

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie



**Ambrózie peřenolistá na orné půdě v ČR – výskyt a
biologické vlastnosti**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Jolana Hubáčková

Vedoucí práce: Ing. Josef Holec, Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Ambrózie peřenolistá na orné půdě v ČR – výskyt a biologické vlastnosti" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 9. 4. 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Josefu Holcovi, PhD. za odborné vedení při psaní této práce, vstřícnost, cenné rady a pomoc při zpracování výsledků. Dále bych chtěla poděkovat celé rodině, zvláště rodičům, za jejich psychickou podporu a příteli Pavlovi za pomoc při terénním sledování výskytu ambrózie.

Ambrózie peřenolistá na orné půdě v ČR – výskyt a biologické vlastnosti

Souhrn

Práce se zabývá výskytem invazního plevelného druhu *Ambrosia artemisiifolia* L. na orné půdě v České republice a jeho biologickými vlastnostmi. Sledování výskytu na orné půdě proběhlo ve Středočeském kraji v okolí Kolína, kde byl výskyt tohoto druhu potvrzen v minulých letech. Na DEP FAPPZ v Suchdole byl založen nádobový pokus populace ambrózie pocházející z orné půdy a populace původem z ruderalního stanoviště. U obou populací byly sledovány růstové fáze dle obecné stupnice BBCH. Každý měsíc se provedl odběr rostlin a byla zjišťována hmotnost jedinců obou populací pro následné vyhodnocení rozdílů biologických charakteristik mezi populacemi.

Při terénním sledování výskytu ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice byl potvrzen výskyt v teplé klimatické oblasti v okolí Kolína, odkud se tento plevelný invazní druh může začít rozšiřovat do klimaticky příznivých oblastí. Nejvíce zaplevelený pozemek ambrózií se nachází v obci Veltruby. Dále se druh vyskytuje na orné půdě v obci Sendražice a v obci Ovčáry. Populace ambrózie pocházející z orné půdy začala kvést (samčí úbory) o 14 dní déle kolem 30. 7., a tudíž i déle dozrává, než populace ambrózie pocházející z ruderalního stanoviště Všetaty. To znamená, že dříve dozrávající rostliny populace ze Všetat se mohou rozšířit na ornou půdu. Populace ambrózie z orné půdy (Kolín) měla vyšší celkovou hmotnost, tudíž tvořila větší množství čerstvé hmoty i sušiny nadzemní biomasy. Hypotéza byla potvrzena z velmi malé části, jelikož významných rozdílů mezi populacemi bylo prokázáno minimální množství. Ze všech odběrů bylo nalezeno nejvíce rozdílů v hmotnosti kořenů a nejméně rozdílů v hmotnosti květenství obou populací. Rozdíly v biologických charakteristikách mezi populací z Kolína a populací ze Všetat lze považovat za zanedbatelné.

Na pozemcích s výskytem ambrózie by se mělo omezit pěstování plodin, které bývají sklizeny v pozdním létě (tzn. kukuřice, řepa cukrová, brambory). V těchto plodinách totiž stihne dozrát a vytvořit plnohodnotné plody, které se mohou stát součástí půdní zásoby a zdrojem zaplevelení v následujících letech.

Klíčová slova: Biologické invaze, invazní rostliny, polní plevel, *Ambrosia artemisiifolia*

Ambrosia artemisiifolia on arable land in the Czech Republic – occurrence and biological characteristics

Summary

This thesis focuses on the occurrence of invasive species *Ambrosia artemisiifolia* L. on arable land in the Czech Republic and its biological properties. Monitoring of occurrence on arable land was held in the Central Bohemia region around Kolín, where he was confirmed by the occurrence of this species in past years. At DEP FAAPZ in Suchdol was created in pot experiment population of ambrosia from arable land and population originating from the railway station Všetaty. In both populations were monitored growth phases according to the general BBCH scale. Each month was conducted plant sampling and was determined the weight of individuals of both populations for subsequent evaluation of differences of the biological characteristics between populations.

During the field observation of occurrence *Ambrosia artemisiifolia* on arable land in the Czech Republic was confirmed its occurrence in warm climate around Kolín, from where can this invasive species spread to other climatically favourable areas. The land with the biggest occurrence of ambrosia is located in the village Veltruby. Ambrosia can be found as well on arable land in the village Sendražice and in the village Ovčáry. Population of ambrosia originated from arable land started to flower 14 days later (around 30th of July), meaning that it ripens later, than population of ambrosia from railway station Všetaty. It means, that earlier ripening plants from Všetaty can spread on arable land. Population of ambrosia from arable land (Kolín) had higher total weight, and therefore formed a larger amount of fresh mass and dry basis aboveground biomass. The hypothesis was confirmed by a very small extent, because there was not demonstrated any significant differences between both populations. From all the samples was found, that the biggest difference is between weight of roots and the smallest difference between weight of inflorescence of both populations. Differences of biological characteristics are negligible between both populations.

On lands with occurrence of ambrosia should be restricted growing of plants, which are usually harvested in late summer (e.g. corn, sugar beets, potatoes). That it because in these plants ambrosia can fully ripen and create full-fledged foetuses which can become part of soil and source of pollution in following years.

Keywords: Biological invasions, invasive plants, weeds, *Ambrosia artemisiifolia*

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
2.1	Hypotéza	9
3	Literární přehled.....	10
3.1	Rostlinné invaze	10
3.2	Historie rostlinných invazí	11
3.3	Invaze a její proces.....	13
3.3.1	Introdukce	13
3.3.2	Naturalizace	13
3.3.3	Invaze.....	13
3.4	Dynamika invaze.....	13
3.5	Vlastnosti invazních druhů.....	14
3.6	Dělení nepůvodních rostlin	16
3.6.1	Dělení plevelů dle původu	16
3.6.2	Dělení introdukovaných rostlin dle doby zavlečení	16
3.7	Taxonomické zastoupení.....	17
3.8	Důsledky rostlinných invazí.....	17
3.8.1	Ekonomické důsledky.....	18
3.8.2	Situace v České republice	19
3.9	Ambrózie peřenolistá (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.).....	20
3.9.1	Biologie plevele	20
3.9.2	Hospodářský význam.....	21
3.9.3	Škodlivost v plodinách.....	22
3.9.4	Původní rozšíření	22
3.9.5	Druhotné rozšíření	23

3.9.6	Rozšíření v České republice	23
3.9.7	Prognóza šíření a způsoby regulace.....	24
3.9.8	Interakce.....	26
3.9.8.1	Interakce s půdními organismy	26
3.10	Další druhy ambrózie vyskytující se v ČR.....	27
4	Materiál a metody	28
4.1	Výskyt <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. na orné půdě	28
4.2	Sledování vývojových fází	29
5	Výsledky	30
5.1	Výskyt <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. na orné půdě	30
5.2	Hodnocení růstových charakteristik.....	33
5.2.1	Nástup vývojových fází	34
5.2.2	Hodnocení jednotlivých částí rostlin	36
5.2.3	Nadzemní biomasa.....	47
5.3	Možné šíření ambrózie peřenolisté v ČR.....	50
6	Diskuze.....	52
7	Závěr	56
8	Seznam použité literatury.....	57
9	Seznam příloh.....	61
10	Samostatné přílohy.....	63

1 Úvod

Ambrózie peřenolistá představuje jeden z nejškodlivějších druhů invazních plevelů na orné půdě ve střední a jižní Evropě. V České republice byl její výskyt doposud vázán na ruderální stanoviště (přístavy, železniční nádraží), tedy na místa, kam byla zavlékána nejčastěji dopravou ze Severní Ameriky, kde je původním druhem. Avšak v roce 2013 i 2014 byly nalezeny pozemky obhospodařované orné půdy silně zaplevelené tímto invazním druhem, kde by se tento druh po úspěšné naturalizaci mohl rozšířit a stát se tak problematickým plevelem v pěstovaných plodinách právě i na území České republiky. Proto celá práce bude zaměřena na výskyt ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice.

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je terénní mapování výskytu ambrózie peřenolisté (jednoho z neškodlivějších druhů invazních plevelů) na orné půdě v České republice, kam se v posledních letech rozšiřuje z ruderálních stanovišť, především z železničních tratí. Dalším cílem je pak samotné porovnání populace vyskytující se na zemědělské půdě s populací, která pochází z ruderálního místa výskytu.

