 2015-04-06]. Dostupné

z: <http://esp.cr.usgs.gov/data/little>

Ústav fyziky atmosféry. [online]. [cit. 2015-04-06]. Dostupné

z: http://www.ufa.cas.cz/html/meteo/slovník_9_old/VYKLAD/K_vyklad.htm

Lesnická typologie. [online]. [cit. 2015-03-29]. Dostupné z: [http://www.uhul.cz/nase-](http://www.uhul.cz/nase-cinnost/lesnicka-typologie/uvod)

[cinnost/lesnicka-typologie/uvod](http://www.uhul.cz/nase-cinnost/lesnicka-typologie/uvod)

MENDELOVA UNIVERZITA. Přednáška 06: Syntetické znaky fytocenóz. Brno, 2015.

Dostupné z:

<http://user.mendelu.cz/xfriedl/Fytocenologie%20pro%20ZAKA,%20MZKU,%20ZKR/Prezentace%20z%20prednasek%20a%20cviceni/>

9. Seznam grafů

Graf 1 Zastoupení věkových stupňů a plocha lesní půdy, na které se nachází douglaska na území ČR.....	Chyba! Záložka není definována.
Graf 2 Zastoupení douglasky tisolisté v SLT	30
Graf 3 Ekologické spektrum stanovišť.....	38
Graf 4 Počet kmenů v tloušťkových stupních	39
Graf 5 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních	40
Graf 6 Počet kmenů v tloušťkových stupních	41
Graf 7 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních	42
Graf 8 Počet kmenů v tloušťkových stupních	43
Graf 9 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních	44
Graf 10 Počet kmenů v tloušťkových stupních	45
Graf 11 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních	46
Graf 12 Počet kmenů v tloušťkových stupních	47
Graf 13 Výšky v jednotlivých tloušťkových stupních	48
Graf 14 Zásoba vybraných dřevin	55
Graf 15 Hodnotová funkce	55

10. Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Současné rozšíření douglasky tisolisté v Severní Americe 15

11. Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled nejstarších pokusných ploch s douglaskou tisolistou v ČSSR	17
Tabulka 2 Přehled o výsadbách douglasky tisolisté v Československu.....	18
Tabulka 3 Vybrané fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva douglasky tisolisté dle oblasti původu v USA.....	20
Tabulka 4 Makroklimatický charakter západní části Washingtonu a Oregonu	22
Tabulka 5 Klimatické charakteristiky oblastí v pacifickém areálu douglasky	23
Tabulka 6 Klimatické klasifikační stupně podle C. W. Thornthwaita	23
Tabulka 7 Klimatická charakteristika s různou bonitou DG porostů ve státě Washington a Oregon	24
Tabulka 8 Výměra DG v jednotlivých věkových stupních	30
Tabulka 9 Třídy stálosti.....	33
Tabulka 10 Ekologická váha	33
Tabulka 11 Index floristické podobnosti.....	37
Tabulka 12 Nasazení zelené koruny.....	41
Tabulka 13 Nasazení zelené koruny.....	43
Tabulka 14 Nasazení zelené koruny.....	45
Tabulka 15 Nasazení zelené koruny.....	47
Tabulka 16 Nasazení zelené koruny.....	49
Tabulka 17 Největší naměřené douglasky tisolisté	49
Tabulka 18 Parametry porostů douglasky tisolisté a smrku ztepilého	52
Tabulka 19 Parametry porostů douglasky tisolisté a smrku ztepilého	53

