

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na lokalitě Mšály  
(CHKO Třeboňsko)**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Michal Kelíšek

České Budějovice 2015

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal KELÍŠEK**  
Osobní číslo: **Z13472**  
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**  
Název tématu: **Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) na lokalitě Mšály (CHKO Třeboňsko)**  
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 populace ohroženého druhu ve vybraném území, porovnat s výsledky výzkumu v období 2004-2007. Vymapovat a vyhodnotit dendrometrické a populačně biologické charakteristiky.

Metodický postup:

1. Zpracování dosavadních poznatků o rozšíření jalovce obecného v regionu i v areálu rozšíření a faktorech ovlivňujících výskyt
2. Mapování výskytu sledovaného druhu na vybraném území Třeboňska
3. Dendrometrie, označení a zaměření (GPS) jednotlivých exemplářů
4. Vypracování mapových výstupů
5. Porovnání současného stavu populace s dostupnými údaji z minulosti, včetně statistického vyhodnocení, s ohledem na historii území a prováděné zásahy.

Rozsah grafických prací: 10  
Rozsah pracovní zprávy: 40  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

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: 12. února 2014  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 11. března 2014

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich 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

.....

Michal Kelíšek

## **Poděkování**

Poděkování patří především mé vedoucí diplomové práce Ing. Zuzaně Balounové Ph.D., dále pak Bc. Václavu Homolkovi a Šárce Kocurové za pomoc při práci v terénu. Můj velký dík patří také panu Mgr. Lukášovi Šmahelovi za pomoc se statistickým zpracováním dat, rodině a všem, kteří mi poskytli informace a pomoc pro vypracování této práce.

## Souhrn

Jalovec obecný (*Juniperus communis* subs. *communis*) je keř či menší strom, v České republice původní a dříve hojně rozšířený. Vyskytuje se od nížin až do hor a je vcelku nenáročný na druh půdy. Dnes je však v důsledku změn hospodaření v krajině na ústupu a řadí se mezi ohrožené druhy České republiky.

Cílem této práce bylo zmapovat současný stav populace jalovce obecného pravého na lokalitě Mšály (v CHKO Třeboňsko), kde bylo nalezeno 144 živých exemplářů, provést dendrometrická měření, pomocí GPS zaměřit jednotlivé exempláře a vypracovat mapovou dokumentaci. Dalším cílem bylo porovnat získaná data s výsledky výzkumu v období 2004 – 2007. Bylo zjištěno, že se i přes dosadby řízkovanců početnost sledované populace snižuje. Současně průměrná délka jedince v populaci vzrostla od roku 2007 o 0,8 m na současnou hodnotu 4,9 m.

**Klíčová slova:** jalovec obecný pravý, *Juniperus communis* subs. *communis*, Mšály, CHKO Třeboňsko, populace

## Summary

Common juniper (*Juniperus communis* subs. *communis*) is a shrub or a tree original in Czech Republic which was widespread there in the past. It grows either in lowlands or in mountains and it is undemanding to the soil. Nowadays, there is a lower number of it because of economic transformation in landscape. In consequence of this, it is on the list of endangered species of Czech Republic.

The aim of this project was to chart the current state of population of common juniper in region “Mšály” (in The Protected Landscape Area of Třeboňsko). 144 living specimens were founded there. Dendrometry, mensuration of the specimens by GPS and drawing the new maps was realised. Another aim was comparison of the new data with the results of the research in 2004 – 2007. It was ascertained, that the observed population has a decreasing tendency in it’s quantity. The average height of a specimen in the population has grew from 0,8 m to 4,9 m since 2007.

**Key words:** common juniper, *Juniperus communis* subs. *communis*, Mšály, The Protected Landscape Area of Třeboňsko

## Obsah

1. ÚVOD .....	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	9
2.1 Taxonomie, popis druhu, rozšíření .....	9
2.2 Ekologické nároky .....	11
2.3 Ekologický význam druhu .....	12
2.4 Ochrana druhu v ČR .....	12
2.5 Porovnání výsledků dendrometrických měření v rámci ČR .....	14
3. METODIKA .....	15
3.1 Charakteristika území .....	15
3.2 Charakteristika lokality Na Mšálech a její historie .....	18
3.3 Metodika výzkumu .....	23
4. VÝSLEDKY .....	28
4.1 Charakteristiky populace .....	28
4.2 Výsadba .....	35
4.3 Statistické vyhodnocení .....	36
5. DISKUSE .....	42
5.1 Porovnání zjištěných dendrometrických parametrů s údaji jiných autorů .....	42
5.2 Zhodnocení statistických výsledků a porovnání s dalšími lokalitami .....	52
5.3 Porovnání lokality Na Mšálech s odstupem cca 10 let .....	54
6. ZÁVĚR .....	57
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	58
8. SEZNAM PŘÍLOH .....	62
9. PŘÍLOHY .....	63



## 1. ÚVOD

Diplomová práce tématicky navazuje na práci bakalářskou: Populace jalovce obecného (*Juniperus communis*) ve vybraném území Plzeňského kraje, obhájenou v roce 2013. V bakalářské práci jsou přehledně shrnuty informace, týkající se taxonomie, popisu druhu, rozšíření, rozmnožování, historického i současného využití, včetně literárních odkazů. V diplomové práci jsem se zaměřil na problematiku ochrany tohoto ohroženého druhu na příkladu lokality Na Mšálech, bývalé pastviny a v současnosti již zrušené přírodní rezervace na území Chráněné krajinné oblasti Třeboňska. Kap. 3.2 Charakteristika lokality je věnována historii lokality včetně předchozího výzkumu zdejší populace jalovce. Těžiště práce je v porovnání současného stavu lokality se stavem z let 2006-2007 v kontextu se zásahy a ochrannými aktivitami. Získané výsledky jsou porovnávány se zjištěními jiných autorů a s výsledky jejich dendrometrických měření z oblasti Třeboňska i z dalších lokalit v České republice a jsou diskutovány s cílem nejen prohloubit poznání biologie a ekologie tohoto druhu, ale především vymezit příčiny jeho ohrožení a navrhnout opatření k jeho ochraně.

### Cíle práce

1. Zjistit současný stav populace ohroženého druhu ve vybraném území
2. Porovnat s výsledky výzkumu v období 2004-2007.
3. Vymapovat a vyhodnotit dendrometrické a populačně biologické charakteristiky.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Taxonomie, popis druhu, rozšíření

**Taxonomie** Druh: Jalovec obecný (*Juniperus communis* L.)

*Juniperus communis* L. popsal v roce 1753 Carl von Linne. Rozlišovány jsou dvě subspecie: *Juniperus communis* subsp. *communis* a *Juniperus communis* subsp. *alpina* (*nana*) (Skalický, 1988). *J. communis* subsp. *communis* roste už od nížin a kolem 1000 m n. m. je postupně nahrazován *J. communis* subsp. *alpina* (Vreštiak, Osvald, 1994).

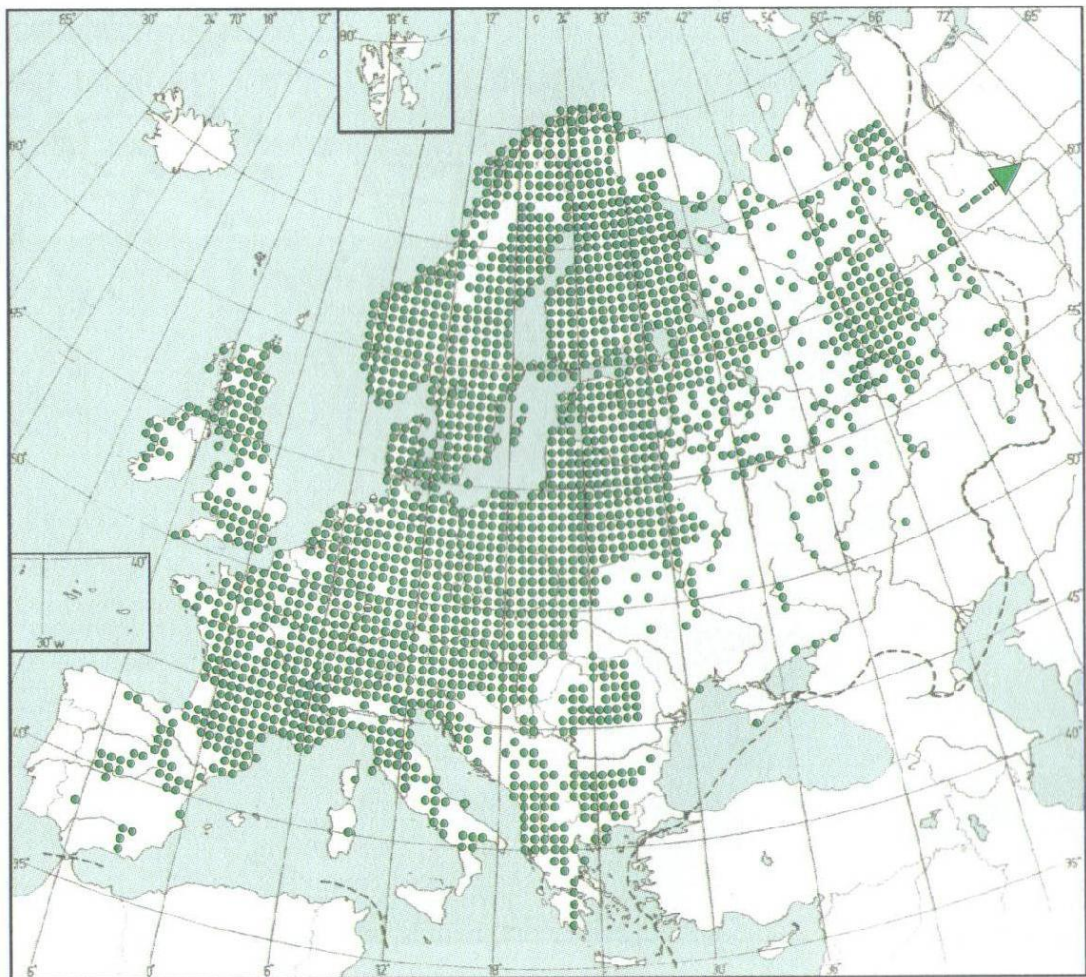
#### Popis druhu

Jalovec obecný pravý (*Juniperus communis* subsp. *communis*) je stálezelenou dřevinou. Může mít formu několikakmenného stromu (až 12 m) nebo častěji keře. Je zpravidla dvoudomý (Větvička, 2005). Výškový přírůst vrcholí mezi 5. a 20. rokem (Úradníček, Chmelař, 1995) a může se dožít až několika set let (Musil, Hamerník, 2007). Tato subspecie je velice variabilní, jedinci se liší tvarem koruny, délkou a barvou jehlic nebo i tvarem galbulů (Hejný, Slavík, 1998). Samčí jedinci bývají štíhlejší a vyšší než jedinci samičí (Fér, Rohon, 2002).

Zprvu kulový kořen vytváří později pod povrchem uzlovitou ztluštěninu, z níž vybíhají rozsáhlé povrchové kořeny. V kořínkách se nachází endotrofní mykorhíza. Vlákná podhoubí postrádají příslušné pochvy, což je poměrně vzácné. Lze se s tím setkat ještě u *Cedrus deodara*. (Úradníček, Chmelař, 1995, Klika a spol., 1953).

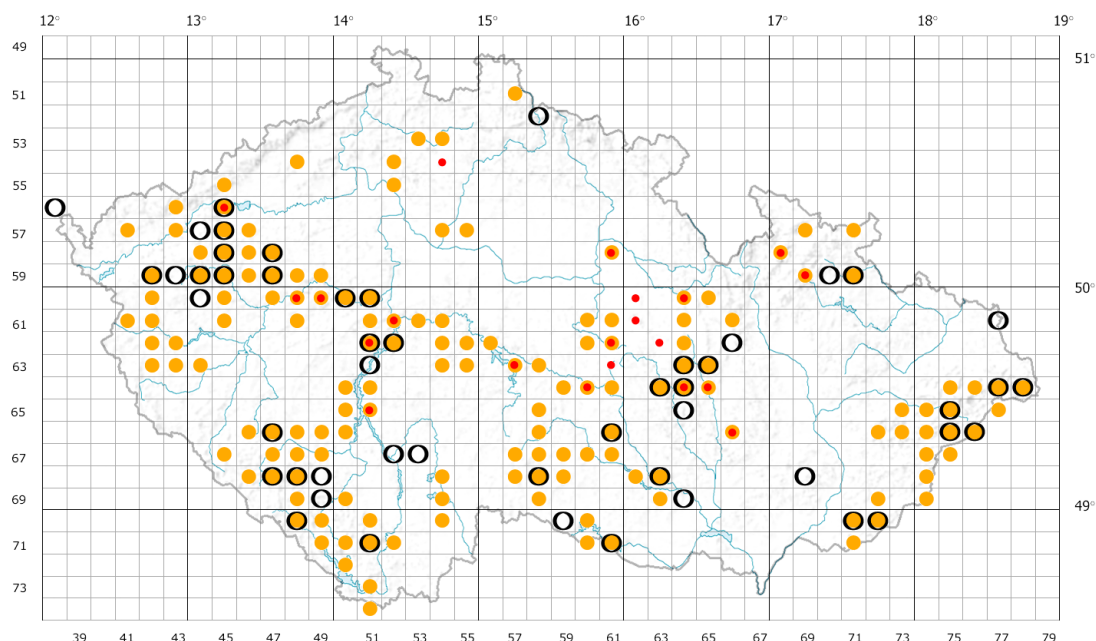
#### Rozšíření

*Juniperus communis* subsp. *communis* je rozšířený v celé Evropě a v Asii až po zabajkalskou oblast (asi od 52° severní šířky po severní polární kruh), obr. 1. V teplejších a sušších oblastech nížin a pahorkatin se však nevyskytuje nebo je zde vzácný (Hejný, Slavík, 1998). Výšková hranice v jižním Norsku je 1255 m.n.m., v Bavorských Alpách 1497 m.n.m., v Apeninách 1623 m.n.m, v Pyrenejích 974-1623 m.n.m, na Balkáně 1494-1689 m.n.m, na Kavkaze 2480 m.n.m, v Tatrách maximálně do 1560 m.n.m (Klika a spol., 1953).