2.1 Hypotéza

Populace ambrózie peřenolisté na orné půdě se svými biologickými charakteristikami liší od populace čistě ruderální.

3 Literární přehled

3.1 Rostlinné invaze

Všechny invazní druhy patří mezi druhy nepůvodní a v zájmovém území se ocitly v důsledku činnosti člověka (Pyšek a Tichý, 2001).

Biologie invazních druhů získala značnou pozornost v průběhu posledních 20 let. Zavedení a rozšíření těchto invazivních rostlin do přirozených a lidmi ovlivněných stanovišť vzbuzuje velký zájem vědců (Cousense and Mortimer, 1995). Navzdory mnoha studií, které byly provedeny, je stále obtížné předpovědět úspěšnost invazních druhů (Maillet and Lopez-Garcia, 2000).

Během posledních 100 let, počet nepůvodních druhů rostlin prudce vzrostl v mnoha regionech světa v důsledku zvýšení obchodu a cestování po celém světě (Weber, 2004).

V současné době dochází vlivem narušení přírodních ekosystémů k velkým změnám v druhovém zastoupení jednotlivých rostlinných druhů. Některé mizí nebo se vyskytují v nepatrných množstvích a mnohdy jsou ohrožovány některými velmi agresivními invazními rostlinami. Na četných lokalitách zaznamenáváme značné změny v přirozených domácích společenstvech vlivem konkurenčního působení těchto nepůvodních nežádoucích rostlin, což se velmi negativně projevuje do dalšího období (Černý a kol., 1998).

V posledních několika desetiletích, ekologové a správci přírodních zdrojů uznali, že šíření nepůvodních nebo cizích organismů představuje vážnou hrozbu pro ochranu přírodních a polopřirozených stanovišť, a že takové šíření těchto druhů může mít obrovský dopad na přirozená živočišná a rostlinná společenství. Šíření nepůvodních rostlin je trvalá a všudypřítomná hrozba, protože tyto druhy se množí a dále šíří, a to i v případě, že jejich šíření bylo zastaveno. Stále rostoucí počet nepůvodních druhů ohrožuje naši přirozenou rozmanitost v mnoha ohledech, a tato hrozba je jen doplňkem k jiným hrozbám způsobeným znečištěním, fragmentací nebo klimatickými změnami. Problém biologických invazí se stal ústředním tématem zachování naší biologické rozmanitosti, a jejich kontrola a řízení se staly nákladným a pracným. Invazivní rostliny, které se šíří do přirozených nebo polopřirozených ekosystémů mohou mít různé účinky na původní druhy fauny a flóry,

a tyto účinky se mohou objevit v různých úrovních. Většina účinků invazních rostlin může být rozdělena na přímé a nepřímé. Mezi přímé účinky patří konkurence o prostor, živiny, vodu a světlo, což má za následek vytlačení původních druhů a brání jejich přirozenému růstu. Nepřímé účinky zahrnují měnící se hladinu půdní vody, koloběhu živin a světelných podmínek, které ovlivňují stanoviště volně žijících živočichů. Hybridizace mezi nepůvodními druhy a úzce souvisejícími původními druhy může vést ke genetickým změnám v populacích původních druhů (Weber, 2004).

Bohren (2006) odhaduje, že počet invazních plevelů závažných pro Evropu se pohybuje v rozsahu 20 až 30 druhů. Nově byla založena pracovní skupina pro invazivní rostliny. Pracovní skupina si klade za cíl sdružovat nejvýznamnější agentury a instituce zabývající se otázkami souvisejících s invazními rostlinami. Cíle pracovní skupiny jsou určeny k dosažení projektů, které umožní koordinovat studie pro kontrolu cizích invazních druhů rostlin. Vytváří se platforma pro šíření výsledků výzkumu a praktických zkušeností.

3.2 Historie rostlinných invazí

Historie Starého světa byla svědkem určitých invazních vln, kde možnosti přesunu rostlin a živočichů závisely na odlišných faktorech. Ta první začala s neolitem a její trvání zahrnuje období asi sedmi tisíc let. Invaze probíhaly pouze v rámci Starého světa. Člověk vytvářel nová stanoviště klučením a vypalováním lesů, zemědělskou činností a pastevectvím a přímo či nepřímo rostliny přemísťoval. Migrace, války, osídlování ostrovů a vytváření impérií se tak staly hlavními příčinami postupného šíření zavlečených druhů. Historický zlom nastal na konci 15. století s objevem nových teritorií. Rozvoj komunikace a obchodu tehdy odstartoval počátek procesu známého dnes pod názvem globalizace. Toto období trvalo následujících 350 až 400 let. Do starého světa proudilo mnoho rostlin z exotických krajů a začaly vznikat první botanické zahrady. Šestnácté století je v Anglii, Itálii, Francii nebo Holandsku zodpovědné za introdukci mnoha druhů právě prostřednictvím vzniklých botanických zahrad. Nejprve byla hlavním zdrojem Amerika, ale po zpřístupnění Číny ve druhé polovině 19. století se obrátila pozornost též tímto směrem a z Východu byly dovezeny tisíce do té doby neznámých druhů.

Z globálního hlediska je však mnohem důležitější introdukce evropských rostlin do oblastí Nového světa. Před rostlinami Starého světa se otevřela možnost kolonizovat nové

kontinenty. Hlavním prostředníkem byly tropické botanické zahrady, zakládané jako nástroj expanze a zavádění zemědělství do obsazovaných oblastí. Nejednalo se o botanické zahrady v dnešním slova smyslu, ale o prostředek, jak si do nových oblastí přivést rostliny, na které byli kolonizátoři zvyklí. Mnoho hlavních světových plodin se tak dnes nejvíce pěstuje mimo oblast svého původního výskytu. Člověk totiž přenesl semena, zatímco škůdce s chorobami nechal na místě, takže v oblastech, kam rostliny introdukoval, dosáhl tudíž lepších výnosů (Pyšek a Tichý, 2001).

Nový svět je tedy více invadován než Starý svět. Di Castri (1989) vysvětluje tento nepoměr vlastnostmi druhů Starého světa, které se dlouhodobě vyvíjely v kontaktu s člověkem, a jsou proto dobře adaptovány na disturbance a šíření na člověkem ovlivňovaných stanovištích. Kromě toho také předpokládá, že druhy Starého světa během globálních změn klimatu v geologické minulosti více migrovaly mezi různými oblastmi než druhy Nového světa. Tím se během své evoluční historie vystavovaly jednak různorodějšímu spektru abiotických podmínek, jednak konkurenci mnoha jiných druhů, a tak se vyvíjela jejich větší konkurenční schopnost. Jinou možnou příčinou větší invadovanosti Nového světa je častější zavlékání starosvětských druhů evropskými kolonizátory do Nového světa než směrem obráceným (Di Castri, 1989; Lonsdale 1999).

Poslední pomyslná invazní vlna trvá asi tak půldruhého století a představuje zcela novou éru. Rozvoj dopravy, propojování oceánů nebo velkých povodí kanály, světové války, pomoc rozvojovým zemím, zalesňování aridních oblastí, narůstající znečištění, změny klimatu – tohle všechno jsou příčiny fenoménu biologických invazí na kvalitativně jinou úroveň. Teprve v poslední čtvrtině uplynulého století jsme si však začali uvědomovat možné důsledky.

Co se našeho území týče, máme poměrně přesnou představu o tom, kudy k nám rostliny byly a jsou zavlékány. Nejbohatším zdrojem zejména severoamerických druhů je lodní doprava po Labi, kudy se k nám dovážely např. olejniny, obiloviny, sója (tzv. labská cesta). Řada druhů k nám proniká tzv. panonskou cestou od jihovýchodu, kudy se v minulosti rozšířilo mnoho dnes běžných druhů plevelů ze Středozeří. Poslední významná brána, která k nám otevírala cestu druhům z východu, se nazývá tzv. východní cesta. Tudy se k nám dostala především po železnici řada rostlin doprovázejících obilí. Při hodnocení zmíněných cest je třeba mít na paměti, že v důsledku politických změn se cesty transportů a zboží obrátily, změnily se zdrojové trasy a s nimi i kvalita spektra zavlékaných druhů (Pyšek a Tichý, 2001).

