

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Diplomová práce

Porovnání a zhodnocení výsadeb řízkovanců jalovce obecného
(*Juniperus communis*) z let 1981-1981, původem z PR Mšály

Vedoucí práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D

Autor diplomové práce: Bc. Martin Bublík

České Budějovice, 2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin BUBLÍK**
Osobní číslo: **Z16490**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**
Název tématu: **Porovnání a zhodnocení výsadeb řízkovanců jalovce obecného (Juniperus communis) z let 1981-1985, původem z PR Mšály**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Zjistit současný stav vysázených jedinců jalovce, získaných řízkováním z populace PR Mšály v letech 1981-1985 a vysázených na různých místech Třeboňska a v Rakousku. Vymapovat a vyhodnotit dendrometrické a populačně biologické charakteristiky v závislosti na podmínkách stanoviště výsadby. Porovnat s dostupnými údaji z minulosti.

Metodický postup:

1. Zpracování dosavadních poznatků o rozšíření jalovce obecného v regionu i v areálu rozšíření, pěstování v kultuře, výsadbách a faktorech ovlivňujících výskyt a přežívání
2. Revize současného stavu výsadeb z let 1981 - 1985, včetně revize jejich mapování v minulosti. Pozdější výsadby v regionu, jejich původ a metodika získání řízkovanců
3. Dendrometrie, označení a zaměření (GPS) jednotlivých exemplářů
4. Sběr galbulů pro zjištění vitality
4. Vypracování mapových materiálů výskytu a výsadeb jalovce obecného
5. Statistické vyhodnocení jednotlivých výskytů (jedinců, resp. subpopulací) sledovaného druhu s ohledem na historii území a podmínky na jednotlivých lokalitách. Porovnání s dostupnými údaji z předchozích výzkumů

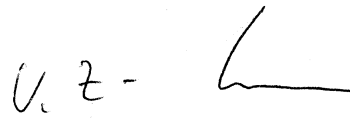
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **40**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

HEJNÝ S. A SLAVÍK B. (EDS): Květena ČR, sv.I.Academia Praha 1997, p.557
BEGON, M., HARPER, J. L., TOWSED, C. R.: Ekologie, jedinci populace společenstva. UP Olomouc, 1997, p.949
MORAVEC A KOL. (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). Academia Praha, 1994, p.403.
PRACH K.: Monitorování změn vegetace, metody a principy, 1994, metodika ČÚOP Praha
REICHHOLF J.: Les. Ekologie středoevropských lesů. Euromedia Praha, 1997, p.223
DYKYJOVÁ D. (ED.) (1989): Metody studia ekosystémů, ČSAV Praha, 1999, p.
VĚTVIČKA V.: Stromy a keře. Aventinum Praha, 1998, p.230


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.**
Katedra biologických disciplin

Datum zadání diplomové práce: **28. března 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2018**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA ©
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentů 1688, 370 05 České Budějovice


doc. RNDr. Ing. Josef Rašchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2018

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Martin

Bublík

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval hlavně vedoucí práce Ing. Zuzaně Balounové, PhD., dále pak Mgr. Lukáši Šmahelovi za pomoc při statistice. Moje velké poděkování patří mojí rodině, která mi věřila a všem, kteří mi pomohli k úspěšnému dokončení této práce.

Souhrn

Jalovec obecný (*Juniperus communis*) je strom menšího vzrůstu nebo keř. Tento druh je v České republice původní a v krajině byl velmi rozšířený. Nachází se od nížin až po horské pásmo, z toho plyne, že je na půdní druh zcela nenáročný. Je zařazen mezi kriticky ohrožené druhy České republiky, a to v důsledku změn v hospodaření v krajině.

Cílem této práce bylo zmapování a zjištění stavu na zmiňovaných lokalitách, na kterých probíhal výzkum v letech 2004-2005 a v roce 2015. Na lokalitě Na Mšálech bylo nalezeno 135 jedinců. Na základě zjištěných údajů vyplývá, že celkový zdravotní stav se u sledovaných populací velice zhoršil, konkrétně na lokalitě Paříž.

Klíčová slova: Jalovec obecný, *Juniperus communis*, CHKO Třeboňsko, Blockheide, Mšály, mapování

Abstract

Common juniper (*Juniperus communis*) is a tree or a shrub. This species is original in the Czech Republic which was very widespread in the landscape. It is from the lowland to the mountain range, which means that it is completely unmistakable for the soil species. It is classified as a critically endangered species in the Czech Republic, due to changes in landscape management.

The aim of this work was mapping and surveying the situation on the mentioned localities, where the research was carried out in 2004-2005 and in 2015. At the Na Mšálech locality there were found 135 individuals. Based on the data found, the overall health condition was greatly aggravated by the populations under study, specifically at the Paris site.

Key words: Common juniper, *Juniperus communis*, CHKO Třeboňsko, Blockheide, Mšály, mapping

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	9
2. 1. Taxonomie	9
2. 2. <i>Cupressaceae</i>	9
2.3 Druh <i>Juniperus communis</i>	9
2. 4 Rozšíření jalovce obecného	10
2. 5 Ekologie jalovce obecného	11
2. 6 Využití jalovce obecného.....	12
2. 7 Generativní množení jalovce obecného	12
2. 8 Vegetativní způsoby množení jalovce obecného	14
2. 9 Mykorhiza.....	15
2. 9. 1 Vezikulo-arbuskulární mykorhiza.....	15
2. 10 Ochrana jalovce obecného	15
2. 11 Významné lokality s výskytem jalovce obecného v ČR.....	16
2. 12 Porovnání výsledků dendrometrických měření v rámci ČR	19
2. 13 Zdravotní stav	19
2. 14 Výška	20
2. 15 Délka kmene	21
2.16 Obvod kmene	21
3. Metodika	23
3.1 CHKO Třeboňsko	23
3.2 Geologie CHKO Třeboňsko.....	23
3. 3 Podnebí CHKO Třeboňsko	24
3. 4 Flora Třeboňska	25
3. 5 Lokalita Na Mšálech	25
3.6 Přírodní park Blockheide	27
3. 5 Lokalita Paříž.....	27
3. 6 Metodika práce.....	28
3.7 Statistické vyhodnocení	29
3. 8 Seznam zkratk	32
4. Výsledky	33
4.1 Četnost výšek	33
4.2 Četnost délek kmene	35
4.3 Četnosti obvodů kmene.....	38
4.4 Srovnání plodnosti jednotlivých lokalit	40

4.5 Srovnání zápoje jednotlivých lokalit.....	43
4.6 Srovnání zdravotního stavu jednotlivých lokalit.....	45
4.7 Srovnání sociability na jednotlivých lokalitách	47
4.8 Soukromá zahrada Třeboň	47
4.9 Srovnání řízkovanců pocházejících ze Mšál z let 1981-1985	47
4.10 Statistické vyhodnocení	50
4.10.1 T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců.....	52
4.10.2 T-test pro porovnání jedinců samičích a samčích	54
4.10.3 T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou.....	55
4.10.4 T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině.....	57
4.10.5 ANOVA pro počet galbulů	58
4.10.6 Srovnání jednotlivých lokalit	59
4.10.7 Porovnání s předešlými výzkumy	63
5. Diskuze	65
6. Závěr	70
7. Citace	71
8. Přílohy.....	75
8. 1 Mapy lokalit	75
8.2 Fotografie jalovců z lokalit	79
8.3 Vysvětlení dendrometrických parametrů	83

1. Úvod

Tato diplomová práce navazuje na obhájené bakalářské a diplomové práce, které se zabývaly mapováním jalovce obecného na různých lokalitách, především na území CHKO Třeboňsko. Práce se zabývala měřením a zjištěním stavu jalovců na lokalitách, kde již výzkum s větším časovým úsekem probíhal.

Cílem práce bylo zjistit současný stav jedinců, které byly získány řízkováním z populace PR Mšály v letech 1981-1985, a které byly také vysázeny na další místa v Třeboňsku (Mšály, Paříž, naučná stezka okolo rybníka Svět a na soukromé zahradě) a v Rakousku (Přírodní park Blockheide). Dalšími cíli bylo změření dendrometrických charakteristik u jedinců, zaměření pomocí GPS, vytvoření mapových pokladů a porovnání získaných dat s daty předešlých výzkumů.

2. Literární přehled

2. 1. Taxonomie

Druh *Juniperus communis* je zařazen do čeledi *Cupressaceae* (Stevens, 2017). Podle Judd (2010) se v této čeledi vyskytuje 32 rodů a 130 druhů. V České republice se vyskytují dva poddruhy druhu *Juniperus communis*: *J. c. subsp. communis* a *J. c. subsp. Alpina* (Slavík, 1988).

2. 2. Cupressaceae

(Slavík, 1988)

Tato čeleď zahrnuje vždyzelené, jednodomé nebo dvoudomé dřeviny s pryskyřičnými kanálky. Listy jsou vstřícné, křížmostojné nebo v 3četných přeslenech. Tvar listů je jehlicovitý nebo šupinovitý; šupinovité listy na plochách větvíček jsou odlišné od listů na hranách větvíček. Samčí šištice jsou drobné, jsou tvořeny šupinovitými tyčinkami. Na bázi tyčinek se nacházejí 2-6prašná pouzdra. Pylová zrna jsou bez vzdušných váčků. Samičí šištice mají několik semenných šupin s přímými vajíčky (1-12). Šišky jsou v době zralosti dřevnaté nebo dužnaté. Semena jsou křídlatá nebo bez křídel a mají 2 dělohy, vzácněji pak 5-6.

2.3 Druh *Juniperus communis*

Jedná se o vzpřímeně rostoucí keř až malý strom. Jehlice jsou v oddálených přeslenech, rovné a dlouze zašpičatělé. Poloha jehlic na větévkách je šikmá až rovnovážně odstálé (Kubát, 2002).

Kvete v dubnu až květnu. Samčí květy vyrůstají v asi 5 mm dlouhých šištících, tvořených šupinovitými tyčinkami, samičí šištice jsou asi 2 mm dlouhé, složené z několika přeslenů semenných šupin. Šupiny při dozrávání dužnatější a srůstají v bobulovitý útvar zvaný galbulus. Ten je zprvu zelený, ojíňený a později modrofialový až hnědočervený, 6-10 mm velký, Galbuly dozrávají druhým rokem (Větvička, 1999).

V morfologických popisech různí autoři často užívají místo termínu „galbulus“ nesprávně termín „bobule“, vyhrazenému pro typ plodu krytosemenných rostlin. Například Klika (1953) uvádí: „bobulovité šištice jsou kulovité, pomalu

rostou, na podzim jsou ještě zelené, později zdužnatí a nabývají černohnědé barvy. V červnu dozrávají v černé, modře ožiněné bobule, které teprve v zimě druhého a na jaře třetího roku opadávají. Bobule bývají, jak již bylo řečeno 6-10 mm dlouhé, 4,5-6 mm široké. Mají po 1-3 semenech, která jsou trojhranná, až podlouhlá, světlehnědá, nekřídlatá. Embryo má 2 dělohy. Bobule obsahují kromě cukru, bílkovin, vosku, gum i éterický olej ve schizogenních nádržkách.

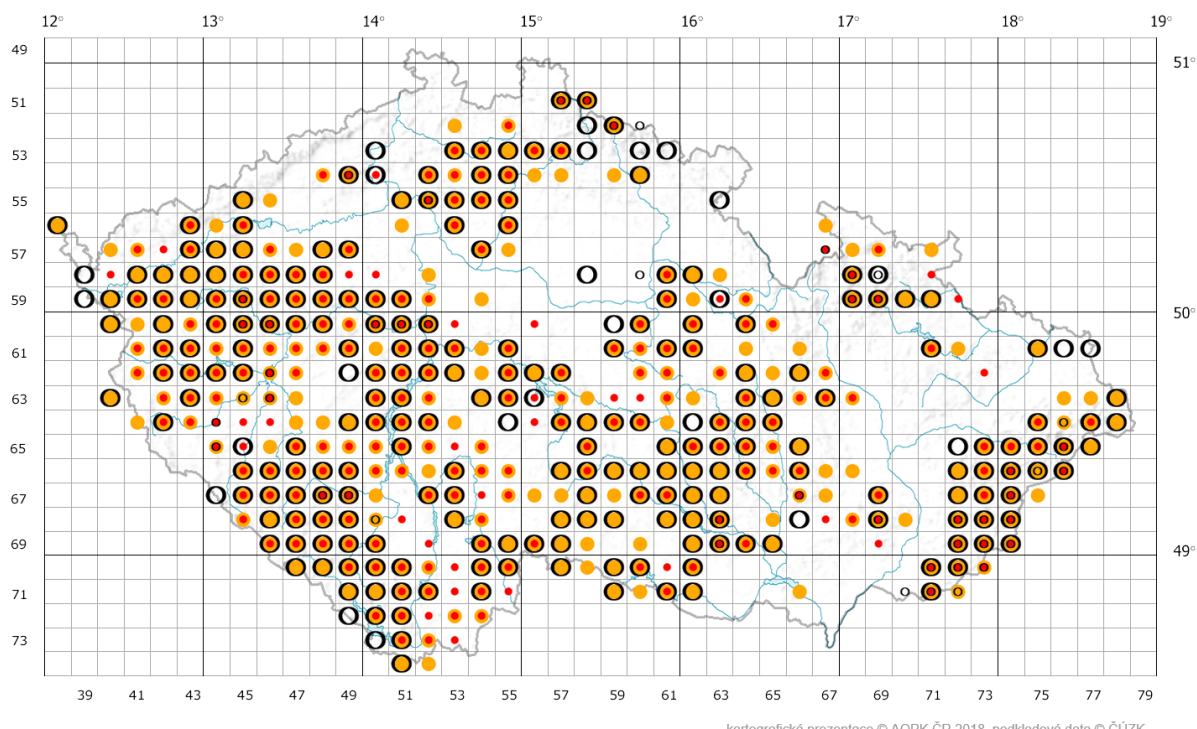
2. 4 Rozšíření jalovce obecného

Druh *Juniperus communis* je rozšířen po celé severní polokouli. Naopak v teplejších pásmech se vyskytuje pouze na horách. V rámci areálu se diferencuje na několik poddruhů. Například *J. c. subsp. communis* se také nachází v Asii, kde areál rozšíření je od 52° severní šířky až po severní polární kruh (Slavík, 1988).

V ČR se dřevina vyskytuje ve dvou poddruzích. *Juniperus communis* subsp. *alpina* roste v Jizerských horách, Krkonoších a Jeseníkách. Nominální poddruh *Juniperus communis* subsp. *communis* byl rozšířen po celém území státu, především ve středních polohách s vyšším zastoupením pastvin. Jako typický druh extenzivních pastvin silně ustoupil, a to zvláště z oblastí s roztroušeným či vzácnějším výskytem (Čech, 2017).

V ohromné oblasti rozšíření je však jalovec zastoupen velmi nestejně. Dá se říci, že jalovec přibývá od jihu k severu a od západu k východu. Z tohoto vyplývá, že v Evropě je nejhojnější na severu a na východě. V některých krajinách však chybí docela, zatím co v sousedních oblastech s velmi shodnými podmínkami je hojný. Příčinou toho jsou většinou lidské zásahy (Svoboda, 1953).

Výskyt, ale i trend postupného ubývání druhu *Juniperus communis* v České republice ukazuje obrázek č. 1.



Vysvětlivky:

- nálezy do roku 1949
- nálezy v letech 1950-1989
- nálezy v letech 1990-2009
- nálezy od roku 2010

Obrázek č.1: Rozšíření druhu *Juniperus communis* v ČR (AOPK, 2018).

2. 5 Ekologie jalovce obecného

Jalovec je slunná dřevina, která dává přednost světlým místům. Ve světlých borech, vzácněji v porostech stinných dřevin, může tvořit i podrost. Nároky jalovce obecného (*Juniperus communis*) na půdu jsou velmi nepatrné, a proto se mu daří na písčitéch půdách bez humusu až po rašelinu (Svoboda, 1953).

Jak Svoboda (1953) dále uvádí, je jalovec zcela indiferentní i ke geologickému podkladu. Vyskytuje se tak na horninách silikátových a vápencových. Jejich výskyt na těchto horninách je závislý na konkurenčních podmínkách.

Klika (1953) uvádí, že na výši a změnu teploty je jalovec málo citlivý. Průměrné roční teploty v oblasti jeho rozšíření kolísají mezi 16°C až – 2°C na severní hranici jeho rozšíření.

2. 6 Využití jalovce obecného

Galbuly

Galbuly se v potravinářství používají k výrobě likéru, zvaného borovička. Olej (*Oleum juniperi e baccis*), který je získáván destilací z galbulů, je využíván v lékařství jako močopudný prostředek. V lidovém lékařství se proti revmatismu využívá oleje (*Oleum juniperi e ligno*), jenž je získáván destilací ze dřeva. Dále se galbuly používají jako koření (Klika, 1953).

Peter (2004) uvádí, že galbuly obsahují až 2 % těkavého oleje, který se skládá z monoterpenů, seskviterpenů, fenolů a fenolových esterů, cukru, katecholu, taninů, flavanoidů, proantokyanidinů a deoxypodofyllotoxinu.

Dřevo

Dřevo je jemnoleté s nezřetelnými letokruhy a má velmi příjemnou vůni. Jalovcové dřevo je pevné, houževnaté a velmi trvanlivé (Svoboda, 1953). Využívá se v řezbářství, v uměleckém truhlářství a dále se z něho vyrábějí hole i troubele k dýmkám (Klika, 1953).

Jiné využití

Jak Klika (1953) uvádí, měl jalovec ve středověkém lidovém lékařství značnou úlohu, jelikož se používal jako antiseptikum, kdy se při moru vykuřovaly domy.

2. 7 Generativní množení jalovce obecného

Jalovec je dvoudomou dřevinou. Samčí květy jsou ojedinelé, složené z několika přeslenů šupin (=tyčinkám). Spodní šupinkovité tyčinky mají 3-4 prašná

pouzdra, kdežto šupiny v horní části květu nesou po 1-2 pouzdrech. Po puknutí za suchého počasí se vysypává bělavý pyl, který je větrem daleko roznášen. Pylová zrna jsou vejčitá s tenkou jemně zrnitou vnější blanou (exinou), která při nabuření vnitřní blány (intiny) praská a je odhazována.

Samičí květy jsou ojedinelé, podobné zeleným pupencům, složeny z několika přeslenů šupin (dvojčetných i vícečetných), nejčastěji trojčetných, z nichž nejčastěji tři nejhořejší mají mezi sebou tři střídavá vajíčka s plodolisty nesouvisící. Jsou tedy složeny ze tří plodných šupin, které jsou v přeslenu na vrcholku zmíněného pupenu. Ovšem často jedno z vajíček chybí, takže bývají pouze 1-2 vajíčka připravená uprostřed květu k opylení. Každé z vajíček má protáhlou mikropyli, takže vyčnívají z konce samičího květu tři mikropyle. Na mikropyli vajíčka se vylučuje za pohlavní zralosti kapka tekutiny, na kterou se zachycují pylová zrna. Po oplození zasychá mikropyle, plodolisty zdužnatějí a semena se při svém dalším vzrůstu ocitají uvnitř bobulovité šištice, která má na vrcholku tři jizvy, případně i skulinu. Zřídka se účastní na tvorbě plodu i přeslen pod plodolisty a různým způsobem s nimi srůstá (Klika a kol., 1953).

Bobulovité šištice druhů, které přicházejí v úvahu pro množení semen zrají u *J. virginiana* v 1. roce, u *J. chinensis*, *J. communis*, *J. scopulorum* a *J. squamata* až ve 2. roce. Ostatní původní druhy se vysévají jen pro botanické a šlechtitelské účely. Z nich dozrává *J. sabina* buď na podzim, nebo až v příštím roce na jaře. Plody se sklízí v listopadu - mohou se sbírat hřebem – a nechat je pak na vzdušném místě oschnout. Není účelné vysévat suché plody, neboť oplodí semene obsahuje inhibiční látky. Proto se namočí v květnu až červnu na 48 hodin do vody, pak se rozmělní mačkadlem, kaši se protře sítem a semena se vyplaví vodou. Snadněji se semena vyplaví, když se rozmačkané plody smíchají s dřevěným popelem a plaví se až 3 týdny. Po této manipulaci se semena ihned stratifikují. Hmotnost 1000 semen *J. virginiana* a *J. rigida* je po 20 g, *J. communis* 75 g, *J. chinensis* 65 g a *J. scopulorum* a *J. squamata* 60-80 g. Klíčivost si osivo podrží po 2 roky, přesahuje zřídka 50 % (Walter, 1997).

2. 8 Vegetativní způsoby množení jalovce obecného

2. 8. 1 Řízkování

(Walter, 1997)

Hlavním způsobem množení kultivarů všech druhů jalovce je řízkování. Nejlepší řízky se řežou z mladých rostlin ve školce. Řízky se řežou, pokud možno s patkou, delší vrcholky se zakrátí na jednotnou velikost, důkladně se vykoupou v roztoku hypermanganu, stimulují a mohou píchat do připravených nádob.

Nejlepší doba pro množení řízkováním je u většiny jalovců červenec až srpen, jen kultivary *J. squamata* je lepší množit krátce před vyrašením na jaře. V novodobé praxi se však množí jalovce s větším či menším úspěchem po celý podzim i zimu. Řízky se píchají, jak to okolnosti a zařízení pěstitelů dovolí, do truhlíků, do pařenišť, na množárenský záhon v japonsku, do skleníkové množárny, pod mlhovky nebo pod folie. Při pečlivé práci, za příznivých podmínek, mohou všechny jalovce až na vzpřímeně rostoucí kultivary *J. virginiana*, *J. scopulorum* a *J. squamata* zakořenit na 90–100 %. Zakořeněné řízkovance se pak hrnkují nebo sází na chráněné záhony, popř. do palet, kde za 1-2 roky jsou schopné kontejnerování nebo dalšího pěstování ve volné půdě.