**Obr. č. 1: Rozšíření jalovce obecného v Evropě (Musil, Hamerník, 2007)**

V ČR je tento taxon původní a dříve zde býval hojný. Vyskytoval se od stupně planárního až do výšky cca 1000 m.n.m.. Rostl především na pasekách a v podrostu lesa. Dnes jsou zde jalovcové porosty jen roztroušené a ty větší územně chráněné. (Hejný, Slavík, 1988, Vreštiak, Osvald, 1994).



**Obr. č. 2:** Výskyt *Juniperus communis* subsp. *communis* v ČR (Anonymous 4, 2015)



## 2.2 Ekologické nároky

Jalovec obecný je světlomilná dřevina. Jinak je ale velmi nenáročný a přizpůsobivý. Nemá specifické nároky na půdu ani na geologický podklad, snáší substráty jak kyselé tak zásadité a roste například i na písčitých půdách, hadci, žule, vápenci nebo na rašeliništích. Snáší klimatické extrémny a je odolný proti okusu zvěří (Hejný, Slavík, 1988).

Podle Vreštiaka a Osvalda (1994) snáší jalovec plné slunce i polostín, lehké a středně těžké půdy, okrajově Ca, suché, středně vlhké i mokré půdy a je mrazuvzdorný.

Jalovec obývá především okraje lesů a lesní světliny a druhotně pastviny, ale lze jej nalézt i ve skalnatých oblastech bez zapojeného porostu (Musil, Hamerník, 2007).

### 2.3 Ekologický význam druhu

Jalovec obecný ochraňuje jiné dřeviny při klíčení a dalším růstu. Husté jalovcové porosty totiž poskytují dostatečnou vlhkost pro vyklíčení semen a pak ochranu proti okusu. Když stromy vzrostou, jalovec zastíní a ten postupně ustupuje. Jalovcové porosty pomáhají při zmlazování například borovice, smrku či břízy (Klika a spol., 1953). Přesto Hejný a Slavík (1988) uvádějí, že v současnosti jalovec nemá v lesnictví uplatnění a využívá se hlavně pro šlechtění kultivarů, které usnadňuje přirozená vnitrodruhová variabilita. Vreštiak a Osvald (1994) uvádějí jalovec jako půdoochrannou dřevinu.

### 2.4 Ochrana druhu v ČR

Podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky spadá jalovec obecný pravý do kategorie C3, tedy druh ohrožený (Grulich, 2012).

#### **Chráněné oblasti s výskytem jalovce obecného v rámci České republiky**

Mackovčín (2000)

**Liberecko:** Přírodní památka Děvín, Ostrý a Schanchtstein, Národní přírodní památka Swamp, Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny.

**Ústecko:** Přírodní rezervace Blatenský svah.

**Zlínsko:** Přírodní památka Kamenec, Přírodní památka Stráň, Přírodní památka Vřesoviště Bílová, Přírodní park Hostýnské vrchy, Přírodní památka Čertovy skály, Přírodní památka Hrádek, Přírodní památka Ježůvka, Přírodní památka Růžděcký Vesník, Přírodní památka Jalovcová louka, CHKO Bílé Karpaty – Přírodní památka Cestiska, Přírodní památka Dobšná, Přírodní rezervace Jalovcová stráň, Přírodní památka Kaňoury, Přírodní rezervace Ploščiny, Přírodní památka U Petřůvky.

**Jihlavsko:** Přírodní památka Pahorek u Vržanova, Přírodní památka Prosenka, Přírodní památka Hájký, Přírodní památka Jalovec, Přírodní rezervace Na podlesích,

Přírodní památka Na Skaličce, Přírodní památka Syenitové skály, Přírodní památka Křižník, Přírodní památka Pláně, Národní přírodní památka Švařec, Přírodní památka U Hamrů, Přírodní park Balinské údolí, Přírodní park Svratecká hornina.

**Střední Čechy:** Přírodní rezervace Čížov, Přírodní památka Na Ostrově, Přírodní památka Branžovy, Národní přírodní památka Holý vrch, Národní přírodní rezervace Drbáko-Albertovy skály, Přírodní památka Kosova hora, Přírodní památka Na horách, Přírodní památka Vinice, Přírodní památka Krtské skály, Přírodní památka Malý Uran, CHKO Kokořínsko – Přírodní památka Stráně Hlubokého dolu, CHKO Křivoklátsko – Přírodní rezervace Jezírka, Přírodní památka Stará Ves, Přírodní památka Trubínský vrch.

**Českokbudějovicko:** Přírodní rezervace Hadí vrch, Přírodní památka Jalovce u Kunžaku, Přírodní památka Jalovce u Valtínova, Přírodní park Česká Kanada, Přírodní rezervace Krkavčina, Přírodní rezervace Výří skály u Oslova, Přírodní památka Háje, Přírodní rezervace Miletínky, Přírodní památka Pod Vyhlídkou, Přírodní památka Polední, Přírodní památka Smyslov, Přírodní rezervace Velká Kuš, Přírodní památka Černýšovické jalovce, Přírodní památka Židova strouha, CHKO Třeboňsko – Národní přírodní rezervace Velký a Malý Tisý, CHKO Šumava – Přírodní rezervace Amáline údolí, Přírodní rezervace Městišské rokle, Přírodní rezervace Nebe, Přírodní rezervace Pod Popelní horou, Přírodní rezervace Prameniště.

**Ostravsko:** Přírodní památka Filipka, Přírodní památka Pod hájenkou Kyčera, Přírodní rezervace Vřesová stráň, CHKO Beskydy – Přírodní památka Byčinec, Přírodní památka Obidová, Přírodní památka Poskla, Národní přírodní rezervace Pulčín-Hradisko, Přírodní památka Stříbrník.

**Olomoucko:** Národní přírodní památka Na Špičáku, Národní přírodní památka Park v Bílé Lhotě, Přírodní rezervace Průhonice, Přírodní památka Skalky.

**Pardubicko:** Přírodní rezervace Dlouholoučské stráně, CHKO Železné hory – Přírodní památka Na skalách, Přírodní rezervace Oheb, Přírodní památka v Koutech.

**Brněnsko:** Přírodní památka Krkatá bába, Přírodní památka Lhotské jalovce a stěny, Přírodní památka Lysická obora, Přírodní památka Padělky, Přírodní památka Svídovec, Přírodní park Svratecká hornina, Přírodní památka Biskoupská hadcová step, Přírodní rezervace Biskoupský kopec, Přírodní rezervace Nad řekami, Přírodní památka Pláně, Přírodní rezervace Velká skála, Přírodní park Střední Pojihlaví, Přírodní památka Kuče, Přírodní památka Bílá skála u Jamolic, Přírodní rezervace Podhradské skály, Přírodní památka Rudlické kopce, NP Podyjí – lokalita Koží stezky, lokalita Žlebský potok.

**Plzeňsko a Karlovarsko:** Přírodní rezervace Drahotínský les, Přírodní park Český les, Přírodní rezervace Mechové údolí, Přírodní památka Dolejší dráhy, Přírodní rezervace Jelení vrch, Přírodní památka Mrazové srázy u Lazen, Přírodní park Kašperská vrchovina, Přírodní park Plánický hřeben, Přírodní památka Bouřidla, Přírodní park Pod Štědrým, Přírodní rezervace Kamenný rybník, Přírodní rezervace Petrovka, Přírodní památka Čertova hráz, Přírodní park Manětínská hornatina, Přírodní památka Valcha, Přírodní park Valcha, CHKO Slavkovský les – Národní přírodní památka Křížky, Přírodní rezervace Lazurový vrch, Přírodní rezervace Planý vrch, Přírodní rezervace Údolí Teplé.

Významným lokalitám s výskytem jalovce obecného v jižních Čechách se podrobněji věnuje Pelán (2015).

## **2.5 Porovnání výsledků dendrometrických měření v rámci ČR**

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 stráž Odolenov (Kelišek, 2013). Turjanicová (2013) zkoumala populaci jalovců na lokalitě VKP Zdebořická draha a Sýkora (2009) na lokalitě PP Bouřidla u Čmelína. Dendrometrické charakteristiky, zjištěné v těchto pracích, jsou porovnány s výsledky měření na lokalitě Na Mšálech v kap. 5. Diskuse.

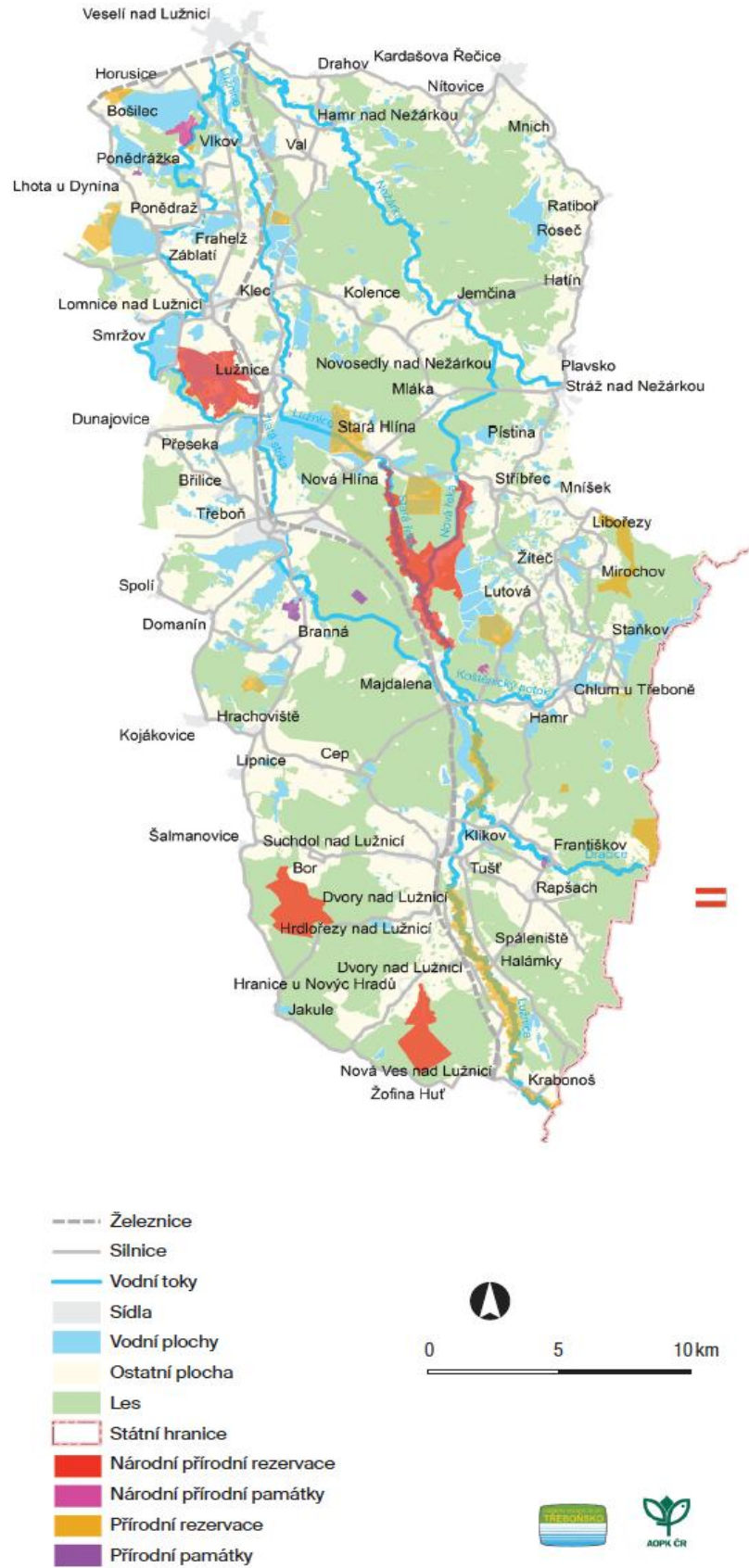
### **3. METODIKA**

#### **3.1 Charakteristika území**

(Anonymous 5, 2015)

Chráněná krajinná oblast Třeboňsko byla zřízena výnosem Ministerstva kultury ČSR ze dne 15. 11. 1979 pod č. j. 22737/79. Jde o jedno z mála velkoplošně chráněných území, nacházejících se v rovinnaté krajině, které bylo po staletí intenzivně ovlivňováno lidskou činností, avšak s výsledkem vzniku krajiny, kde je hospodářské využití v harmonickém souladu s přírodou. Od roku 1977 se Třeboňsko řadí mezi české biosférické rezervace, vyhlášené v rámci programu Člověk a biosféra MAB UNESCO. V roce 1990 (v souvislosti s přistoupením Československa k Ramsarské konvenci na ochranu mokřadů) byla vybraná část rybníků a na ně navazujících mokřadů v CHKO zapsána jako mokřad mezinárodního významu pod názvem "Třeboňské rybníky". Další cenné mokřady v CHKO spadající pod Ramsarskou konvenci jsou "Třeboňská rašeliniště". V rámci Třeboňska jsou vymezena tři nadregionální biocentra ÚSES České republiky, velká část oblasti potom představuje jádrové území Long-Term evropské ekologické sítě EECONET. Třeboňsko je rovněž zařazeno do mezinárodní sítě území dlouhodobého ekologického výzkumu Ecological Research Site. Dále je na Třeboňsku vyhlášeno 16 evropsky významných lokalit v rámci územní sítě NATURA 2000 a ptačí oblast Třeboňsko. CHKOT dále zahrnuje maloplošná chráněná území, ochranná pásma přírodních léčivých a vodních zdrojů, kulturní památky a další.