3.3 Invaze a její proces

Invazi vnímáme jako proces, během něhož zavlečený druh překonává různé překážky (Pyšek a Tichý, 2001). Biologické invaze jsou dynamické procesy, během kterých může být rozlišeno několik fází (Weber, 2004).

3.3.1 Introdukce

Introdukcí (zavlečením) rozumíme, že rostlina prostřednictvím člověka překonala hlavní geografickou bariéru. Mnohé druhy pak přežívají jako přechodně zavlečené, což znamená, že tyto druhy se mohou po určitou dobu i rozmnožovat, ale jejich přítomnost v území nikdy nepřestane být závislá na opakovaném zavlékání, tedy přísunu rozmnožovacích částic člověkem.

3.3.2 Naturalizace

Naturalizace neboli zdomácnění zahrnuje druhy, které se v novém prostředí dokáží reprodukovat bez přímého přispění člověka. U nás je to řada polních plevelů a ruderalních rostlin (Pyšek a Tichý, 2001).

3.3.3 Invaze

Richardson et al. (2000) uvádějí, že rostlinu můžeme označit jako invazní, pokud produkuje reprodukce schopné potomstvo šířící se do oblastí vzdálených od místa prvotní introdukce, a to následovně: více než 100 m do 50 let (u rostlin šířících se pomocí semen a zároveň po zavlečení samčí i samičí rostliny u dvoudomých druhů) a do vzdálenosti více než 6 m během 3 let (u rostlinných druhů množících se vegetativně).

Základní vlastnosti invazních druhů spočívají ve schopnosti šířit se na větší vzdálenosti, obsazovat dosažené lokality, pronikat na narušená či přirozená stanoviště a vytlačovat z nich domácí vegetaci (Pyšek a Tichý, 2001).

3.4 Dynamika invaze

Znalost citlivosti různých stanovišť a rostlinných společenstev k invazi poskytuje náhled do toho, jak se plevele a invazivní rostliny šíří. To také může pomoci při navrhování

programů na regulaci plevelů v zemědělství, potlačení invazivních rostlin, a chránit a obnovovat přirozená stanoviště (Radosevich et al., 2007).

Jen velmi malá část introdukovaných druhů se stane skutečně invazními. Úspěšné naturalizaci, případně invazi nejčastěji brání nepříznivé klimatické nebo stanovištní podmínky, které mají za následek úhyn semenáčků. Semena, plody či jiné rozmnožovací částice se mohou stát kořistí drobných hlodavců, ptáků, hmyzu nebo mohou zplesnivět. Střízlivé odhady hovoří o tom, že z každé stovky zavlečených druhů nakonec vzejdou sotva 2–3 invazní (Pyšek a Tichý, 2001).

I když je někdy třeba zkoumat odděleně dva demografické procesy související s pohybem rostlin, imigrace a emigrace, oba procesy mohou být kombinovány v rámci obecného pojmu rozptýlení. Většina rozmnožovacích částic plevelů nebo invazních rostlin se produkuje na místě z předchozí generace, kde zůstává a slouží zde jako primární zdroj nové populace, což umožňuje vstup rozmnožovacím částicím odjinud. Imigrace je proces, kdy rozmnožovací částice vstoupí do oblasti, již druh obýval. Nicméně, některé rozmnožovací částice, zejména invazních rostlin, vždy opustí místo, kde byly produkovány (emigraci), zakládají nové kolonie, často v oblastech dříve neobsazených tímto druhem (Radosevich et al., 2007).

Opravdové invazi, tedy fázi, kdy se druh exponenciálně šíří, předchází různě dlouhé období klidu. Rostlina se během tohoto období adaptuje na místní podmínky a populace může prodělávat genetické změny, kterými se lépe přizpůsobuje novému prostředí. Tato fáze trvá různě dlouho (například u bolševníku velkolepého na našem území ji odhadujeme přibližně na 100 let, u jiných druhů může trvat mnohem déle) (Pyšek a Tichý, 2001).

Dynamika nepůvodních druhů také odhaluje další důležitý aspekt, a to čas, po který je daný druh v území přítomen (tzv. Residence Time). Zdá se, že čím delší dobu tu nepůvodní druh je, tím větší má šanci stát se invazním. Další vývoj rostlinných invazí bude záviset na měnícím se klimatu a intenzitě a způsobu využívání krajiny (Pyšek et al., 2012).

3.5 Vlastnosti invazních druhů

Je dobře známo, že přetrvávání a nadbytek mnoha druhů závisí na mutualismu nebo komenzálismu s jinými druhy (Davis, 2009).

Invazi kteréhokoli druhu je vždy nutno vysvětlovat s ohledem na společenstvo, do něhož proniká, a na podmínky, za kterých k invazi dochází. Invazní organismy najdeme ve všech taxonomických skupinách. Nejvíce jich je mezi semennými rostlinami a obzvláště nebezpečné bývají invazní dřeviny. Úspěšná invazní rostlina bývá charakterizována plodností, dobrou klíčivostí, snadným šířením, schopností přežít v nepříznivých podmínkách, rychlým růstem a velkou produkcí biomasy (Pyšek a Tichý, 2001).

V některých případech, ke zvýšení invazivního potenciálu nedochází prostřednictvím genetické adaptace nastupujícího genotypu, ale z vytvoření nového genotypu pomocí hybridizace s dlouhodobě pobývajícím druhem na daném území (Davis, 2009). Podle Ellstrand a Schierenbecka (2000) bylo zdokumentováno 28 případů, ve kterých se zdálo, že právě takové hybridizace přispěly k invazivitě nepůvodních populací.

Hybridizace mezi zavlečenými a původními druhy ohrožuje genetickou jedinečnost původních druhů prostřednictvím genetické introgrese. Historicky, ekologové označují tento jev jako nežádoucí, s důrazem na jeho homogenizační dopad (Davis, 2009).

Úspěšné invazní druhy, které jsou schopny se zapojit a postupně ovládnout rostlinná společenstva naší polopřirozené vegetace, jsou většinou statné, často kulturně pěstované, konkurenčně silné, dlouhověké rostliny, se schopností účinného vegetativního rozmnožování. Invazní rostliny pronikající hlavně na narušovaná stanoviště, jako jsou rumiště, zbořeniště, skládky či stanoviště v sídlištích, jsou naproti tomu druhy krátkověké, méně náročné na půdní vlhkost a produkující velké množství semen (Pyšek a Tichý, 2001).

Pojem invazibilita popisuje náchylnost nebo citlivost společenstev k invazím. Opakem invazibility je rezistence neboli odolnost vůči invazím (Chytrý a Pyšek, 2008). Právě invazibilita je důležitým faktorem při zdokumentování vzorů invaze. Nejméně 150 let, ekologové, přírodovědci a geografové zjišťovali, že některá prostředí jsou snadněji kolonizována a osídlena nepůvodními druhy rostlin než ostatní stanoviště (Davis, 2009).

Slibný alternativní přístup představuje biogeografická analýza areálů invazních druhů. Velká rozloha původního rozšíření může upozornit na to, že druh bude mít tendenci se rychle uplatnit i po zavlečení do nového prostředí. V rámci hvězdnicovitých a lipnicovitých,

coby čeledí s největším počtem invazních druhů, existuje mezi velikostí původního a druhotného areálu statisticky průkazný pozitivní vztah. Pro taxony zavlékané z Eurasie do Ameriky je tato charakteristika vůbec nejlepším měřítkem jejich invazivnosti. Vysvětlení tkví hlavně v tom, že tytéž vlastnosti, jež druhu umožnily obsadit velký původní areál, jsou výhodné i pro šíření v areálu druhotném (Pyšek a Tichý, 2001).

3.6 Dělení nepůvodních rostlin

Nepůvodní (zavlečené, introdukované, exotické, adventivní) rostliny je možné dělit podle způsobu zavlečení (úmyslné či neúmyslné), míry jejich zdomácnění či doby zavlečení (Pyšek a Tichý, 2001).