2. 8. 2 Roubování

(Walter, 1997)

Vzpřímeně rostoucí kultivary, vzácnější druhy a někdy i slabě rostoucí zakrslé formy se roubojí na podzim na hrnkované podnože nebo v předjaří i na prostokořenné podnože *J. virginiana* či *J. communis*. Při roubování v zimě se dají podnože 3-4 týdny předem do skleníku, aby se probudily, než se začne roubovat. Obvykle se rouboje do boku, čerstvými a zdravými rouby, které mohou být podle síly podnože až 20 cm dlouhé. Roubovance se pak založí na množárnu při spodním teple 20-22 ° do mokré rašeliny, kde se čas od času jednotlivě zalévají. Po ujetí rouby se podnože zakrátí a zbylý čípek se odstraní až při výsadbě. Pro lepší výsledky se zakořeněním se používá buď roztok se 60-80 ppm IBA, nebo koncentrovaný roztok se 4000-10 000 ppm IBA, nebo pudr se 4000-12 000 ppm IBA.

2. 9 Mykorhiza

Většina vyšších rostlin nemá kořeny, ale mykorhizu. Jedná se o těsný mutualismus houby a kořenového pletiva, v němž houba napomáhá zásobovat svého hostitele minerálními živinami a získává od rostliny část jejích zásob organického uhlíku (Begon, 1997). Jalovec obecný má, jak Brundrett (2002) uvádí, vezikulo-arbuskulární mykorhizu.

2. 9. 1 Vezikulo-arbuskulární mykorhiza

Vezikulo-arbuskulární (VA) mykorhiza byla pozorována u široké škály hostitelských rostlin. Oproti ektomykorhizám nevytváří obal, ale proniká do buněk hostitele a nemá morfogenetický vliv. Kořeny se infikují myceliem přítomným v půdě, anebo zárodečnými vlákny, která se vyvíjejí z velkých spór. Zpočátku roste houba mezi buňkami hostitele, ale potom do nich vstupuje a vytváří jemně rozvětvené arbuskule. Hlavní výhodou VA mykorhizy pro hostitele je to, že houbové mycelium může získat z půdy fosforečnan z větších vzdáleností, než kam dosáhne neinfikovaný kořen či kořenové vlášení. Pokud je v půdě fosforečnanu nedostatek, infekce VA mykorhizou zvyšuje růstovou rychlost a obsah fosforečnanu v hostiteli. Je-li fosforečnan snadno dostupný, přítomnost VA mykorhizy snižuje růst hostitele. Z toho plyne, že houba má na hostitele skutečné nároky. Přenos fosforečnanu k hostiteli při jeho nedostatku může být pouhým důsledkem rozložení houbové tkáně mezi hostitelem a půdou, nikoliv zvláštní vlastností, vyvinutou na základě koevoluce (Begon, 1997).

Houby vezikulo-arbuskulární mykorhizy patří do oddělení *Glomeromycota* a řadí se sem řády *Archaeosporales*, *Diversisporales*, *Glomerales* a *Paraglomerales* (Brundrett, 2008).

2. 10 Ochrana jalovce obecného

V české republice je chráněn pouze poddruh *Juniperus communis* subsp. *alpina*. Podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí je veden v kategorii silně ohrožený druh. (Anonymus 1, 2018).

Červený seznam cévnatých rostlin České republiky vede poddruh *Juniperus communis* subsp. *communis* v kategorii C3, tedy mezi ohroženými druhy (Grulich, 2017).

V červeném seznamu IUCN je druh *Juniperus communis* od roku 1998 zařazen do kategorie málo dotčený (LC) (IUCN, 2018).

2. 11 Významné lokality s výskytem jalovce obecného v ČR

(Mackovčín, 2010)

Brněnsko:

Přírodní památka: Lhotské jalovce a stěny, Lysická obora, Krkatá bába, Padělky, Svídovec, Biskoupská hadcová step, Pláně, Kuče, Bílá skála u Jamolic, Rudlické kopce

Přírodní rezervace: Biskoupský kopec, Nad řekami, Velká skála, Podhradské skály

Přírodní park: Svratecká hornatina, Střední Pojihlaví,

Českobudějovicko:

Přírodní památka: Jalovce u Kunžaku, Jalovce u Valtinova, Háje, Pod vyhlídkou, Polední, Smyslov, Černyšovské jalovce, Židova strouha

Přírodní rezervace: Hadí vrch, Krkavčina, Výří skály u Oslova, Miletinky, Velký Kuš, Amáline údolí, Městišské rokle, Nebe, Pod Popelní horou, Prameniště

Národní přírodní rezervace: Velký a Malý Tisý

Jihlavsko:

Přírodní památka: Pahorek u Vržanova, Prosenka, Hájky, Jalovec, Na skaličce, Syenitové skály, Křižník, U Hamrů

Přírodní rezervace: Na podlesích

Národní přírodní památka: Švařec

Přírodní park: Balinské údolí, Svratecké hornina

Liberecko:

Přírodní památka: Děvín, Ostrý a Schachstein,

Národní přírodní památka: Swamp

Národní přírodní rezervace: Jizerskohorské bučiny

Plzeňsko a Karlovarsko:

Přírodní památka: Dolejší dráhy, Mrazové srázy u Lazen, Bouřidla, Čertova hráz, Valcha

Přírodní rezervace: Drahotínský les, Mechové údolí, Jelení vrch, Kamenný rybník, Petrovka, Lazurový vrch, Planý vrch, Údolí Teplé

Přírodní park: Český les, Kašperská vrchovina, Plánický hřeben, Pod Štědrým, Manětinská hornatina, Valcha

Národní přírodní památka: Křížky

Olomoucko:

Přírodní památka: Skalky

Přírodní rezervace: Průhonice

Národní přírodní památka: Na Špičáku, Park v Bílé Lhotě

Ostravsko:

Přírodní památka: Filipka, Pod hájenkou Kyčera, Byčinec, Obidová, Poskla, Stříbrník

Přírodní rezervace: Vřesová strán

Národní přírodní rezervace: Pulčín-Hradisko

Pardubicko:

Přírodní památka: Na skalách, v Koutech

Přírodní rezervace: Dlouholoučské stráně, Oheb

Střední Čechy:

Přírodní památka: Na Ostrově, Branžovy, Kosova Hora, Na horách, Vinice, Krtské skály, Malý Uran, Stará Ves, Trubínský vrch, Stráně Hlubokého dolu

Přírodní rezervace: Čížov, Skryjská jezírka

Národní přírodní památka: Holý vrch

Národní přírodní rezervace: Drbákov – Albertovy skály

Zlínsko:

Přírodní památka: Kamenec, Stráň, Vřesoviště Bílová, Čertovy skály, Hrádek, Ježůvka, Růžděcký Vesník, Jalovcová louka, Cestiska, Dobšena, Kaňoury, U Petrůvky

Přírodní rezervace: Jalovcová stráň, Ploščiny

Přírodní park: Hostýnské vrchy

Mapové podklady pro jednotlivé lokality jsou v příloze Mapy na DVD.

2. 12 Porovnání výsledků dendrometrických měření v rámci ČR

Kelišek (2015) uvádí, že v posledních čtrnácti letech se výskytem jalovce obecného v České republice zabývalo několik prací. Král (2002) se věnoval dendrometrii tohoto druhu v západní části NP Šumava. V celé CHKO Třeboňsko byly populace jalovce postupně vymapovány v letech 2007–2009 (Dočkalová, 2007, Troup 2008, Dvořák 2009). Revizi výskytu provedl Pelán (2015). Další práce se týkala jalovců na Svatoboru u Sušice ve VKP Jalovcová stráň Odolenov (Kelišek, 2013). Turjanicová (2013) zkoumala populaci jalovců na lokalitě VKP Zdebořická draha a Sýkora (2009) na lokalitě PP Bouřidla u Čmelína. Pelán (2015) prováděl výzkum výskytu jalovce obecného na hrázích třeboňských rybníků. Koupal (2016) se zabýval výskytem jalovce obecného na území PP Česká Kanada v lokalitě Konrac.

2. 13 Zdravotní stav

Hieke (1978) uvádí, že starší exempláře všech druhů a kultivarů snášejí velmi špatně přesazování. Rostliny nebo jejich části mohou být napadeny rzí (*Cronartium flaccidum*). Odumírání větví způsobuje *Kabatina juniper*.

Král (2002) ve svých výsledcích poukazuje na průměrný zdravotní stav jalovců na jím sledovaném území v Národním parku Šumava (v okolí Horské Kvildy).

Vysvětluje jej především zástinem a okusem zvířat (15 %). Ze všech hodnocených jedinců uvádí 53 % zdravých, 31 % prosychajících, 6 % odumírajících a 10 % zlámaných. Dočkalová (2007) našla na lokalitě Na Mšálech 44 (18 %) zdravých jedinců, 75 (30 %) jedinců prosychajících z 1/5 a 79 (31 %) jedinců, kteří prosychali ze 3/5. Mrtvých jedinců bylo nalezeno 53 (21 %). Na lokalitě Blockheide bylo nalezeno 13 (72 %) zdravých jedinců, 4 (22 %) prosychající jedinci z 1/5 a 1 (6 %) jedinec, který prosychal ze 3/5. V lokalitě Paříž bylo nalezeno 58 (51 %) zdravých jedinců, 35 (31 %) jedinců prosychajících z 1/5 a 20 (18 %) jedinců prosychajících ze 3/5. Troup (2008) zjistil v severní části CHKO Třeboňska 31 (34 %) jedinců zdravých, 48 (53 %) jedinců mírně poškozených a 12 (13 %) jedinců středně poškozených. Zatímco Dvořák (2009) v jižní části CHKO Třeboňska našel 65 (33,1 %) zdravých jedinců. 105 (53,6 %) jedinců neslo mírné poškození a 25 (12,8 %) jedinců bylo poškozeno ze 3/5. Turjanicová (2013) na lokalitě VKP Zdebořická dráha našla 44 (15,1 %) zdravých jedinců, 70 (24 %) jedinců proschlých z 1/5, ze 2/5 a ze 3/5 proschlých bylo 77 (26,4 %) jedinců, 22 (7,5 %) jedinců bylo proschlých ze 4/5 a zcela suché byly 2 (0,7 %) jedinci. Kelíšek (2015) našel na lokalitě Na Mšálech 14 (9,7 %) zdravých jedinců, 84 (58,3 %) jedinců bylo z 1/4 proschlých. Průměrný zdravotní stav na této lokalitě byl u 69 % jedinců (střední hodnota byla 80 %, $\sigma = 25,8$ %). U 105 jedinců stromové formy byl průměrný zdravotní stav 68,2 % (střední hodnota byla 75 %, $\sigma = 25,4$ %). 39 jedinců keřové formy mělo průměrný zdravotní stav 70,6 % (střední hodnota byla 80 %, $\sigma = 26,8$ %). Na hrázích třeboňských rybníků našel 59 (31,1 %) zdravých jedinců, 78 (41,1 %) jedinců, kteří byli proschlý z 1/3, 52 (27,4 %) jedinců proschlých ze 3/5 a více a 1 (0,5 %) jedinec byl mrtvý. Koupal (2016) zjistil v lokalitě Konrac 13 (17 %) zdravých jedinců, 30 (38 %) jedinců bylo z 1/3 proschlých, 22 (28 %) jedinců bylo proschlých do 2/3 a 9 (11 %) jedinců bylo proschlých z více než 2/3. Ushlých jedinců bylo nalezeno 5 (6 %).

2. 14 Výška

Dočkalová (2007) uvádí průměrnou výšku jalovců na lokalitě Mšály 2,25 m ($\sigma = 1,54$ m), přičemž většina jedinců měla výšku do 3,5 m. Na lokalitách Blockheide a Paříž byla průměrná výška velmi podobná, a to 2,3 m ($\sigma = 0,20$ m), resp. 2,32 m ($\sigma = 0,91$ m). Na VKP Zdebořická dráha naměřila Turjanicová (2013) u

stromové formy výšku 4,2 m (SD = 82 cm) a u keřové formy byla výška 4,5 m (SD = 75,29 cm). Kelíšek (2015) na lokalitě Mšály uvádí největší naměřenou výšku u jedince stromové formy 6,3 m a u jedince keřové formy 4,8 m. Pelán (2015) změřil na hrázích třeboňských rybníků 46 (24,2 %) jedinců, kteří měli výšku v rozmezí 1,5-2 m. Koupal (2016) naměřil na lokalitě Konrac v PP Česká Kanada průměrnou výšku 2,5 m. U jedinců s nepravidelným tvarem koruny byla průměrná výška 2,25 m a u jedinců se sloupovitým tvarem koruny byla průměrná výška 3,38 m.

2.15 Délka kmene

Dočkalová (2007) uvádí, že jalovci na lokalitě Mšály měly prům. délku kmene 3,96 m ($\sigma = 1,43$ m). Na lokalitě Blockheide byla průměr. délka kmene 2,36 m ($\sigma = 0,55$ m) a na lokalitě Paříž 2,54 m ($\sigma = 1$ m), kde byla naměřena délka kmene většiny jalovců od 1 do 3,5 m. Troup (2008) v severozápadní části CHKO Třeboňsko naměřil průměrnou délku u stromové formy 2,95 m a u keřové formy tato délka činila 2,14 m. Dvořák (2009) v jižní části CHKO Třeboňsko naměřil průměrnou délku kmene 173 cm, kde střední hodnota byla 140 cm. Stromová forma měla průměrnou délku 259 cm a jedinci keřové formy měli průměrnou délku kmene 145 cm (střední hodnota byla 120 cm). Turjanicová (2013) změřila na lokalitě VKP Zdebořická dráha průměrnou délku kmene 0,41 m (střední hodnota byla 0,25 m, $\sigma = 0,41$ m). Na této lokalitě byla největší délka kmene 3,7 m. Kelíšek (2015) na lokalitě Na Mšálech zjistil průměrnou délku kmene 489 cm (střední hodnota byla 480 cm, $\sigma = 150,6$ cm). Největší naměřená délka kmene byla 970 cm. Na lokalitě Konrac na území PP Česká Kanada naměřil Koupal (2016) průměrnou délku kmene 3 m. U jedinců sloupovitého tvaru byla průměrná délka 2,95 m a u jedinců s nepravidelným tvarem koruny činila průměrná délka 3,18 m.

2.16 Obvod kmene

Dočkalová (2007) ve výsledcích uvádí na lokalitě Mšály prům. obvod 0,24 m ($\sigma = 0,10$ m), Blockheide 0,25 m ($\sigma = 0,13$ m) a na lokalitě Paříž 0,21 m ($\sigma = 0,1$ m). Troup (2008) poukazuje u stromovité formy jalovců na průměrný obvod, který byl 21,8 cm a u keřovité formy činil průměrný obvod 8,6 cm. Dvořák (2009) u jedinců keřové formy zjistil průměrný obvod kmene 10,2 cm (střední hodnota je 7 cm) a u

stromové formy 16,4 cm (střední hodnota je 15 cm). Největší obvod u keřové formy, který byl 57 cm, naměřila Turjanicová (2013) na lokalitě VKP Zdebořická dráha se směrodatnou odchylkou pro keřovou formu ($\sigma = 8,82711$ cm) a pro stromovou formu ($\sigma = 7,77150$ cm). Kelíšek (2015) ve své práci uvádí průměrný obvod kmene 26 cm (střední hodnota byla 24 cm, $\sigma = 11,3$ cm), přičemž u stromové formy jalovců byl změřen průměrný obvod 26,3 cm (střední hodnota byla 25 cm, $\sigma = 12$ cm) a u keřové formy byl průměrný obvod 23,3 cm (střední hodnota byla 22 cm a $\sigma = 8,9$ cm). Pelán (2015) uvádí u nalezených jedinců na území Třeboňska nejčastěji obvod v rozmezí 5–15 cm. Na území PP Česká Kanada změřil Koupal (2016) průměrnou hodnotu obvodu 29,08 cm. U jedinců s nepravidelným tvarem koruny byla průměrná hodnota 21,97 cm a u pravidelného tvaru koruny 33,5 cm.

3. Metodika

3.1 CHKO Třeboňsko

(Anonymous, 2018)

Chráněná krajinná oblast Třeboňsko byla zřízena výnosem Ministerstva kultury ČSR dne 15. 11. 1979. Představuje mimořádnou oblast mezi našimi velkoplošnými chráněnými územími tím, že se jedná o jedno z mála území vyhlášených v rovinaté krajině. Pro své kvality je Třeboňsko i jednou z šesti českých biosférických rezervací vyhlášených v rámci programu Člověk a biosféra MAB UNESCO, a to od roku 1977.

V souvislosti s přistoupením Československa k Ramsarské konvenci na ochranu mokřadů v roce 1990 byla reprezentativní část rybníků a na ně navazujících mokřadních biotopů uvnitř CHKO zapsána jako mokřad mezinárodního významu podle Ramsarské konvence pod názvem "Třeboňské rybníky". Druhým cenným mokřadním územím Třeboňska, které spadá pod Ramsarskou konvenci jsou "Třeboňská rašeliniště". Třeboňsko je i mezinárodně významným územím z hlediska ornitologického Important Bird Area, nyní Birdlife International, neboť představuje důležitou tahovou zastávku při migraci ptáků mezi severem a jihem Evropy.

Z přírodovědného hlediska je Třeboňsko pozoruhodné především svou bohatostí rostlinstva, které tvoří dominantní složku krajiny. K nejcennějším biotopům, které jsou často ojedinělé nejen v Čechách, ale i v Evropě, patří rozsáhlá přechodová rašeliniště se zachovalými rostlinnými společenstvy a na ně vázanou faunu bezobratlých.

3.2 Geologie CHKO Třeboňsko

(Gürtlerová, 2012)

CHKO Třeboňsko zaujímá podstatnou část Třeboňské pánve. Samostatná pánev je tvořena rovinatou krajinou jižní a střední části Lomnické pánve, která se na východě pozvolna zdvihá do mírně zvlněné Kardašorečické pahorkatiny a okrajových částí Českomoravské vrchoviny. Na západě ji odděluje vyvýšený Lišovský práh a od pánve Českobudějovické.

Geologický vývoj území začal přibližně na přelomu starohor a prvohor působením dlouhodobých opakovaných horotvorných procesů tzv. kadomského vrásnění, kdy začala dlouhodobá přeměna původních sedimentárních a vulkanických hornin. Tyto přeměněné horniny patří k rozsáhlé geologické jednotce Českého masivu nazývané *moldanubikum*. Koncem prvohor v průběhu dalšího horotvorného období, tzv. variského vrásnění, byly horniny moldanubika opět několikrát metamorfovány a deformovány.

3.3 Podnebí CHKO Třeboňsko

(Anonymus 2, 2018)

Třeboňsko patří do mírně vlhké oblasti s mírnou zimou pahorkatinového typu. Průměrná roční teplota ve střední části území je 8°C, průměrná teplota měsíce ledna je -2,8°C, a průměrná teplota měsíce července je 18°C. Průměrné roční srážky dosahují 650 mm. Na tomto území převládají západní a jihovýchodní větry.

Celkově je klima Třeboňska do určité míry specifické a odlišuje se od okolních oblastí, což je způsobeno polohou a geomorfologií území i velkým zastoupením vodních ploch. Průměrná roční teplota je zde vyšší a delší je i délka slunečního svitu. Je zde častý výskyt vydatných srážek v letním období. Pro Třeboňskou pánev je charakteristický častý výskyt inverzních situací s bezvětřím. Nepříznivý vliv inverzních situací s nedostatečnou ventilací nemá na Třeboňsko tak silný vliv na znečištění ovzduší.

3. 4 Flora Třeboňska

(Anonymus 2, 2018)

Na území CHKO Třeboňska roste téměř 400 druhů z ohrožené flory ČR. Z tohoto počtu druhů patří 104 druhů mezi chráněné (34 druhy mezi kriticky ohrožené, 34 silně ohrožené a 35 ohrožené). Mezi bohatství třeboňské krajiny patří rozsáhlé jehličnaté a listnaté lesy. Jednou z nejvýznamnějších proveniencí středoevropských strom je lokální varieta borovice lesní (*Pinus sylvestris* var. *Bohemica*). Dalším vzácným stromem je borovice blatka (*Pinus rotundata*). Blatka spolu s borovicí lesní a jejich vtroušeným křížencem tvoří na Třeboňsku rozsahem zcela unikátní rašelinné lesy, kde je i největší česká populace rojovníku bahenního (*Ledum palustre*). V suchých písčitých borech roste pomístně černýš český (*Melampyrum bohemicum*) i mimořádně vzácný koniklec jarní (*Pulsatilla vernalis*). Zbytky listnatých hájů mají bohatou květenou, která zahrnuje např. svízel lesní (*Galium sylvaticum*), jaterník podléšku (*Hepatica triloba*), lilii zlatohlavou (*Lilium martagon*), hvozdík pyšný (*Dianthus superbus*), černýš hřebenitý (*Melampyrum cristatum*) aj. V lužních lesích a nivách řek i na obvodu starých rybníků rostou vzácná kaprad' hřebenitá (*Dryopteris cristata*) nebo d'áblík bahenní (*Calla palustris*), bazanovec kytkokvětý (*Naumburgia thyrsiflora*).

3. 5 Lokalita Na Mšálech

Lokalita Na Mšálech je zrušená státní přírodní rezervace (SPR), které byla vyhlášena ministerstvem kultury 11. 8. 1955. Rezervace byla v dotazníku o objektu navrženém za SPR jako poloostrov mezi rybníky Káňov a Svatojánský, původně pastvina zarostlá jalovci, společně s břízami a borovicemi a okraji zarostlými trávami. Výsledkem kontroly, která proběhla 6. 6. 1956 bylo vydání doporučení k uvolnění stísněných jalovců. Roku 1966 bylo navrženo odstranit horní patro borovice, břízy od jihu a v následující etapě odstranit pásmo křovin. Václav Větvíčka ve zprávě z let 1974-1976 uvádí, že SPR Mšály jsou ve velmi zanedbaném stavu a do pěti let hrozí zánik. Jako doporučení uvádí prořezání náletových dřevin, případně omezení vzrostlého porostu. Botanický ústav ČSAV Průhonice v roce 1980 uvádí, že lokalita je v kritickém stavu (Anonymus 3, 2018).