Obr. č. 3: CHKO Třeboňsko (Anonymous 3, 2015)

## **Klima**

Převládající část Třeboňska patří do mírně teplé a mírně vlhké oblasti s mírnou zimou pahorkatinového typu. Na okrajích zasahuje typ vrchovinný (také mírně teplý a mírně vlhký). Ve střední části Třeboňska je průměrná roční teplota 8°C, lednová průměrná teplota -2,8°C a červencová průměrná teplota 18°C. Podle nadmořské výšky, která činí zhruba 410 až 450 m n. m., dosahují průměrné roční srážky 600-700 mm. Větry převládají západní a jihovýchodní.

Klima je zde specifické a odlišné od okolních oblastí, je to zapříčiněno polohou a geomorfologií území a také velkým množstvím vodních ploch. Je zde například vyšší průměrná teplota než by odpovídala nadmořské výšce, delší sluneční svit nebo pak v chladnějších obdobích časté mlhy.

## **Geologie**

Podloží Třeboňské pánve tvoří horniny moldanubika, které tvoří nejen skalní podklad sedimentární části Třeboňské pánve v západní polovině CHKO, ale dále významně vystupují na povrch v její východní polovině. Tektonicky podmíněná pánev je vyplněna sedimenty druhohorního až třetihorního stáří. Svrchnokřídová (druhohory) sedimentace je plošně nejrozsáhlejší a nejmocnější. Je tvořena pískovci, slepenci, jílovci, jíly a písky různé zrnitosti. Třetihorní sedimenty se nachází na podstatně menší ploše a jsou tvořeny různě zrnitými a zbarvenými jíly, písky, diatomity a křemenci.

Z čtvrtohorních usazenin jsou plošně nejrozsáhlejší pokryvy říčních štěrků a písků v nivách Lužnice a Nežárky. Nejmladší sedimenty jsou zastoupeny vrstvami fluvialních štěrků a písků, hlíny, kyselé slatiny a oligotrofní slatiny. Vývoj třeboňských rašelinišť spadá do konce posledního glaciálu.

### 3.2 Charakteristika lokality Na Mšálech a její historie

Lokalita Na **Mšálech** je bývalá pastvina na poloostrově mezi rybníky Svatojánským a Kaňovem. Nachází se asi 5 km severně od Třeboně (Urban 1979).



Obr. č. 4: Sledovaná lokalita Na Mšálech v CHKO Třeboňsko (Anonymous 7, 2015)



**Obr. č. 5: Lokalita Na Mšálech v 50. letech 20. stol. (Anonymous 1, 2015)**



**Obr. č. 6: Lokalita Na Mšálech v roce 2015 (Anonymous 1, 2015)**

Vývoj lokality Na Mšálech dle rezervační knihy Agentury ochrany přírody a krajiny v Českých Budějovicích (Anonymous 2, 1985):

Státní přírodní rezervace (dále SPR) Na Mšálech byla vyhlášena 11. 8. 1955 Ministerstvem kultury. Byla popsána jako pastvina, zarostlá jalovci, s výskytem borovice a břízy a travou zarostlými okraji rybníka. Byly určeny ochranné podmínky: ochrana jalovce, zákaz táboření, staveb i pastvy. Výsledkem kontroly 6. 6. 1956 bylo doporučení uvolnit stísněné jalovce. V roce 1966 bylo navrženo odstranit horní patro borovic a bříz od jihu a v další etapě odstranit pásmo křovin. Zpráva z 24. 9. 1970 poukazovala na negativní vliv chovu kachen, který částečně zasahoval do rezervace. V důsledku zakázání pastvy byla lokalita zarůstána nálety dubů, kalín, krušin, borovic, ostružiním a maliním. To způsobilo zastínění jalovce, které vedlo k prosychání jehličí a následnému úhynu celého stromu. V letech 1970 a 1974 došlo k uvolnění jalovce, kdy byly, kromě jiných, vyvětveny či poraženy i borovice. V roce 1976 byla dle Václava Větvíčky SPR Mšály ve velmi zanedbaném stavu a do pěti let jí hrozil zánik, proto doporučil prořezání náletových dřevin, případně omezení vzrostlého porostu. Krajské středisko AOPK následně nežádoucí nálety vykácelo. V roce 1980 pracovníci Botanického ústavu ČSAV Průhonice konstatovali, že se lokalita ocitla v kritickém stavu. Tato instituce následně v letech 1981 – 1985 realizovala v devíti etapách projekt Mšály, jenž spočíval ve vypěstování sadbového materiálu k reintrodukčním výsadbám a k rozboru matečních rostlin, pěstovaných mimo rezervaci.

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). Větvíčka (2004) hovořil v Týdeníku rozhlas o Mšálech takto: „Státní přírodní rezervace Na Mšálech se nachází nedaleko od Třeboně a byla vyhlášena za účelem ochrany jalovce. Oblast byla dříve využívána jako pastvina a nacházely se zde jalovce, které dosahovaly výšky až 11 metrů, z těch se však do současné doby nezachoval ani jediný. Na území byla zakázána pastva, což mělo za následek, že byl jalovec přerostlý náletovými dřevinami. Pak stačil jeden těžký sníh a vítr a bylo

hotovo. Nakonec byl jalovec vyčleněn ze seznamu chráněných rostlin a rezervace se zrušila“.

Od podzimu roku 2005 je lokalita Na Mšálech zařazena do programu Péče o krajinu (PPK) Správy CHKO Třeboňsko. Byly podepřeny nahnuté jalovce, vyřezán nálet, prořezány větve velkých stromů v blízkém i širším okolí. S touto péčí se počítá i v budoucnu. Navíc je v plánu i vysazení nových jalovců (Fliegelová, 2006; 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).



Obr. č. 7: Geologická mapa lokality Na Mšálech v CHKO Třeboňsko (Anonymous 6, 2015)

Mapa 2333 - Veselí nad Lužnicí, legenda č. 16	
Barva:	16
<b>Hornina</b>	
Typ hominy:	sediment neuzpevněný
Homina:	<b>spraš, sprašová hlína</b>
Popis:	spraš a sprašová hlína
Minerální složení:	křemen + příměsi + CaCO <sub>3</sub>
Textura:	celistvá
Barva:	okrová
Geneze:	eolická
<b>Chronostratigrafie</b>	
Eratém:	kenozoikum
Útvar:	kvartér
Oddělení:	pleistocén
Suboddělení:	pleistocén svrchní
<b>Litostratigrafie</b>	
<b>Regionální zařazení</b>	
Soustava:	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast:	kvartér

Obr. č. 8: Legenda ke geologické mapě (obr. č. 5) (Anonymous 6, 2015)

Mapa 2333 - Veselí nad Lužnicí, legenda č. 109	
Barva:	109
<b>Hornina</b>	
Typ hominy:	sediment nezpevněný, sediment zpevněný
Hornina:	<b>jíl, písek, štěrk, diatomit</b>
Popis:	štěrky, písky a jíly pestré, uhelné jíly, montmorilonitové jíly, diatomity
Minerální složení:	montmorillonit
Geneze:	lakustrinní, fluvioakustrinní
<b>Chronostratigrafie</b>	
Eratém:	kenozoikum
Útvar:	neogén
Oddělení:	miocén
Suboddělení:	miocén střední
Stupeň:	baden, sarmat
<b>Litostratigrafie</b>	
Souvrství:	domanínské
<b>Regionální zařazení</b>	
Soustava:	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast:	terciér
Region:	jihomočeské pánve - terciér
Jednotka:	Českokobudějovická pánev, Třeboňská pánev

Obr. č. 9: Legenda ke geologické mapě (obr. č. 5) (Anonymous 6, 2015)

### 3.3 Metodika výzkumu

Terénní práce na lokalitě Na Mšálech v CHKO Třeboňsko probíhaly v období od 2. 11. 2014 do 19. 1. 2015.

Okolí každého nalezeného jedince jalovce obecného bylo prohledáno pomocí detektoru kovu, neboť v předchozím výzkumu (Dočkalová, 2007) byly všechny přítomné exempláře označeny kovovými cedulkami. Každý nalezený jedinec byl nově označen cedulkou. Cedulky (z linolea o rozměrech přibližně 3,5 x 5 cm s vybroušeným pořadovým číslem 1 - X) byly umístovány do země (pomocí hřebíku 120 mm) co nejblíže k patě kmene jalovce tak, aby nebyl jedinec poškozen. Cedulky byly umístěny přibližně jihovýchodním směrem od paty kmene jedince. Předchozí označení bylo zaznamenáno a odstraněno.

Dále byla pořízena fotodokumentace každého jedince, která se nachází v příloze č. 2 na DVD. Fotografie byly pořízeny fotoaparátem Panasonic DMC – FZ50. Číselné označení fotografií odpovídá pořadovým číslům na cedulkách jednotlivých jalovců.



Poloha nalezených jalovců byla zaměřena přístrojem GPS Garmin e-Trex. Tento GPS přístroj měří v závislosti na počasí, okolním terénu a vegetaci s přesností 1-10 metrů. Kvůli případné nepřesnosti zaměření přístrojem GPS a především kvůli často vysoké hustotě jedinců byly jalovce zaznamenány většinou jako skupina. Označení této skupiny (nebo solitérního jedince) je vždy uvedeno v tabulkách u příslušného jedince, který do skupiny spadá. Tyto tabulky jsou v přílohách č. 4 a č. 5 na DVD.

Data z GPS přístroje byla přenesena do počítače a dále importována do programu Google Earth. Výsledné mapy (obr. č. 8 a 9) byly uloženy jako obrázek s příponou .jpeg. v kapitole 4 Výsledky (4.1 a 4.2).

Ve srovnávacích tabulkách č. 9, 10 a 11 v kapitole 5.1 jsou data z předchozích výzkumů i z dalších mapovaných lokalit s jalovcem obecným, pro lepší srovnání jsou přidána i data z r. 2014 a 2015.

Metodika dendrometrického měření byla převzata podle Dočkalové (2007). Vysvětlující informace jsou v příloze č. 6.

Pro výsledky, včetně statistického vyhodnocení a porovnávání s výsledky z roku 2006 (Dočkalová, 2007) byla použita data pouze z aktuálně živých jedinců.

## **Statistické vyhodnocení**

### **Použité testy:**

Pro statistické vyhodnocení bylo použito programového balíku STATISTICA pro Windows, v. 12.0. Byly provedeny dvě hlavní skupiny statistických analýz – vyhodnocení aktuálního souboru jalovců a porovnání aktuálního stavu jedinců s předchozím sledováním Dočkalové (2007).

### **K vyhodnocení aktuálního stavu jalovců byly použity:**

- moduly Basic Statistics and Tables (korelační matice, t-test pro nezávislé vzorky)

- Nonparametrics (test dobré shody)
- ANOVA (jednofaktorová analýza variance).

**Test dobré shody** byl použit ke zjištění, zda mezi sledovanými jedinci jalovce převládá:

- forma keřová či stromová
- koruna neurčitá či jiná (kuželovitá a válcovitá byly pro malý počet jedinců pro účely analýzy sloučeny)
- poloha ležící či stojící
- pohlaví samčí či samičí (jedinci nezjištěného pohlaví nebyli v analýze uvažováni)
- sociabilita: skupina či solitér
- zastoupení jedinců s malým, středním či vysokým množstvím galbulů (do této analýzy byli zařazeni jen jedinci samičí)

Očekávané frekvence byly vždy tvořeny rovnoměrným rozdělením, tedy např. při 144 jedincích s určenou sociabilitou byla očekávaná frekvence skupina i solitér 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 (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/solitér).

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

**Jednofaktorová ANOVA** byla použita k porovnání kvantitativních parametrů (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 aktuálního stavu jalovců se stavem, zjištěným v letech 2006 – 2007 (Dočkalová, 2007)** byl použit modul Basic Statistics and Tables (t-test pro závislé vzorky, kontingenční tabulky a korelační matice).

**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 (2014), druhá z let 2006 – 2007 (Dočkalová, 2007).

Nulové hypotézy: Kvantitativní parametry jalovců (výška, délka a zdravotní stav) se mezi oběma sledováními nezměnily.

**Kontingenční tabulky** byly použity k porovnání kvalitativních parametrů ( poloha a pohlaví). Byl porovnán počet stojících a ležících jedinců v předchozím (2007) a současném sledování, stejně jako počet samčích a samičích jedinců (to by se mělo teoreticky lišit jen díky případnému chybnému určení pohlaví).

Nulové hypotézy: Poloha jedinců se mezi oběma sledováními nezměnila. Pohlaví jedinců bylo v obou sledováních 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 ve zdravotním stavu mezi oběma sledováními. Neexistuje vztah mezi změnami ve výšce, délce, obvodu, výšce rozvětvení a aktuálním zdravotním stavem.

### **Seznam zkratk**

CHKO – chráněná krajinná oblast

VKP – významný krajinný prvek

PP – přírodní památka

SPR – státní přírodní rezervace

## 4. VÝSLEDKY

### 4.1 Charakteristiky populace

Na lokalitě bylo nalezeno 144 živých jedinců jalovce obecného. Zjištěné charakteristiky jsou shrnuty v tab. č. 1. a v gafech č. 1-6.