3.6.1 Dělení plevelů dle původu

Plevelné rostliny můžeme podle Kneifelové a Mikulky (2003) dělit podle jejich původu na:

- **Archeofyty** – plevelné druhy, jejichž původ se datuje na dobu dávno minulou. Rychle se přizpůsobily našim podmínkám a splynuly s naší původní flórou. Jsou považovány za plevele místní, původní, protože jsou na našem území rozšířeny, jsou běžné.
- **Plevele invazivní** – široké spektrum plevelných rostlin, které je neustále zavlékáno na naše území. Jedná se o nepřetržitý proces. Mezi invazivní plevele patří každá rostlina, která je k nám zavlečena.
- **Plevele expanzivní** – expanze může následovat po zavlečení (invazi) v případě vhodných podmínek pro reprodukci a možnost šíření tohoto druhu do okolí. Tyto plevele jsou pro naši oblast neznámé, tudíž bez přirozené regulace (choroby a škůdci). Většinou jsou schopny v porostu potlačit jiné rostlinné druhy. Jsou schopny lépe využívat prostor, živiny a vláhu.

3.6.2 Dělení introdukovaných rostlin dle doby zavlečení

Pyšek a kol. (2005) rozdělují cizí plevelné rostliny na dvě skupiny, podle doby, kdy byly rozšířeny.

- **Archeofyty** – plevele, které k nám byly zavlečeny v období mezi začátkem neolitu zemědělství a rokem 1500.
- **Neofyty** – rostliny, které se rozšiřovaly na naše území posledních 500 let po objevení Ameriky. Neofyty jsou skupina, do které patří větší množství současných problematických plevelů.

3.7 Taxonomické zastoupení

Taxonomická struktura cizí expanzivní flóry v České republice je především zastoupena čeleděmi, jejichž zástupci se rozšiřují hlavně na území mírného klimatu. Tabulka 1 uvádí, že mezi nejrozšířenější čeledi patří *Asteraceae* (*Compositae*), *Poaceae* (*Graminae*) a *Brassicaceae* (Pyšek et al., 2002).

Tabulka 1: Nejvíce zastoupené čeledi cizích expanzivních rostlin ve flóře České republiky (Zdroj: Pyšek et al., 2002)

	Number of species			%		
	Archaeo-phytes	Neo-phytes	Aliens	Archaeo-phytes	Neo-phytes	Aliens
<i>Compositae</i>	52	135	187	15.7	12.9	13.6
<i>Gramineae</i>	38	113	151	11.4	10.9	11.0
<i>Brassicaceae</i>	29	72	101	8.7	6.9	7.3
<i>Fabaceae</i>	13	76	89	3.9	7.3	6.5
<i>Rosaceae</i>	16	62	78	4.8	5.9	5.7
<i>Lamiaceae</i>	18	46	64	5.4	4.4	4.6
<i>Chenopodiaceae</i>	22	33	55	6.6	3.2	4.0
<i>Apiaceae</i>	17	24	41	5.1	2.3	3.0
<i>Scrophulariaceae</i>	15	24	39	4.5	2.3	2.8
<i>Onagraceae</i>	0	38	38	0.0	3.6	2.8
<i>Caryophyllaceae</i>	17	20	37	5.1	1.9	2.7
<i>Solanaceae</i>	3	33	36	0.9	3.2	2.6
<i>Polygonaceae</i>	2	27	29	0.6	2.6	2.1
<i>Boraginaceae</i>	11	14	25	3.3	1.3	1.8
<i>Amaranthaceae</i>	2	23	25	0.6	2.2	1.8
<i>Ranunculaceae</i>	5	18	23	1.5	1.7	1.7
<i>Malvaceae</i>	6	14	20	1.8	1.3	1.5
<i>Violaceae</i>	7	10	17	2.1	1.0	1.2
<i>Geraniaceae</i>	5	11	16	1.5	1.1	1.2
<i>Liliaceae</i>	1	14	15	0.3	1.3	1.1

3.8 Důsledky rostlinných invazí

I když jsou invaze celkově jevem negativním, nesmíme zapomínat, že v některých rozvojových subtropických a tropických zemích mohou být ekonomicky na introdukovaných rostlinách do značné míry závislé. Jejich odstranění by mělo zásadní důsledky a hlavně by bylo politicky nepřijatelné. Negativní důsledky, ať už biologické, environmentální, etické nebo ekonomické, však zejména v našich zeměpisných šířkách jednoznačně převažují (Pyšek a Tichý, 2001).

Nepůvodní druhy, stejně jako druhy původní, mohou mít dopad na lidské zdraví, národní a místní ekonomiku a ekosystémy, ve kterých jsou umístěny. Ve skutečnosti, většina nepůvodních druhů nemá velký vliv na žádnou z těchto tří oblastí. Některé druhy mají dokonce žádoucí účinky. Nicméně, malý podíl nepůvodních druhů je považován za škodlivý nebo nežádoucí vzhledem k jejich dopadům. V některých případech mohou být škodlivé dopady katastrofální. Jiné zavlečené druhy mohou vážně narušit hodnotné ekosystémové služby, jako je zásobování pitnou vodou a dřevem, a některé mohou způsobit vyhynutí dalších druhů, i jiné nežádoucí účinky v životním prostředí (Davis, 2009).

Rozsah škod způsobených exotickými druhy poměrně dobře odpovídá historii kolonizace. Nejvíce jsou postiženy oblasti, které spadaly do sféry britského vlivu (Jižní Afrika, Austrálie a Nový Zéland, Spojené státy). V Latinské Americe, kterou záhy po objevení kolonizovali převážně Portugalci a Španělé, utrpěla přirozená vegetace méně než v jiných částech tropů. Dnes na světě stěží nalezneme ekosystémy nepoznamenané zavlečením cizích druhů. Člověk na rozsáhlých územích odstranil nebo alespoň zredukoval původní vegetaci kvůli zemědělství a lesnictví, a tím otevřel cestu plevelům. Rozsah změn se velice liší v jednotlivých klimatických oblastech. Největší je v mediteránních podmínkách, zatímco v humidních tropických lesích je dosud relativně malý.

Jak vlastně invazní druhy působí? Jak to, že dokáží nejen eliminovat domácí druhy, ale často také zásadním způsobem změnit vlastnosti celého ekosystému? Nejčastější strategií invazních druhů je dokonalé využití zdrojů, ať už se jedná o vodu, světlo nebo kyslík z vodního prostředí. Některé druhy zase naopak do ekosystému dodávají zdroj, kterého je v něm nedostatek, nejčastěji dusík. Mnoho zavlečených druhů podporuje požáry a samy po nich výborně regenerují. Jiné druhy naopak vzniku požárů brání a mění tak po tisíciletí zavedený cyklický režim. Některé druhy produkují ohromné množství kyselého opadu a mění tak dynamiku živin a vlastnosti půdy (Pyšek a Tichý, 2001).

3.8.1 Ekonomické důsledky

Jak ekonomické náklady společnosti na škodlivé nepůvodní druhy, tak i ekonomické náklady v důsledku působení škodlivých původních druhů, zahrnují náklady spojené se ztrátami, a tedy i náklady vynaložené na kontrolu těchto druhů a jejich dopadů (Davis, 2009).

Alarmujících vyčíslení ekonomických škod způsobených invazními rostlinami je dnes k dispozici celá řada. V posledních letech se věnuje pozornost rozvoji ekonomických metod hodnocení komplexních důsledků biologických invazí. Nejde jen o to, že invazní druhy například sniží výtěžnost pastvin nebo orné půdy, a tím působí přímé ekonomické škody. Je třeba započítat i negativní vliv na hydrologii území, změny klimatu, důsledky pro vyšší trofické úrovně a v neposlední řadě taktéž dopady sociální, etické, estetické, kulturní, rekreační apod. To vše společnost něco stojí. Není tedy divu, že odhady škod šplhají do neuvěřitelných výšin (Pyšek a Tichý, 2001). V mnoha případech, v chudých zemích jsou ekonomické dopady nepůvodních druhů největšími na světě (Davis, 2009).

3.8.2 Situace v České republice

Naše země v celosvětovém kontextu sice zdaleka nepatří mezi nejohroženější oblasti, ale i tady vliv invazních druhů na původní přírodu rychle roste. Rozkouskovaná, hustě obydlená a trvale narušovaná mozaika polí, luk, lesů, komunikací a lidských sídel jim nabízí nepřeborné množství vhodných stanovišť. K jejich šíření rovněž přispívá silná eutrofizace krajiny způsobená zejména intenzivním zemědělstvím a depozicemi dusíku z průmyslových exhalací a živočišné výroby (Pyšek a Tichý, 2001).