V rámci projektu bylo na Mšály vysázeno 200–300 jalovců ve věku 3-5 let, vysokých cca 60-80 cm (aby mohly lépe konkurovat dlouhostébelné trávě *Calamagrostis epigejos* a náletům dřevin). Řízkovance pocházely ze Mšál a stejné byly vysazeny i na další lokalitu v rámci CHKO Třeboňsko – Paříž. Zbytek jalovců byl v roce 1994 zřejmě vysazen na lokalitu Blockheide (Rakousko) (Větvíčka 2007; Květ 2007).

Na podzim 2005 byla lokalita Na Mšálech zařazena do programu Péče o krajinu (PPK) Správy CHKO Třeboňsko. Management údržby spočíval v podepření nahnutých jalovců, vyřezávání náletových dřevin, prořezávka větví větších stromů v blízkém a širším okolí (Kloubec, 2006).

Na podzim roku 2014 bylo na Mšálech vysázeno 125 nových sazenic jalovců obecných. Pro výsadbu byly použity řízkovance staré 2-3 roky, pocházející přímo z jalovců na této lokalitě. Současná ochrana a péče o lokalitu spočívá v kosení travního porostu (2 x ročně), v průběžném prořezávání náletových a vzrostlých dřevin a dále v postupném dosazování nových sazenic jalovců (řízkovance ze Mšál) (Kloubec, 2015).

V roce 2017 byla na podzim realizována výsadba 70 kusů tříletých řízkovanců, které byly odebrány z této lokality v roce 2010. Na následující rok je naplánována výsadba čtyřletých kontejnerovaných řízkovanců. Údržba plochy spočívala v letech 2014-2017 v seči podle potřeby (2-3 x ročně) a v každoročním výřezu nežádoucích dřevin, které vrůstají do vzrostlých jalovců. Navíc bylo v roce 2017 uděláno zamulčování výsadeb šepkou, jako ochranu před buřením a zadržením vláhy (Kloubec, 2017).

3.6 Přírodní park Blockheide

(Waldhauserová, 2006)

Jedná se o nejmenší rakouské chráněné území, které se nachází v těsné blízkosti české hranice nedaleko Českých Velenic, přímo na okraji rakouského Gmundu. Celý přírodní park má rozloha asi 110 ha. Přes Blockheide prochází i 15. poledník, podle kterého se určuje středoevropský čas.

V tomto přírodním parku se nachází unikátní krajina, která je posetá skupinkami oblých žulových balvanů. Takto podobnou krajinu lze najít na Sedlčansku u Petrovic a ve Skandinávii. Kameny v přírodním parku Blockheide nepocházejí z dob ledových a nejde tedy o bludné balvany, které se vyskytují po roztátí ledovců. Charakteristický tvar balvanů je výsledkem zvláštního zvětrávání zdejšího žulového podpovrchového tělesa – plutonu. Vsakující voda pronikla do puklin a postupně “rozpouštěla“ pevnou vyvřelinu. Slída zvětrala na jílu, živec na kaolín a odolala jen křemenná zrnka. Vzniklý písek voda po dlouhé době odplavila a obnažila, tak dosud nezvětralá oblá jádra balvanů, která měří až několik metrů. Z některých se vyvinuly i viklany, neboť se jen malou plochou dotýkají podloží.

Zdejší kámen byl v minulosti vyhledáván obyvateli, kteří postupně rozštíпали a zpracovali i mnoho žulových obrů. Dnes je oblast chráněna a nejcennější balvany mají status ochrany jako přírodní výtvoř.

3.5 Lokalita Paříž

Lokalita se nachází v osadě mezi Rapšachem a Klikovem, u Suchdola nad Lužnicí. Rozloha lokality je 0,702 ha. Na východním konci vesnice byly na svažitém okraji bývalé pískovny, vysázeny jalovce ve dvou větších skupinách. Tyto jalovce vysázel stejný kolektiv, který realizoval projekt Mšály (Větvička, 2007).

3. 6 Metodika práce

Během terénních prací byly navštíveny 4 lokality, na kterých byly v období 1981-1985 vysázené řízkovance z matečných stromů z lokality na Mšálech. Jednalo se o lokality: Na Mšálech (oblast, označena doc. Rajchardem (2017), účastníkem sázení, PR Blockheide, Paříž a naučná stezka kolem rybníka Svět a soukromá zahrada v Třeboni (změřeno tam bylo 5 jalovců, které prokazatelně pocházely z řízkovanců z let 1981-1985).

Změřeny byly jak všechny přítomné exempláře, které byly vysazeny jako řízkovance v letech 1981-1985, tak i všechny ostatní přítomné živé jalovce (původní i z pozdějších výsadeb). Ve výsledcích je vždy rozlišeno, zda se týkají všech jalovců nebo pouze skupiny řízkovanců. Metodika pro měření dendrometrických parametrů byla převzata podle Dočkalové (2007) (Příloha č.8.3).

Fotodokumentace byla pořízena u každého nalezeného jedince a nachází se na příloženém DVD v příloze s názvem Fotodokumentace. Fotografie byly snímány fotoaparátem Olympus MJU 700. U každého jedince byl pořízen celkový habitus a jednotlivé detaily (olistění, galbuly, zdravotní stav). Autorem všech fotografií a mapových podkladů je Bc. Martin Bublík.

Pomocí přístroje GPS Garmin e-Trex byla zaměřena poloha jednotlivých nalezených jalovců. V případě vysoké hustoty jedinců, zvláště na lokalitě Paříž, byly jalovce zaznamenány jako skupina.

Ke zpracování dat z GPS byl použit program Google Earth. Vyexportované mapové podklady jsou uloženy v podobě obrázku v kapitole v Příloze č. 8.1. Žluté body na mapových podkladech představují jednotlivé nalezené exempláře jalovce obecného (*Juniperus communis*) v dané lokalitě.

Pro označení jednotlivých rostlin bylo použito štítků z PVC s identifikačním číslem, které bylo vypáleno do povrchu. Rozměry těchto štítků byly 9 x 3 cm. Tyto štítky byly přivazovány ke kmeni východním směrem. Štítky byly použity na lokalitách Paříž a Svět.

K měření parametru výška byla použita skládací tyč o délce 3 m s přesností 0,1 cm.

Veškeré práce probíhaly v období od 16. 8. 2017 do 13. 10. 2017.

Pro porovnání jednotlivých jedinců pro statistické vyhodnocení byly převzaty datové soubory od Kelíška (2015) a Pelána (2015).

3.7 Statistické vyhodnocení

Pro statistické vyhodnocení bylo použito programového balíku STATISTICA pro Windows, v. 12.0. Byly provedeny tři hlavní skupiny statistických analýz – vyhodnocení aktuálního souboru jalovců na jednotlivých lokalitách, porovnání lokalit mezi sebou a porovnání aktuálního stavu jedinců s předchozím sledováním Elišky Dočkalové (2007), Kelíška (2015) a Pelána (2015).

K vyhodnocení aktuálního stavu jalovců na jednotlivých lokalitách byly použity moduly Basic Statistics and Tables (korelační matice, t-test pro nezávislé vzorky), Nonparametrics (test dobré shody) a ANOVA (jednofaktorová analýza variance).

Test dobré shody byl použit ke zjištění, zda mezi sledovanými jedinci jalovce na dané lokalitě:

- převládá forma keřová či stromová
- převládá koruna neurčitá či jiná (kuležovitá a válcovitá byly pro malý počet jedinců pro účely analýzy sloučeny)
- převládá poloha ležící či stojící
- převládá pohlaví samčí či samičí (jedinci nezjištěného pohlaví nebyli v analýze uvažováni)
- převládá sociabilita skupina či soliter

- převládají jedinci s malým, středním či vysokým množstvím galbulů (do této analýzy byly zařazeni jen jedinci samiči)

Očekávané frekvence byly vždy tvořeny rovnoměrným rozdělením, tedy např. při 144 jedincích s určenou sociabilitou byla očekávaná frekvence skupina i soliter shodně po 72.

Nulové hypotézy: Žádná z růstových forem, typů korun, poloh, pohlaví, sociability a množství galbulů nepřevládá nad ostatními.

T-test byl použit k porovnání kvantitativních parametrů, což je výška, délka, obvod kmene, výška k rozvětvení a zdravotní stav, mezi jedinci jednotlivých růstových forem (strom/keř), typů korun (neurčitá/jiná), poloh (leží/stojí), pohlaví (samec/samice) a sociability (skupina/soliter).

Nulové hypotézy: Kvantitativní parametry jalovců (výška, délka, obvod kmene, výška k rozvětvení a zdravotní stav) nejsou závislé na růstové formě, typu koruny, polohy, pohlaví a sociabilitě.

Jednofaktorová ANOVA byla použita k porovnání kvantitativních parametrů, což je výška, délka, obvod kmene, výška k rozvětvení, zápoj a zdravotní stav, mezi jedinci s různým počtem galbulů (málo/středně/hodně).

Nulové hypotézy: Kvantitativní parametry jalovců (výška, délka, obvod kmene, výška k rozvětvení, zápoj a zdravotní stav) nejsou nijak ovlivněny množstvím galbulů.

Korelační matice byla použita k vyhodnocení vztahu mezi zápojem a zdravotním stavem.

Nulová hypotéza: Neexistuje vztah mezi zápojem a zdravotním stavem.

K porovnání jednotlivých lokalit (Mšály, Mšály výsadba 80. léta, Paříž – řízkovance, Paříž – ostatní, Blockheide, Svět a jalovce dr. Květa) byla použita kontingenční tabulka pro kvalitativní parametry (růstová forma, typ koruny, poloha, pohlaví, sociabilita a množství galbulů). Pro kvalitativní parametry (výška, délka, obvod kmene, výška k rozvětvení, zápoj a zdravotní stav) byla použita jednocestná analýza variance. Jalovce v nové výsadbě Na Mšálech nebyly porovnávány

s ostatními lokalitami, neboť jsou výrazně mladší a představují tak zcela odlišný soubor.

K porovnání aktuálního stavu jalovců se staršími daty byl použit modul Basic Statistics and Tables (t-test pro závislé vzorky, kontingenční tabulky a korelační matice). Analyzovány byly jen ty jalovce, které se povedlo ztotožnit, což byla vesměs menšina měřených jedinců (u ostatních buď panuje nejistota – jedinci jsou velmi blízko sebe a není jasné, který je který, nebo jedinci od posledního měření uschli, což se týká hlavně mladé výsadby).

T-test byl použit k porovnání kvantitativních parametrů, což je (vzhledem k možnosti srovnání) výška, délka a zdravotní stav. Jedna z proměnných obsahovala současná data, druhá pak starší data.

Nulové hypotézy: Kvantitativní parametry jalovců (výška, délka a zdravotní stav) se mezi starším a současným sledováním nezměnily.

Kontingenční tabulky byly použity k porovnání kvalitativních parametrů, což je poloha a pohlaví. Byli porovnány množství stojících a ležících jedinců v předchozím a současném sledování, stejně jako množství samců a samic (to by se mělo teoreticky lišit jen díky případné chybné determinaci).

Nulové hypotézy: Poloha jedinců se mezi starším a současným sledováním nezměnila. Pohlaví jedinců bylo určeno stejně.

Korelační matice byla použita k vyhodnocení vztahu mezi změnami v kvantitativních parametrech (výška, délka, obvod, zdravotní stav, výška rozvětvení) navzájem a mezi těmito změnami a aktuálním zdravotním stavem.

Nulová hypotéza: Neexistuje vztah mezi změnami ve výšce, délce, obvodu, výšce rozvětvení a zdravotním stavu mezi starším a současným sledováním. Neexistuje vztah mezi změnami ve výšce, délce, obvodu, výšce rozvětvení a aktuálním zdravotním stavem.

3. 8 Seznam zkratk

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny

ČR – Česká republika

CHKO – chráněná krajinná oblast

IUCN – International Union for Conservation of Nature

LC – least concern (málo dotčeno)

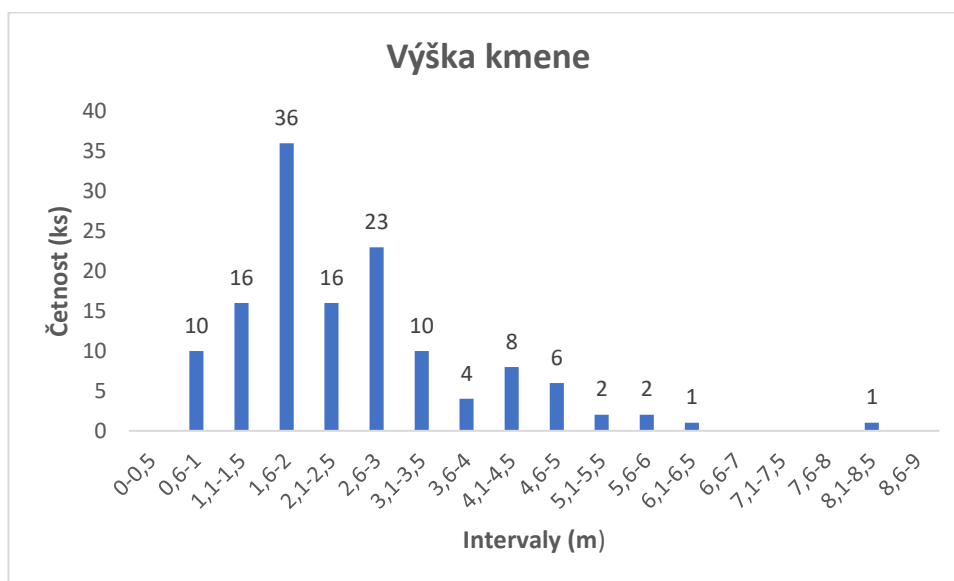
SPR – Státní přírodní rezervace

4. Výsledky

4.1 Četnost výšek

Na lokalitě Na Mšálech bylo v roce 2017 nalezeno 135 živých jedinců jalovce obecného. Jednalo se o všechny exempláře, které rostly na části lokality, označené doc. Rajchardem (Rajchard, 2017) jako území, kde byly vysazovány v letech 1981-1985 řízkovance (mapa č.2). Dendrometricky změřeny byly všichni jedinci, tedy jak původní jalovce, tak i vysazené v různých letech. Zvláštní pozornost byla věnována právě řízkovancům z let 1981-1985. Těch bylo nalezeno s vysokou pravděpodobností 20. Průměrná výška všech jedinců byla 2,60 m (střední hodnota byla 2,20 m, $\sigma = 1,395$ m), kdy největší naměřená výška byla 8,30 m a nejmenší výška byla 0,64 m. Nejvíce se výška kmene pohybovala mezi intervaly 1,60-2,0 m, a to u 23 (17 %) jedinců. Jednotlivé četnosti výšek lze vidět na obrázku č. 2.

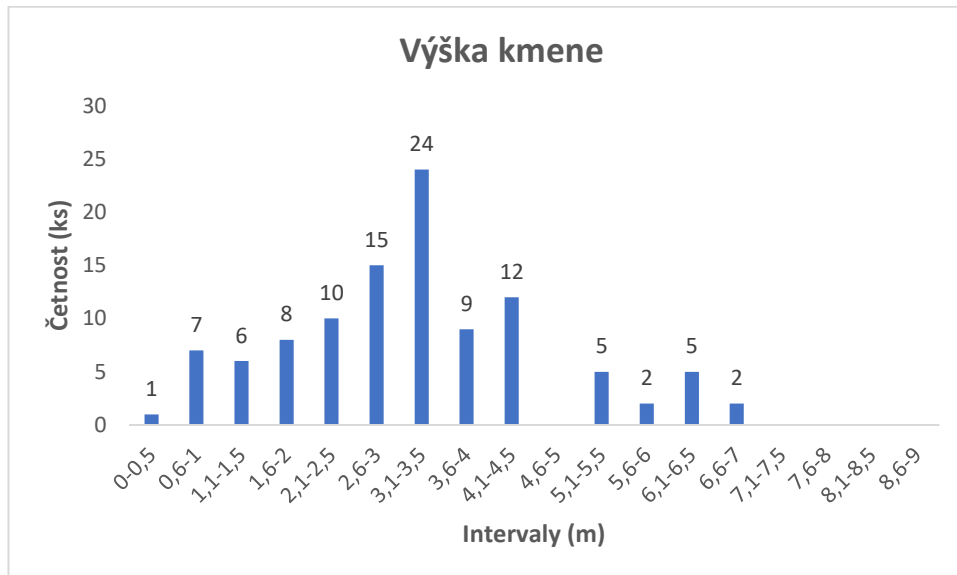
Obrázek č. 2: Četnost výšek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Na Mšálech v roce 2017.



Největší jalovec na lokalitě Paříž měřil 7,05 m, přičemž průměrná výška byla 3,16 m (střední hodnota byla 3,15 m, $\sigma = 1,40$ m). Na této lokalitě bylo nalezeno

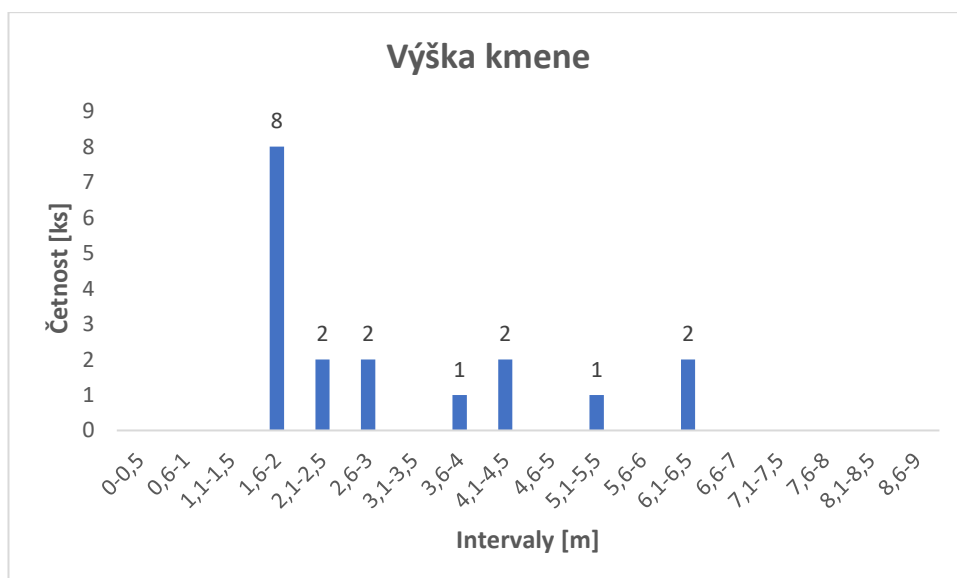
celkem 96 živých jedinců. Interval výšek 3,10-3,50 m byl změřen u 24 (25 %) jedinců (obr. č. 3).

Obr. č.3: Četnost výšky kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Paříž v roce 2017.



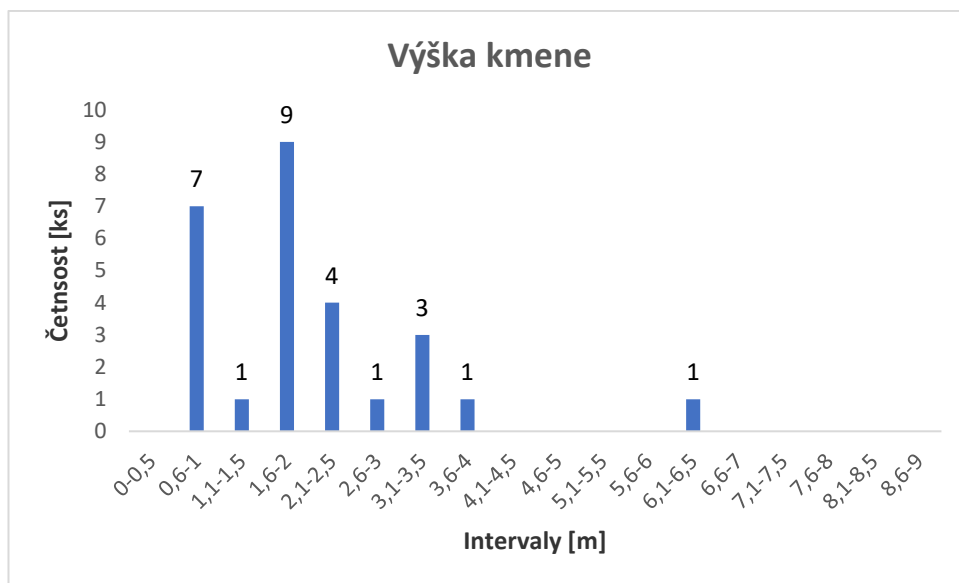
V přírodním parku Blockheide se našlo 18 jedinců jalovce obecného. U těchto jedinců byla průměrná výška 3,0 m (střední hodnota byla 2,13 m, $\sigma = 1,56$ m). Největší naměřená výška byla 6,54 m a nejmenší výška byla 1,72 m. Nejvíce se vyskytoval výška kmene 1,60-2,0 m.

Obr. 4: Četnost výšek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Blockheide v roce 2017.



U rybníka Svět bylo nalezeno 27 jedinců. Maximální výška kmene byla 6,30 m a minimální výška byla 0,66 m. Průměrná výška jedinců byla 2,11 m (střední hodnota byla 1,8 m, $\sigma = 1,19$ m).

