

**Mendelova univerzita v Brně
Institut celoživotního vzdělávání**

**Monitoring vegetace vybraného ovocného sadu
Závěrečná práce**

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

Vypracovala:
Mgr. Lucie Málková

Brno 2017

ZADÁNÍ ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Mgr. Lucie Málková**

Studijní program: Rostlinolékařství

Název tématu: **Monitoring vegetace vybraného ovocného sadu**

Rozsah práce: 30 – 40 stran textu, 5 – 10 stran příloh

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu k dané problematice vegetace ovocných sadů
2. Prohlubte své dosavadní znalosti v identifikaci rostlin a v metodách hodnocení vegetace
3. Seznamte se s konkrétními podmínkami ovocného sadu a vyberte si stálé plochy pro sledování vegetace
4. Proveďte vyhodnocení vegetace dle zadané metodiky a výsledky zhodnoťte matematicko-statistickými metodami
5. Nalezené druhy rostlin rozdělte do skupin dle jejich vztahu k ovocným sadům
6. Vypracujte závěrečnou práci dle pokynů

Seznam odborné literatury:

1. DVOŘÁK, J. – SMUTNÝ, V. *Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 184 s. ISBN 80-7157-732-4.
2. CHYTRÝ, M. *Vegetace České republiky*. 1. vyd. Praha: Academia, 2009. 520 s. ISBN 978-80-200-1769-7.
3. CHYTRÝ, M. *Vegetace České republiky*. 2. vyd. Praha: Academia, 2010. 526 s. ISBN 978-80-200-1896-0.
4. LOSOSOVÁ, Z. – LVONČÍK, S. Organic, integrated and conventional management in apple orchards. *Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendeliana Brunensis = Acta of Mendel University of agriculture and forestry Brno = Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně*. 2011. sv. 59, č. 5, s. 151–158. ISSN 1211-8516.
5. BLAŽEK, J. a kol. *Ovocnictví*. 2. vyd. Praha: Květ, 2001. 383 s. ISBN 80-85362-43-0.
6. HEJDUK, S. – KVASNOVSKÝ, M. Comparison of white clover cultivars in low input turfs. *European journal of turfgrass science = Greenkeepers journal*. 2014. sv. 45, č. 2, s. 23–24. ISSN 1867-3570.
7. HEJDUK, S. Proč zatravňovat meziřadí v ovocných sadech a vinohradech. *Vinař – sadař: odborný časopis pro vinohradníky, vinaře a ovocnáře*. 2009. sv. 1, č. 1, s. 50–53. ISSN 1804-3054.
8. Vědecké a odborné časopisy

Datum zadání závěrečné práce: květen 2016

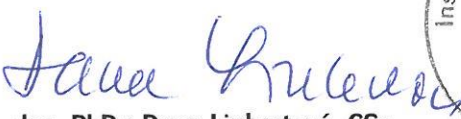
Termín odevzdání závěrečné práce: květen 2017

L. S.


Mgr. Lucie Málková
Autorka práce




Ing. Jan Winkler, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. PhDr. Dana Linhartová, CSc.
Ředitelka vysokoškolského ústavu


prof. Ing. Radovan Pokorný, Ph.D.
Garant studijního programu

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Monitoring vegetace vybraného ovocného sadu**

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

.....

podpis

Abstrakt

V této práci byly hodnoceny výsadby různého stáří v ovocném sadu nacházejícím se v katastru obce Větrušice. Cílem práce bylo vyhodnotit pomocí fytoocenologických snímků druhové složení vegetace výsadeb různého stáří – mladá výsadba, produkční a přestárlá. Pozorování proběhlo během jedné vegetační sezóny 2016. Výsledky byly zpracovány mnohorozměrnou analýzou dat DCA a CCA, kdy byl prokázán vliv stáří výsadby na druhové složení plevelné vegetace. V sadu bylo celkem zaznamenáno 59 druhů vyšších rostlin.

Abstract

The aim of this work was the evaluation of differently old stands of the orchard located in the cadastral area of Větrušice. The species composition of vegetation was evaluated according to phytocoenology relevé. The observation was carried out during one vegetation season in 2016. The results were processed by multivariate data analysis DCA and CCA, and the influence between the age of vegetation and weed species composition was proven. Total of 59 plant species were recorded.

Obsah

1. ÚVOD

2. CÍLE PRÁCE

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Charakteristika plevelů

3.2 Škodlivost plevelů

3.3 Regulace plevelů

3.4 Hospodaření v ovocných výsadbách

3.5 Historie území a vybraného ovocného sadu

4. MATERIÁL A METODY

4.1 Přírodní poměry

4.2 Sběr dat

4.3 Vyhodnocení dat

5. VÝSLEDKY

5.1 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu – výsadeb různého stáří

5.1.1 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Mladá výsadba

5.1.2 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Produkční výsadba

5.1.3 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Přestárlá výsadba

5.2 Počty druhů

5.3 Ordinační analýza

6. DISKUSE

7. ZÁVĚR

8. LITERATURA

9. PŘÍLOHY

9.1 Fotografie ovocného sadu – výsadeb různého stáří

1. ÚVOD

Plevel, plevelné druhy rostlin. Existuje mnoho definic pojmu plevel. Tyto definice se postupně měnily a upravovaly v čase (Dvořák, Remešová, 1997).

Jedna výstižná definuje plevel jako jakýkoliv druh rostoucí na zemědělské půdě bez předchozího vysetí, na stanovišti určeném k pěstování kulturních rostlin, bez záměru pěstitele (Kostelanský, 1997).

Z jiné definice vyplývá, že plevelem rozumíme takový rostlinný druh, který se na daném stanovišti neúměrně přemnoží a je nutné přistoupit k jeho omezení (Mikulka, 1999).

Je zjevné již z definice, že plevelné druhy rostlin provází člověka od samotného vzniku zemědělství, od neolitu, tedy více než 6000 let (Hron, Kohout, 1988).

Z důvodu širokého vymezení pojmu plevelný druh, se do této skupiny řadí rostliny mnoha čeledí a řádů, z toho vyplývá rozmanitost této skupiny.

Herbologie je věda, zabývající se problematikou plevelných druhů rostlin, zaplevelením kulturních plodin (Dvořák, Smutný, 2003).

2. CÍLE PRÁCE

1. Vyhodnotit druhové složení vegetace ve vybraném ovocném sadu
2. Stanovit druhové složení vegetace v ovocných sadech různého stáří
3. Určit druhy, které by mohly být konkurenty ovocných stromů různého stáří

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Charakteristika plevelů

Skupinu plevelných druhů rostlin lze členit a klasifikovat dle mnoha kritérií, např. dle délky života, vytrvalosti, způsobu rozmnožování, biologických vlastností, botanického zařazení (Kohout, 1997, Mikulka 1999), dle místa nejčastějšího výskytu – polní, luční, lesní, vodní (Dvořák, Smutný, 2003). Nejčastější způsob klasifikace plevelů je založena na kombinaci faktorů - způsob rozmnožování x délka života x doba klíčení a vzcházení rostlin (Mikulka, Kneifelová, 2005):

- Plevelle jednoleté, rozmnožující se převážně generativně. Tyto druhy se vyznačují především tím, že během jednoho roku vytvoří plody i semena, kterými se šíří. Dle doby klíčení - dělíme tyto plevelle dále na efeméry (velmi krátká vegetační doba), časně jarní, pozdně jarní a ozimé.
- Plevelle víceleté, rozmnožující se převážně generativně. Tyto rostliny se vyznačují tím, že k vytvoření generativních orgánů potřebují více než jednu vegetační sezonu.
- Plevelle vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně. Tyto druhy se nejčastěji mohou šířit oddenky, šlahouny, cibulemi, hlízami, kořenovými výběžky.

Většina rostlinných druhů má schopnost množení vegetativní i generativní, která z možností se uplatní více, závisí na podmínkách prostředí a životní strategii daného rostlinného druhu. Ekologie rostlin rozlišuje strategie populací rostlin na s / c / r strategii, podle jejich schopnosti přizpůsobit se okolním podmínkám a zvládnutí stresu (Grime, 1979).

S - strategové jsou adaptováni na snášení stresu, tyto podmínky vyžadují, protože mají nízkou schopnost uchycení v příznivějších podmínkách, kde je vyšší míra konkurence. C - strategové oproti tomu prosperují ve stálých podmínkách prostředí, jsou díky své výšce, mohutnosti, a dlouhověkosti schopni zvládat vysokou konkurenci ostatních druhů. R - strategové jsou adaptováni na vysokou míru narušování prostředí – jedná se o ruderalní a rudištní druhy. V pojetí r / K strategie teorie výběru jsou za r – strategii označovány druhy ranějších fází sukcese, druhy, které mají schopnost rychle se šířit a zaujímat nová stanoviště, nebývají velkého vzrůstu, ale mají velké množství lehce

šířitelných semen. Oproti tomu K – stratégové mají malý počet velkých semen, jsou konkurenčně silní a jsou schopni se na stanovišti udržet. Proto je pro tyto druhy výhodné vegetativní množení (Grime, 1979).