Obr. č. 10: Výskyt jalovce obecného (*Juniperus communis subs. communis*) na Mšálech v CHKO Třeboňsko v r. 2015 (Google Earth)

**Tab. č. 1: Tabulka četnosti zastoupení u vybraných parametrů na lokalitě Na Mšálech v CHKO Třeboňsko v r. 2014**

Parametry		Četnost (ks)	Četnost (%)
<b>Forma</b>	Strom	105	72,9
	Keř	39	27,1
	Celkem	144	
<b>Tvar koruny</b>	Nepravidelná	131	91
	Kuželovitá	11	7,6
	Válcovitá	2	1,4
<b>Poloha</b>	Stojí	47	32,6
	Leží	97	67,4
<b>Pohlaví</b>	♂	80	55,5
	♀	55	38,2
	Neurčeno	9	6,3
<b>Sociabilita</b>	Skupina	109	75,7
	Soliter	35	24,3

Ze 144 nalezených živých jedinců mělo 105 jedinců (72,9%) formu stromovou a 39 jedinců (27,1%) formu keřovou.

Kuželovitý a válcovitý tvar koruny se objevoval jen minimálně, výrazně převládal tvar nepravidelný -u 131 jedinců (93%). Tvar kuželovitý byl zjištěn u 11 jedinců (7,6%) a tvar válcovitý pouze u 2 jedinců (1,4%).

Stojící (vzpřímený) kmen měla jen asi třetina jedinců, většina jedinců byla ležících. Všichni tito ležící jedinci v různém stupni obrůstali. Stojících bylo 47 jedinců (32,6 %) a ležících 97 jedinců (67,4 %).

Stojící (vzpřímený) kmen měla jen asi třetina jedinců, většina jedinců byla ležících. Všichni tito ležící jedinci v různém stupni obrůstali. Stojících bylo 47 jedinců (32,6 %) a ležících 97 jedinců (67,4 %).

Mírně převládalo samčí pohlaví s 80 jedinci (55,5%). Samičí bylo zastoupeno 55 jedinci (38,2%). Určit se nepovedlo 9 jedinců (6,3%), což bylo způsobeno absencí galbulů nebo zbytků samčích šištic.

Jalovce rostoucí ve skupině (celkem 109 jedinců = 75,7 %) převažovaly nad jedinci rostoucími soliterně (celkem 35 jedinců = 24,3 %).

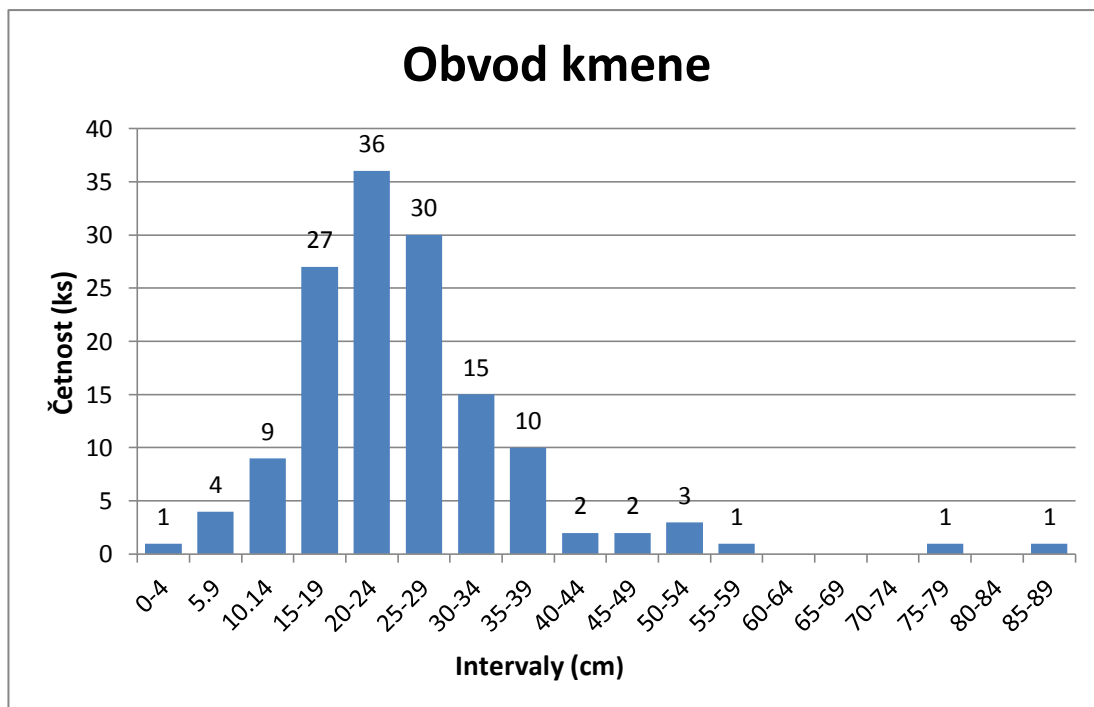
**Graf č. 1: Porovnání plodnosti samičích jedinců podle množství přítomných galbulů u jalovce obecného na lokalitě Na Mšálech v r. 2014**



Celkem 21 samičích jedinců (38,2%) mělo vysoký počet galbulů, 17 jedinců (30,9%) mělo střední počet a v 17 případech (30,9%) byl počet galbulů malý.

Nižší průměrná zralost (41,6%) vyjadřovala tvorbu nových galbulů v posledních 1-2 letech.  $\sigma = 32,4$ .

**Graf č. 2: Četnost obvodu kmene jalovce obecného v jednotlivých intervalech na lokalitě Na Mšálech v CHKO Třeboňsko v r. 2014**



Obvod kmene jalovce byl nejčastější v intervalu 20-24 cm se zastoupením 36 jedinců.

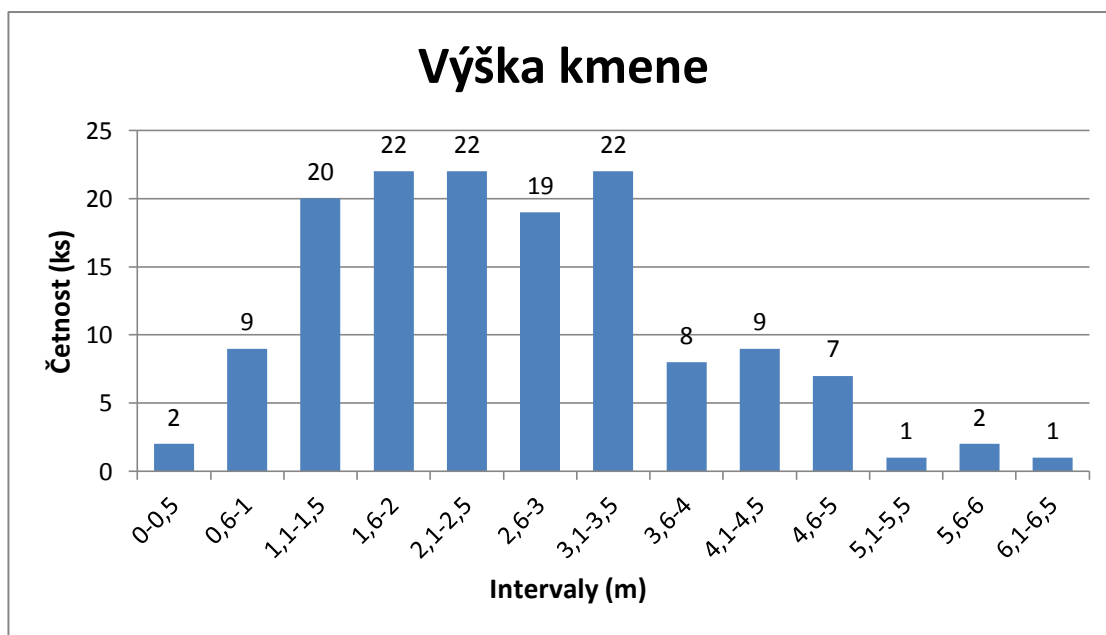
Průměrný obvod kmene, zjištěný ze všech 144 jalovců, byl 26 cm (se střední hodnotou 24 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 11,3$  cm). Největší naměřený obvod byl 86 cm a nejmenší 3 cm.

Průměrný obvod kmene u stromové formy (105 jedinců) byl 26,3 cm (se střední hodnotou 25 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 12$  cm). Největší naměřený obvod byl 86 cm a nejmenší 3 cm.

Průměrný obvod kmene keřové formy (39 jedinců) byl 23,3 cm (se střední hodnotou 22 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 8,9$  cm). Největší naměřený obvod byl 50 cm a nejmenší 6,5 cm.



**Graf č. 3: Četnost výšek jalovce obecného v jednotlivých intervalech na lokalitě Na Mšálech v CHKO Třeboňsko v r. 2014**



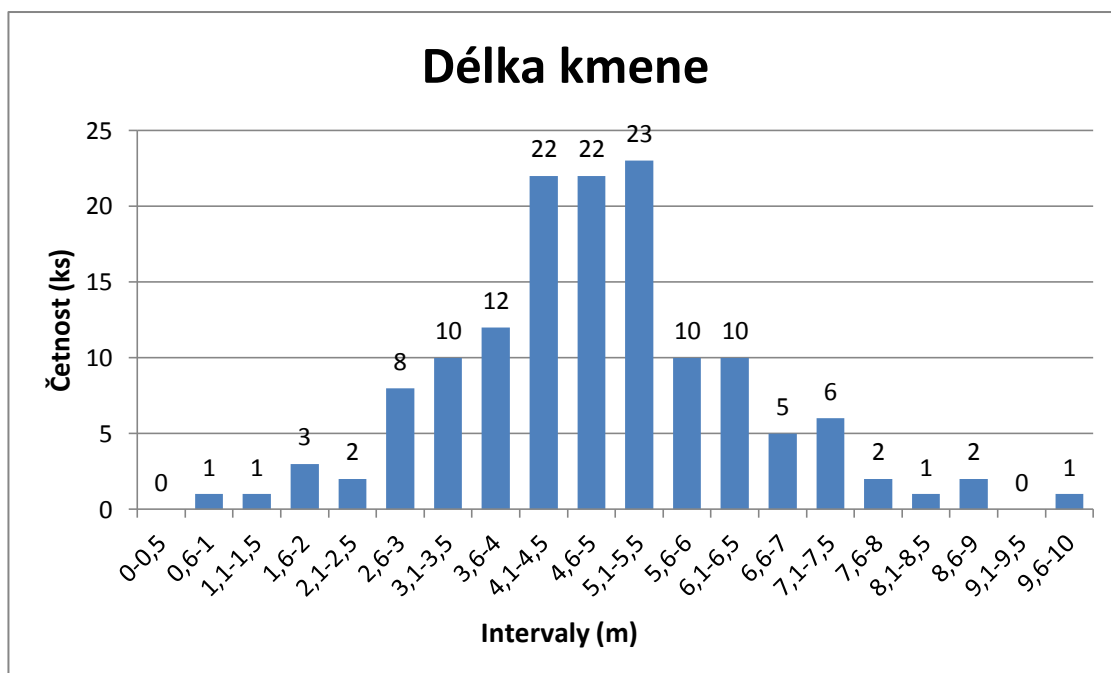
Výška jalovce byla nejčastější ve třech intervalech: 1,6-2 m; 2,1-2,5 m a 3,1-3,5 m se zastoupením po 22 jedincích.

Průměrná výška jalovců (ze všech 144 jedinců) byla 261 cm (se střední hodnotou 245 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 119,3$  cm). Největší naměřená výška byla 630 cm a nejmenší 30 cm.

Průměrná výška (105 jedinců) jalovců u stromové formy byla 260 cm (se střední hodnotou 230 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 124,4$  cm). Největší naměřená výška byla 630 cm a nejmenší 30 cm.

Průměrná výška (39 jedinců) jalovců u keřové formy byla 263 cm (se střední hodnotou 270 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 104,4$  cm). Největší naměřená výška byla 480 cm a nejmenší 60 cm.

**Graf č. 4: Četnosti délek jalovce obecného v jednotlivých intervalech na lokalitě Na Mšálech v CHKO Třeboňsko v r. 2014**



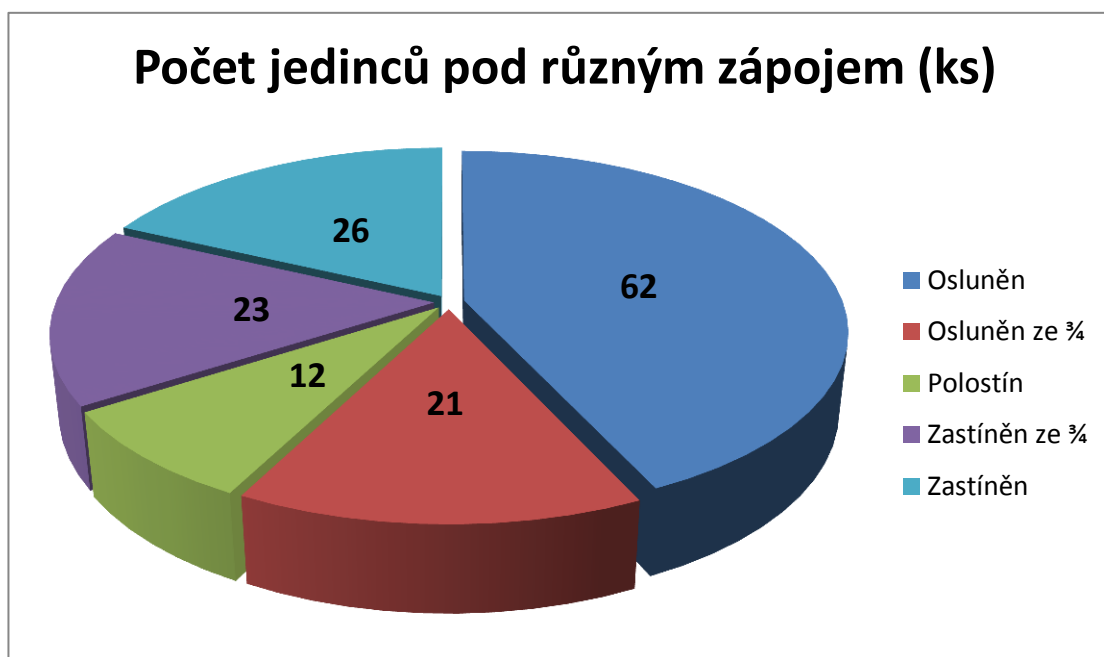
Délka jalovce byla nejčastější v intervalu 5,1-5,5 m se zastoupením 23 jedinců. Intervaly 4,1-4,5 a 4,6-5 byly také hojně zastoupeny (po 22 jedincích).