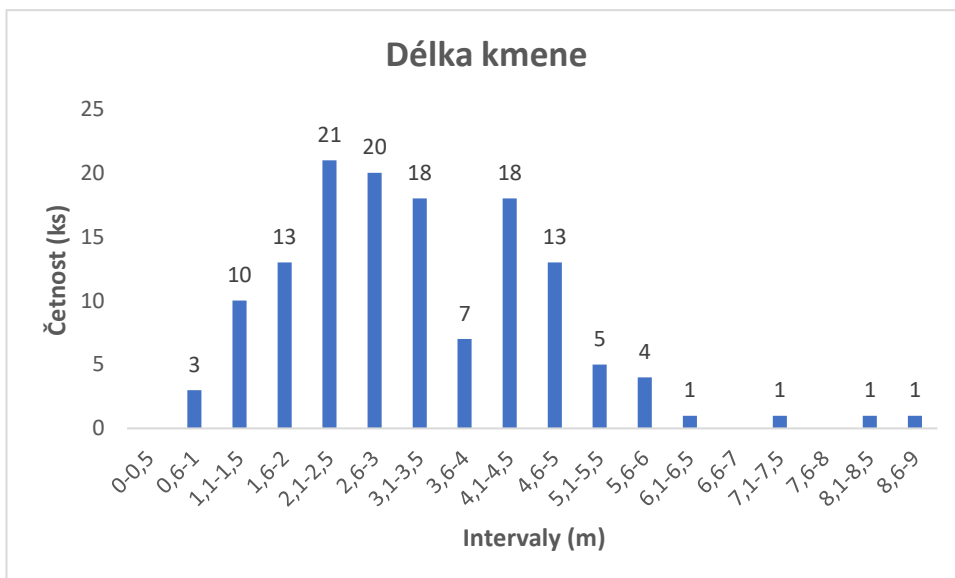
Obr. 5: Četnost výšek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Svět v roce 2017.



4.2 Četnost délek kmene

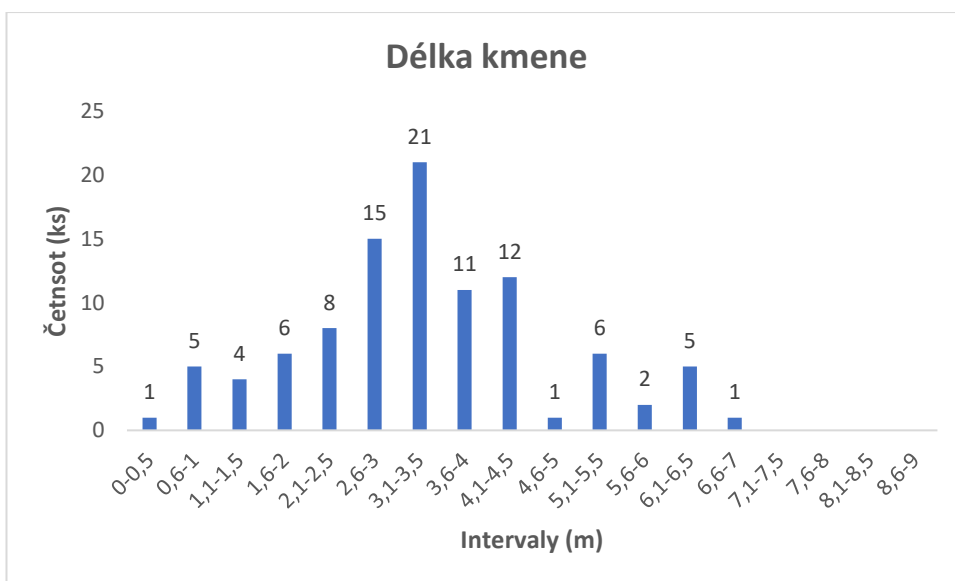
Průměrná délka kmene na lokalitě Na Mšálech byla 3,27 m (střední hodnota byla 3,075 m, $\sigma = 1,4$ m). Nejmenší délka kmene činila 0,74 m a největší délka kmene byla 8,9 m. Nejčastější délku 2,10-2,50 m a 2,60-3,0 m mělo 21 (16 %), respektive 20 (15 %) jedinců.

Obr. č. 6: Četnost délky kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Na Mšálech v roce 2017.



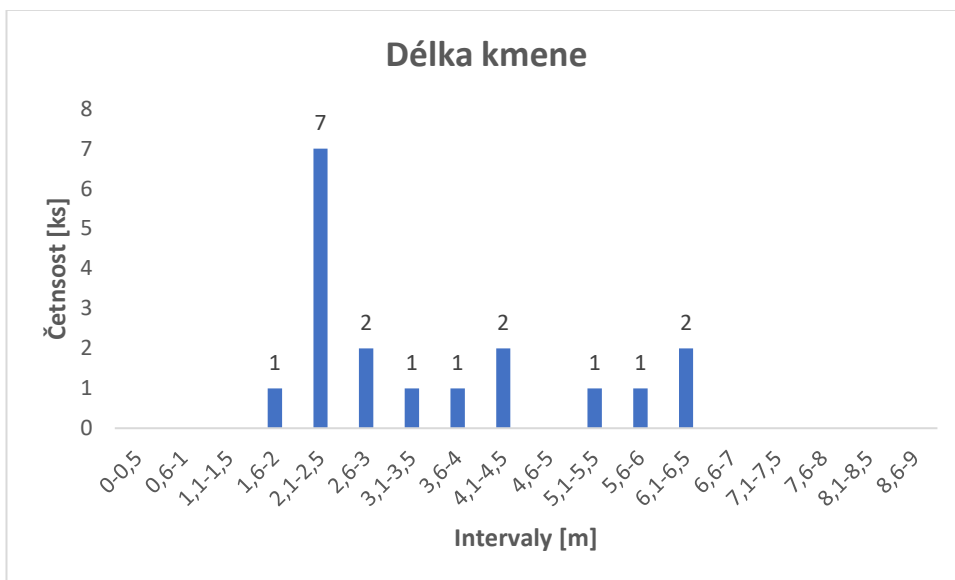
Průměrná délka kmene byla 3,36 m (střední hodnota byla 3,255 m, $\sigma = 1,39$ m), největší délka byla 7,05 m a nejmenší délka byla 0,22 m.

Obr. č. 7: Četnost délek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Paříž v roce 2017.



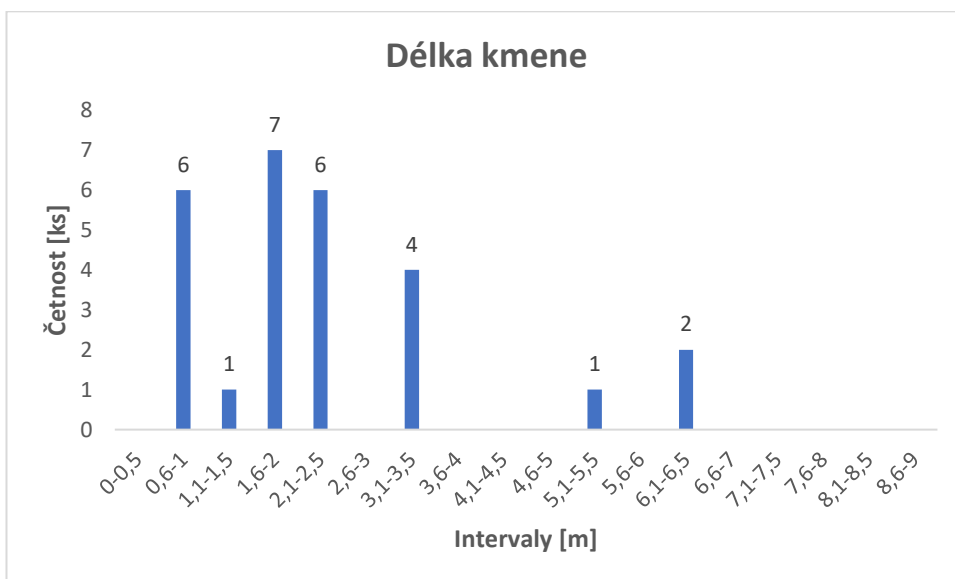
Na lokalitě Blockheide byla průměrná délka kmene 3,43 m (střední hodnota byla 2,715 m, $\sigma = 1,56$ m). Největší délka kmene byly 6,54 m a nejmenší délka byla 182 cm. Nejvíce jedinců -7 (39 %) jedinců mělo délku kmen v rozmezí 2,10-2,50 metru.

Obr. č. 8: Četnost délek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Blockheide v roce 2017.



Průměrná délka kmene na lokalitě Svět byla 2,46 m (střední hodnota byla 5,56 m a $\sigma = 1,54$ m). Největší délka kmene byla 6,30 m. Nejmenší délka kmene byla 0,70 m. Celkem 7 (26 %) jedinců mělo délku kmene v intervalu 1,60-2,00 m a 6 (22 %) jedinců mělo délku kmene v intervalu 0,60-1,00 metr, respektive 2,10-2,50 m.

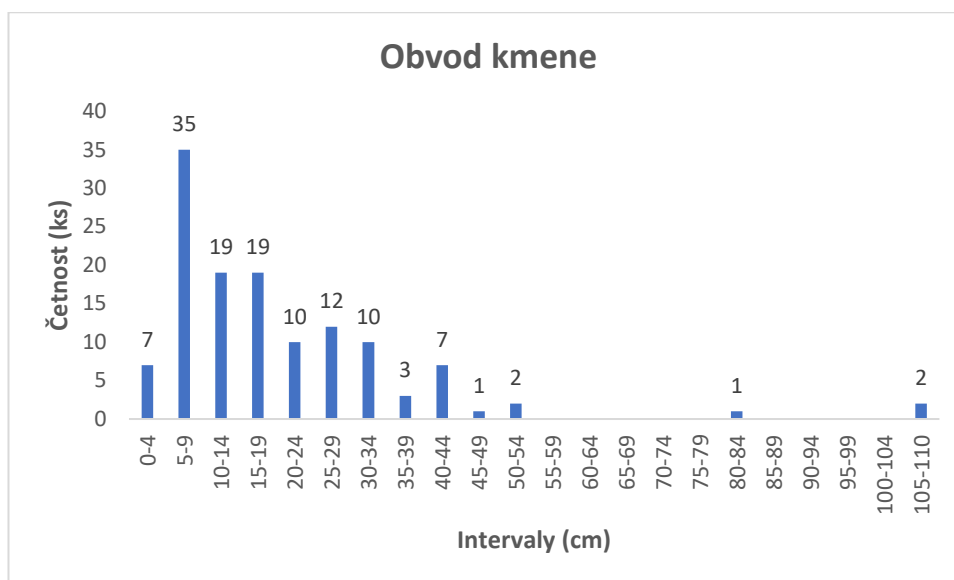
Obr. č. 9: Četnost délek kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Svět v roce 2017.



4.3 Četnosti obvodů kmene

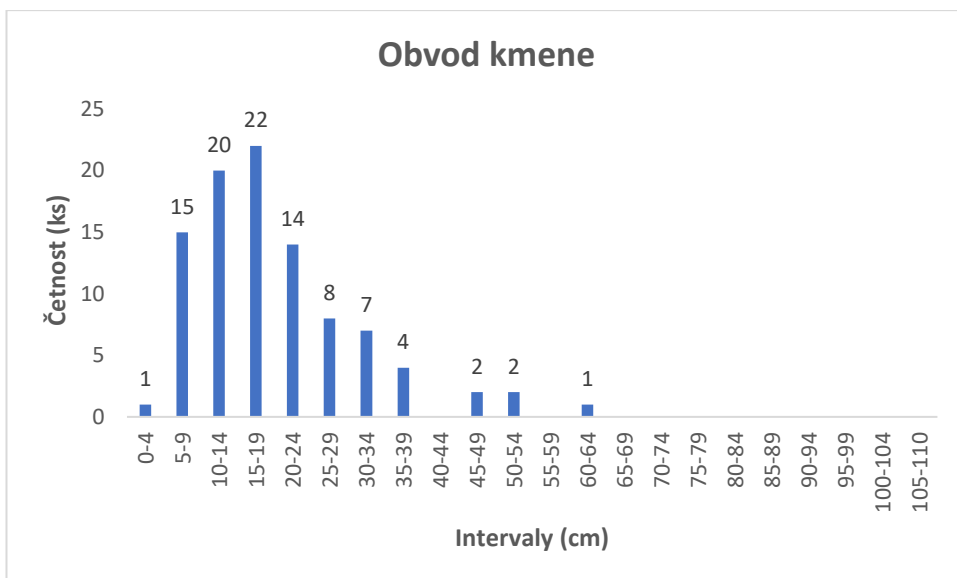
Zjištěný průměrný obvod na lokalitě Na Mšálech byl 19,9 cm (střední hodnota byla 16 cm, $\sigma = 16,8$ cm). Největší naměřený obvod byl 110,6 cm a nejmenší 3,4 cm. Obvod kmene v rozmezí 5-9 cm mělo 35 (26 %) jedinců.

Obr. č. 10: Četnost obvodu kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Na Mšálech v roce 2017.



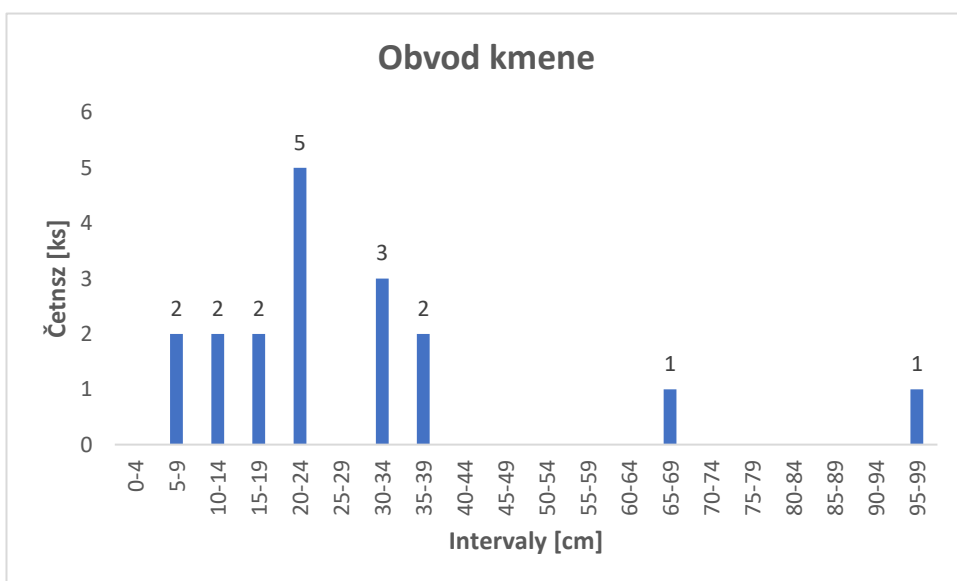
V lokalitě Paříž byl průměrný obvod kmene 20 cm (střední hodnota byla 17,5 cm, $\sigma = 10,99$ cm). Největší obvod byl 61,2 cm a nejmenší obvod byl 4,6 cm. Nejvíce jedinců mělo odvod mezi 15-19 centimetry, a to 22 (23 %), zatímco největší obvod byl zjištěn u 1 (1 %) jedince.

Obr. č. 11: Četnost obvodu kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Paříž v roce 2017.



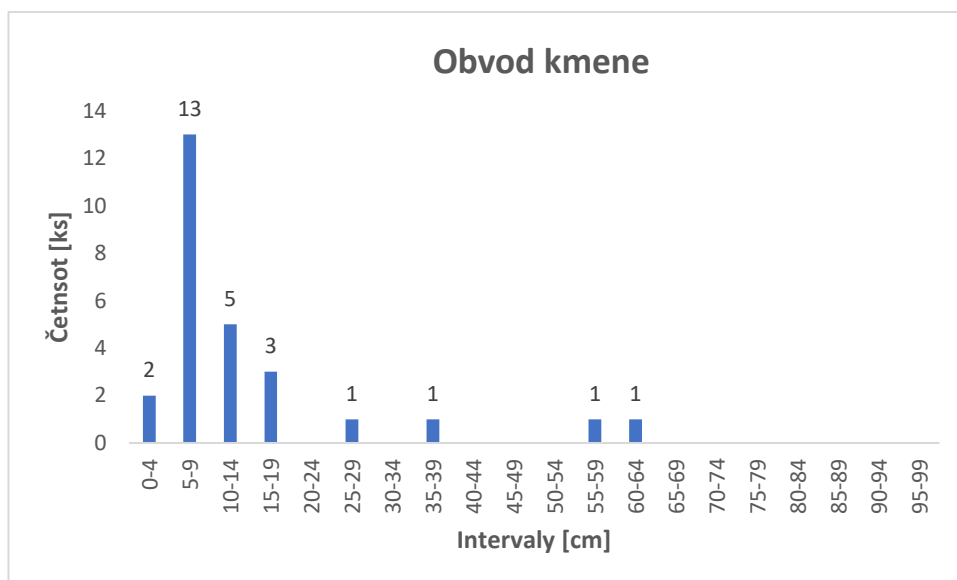
V Blockheide byl průměrný obvod kmene 29 cm (střední hodnota byla 23,2 cm, $\sigma = 21,14$ cm) a největší obvod byl 97 cm. U obvodů v intervalech 5-19 a 35-39 centimetrů byli změřeny shodně 2 (11 %) jedinci. Pět (28 %) jedinců mělo obvod v rozmezí 20-24 centimetrů.

Obr. č. 12: Četnost obvodu kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Blockheide v roce 2017.



Největší obvod na lokalitě Svět byl 62,6 cm (střední hodnota byla 9,6 cm, $\sigma = 14,77$ cm). Průměrný obvod byl 15 cm a nejmenší obvod byl 4,3 cm. U 13 (48 %) jedinců mělo obvod v rozmezí 5-9 centimetrů.

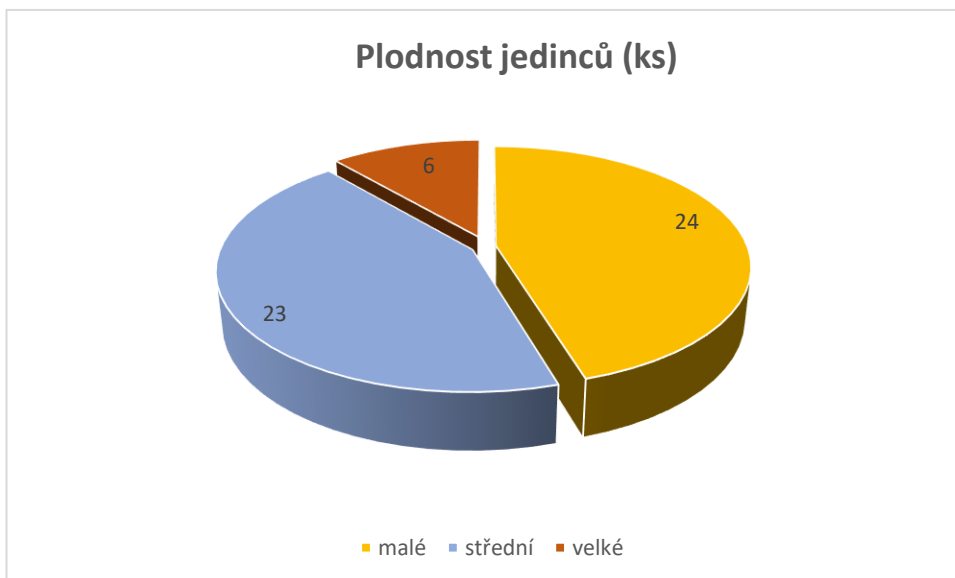
Obr. č. 13: Četnost obvodu kmene jalovce obecného u jednotlivých intervalů na lokalitě Svět v roce 2017.



4.4 Srovnání plodnosti jednotlivých lokalit

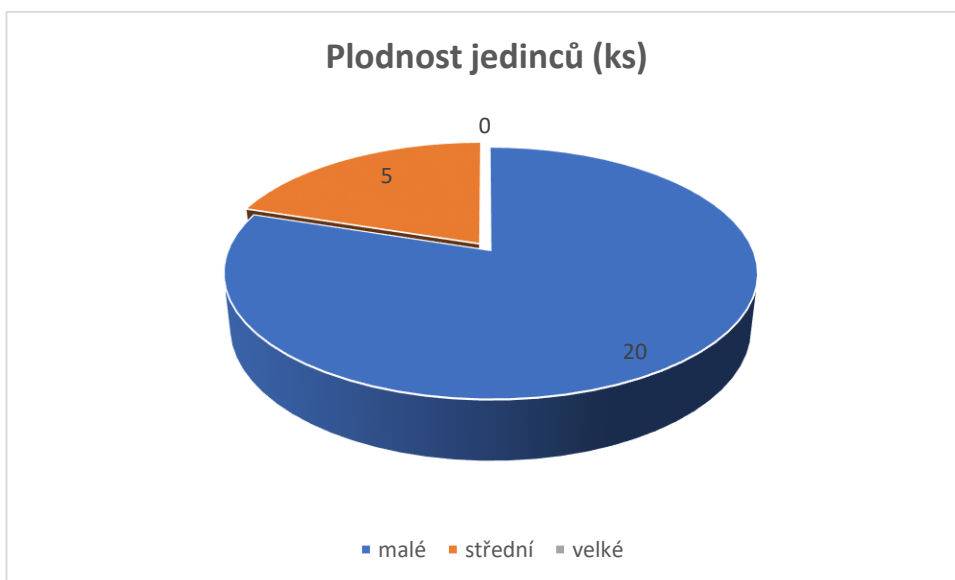
Na lokalitě Na Mšálech bylo zjištěno 56 (41 %) samičích jedinců mělo 24 samičích (18 %) jalovců malý počet galbulů, střední počet galbulů mělo 23 ks (17 %) a u 6 ks (4 %) byl zjištěn větší počet galbulů.

Graf č. 1: Srovnání plodnosti samičích jedinců podle množství galbulů u jalovce obecného na lokalitě Na Mšálech.