Podle této teorie mezi nejúspěšnější plevelné druhy patří ty, které mají větší množství malých semen k šíření na větší vzdálenosti a zároveň druhy, které jsou schopny množit se vegetativně a tvořit husté porosty (Jursík et al., 2011). Prostorové šíření semen se uplatňuje několika způsoby (Krejčíř, Dvořák 1966), přičemž závisí na typu semen, hmotnosti a přítomnosti útvarů sloužících k šíření – chmýr, osiny (Hron, Kohout, 1988):

- Autochorie – semena rozšiřuje rostlina vlastními mechanismy např. vymrštěním nebo vypadnutím
- Anemochorie – semena jsou šířena větrem, pro šíření na větší vzdálenosti jsou semena často opatřena chmýrem, na menší vzdálenosti křídly
- Hydrochorie – semena jsou šířena vodou
- Zoochorie – semena jsou šířena za pomoci zvíře, a to buď na jejich povrchu (ektozoochorie), nebo uvnitř (endozoochorie), speciálním případem je antropochorie, kdy jsou semena šířena činností člověka

3.2 Škodlivost plevelů

Plevelné druhy rostlin můžeme dělit dle jejich škodlivosti (Mikulka et. al., 1999):

- 1) velmi nebezpečné – při jejich výskytu se uplatňují radikální mechanické i chemické zásahy, jsou nebezpečné pro plodinu i v nízkém počtu
- 2) příležitostně nebezpečné plevele – patří sem nejběžnější polní plevele, jejich škodlivost stoupá při přemnožení
- 3) bezvýznamné plevele – nepředstavují riziko pro plodinu ani při přemnožení, jedná se o rostliny drobného vzrůstu

Škodlivý vliv plevelů v porostech kulturních plodin je do značné míry variabilní, lze jej rozlišit na přímý a nepřímý (Kohout, 1997).

Přímý škodlivý vliv na plodinu mají převážně plevelné druhy s vyšší konkurenční schopností, mohutným kořenovým systémem, druhy schopné odolávat nepříznivým podmínkám prostředí jako je např. mráz nebo sucho. Kulturní plodině škodí plevelné

druhy především tím, že je připravují o zdroje nezbytné k jejich růstu – voda, živiny, světlo, opylovači, životní prostor, ale také mechanicky (prorůstání hlíz, ovíjení kolem stébel apod.).

Nepřímá škodlivost plevelů se projevuje zejména tím, že nepříznivě ovlivňuje kvalitu i kvantitu sklizně. Plevelné druhy rostlin podporují šíření chorob a škůdců kulturních plodin, které jsou schopny na příbuzných druzích rostlin přežít a množit se. Znehodnocení rostlinných produktů pak může být způsobeno přítomností jedovatých plevelných rostlin, které mohou ohrožovat zdraví lidí i zvířat např. blín černý, durman obecný apod. (Hron, Kohout, 1988).

Některé plevelné druhy mohou být vázány na určitý typ kulturní plodiny, nebo způsob jejího obhospodařování. Přizpůsobily se plodině v životním cyklu, dobou klíčení, zrání semen. Co vyhovuje plodině, pak vyhovuje i plevelným druhům na ní vázaných. Takovému plevelnému druhu je velmi obtížné regulovat.

Ačkoliv by se mohlo zdát, že škodlivost plevelů bude vyšší u polních plodin, není tomu tak. I u trvalých kultur, v ovocných výsadbách, může být škodlivost plevelů patrná. Zejména tím, že vytrvalé plevele, které v těchto výsadbách převažují, mají mohutný kořenový systém, kterým odčerpávají stromům vodu i živiny. To může být problémem zejména v sušších oblastech, kde neprobíhá závlaha, u mladých stromků v intenzivních výsadbách (Falta, Pražák, 2007).

Hustý pokryv pak zabraňuje i přístupu srážkové vody ke kořenům stromů. Stejně jako u polních plodin pak plevelné druhy rostlin slouží jako rezervoár chorob a škůdců. Trvalé kultury, tedy i ovocné sady jsou specifické tím, že v případě výraznějšího zaplevelení skýtají ideální úkryt a zimoviště hlodavcům.

3.3 Regulace plevelů

Možnosti regulace plevelů dělíme na přímé a nepřímé (Mikulka, Kneifelová, 2005). Mezi nepřímé metody regulace zaplevelení patří např. střídání plodin, zpracování půdy a čistota osiva. Střídání plodin je vhodné zejména proto, že plevelné druhy bývají závislé na životním cyklu kulturní plodiny. Plevelná společenstva odrážejí velmi často strukturu pěstovaných plodin.

Způsoby zpracování půdy ovlivňují schopnost vzcházení plevelů, některé druhy plevelných druhů jsou schopny vzcházet z hlubších vrstev, některé potřebují ke vzcházení světlo a teplo. Při hlubším zpracování půdy mohou být některá semena plevelných druhů znehodnocena např. mikroorganismy. Čistota osiva významně ovlivňuje zaplevelení kulturní plodiny zejména plevelnými druhy s podobným tvarem, velikostí a hmotností semen.

Přímé metody regulace plevelů jsou mechanické, chemické a biologické. Mechanická eradikace plevelných druhů rostlin zahrnuje kultivační zásahy v průběhu vegetace plodiny, jedná se o ruční pletí, okopání plodiny, vláčení nebo plečkování, ve výsadbách ovocných dřevin i sečení a mulčování (Jursík et al., 2011).

Biologická ochrana proti plevelným druhům rostlin je v polních podmínkách velmi omezená, jedná se o regulaci plevelů pomocí záměrného využívání živých organismů. Většinou se jedná o selektivní regulaci a je potřeba delší doby k dosažení požadovaného výsledku.

Chemická regulace plevelů je nejčastější a nejrozšířenější metodou regulace plevelů v polních podmínkách. Podstatou působení herbicidů je narušení biochemických pochodů v plevelné rostlině, inhibice syntézy enzymů, barviv, fotosyntézy. Herbicidy dále dělíme na neselektivní a selektivní (Mikulka, Kneifelová, 2005). Selektivita herbicidů je schopnost cíleně poškozovat pouze plevelné druhy rostlin, zatímco kulturní plodina zůstává nepoškozena.

Neselektivní herbicidy, tedy ty, které působí na všechny rostliny, jsou nejčastěji používané herbicidy nejen v zemědělství, jejich oblast použití je velmi široká. V zemědělské praxi se často používá k udržení černého úhoru v ovocných výsadbách, preemergentní a předset'ové aplikace, u geneticky modifikovaných plodin tolerantních k herbicidům, v lesních porostech a školkách.

Selektivní herbicidy jsou určeny k hubení určitých skupin plevelných druhů např. jednoděložné, dvouděložné v konkrétní plodině. Účinnost herbicidů je vázána na mnoho vnějších faktorů, převážně klimatických jako např. teplota, srážky, sluneční záření a také na růstové fázi plevelů a plodiny (Jursík et al., 2011).

Dlouhodobá chemická regulace plevelných druhů rostlin sebou nese také kromě jiného i vzrůstající rezistenci plevelů vůči herbicidům, zvyšující se tlak na vývoj nových

skupin herbicidů s různými mechanismy účinku. Cílem ochrany proti plevelům by proto neměla být úplná eradikace plevelných druhů, ale jejich smysluplné využívání v kombinaci s ostatními metodami tak, aby hladina zaplevelení byla na takové úrovni, která sníží hospodářské ztráty pěstitelů (Dvořák, Remešová, 1997). Kombinace souboru přímých i nepřímých metod regulace plevelných druhů patří k principům integrované ochrany rostlin.

Regulace plevelných druhů rostlin v ovocných výsadbách je založena na systému uplatnění kombinace – diagnostika zaplevelení, preventivních metod regulace a přímých zásahů (Kohout, 1997) a závisí na způsobu obhospodařování sadu.

3.4 Hospodaření v ovocných výsadbách

Jedním z původních a v minulosti velmi rozšířených způsobů hospodaření ve výsadbách ovocných dřevin bylo udržování úhoru (Blažek et al. 1998). V současné době se takto udržované plochy vyskytují jen zřídka na jižní Moravě. Udržování úhoru je zajišťováno, kombinací podmítky, hluboké orby a pravidelným mělkým kypřením (Hron a Vodák, 1959), případně udržování herbicidního úhoru za pomoci chemické kultivace (Hron, 1996).

Dalším způsobem je udržování zatravněného meziřadí v kombinaci s udržováním bezplevelného pásu kolem stromů.