Také v České republice se stávají problémy působené šířením těchto nebezpečných zavlečených rostlinných druhů více aktuální. Všechny druhy nepůvodních rostlin, zavlečených do naší republiky činností člověka, se staly na mnohých stanovištích problémovým faktorem, právě proto, že ztěžují normální způsoby hospodaření, potlačují domácí rostlinné druhy apod. a náklady na jejich likvidaci jsou značně vysoké (Černý a kol., 1998).

Ušetřena před invazemi nejsou ani naše chráněná území. Díky své nepatrné rozloze sousedí většina z nich přímo s narušovanou krajinou, čímž je dobře dosažitelná diasporami nepůvodních druhů z blízkého okolí. Z mnoha set druhů zavlečených do naší flóry od počátku neolitu až po dnešek se jich jen několik projevuje způsobem urgentně vyžadujícím pozornost, zatímco ostatní představují potenciální nebezpečí. Problematické jsou především druhy, které buď již pronikají do polopřirozených společenstev, nebo charakter jejich výskytu napovídá, že k tomu může dříve či později dojít. Těch několik nebezpečných invazních druhů má dnes již alarmující vliv na druhovou diverzitu a charakter vegetace. Invaze se u nás neomezují pouze na ruderalní stanoviště či břehy vodotečí, ale zasahují různé typy

ekosystémů, od lučních až po lesy, a v řadě případů udávají ráz celé krajiny. Nebezpečí invazí a expanzí je také aktuální na vnitrodruhové úrovni. Přísun geneticky cizorodého materiálu z jiných populací byt' stejného druhu vede k narušení lokálních populací či ekotypů, k ochuzení genotypové variability a snížení ekologické plasticity druhu (Pyšek a Tichý, 2001).

3.9 Ambrózie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

Cizí expanzivní plevel, který má v našich podmínkách zatím pouze lokální význam. Je to konkurenčně silný plevel, zastiňuje okolní rostliny, odčerpávající velké množství vody a živin z půdy. Postupně se rozšiřuje na nové lokality jak na nezemědělské, tak i na zemědělské půdě. Šíří se z kukuřičného i do řepařského výrobního typu. Pochází ze Severní Ameriky. Na území našeho státu se dostala tzv. labskou cestou (lokality v Polabí) s dováženými sójovými boby a sójovým odpadem. Ambrózie se k nám rozšířila také s obilím, železnou rudou, chlévským hnojem apod. Roste převážně na rudérálních stanovištích – podél cest, vod, na rumišťích, skládkách, v železničních stanicích, na železniční trati, kolem lidských sídlišť (Mikulka, 2014).

3.9.1 Biologie plevele

Jednoletá, šedozelená bylina z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Lodyhy bývají 10-150 (200) cm vysoké, přímé, nevětvené až bohatě větvené, tupě čtyřhranné, olysalé nebo chlupaté až huňaté. Listy jsou dosti velké, řapíkaté, dolní vstřícné, horní střídavé, v obrysu vejčité, prostřední jednoduše až třikrát peřenosečné, chlupaté, rozdělené v obvejčité kopinaté až podlouhle celokrajné nebo zubaté či laločnaté úkrojky (Jehlík a kol., 1998). Kořen rostliny je křulový, rozvětvený (Mikulka, 2014). Rostliny jsou jednodomé a mají jednopohlavné úbory. Prašníkové úbory na vrcholu úžlabních nebo vrcholových hroznů mají průměr 4-5 mm, zákrov zvonkovitý až pohárkovitý nebo zploštělý, květů bývá 10-100 (200), světle žlutých, s úzce zvonkovitou hyalinní pětilaločnou korunou a tyčinkami. Pestíkové úbory jsou méně četné, přisedlé v úžlabí horních listů a na bázi hroznů s prašníkovými úbory, jednokvěté se srostlým zákrovem (Jehlík a kol., 1998).

Podle Mikulky a kol. (2005) kvete od srpna do října. Plody jsou nažky obaleny srostlými listeny zákrovu. Mají žlutou až hnědou barvu, jsou až 3,5 mm dlouhé, 2,5 mm široké, obvejčité, na vrcholu s kuželovitým zobanem, pod kterým se nachází 4 – 12 ostnitých

výrůstků. Rozmnožuje se pouze nažkami, jedna rostlina jich vytvoří 2000 – 3000. Nažky mají po dozrání výrazný klíční odpočinek. Klíčí z hloubky do 8 cm. Klíčící rostliny se objevují od jara do začátku léta. Semena se šíří převážně lidskou činností (např. dopravou), větrem, vodou a endozoochorně.

Jehlík a kol. (1998) uvádějí, že solitérní, dobře živěné exempláře mohou vytvořit až mnohonásobně větší počet plodů. Na zemědělských půdách rostlina odčerpává velké množství živin a vody, tudíž při větším zaplevelení výrazně snižuje jejich úrodnost. Ani v nejteplejších oblastech našeho státu, kde roste *Ambrosia artemisiifolia* také jako plevel na polích (hlavně Podunajská nížina), neplodí pravidelně. Fertilita nažek na různých lokalitách a v různých vegetačních obdobích byla zjištěna 0-92 %.

A. artemisiifolia je C3 rostlina a dokončuje svůj růstový cyklus mezi 115-183 dny (Bassett and Crompton, 1975). Fotoperioda, kolísání teploty půdy a nízké obsahy oxidu uhličitého urychlují klíčení semen (Altieri and Liebman, 1988). Je to jeden z prvních vyskytujících se letních plevelných druhů a může klíčit pouze tehdy, dosáhne-li teplota půdy 11-13 °C (Forcella et al., 1997).

3.9.2 Hospodářský význam

Tento invazivní druh je řazený mezi druhy vnitřní karantény. Ve větších sídlech v teplejších územích SR a ČR patří též mezi významné alergeny (Jehlík, 1997).

Ambrosia artemisiifolia je vysoce alergenní plevel v Evropě cizího původu, který se rychle šíří podél silnic. Silniční krajnice jsou předmětem častého sečení, což dále zvyšuje šíření semen rostlin. *Ambrosia artemisiifolia* reaguje na snížení semen tím, že produkuje nové výhonky, které jsou schopny vyvinout květy a nakonec nová semena. Efektivní režim sečení, který by mohl snížit produkci semen a jejich rozšíření, se snaží omezit šíření rostliny, ale vhodný způsob sečení je třeba ještě nalézt. V této studii bylo po dobu 3 let zkoumáno, jak reprodukční znaky rostlin *A. artemisiifolia* v sedmi spontánních silničních populacích reagovaly na použití různých režimů sečení. Režimy kosení, které byly použity, se liší v časovém rozvržení a četností řízků. Bylo zjištěno, že dělené režimy kosení, pokud jsou vhodně načasované, mohou silně ovlivnit produkci samčích květenství (tedy alergenní pyl), samičích květů (tj. semena) a mít vliv i na fenologický vývoj rostliny. Nejúčinnější způsob kosení se skládá z prvního řezu krátce před samčím kvetením, což snižuje množství

uvolněného pylu, s následnými řezy před nástupem nových květů na bočních výhonech (Milakovic et al., 2014).

Pylová předpověď na období 8. – 14. 9. 2014 udává spíše nižší koncentraci vzdušných alergenů. V malém množství se bude objevovat pyl ambrózie a kopřivy. Ambrózie se bude na jihovýchodě našeho území a v Polabí objevovat v ovzduší až do října, a to zvláště při jihovýchodním větru. V uplynulém týdnu se v ovzduší opět objevovalo celkově jen menší až střední množství alergenů. Výrazně se ovšem zvýšila koncentrace pylu ambrózie, a to především ve druhé polovině týdne, na celém území České republiky se velké množství pylu tohoto silného alergenu objevovalo od středy až do soboty (Rybníček, 2014).

Semena obsahují kolem 1 % oleje. Ten je lépe vysýchavý než olej sójový. Chybí mu kyselina linolenová. Též se dá použít i pro potravinářské účely. V léčitelství bývá využíván jako antihelmintikum, a to např. v Brazílii. Svým účinkem také zaměňuje chininovou kůru. V primitivním lidovém lékařství v Severní Americe bývá používán kapalný výluh z kvetoucí rostliny k zástavě lokálního krvácení. Hořký extrakt se používá také při dyspepsii. Olej z nažek může být využit při lakování (Jehlík a kol., 1998).