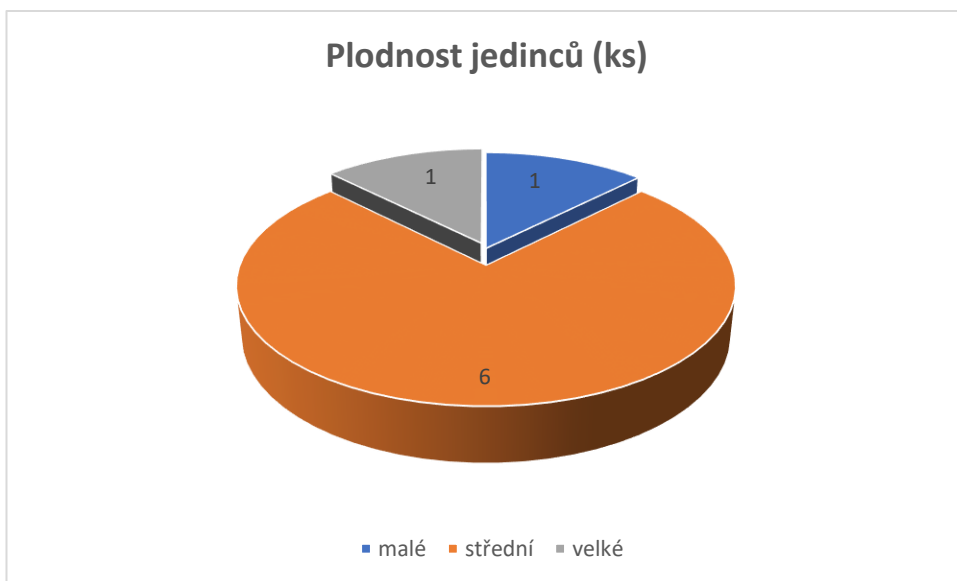
U samičích jedinců jalovce obecného na lokalitě Paříž bylo nalezeno malé množství galbulů u 20 (21 %) jedinců a 5 (5 %) jedinců byl střední počet galbulů.

Graf č. 2: Srovnání plodnosti samičích jedinců podle množství galbulů u jalovce obecného na lokalitě Paříž.



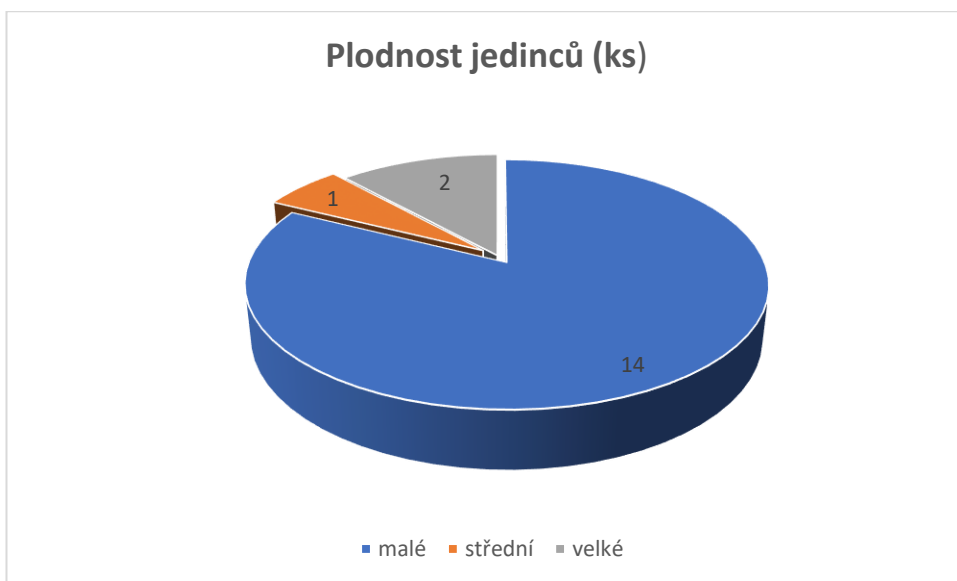
V přírodním parku Blockheide mělo střední počet galbulů 6 samičích jedinců (33 %) a malý a velký počet galbulů mělo shodně po 1 jedinci (6 %).

Graf č. 3: Srovnání plodnosti samičích jedinců podle množství galbulů u jalovce obecného na lokalitě Blockheide.



Na lokalitě Svět byly zastoupeny jedinci s menším počtem galbulů. Těchto jedinců bylo 14 (51,8%). 2 jedinci (7,4 %) měli střední počet galbulů a pouze jediný jedinec (3,7 %) měl větší počet galbulů.

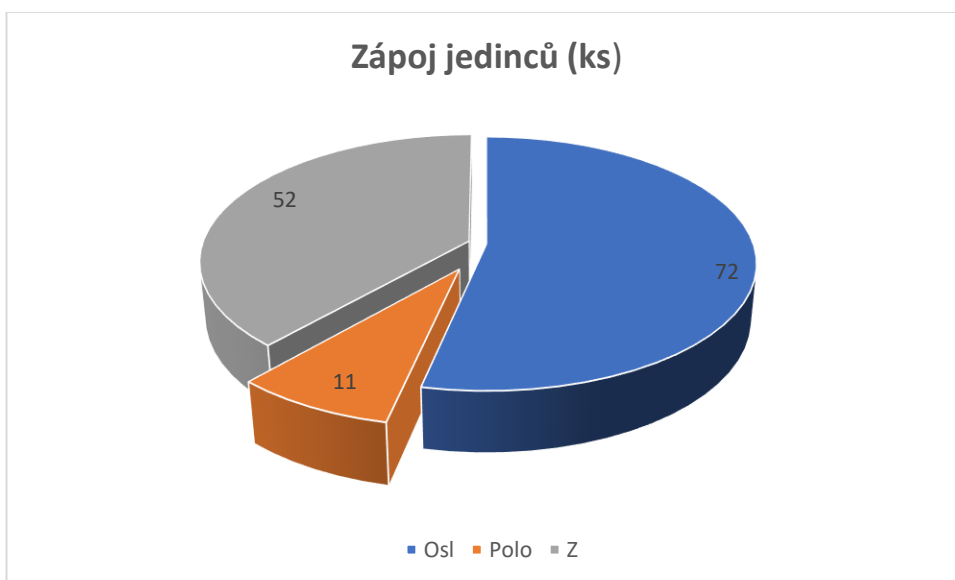
Graf č. 4: Srovnání plodnosti samičích jedinců podle množství galbulů u jalovce obecného na lokalitě Svět.



4.5 Srovnání zápoje jednotlivých lokalit

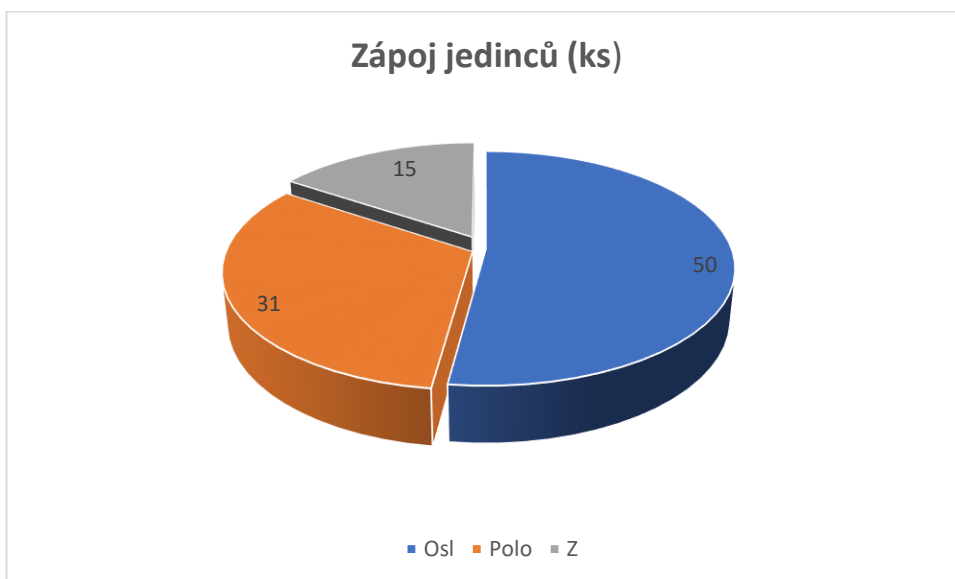
Na lokalitě Na Mšálech bylo nalezeno 72 (53,3 %) jedinců na osluněném místě. V zástínu jich bylo 52 (38,5 %), 11 (8,1 %) jedinců bylo nalezeno na polostinných místech.

Graf č. 5: Srovnání zápoje u jedinců jalovce obecného na lokalitě Na Mšály.



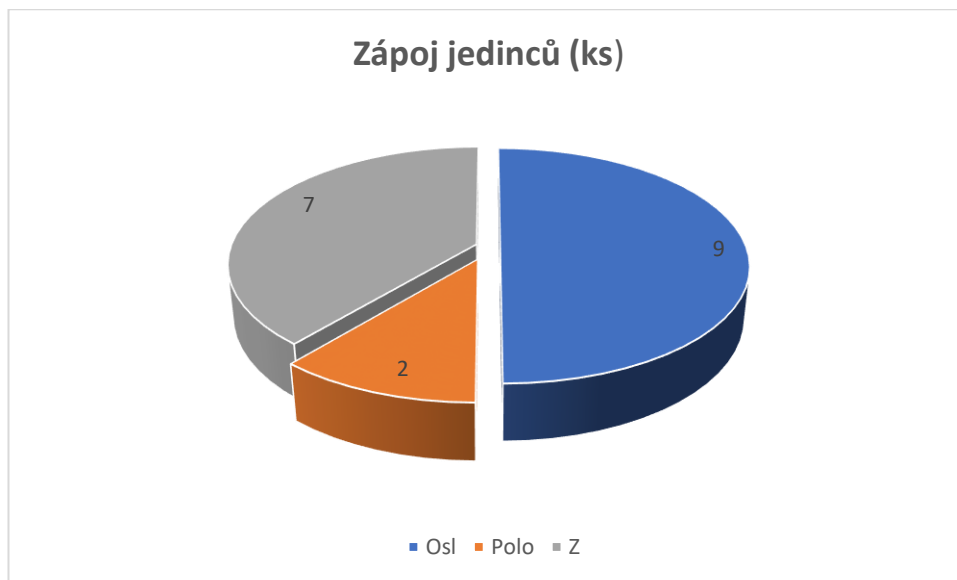
Jedinců, kteří byli na lokalitě Paříž na osluněném stanovišti, bylo 50 (52 %). V zastíněných místech bylo nalezeno 15 (15,6 %) jedinců. 31 (32,3 %) exemplářů bylo na polostinných stanovištích.

Graf č. 6: Srovnání zápoje u jedinců jalovce obecného na lokalitě Paříž.



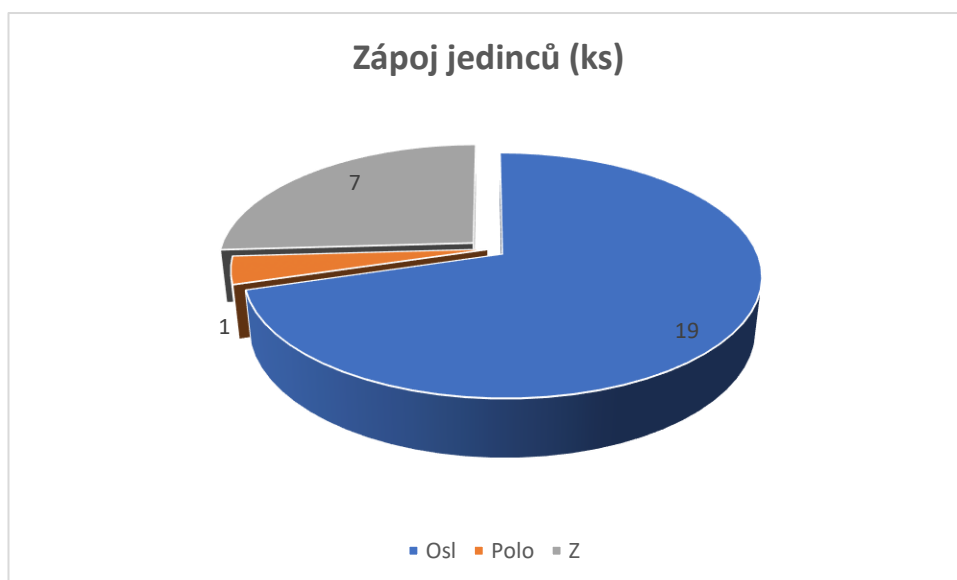
Z nalezených 18 exemplářů na lokalitě Blockheide bylo 9 (50 %) jedinců na osluněných místech. Na polostinných stanovištích byli 2 (11 %) jedinci a na zastíněných stanovištích bylo 7 (39 %) jedinců.

Graf č. 7: Srovnání zápoje u jedinců jalovce obecného na lokalitě Blockheide.



V okolí naučné stezky kolem rybníka Svět bylo na osluněných stanovištích nalezeno 19 (70 %) exemplářů jalovce obecného. Na polostinných stanovištích byl nalezen 1 (4 %) exemplář, zatímco na zastíněných stanovištích bylo nalezeno 7 (26 %) jedinců.

Graf č. 8: Srovnání zápoje u jedinců jalovce obecného na lokalitě Svět.



4.6 Srovnání zdravotního stavu jednotlivých lokalit

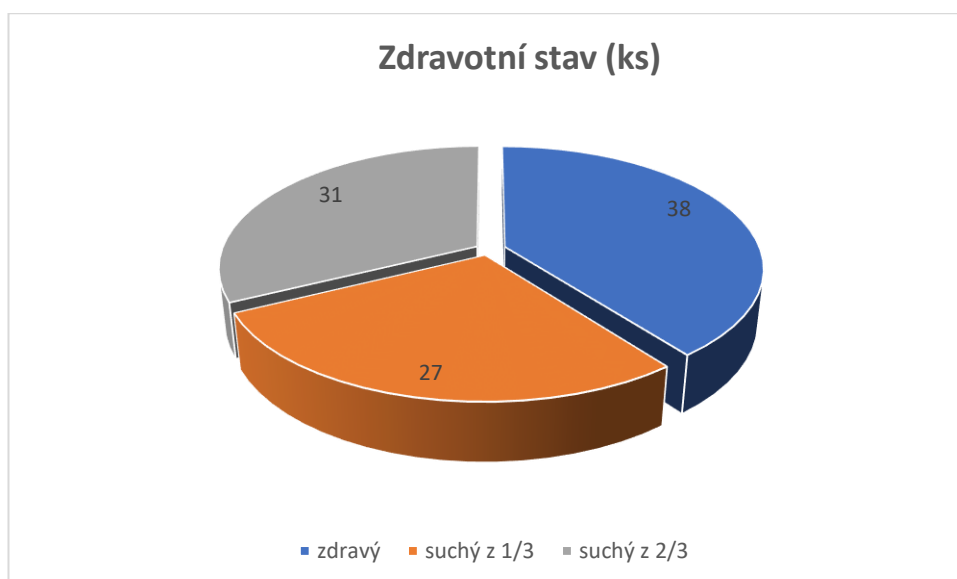
Na lokalitě Na Mšálech bylo 83 (61%) jedinců zdravých. Z 1/3 suchých bylo 36 (27 %) jedinců a 16 (12 %) jedinců bylo z 2/3 suchých.

Graf č. 9: Srovnání zdravotního stavu u jedinců jalovce obecného na lokalitě Na Mšálech.



Z nalezených 96 exemplářů na lokalitě Paříž bylo 38 (40 %) jedinců zdravých. 27 (28 %) jedinců bylo z 1/3 suchých a ze 2/3 suchých bylo 31 (32 %) jedinců.

Graf č. 10: Srovnání zdravotního stavu u jedinců jalovce obecného na lokalitě Paříž.



V přírodním parku Blockheide bylo 10 (56 %) jedinců zdravých. Jedinci, kteří byli z 1/3, resp. ze 2/3 suché bylo po 4 (22 %) exemplářích.

Graf č. 11: Srovnání zdravotního stavu u jedinců jalovce obecného na lokalitě Blockheide.



Na území v okolí naučné stezky svět bylo z nalezených 27 jedinců jalovce obecného 25 (93 %) jedinců zdravých. Z 1/3 suché byli 2 (7 %) jedinci.

Graf č. 12: Srovnání zdravotního stavu u jedinců jalovce obecného na lokalitě Svět.



4.7 Srovnání sociability na jednotlivých lokalitách

Ve skupině rostlo na lokalitě Na Mšálech 113 (84%) jedinců, zatímco soliterně rostlo 22 (16%) jedinců. Na lokalitě Paříž rostlo všech 96 nalezených jedinců ve skupině. V přírodním parku Blockheide bylo 12 (67 %) jedinců, kteří

rostli soliterně a 6 (33 %) jedinců rostlo ve skupině a na lokalitě Svět bylo 17 (63%) jedinců ve skupině a 10 (37 %) jedinců bylo soliterně rostoucích.

4.8 Soukromá zahrada Třeboň

Na této zahradě bylo 5 jedinců, kteří pocházejí z lokality Na Mšálech. Průměrná délka kmene byla 5,1 m ($\sigma = 0,72$ m) a průměrná výška byla 5,1 m ($\sigma = 0,72$ m). Průměrný obvod byl 14,1 cm ($\sigma = 31,2$ cm). Samičí pohlaví měli 3 (60 %) jedinci, jenž měli vysoký počet galbulů a 2 (40 %) jedinci byly samčího pohlaví. Všichni jedinci se vyskytovali ve skupině na polostinném stanovišti. Průměrný zdravotní stav jedinců byl 86,2 %.

4.9 Srovnání řízkovanců pocházejících ze Mšál z let 1981-1985

Na lokalitě Na Mšálech bylo nalezeno 20 řízkovanců s průměrným obvodem kmene 20,66 cm. Nalezení jedinci měli průměrnou výšku 2,3 metru ($\sigma = 0,79$ m). Průměrná délka kmene byla 3,4 metru. Nejvíce řízkovanců bylo nalezeno na lokalitě Paříž. Zde bylo nalezeno 73 řízkovanců s průměrnou výškou 3,15 metru ($\sigma = 1,26$ m). Průměrný obvod řízkovanců byl 20 cm (střední hodnota byla 17,4 cm). V přírodním parku Blockheide bylo nalezeno 18 exemplářů jalovce obecného s průměrnou délkou kmene 3,43 metru ($\sigma = 1,5$ m, střední hodnota byla 2,72 m). Průměrný obvod zde byl 29,1 cm a průměrná výška byla naměřena 3,03 metru. Pět řízkovanců jalovce obecného bylo nalezeno na lokalitě Svět. Průměrná výška zde byla 3,61 metru a průměrná délka kmene byla 4,8 metru. Na zahradě pana RNDr. Květa bylo změřeno 5 exemplářů, jejichž průměrná výška byla 4,9 metru ($\sigma = 0,72$ m) a průměrný obvod byl 36,28 cm. Největší průměrný obvod u řízkovanců byla na lokalitě Svět, a to 40,1 cm. Jednotlivé parametry jsou uvedeny v tabulce č. 1 a 2. Na grafech č. 13-15 lze vidět průměrné výšky, délky a obvody kmene řízkovanců na jednotlivých lokalitách.

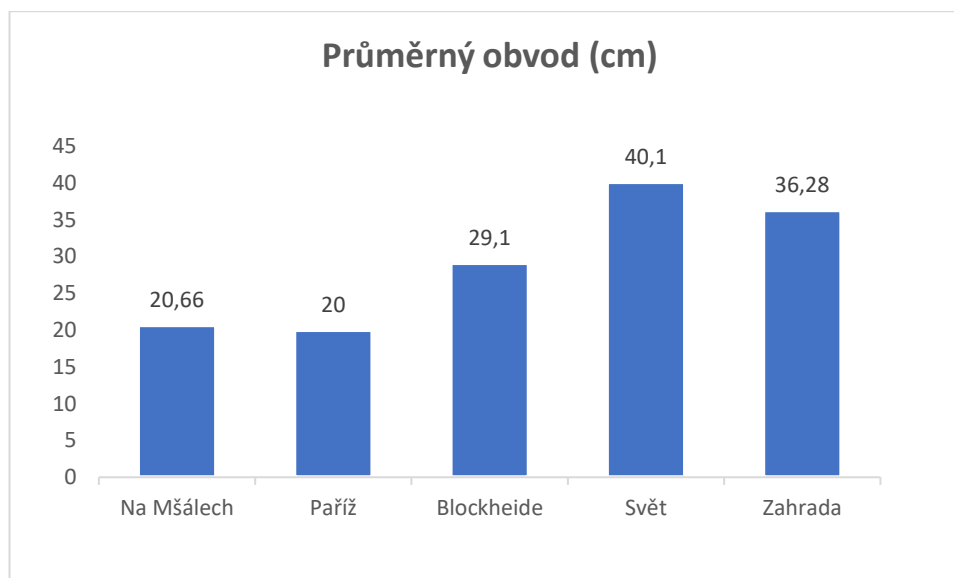
Tab. č. 1: Srovnání řízkovanců z let 1981-1985 na sledovaných lokalitách

Lokalita	Počet jedinců (ks)	Průměr obvod (cm)	Medián	SD	Průměr délka (m)	Medián	SD	Průměr výška (m)	Medián	SD
Na Mšálech	20	20,7	17,25	11,23	3,40	3,12	1,00	2,30	2,05	0,79
Paříž	73	20,0	17,40	10,85	3,34	3,25	1,25	3,15	3,2	1,26
Blockheide	18	29,10	23,20	21,10	3,43	2,72	1,50	3,03	2,13	1,60
Svět	5	40,10	35,40	18,50	4,80	5,56	1,55	3,61	3,50	1,50
zahrada Třeboň	5	36,30	31,20	14,08	4,90	5,10	0,72	4,90	5,10	0,72

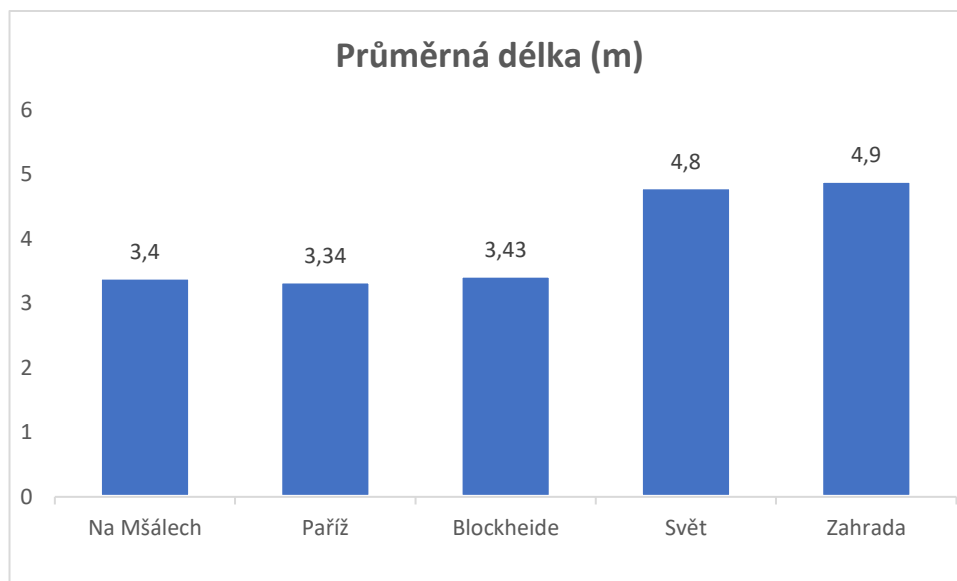
Tab. č. 2: Srovnání řízkovanců z let 1981-1985 na sledovaných lokalitách.