Průměrná délka (144 jedinců) jalovců byla 489 cm (se střední hodnotou 480 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 150,6$  cm). Největší naměřená délka byla 970 cm a nejmenší 98 cm.

Průměrná délka (105 jedinců) jalovců stromové formy byla 501 cm (se střední hodnotou 500 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 153,8$  cm). Největší naměřená délka byla 970 cm a nejmenší 98 cm.

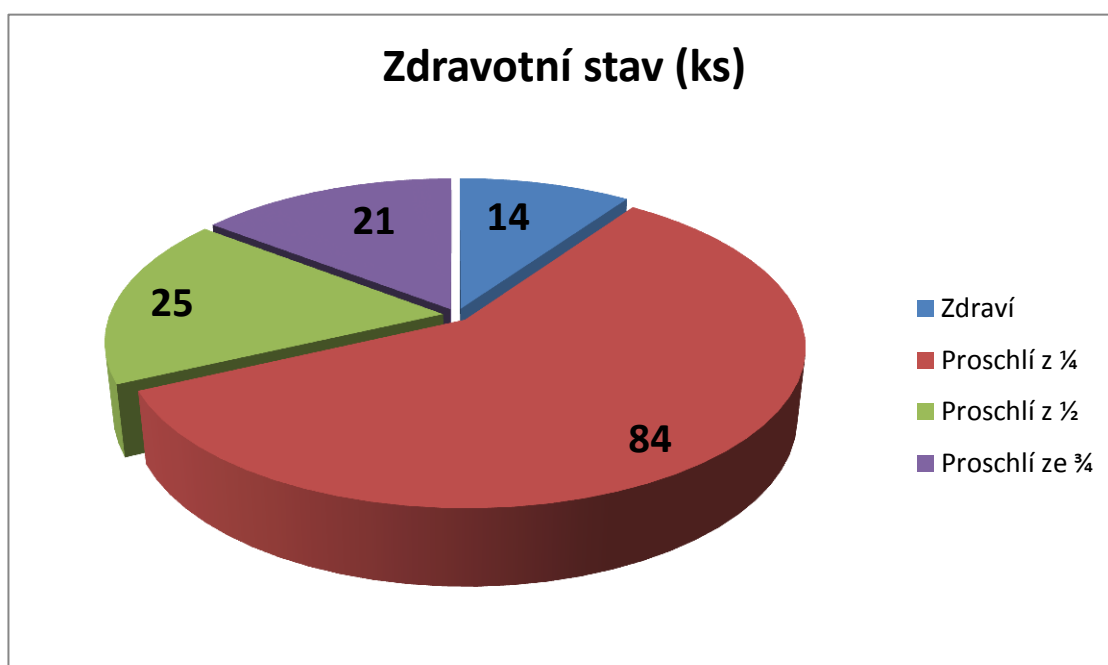
Průměrná délka (39 jedinců) jalovců keřové formy byla 454 cm (se střední hodnotou 450 cm a směrodatnou odchylkou  $\sigma = 134,8$  cm). Největší naměřená délka byla 800 cm a nejmenší 150 cm.

**Graf č. 5: Pozice jednotlivých exemplářů jalovce obecného vzhledem k zápoji jiných dřevin na lokalitě Na Mšálech v r. 2014**



Na plném oslunění rostlo 62 jedinců (43,1 %). Osluněných ze  $\frac{3}{4}$  bylo 21 jedinců (14,6%), v polostínu bylo 12 jedinců (8,3%), zastíněno ze  $\frac{3}{4}$  bylo 23 jedinců (16%) a plně zastíněno bylo 26 jedinců (18%).

**Graf č. 6: Zdravotní stav jedinců jalovců obecných z hlediska prosychání na lokalitě Na Mšálech v r. 2014**



Zcela zdravých bylo 14 jedinců (9,7 %), nejvíce bylo jedinců proschlých z ¼, 84 exemplářů (58,3 %). Různým stupněm proschnutí trpělo 130 jedinců (90,3 %). Průměrný zdravotní stav byl zjištěn u 69 % (se střední hodnotou 80 % a směrodatnou odchylkou 25,8 %).

Průměrný zdravotní stav stromové formy (105 jedinců) byl 68,2 % (se střední hodnotou 75 % a směrodatnou odchylkou 25,4 %).

Průměrný zdravotní stav keřové formy (39 jedinců) byl 70,6 % (se střední hodnotou 80 % a směrodatnou odchylkou 26,8 %).

## 4.2 Výsadba

Na lokalitě bylo roku 2014 vysazeno 125 sazenic. V tabulce č. 2 je shrnuto množství přeživších sazenic do podzimu 2015.



**Obr. č. 11: Sazenice jalovce obecného na lokalitě Na Mšálech v r. 2014 (Google Earth)**

**Tab. č. 2: Přehled sazenic vysazených, přeživších a uhynulých na lokalitě Na Mšálech v letech 2014-2015.**

	Sazenice (ks)
<b>Celkem (2014)</b>	125
<b>Přeživší (2015)</b>	42
<b>Uhynulé (2015)</b>	83

Na lokalitě bylo nalezeno 125 sazenic jalovce obecného, přičemž všichni jedinci byli živí, plně oslunění a ve skupině. Průměrná výška sazenic byla 43 cm ( se střední hodnotou 43 cm a směrodatnou odchylkou 18,4 cm). Největší naměřená délka byla 85 cm a nejmenší 10 cm.

V průměru byly sazenice jalovců zdravé z 96 %.

Zimu 2014 a následné léto 2015 přežilo (ze 125 sazenic) 42 jedinců. Průměrná výška přeživších sazenic (42 jedinců) byla 25,4 cm (se střední hodnotou 24 cm a směrodatnou odchylkou 8,5 cm). Průměrná výška uhynulých sazenic (83 jedinců) byla 51,5 cm (se střední hodnotou 52 cm a směrodatnou odchylkou 15,6 cm).

#### **4.3 Statistické vyhodnocení**

V následující tabulce č. 4 jsou všechny hodnoty dosažených hladin významnosti (sloupec „p“) a hodnoty testovacího kritéria  $\chi^2$  (sloupec „ $\chi^2$ “) 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.

**Tab. č. 3: Přehled dosažených hladin významnosti a hodnot testovacího kritéria  $\chi^2$**

	Chí	p
<b>Forma</b>	30,3	<0,00001
<b>Koruna</b>	96,7	<0,00001
<b>Poloha</b>	17,3	0,00003
<b>Pohlaví</b>	5,87	0,04
<b>Sociabilita</b>	38,1	<0,00001
<b>Galbuly</b>	0,55	0,76

U většiny jedinců převažovala forma stromová, koruna nepravidelná, poloha ležící, pohlaví samčí a sociabilita typu skupina. Počet jedinců s malým, středním a velkým množstvím galbulů se přibližně shodoval.

Následující tabulky obsahují výsledky jednotlivých t-testů, hodnota testovacího kritéria je ve sloupci „t“, hodnota dosažené hladiny významnosti ve sloupci „p“. Červeně jsou označeny buňky, které odpovídají průkaznému výsledku testu.

**Tab. č. 4: T-test pro porovnání stromových a keřových jedinců**

	t	p
<b>Výška</b>	-0,021	0,983
<b>Délka</b>	1,463	0,145
<b>Obvod</b>	1,514	0,132
<b>Rozvětvení</b>	2,478	0,014
<b>Zdrav. stav (%)</b>	-0,783	0,435

Stromoví a keřoví jedinci se nelišili výškou, délkou, obvodem kmene ani zdravotním stavem. Průkazný rozdíl byl jen u výšky rozvětvení (což odpovídá tomu, že výška rozvětvení je rozlišovacím znakem pro to, o jakou růstovou formu jedince jde).

**Tab. č. 5: T-test pro porovnání jedinců s nepravidelnou a kuželovitou korunou**

	t	p
Výška	-2,256	0,026
Délka	-0,660	0,510
Obvod	-1,983	0,049
Rozvětvení	0,315	0,753
Zdrav. stav (%)	-2,602	0,010

Jedinci s nepravidelnou korunou měli statisticky průkazně nižší výšku a obvod kmene a měli rovněž horší zdravotní stav než jedinci s kuželovitou korunou. Nelišili se délkou a výškou k rozvětvení.

**Tab. č. 6: T-test pro porovnání ležících a stojících jedinců**

	t	p
Výška	-7,312	<0,00001
Délka	0,266	0,790
Obvod	-2,760	0,006
Rozvětvení	-0,169	0,866
Zdrav. stav (%)	-2,125	0,035

Jedinci ležící byli logicky průkazně výrazně nižší, měli menší obvod kmene a horší zdravotní stav. Nelišily se délkou a výškou k rozvětvení.

**Tab. č. 7: T-test pro porovnání jedinců rostoucích soliterně a ve skupině**

	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Výška</b>	-0,308	0,758
<b>Délka</b>	-1,864	0,064
<b>Obvod</b>	-1,309	0,193
<b>Rozvětvení</b>	-0,018	0,986
<b>Zdrav. stav (%)</b>	1,068	0,287

Jedinci soliterní se od jedinců ve skupině statisticky průkazně nelišili ani v jednom ze sledovaných parametrů.

**Tab. č. 8: T-test pro porovnání jedinců samičích a samčích**

	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Výška</b>	-0,620	0,536
<b>Délka</b>	-1,742	0,084
<b>Obvod</b>	0,402	0,688
<b>Rozvětvení</b>	-1,278	0,203
<b>Zdrav. stav (%)</b>	-0,408	0,684

Jedinci samičí se od jedinců samčích statisticky průkazně nelišili ani v jednom ze sledovaných parametrů.



**Korelace zápoje a zdravotního stavu** je průkazná, korelační koeficient je - 0,33 (záporný). Lze tedy říct, že vyšší zastínění (zápoj stromového patra) negativně ovlivňuje zdravotní stav jalovců.

### **ANOVA pro počet galbulů**

Průkazná závislost byla zjištěna pro vztah mezi počtem galbulů a zápojem (zastíněním okolními dřevinami) –  $p = 0,0002$ . Čím větší oslunění, tím větší počet galbulů. Pro malý počet galbulů bylo zjištěno průměrné oslunění 30 %, pro střední počet galbulů 61 % a pro vysoký počet 84 %.

Průkazný výsledek byl rovněž zjištěn pro vztah mezi počtem galbulů a obvodem kmene –  $p = 0,008$ . Vysoký počet galbulů měli jedinci s průměrným obvodem kmene 34 cm, což se průkazně odlišuje od obvodu jedinců s malým počtem galbulů (průměrný obvod kmene 22 cm) i se středním počtem galbulů (průměrný obvod kmene 26 cm).

Vztah přesně na hranici průkaznosti ( $p = 0,0502$ ) byl zjištěn mezi počtem galbulů a zdravotním stavem. Jedinci s vysokým počtem galbulů měli lepší zdravotní stav (79 %) než ostatní dvě skupiny.

Neprůkazné výsledky byly zjištěny pro vztah mezi počtem galbulů a výškou ( $p = 0,63$ ), délkou ( $p = 0,10$ ) a výškou k rozvětvení ( $p = 0,86$ ).

### **Porovnání dendrometrických parametrů r. 2014 a 2004-2006 (Dočkalová, 2007)**

Kontingenční tabulky ukazují, že podíl jedinců ležících výrazně vzrostl ( $\chi^2 = 9,33$ ,  $p < 0,00001$ ), naopak pohlaví bylo určeno přibližně shodně ( $\chi^2 = 1,17$ ,  $p = 0,28$ ), i když i zde určité rozdíly byly zjištěny (výsledky by při správném určení pohlaví měly být naprosto totožné, nejen přibližně totožné).

Porovnání zdravotního stavu pomocí párového t-testu neukazuje žádné průkazné rozdíly ( $t = -0,89$ ,  $p = 0,38$ ), zdravotní stav jedinců se tedy za 8 let významně nezlepšil ani nezhoršil. Podobné výsledky ukazuje též porovnání výšky

( $t = 0,68$ ,  $p = 0,49$ ), naopak délka jedinců se výrazně zvýšila ( $t = 6,84$ ,  $p = 0,00001$ ). To nechte na Diskuzi.