3.9.3 Škodlivost v plodinách

Ambrózie peřenolistá vzhledem ke své vysoké konkurenční schopnosti škodí zejména v širokořádkových plodinách jako kukuřice, slunečnice a řepa cukrová. Vyskytovat se však může i v řídkých obilninách. V našich podmínkách se však v současnosti vyskytuje ojediněle, hlavně na jihu Moravy, zejména na okrajích polí (Mikulka, 2014).

Agronomické problémy byly hlášeny také v jarních plodinách (Chollet et al., 1999). Tato rostlina je považována zemědělci za jeden z nejproblematictějších druhů invazních plevelů (Chauvel et al., 2005).

3.9.4 Původní rozšíření

Ambrosia artemisiifolia L. je domácím druhem v Severní Americe, kde roste v USA a jižní Kanadě na suchých i vlhkých půdách, a to v prériích, na březích vod, v lesnatých územích, ale také na starých loukách, na obdělávaných půdách (pole, zahrady apod.), na železničních náspech, na okrajích silnic, na pustých místech, u cest a v plotech (Jehlík a kol., 1998).

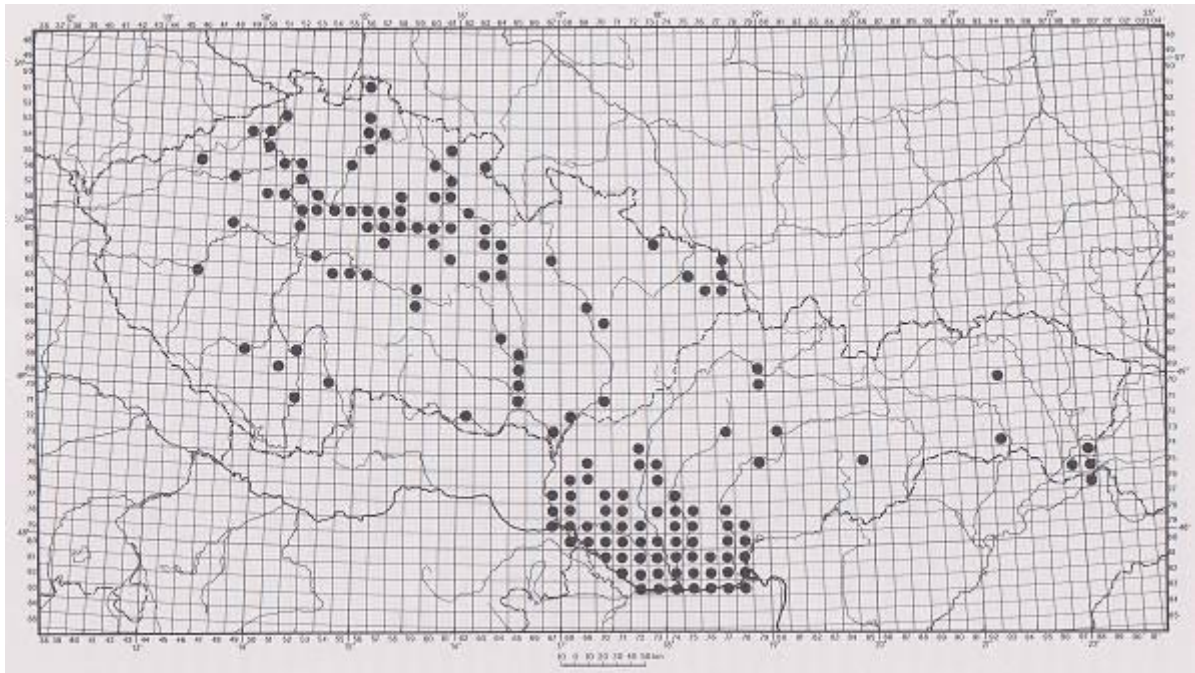
Tento plevel je běžně rozšířený mezi 30 ° a 50 ° zeměpisné šířky na severní a jižní polokouli (King, 1974).

3.9.5 Druhotné rozšíření

Druhotně se ambrózie peřenolistá vyskytuje ve Střední a Jižní Americe, v Evropě a na Madeiře, v Africe (Alžírsko) a na Madagaskaru, vzácně místy v Asii, Austrálii, na Novém Zélandě a v Tichomoří. V Evropě, kam byla zavlečena ve druhé polovině minulého století (v Německu zjištěna už v roce 1863), je známa z těchto zemí: Belgie, Bělorusko, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Itálie, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Německo, Nizozemí, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Rusko, Slovenská republika, Slovinsko, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajina a Velká Británie. V chladnějších a severnějších částech Evropy se nachází většinou jen přechodně na druhotných stanovištích v obvodech větších sídel. Je zavlékána se severoamerickým obilím, osivem – hlavně s jetelovým semenem, olejninami, krmivem, ptačím zobem, vlnovým odpadem a v minulosti s lodním balastem. Ve střední Evropě místy zdomácňuje, nejčastěji na ruderálních stanovištích. Jako segetál se tam vyskytuje pouze v teplejších územích, např. v Maďarsku a na jižním Slovensku. Zcela zdomácnělý je druh místy v jižní Evropě – na sever až po Podunajské nížiny (SR) – a na Ukrajině, kde roste na polích, v zahradách, na pastvinách, podél cest a v ulicích sídel, na železničních náspech a u řek (Jehlík a kol., 1998).

3.9.6 Rozšíření v České republice

V České republice se druh vyskytuje trvale zejména v Polabí, vzácněji na jižní Moravě a také na Ostravsku, což ukazuje obrázek 1. Na lokalitách mimo tato území nalezneme druh většinou jen přechodně. V České republice byl poprvé objeven už v roce 1883 v jetelišti u Třeboně a téhož roku i na poli v Doudlevcích u Plzně, na Moravě teprve až v roce 1948 při trati v Uherském Ostrohu. Lokality druhu se v České republice nalézají od planárního do kolinného stupně v teplé nebo mírně teplé klimatické oblasti. Na našem území roste ambrózie peřenolistá hlavně v železničních stanicích a vzácně i na širé trati, dále v přístavech a na lodních překladištích, u zemědělských a průmyslových objektů, na rumištích a skládkách, na kompostech, u obilních skladů a sil včetně přilehlých železničních vleček, na obilních překladištích, okrajích ulic, cest a silnic (Jehlík a kol., 1998).



Obrázek 1: Mapa výskytu *Ambrosia artemisiifolia* L. (Zdroj: Jehlík a kol., 1998)

3.9.7 Prognóza šíření a způsoby regulace

Ambrózie peřenolistá se v posledních desetiletích úspěšně rozšiřuje v polních kulturách, zejména okopanin a zelenin, v planárním stupni Podunajské nížiny na jižním Slovensku v oblasti kukuřičného výrobního typu, v teplé klimatické oblasti. Na jižní Moravě lze očekávat v příštích desetiletích expanzi na půdách kukuřičného výrobního typu a eventuální invazi na lokality v Pomoraví a na Hané na půdách v oblasti řepařského výrobního typu. V Polabí se dá předpokládat počáteční šíření a následující naturalizace druhu na obdělávaných půdách řepařského výrobního typu ve středním Polabí. Prevence je proto důležitým úkolem pracovníků zemědělské ochrany rostlin, a to v celém Polabí, Pomoraví, na Hané a na jižní Moravě v České republice (Jehlík, 1997). V příslušných územích lze doporučit likvidaci primárních ohnisek výskytu mimo polní kultury opakovaným kosením porostů ještě před kvetením, ručním pletím v časnějších fázích růstu, nebo v krajním případě užitím ekologicky vhodných herbicidů (Novák, 1992).

V Maďarsku, z 6,2 milionu hektarů zemědělsky obhospodařovaných polí, je 5 milionů z nich více či méně zapleveleno ambrózií peřenolistou. 25 % populace je citlivá na alergické pyly ambrózie. Podle maďarských zákonů, všichni vlastníci polí a pěstitelé musí mít svá pole bez *Ambrosia artemisiifolia*, a to od 1. července do konce vegetačního období (Torma et al., 2006).

Ambrosia artemisiifolia L. je nyní také považována za invazivní rostlinu ve Francii. Její vývoj na orné půdě ve Francii je velmi důležitý, a její šíření vyžaduje strategii dodržování přísného hubení plevelů. Byl proveden pokus na stanovení hloubky vzcházení ambrózie na klíčení v závislosti na hmotnosti semen. Semena ambrózie klíčí na nebo v blízkosti povrchu půdy. Nicméně bylo pozorováno vzcházení z hloubky v rozmezí od povrchu půdy do hloubky 8 cm. Tyto údaje odvozené ze vzcháživosti semen napomohou redukovat množení ambrózie zpracováním půdy na polích (Chauvel et al., 2006).