12. Seznam příloh

Příloha č. 1 Porostní mapy

Příloha č. 2 Fytocenologické snímky

Příloha č. 3 Synusie dřevin

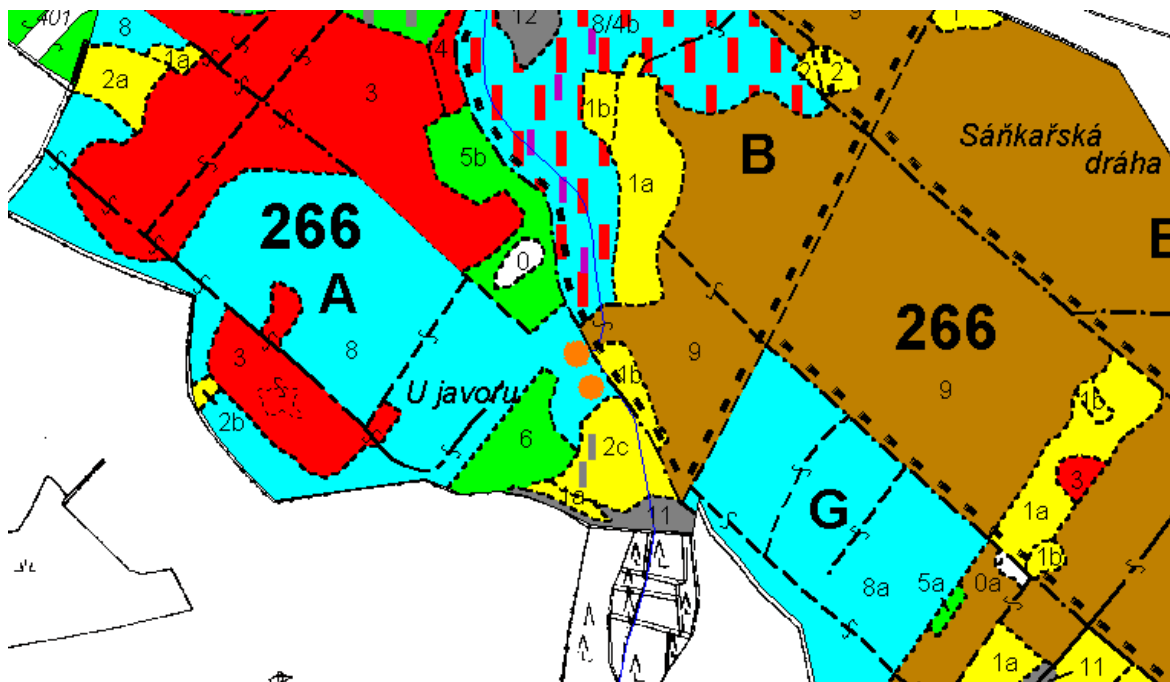
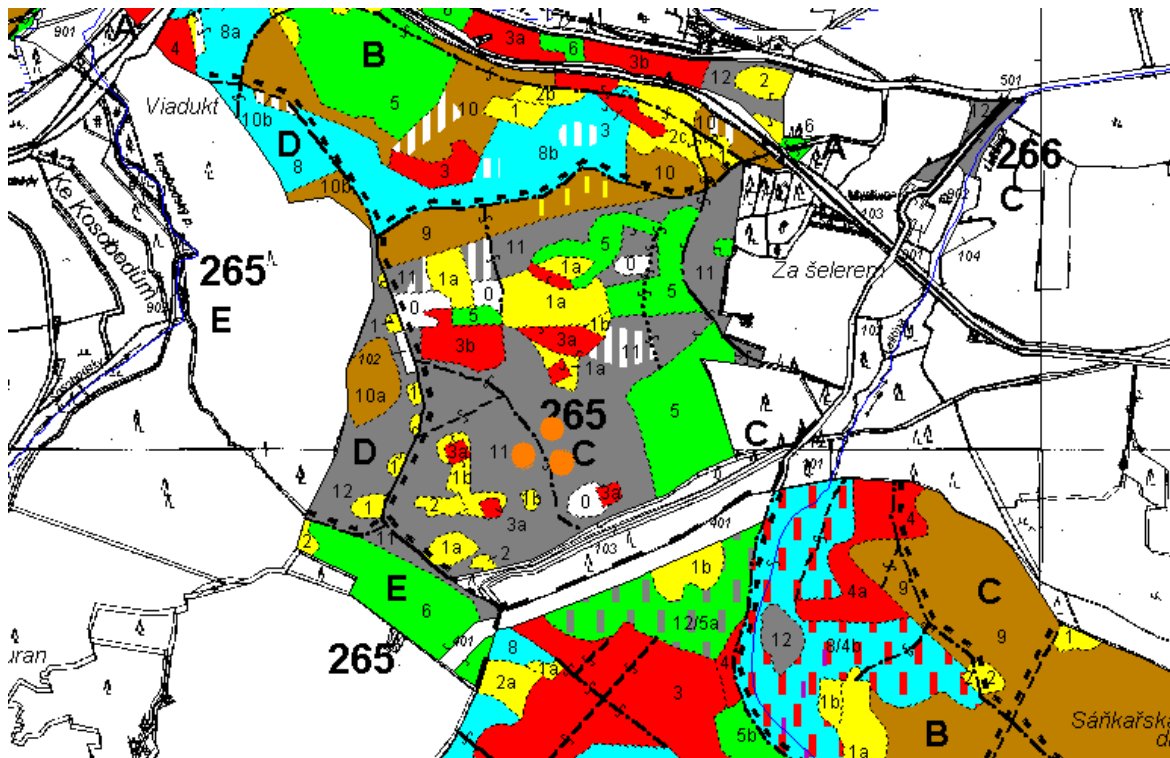
Příloha č. 4 Synusie nedřevnatého podrostu