Lokalita	Počet jedinců (ks)	Průměr obvod	Medián	SD	Samičí pohlaví (ks)	Samčí pohlaví (ks)
Na Mšálech	20	20,66	17,25	11,23	7	13
Paříž	73	20	17,4	10,85	27	42
Blockheide	18	29,1	23,2	21,1	8	10
Svět	5	40,1	35,4	18,5	3	2
Zahrada	5	36,28	31,2	14,08	3	2

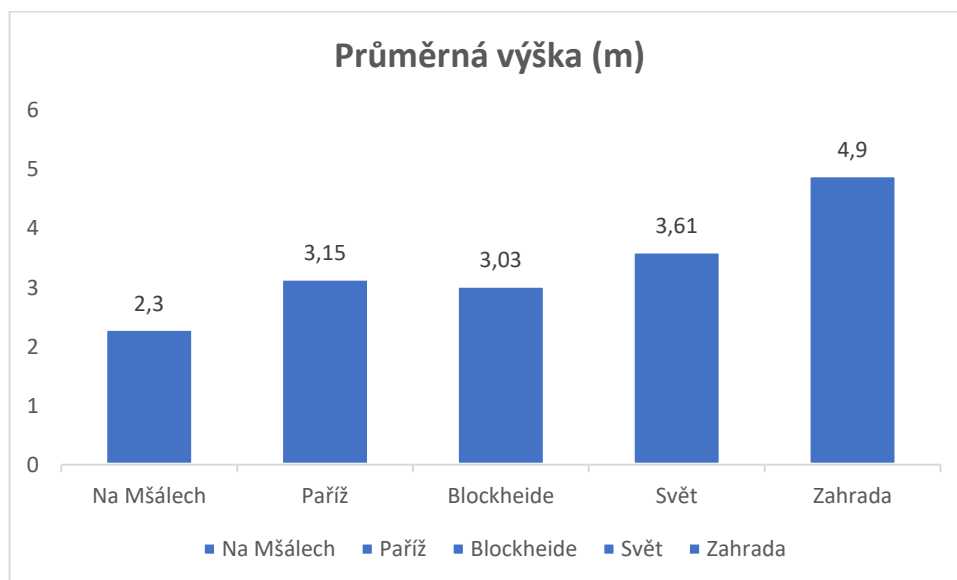
Graf č. 13: Srovnání průměrných obvodu kmene řízkovanců na jednotlivých lokalitách.



Graf č. 14: Srovnání průměrných délek kmene řízkovanců na jednotlivých lokalitách



Graf č. 15: Srovnání průměrných výšek kmene řízkovanců na jednotlivých lokalitách.



4.10 Statistické vyhodnocení

V následujících tabulkách č. 1-4 (pro každou lokalitu samostatná tabulka) jsou všechny hodnoty dosažených hladin významnosti (sloupec „p“) a hodnoty testovacího kritéria χ^2 (sloupec „chí“) u testu dobré shody. Průkaznému výsledku testu odpovídají ty případy, kde je dosažená hladina významnosti nižší než 0,05. V těchto testech je tedy možné zamítnout příslušnou nulovou hypotézu.

Z výsledků pro oblast Na Mšálech, které jsou zobrazeny v tabulce č. 3, lze odvodit, že převažuje koruna nepravidelná, jedinci s malým a středním množstvím galbulů nad jedinci s velkým množstvím galbulů a dále převažuje sociabilita typu skupina. Naopak, počet jedinců obou pohlaví a počet osluněných a částečně či zcela zastíněných jedinců se přibližně shoduje a počet jedinců stromové a keřové formy se od sebe rovněž průkazně neodlišuje.

Tabulka č. 3: Přehled dosažených hladin významností a hodnot testovacího kritéria χ^2 pro lokalitu Na Mšálech.

	chí	P
Koruna	5,40	0,02
Forma	2,71	0,10
Pohlaví	0,08	0,78
Galbuly	11,5	0,003
Sociabilita	61,3	<0,00001
Zápoj	0,6	0,44

U lokality Blockheide se od sebe statisticky průkazně odlišuje jen počet jedinců s různým množstvím galbulů, kdy převládají jedinci se středním počtem. Typy koruny, forma, pohlaví, sociabilita a zápoj jsou rozloženy přibližně rovnoměrně. Tabulka č. 4 ukazuje dosažené hladiny významností a testovacího kritéria.

Tabulka č. 4: Přehled dosažených hladin významností a hodnot testovacího kritéria χ^2 pro lokalitu Blockheide.

	chí	p
Koruna	0,22	0,64
Forma	0,22	0,64
Pohlaví	0,22	0,64
Galbuly	6,09	0,047
Sociabilita	2	0,37
Zápoj	0	0,99

Jak ukazuje tabulka č. 5, u lokality Paříž převládají jedinci se sloupovitou korunou, stromovité formy, samčího pohlaví a s malým množstvím galbulů. Sociabilita je u všech jedinců typu skupina. Počet osluněných a částečně či zcela zastíněných jedinců se přibližně shoduje.

Tabulka č. 5: Přehled dosažených hladin významnosti a hodnot testovacího kritéria χ^2 pro lokalitu Paříž.

	chí	p
Koruna	42,7	<0,00001
Forma	42,7	<0,00001
Pohlaví	16,7	0,00004
Galbuly	24,1	<0,00001
Sociabilita	96	<0,00001
Zápoj	0,17	0,68

U lokality Svět převládají jedinci se sloupovitou korunou, samčího pohlaví a s malým množstvím galbulů. Většina jedinců je plně osluněných. Počet solitérních jedinců a jedinců ve skupině, stejně jako jedinců s keřovou a stromovou formou, se od sebe statisticky neliší. Dosažené jednotlivé hladiny významnosti a hodnoty testovacího kritéria jsou v tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Přehled dosažených hladin významnosti a hodnot testovacího kritéria χ^2 pro lokalitu Svět.

	chí	p
Koruna	3,85	0,049
Forma	0,6	0,43
Pohlaví	7,2	0,007
Galbuly	21,1	0,00004
Sociabilita	1,38	0,50
Zápoj	3,85	0,049

4.10.1 T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců

Následující tabulky obsahují výsledky jednotlivých t-testů, v tabulce jsou uvedeny vždy průměrné hodnoty testovaných kvantitativních parametrů a ve sloupci „p“ dosažená hladina významnosti. Průkaznému výsledku testu odpovídají ty řádky, které mají dosaženou hladinu významnosti $p < 0,05$. Obvod je uveden v cm, délka, výška a průměr koruny v m, stav pak v stupnici popsané v metodice.

Výsledky T-testu pro porovnání keřových a stromových jedinců na lokalitě Na Mšálech, které ukazuje tabulka č. 7, ukazují že, všechny sledované parametry se mezi stromovou a keřovou formou liší. Stromoví jedinci mají větší obvod, délku, výšku, průměr koruny a horší zdravotní stav.

Tabulka č. 7: T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců na lokalitě Na Mšálech.

Na Mšálech	S	K	p
obvod	24,1	15,0	0,0001
délka	3,87	2,49	<0,00001
výška	3,30	1,71	<0,00001
průměr	1,71	1,10	<0,00001
stav	1,57	1,41	0,039

Všechny sledované parametry kromě průměru koruny se mezi stromovou a keřovou formou liší. Stromoví jedinci mají větší obvod, délku, výšku a horší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Blockheide jsou v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců na lokalitě Blockheide.

Blockheide	S	K	p
obvod	36,2	20,3	0,007
délka	4,03	2,69	0,004
výška	3,97	1,87	<0,00001
průměr	2,96	3,34	0,15
stav	1,9	1,38	0,025

Všechny sledované parametry na lokalitě Paříž se kromě průměru koruny mezi stromovou a keřovou formou liší. Stromoví jedinci mají větší obvod, délku, výšku a horší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Paříž jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9: T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců na lokalitě Paříž.

Paříž	S	K	p
obvod	21,1	14,5	0,0002
délka	3,62	2,05	<0,00001
výška	3,46	1,67	<0,00001
průměr	1,45	1,17	0,006
stav	2,01	1,5	0,0005

Na lokalitě Svět se všechny sledované parametry mezi stromovou a keřovou formou liší. Stromoví jedinci mají větší obvod, délku, výšku, průměr koruny a horší zdravotní stav.

Výsledky T-testu pro lokalitu Svět jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10: T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců na lokalitě Svět.

Svět	S	K	p
obvod	19,0	9,3	0,005
délka	2,84	1,73	0,007
výška	2,56	1,20	0,00003
průměr	1,20	1,32	0,63
stav	1,06	1,09	0,64

4.10.2 T-test pro porovnání jedinců samičích a samčích

Mezi samčími a samičími jedinci na lokalitě Na Mšálech se liší parametry délka, průměr koruny a zdravotní stav. Neliší se obvod a těsně za hranicí statistické průkaznosti jsou také rozdíly ve výšce. Samčí jedinci jsou delší a mají větší průměr koruny, mají ovšem lepší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Na Mšálech jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: T-test pro porovnání samičích a samčích jedinců na lokalitě Na Mšálech.

Na Mšálech	A	G	P
obvod	21,5	20,4	0,30
délka	3,83	3,08	0,0003
výška	2,88	2,55	0,052
průměr	1,71	1,34	0,004
stav	1,43	1,68	0,008

V Blockheide se mezi samčími a samičími jedinci liší parametry obvod, výška a zdravotní stav. Neliší se parametry délka ani průměr koruny. Samčí jedinci mají větší obvod, jsou vyšší a mají lepší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Blockheide jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tabulka č. 12: T-test pro porovnání samičích a samčích jedinců na lokalitě Blockheide.

Blockheide	A	G	P
obvod	35,4	21,3	0,016
délka	3,69	3,12	0,13
výška	3,48	2,48	0,027
průměr	3,06	3,21	0,35
stav	1,4	2	0,020

U lokality Paříž se všechny sledované parametry mezi samčími a samičími jedinci liší. Samčí jedinci mají větší obvod, délku, výšku, průměr koruny a lepší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Paříž jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13: T-test pro porovnání samičích a samčích jedinců na lokalitě Paříž.

Paříž	A	G	p
obvod	21,5	17,0	0,009
délka	3,63	2,71	0,0001
výška	3,37	2,63	0,0006
průměr	1,47	1,26	0,016
stav	1,77	2,25	0,001

Mezi jedinci samčího a samičího pohlaví se liší parametry obvod, délka a výška. Neliší se průměr koruny ani zdravotní stav. Samčí jedinci mají větší obvod, jsou delší a vyšší. Výsledky T-testu pro lokalitu Svět jsou uvedeny v tabulce č. 14.

Tabulka č. 14: T-test pro porovnání samičích a samčích jedinců na lokalitě Svět.

Svět	A	G	p
obvod	36,0	12,9	0,007
délka	4,04	2,52	0,029
výška	3,51	2,09	0,021
průměr	2,06	1,34	0,09
stav	1,25	1	0,17

4.10.3 T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou

Mezi jedinci s nepravidelnou a sloupovitou korunou, které se nachází na lokalitě Na Mšálech, se liší všechny parametry s výjimkou zdravotního stavu. Jedinci se sloupovitou korunou mají větší obvod, jsou delší, vyšší a mají větší průměr koruny. Výsledky T-testu pro lokalitu Na Mšálech jsou uvedeny v tabulce č. 15.

Tabulka č. 15: T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou na lokalitě Na Mšálech.

Na Mšálech	Sl	N	p
obvod	25,9	16,8	0,0004
délka	3,94	2,87	<0,00001
výška	3,39	2,15	<0,00001
průměr	1,63	1,34	0,008
stav	1,54	1,48	0,26

Jedinci s nepravidelnou a sloupovitou korunou z lokality Blockheide se liší ve všech sledovaných parametrech s výjimkou průměru koruny. Jedinci se sloupovitou korunou mají větší obvod, jsou delší a vyšší, ale mají horší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Blockheide jsou uvedeny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16: T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou na lokalitě Blockheide.

Blockheide	Sl	N	p
obvod	36,2	20,3	0,007
délka	4,03	2,69	0,004
výška	3,97	1,87	<0,00001
průměr	2,96	3,34	0,15
stav	1,9	1,38	0,025

Všechny sledované parametry se mezi jedinci obou typů koruny, které pocházejí z lokality Paříž se liší. Jedinci se sloupovitou korunou mají větší obvod, délku, výšku i průměr koruny, ale horší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Paříž jsou uvedeny v tabulce č. 17.

Tabulka č. 17: T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou na lokalitě Paříž.

Paříž	Sl	N	p
obvod	21,3	14,7	0,00002
délka	3,64	2,21	<0,00001
výška	3,52	1,71	<0,00001
průměr	1,47	1,16	0,0003
stav	2,03	1,48	<0,00001

Na lokalitě Svět se jedinci s nepravidelnou a sloupovitou korunou liší jen parametry obvod a výška. Neliší se statisticky významně délka, průměr koruny ani zdravotní stav. Jedinci se sloupovitou korunou mají větší obvod a jsou vyšší. Výsledky T-testu pro lokalitu Paříž jsou uvedeny v tabulce č. 18.

Tabulka č. 18: T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a sloupovitou korunou na lokalitě Svět.

Svět	Sl	N	p
obvod	17,4	10,4	0,024
délka	2,63	1,92	0,07
výška	2,38	1,27	0,0004
průměr	1,13	1,50	0,18
stav	1,11	1,00	0,08

4.10.4 T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině

Tento test nebyl proveden na lokalitě Paříž, protože zde se vyskytovali jen jedinci rostoucí ve skupině.

Jedinci pocházející z lokality Na Mšálech, kteří rostou ve skupině a soliterní jedinci se lišili ve všech sledovaných parametrech. Jedinci ve skupině mají menší obvod, délku, výšku i průměr koruny, mají ovšem lepší zdravotní stav. Výsledky T-testu pro lokalitu Na Mšálech jsou uvedeny v tabulce č. 19.

Tabulka č. 19: T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině na lokalitě Na Mšálech.

Na Mšálech	Sk	Sol	p
obvod	18,1	29,7	0,002
délka	3,13	3,99	0,002
výška	2,48	3,20	0,008
průměr	1,31	2,12	0,0001
stav	1,46	1,67	0,039

Jedinci rostoucí ve skupině a soliterní jedinci se průkazně lišili pouze v délce a výšce. Jedinci ve skupině jsou vyšší a delší než jedinci soliterní (je tomu tedy

obráceně, než u předcházející lokality Na Mšálech). Výsledky T-testu pro lokalitu Blockheide jsou uvedeny v tabulce č. 20.

Tabulka č. 20: T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině na lokalitě Blockheide.

Blockheide	Sk	Sol	p
obvod	38,2	24,6	0,068
délka	4,14	3,08	0,038
výška	3,93	2,59	0,018
průměr	3,55	2,92	0,053
stav	1,83	1,58	0,22

Na lokalitě Svět se jedinci rostoucí ve skupině a soliterní jedinci průkazně lišili pouze průměrem koruny. Jedinci ve skupině mají průměr koruny menší. Výsledky T-testu pro lokalitu Svět jsou uvedeny v tabulce č. 21.

Tabulka č. 21: T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině na lokalitě Svět.

Svět	Sk	Sol	p
obvod	14,9	15,3	0,46
délka	2,27	2,60	0,23
výška	2,00	2,02	0,48
průměr	0,98	1,70	0,035
stav	1,12	1,00	0,08

4.10.5 ANOVA pro počet galbulů

Tento test byl proveden pouze na lokalitách Na Mšálech a Paříž, protože v ostatních místech výrazně převládali jen jedinci s jedním počtem galbulů (Blockheide – střední počet, Svět – malý počet) a srovnání by tak nebylo možné.

Jedinci ze Mšál se středním či vysokým počtem galbulů měli větší obvod, délku, výšku i průměr koruny než jedinci s malým počtem galbulů. Jejich zdravotní stav se od stavu jedinců s malým počtem galbulů průkazně nelišil. Výsledky test ANOVA pro lokalitu Na Mšálech jsou uvedeny v tabulce č. 22.

Tabulka č. 22: ANOVA pro počet galbulů na lokalitě Na Mšálech.

Na Mšálech	středně	málo	p
obvod	25,4	13,9	0,0007
délka	3,58	2,44	0,0003
výška	3,09	1,91	0,0002
průměr	1,64	0,98	0,0001
stav	1,57	1,79	0,058

Jedinci z lokality Paříž, kteří měli středním počtem galbulů se od jedinců s malým počtem průkazně lišili jen v jednom sledovaném parametru, a sice v obvodu. Obvod kmene u jedinců se středním počtem galbulů je vyšší. Výsledky testu ANOVA pro lokalitu Paříž jsou uvedeny v tabulce č. 23.

Tabulka č. 23: ANOVA pro počet galbulů na lokalitě Paříž.

Paříž	středně	málo	p
obvod	19,6	13,6	0,018
délka	2,83	2,39	0,08
výška	2,69	2,35	0,13
průměr	1,32	1,13	0,10
stav	2,14	2,36	0,17

4.10.6 Srovnání jednotlivých lokalit

Kontingenční tabulky

Porovnání bylo s ohledem na nutnost vyhodnotit vždy dostatečné množství jalovců provedeno jen mezi čtyřmi hlavními lokalitami, tedy Na Mšálech, Paříž, Blockheide a Svět.

Typy korun se na jednotlivých lokalitách značně liší ($p < 0,00001$).

Převládající forma se odlišuje pouze na lokalitě Paříž, kde výrazně převládá forma stromová ($p = 0,0002$).

Poměr pohlaví se na jednotlivých lokalitách značně liší ($p < 0,00001$). Na lokalitě Paříž výrazně převládají samci, na lokalitě Svět naopak samice.

Rozložení početnosti galbulů se mezi jednotlivých lokalitách průkazně neliší ($p = 0,07$). Na všech lokalitách je jen malý počet jedinců, kteří mají velký počet galbulů.

Podíl osluněných a neosluněných jedinců se mezi lokalitami průkazně neliší ($p = 0,08$).

Sociabilita jedinců se mezi lokalitami značně liší ($p < 0,00001$). Na lokalitě Paříž jsou pouze jedinci, kteří rostou ve skupině, na lokalitě Na Mšálech výrazně převládají jedinci ve skupině. U zbylých dvou lokalit tomu tak není.

Jednocestná ANOVA

Výsledky pro jednotlivé parametry ukazují následující tabulky, které vždy shrnují průměr a směrodatnou odchylku (SD) pro jednotlivé parametry. Lokality jsou Na Mšálech (komplet 135 jalovců), Mšály – výsadba (jedinci vysazovaní v letech 1981-85), Paříž (komplet 96 jedinců), Paříž – řízkovance (73 jedinců, pravděpodobných řízkovanců), Svět, Blockheide a zahrada dr. Květa (5 jedinců). Kromě ANOVy byl proveden také Tukey HSD test pro mnohonásobná porovnání, díky němuž bylo možné najít konkrétní lokality, které se od sebe statisticky liší.

Hodnoty pro oba výběry Na Mšálech i oba výběry z Paříže jsou prakticky totožné. Lokalita Svět obsahuje jedince s průkazně menším obvodem kmene, Blockheide a zahrada s vyššími obvody (zahradu přitom nelze od Blockheide průkazně vzájemně odlišit). Výsledky jednocestné ANOVy pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v tabulce č. 24.

Tabulka 24: Srovnání obvodů kmene na jednotlivých lokalitách (v cm).

obvod	průměr	SD
Na Mšálech	20,0	16,8
Mšály – výsadba	20,7	17,7
Paříž	20,0	11,0
Paříž – řízk	20,1	10,9
Svět	15,0	14,8
Blockheide	29,1	21,1
zahrada	36,3	14,1

Hodnoty pro oba výběry Na Mšálech i oba výběry z Paříže jsou prakticky totožné, tentokrát je s nimi navíc totožná i lokalita Blockheide. Lokalita Svět obsahuje jedince s průkazně menší délkou (tedy nejkratší jedince ze všech lokalit), lokalita zahrada naopak s vyšší délkou (tedy nejdelší jedinci ze všech lokalit). Výsledky jednocestné ANOVy pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v tabulce č. 25.