Vědci vyvíjejí metody odhadu rozsahu globálně invazních druhů pro *Ambrosia artemisiifolia* L. z teplotně a fotoperiodicky řízených fenologických modelů. Model předpovídá region, ve kterém ambrózie může dosáhnout reprodukční zralosti, dospělé rostliny odumřou na podzim před mrazem. To dobře vyrovnává výškové omezení výskytu ve své původní Severní Americe a v Evropě jasně ukazuje, že fenologické omezení určuje studené okraje rozšíření druhu v daném areálu. Důležité je, že je to "dopředu" vyrobená předpověď zcela z nezávislé distribuce dat. Proto umožňuje jisté a biologicky informované předvídaní další invaze a rozsahu rozšíření, které je řízeno změnou klimatu. Tyto prognózy jsou velmi důležité pro ambrózii, protože druh je vážnou plevelnou rostlinou a jeho pylová zrna v ovzduší jsou hlavní příčinou alergií a astmatu u lidí. Výsledky ukazují, že fenologie může být klíčovým faktorem rozsahu marží druhů, takže integrace fenologie do distribučních druhů modelů nabízí velký potenciál pro mechanické modelování dynamiky rozsahu (Chapman et al., 2014).

Konkurence ze strany původních druhů je klíčovým mechanismem pro biotickou odolnost vůči invazi. Zrychlené klíčení zaujme místo zdroje nebo zpožděné klíčení a indukovaná dormance nastane až příští vegetační období. Toto jsou dvě alternativní strategie pro roční invazi rostlin, aby se zabránilo nevýhodám hospodářské konkurenceschopnosti v počáteční fázi. U *Ambrosia artemisiifolia* by obě tyto strategie teoreticky mohly zvýšit její dlouhodobou kondici. Nicméně, nikdy nebyl testován jejich relativní význam. Bylo studováno klíčení semen *A. artemisiifolia* v různých konkurenčních prostředích experimentální úpravou životní fáze (semena, sazenice, dospělý jedinec), hustoty (nízká, vysoká) a také identity (vnitrodruhové a mezidruhové) sousedních jedinců v kontrolovaných podmínkách. Pokud semena čelí konkurenci osiva a sadby vysokou hustotou nebo z vlastní identity, *A. artemisiifolia* urychluje svoje klíčení. Naproti tomu, *A. artemisiifolia* následovala strategii

konkurenceschopného vyhýbání se v přítomnosti založených dospělých oboupohlavných sousedních jedinců zpožděním klíčení a snížením frakce klíčení prostřednictvím indukce sekundární dormance. Při testování výkonu sazenic v téže situaci, jako jsou semena, se ukázalo, že odpovědi klíčení byly přínosné v případě oboupohlavných, ale ne jednopohlavných sousedních jedinců (Fenesi et al., 2014).

Na orné půdě lze ambrózii peřenolistou potlačit pravidelným zpracováním půdy, střídáním plodin a používáním vhodných herbicidů (Mikulka, 2014). Na triazinové herbicidy vzniká rezistence (Mikulka a Chodová, 1998). První triazin-rezistentní rostlina ambrózie byla zjištěna v roce 1992 v Maďarsku, a nyní herbologové naznačují, že asi 30% populace ambrózie má tuto vlastnost. Chloroplastový gen, na kterém bod mutace ovlivňuje triazin vazebné místo, vede k odporu. Toto je odpověď na překvapivě rychlé šíření tohoto mateřsky zděděného fenotypu, mimo jiné se začala analyzovat genetická struktura genomu chloroplastů a mitochondrií (Cseh et al., 2006).

3.9.8 Interakce

Přestože se druh může křížit s *Ambrosia trifida* L., nebyla hybridizace na území České republiky prokázána. Ambrózie neproniká do přirozených společenstev, ale můžeme očekávat, že se v příštích desetiletích stane obtížným plevem zejména na jižní Moravě a v Polabí (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

3.9.8.1 Interakce s půdními organismy

V současné době je velký zájem o interakce mezi exotickými rostlinami a půdními organismy. Exotické invazní druhy mohou mít hluboký dopad na mikrobiální komunitu půdy a pozitivní zpětná vazba půdní bioty do invazivních rostlin může usnadnit jejich úspěšnou invazi. Pro lepší pochopení dopadů invaze *Ambrosia artemisiifolia* L. na mikrobiální využití zdrojů uhlíku byly odebrány vzorky půdy podle mikrobiologických parametrů ze dvou napadených oblastí. Oblast historicky napadená, nedávno napadená místa a dvě nenapadené oblasti, tedy louky a pastviny a přirozená stanoviště rostlin. Vzorky půdy z těchto stanovišť byly odebrány koncem dubna. Následně byly stanoveny půdní biochemické vlastnosti, enzymová aktivita a mikrobiální biomasa. Mezitím byla zkoumána intenzita využití zdroje uhlíku na základě fyziologického profilu. Vzorky půdy ze dvou napadených míst měly příznačně vyšší celkový obsah fosforu, k dispozici dusík a fosfor, než tomu bylo u vzorků půdy odebraných z nenapadených míst. Mikrobiální biomasa dusíku a fosforu, a aktivita katalasy

byly také významně vyšší u vzorků půdy z nenapadených stanovišť. Mikrobiální komunita ze vzorku odebraného z historicky napadené oblasti nejvíce zlepšila úrodnost půdy. Mikrobiální využití sacharidových skupin se významně zvýšilo ve vzorcích půdy z napadených oblastí ve srovnání se vzorky půdy z nenapadených stanovišť, zejména při využití sacharidů a aminů/amidů. Vzorky půdy z historicky napadené oblasti měly vyšší účinnost využití zdroje uhlíku, zejména také sacharidů a aminokyselin. Analýza hlavních komponent, využití uhlíku ze substrátu odhalila výrazné odlišnosti v půdních mikrobiálních funkcích komunit mezi čtyřmi studovanými lokalitami. Analýza redundance uvádí, že lepší půdní biochemické podmínky, zejména mikrobiální kvocient (CMIC/CORG) a dostupné hodnoty dusíku byly spojeny s vyšším využitím uhlíku v půdě s *A. artemisiifolia* v napadených oblastech. Zlepšení úrodnosti půdy, stejně jako mikrobiální funkce komunity v napadených půdách může být prospěšné *A. artemisiifolia* a přispívat ke vzniku nově obsazovaných stanovišť (Qin et al., 2014).

3.10 Další druhy ambrózie vyskytující se v ČR

Na našem území se dále vyskytují ambrózie lysoklasá (*Ambrosia psilostachya* DC.) a ambrózie trojklaná (*Ambrosia trifida* L.). Oba druhy se nacházejí spíše na ruderalních stanovištích.