Příloha č. 5 Ekologické skupiny rostlin

Příloha č. 6 Tabulka SLT

Příloha č. 7 Fotografie

Příloha č. 1 Porostní mapy s vyznačenými plochami



Příloha č. 2 fytocenologické snímky

Fytocenologický snímek č. 1

věk: 106

expozice: JV

sklon: 10 %

Nachází se v porostu 256C 11. Tato zkusná plocha se nacházela na vrcholu kopce, kterému se říká Jedlina. Výška byla přibližně 490 m n. m. Terén zde je kamenitý, převládající horninou je rula. Jedná se o jednotný porost *Pseudotsuga menziesii* s jihovýchodní expozicí. Zápoj je okolo 80 %. Byly zde nalétnuté semenáčky *Pseudotsuga menziesii*, *Ulmus laevis*, *Betula pendula*, *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia* a *Crataegus laevigata*. Synusie nedřevnatého podrostu je uvedena níže v tabulce.

Fytocenologický snímek č. 2

věk: 106

expozice: SV

sklon: 25 %

Jedná se o snímek opět v 256C 11. Od prvního snímku se liší expozicí, terénem a sklonem. Terén zde byl velmi kamenitý, horninou byla opět rula. Jedná se o severovýchodní expozici, zápoj zde byl 85 % a nadmořská výška okolo 485 m n. m. Synusie dřevin v tomto snímku je *Pseudotsuga menziesii*, *Picea abies*, *Quercus petraea*.

Fytocenologický snímek č. 3

věk: 106

expozice: JV

sklon: 3 %

Třetí snímek je poslední z porostu 256C 11. Nacházíme se stále na vrcholu kopce Jedlina, ve výšce 475 m n. m. Zápoj je zde 95 %. Terén není tak kamenitý jako u předešlých dvou ploch. Synusie dřevin je *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*. Z větší míry zde můžeme najít pouze opad a mechové patro, bylinné patro je velmi omezené.

Fytocenologický snímek č. 4

věk: 78

expoziční: J

sklon: 30 %

Tento snímek se nachází v porostu 266A 08. Výška je zde okolo 390 m n. m. Snímek se nachází severně od potůčku „Leštiny“. Zápoj je zde 80% a terén už není kamenitý jako u předešlých snímků. Synusie dřevin: *Pseudotsuga menziesii*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* a *Carpinus betulus*.

Fytocenologický snímek č. 5

věk: 78

expoziční: J

sklon: 30 %

Poslední snímek je také z porostu 266A 08. Výška, expoziční a poloha jsou zcela stejné. Zápoj je zde 86 %. Synusie dřevin je *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Fagus sylvatica* a *Quercus petraea*.

Příloha č. 3 Synusie dřevin

č. snímku	patro	druhy	kryt v %
1	I,II	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	80
	III	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1
	V1a	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	5
		<i>Rosa canina</i>	1
		<i>Ulmus laevis</i>	1
		<i>Betula pendula</i>	1
		<i>Quercus petraea</i>	1
		<i>Sorbus aucuparia</i>	1
		<i>Crataegus laevigata</i>	1
2	I,II	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	80
	III	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	5
	IV	<i>Quercus petraea</i>	1
	V1a	<i>Picea abies</i>	1
		<i>Pseudotsuga menziesii</i>	5
3	I,II	<i>Picea abies</i>	85
	III	<i>Picea abies</i>	10
		<i>Fagus sylvatica</i>	1
	V1a	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
		<i>Picea abies</i>	1
	V1b	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1
		<i>Abies alba</i>	1
4	I,II	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	75
		<i>Picea abies</i>	1
	III	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	5
	IV	<i>Corylus avellana</i>	1
		<i>Sambucus nigra</i>	1
		<i>Sorbus aucuparia</i>	1
		<i>Acer pseudoplatanus</i>	1
	V1a	<i>Pseudotsuga</i>	10