Dále byly zjišťovány korelace k vyhodnocení vztahu mezi změnami v kvantitativních parametrech (výška, délka, obvod, zdravotní stav, výška rozvětvení) navzájem a mezi těmito změnami a aktuálním zdravotním stavem. Ze všech korelačních koeficientů byly průkazné pouze tři, z toho dva navíc jen poblíž hranice průkaznosti ( $p = 0,04$ ). Jednalo se o korelaci mezi nárůstem výšky a délky a také korelaci mezi zlepšením zdravotního stavu a nárůstem výšky k rozvětvení. Jediná průkaznější korelace ( $p = 0,009$ ) byla záporná korelace mezi nárůstem délky a obvodu kmene (tedy větší nárůst délky byl spojen s menším nárůstem obvodu a opačně). Tento výsledek je ale zkreslen tím, že obvod byl v roce 2006 měřen jen u některých jedinců.

Žádné korelace s aktuálním zdravotním stavem nebyly průkazné, nelze tedy na sledovaném souboru na základě zjištěných výsledků prohlásit, že by horší zdravotní stav způsoboval pomalejší růst v žádném ze sledovaných parametrů (délka, výška, obvod kmene a výška k rozvětvení).

## 5. DISKUSE

### 5.1 Porovnání zjištěných dendrometrických parametrů s údaji jiných autorů

Pro vzájemné porovnání dendrometrických parametrů jalovců na lokalitě Na Mšálech v roce 2015 a jalovců na dalších lokalitách, zjištěných jinými autory, byly sestaveny tabulky č. 9, 10 a 11, ke kterým se vztahují následující komentáře.

Počet exemplářů jalovců na sledovaných lokalitách byl relativně vysoký, Sýkora (2009) v PP Bouřidla u Čmelína uvádí pouze počet nalezených jalovců, který činil 76 kusů. Dočkalová (2007) našla na Mšálech 251 (z toho 198 živých) jedinců a v Paříži 113 jedinců. Troup (2008) zjistil v severozápadní části CHKO Třeboňsko 91 jedinců, Dvořák (2009) v jižní části CHKO Třeboňsko 196 jedinců. Pelán (2015) při revizi jalovců na hrázích třeboňských rybníků našel 190 jedinců. Kelíšek (2013) ve VKP Jalovcová stráž Odolenov našel 253 exemplářů jalovce a nejpočetnější byla populace VKP Zdebořická draha, kde Turjanicová (2013) zdokumentovala 292 jedinců (což, jak uvádí, je asi polovina tamní populace).

Tab. č. 9: Vybrané dendrometrické parametry z různých lokalit z let 2002 - 2015. Z výsledků autorů Král (2002), Turjanicová (2013), Kelišek (2013), Dočkalová (2007), Troup (2008), Dvořák (2009) a Pelán (2015) sestavil Kelišek (2015)

Lokalita	Celkem (ks)	Parametry (%)										
		Forma		Poloha		Pohlaví			Sociabilita			
		Strom	Keř	Stojí	Leží	Samiči	Samčí	Neurčeno	Skupina	Solitér		
Západní část NP Šumava (Král 2002)	930	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VKP Zdebořická draha (Turjanicová 2013)	192	14,4	85,6	79,1	20,9	53,1	0	46,9	93,2	6,8		
VKP Jalovcová stráž Odolenov (Kelišek 2013)	253	20,5	79,5	-	-	52	43	5	66	34		
CHKO Třeboňsko – hráze rybníků (Pelán 2015)	190	47,7	52,1	-	-	44,7	43,2	12,1	19,5	80,5		
CHKO Třeboňsko – Paříž (Dočkalová 2007)	113	44,2	55,8	97,3	2,7	36,3	63,7	0	100	0		
CHKO Třeboňsko – severozápadní část (Troup 2008)	91	19	81	-	-	34,1	6,6	59,3	27	73		
CHKO Třeboňsko – jižní část (Dvořák 2009)	196	24,5	75,5	85,2	14,8	29,1	20,4	50,5	53	47		
CHKO Třeboňsko – Na Mšálech (Dočkalová 2007)	198	74,2	25,8	55,5	44,5	39,4	60,1	0,5	68,2	31,8		
CHKO Třeboňsko – Na Mšálech (Kelišek 2015)	144	72,9	27,1	32,6	67,4	38,2	55,5	6,3	75,7	24,3		

Dle Dočkalové (2007) na lokalitě Paříž převládala forma keřová (55,8 %). Podle Troupa (2008) v severozápadní části CHKO převládala forma keřová (81,3 %), stejně tomu bylo i u další sledované lokality, jižní části CHKO Třeboňska, kde podle Dvořáka (2009) též převládala keřová forma v 75,5 %. V revizní práci Pelána (2015) na hrázích třeboňských rybníků taktéž převládá keřová forma (52,1 %). Keřová forma rovněž převažovala i mimo Třeboňsko. Na lokalitě VKP Zdebořická draha sledované Turjanicovou (2013) bylo 85,6 % jedinců vyhodnoceno jako keř a na lokalitě VKP Jalovcová stráž Odolenov, sledované Kelíškem (2013), převládala keřová forma u 79,5 % jedinců. V části NP Šumava sledované Králem (2002) taktéž převládala keřová forma jalovců.

Kromě lokality Na Mšálech (stromová forma 72,9 %) na všech výše zmíněných lokalitách převládá u jalovce obecného keřová forma. Bohužel se ze získaných dat (tab. č. 9, 10, 11) nepodařilo vypořádat, co by to mohlo způsobovat, protože jednotlivé lokality, ať už jsou podobné nebo značně rozdílné (bývalé pastviny, lesy, nadmořská výška, výška spodní hladiny vody či podloží), mají vždy jedno společné, že převládá keřová forma, až na Mšály. Na některých lokalitách, například Paříž (Dočkalová, 2007), může být důvodem zvýšeného počtu jedinců keřové formy původ těchto jedinců. Vyskytují se zde řízkovanci, kteří mají tendenci vytvářet keřové formy. Řízky jsou totiž zpravidla odebírány z postranních větví, u kterých bývá potlačena apikální dominance. To by ovšem odporovalo faktu, že na Mšálech převažuje stromová forma, protože zde proběhl projekt „Mšály“, kdy na tuto a lokalitu Paříž byly vysazovány řízkovance. Veškeré řízky jalovců pocházejí z původních starších jedinců ze Mšál. Přitom na lokalitě Mšály převládá stromová forma, ale na lokalitě Paříž keřová forma. Je tedy možné, že forma jedince je geneticky podmíněna.

V jižní části CHKO Třeboňska (Dvořák, 2009) i na lokalitě VKP Zdebořická draha (Turjanicová, 2013) převládali jedinci stojící (85,2 % a 79,1 %). Pelán (2015) na hrázích třeboňských rybníků také uvádí, že stojící jedinci převládají.

To, že na lokalitě Mšály, na rozdíl od ostatních lokalit, převažují jedinci ležící (67,4 %), by mohlo být vysvětleno hned několika faktory, často ve vzájemném působení. Jedinci na Mšálech mají ze všech lokalit největší průměrnou délku, což

mohla způsobit neoborná a nedostatečná ochrana v minulosti, kdy došlo od 50. let 20. století k masivnímu zarůstání Mšálů náletovými dřevinami. Jalovce mohly v konkurenci o světlo investovat energii do délkového růstu na úkor kvality a pevnosti dřeva. Když byl pak upraven plán péče o lokalitu a došlo k částečnému prořezání a vykácení dřevin, byly vytáhlé a oslabené jalovce vystavené většímu působení větru a sněhu. Což, spolu s vysokou hladinou spodní vody a značnému riziku podmáčené půdy, mohlo přivodit časté vývraty jedinců. Této hypotéze nasvědčuje i fakt, že na ostatních lokalitách, kde nepůsobí tolik negativních faktorů současně, leží jen minimum jedinců.

Na lokalitách mimo CHKO Třeboňsko mírně převládali jedinci samičí (VKP Zdebořická dráha 53,1 %, VKP Jalovcová stráň Odolenov 52 %) (Turjanicová, 2013, Kelíšek, 2013). V CHKO Třeboňsko na lokalitě Paříž bylo naopak 63,7 % samčích exemplářů (Dočkalová 2007). Na Mšálech v CHKO Třeboňsko taktéž převažovali samčí jedinci (67,4 %). U dalších porovnávaných lokalit v CHKO Třeboňsko u velkého počtu jalovců nebylo pohlaví zjištěno.

Proto jako převládající pohlaví nelze označit ani jedno a pravděpodobně se situace liší lokalita od lokality. U některých jedinců se však pohlaví nedaří určit, což může být způsobeno jednak nevhodnou dobou pozorování (mimo období kvetení samčích jedinců), nebo nízkým věkem jedinců, případně jejich jalovostí či dočasnou neplodností, způsobenou například špatným zdravotním stavem. Autoři, kteří mezi sledované exempláře zařadili rovněž mrtvé jedince, většinou u nich také pohlaví nemohli zjistit (absence nejen generativních orgánů, ale i jehličí). Nicméně z 23 let trvající studie o pohlavním dimorfismu jalovce obecného v jižní Anglii vyplývá, že by měly přirozeně spíše převažovat samčí jedinci, protože se jednak dožívají mírně vyššího věku, ale hlavně, samičí jedinci, jsou v mládí, náchylnější k uhynutí (sucho, houbové choroby) (Ward, 2007).

Z tabulky č. 9 vyplývá, že většina jalovců roste ve skupinách, méně je soliterně rostoucích jedinců.

Sociabilita se nejspíše odvíjí od historie lokality, respektive jejího využití. Na bývalých pastvinách převažují jedinci rostoucí ve skupině (např. VKP Jalovcová stráň Odolenov, Na Mšálech) a soliterní jedinci převažují spíše v zalesněných

oblastech, kde jsou často rozptýleni na velké ploše (např. SZ část CHKO Třeboňsko (Troup, 2008), hráze rybníků v CHKO Třeboňsko (Pelán, 2015)).

**Tab. č. 10: Vybrané dendrometrické parametry z různých lokalit z let 2002 - 2015. Z výsledků autorů Král (2002), Turjanicová (2013), Kelíšek (2013), Dočkalová (2007), Troup (2008), Dvořák (2009) a Pelán (2015) sestavil Kelíšek (2015)**

Lokalita	Celkem (ks)	Parametry												
		Výška (m)			Délka (m)			Obvod (cm)						
		Max	Průměr	Nej. interval	Max	Průměr	Nej. interval	Max	Průměr	Nej. interval				
Západní část NP Šumava (Král 2002)	930	7,5	-	1,01-1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5-10
VKP Zdebořická draha (Turjanicová 2013)	192	4,5	1,77	1-1,49	3,7	0,41	0-0,49	57	15,9	10-14				
VKP Jalovcová stráž Odolenov (Kelíšek 2013)	253	8	2,9	2-2,5	8	3,4	2-2,5	73	23	10-15				
CHKO Třeboňsko – hráze rybníků (Pelán 2015)	190	7,57	-	1,5-2	7,57	2,34	1,5-2	>50	18,18	10-15				
CHKO Třeboňsko – Paříž (Dočkalová 2007)	113	5,8	2,32	2,1-2,5	5,8	2,54	2,1-2,5	41-50	21	21-30				
CHKO Třeboňsko – severozápadní část (Troup 2008)	91	Téměř shodné s délkou			5,5	2,29	2-2,5	40-45	11,1	5-10				
CHKO Třeboňsko – jižní část (Dvořák 2009)	196	-	-	-	7,7	1,73	1-1,49	40-44	10,2	5-9				
CHKO Třeboňsko – Na Mšálech (Dočkalová 2007)	198	8,1	2,46	2,1-2,5	9	4,1	3,1-3,5	75	23	11-20				
CHKO Třeboňsko – Na Mšálech (Kelíšek 2015)	144	6,3	2,61	1,6-2,5; 3,1-3,5	9,7	4,89	5,1-5,5	86	26	20-24				



Podle Kliky a spol. (1953) může být maximální výška jalovce obecného 12,5 m, ale největší jimi zmiňovaný jedinec měřil 12 m a nacházel se v Březnici u Příbrami. Dále uvádějí příklad 10 m vysokého jalovce v západních Prusích v Německu a 9 m vysokého jalovce ze Švýcarska. Větvička (2004) se zmiňuje o 11 m měřícím jalovci z lokality Na Mšálech. Král (2002) v západní části NP Šumava naměřil u nejvyššího jedince výšku 7,5 m. Nejvíce jedinců bylo v intervalu od 1- 1,2 m. Dočkalová (2007) naměřila na lokalitě Paříž u nejvyššího jedince 5,8 m, což byla zároveň i největší délka. Průměrná výška jedince byla na lokalitě Paříž (CHKO Třeboňsko) 2,32 m (průměrná délka činila 2,54 m) a nejčastější interval výšky byl shodný s délkou (2,1-2,5 m). Průměrný obvod kmene byl 21 cm. Troup (2008) v SZ části CHKO Třeboňsko uvádí u nejvyššího jedince necelých 5,5 m výšky, shodné s délkou. Přitom průměrná délka zdejších jalovců byla 2,29 m, při největší četnosti délek v intervalu 2 – 2,5 m a průměrném obvodu kmene 11,1 cm. Dvořák (2009) v jižní části CHKO Třeboňsko zaznamenal nejdelšího jedince 7,7 m. Průměrná délka jalovců byla 1,7 m a nejčastější četnost délek byla v intervalu 1 – 1,49 m. Průměrný obvod kmene byl 10,2 cm. Turjanicová (2013) na lokalitě VKP Zdebořická draha zjistila největší výšku 4,5 m u dvou jedinců. Průměrná výška na dané lokalitě byla 1,77 m při nejčastější četnosti délek v intervalu 1,5 – 1,99 m. Největší délka jedince byla 3,7 m (což ovšem neodpovídá výšce, protože délka musí být minimálně stejná jako výška) a průměrný obvod 15,9 cm (max. obvod byl 57 cm). Kelíšek (2013) na lokalitě VKP Jalovcová stráž Odolenov naměřil u nejvyššího jedince výšku 8 m a to byla zároveň i největší naměřená délka. Průměrná výška jalovců na této lokalitě byla 2,9 m (při nejčastějším výskytu výšek v intervalu 2 – 2,5) a průměrná délka 3,4 m (při nejčastějším výskytu délek stejném jako u výšky). Průměrný obvod kmene na tomto VKP byl 23 cm (max. obvod byl 73 cm). Pelán (2015) zjistil na hrázích třeboňských rybníků nejvyššího jedince měřícího 7,57 m (zároveň byl i nejdelší), průměrná délka jalovců byla 2,34 m. Průměrný obvod kmene byl 18,18 cm a nejčastější interval 10 – 15 cm (max. obvod nad 50 cm). Na lokalitě Na Mšálech byl v roce 2015 zjištěn nejvyšší jedinec 6,3 m, průměrná výška jalovců byla 2,61 m a nejdelší jedinec (ležící) měřil 9,7 m. Průměrná délka jalovců byla 4,89 m – tedy nejvíce ze všech sledovaných lokalit (max. obvod kmene byl 86 cm a průměrný obvod 26 cm).