Tabulka 25: Srovnání délky jedinců na jednotlivých lokalitách (v m).

délka	průměr	SD
Na Mšálech	3,28	1,43
Mšály – výsadba	3,40	1,15
Paříž	3,36	1,39
Paříž – řízk	3,34	1,25
Svět	2,39	1,49
Blockheide	3,43	1,49
zahrada	4,91	0,72

Hodnoty pro oba výběry Na Mšálech jsou statisticky neodlišitelné, ale průkazně nižší než pro jedince z obou výběrů z Paříže i lokality Blockheide. Jedinci z lokality Svět jsou menší, ale nelze je statisticky průkazně odlišit od výsadby Mšály (od celkového souboru Mšály už ale ano). Jedinci z lokality zahrada jsou nejvyšší ze

všech. Výsledky jednocestné ANOVy pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v tabulce č. 26.

Tabulka 26: Srovnání výšky jedinců na jednotlivých lokalitách (v m).

výška	průměr	SD
Na Mšálech	2,60	1,40
Mšály – výsadba	2,32	1,17
Paříž	3,16	1,40
Paříž – řízk	3,15	1,26
Svět	2,01	1,20
Blockheide	3,03	1,56
zahrada	4,91	0,72

Statisticky průkazně se od všech ostatních souborů liší jen jeden, a to je lokalita Blockheide, která obsahuje jalovce s výrazně největším průměrem koruny. Ostatní lokality jsou si vzájemně podobné. Výsledky jednocestné ANOVy pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v tabulce č. 27.

Tabulka 27: Srovnání průměru koruny jedinců na jednotlivých lokalitách (v m).

průměr	průměr	SD
Na Mšálech	1,44	0,91
Mšály – výsadba	1,52	0,80
Paříž	1,40	0,63
Paříž – řízk	1,46	0,65
Svět	1,25	1,23
Blockheide	3,13	1,10
zahrada	1,40	0,25

Zdravotní stav obou souborů na Paříži je nejhorší, následují lokality Na Mšálech (komplet) a Blockheide. Nejlepší stav mají jedinci výsadby na Mšálech, jedinci na lokalitě Svět a lokalitě zahrada. Výsledky jednocestné ANOVy pro jednotlivé lokality jsou uvedeny v tabulce č. 28.

Tabulka 28: Srovnání zdravotního stavu jedinců na jednotlivých lokalitách.

zdravotní stav	průměr	SD
Na Mšálech	1,49	0,69
Mšály – výsadba	1,20	0,46
Paříž	1,93	0,84
Paříž – řízk.	2,12	0,84
Blockheide	1,67	0,82
Svět	1,07	0,26
zahrada	1,00	0,00

4.10.7 Porovnání s předešlými výzkumy

T-test pro kvantitativní parametry

U lokality Na Mšálech bylo provedeno srovnání dat z roku 2017 s daty Kelíšek – 2014 (34 jedinců) a Dočkalová – 2007 (16 jedinců, pro obvod ale jen 8 jedinců). Statisticky průkazný nárůst obvodu byl zjištěn jen oproti datům z roku 2014, a to v průměru o 6,2 cm. Dat o obvodu z roku 2007 je příliš málo pro stanovení jasného průkazného trendu. U měření délky statisticky průkazné rozdíly zjištěny nebyly. Stejně tak nebyly zjištěny žádné průkazné rozdíly ani ve zdravotním stavu – nelze tedy říci, že by se stav zhoršoval, ale ani zlepšoval.

U nových sazenic v lokalitě Na Mšálech bylo provedeno srovnání 16 jedinců s daty Kelíšek – 2014, a to v parametrech výška a zdravotní stav. Výška se zvětšila průkazně v průměru o 19 cm, zdravotní stav se výrazně zhoršil (z průměru 1,00 na 1,50).

U lokality Blockheide kvantitativní porovnání prováděno nebylo, neboť byli determinováni jen 4 totožní jedinci, což je pro statistické testování příliš málo.

U lokality Paříž bylo provedeno srovnání 6 jedinců s daty Dočkalová 2004-2005, přičemž obvod a délka se statisticky průkazně neliší, zato zdravotní stav porovnávaných jedinců se drasticky zhoršil, z průměru 1,17 na 2,67.

U lokality Svět bylo provedeno srovnání 6 jedinců s daty od Pelána z roku 2014. Zde se obvod, délka, zdravotní stav porovnávaných jedinců statisticky průkazně neliší.

Korelační matice pro vývoj kvantitativních parametrů

Tento test nebyl nakonec prováděn, protože vývoj kvantitativních parametrů v čase nebyl vesměs statisticky průkazný, s výjimkou změn zdravotního stavu, proto nemělo smysl studovat vztah mezi změnami těchto parametrů a zdravotním stavem či osluněním.

5. Diskuze

Lokalita Na Mšálech býval kdysi pastvinou a pastva byla pro existenci vitální populace jalovců stěžejním managementem. Po ukončení pastvy ovčí začala lokalita zarůstat borovicemi, ostružiníky a třtinou a žádné, víceméně nepravidelné umělé zásahy (vyřezávání náletu, kosení, dosadby řízkovanců) nedokázaly původní management napodobit a nahradit. Přírozená sukcese postupně mění charakter porostu. Dosud zde však žije, či přežívá, několik starých původních exemplářů jalovců. Kromě nich zde byly opakovaně vysazeny řízkovance, získané právě ze zdejších matečných rostlin. Dokumentace k jednotlivým výsadbám bohužel chybí (autor prostudoval všechny Závěrečné zprávy z let 1977-1989, které jsou uloženy v archivu Masarykova ústavu a archivu AV ČR, Gabčíkova 10, Praha, Libeň, aby konstatoval, že v nich není o jalovcích a tehdejší akci „Mšály“ ani zmínka). Informace o výsadbě v letech 1981-1985 pocházejí pouze žijících pamětníků

Na lokalitě Na Mšálech bylo v roce 2017 nalezeno 135 živých jalovců. Dočkalová (2007) zde našla celkem 251 jedinců. Z tohoto počtu bylo tehdy 198 jedinců živých. Kelíšek (2015) na lokalitě Na Mšálech našel 144 jedinců. Z toho je patrné, že i přes dosazování nových řízkovanců (r. 2014 125 sazenic, 2017 70 ks) celkový počet jalovců zde klesá (za 10 let o 73 kusů).

Největší délka kmene zde změřeného jalovce v r. 2017 byla 8,9 m s průměrnou délkou kmene 3,27 m, největší výška jalovce byla 8,3 m, když průměrná výška celé populace na této lokalitě byla 2,60 m. Nejčastějším intervalem, ve které se pohybovala výška u 23 (17 %) jedinců byl 1,60-2,0 m. Při porovnání se stavem před 2 lety (Kelíšek 2015) došlo k úbytku větších jedinců (tehdy bylo v intervalech 1,60-2,00m, 2,10-2,50m a 3,10-3,50 metru po 22 jedincích). Ve stejných intervalech bylo v roce 2017 změřeno 36, 16 a 23 jedinců. Tyto změny svědčí o častých vývratech, poškozeních koruny nebo úhynech, což je patrné i při návštěvě lokality.

Samčích jedinců zde bylo 56 (41 %) ze všech jedinců. V roce 2007 Dočkalová našla 79 (39,8 %) samičích jedinců a Kelíšek (2015) našel 55 (38 %) samičích jedinců. Samčích jedinců bylo nalezeno 57 (42 %) a 22 (16 %) jedinců nebylo určeno. Jedním z důvodů, proč nemohli být tito jedinci určeni, byl nízký věk nalezených jedinců nebo absence generativních orgánů. Dalším možným důvodem

mohl být i špatný zdravotní stav. Poměr pohlaví na této lokalitě je v současnosti velmi vyrovnaný. Ward (2007) uvádí, že by přirozeně měly převládat spíše samčí jedinci, jelikož se dožívají vyššího věku a důležité je také to, že samičí jedinci jsou v ranném věku náchylnější k uhynutí kvůli suchu nebo v důsledku houbové choroby. Změna proti situaci v roce 2007 napovídá, že došlo ke ztrátě především starých samičích jedinců.

Zdravotní stav celé populace na této lokalitě je následující: zdravých jedinců je 83 (61 %), z 1/3 suchých jedinců je 36 (27%) a 16 (12 %) jedinců je suchých ze 2/3. Dočkalová (2007) našla 44 (17,5 %) jedinců zdravých, 75 jedinců bylo z 1/5 suchých a ze 2/5 suchých bylo 79 (31,5 %) jedinců. Kelíšek (2015) našel 14 (9,7 %) jedinců zdravých, proschlých z 1/4 bylo 84 (58,3 %) a 90,3 %, tedy 130 jedinců bylo v různém stupni proschnutí. Jelikož je tento parametr velmi závislý na individuálním posouzení, má také proto každý autor jiné škálování pro posouzení zdravotního stavu. Ale lze říci, že celkový zdravotní stav jedinců na této lokalitě se dlouhodobě výrazně nemění. Nelze ale vyloučit, že se zdravotní stav nebude dále zhoršovat. Ke zhoršování zdravotního stavu může docházet v souvislosti s tím, že většina lokality leží mezi rybníky a hladina spodní vody je vysoká. Z tohoto důvodu může docházet k odumírání kořenů jalovců, jednak díky přemokření, ale i narušenému zásobení živinami, ohrožením mykorrhizy a také eutrofizaci a s tím spojeným silným zarůstáním lokality náletovými dřevinami (např. *Frangula alnus*, *Betula sp.*) nebo křovinami (*Rubus fruticosus*).

Dalším negativním faktorem je přítomnost přemnožených divokých prasat. Během terénních prací byly nalezeny stopy jejich pobytu a vyhrabávání u kořenů stromů. To vede k poškození kořenové soustavy, postupnému odumírání a také k možnému vyvracení, (navíc ztěžuje výzkum zničením a ke ztrátě identifikačních cedulek, které byly předešlými autory).

V rámci výzkumu byly rovněž mapovány výsadby nových řízkovanců, vysázených v roce 2014. Všechny exempláře byly na osluněném stanovišti a rostly ve skupině. Nalezeno bylo 55 jedinců s průměrnou výškou 0,43 m. Největší výška byla 0,73 m a nejmenší výška byla 0,15 m. V roce 2014 našel Kelíšek 125 jedinců s průměrnou výškou 0,43 m (nejvyšší jedinec měl 0,85 m a nejnižší 0,10 m). Během

2 let došlo tedy k úhynu 70 řízkovanců. Přeživší však nevykazují žádné příznaky. Přesto se jejich zdravotní stav zdál být uspokojivý. Největším problémem je pro nově vysazované jedince řízkovanců zarůstání vysokou trávou *Calamagrostis epigejos*, která v některých místech měří i více než 2 metry. V důsledku tohoto dochází k postupnému úhynu nově vysazovaných jedinců. V rámci managementu zde dochází k sečení 2x během roku. Proto bych navrhoval zvýšení počtu sečení během roku alespoň na 4x. Nejlepší by bylo obnovit pastvu ovci, která by mohla pomoci s regulací růstu této trávy.

V přírodním parku Blockheide bylo v roce 2017 nalezeno 18 jalovců. Jejich průměrná výška byla 3,0 m (se střední hodnotou 2,13 m). Průměrná délka kmene byla 3,43 m. Podobné hodnoty těchto parametrů svědčí o převážně vzpřímeném růstu zdejších jalovců. V roce 2007 změřila Dočkalová průměrnou výšku 2,31 m a průměrnou délku kmene 2,36 m. Přírůstky za 10 let jsou zde patrné. Rozdíly mohou být způsobeny tím, že nebyly nalezeny žádné ležící kmeny, ale i růstovou formou, jelikož se zde nacházejí jak stromy, tak i keře. Co se týče poměru pohlaví, je zde zastoupeno následovně: 8 (44 %) samičích jedinců, z nichž 6 mělo střední počet galbulů a menší a větší počet galbulů mělo po 1 jedinci. Průměrný obvod kmene zde byl v roce 2017 29 cm (a největší obvod 97 cm). Dočkalová v roce 2007 změřila průměrný obvod 0,25 m (se směrodatnou odchylkou 0,13 m). Největší výška byla 3,3 m (se směrodatnou odchylkou 0,20 m a průměrnou výškou 2,31 m). Nejvíce jedinců, a to 5, mělo obvod v rozmezí 20-24 cm. Zdravotní stav jalovců je na té to lokalitě velmi dobrý. Většina jedinců (10ks = 56 %) byla vyhodnocena jako zdravá. Pouze u 4 (22 %) jedinců byl stav určen jako suchý ze 2/3, z důvodu známek rozkleslosti koruny, které je podle Větvičky (2007) dáno mechanickými poraněními nebo povětrnostními vlivy. Lze říci, že zde je velmi dobře prováděn management údržby této výsadby. Bohužel se nepodařilo identifikovat, kolik z nalezených jalovců je skutečně řízkovanci z lokality Na Mšálech. Podle Dočkalové (2007) je však pravděpodobné, že zdejší populace je právě výsledkem výsadby z let 1980-1985.

Na lokalitě Paříž bylo v roce 2017 nalezeno 96 živých jedinců s průměrnou výškou 3,16 m (střední hodnota 3,15 m, $\sigma = 1,40$ m) a největší výška byla 7,05 m. U

24 (25 %) jedinců byla změřena výška v intervalu 3,10-3,50 m. Největší změřená délka kmen je 7,05 m a nejmenší délka je 0,22 m. Všechny jalovce na této lokalitě rostly ve skupině. To odpovídá i předešlému výzkumu, který prováděla Dočkalová v roce 2007. Průměrný obvod byl v roce 2007 0,21 m (se směrodatnou odchylkou 0,1 m) a největší délka kmene byla 5,8 m (se směrodatnou odchylkou 1,0 m, průměrná délka byla 2,54 m). Největší výška byla 5,8 m (směrodatná odchylka byla 0,91 m a průměrná výška 2,32 m). Za 10 let došlo k výraznému vzrůstu o více než 1 metr. Z 96 jedinců bylo 73 těch, kteří se nacházejí na svahu, identifikováno jako řízkovanci z lokality Na Mšálech. Celkový zdravotní stav se oproti výzkumu z roku 2007 však výrazně zhoršil. Na svahu, který je na osluněném místě, byly však sazenice vysázeny velmi blízko u sebe, proto nyní dochází ke vzájemnému stínění. V důsledku toho dochází k postupnému odumírání jedinců, kteří také obrůstají lišejníky. Rovněž zastiňování okolní vysokou vegetací, kterou tvoří borovice lesní (*Pinus sylvestris*), přispívá ke zhoršování podmínek. Záchranou by mohlo být postupné nahrazování staré populace řízkovanci a především prosvětlovací zásahy na okolní vegetaci. Z 96 nalezených jedinců bylo v roce 2017 pouze 28 jedinců samičího pohlaví, (z toho bylo 20 jedinců s malým množstvím galbulů a 8 jedinců s velkým počtem galbulů). Samčí pohlaví mělo 64 (67 %) jedinců. Dočkalová (2007) našla 41 (36 %) samičích jedinců a 72 (64 %) samčích jedinců. Došlo tedy k úhynu 17 jalovců, především samčích, které jsou k zhoršujícím se podmínkám citlivější.

V okolí naučné stezky rybníka Svět bylo v roce 2017 nalezeno 27 jalovců. Z tohoto počtu bylo 16 (59 %) jedinců samičího pohlaví a pouze 4 (15 %) jedinci měli samčí pohlaví. Přitom pohlaví u 7 (26 %) jedinců nebylo určeno, a to pro jejich nízký věk nebo nebyly nalezeny žádné generativní orgány. Průměrná výška byla na této lokalitě 2,11 m (se směrodatnou odchylkou 1,19 m). Nejvyšší jalovec měřil 6,30 m. U 8 jedinců byl nejčastější interval 1,60-2,0 m. Průměrná délka kmene byla 2,46 m a nejdelší kmen byl 6,30 m. Dvořák (2009) na stejné lokalitě našel pouze 16 exemplářů a Pelán (2015) zde našel 23 exemplářů. Pouze u 5 jalovců lze předpokládat, že se jedná o řízkovance z lokality Na Mšálech. Průměrný obvod byl 40,1 cm (se směrodatnou odchylkou 35,4 cm) Pohlaví bylo u 3 (11 %) jalovců samičí a 2 jalovce byly samčího pohlaví.

Nejmenší skupina pouze 5 ks řízkovanců z let 1981-1985, byla vysazena na soukromé zahradě v Třeboni. Tyto stromy jsou ukázkou toho, jak se projevuje péče

na výsledném přírůstku i celkovém vzhladu a zdravotním stavu. Největší délka byla 5,84 m (se směrodatnou odchylkou 0,72 m a průměrnou délkou 5,1 m). Průměrný obvod byl 0,31 m (směrodatná odchylka 0,14 m). Největší výška byla 5,84 m, což naznačuje, že jalovce zde mají vzpřímený růst. Samičí pohlaví měly 3 (60 %) jalovci a 2 měli samčí pohlaví. Celkový zdravotní stav byl výborný. Důvodem je odstraňování nevhodných rostlin a dobré půdní podmínky.

Zásadním problémem, který se týká všech zkoumaných lokalit je, že zcela chybí přirozená obnova. Nebyl nalezen ani jeden semenáč, ani na jedné z lokalit. Tato situace trvá již nejméně od roku 2007, kdy totéž konstatovala Dočkalová a později i Kelíšek. Další existence těchto jalovcových porostů je tedy nyní zcela závislá na umělých dosadbách. Otázkou je, čím dosazovat. Jelikož neexistují žádné záznamy o výběru matečných stromů, počtu řízků z nich a jejich vitalitě, zdá se, že zatím vše probíhá dost chaotickým způsobem. V této souvislosti by bylo zajímavé zjistit genetickou diverzitu těchto populací.

6. Závěr

Na sledovaných lokalitách bylo nalezeno: Na Mšálech 135 jedinců, Paříž 96 jedinců, Blockheide 18 jedinců a Svět 27 jedinců.

Řízkovanců bylo nalezeno Na Mšálech 20, Paříž 73, Blockheide 18 a na lokalitě 5 řízkovanců.

Stav populace na lokalitě Na Mšálech velice neuspokojivý. Nejhůře se zdravotní stav zhoršil na lokalitě Paříž. Dochází zde k úbytku exemplářů. Pro podporu populací na těchto lokalitách by bylo vhodné pokusit se o výsadbu jedinců z generativního množení, který by posílil genetickou variabilitu na sledovaných lokalitách.

7. Citace

Anonymus 1 (2018): Sbírka zákonů č. 395/1992. In: *Sbírka zákonů České a Slovenské federativní republiky*. 1992, ročník 1992, částka 80. [online]. Dostupné z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=395&r=1992>. Citováno: 21. 2. 2018

Anonymus 2 (2018): CHKO Třeboňsko. [online]. Dostupné z: <http://trebonsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>. Citováno: 11. 1. 2018

Anonymus 3: Rezervační kniha chráněného území Na Mšálech, Zprávy z Agentury životního prostředí v Českých Budějovicích, depon. In AOPK v Českých Budějovicích.

AOPK (2018): Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Souhrnný přehled. Ústřední seznam ochrany přírody [online]. Dostupné z: <http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/sumarizace/>. Citováno: 20. 2. 2018

AOPK (2018): Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [online]. Dostupné z: http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=37751. Citováno: 21. 2. 2018

Begon, M., Harper, J. L., Townsed, C. R.: *Ekologie, jedinci populace společenstva*. UP Olomouc, 1997

Brundrett, Mark C.: Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants. *New Phytologist*. 2002, **2002**(154), 275-304.

Brundrett, Mark C. (2008): *ARBUSCULAR MYCORRHIZAS* [online]. 2008. Dostupné z: <http://mycorrhizas.info/vam.html>. Citováno 10. 5. 2018

Čech, L., Ekrt, L. Ekrtová, E., Jelínková, J. & Juříčka, J.[eds]: *Juniperus communis* L. – jalovec obecný v Kraji Vysočina. – Pobočka ČSO na Vysočině. [online]. Dostupné z: <http://prirodavysociny.cz/cs/druhy/812/jalovec-obecny>. Citováno: 22. 2. 2018

Dočkalová, E. (2007): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) v BR Třeboňsko. 2007. Diplomová práce. Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce: Ing. Zuzana Balounová, PhD.

Dvořák, M. (2009): Výskyt jalovce obecného (*Juniperus communis*) v jižní části CHKO Třeboňsko. Diplomová práce. České Budějovice, 2009. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Grulich, V., Chobot, K. [eds] (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny. - Příroda, Praha, 35: 1-178

Gürtlerová, P. et al. 2012: Třeboňsko. Geologie chráněných krajinných oblastí České republiky. Česká geologická služba, Praha.

Judd, W. S. et al. (2008): Plant systematic: a phylogenetic approach, Third edition. Sinauer associates, USA.

Kelíšek, M. (2015): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na lokalitě Mšály (CHKO Třeboňsko). 2015. Diplomová práce. Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce: Ing. Zuzana Balounová, PhD.

Klika, J. a kol. (1953): Jehličnaté. Nakladatelství československé akademie věd. Praha.

Kloubec, B. (písemné sdělení) in Dočkalová, E. (2007): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) v BR Třeboňsko. České Budějovice, 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce: Ing. Zuzana Balounová, PhD.

Kloubec, B. (ústní sdělení) in Kelíšek, M. (2015): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na lokalitě Mšály (CHKO Třeboňsko). 2015. Diplomová práce. Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce: Ing. Zuzana Balounová, PhD.

Kloubec, B. (2017): písemné sdělení, správa CHKO Třeboňsko.

Král, M. (2002): Inventarizace a zhodnocení výskytu jalovce obecného pravého (*Juniperus communis subsp. communis*) v západní části Národního parku Šumava, Lesnická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.

Koupal, V. (2016): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na území PP Česká Kanada v lokalitě Konrac. České Budějovice, 2016. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J., Kaplan, Z., Kirschner J. & Štěpánek, J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

Květ, J.: (ústní sdělení) in Dočkalová, E. (2007): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) v BR Třeboňsko. České Budějovice, 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Mackovčín, P (ed.) (2010): Edice chráněná území ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. EkoCentrum Brno, Praha.