Kultivace příkmenného pásu se provádí za účelem udržení tzv. černého úhoru v bezplevelném stavu, nejčastěji za pomoci herbicidů (Blažek et al., 1998), které jsou aplikovány několikrát během sezóny (Čača et al., 1984) v kombinaci s mechanickou kultivací. Ta vyžaduje speciální mechanizační prostředky, aby nedošlo k poškození kmenů, a musí být prováděna mělce, aby nedošlo k poškození kořenů (Nečas et al., 2004). Udržovat příkmenný pás lze i formou sežínání plevelů na maximální výšku 15 cm, nebo nastýláním – mulčováním půdy.

Zatravněné meziřadí se udržuje pravidelnou sečí v kombinaci s mulčováním. Slouží zejména k zabránění větrné a vodní eroze půdy. Pro zatravnění meziřadí jsou nejvýhodnější druhy vytvářející husté porosty, které nedosahují velké výšky a zároveň jsou mělce kořenicí.

3.5 Historie území a ovocnářství v regionu

Oblast středních Čech, do kterých okolí Větrušic patří, byla osídlena již od pravěku, jak dokládají nálezy stop pobytu lovců a sběračů z období paleolitu a mezolitu. Od neolitu a příchodu prvních rolníků je krajina obhospodařována. Postupně byly zakládány umělé ekosystémy – pole, pastviny, časem i sady. To vše bránilo rozmachu zapojených lesů a utvářelo krajinný ráz, jaký je patrný do současnosti.

Dle kroniky obce Větrušice sahá historie větrušického velkostatku hluboko do minulosti, kdy pole patřící k velkostatku byla pronajímána místním obyvatelům. Od roku 1873 byl velkostatek pronajímán, postupně byly postaveny stáje pro tažný dobytek a roku 1885 zde byla založena semenářská stanice zabývající se pěstěním semene cukrovky. Tato stanice byla vůbec první a zároveň největší v Čechách, zdejší šlechtěné semeno se vyváželo i do zahraničí. Tato řepa označená písmenem „C“ se ve větrušickém družstvu pěstovala až do roku 1980. K velké výsadbě ovocných stromů na ploše 13 ha došlo v letech 1947 – 1948, o tři roky později vzniklo v obci ovocnářské středisko. Od roku 1956 se v místním JZD začala rozmáhat živočišná výroba, byl postaven nejprve kravín a poté i vepřín. Zemědělská družstva v okolí se začala slučovat. V roce 1977 bylo k JZD připojeno i ovocnářské středisko. V době největšího rozmachu byla celková výměra družstva 2100 ha. Po roce 1989 docházelo postupně k navrácení majetku původním majitelům, výměra družstva tak klesla na 1500 ha. V roce 1999 pak byla zrušena veškerá živočišná výroba.

V oblasti se vždy dařilo pěstování ovocných stromů, zvláště třešní, hrušní, švestek a ořešáků. V poválečných letech došlo k první výraznější výsadbě ovocných stromů, a to právě třešní na ploše cca 13 ha. Ovocnářské středisko bylo založeno v roce 1950 na pozemcích patřících vyšehradské kapitule, celková rozloha střediska dosáhla 101 ha. Středisko se stalo doškolovacím centrem pro oblast Mělníka a Litoměřic, částečně mělo za úkol zásobování Prahy ovocem a zeleninou. Kromě ovocných stromů zde byly také na velkých plochách pěstovány jahody, maliny a zelenina.

Původně vysazené odrůdy:

jabloně - James Grieve, Ontario, Parména zlatá zimní, Panenské české, Bernské růžové, Oldenburgovo

hrušně - Pařížanka, Hardyho (Máslovka Gellertova), Klappova máslovka, Václavka

meruňky - Maďarská, Velkopavlovická, Sabinovská

třešně - Hedelfindenská, Vítovka

slivoně - Duranka

S udržováním sadu v šedesátých letech pomáhalo stádo ovcí, časem však začalo ničit ovocné stromky, a tak se od této praxe upustilo. V sedmdesátých letech proběhla rozsáhlá obnova sadu, byly vysazeny nové odrůdy. Ochrana proti plevelům probíhala kombinací přepásání / pokosení.

Pěstební plochy jednotlivých druhů se zachovaly až do nedávné doby – jabloně 60 ha, višně 11 ha, meruňky 7 ha, třešně 5 ha, švestky 3 ha, hrušně 3 ha, broskvoně 2 ha, černý rybíz 4 ha, maliny 1 ha.

V současné době se v sadu nacházejí odrůdy:

jabloně - James Grieve, Champion, Rubín, Discovery, Vista bella Spart'an, Idared, Gold star, Topaz, Jonagold, Golden delicious

hrušně – Konference, Bohemica, Dicolor, Lucasova

Od devadesátých let se přechází na chemickou ochranu, od roku 2000 herbicidní pásy 120 cm – aplikace totálních herbicidů, glyfosátů. Ochrana proti plevelům probíhala v posledních letech v kombinaci kosení, mulčování meziřadí / aplikace glyfosátů.

Z důvodu navrácení většiny pozemků vyšehradské kapitule se v současnosti rozpadlo Družstvo vlastníků, které mělo sad pod svou správou od roku 1991. V posledních letech mělo družstvo problémy také s nedostatkem kvalifikované pracovní síly a odbytem ovoce. Sady v okolí obce Větrušice tak nyní budou pravděpodobně ponechány svému osudu.

4. MATERIÁL A METODY

4.1 Přírodní poměry

Oblast kolem dnešní obce Větrušice náleží do fytogeografického obvodu Českého termofytika, ve fytogeografickém okrese Dolní Povltaví (Neuhäuslová 2001). Podle geomorfologického členění patří do provincie České vysočiny, Poberounské subprovincie, Brdské oblasti, Pražské plošiny (Herink et Kastner 2003).

Větrušické sady se nacházejí v blízkosti Národní přírodní rezervace Větrušické rokle. Horninové podloží oblasti se skládá především z vápnatých hornin. Skalnaté výchozy jsou tvořeny horninami proterozoika zbraslavsko – kralupské skupiny. Severní část rezervace bazickými spility. Převládajícím půdním typem jsou černozemě na spraši, které jsou typické pro teplé suché území, hojně zemědělsky obhospodařované od pravěku. Národní přírodní rezervace Větrušické rokle byla vyhlášena v roce 1969, rozprostírá se na ploše 25 ha a je ohraničena obloukem řeky Vltavy, který obtéká skalní masiv Velkého vrchu.

Podle rekonstrukční geobotanické mapy (Mikyška et al. 1968) se kdysi na tomto území nacházelo společenstvo - dubohabrové háje (Carpinion).

Nadmořská výška území je rozmanitá, pohybuje se mezi 170 - 280 m.n.m., výškovým rozdílem spadá pod pahorkatinu. Podle Českého hydrometeorologického ústavu se průměrná roční teplota vzduchu v území pohybuje kolem 10°C a průměrný roční úhrn srážek je cca 450 - 500 mm (www.chmu.cz). Klimaticky se oblast vyznačuje jako teplá, vlivem specifického mikroklima má místy až stepní charakter. V některých místech je zachována původní lesostepní vegetace.

4.2 Sběr dat

Data byla sebrána ve třech výsadbách různého stáří – mladá výsadba, produkční a přestárlá výsadba. V každé výsadbě bylo vytyčeno 10 fytoecnologických snímků o rozloze 15m², vždy pět snímků v příkmenném pásu a pět snímků v meziřadí. Data byla sebrána dvakrát během jedné vegetační sezony 2016.

Celkem tedy bylo zhotoveno 60 fytoecnologických snímků, na nichž byla zaznamenána celková pokryvnost vegetace a druhové složení. Pokryvnost jednotlivých

druhů byla odhadnuta v procentech. Botanická nomenklatura byla sjednocena dle Kubát et al. (2002).

4.3 Vyhodnocení dat

Pro vyhodnocení získaných dat byly použity programy: Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998) a MICROSOFT EXCEL 'XP 2013.

Vyhodnocení zastoupení druhů vegetace ovocných sadů různého stáří byly použity mnohorozměrné analýzy ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*), který byl 4,423 SD. Dále byla použita kanonická korespondenční analýza CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 999 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998).

Druhy byly dále rozříděny do tří skupin podle Ellenberga et al. (1991) na luční a mokřadní, lesní, plevelné a ruderalní.

5. VÝSLEDKY

5.1 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu – výsadeb různého stáří

5.1.1 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Mladá výsadba

Soupis plevelných druhů nalezených v **příkmeném pásu** mladé výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 1.