Parametr „výška“ byl v roce 2015 sledován a pouze proto, že jej uváděli ostatní autoři, tedy pro „porovnání“. Vypovídající hodnota tohoto parametru je nízká až nulová (v případě jalovce obecného). Jalovec trpí často na vývraty a různá polámaní a jeho samotná výška o něm mnoho neřekne. Vyvrácený jalovec, který například obráží a vrchol nebo i další větve rostou vzhůru, může dosahovat výšky cca 1,5 m, ale délku kmene může mít i 6 m. Proto navrhuji pro další práce s podobnou tematikou vynechat měření výšky, délka kmene spolu s určením polohy (stojící, ležící) naprosto stačí. V parametru délka kmene je populace na Mšálech největší (dle tab. č. 10), podobně i v parametru obvod kmene.



Hejný a Slavík (1988) uvádějí jalovec jako světlomilnou dřevinu. Tomuto tvrzení odpovídá i 62 % nezastíněných jedinců (a jen 5 % zcela zastíněných) na šumavských lokalitách (Král, 2002). V severozápadní části CHKO Třeboňsko bylo nalezeno pouhé 1 % zcela osluněných jedinců (v polostínu se nacházelo 45 %, téměř zastíněných bylo 40 % a v zástínu rostlo 14 % jedinců) (Troup, 2008). Dvořák (2009) v jižní části CHKO Třeboňsko uvádí 1,5 % zcela osluněných jedinců (v polostínu bylo 25 %, téměř zastíněno 67,3 % a zastíněno 6,2 % jedinců). Kelíšek (2013) na lokalitě VKP Jalovcová stráň Odolenov nalezl 48,2 % plně osluněných jedinců (v polostínu se vyskytovalo 16,2 % jedinců a zcela zastíněno bylo 5,9 % jalovců). Na lokalitě VKP Zdebořická draha se nacházelo 17,1 % plně osluněných jedinců (v polostínu uvádí 50,3 % jedinců, téměř zastíněných 25 % jedinců a zcela zastíněných 7,5 % jedinců) (Turjanicová, 2013). Pelán (2015) na hrázích rybníků v CHKO Třeboňsko uvádí 23,2 % zcela osluněných jedinců (v polostínu bylo 49,5 %, téměř zastíněno 18,9 % a zastíněno 8,4 % jedinců). Na lokalitě Paříž v CHKO Třeboňsko se vyskytovalo 50,4 % zcela osluněných jedinců (v polostínu bylo 20,4 %, téměř zastíněno 12,4 % a zastíněno 16,8 % jedinců) (Dočkalová, 2007). Jedinci na lokalitě Na Mšálech v r. 2015 byly osluněny následovně: zcela – 43,1 %, z 1/2- 8,3 %, téměř zastíněno – 16 %, zastíněno – 18 %.

Míru oslunění určuje především zápoj okolní vegetace a výskyt okolní vegetace je výsledkem hospodaření v oblasti. Zastínění touto vegetací může mít neblahý vliv především na zdravotní stav a související ukazatele. O tom více v kapitole 5.2 Statistické vyhodnocení.

Hodnocení zdravotního stavu je mírně zatíženo subjektivním hodnocením pozorovatele, navíc byly stanoveny často rozdílné stupnice, které neumožňují vzájemná porovnání. Pro úplnost jsou jednotlivá hodnocení uvedena: Přehled zdravotního stavu jalovců na vybraných lokalitách: Lokalita západní část NP Šumava (okolí Horské Kvildy) (Král, 2002): zdraví 53 %, prosychající 31 %, odumírající 6%, zlámaní 10 %.

Lokalita CHKO Třeboňsko - Paříž (Dočkalová, 2007): zdraví 51,3 %, prosychající z 1/5 31 %, prosychající z 3/5 17,5%, mrtví 0 %.

Lokalita severozápadní část CHKO Třeboňsko (Troup, 2008): zdraví 34 % mírně poškození 53 %, těžce poškození 13 %.

Lokalita západní část CHKO Třeboňsko (Dvořák, 2009): zdraví 33,1 %, prosychající z 1/5 53,6 %, prosychající z 3/5 12,8 %, mrtví 0,5 %.

Lokalita VKP Jalovcová stráž Odolenov (Kelíšek, 2013): zdraví 53 %, prosychající z 1/4 8 %, prosychající z 1/3 15,4 %, prosychající z 1/2 13,8 %, prosychající z 2/3 4,3 %, prosychající z 3/4 2 %, mrtví 3,5 %.

Lokalita Zdebořická Draha (Turjanicová, 2013): zdraví 15,1 %, prosychající z 1/5 24 %, prosychající z 2/5 26,4 %, prosychající z 3/5 26,4 %, prosychající 4/5 7,5 %, mrtví 0,7 %.

Hráze třeboňských rybníků (Pelán, 2015): zdraví 31,1 %, prosychající z 1/3 41,1 %, prosychající z 3/5 a více 27,4 %, mrtví 0,5 %.

Lokalita CHKO Třeboňsko - Na Mšálech (r. 2015): zdraví 9,7 %, prosychající z 1/4 58,3 %, prosychající z 1/2 17,4 %, prosychající ze 3/4 14,6 %.

Zdravotní stav vyjadřuje fitness populace na dané lokalitě, může odrážet stáří populace, stav lokality či účinnost managementu ochrany. Pravděpodobně nejobjektivnější by bylo hodnotit zdraví jedinců v procentech a následně je rozdělit do čtyř intervalů: 1) zdraví jedinci, 2) jedinci prosychající z 1/4 (t.j. cca ze 75 % zdraví), 3) prosychající z 1/2 (cca 50 %) a 4) prosychající z 3/4 (zdraví cca z 25 % a méně). Někteří autoři zařazují do výsledků a statistického zpracování i některé parametry mrtvých jedinců. Může to pak zkreslovat stav celé (živé) populace. Uhybnulé jedince má smysl hodnotit jen samostatně, je-li to možné. Tito jedinci pomáhají dokreslit předešlý vývoj dané populace.

## **5.2 Zhodnocení statistických výsledků a porovnání s dalšími lokalitami**

Jalovec obecný je obecně uváděn jako světlomilná dřevina, čemuž nasvědčují i mnohá statistická vyhodnocení.

Souvislost mezi osluněním a zdravotním stavem byla prokázána v několika pracích. Negativní vliv zástínu na zdravotní stav jalovců statisticky dokázala na

jedné z lokalit Dočkalová (2007) s  $p = 0,019$ . Dále negativní vliv zastínění prokázal Dvořák (2009) s  $p = 0,00228$ , Kelíšek (2013) s  $p=0,000151$ , Turjanicová (2013) s  $p = 0,001248$  i Pelán (2015) pomocí korelace ( $k= -0,23$ ). Na lokalitě Na Mšálech byl rovněž prokázán negativní vliv zastínění jalovců ( $k= -0,33$ ).

Dále bylo zjištěno, že zastínění může negativně ovlivňovat i počet galbulů u samičích exemplářů. Čím menší byl zápoj okolní vegetací (zastínění), tím více jedinci galbulů měly a naopak ( $p = 0002$ ). Tento ukazatel pravděpodobně souvisí i se zdravotním stavem. Jedinci s větším počtem galbulů měli lepší zdravotní stav v 79 % případech ( $p = 0,0502$ ). Se zdravotním stavem by rovněž mohlo souviset to, že jedinci s větším počtem galbulů měli prokazatelně i větší obvod kmene ( $p = 0,008$ ) než další dvě skupiny. Toto zjištění se shodují i s Pelánem (2015), kde rovněž jedinci s větším počtem galbulů mají větší obvod kmene ( $p = 0,0004$ ). Také na lokalitě VKP Jalovcová stráň Odolenov, kde byla více než polovina samičích jedinců osluněna z ½ až plně osluněna, byl u nich zaznamenán lepší zdravotní stav a zároveň i větší počet galbulů než na dalších lokalitách (Kelíšek 2013).

Fér a Rohon (2002) uvádějí, že samičí jedinci bývají nižší než jedinci samčí. To se potvrdilo i v pracích Dvořáka (2009) a Kelíška (2013), kde byl statisticky prokázán pozitivní vliv samčího pohlaví na délku a obvod kmene. Dvořák (2009) uvádí, že byl kmen u samčích jedinců v průměru o 31,8 cm delší než u jedinců samičích a Kelíšek (2013) dokonce zjistil průměrný rozdíl 53,2 cm. Pelán (2015) ale naopak uvádí, že samičí jedinci byli průkazně vyšší ( $p = 0,010$ ) a měli větší obvod kmene ( $p= 0,019$ ) než jedinci samčí. Na lokalitě Na Mšálech nebyl prokázán vliv pohlaví ani na délku ani na jiné sledované veličiny.

Rozdíly v průměrných výškách různých pohlaví mohou být způsobeny i rozdílným stářím subpopulací. Jedinci samičího pohlaví totiž rostou jinou rychlostí než jedinci samčí, což se navíc v průběhu života u obou pohlaví mění. Mladé exempláře samičího pohlaví rostou pomaleji cca o 2 cm za rok než u pohlaví samčího. To zřejmě souvisí s vynakládáním energie na tvorbu generativních orgánů. V přibližně 30 ti leté populaci (resp. kohortě) jsou rozdíly mezi pohlavími největší. Jak ale populace dál stárne, rostou postupně samičí jedinci rychleji než samčí (ale pomaleji než ve věku do 30 ti let). Výsledkem je, že ve starých populacích jsou obě pohlaví víceméně výškově vyrovnaná (Ward, 2007).

Zjištění, že jedinci s nepravidelnou korunou měli statisticky průkazně nižší výšku a obvod kmene a měli rovněž horší zdravotní stav, než jedinci s kuželovitou korunou může souviset s tím, že koruny mohly být mechanicky poškozeny a tím došlo k zaostání za jedinci s nepoškozenou korunou. U jalovců, rostoucích na hrázích třeboňských rybníků (Pelán, 2015) nebyla prokázána žádná spojitost výšky s tvarem koruny.

Jedinci ležící byli logicky průkazně výrazně nižší, měli menší obvod kmene a horší zdravotní stav. Menší obvod a horší zdravotní stav může být důsledkem delší doby, po kterou jedinci již leželi a byli konkurenčně znevýhodněni okolní vegetací, zejména travou a hustým porostem maliníků a ostružiníků.

Jedinci solitérní se od jedinců ve skupině statisticky průkazně nelišili ani v jednom ze sledovaných parametrů. Z toho by se dalo usuzovat, že hustota vyskytujících se jedinců je ovlivněna spíše vhodností biotopu (osluněné pastviny = více jedinců na menší ploše).

### **5.3 Porovnání lokality Na Mšálech s odstupem cca 10 let**

Vzhled lokality se od roku 2007 nijak zvlášť nezměnil. Možná právě proto se z původních 198 živých jedinců dožilo roku 2015 jen 144 jedinců. Forma stále převládá stromová v 72,9 % (2007 – 74,2 %). Bohužel počet ležících jedinců se výrazně zvýšil (téměř o 23 %, na 67,4 %). Stojících jedinců je (na rozdíl od roku 2007: 55,5 %) menšina. Tento fakt může poukazovat na pokročilé stáří zdejší populace v kombinaci s nevyhovujícím biotopem, který se rozkládá na většině lokality. Rozdíly mezi zastoupenými pohlavími jsou jen nepatrné, stále mírně převládají samčí jedinci (2007 – 60,1 %; 2015 – 55,5 %), i když se zdá, že trendem je vyrovnání. Nepatrně se zvýšil výskyt jedinců ve skupině (z 68,2 % na 75,7 %) a protože nový mladý jedinec (semenáč) je na lokalitě maximálně jeden, lze to vysvětlit větším úhynem solitérních jedinců. Jedinec s největší naměřenou délkou dosahoval v roce 2007 9 metrů, v současnosti (2015) měří nejdelší jedinec 9,7 metru, nejedná se však o téhož jedince. Průměrná délka se zvýšila ze 4,1 m na 4,89 m, rovněž interval, do kterého spadá nejvíce jedinců, se posunul směrem nahoru, z 3,1 –

3,5 m na 5,1 – 5,5 m. Průměrný obvod je také větší (o 3 cm) a nyní dosahuje 26 cm. Maximální změřené obvody kmenů byly následující: 2007: 75 cm, 2015: 86 cm. Zvětšující se průměrné parametry (délka, obvod kmene) by mohly naznačovat celkový růst populace (max. naměřené hodnoty), ale zároveň rostoucí průměry mohou souviset s úhynem slabších a menších jedinců, rostoucích soliterně. Zvýšený podíl zcela osluněných jedinců (z 27,3 % na 43,1 %) možná způsobil úhyn menších, slabších a zastíněných jedinců. Počet zcela zastíněných jedinců klesl ze 45,5 % na 18 % a přitom se výrazně nezlepšil zdravotní stav populace (i když je většina více osluněna). Jako průměrný byl hodnocen zdravotní stav populace v roce 2007 u 68 %, v roce 2015 u 69 % jedinců. Kvůli rozdílné stupnici však nelze hodnocení zdravotního stavu jalovce na lokalitě s odstupem času porovnat. Podíl zcela zdravých jedinců se ale snížil o 7,8 % na současnou hodnotu 9,7 %.