Pelán, R. (2015): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na hrázích třeboňských rybníků. České Budějovice, 2015. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Peter, K. V. (2004): Handbook of Herbs and Spieces, vol. 2. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. England.

Rajchard, J. (2017): ústní sdělení

Slavík, B., Hejný, S. (1988): Květena České republiky 1, 2. vydání. Academia, Praha.

Svoboda, P. (1953): Lesní dřeviny a jejich porosty, část 1. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.

Stevens, P. F. (2017): Angiosperm Phylogeny Website. Verze 14. [online]. Dostupné z: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

Troup, J. (2008): Výskyt jalovce obecného (*Juniperus communis*) v severní části CHKO Třeboňsko. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Turjanicová, A. (2013): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) ve vybraném území plzeňského kraje. České Budějovice, 2013. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Větvička, V. (1999): Evropské stromy. Aventinum nakladatelství, s.r.o. Praha.

Větvička, V. (ústní sdělení) in Dočkalová, E. (2007): Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) v BR Třeboňsko. České Budějovice, 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

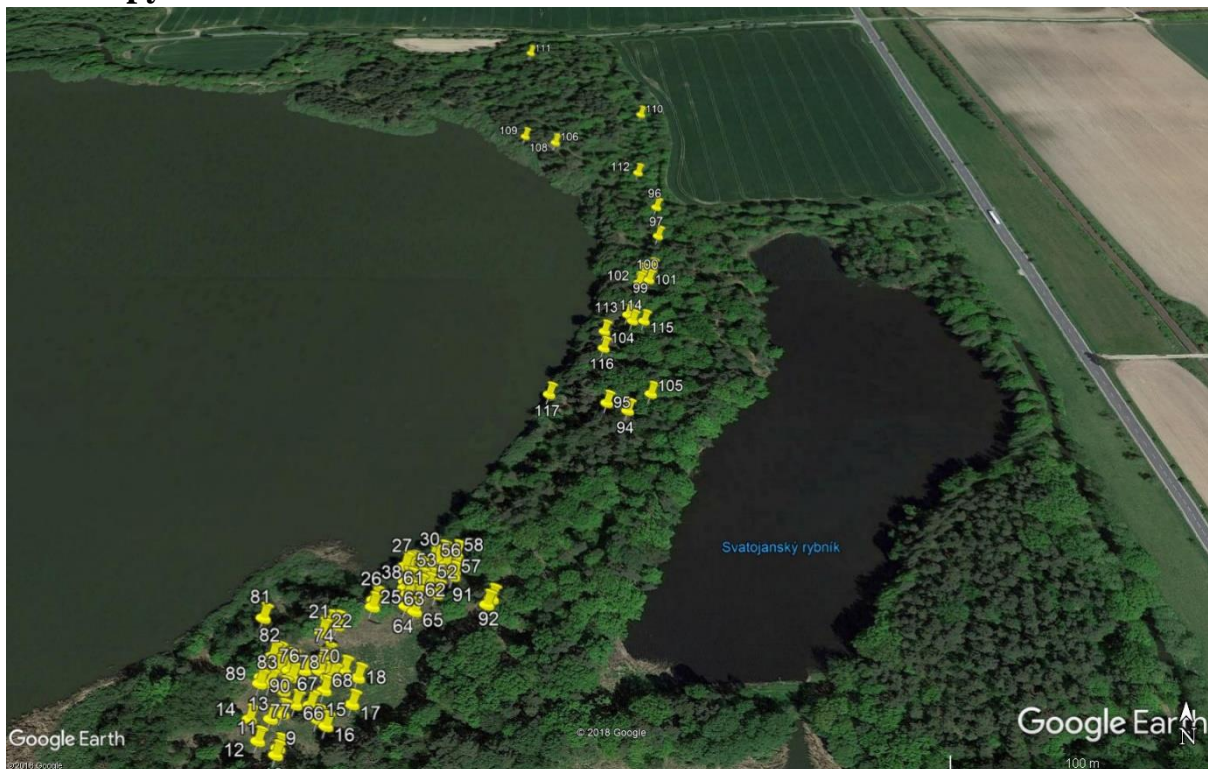
Waldhauserová, J. (2006): Blockheide, Turistika v Rakousku, Treking 4-5/2004, [online], dostupné z: <http://www.treking.cz/archiv/blockheide.htm>. Citováno: 10. 1. 2018

Walter, V. (2001): Rozmnožování okrasných stromů a keřů. Nakladatelství Brázda. Praha

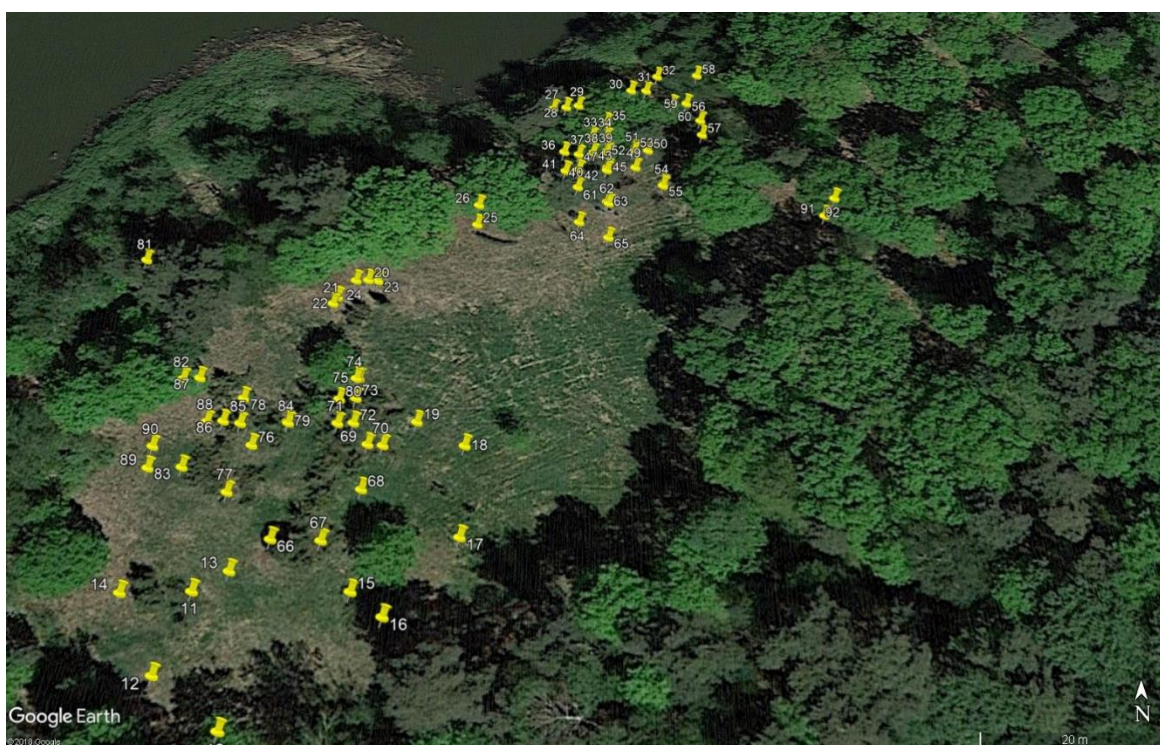
Ward, L. K. (2007): Lifetime sexual dimorphism in *Juniperus communis* var. *Communis*. *Plant Species Biology*, 22: 11-21. doi: 10.1111/j.1442-1984.2007.00171.x

8. Přílohy

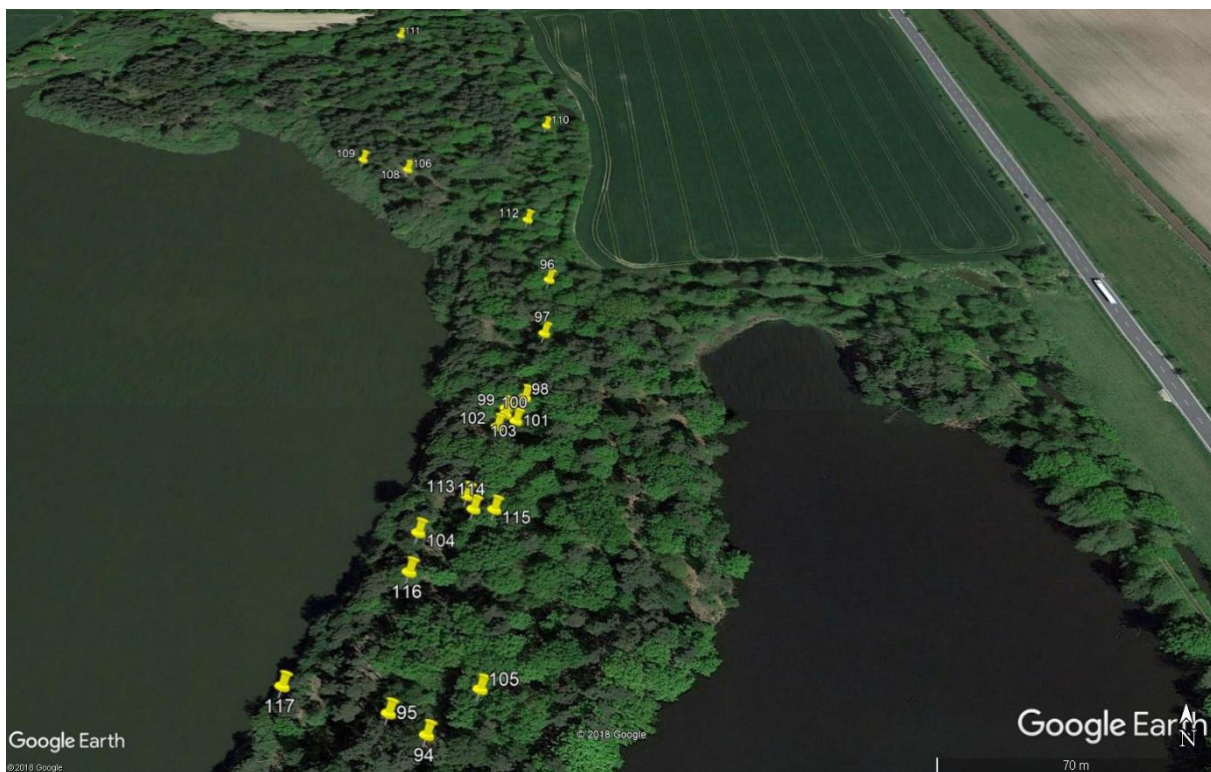
8.1 Mapy lokalit



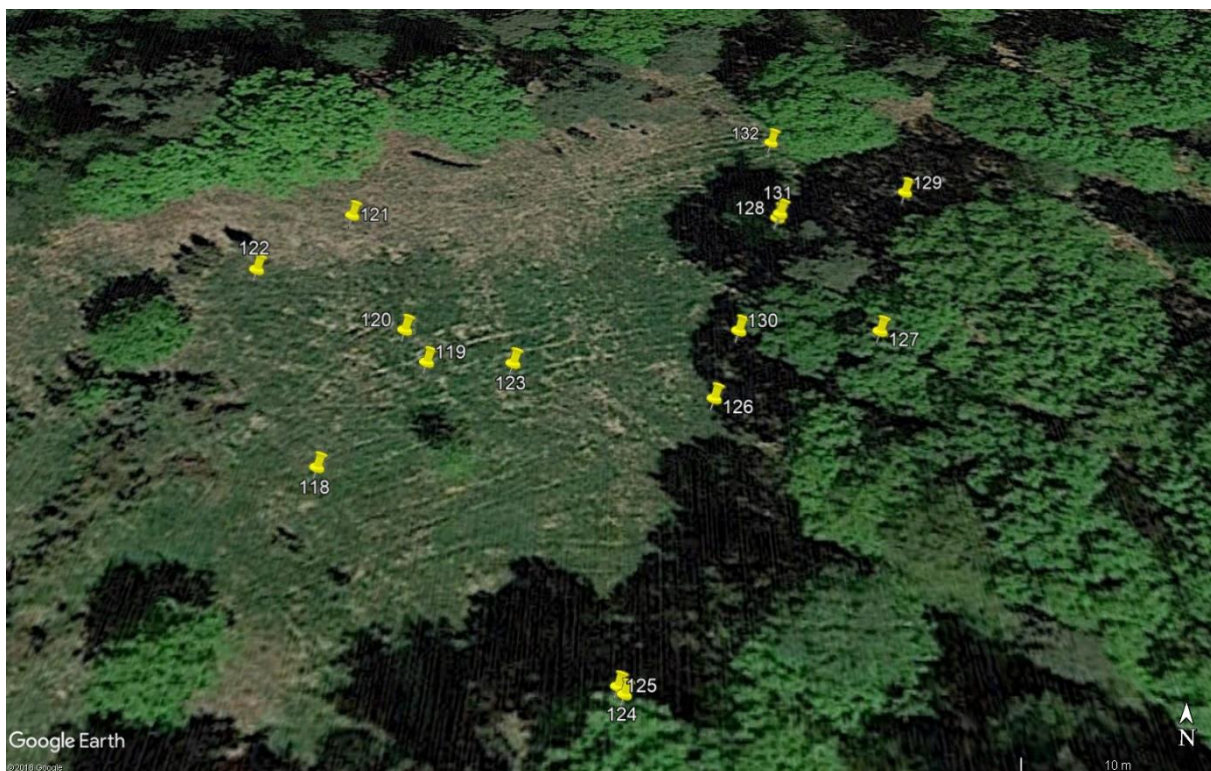
Obr. 14: Mapa lokality Mšály – celkový pohled na nalezené jedince jalovce obecného.



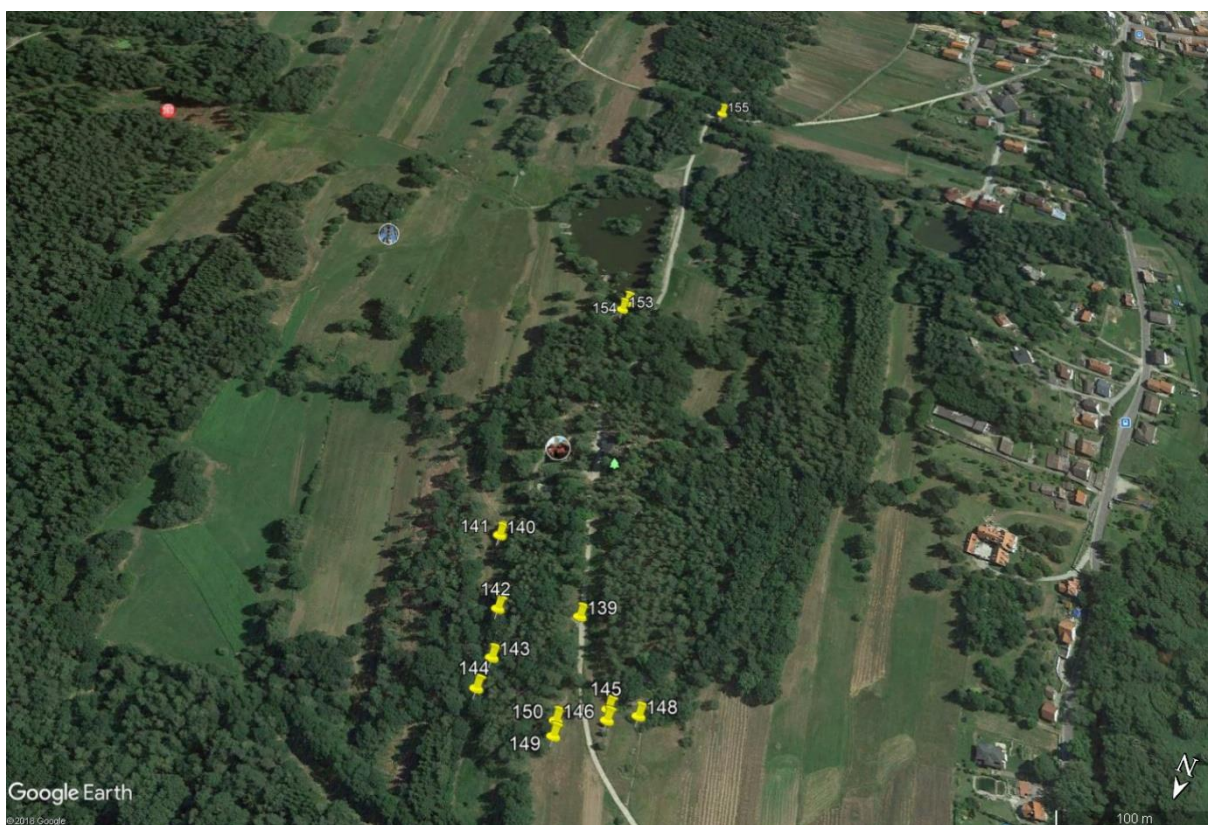
Obr. 15: Lokalita Mšály – detail pastvina.



Obr. 16: Lokalita Mšály – Borový les.



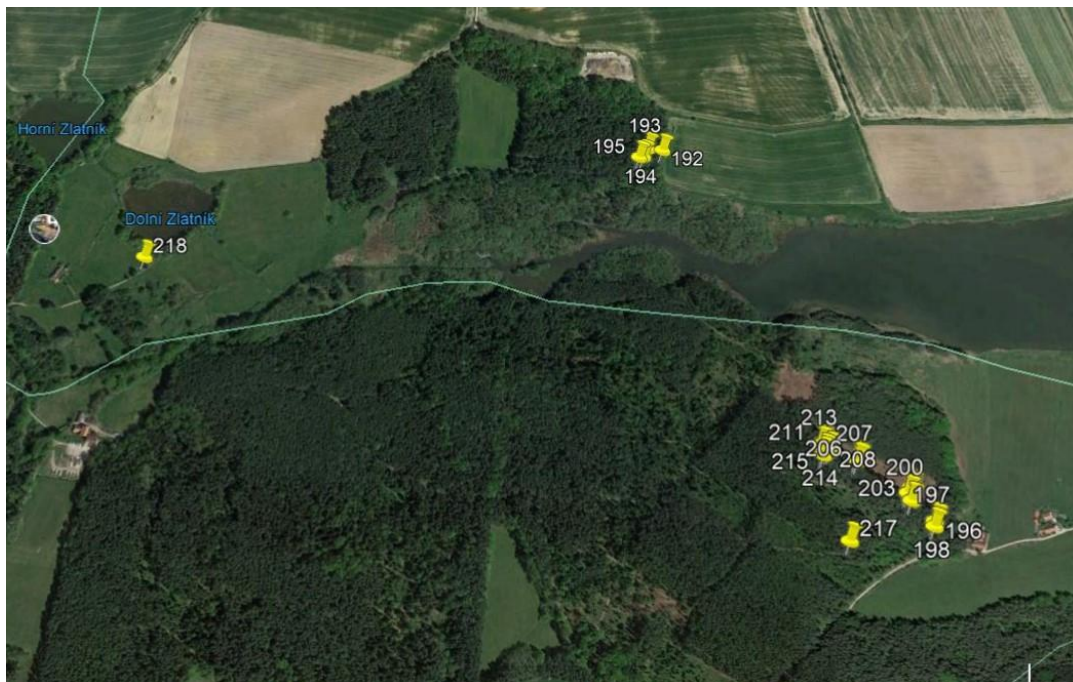
Obr. 17: Mapa rozmístění sazenic na lokalitě Mšály.



Obr. 18: Lokalita Přírodní park Blockheide.



Obr. 19: Lokalita Paříž.



Obr. 20: Lokalita rybník Svět.

8.2 Fotografie jalovců z lokalit



Obr. 21: Habitus jalovce číslo 27 z lokality Na Mšálech.



Obr. 22: Sazenice č. 1 z lokality Na Mšálech.



Obr. 23: Jedinci z lokality Paříž. Tyto jedinci se nacházejí na svahu u borovicového porostu.



Obr. 24: Jalovec č. 7 z přírodního parku Blockheide.



Obr. 25: Vzhled jalovce č. 1 z lokality u rybníka Svět.



Obr. 26: Bobulovitá šištice – galbuly z jedince č. 22 z lokality Na Mšálech.

8.3 Vysvětlení dendrometrických parametrů

Forma

U jednotlivých jedinců byla rozlišována forma keřová a stromová

Tvar koruny

Rozlišován byl tvar sloupovitý a nepravidelný.

Pohlaví

Pohlaví bylo určováno na základě přítomnosti samičích šištic (galbulů) a zbytků samčích květů. U jedinců, které byly mladé, neplodící nebo chyběly jakékoliv zbytky květů, nebylo pohlaví určeno.

Obvod kmene

Měření obvodu kmene bylo prováděno 20 cm nad zemí. U jedinců s větším počtem kmenů byl měřen nejsilnější z nich.

Délka kmene

Délka kmene byla měřena od paty kmene po vrchol. Tato délka je rovna nebo větší než výška. Měření se provádí kvůli častému zakřivení a polámání kmene.

Výška

Výška byla měřena pomocí měřicí tyče, která byla umístěna kolmo se zemí.

Počet galbulů

Počet galbulů byl odhadován vizuálně.

Zralost galbulů

Zralost galbulů byla posuzována vizuálně. Jednotlivý jedinci měli galbuly zelené (nezralé) nebo tmavě modré barvy (zralé).

Zdravotní stav

Posouzení zdravotního stavu bylo prováděno vizuálně. Hlediskem byla míra prosychání jedinců. Stanoveny byly 4 kategorie: zdravý, suchý z 1/3, suchý z 2/3 a suchý.

Sociabilita

U jedinců bylo rozlišováno, zda rostou ve skupině nebo soliterně. Pokud byly jedinci vzdáleni od sebe do 3 m, jednalo se o skupinu.

Zápoj

Zápojem se rozumí míra oslunění nebo zastínění okolní vegetací. Zde byly stanoveny 4 kategorie: Oslunění, polostín, téměř zástin a zástin.