Tab. 1. Plevelné druhy v příkmeném pásu mladé výsadby

mladá výsadba, příkmený pás, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	25	15	20	25	15
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	1
<i>Arabidopsis thaliana</i>	5	3	3	5	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5	3	3	5	5
<i>Cirsium arvense</i>	1	0	0,1	0	3
<i>Daucus carota</i>	1	0	1	0	0
<i>Descurainia sophia</i>	0,1	3	3	10	3
<i>Elytrigia reptans</i>	3	0	3	3	3
<i>Geranium pusillum</i>	3	0	3	3	1
<i>Lactuca serriola</i>	0	1	0	0	0
<i>Lolium multiflorum</i>	5	5	5	0	0
<i>Malva neglecta</i>	3	3	3	1	0
<i>Poa pratensis</i>	0	3	0	0	0
<i>Silene alba</i>	3	0	0,1	3	1
<i>Sisymbrium officinale</i>	0	1	0	1	0
<i>Thlaspi arvense</i>	3	3	5	3	3
mladá výsadba, příkmený pás, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	30	20	30	25	30
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10	5	10	10	10
<i>Cirsium arvense</i>	5	0	0,1	0,1	5
<i>Daucus carota</i>	1	0	3	0	0
<i>Descurainia sophia</i>	5	5	10	5	10
<i>Elytrigia reptans</i>	5	5	5	0	5
<i>Geranium pusillum</i>	5	0	5	3	0,1
<i>Lactuca serriola</i>	0	3	0	0	0
<i>Linaria vulgaris</i>	1	0	0	0	3
<i>Lolium multiflorum</i>	5	5	5	0	0
<i>Malva neglecta</i>	3	3	3	1	0
<i>Poa pratensis</i>	0	0,1	0	0	0
<i>Setaria viridis</i>	0	1	0	0	0
<i>Silene alba</i>	3	0	0,1	3	1
<i>Sisymbrium officinale</i>	0	1	0	0	0
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	0	0	0	10	5
<i>Urtica dioica</i>	1	0	0	0,1	0

Soupis plevelných druhů nalezených v **meziřadí** mladé výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 2.

Tab. 2. Plevelné druhy v meziřadí mladé výsadby

mladá výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	85	80	75	80	80
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	1	3	3
<i>Arrhenatherum elatius</i>	15	0	0	10	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	10	3	5	5	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	5	20	10	10	15
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	5	10	10	5	10
<i>Dactylis glomerata</i>	0	5	0	0	10
<i>Daucus carota</i>	3	0	0	0	0
<i>Elytrigia reptans</i>	0	0	15	10	15
<i>Erigeron annuus</i>	3	0	0	0	0,1
<i>Geranium pusillum</i>	5	3	0	0	0
<i>Lolium multiflorum</i>	10	20	15	10	10
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0	3
<i>Plantago media</i>	3	0	1	1	0
<i>Poa pratensis</i>	15	10	10	10	10
<i>Taraxacum sp.</i>	10	3	5	0	5
mladá výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	85	80	75	80	80
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	5	5	5
<i>Arctium tomentosum</i>	0	0	0	0	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	15	0	0	10	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	10	3	5	5	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	5	15	10	10	15
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	5	10	10	5	10
<i>Dactylis glomerata</i>	0	5	0	0	10
<i>Daucus carota</i>	3	0	0	0	0
<i>Elytrigia reptans</i>	0	0	15	10	15
<i>Erigeron annuus</i>	3	0	0	0	0,1
<i>Geranium pusillum</i>	5	3	0	0	0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0	1	3	0	1
<i>Linaria vulgaris</i>	0	1	0	1	0
<i>Lolium perenne</i>	5	10	10	10	10
<i>Lolium multiflorum</i>	10	15	10	10	15
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0	3
<i>Plantago media</i>	3	0	1	3	0
<i>Poa pratensis</i>	15	10	10	10	10
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	1	5	0
<i>Silene alba</i>	3	3	1	3	0,1
<i>Taraxacum sp.</i>	5	3	0	3	0
<i>Urtica dioica</i>	15	10	3	10	5

5.1.2 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Produkční výsadba

Soupis plevelných druhů nalezených v **příkmeném pásu** produkční výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 3.

Tab. 3. Plevelné druhy v příkmeném pásu produkční výsadby

produkční výsadba, příkmený pás, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	15	5	5	10	15
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0,1	3
<i>Daucus carota</i>	1	2	0	0	0
<i>Descurainia sophia</i>	0	1	1	0	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	1	0	1	1
<i>Epilobium sp.</i>	0	0,1	0	0	0
<i>Galium album</i>	3	1	0,1	1	0
<i>Geranium pusillum</i>	0,1	0	4	0	0
<i>Geum urbanum</i>	0	0	0,1	0	0
<i>Chenopodium album</i>	3	0,1	0	1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	1	0	0	0	0,1
<i>Lathyrus pratensis</i>	0	0	1	0	0
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0,1	1	0
<i>Silene alba</i>	1	0	0	0	1
<i>Taraxacum sp.</i>	1	0	0	5	5
<i>Thlaspi arvense</i>	3	2	3	5	5
produkční výsadba, příkmený pás, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	15	10	5	10	15
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	0	0	0	3
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	1	0	1	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	5	1	0	0,1
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0,1	3
<i>Daucus carota</i>	1	2	0	0	0
<i>Descurainia sophia</i>	0	2	2	0	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>	10	5	0	10	10
<i>Epilobium sp.</i>	0	0,1	0	0	0
<i>Euphorbia helioscopia</i>	0,1	0	0	0	0
<i>Galium album</i>	3	3	0,1	1	0
<i>Geranium pusillum</i>	0,1	0	4	0	0
<i>Geum urbanum</i>	0	0	0,1	0	0
<i>Chenopodium album</i>	5	0,1	0	0,1	3
<i>Lamium amplexicaule</i>	1	0	0	0	0

<i>Lathyrus pratensis</i>	0	0	1	0	0
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0,1	0,1	0
<i>Picris hieracioides</i>	0,5	0	0	0	0
<i>Senecio viscosum</i>	1	0	0	0	0
<i>Silene alba</i>	2	0	0	0	1
<i>Taraxacum sp.</i>	1	0	0	1	3
<i>Urtica dioica</i>	2	0	0	0	1

Soupis plevelných druhů nalezených v **meziřadí** produkční výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 4.

Tab. 4. Plevelné druhy v meziřadí produkční výsadby

produkční výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	90	95	90	90	85
<i>Achillea millefolium</i>	5	2	0	5	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20	30	20	30	20
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	3
<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	20	5	20	10
<i>Cirsium arvense</i>	5	3	0	1	0,1
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	20	0	15
<i>Daucus carota</i>	3	2	5	1	0
<i>Elytrigia repens</i>	10	0	0	15	0
<i>Festuca rubra agg.</i>	5	0	0	0	0
<i>Galium album</i>	20	20	30	10	20
<i>Geum urbanum</i>	0	2	3	0	5
<i>Lolium multiflorum</i>	15	10	10	5	10
<i>Lolium perenne</i>	5	5	0	5	0
<i>Plantago media</i>	0	5	5	0	0
<i>Poa compressa</i>	0	5	0	0	0
<i>Rosa canina</i>	5	3	2	1	3
<i>Taraxacum sp.</i>	3	3	3	0	0
<i>Trifolium campestre</i>	3	0	0	0	0
produkční výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	95	100	95	95	90
<i>Achillea millefolium</i>	5	2	0	5	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20	30	20	30	20
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	3
<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	20	5	20	10
<i>Cirsium arvense</i>	5	3	0	1	0,1
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	3	3
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	20	0	15
<i>Daucus carota</i>	3	2	5	1	0
<i>Descurainia sophia</i>	0	0	0	0	1
<i>Elytrigia repens</i>	10	0	0	15	0
<i>Epilobium sp.</i>	0	0	1	0	0
<i>Festuca rubra agg.</i>	5	0	0	0	0
<i>Galium album</i>	20	30	30	10	20
<i>Geum urbanum</i>	0	2	3	0	5
<i>Hypochaeris radicata</i>	0	0	0	0	1
<i>Lolium multiflorum</i>	15	10	10	5	10
<i>Lolium perenne</i>	5	5	0	5	0
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0,1	0	0
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	0	0	0,1
<i>Plantago media</i>	0	5	5	0	0
<i>Poa compressa</i>	0	5	0	0	0

<i>Prunella vulgaris</i>	2	0	0	1	0,1
<i>Rosa canina</i>	5	3	2	1	3
<i>Senecio viscosum</i>	3	0	0	3	0
<i>Silene alba</i>	0	0	0	0,1	0
<i>Taraxacum sp.</i>	3	3	3	0	0
<i>Trifolium campestre</i>	3	0	0	0	0
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	5

5.1.3 Vyhodnocení vegetace ovocného sadu - Přestárlá výsadba

Soupis plevelných druhů nalezených v **příkmenném pásu** přestárlé výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 5.