		<i>menziesii</i>	
		<i>Picea abies</i>	2
		<i>Fagus sylvatica</i>	1
		<i>Quercus petraea</i>	1
		<i>Carpinus betulus</i>	1
5	I,II	<i>Picea abies</i>	85
	III	<i>Picea abies</i>	1
	V1a	<i>Picea abies</i>	1
		<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1
		<i>Fagus sylvatica</i>	1
		<i>Quercus petraea</i>	1

Příloha č. 4 Synusie nedřevnatého podrostu

č. snímku		1	2	3	4	5	třída stálosti	Ekologické skupiny
expozice		JV	SV	JV	J	J		
nadm. výš. (m)		490	485	475	397	397		
sklon (%)		10%	25%	3%	30%	30%		
patro	druhy	pokryvnost						
E1	<i>Calamagrostis epigejos</i>	-2			1		II	9/11
	<i>Dryopteris filix - mas</i>	+2	-3		+2	+	IV	5/6
	<i>Rubus idaeus</i>	1	-		1	+2	IV	10
	<i>Digitalis grandiflora</i>	1	1	-	+	+	V	4
	<i>Fragaria vesca</i>	+					I	4
	<i>Luzula luzuloides</i>	+	1	1	+		IV	8
	<i>Senecio ovatus</i>	+		+		+	III	8
	<i>Senecio barbaraeifolius</i>	1					I	8
	<i>Senecio vulgaris</i>	+		-			II	8
	<i>Oxalis acetosella</i>	1	+2	+2	+2	+	V	10
	<i>Mycelis muralis</i>	1	+	1	+	1	V	10
	<i>Betonica officinalis</i>	-					I	3/11
	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	+	+	-	1		IV	10
	<i>Deschampsia caespitosa</i>			-			I	12
	<i>Athyrium filix - femina</i>			+	1		II	5/6
	<i>Viola reichenbachiana</i>			+		+	II	10
	<i>Geranium robertianum</i>			+			I	6
	<i>Galium odoratum</i>			-			I	5
	<i>Hedera helix</i>			-			I	4
	<i>Urtica dioica</i>				+		I	6
	<i>Equisetum sylvaticum</i>				+		I	12
	<i>Veronica beccabunga</i>				+2		I	14
	<i>Senecio ovatus</i>				+		I	10/5
	<i>Impatiens noli - tangere</i>					-	I	13/6
E0	<i>Marchantia polymorpha</i>		-				I	
	<i>Pleurozium schreberi</i>	1	-2				II	9
	<i>Hypogymnia physodes</i>		+				I	
	<i>Polytrichum formosum</i>	+	+			+	III	9
	součet	15	11	13	13	9		

Příloha č. 5 Ekologické skupiny rostlin (Průša 2001)

1	<i>Lathyrus pannonicus</i>	vápnomilné	10	<i>Oxalis acetosella</i>	čerstvé, středně bohaté
2	<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	suché, bohaté	11	<i>Potentilla erecta</i>	střídavě vlhké
3	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	vysýchavé, bohaté	12	<i>Deschampsia caespitosa</i>	vlhké, středně bohaté
4	<i>Melica nutans</i>	mírně vlhké, bohaté	13	<i>Stachys silvatica</i>	vlhké, bohaté
5	<i>Asperula odorata</i>	čerstvé, bohaté	14	<i>Carex remota</i>	mokré, proudící voda
6	<i>Geranium robertianum</i>	nitrofilní	15	<i>Solanum dulcamara</i>	mokré, stagnující voda
7	<i>Leucobryum glaucum</i>	velmi chudé	16	<i>Sphagnum</i>	rašelinné
8	<i>Festuca ovina</i>	suché, chudé	17	<i>Homogyne alpina</i>	subalpinské
9	<i>Luzula nemorosa</i>	mírně vlhké, chudé			

Příloha č. 7 Fotografie

Příloha č. 7 Fotografie

Fotografie č. 1: Půdní profil v porostu 265C 11 (SM)



Fotografie č. 2: Půdní profil v porostu 265C 11 (DG)



Fotografie č. 3: Půdní profil v porostu 266A 08 (SM)



Fotografie č. 4: Půdní profil v porostu 266A 08 (DG)



Fotografie č. 5: Porostu 266A 08



Fotografie č. 6: Porostu 265C 11



Fotografie č. 7: Porostu 265C 11



Fotografie č. 8: Porostu 265C 11



Fotografie č. 8: Nejvyšší douglaska tisolistá na Oráčovsku