V následujícím textu jsou diskutovány (ze statistického hlediska) jednotlivé exempláře, které se podařilo identifikovat, a tudíž mohly být porovnány změny jejich stavu a parametrů. Jednalo se o 78 jedinců, mezi nimiž jsou bohužel i již uhynulí jedinci. Zdrojová data k jednotlivým jedincům jsou v příloze č. 4 (DVD). Více jedinců se bohužel nepodařilo identifikovat z důvodu nenalezení označujících cedulek (které pravděpodobně vyryla divoká prasata).

U porovnávaných jedinců výrazně vzrostl podíl ležících jedinců ( $\chi^2 = 9,33$ ,  $p < 0,00001$ ). Poměr pohlaví byl zjištěn téměř totožně – to znamená, že u některých došlo minulosti k chybnému záznamu pohlaví nebo špatnému zápisu dat. Zdravotní stav se prakticky za celých 8-10 let nezměnil, alespoň ne průkazně ( $t = -0,89$ ,  $p = 0,38$ ). Výška se také nijak významně nezměnila. Délka, která má větší vypovídající hodnotu o rychlosti růstu a stáří jedince než výška, se výrazně zvýšila ( $t = 6,84$ ,  $p = 0,00001$ ). Ke zvětšení délky (a nikoli výšky) přispěl zvýšený podíl ležících (ale živých) jedinců. Průměrná délka vzrostla ze 4,1 m na 5 m, tedy o cca 0,9 m. Měření a mapování jalovců na Mšálech probíhalo od roku 2004 do roku 2006 a následně v roce 2014, nelze tedy přesně určit kolik jalovce v průměru vyrostly za rok. Nicméně při předpokládané době mezi měřeními 9 let by byl průměrný roční přírůstek 10 cm za rok. Přitom Ward (2007) zjistila roční přírůstek mladé populace (cca do 30 let stáří) v závislosti na pohlaví od 6,7 do 8,1 cm). Tento rozdíl může být však způsoben například rozdílnou nadmořskou výškou, úhrnem srážek či složením



půdy. Při ročním přírůstku 10 cm by mohlo být průměrné stáří těchto sledovaných jedinců +- 50 let. Při nárůstu délky se prokazatelně snižoval obvod ( $p = 0,009$ ), ale tento výsledek je zkreslený, protože při prvním mapování (2004-2006) došlo ke ztrátě části dat (u obvodu) a ani bych si to jinak nedovedl vysvětlit. Překvapivě bylo zjištěno, že nelze říct, že horší zdravotní stav by způsobil pomalejší růst v některém ze sledovaných parametrů. Tento výsledek může být způsoben individuální rozdíly při měření.

Zjištěný úbytek živých jedinců jalovce obecného poukazuje na nedostatečnou péči, která je této lokalitě věnována. V první řadě by bylo dobré provést razantní prosvětlení zalesněné části lokality. To by sice mohlo vést k prvotnímu oslabení (rozlámání, vyvrácení) a možná až k úhynu některých jedinců, ale v delším časovém úseku by se jistě jalovci dařilo lépe (viz prokázaný negativní vliv zástinu). Další závažný problém (který se týká i dalších lokalit) je absence semenáčů. Na Mšálech byl nalezen pouze jeden jedinec, který by se dal za semenáč označit. Vůbec zde neprobíhá přirozená obnova populace, což bude mít bez vnějšího zásahu za následek zánik celé populace. Na lokalitu byly v roce 2014 sice vysazeny nové sazenice (řízkovance z jedinců ze Mšál), ale tím se snižuje genetická rozmanitost. Bohužel je to bez přirozené obnovy jediná možnost jak zamezit úplnému zániku lokality. Je obecně známo, že klíčivost semen jalovců není dobrá, a když se k tomu přidají různé parazitické plísňe a dlouhostébelný porost trávy či silná vrstva listů (kde se plísňe vyskytují hojně), malý semenáček nemá šanci. Tomu by zčásti pomohlo navrhované razantní prosvětlení a dále (ideálně) obnovení pastvy nebo zvýšení četnosti sečí. Seče 2 x za rok nestačí, protože mezi jednotlivými sečemi dosahuje tráva výšky až dvou metrů (!). Avšak hrozí posečení malých semenáčů. Vzhledem k poloze lokality (poloostrov mezi rybníky obtékány Zlatou stokou) bych preferoval obnovení pastvy, které by nebylo příliš nákladné.

## **6. ZÁVĚRY**

Současný stav zkoumané populace se nevyvíjí uspokojivě. Dochází ke znatelnému úbytku exemplářů.

Početní stav jalovce obecného klesl oproti výzkumu v období 2004 – 2007 ze 198 na 144 jedinců při odhadovaném průměrném stáří cca 50 let. Absence přítomnosti semenáčů však ukazuje, že nedochází k přirozené obnově populace.

Průměrný roční přírůstek u sledovaných jedinců byl cca 10 cm. Délka jedince jalovce se zvýšila v průměru o 0,8 m, Obě pohlaví měla přibližně stejnou délku. Průměrný zdravotní stav se téměř nezměnil.

Závěrem lze konstatovat, že pokud nedojde k úpravě managementu na území lokality Na Mšálech (dle navržených opatření v diskusi), hrozí její postupný zánik.

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

**Anonymous 1 (2015):** Národní geografický portál INSPIRE. [online]. [cit. 2015-08-22]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

**Anonymous 2 (1985):** Rezervační kniha chráněného území „Na Mšálech, Zprávy z Agentury životního prostředí v Českých Budějovicích,“ depon. in AOPK v Českých Budějovicích

**Anonymous 3 (2015):** Ochrana přírody. [online]. [cit. 2015-02-19]. Dostupné z: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/res/archive/040/004942.png?seek=1421162382>

**Anonymous 4 (2015):** AOPK ČR [online]. [cit. 2015-10-15]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=37749](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=37749)

**Anonymous 5 (2015):** CHKO Třeboňsko. [online]. [cit. 2015-02-18]. Dostupné z: <http://trebonsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>

**Anonymous 6 (2015):** Geologická mapa. *Česká geologická služba*. [online]. [cit. 2015-08-22]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/)

**Anonymous 7 (2015):** *Mapy.cz. Seznam.cz*. [online]. [cit. 2015-08-22]. Dostupné z: <http://mapy.cz/zakladni?x=14.7446334&y=49.0421328&z=16&source=muni&id=779>

**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.

**Dvořák, M. (2009):** Výskyt jalovce obecného (*Juniperus communis*) v jižní části CHKO Třeboňsko. 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Blaounová, PhD.

**Fér, F., Rohon, P. (2002):** Biologie, botanika, dendrologie. ČVUT, Praha.

**Fliegelová, V. (2006):**Jalovce na Mšálech. *Stromy Třeboňska*. [online]. [cit. 1970-01-01]. Dostupné z: <http://stromy.trebonsko.org/view.php?navezclanku=jalovce-na-msalech-gigant&cisloclanku=2009030016>

**Grulich, V. (2012):** Red List of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. [online]. [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://www.preslia.cz/P123GrulichAppendix.pdf>

**Hejný, S., Slavík, B. (eds.) (1988):** Květena ČR 1. Academia, Praha.

**Kelíšek, M. (2013):** Populace Jalovce obecného (*Juniperus communis*) ve vybraném území Plzeňského kraje. 2013. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, PhD.

**Klika, J., Šiman, K., Novák, F., Kavka, B. (1953):** Jehličnaté. Československá 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. (2015):** ústní 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.

**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, PhD.

**Mackovčín, P. (ed.) (2000):** Edice Chráněná území ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. EkoCentrum Brno, Praha

**Musil, I., Hamerník, J. (2007):** Jehličnaté dřeviny. Academia, Praha.

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

**Skalický, V. in Hejný, S., Slavík, B. (eds.) (1988):** Květena ČR 1. Academia, Praha

**Sýkora, J. (2009):** Přírodní památka Bouřidla u Čmelín v okrese Plzeň-jih, výskyt jalovce obecného (*Juniperus communis*). 2009. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Pedagogická fakulta. Katedra biologie. Vedoucí práce RNDr. Mgr. Zdeňka Chocholoušková Ph.D.

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

**Turjanicová, A. (2013):** Populace Jalovce obecného (*Juniperus communis*) ve vybraném území Plzeňského kraje. 2013. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra biologických disciplín. Vedoucí práce Ing. Zuzana Balounová, PhD.

**Úradníček, L., Chmelař, J. (1995):** Dendrologie lesnická 1. část, Jehličnany, skripta, MZLU v Brně.

**Urban, F. (1979):** Chráněná území jihočeského kraje. Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Českých Budějovicích. České Budějovice.

**Větvička, V. (2004):** Titulní rozhovor: S přírodou to není tak zlé. *Týdeník rozhlas*, č. 7. [online]. [cit. 2015-02-19]. Dostupné z: <http://www.radioservis-as.cz/archiv04/0704/07titul.htm>

**Větvička, V. (2005):** Stromy a keře. Aventium, 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, PhD.

**Vreštiak, P., Osvald Z. (1994):** Všechno o jehličnanech. Slovart, 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. SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha č. 1:** Čtyři ilustrační fotografie vybraných jedinců jalovce obecného (foto Michal Kelíšek)

**Příloha č. 2:** Fotodokumentace každého jedince jalovce obecného na lokalitě Mšály – DVD - složky Foto 1 a Foto 2 (foto Michal Kelíšek)

**Příloha č. 3:** Fotodokumentace každé sazenice jalovce obecného na lokalitě Mšály – DVD – složka Sazenice (foto Michal Kelíšek)

**Příloha č. 4:** Souhrnné tabulky – DVD – soubor Jalovce-Mšály

**Příloha č. 5:** Souhrnná tabulka GPS pozic nalezených jedinců jalovce obecného – DVD – soubor GPS

**Příloha č. 6:** Vysvětlující informace k metodice dendrometrického měření

## 9. PŘÍLOHY

**Příloha č. 1:**



Fotografie č. 1: Sazenice jalovce obecného





Fotografie č. 2: Exmplář jalovce obecného



Fotografie č. 3: Větvička samičího jedince jalovce obecného s galbuly



Fotografie č. 4: Sečená část lokality Na Mšálech

## **Příloha č. 6: Vysvětlující informace k metodice dendrometrického měření**

### **Forma**

Rozlišována byla forma stromová a keřová. (Tab. č. 1).

### **Tvar koruny**

válcovitá, kuželovitá, nepravidelná. (Tab. č. 1).

### **Obvod kmene**

K měření byl použit metr s přesností na 0,1 cm. Měření probíhalo 20 cm nad zemí. U keřové formy byl měřen nejsilnější z kmenů (Graf č. 2).

### **Výška jedince**

Výška byla měřena kolmo od země pomocí měřicí tyče (přesnost 0,1 m). (Graf č. 3).

### **Délka kmene**

Délka kmene byla měřena od paty kmene po vrchol. Délka je vždy rovna nebo větší než výška. Délka kmene se měří kvůli častému pokrivení a polámání jalovců a více vypovídá o věku a stavu jedince. (Graf č. 4).

### **Poloha kmene**

Stojící nebo ležící (Tab. č. 1).

### **Pohlaví**

Pohlaví bylo určováno podle přítomnosti galbulů (samičí semenné šištice) a podle neopadaných zbytků samčích květů. U jedinců mladých, neplodících nebo bez zbytků květů nebylo pohlaví určeno. V této skupině byly rozeznávány 3 typy: samčí, samičí a neurčeno. (Tab. č. 1).

### **Zdravotní stav**

Zdravotní stav byl hodnocen vizuálně z hlediska prosychání. Jedinci byli děleni do 4 skupin: Zdraví, Proschlí z  $\frac{1}{4}$ , Proschlí z  $\frac{1}{2}$  a proschlí z  $\frac{3}{4}$  (Graf č. 6).

## **Zápoj**

Zápoj vyjadřuje míru oslunění či zastínění jalovců okolní vegetací. Bylo stanoveno 5 kategorií: Osluněn, Osluněn ze  $\frac{3}{4}$ , Polostín, Zastíněn ze  $\frac{3}{4}$  a Zastíněn. (Graf č. 5).

## **Sociabilita**

Zde bylo rozlišováno, jde-li o jedince rostoucího ve skupině nebo soliterně. Ve skupině znamená, že jedinci jalovců jsou od sebe vzdáleni do 3 metrů. Ostatní druhy dřevin nebyly brány v úvahu (Tab. č. 1).

## **Počet galbulů**

Odhad počtu galbulů probíhal vizuálně. Podle množství byl odhadnut počet Malý, Střední nebo Velký (obalené větve) (Graf č. 1).

## **Zralost galbulů**

Zralost galbulů byla posuzována taktéž vizuálně, podle barvy galbulů a jejich množství. Jedinec může mít galbuly zelené (nezralé), fialové (dozrávající) a tmavě modré (zralé).