Tab. 5. Plevelné druhy v příkmenném pásu přestárlé výsadby

přestárlá výsadba, příkmenný pás, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	45	40	35	30	20
<i>Agrimonia eupatoria</i>	3	0	0	0	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0,1	0	1	3	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	10	0	3	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	15	10	5	10	5
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	5	0	0
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	1	1
<i>Elytrigia repens</i>	0	5	3	0	0
<i>Epilobium sp.</i>	3	3	5	3	1
<i>Erigeron annuus</i>	5	5	3	5	3
<i>Festuca rubra agg.</i>	0	5	0	0	5
<i>Geum urbanum</i>	3	3	5	1	0
<i>Lactuca serriola</i>	0	3	3	1	0
<i>Lolium multiflorum</i>	5	5	3	0	0
<i>Lolium perene</i>	5	0	0	0	0
<i>Melilotus albus</i>	0	0	0	1	0
<i>Poa pratensis</i>	0	5	1	0	5
<i>Rosa canina</i>	3	0	3	1	0
<i>Senecio viscosum</i>	5	0	0	5	3
<i>Trifolium dubium</i>	0	0	0	3	0
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	0	1
přestárlá výsadba, příkmenný pás, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokryvnost (%)	50	50	45	35	30
<i>Agrimonia eupatoria</i>	3	0	0	0	3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0,1	0	1	3	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	10	0	5	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	0	0
<i>Bromus tectorum</i>	5	0	3	0	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	20	25	10	15	10
<i>Cirsium arvense</i>	0	1	3	1	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0	10	0	0
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	1	1
<i>Elytrigia repens</i>	0	10	5	0	0
<i>Epilobium sp.</i>	3	3	5	3	5
<i>Erigeron annuus</i>	5	5	3	10	10
<i>Festuca rubra agg.</i>	0	5	0	0	5
<i>Geum urbanum</i>	3	3	5	1	0
<i>Hieracium pilosela agg.</i>	0	3	0	0	0

<i>Lactuca serriola</i>	0	3	3	1	0
<i>Lolium multiflorum</i>	5	5	3	0	0
<i>Lolium perene</i>	10	5	0	0	0
<i>Medicago lupulina</i>	0	0	0	3	0
<i>Melilotus albus</i>	0	0	0	1	0
<i>Plantago media</i>	0	0	0	3	0
<i>Poa pratensis</i>	0	5	5	0	5
<i>Rosa canina</i>	3	0	3	1	0
<i>Senecio viscosum</i>	5	0	0	5	5
<i>Trifolium campestre</i>	2	1	0	0	0
<i>Trifolium dubium</i>	0	0	0	3	0
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	0	5
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0	0	0	5	0

Soupis plevelných druhů nalezených v **meziřadí** přestárlé výsadby ovocných dřevin ukazuje Tab. 6.

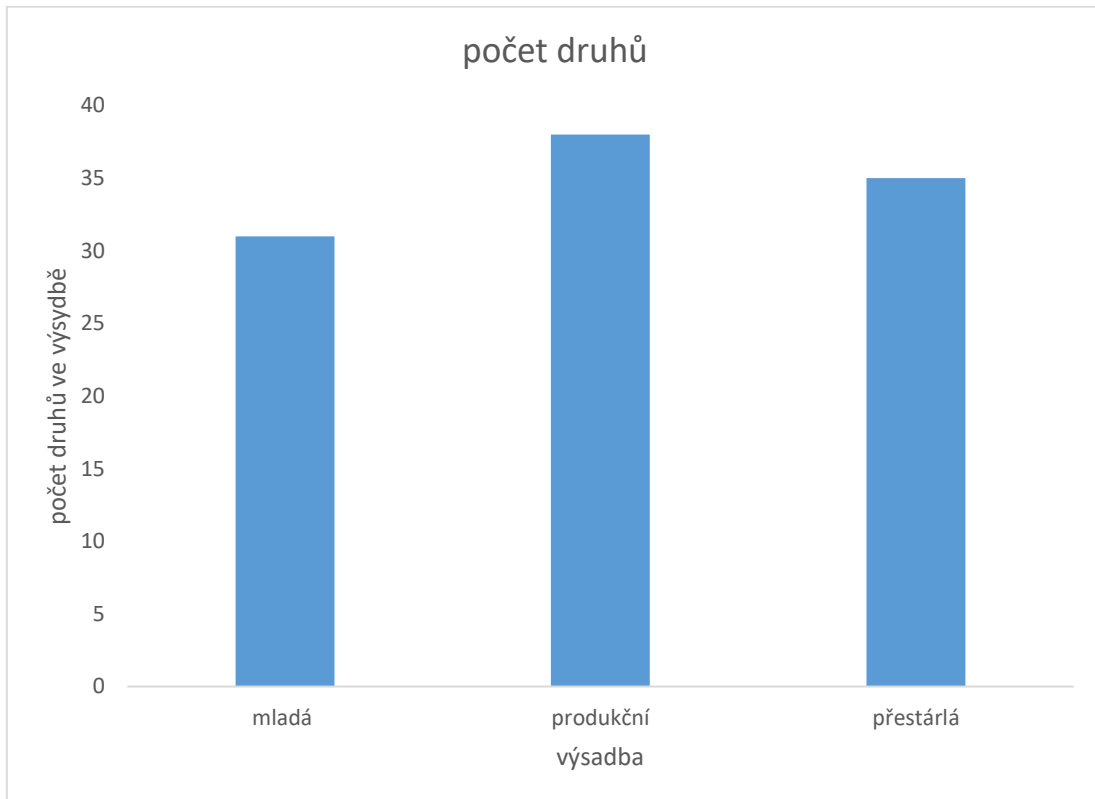
Tab. 6. Plevelné druhy v meziřadí přestárlé výsadby

přestárlá výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.6.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	95	95	90	80	80
<i>Agrimonia eupatoria</i>	5	3	0,1	3	3
<i>Achillea millefolium</i>	0	5	5	5	0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	10	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	5	0	0,1	3	0
<i>Bromus tectorum</i>	0	0	0	0	5
<i>Calamagrostis epigejos</i>	20	20	25	20	10
<i>Dactylis glomerata</i>	20	25	0	10	10
<i>Daucus carota</i>	0,1	3	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	10	0	5	0
<i>Epilobium sp.</i>	3	3	3	3	3
<i>Erigeron annuus</i>	8	5	5	3	0
<i>Festuca rubra agg.</i>	15	0	0	5	0
<i>Galium album</i>	0	0	3	0	5
<i>Geum urbanum</i>	3	5	5	3	3
<i>Hypericum perforatum</i>	0	0	3	5	0
<i>Lolium multiflorum</i>	0	0	10	0	15
<i>Lolium perene</i>	0	0	0	0	5
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	3	3	1
<i>Plantago media</i>	5	0	0	5	3
<i>Poa pratensis</i>	10	20	15	10	15
<i>Rosa canina</i>	3	3	3	0	5
<i>Senecio viscosum</i>	0	0	5	0	3
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	5	3
přestárlá výsadba, meziřadí, 3 x 5m; 20.8.2016					
snímek	1	2	3	4	5
celková pokrývnost (%)	95	95	90	80	80
<i>Agrimonia eupatoria</i>	5	3	0,1	3	3
<i>Achillea millefolium</i>	0	5	10	5	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0	0,1	0	0	0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	0	20	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i>	5	0	0,1	3	0
<i>Bromus tectorum</i>	0	0	0	0	5
<i>Calamagrostis epigejos</i>	30	20	25	20	15
<i>Cirsium arvense</i>	0	3	0	0,1	0
<i>Dactylis glomerata</i>	20	25	0	10	10
<i>Daucus carota</i>	0,1	3	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	0	10	0	5	0
<i>Epilobium sp.</i>	3	3	3	3	3
<i>Erigeron annuus</i>	8	5	5	3	0
<i>Erigeron canadensis</i>	0	0	0	0	5
<i>Festuca rubra agg.</i>	15	0	0	5	0
<i>Galium album</i>	0	0	3	0	5

<i>Geranium pratense</i>	0	5	0	0	0
<i>Geum urbanum</i>	3	5	5	3	3
<i>Hypericum perforatum</i>	0	0	3	5	0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	2	0	0	0	0
<i>Lolium multiflorum</i>	0	0	10	0	10
<i>Lolium perene</i>	0	0	0	0	5
<i>Plantago lanceolata</i>	0	0	3	3	0
<i>Plantago media</i>	5	0	0	5	3
<i>Poa pratensis</i>	10	20	15	10	15
<i>Rosa canina</i>	3	3	3	0	5
<i>Senecio viscosum</i>	0	0	5	0	5
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	0	5	3

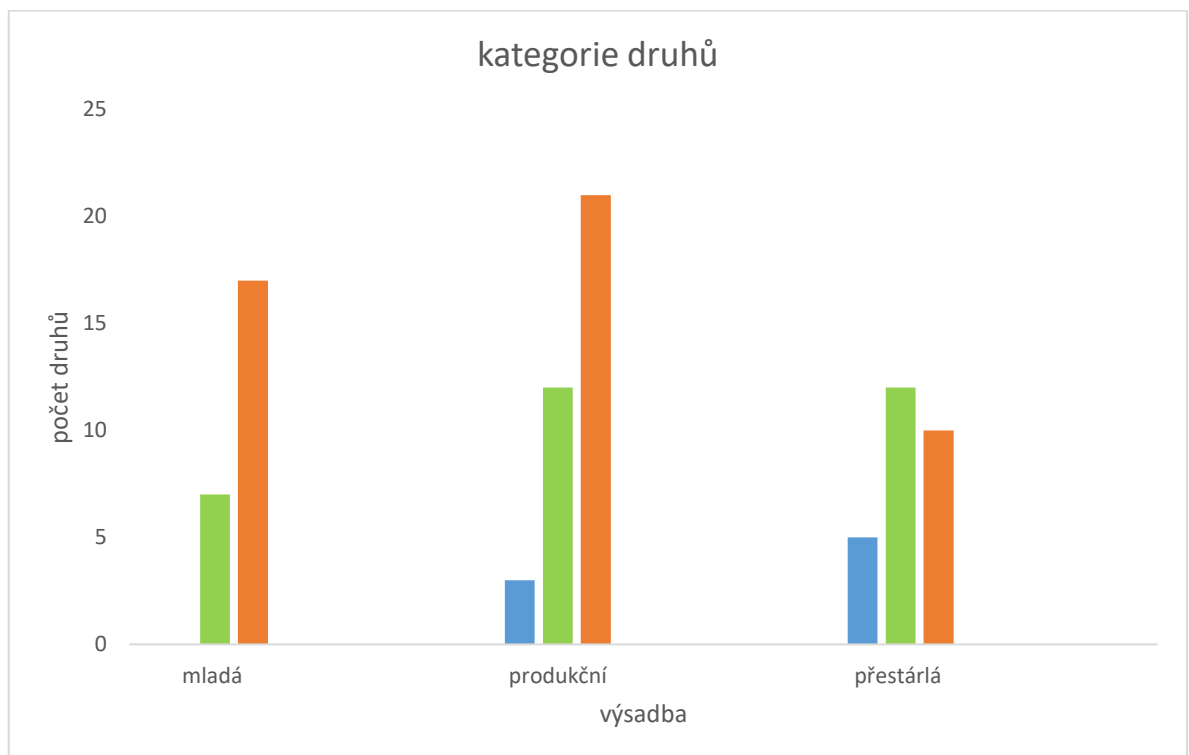
5.2 Počty druhů

V sadu bylo celkem zaznamenáno 59 druhů vyšších rostlin. 43 druhů v meziřadí, 49 druhů v příkmenném pásu. V mladé výsadbě bylo zaznamenáno celkem 31 druhů, v produkční výsadbě celkem 38 druhů a v přestárlé výsadbě celkem 35 druhů. Celkový počet druhů ve výsadbách různého stáří znázorňuje Obr. 1.



Obr. 1. celkový počet druhů ve výsadbách různého stáří

Zastoupení skupin druhů v různě starých výsadbách znázorňuje Obr. 2. Na všech plochách je nejvyšší podíl druhů plevelných a ruderálních. Dle očekávání se v mladé výsadbě nevyskytoval žádný lesní druh. Nejvíce plevelných a ruderálních druhů se vyskytovalo v mladé a produkční výsadbě. V přestárlé výsadbě vzrůstá počet lesních druhů. Počet druhů lučních a mokřadních byl nižší v mladé výsadbě, v produkční a přestárlé výsadbě nebyl výrazně odlišný.



Obr. 2. Zastoupení lesních, lučních a mokřadních a plevelných a ruderálních druhů v různě starých výsadbách. Vysvětlivky: *modře* – lesní druhy, *zeleně* – luční a mokřadní druhy, *červeně* – plevelné a ruderální druhy.

5.3 Ordinační analýza

Výsledky vyhodnocení vegetace ovocných sadů byly zpracovány analýzou DCA. Délka gradientu u dat získaných byla 4,423. Byla proto vybrána pro následující zpracování dat kanonická korespondenční analýza (CCA). Na základě frekvence výskytu a pokryvnosti druhů rostlin na vybraných stanovištích, bylo analýzou CCA vytvořeno prostorové uspořádání jednotlivých druhů, variant stanoviště a termínu hodnocení graficky zobrazené ordinačními diagramy.

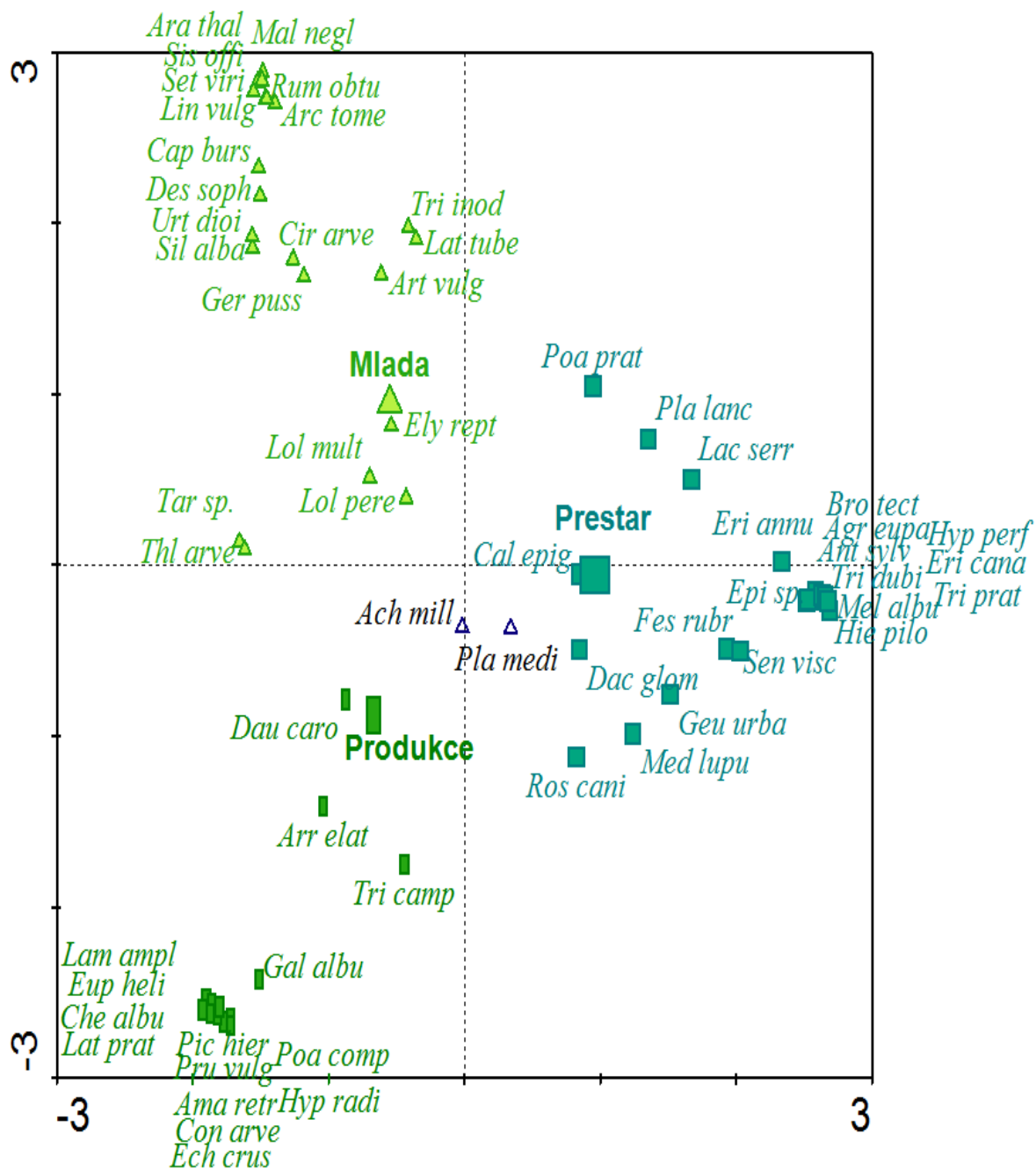
Výsledky analýzy CCA, které hodnotily vliv stáří ovocného sadu na druhy rostlin, jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,001$, pro všechny kanonické osy a vysvětlují 8,8 % celkové variability v datech (Obr. 3).

První skupina se vyskytovala především v mladém sadu a jsou to druhy: *Arabidopsis thaliana*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Capsela bursa - pastoris*, *Cirsium arvensis*, *Descurainia sophia*, *Elytrigia repens*, *Geranium pusillum*, *Lathyrus tuberosus*, *Linaria vulgaris*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Malva neglecta*, *Rumex obtusifolius*, *Setaria viridis*, *Silene alba*, *Sisymbrium officinale*, *Taraxacum* sp., *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum* a *Urtica dioica*.

Druhá skupina se vyskytovala především v produkčním sadu a jsou to druhy: *Amaranthus retroflexus*, *Arrhenatherum elatius*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Echinochloa crus – galli*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium album*, *Hypochaeris radicata*, *Chenopodium album*, *Lamium amplexicaule*, *Lathyrus pratensis*, *Picris hieracioides*, *Poa compressa*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium campestre*.

Třetí skupina se vyskytovala především v přestárlém sadu a jsou to druhy: *Agrimonia eupatoria*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromus tectorum*, *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Epilobium* sp., *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Festuca rubra*, *Geum urbanum*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Lactuca serriola*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Rosa canina*, *Senecio viscosum*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*.

Čtvrtá skupina se vyskytovala především v produkčním a přestárlém sadu a jsou to druhy: *Achillea millefolium*, *Plantago media*.



Obr. 3 Ordinační diagram znázorňující vliv stáří ovocného sadu na výskyt a pokryvnost nalezených druhů rostlin (Trace = 0,709; F-ratio = 5,604; P-value = 0,001)

Zkratky vybraných druhů: *Agr eupa* - *Agrimonia eupatoria*, *Ach mill* - *Achillea millefolium*, *Ama retr* - *Amaranthus retroflexus*, *Ant sylv* - *Anthriscus sylvestris*, *Arc tome* - *Arctium tomentosum*, *Arr elat* - *Arrhenatherum elatius*, *Art vulg* - *Artemisia vulgaris*, *Ara thal* - *Arabidopsis thaliana*, *Bro tect* - *Bromus tectorum*, *Cal epig* - *Calamagrostis epigejos*, *Cap burs* - *Capsella bursa-pastoris*, *Cir arve* - *Cirsium arvense*, *Con arve* - *Convolvulus arvensis*, *Dac glom* - *Dactylis glomerata*, *Dau caro* - *Daucus carota*, *Des soph* - *Descurainia Sophia*, *Ech crus* - *Echinochloa crus-galli*, *Ely rept* - *Elytrigia reptans*, *Epi sp.* - *Epilobium sp.*, *Eri annu* - *Erigeron annuus*, *Eri cana* - *Erigeron canadensis*, *Eup heli* - *Euphorbia helioscopia*, *Fes rubr* - *Festuca rubra* agg., *Gal albu* - *Galium album*, *Ger puss* - *Geranium pusillum*, *Geu urba* - *Geum urbanum*, *Hie pilo* - *Hieracium pilosella* agg., *Hyp perf* - *Hypericum perforatum*, *Hyp radi* - *Hypochaeris radicata*, *Che albu* - *Chenopodium album*, *Lac serr* - *Lactuca serriola*, *Lam ampl* - *Lamium amplexicaule*, *Lat prat* - *Lathyrus pratensis*, *Lat tube* - *Lathyrus tuberosus*, *Lin vulg* - *Linaria vulgaris*, *Lol mult* - *Lolium multiflorum*, *Lol pere* - *Lolium perenne*, *Mal negl* - *Malva neglecta*, *Med lupu* - *Medicago lupulina*, *Mel albu* - *Melilotus albus*, *Pic hier* - *Picris hieracioides*, *Pla lanc* – *Plantago lanceolata*, *Pla medi* - *Plantago media*, *Poa comp* - *Poa compressa*, *Poa prat* - *Poa pratensis*, *Pru vulg* - *Prunella vulgaris*, *Ros cani* - *Rosa canina*, *Rum obtu* - *Rumex obtusifolius*, *Sen visc* - *Senecio viscosum*, *Set viri* - *Setaria viridis*, *Sil alba* - *Silene alba*, *Sis offi* - *Sisymbrium officinale*, *Tar sp.* - *Taraxacum sp.*, *Thl arve* - *Thlaspi arvense*, *Tri camp* - *Trifolium campestre*, *Tri dubi* - *Trifolium dubium*, *Tri prat* - *Trifolium pratense*, *Tri inod* - *Tripleurospermum inodorum*, *Urt dioi* - *Urtica dioica*.

6. DISKUSE

Během jedné vegetační sezony byla sledována vegetace konvenčního sadu v katastru obce Větrušice. Celkem bylo zaznamenáno 59 druhů vyšších rostlin z toho se 43 druhů nacházelo v meziřadí a 49 druhů v příkmenném pásu. Celkový počet druhů a druhové složení se lišilo v závislosti na stáří výsadby. V mladé výsadbě bylo zaznamenáno celkem 31 druhů, v produkční výsadbě celkem 38 druhů a v přestárlé výsadbě celkem 35 druhů.

V závislosti na stáří výsadby se lišilo i zastoupení druhů dle Ellenberga. V přestárlé výsadbě ubylo plevelných druhů, které byly postupem času nahrazeny lesními a lučními druhy. V přestárlé výsadbě dosahovala vysokých pokryvností třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Příkmenný pás již nebyl v době pozorování herbicidně udržován, tudíž i zde se postupem času vytvořil souvislý pokryv bylinných druhů. V meziřadí byl již zaznamenán výskyt růže šípkové (*Rosa canina*). Tento keř běžně díky svým ostnitým větvím může ztěžovat hospodaření v ovocném sadu.

V mladé výsadbě naopak úplně chyběly lesní druhy, které se uplatňují až v pozdějších fázích vývoje. Byl zde v příkmenném pásu zaznamenán výskyt jednoletých druhů jako peníze rolní (*Thlaspi arvense*), kakost maličký (*Geranium pusillum*), huseníček rolní (*Arabidopsis thaliana*) nebo úhorník mnohodílný (*Descurainia sophia*). V meziřadí převažovaly pravděpodobně vyseté druhy trav – jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) a jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum*).

V mladé výsadbě byl také zaznamenán významný výskyt pýru plazivého (*Elytrigia repens*) a to jak v příkmenném pásu tak v meziřadí. Tento plevel má schopnost alelopatie, což znamená, že dokáže ovlivňovat okolní vegetaci a potlačit růst ostatních rostlin, jak uvádí Mikulka (1999). V mladé výsadbě ovocných stromků může být tento druh obzvláště v příkmenném pásu konkurencí pro ovocné dřeviny. Dalším nebezpečným plevelným druhem, který se vyskytoval převážně v mladé výsadbě v meziřadí, je smetánka (*Taraxacum* sp.). Tento vytrvalý druh má rovněž alelopatické účinky, velmi snadno šíří i na větší vzdálenosti pomocí nažek a může potlačovat růst vysetých travin (Jursík, 2011). Smetánka může představovat konkurenci přímo pro ovocné dřeviny při jejich opylování také tím, že kvete v jarním období ve stejnou dobu jako tyto dřeviny (Bártová, 2011).

Dalším významným plevelným druhem zaznamenaným v mladé výsadbě byl pcháč oset (*Cirsium arvense*). Tento druh se nacházel nejen v meziřadí, ale také v příkmenném pásu. Konkurencí pro ovocné dřeviny je především tím, že tvoří mohutný kořenový systém prorůstající do hloubky několika metrů a je tak schopný velmi efektivně odčerpávat dřevinám vodu i živiny (Dvořák, Smutný, 2003). Dalším druhem vyskytujícím se hojně v příkmenném pásu mladé výsadby je kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa – pastoris*). Tento druh vytváří velké množství semen a je tak schopný dosahovat velké pokryvnosti. Při silném zapelevelení příkmenného pásu může být konkurencí pro dřeviny odčerpáváním vody.

V produkční výsadbě se v příkmenném pásu vyskytoval merlík bílý (*Chenopodium album*) a laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*). Oba tyto druhy jsou velmi úporné plevele se silnou konkurenční schopností, značně vysokou produkcí generativních orgánů, které jsou schopny v půdě přežít i mnoho let. Škodlivost těchto druhů nespočívá pouze v tom, že odebírají živiny plodinám, ale zároveň jsou i významnými přenašeči virových chorob (Jursík et al., 2011). Dalším nebezpečným druhem vyskytujícím se v příkmenném pásu produkční výsadby je ježatka kuří noha (*Echinochloa crus – galli*). Tento plevel je více škodlivý v polních podmínkách, při jeho výskytu v příkmenném pásu dřevin je však také schopný velmi efektivně odčerpávat vodu a za optimálních podmínek tvořit velký počet odnoží. Menší zastoupení v příkmenném pásu i meziřadí měl druh svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*). Tento úporný plevelný druh rozmnožující se vegetativně je problémem zejména v mladých výsadbách ovocných dřevin.

V meziřadí produkční a přestárlé výsadbě se hojně vyskytovaly druhy řebříček obecný (*Achillea millefolium*) a jitrocel prostřední (*Plantago media*). Řebříček obecný a jitrocel prostřední i přes vyšší zaznamenané pokryvnosti v meziřadí nebývají v ovocných výsadbách nebezpečnými druhy. Jedná se o běžné, méně náročné luční druhy.

Rok 2016, ve kterém probíhalo sledování vegetace v ovocném sadu, byl posledním rokem, kdy byl sad konvenčně obhospodařován. Z důvodu navrácení pozemků vyšehradské kapitule se rozpadlo Družstvo vlastníků, jež tyto sady v okolí obce Větrušice obhospodařovalo. Dle ústního sdělení se nájemci s novými vlastníky nedomluvili na nájemní smlouvě, tudíž je velice pravděpodobné, že tyto sady postupem času zarostou. Plánovaná údržba v dohledné době je pouze sečení meziřadí 1 x ročně. Je tedy velice

pravděpodobné, že druhy, které byly zaznamenány v příkmených pásech se bez udržování herbicidního pásu kolem dřevin rozrostou. Rozšíří se postupně i druhy pozorované v meziřadí a sady se stanou zdrojem plevelných druhů a jiných škodlivých organismů včetně hraboše polního pro okolní polní plochy.

7. ZÁVĚR

V ovocném sadu během vegetační sezóny 2016 bylo celkem zaznamenáno 59 druhů vyšších rostlin, 43 druhů v meziřadí, 49 druhů v příkmenném pásu. V mladé výsadbě bylo zaznamenáno celkem 31 druhů, v produkční výsadbě celkem 38 druhů a v přestárlé výsadbě celkem 35 druhů. Složení vegetace se prokazatelně lišilo ve výsadbách různého stáří.

V mladé výsadbě ovocného sadu se vyskytovaly druhy: *Arabidopsis thaliana*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Capsela bursa - pastoris*, *Cirsium arvensis*, *Descurainia sophia*, *Elytrigia repens*, *Geranium pussilum*, *Lathyrus tuberosus*, *Linaria vulgaris*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Malva neglecta*, *Rumex obtusifolius*, *Setaria viridis*, *Silene alba*, *Sisymbrium officinale*, *Taraxacum* sp., *Thlaspi arvense*, *Tripleurospermum inodorum* a *Urtica dioica*.

V produkční výsadbě ovocného sadu se vyskytovaly druhy: *Amaranthus retroflexus*, *Arrhenatherum elatius*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Echinochloa crus – galli*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium album*, *Hypochaeris radicata*, *Chenopodium album*, *Lamium amplexicaule*, *Lathyrus pratensis*, *Picris hieracioides*, *Poa compressa*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium campestre*.

V přestárlé výsadbě ovocného sadu se vyskytovaly druhy: *Agrimonia eupatoria*, *Anthriscus sylvestris*, *Bromus tectorum*, *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Epilobium* sp., *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Festuca rubra*, *Geum urbanum*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Lactuca serriola*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Rosa canina*, *Senecio viscosum*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*.

Různé druhy plevelů mají jinou škodlivost v závislosti na pěstované plodině, popř. trvalé kultuře. Plevelné druhy škodící na orné půdě nemusí mít význam v ovocném sadu a naopak.

Největší podíl druhů výrazně škodících ve výsadbách ovocných dřevin se vyskytoval v mladé výsadbě. Zaplevelení příkmenného pásu bylo nejvyšší u mladé a přestárlé výsadby. U přestárlé výsadby již nebyl v době pozorování udržován příkmenný pás herbicidně. Jelikož produkční výsadba nevykazovala takový stupeň zaplevelení příkmenného pásu, je zjevné, že mladá výsadba byla v dané sezóně opomenuta a

herbicidní ošetření nebylo prováděno v dostatečné míře. Kosení meziřadí bylo prováděno pravidelně ve vhodných intervalech a to ve všech výsadbách.

Nejvýznamnějšími druhy škodícími v ovocném sadu jsou takové, které mají hluboký kořenový systém, vysokou pokryvnost a jsou schopny efektivně odčerpávat vodu a živiny. Takovými druhy ve sledovaném sadu byly především – pýr plazivý (*Elytrigia repens*), smetánka (*Taraxacum* sp.), pcháč oset (*Cirsium arvense*), merlík bílý (*Chenopodium album*) a laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*). Ostatní druhy mohou být ve výsadbách ovocných dřevin nebezpečné při dosažení vyšší pokryvnosti. Při správné regulaci plevelné vegetace spočívající v provádění herbicidního ošetření příkmeného pásu a pravidelném kosení / mulčování meziřadí by tyto druhy neměly mít výrazný škodlivý vliv na výsadbu dřevin.

8. LITERATURA

BÁRTOVÁ, M., 2011: *Druhové složení plevelů ovocných sadů a jejich vývoj v průběhu vegetace*. Diplomová práce (in MS, dep. Knihovna MENDELU v Brně) MZLU v Brně, Brno, 60 s.

BLAŽEK, J et al.: *Ovocnictví*. Praha: Květ, 1998, 383 s. ISBN 80-853-6233-3.

ČAČA Z., a kol., 1984: *Ochrana polních a zahradních plodin*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1. vydání, 424 stran, ISBN 07-086-84-04/27.

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2017: Databáze online. Dostupné na: <http://portal.chmi.cz>.

DVOŘÁK J., REMEŠOVÁ I., 1997, Polní plevel. In: Kostelanský F.: *Obecná produkce rostlinná*. Brno: Skriptum MZLU Brno, 212 s.

DVOŘÁK J., SMUTNÝ V., 2003: *Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 184 s.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DULL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIBEN, D., 1991: *Zeigewerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Skripta Geobotanica 18: 1 – 248.

FALTA, V., PRAŽÁK, M.: *Nejrozšířenější plevele ovocných výsadeb a jejich regulace*. Časopis Agro, 02/2007, č. 2. ISSN 1211-362X.

GRIME, J. P., 1979: *Plant Strategies and Vegetation Processes*. Wiley, Chichester.

HERINK, J., KASTNER J., 2003: *Školní atlas České republiky*. Kartografie Praha.

HRON, F. 1996: *Úhor*. In: Editor MAREČEK, F.: *Zahradnický slovník naučný 2 Č-H*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 544 s. ISBN 80-85120-51-8.

HRON, F., KOHOUT V., 1988: *Plevele polí a zahrad*. MZV ČSR, České Budějovice, 343 s.

HRON, F., VODÁK, A., 1959: *Polní plevele a boj proti nim*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 379 s.

JURSÍK, M. et al., 2011: *PLEVELE biologie a regulace*. Kurent, České Budějovice, 232 s.

KOHOUT, V., 1997: *Plevele polí a zahrad*. Nakladatelství Agrospoj, Praha 235 s.

- KOSTELANSKÝ, F., 1997: *Obecná produkce rostlinná*. Brno: Skriptum MZLU Brno, 212 s.
- KREJČÍŘ, J., 1966: *Poznámky k přednáškám*, s. 5 – 124. In: KREJČÍŘ J., DVOŘÁK J., *Základní agrotechnika* (3. část – plevele). Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 206 s.
- KUBÁT, K., HROUDA L., CHRTEK J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J., 2002 *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 928 s.
- MIKULKA, J. a kol., 1999: *Plevelné rostliny polí, luk a zahrad*, Farmář – zemědělské listy, Praha, ISBN 80-902413-2-8.
- MIKULKA, J., KNEIFELOVÁ M., 2005: *Plevelné rostliny*, Proffi press s. r. o., 2. vyd., Praha, 148 stran.
- MIKYŠKA, R., 1968: *Geobotanická mapa ČSSR. List České země*. – In: *Vegetace ČSSR*, ser. A, 2. Praha [list Teplice, Mikyška, R., Neuhäuslová, Z., 1969]
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. et al. 2001: *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Academia, Praha.
- TER BRAAK, C. J. F.: CANOCO – A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.). Report LWA-88-02 *Agricultural Mathematics Group*. Wageningen, 1998.

9. PŘÍLOHY

9.1 Fotografie ovocného sadu – výsadeb různého stáří



Obr. 4 Fotografie staré výsadby ovocného sadu



Obr. 5 Fotografie staré výsadby ovocného sadu



Obr. 6 Fotografie produkční výsadby ovocného sadu



Obr. 7 Fotografie produkční výsadby ovocného sadu