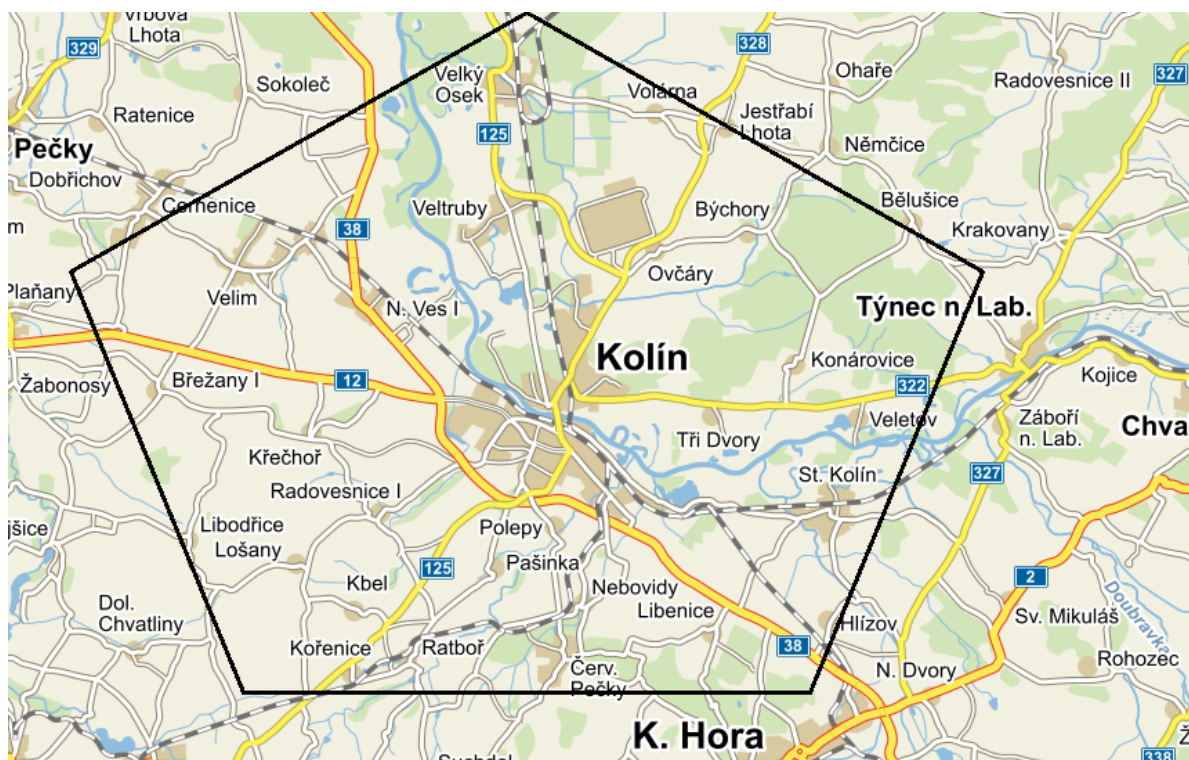
Ambrosia trifida L. má dosud pouze negativní význam. Představuje jednak expanzivní polní plevelný druh v počátcích šíření, jednak pylový alergen pozdního léta (Bassett et al., 1976), který se může v budoucnosti významně projevit zejména při dalším šíření druhu v Polabí (Jehlík a kol., 1998).

4 Materiál a metody

Většina výzkumu proběhla v prostorách České zemědělské univerzity v Praze. Samotné sledování výskytu *Ambrosia artemisiifolia* L. na zemědělské půdě v České republice bylo provedeno v okolí Kolína.

4.1 Výskyt *Ambrosia artemisiifolia* L. na orné půdě

Sledování výskytu ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice bylo věnováno mapování terénu v okolí Kolína ve Středočeském kraji, kde jsou vhodné podmínky pro růst tohoto invazního plevelného druhu. Mapování terénu proběhlo v létě roku 2013 a na přelomu srpna a září roku 2014. Na následujícím obrázku je vyznačena oblast Kolínska, kde byl zaznamenán výskyt ambrózie v minulých letech.



Obrázek 2: Oblast terénního sledování výskytu ambrózie

Podle Quitta (1977) leží celý bioregion v teplé oblasti T2 a má nejvyšší průměrné teploty v Čechách (Mělník 8,7 °C, Poděbrady 8,9 °C, Kolín 9,0 °C). Srážky stoupají od západu k východu (Litoměřice 473 mm, Mělník 527 mm, Kolín a Poděbrady 560 mm, Přelouč 593 mm), a proto má bioregion ráz xerothermní.

4.2 Sledování vývojových fází

Na pokusném demonstračním poli KAB FAPPZ byl dne 18. 4. 2014 založen nádobový pokus, přičemž byly zkoumány dvě generace ambrózie peřenolisté. Jedna pocházela z ruderálního stanoviště, konkrétně nádraží obce Všetaty na Mělnicku. Druhá byla původem ze zemědělské půdy z Kolínska. Pro každou generaci bylo založeno 9 květináčů, které se pravidelně protrhávaly, kde nakonec v každém zbylo 5 – 7 rostlin. Rozměr květináče byl 15 cm x 15 cm a použita byla zahradnická zemina pocházející z demonstračního pokusného pozemku FAPPZ. Následně jsme sledovaly růstové fáze jednotlivých generací, a to i populaci ambrózie peřenolisté, která se nachází ve čtverci na demonstračním pozemku KAB FAPPZ.

Vždy byly hodnoceny minimální, převládající a maximální vývojové fáze těchto tří populací ambrózie podle Obecné stupnice (BBCH), a to každý týden. Od března do října 2014 se získávaly hodnoty ambrózie z demonstračního pozemku a od dubna do října 2014 byly zaznamenávány hodnoty růstových fází populací ambrózie z nádobových pokusů.

Jednou měsíčně se provedl odběr 9 průměrných rostlin populací ze Všetat a z Kolína, kdy každá rostlina byla rozčleněna od kořenů po plody a tyto jednotlivé části byly zváženy na přesných digitálních váhách typu Sartorius Practicum 612-15 v živé hmotě a poté v sušině (sušení při 105 °C). Odběrů bylo celkem 5 (červen až říjen) a 9 rostlin sloužilo vždy jako opakování jedné populace. Získání potřebných údajů pro následné statistické vyhodnocení probíhalo v Diasporologické laboratoři č. dveří 134 na Katedře agroekologie a biometeorologie České zemědělské univerzity v Praze.

Pomocí průměru a směrodatné odchylky bylo možné vyjádřit hodnoty biomasy a sušiny obou sledovaných populací ambrózie, jak pro každý odběr zvlášť, tak celkem. Také byla hodnocena čerstvá hmota a sušina u jednotlivě hodnocených částí rostlin (kořeny, stonek, listy, květ, plody) pro každý odběr. Dále byl stanoven podíl hmotnosti generativních orgánů na celkovou sušinu nadzemní biomasy, podíl hmotnosti plodů na celkovou sušinu nadzemní biomasy a podíl sušiny k čerstvé hmotě celkové nadzemní biomasy. Pro statistické zpracování dat byl použit program STATISTICA verze 12.0. Pomocí analýzy rozptylu, tzv. ANOVY mohly být vyhodnoceny statisticky průkazné či neprůkazné rozdíly u hodnocených částí rostlin obou populací ambrózie.

5 Výsledky

5.1 Výskyt *Ambrosia artemisiifolia* L. na orné půdě



Obrázek 3: Mapa výskytu *Ambrosia artemisiifolia* L. na orné půdě na Kolínsku

Na mapě (viz. Obrázek 3) jsou vyznačena místa výskytu invazního plevelného druhu *Ambrosia artemisiifolia* L., který byl mapován v průběhu léta roku 2013 a 2014. Červená barva značí zemědělsky obhospodařovaný pozemek, kde se tento invazní druh vyskytoval v roce 2013 i v roce 2014. V roce 2013 zde byl porost kukuřice. To samé pole s bramborami v roce 2014 u obce Veltruby bylo zaplevelené ambrózií tak, že zde nebyly schopné růst žádné další plevelné druhy. Tento pozemek je tudíž předpokladem pro šíření druhu na okolní pozemky. Žlutá barva na mapě znázorňuje, že už se tomu tak pomalu děje. Fialová barva značí výskyt ambrózie v roce 2013. Následující rok při terénním sledování výskytu ambrózie bylo pole již podmítnuté po sklizni plodiny, a tak mohl být tento plevelný druh zničen při zpracování půdy.



Obrázek 4: Zemědělsky obhospodařovaný pozemek (obec Veltruby)

Přiblížení zapleveleného pozemku v obci Veltruby znázorňuje rozmístění jednotlivých rostlin ambrózie na daném místě (viz. Obrázek 4). Celý pozemek byl takřka rovnoměrně zaplevelen invazním druhem ambrózie peřenolisté již dva roky po sobě, což mělo negativní dopad na sklizeň i výnos pěstované plodiny. Zde je tedy nutné provádět ochranná opatření včas.



Obrázek 5: Obhospodařovaná zemědělská plocha (obec Sendražice)



Obrázek 6: Zemědělská plocha (obec Sendražice)

Nedaleko Veltrub, v okolí obce Sendražice, byl v roce 2014 zaznamenán výskyt ambrózie peřenolisté na orné půdě. Ovšem zde, jak ukazují obrázky 5 a 6, se zatím nejedná o hojný výskyt. Je ale zapotřebí nebrat tento invazní plevelný druh na lehkou váhu, kontrolovat jeho výskyt každoročně a mechanicky odstranit vzešlé rostliny, nejlépe před květem.



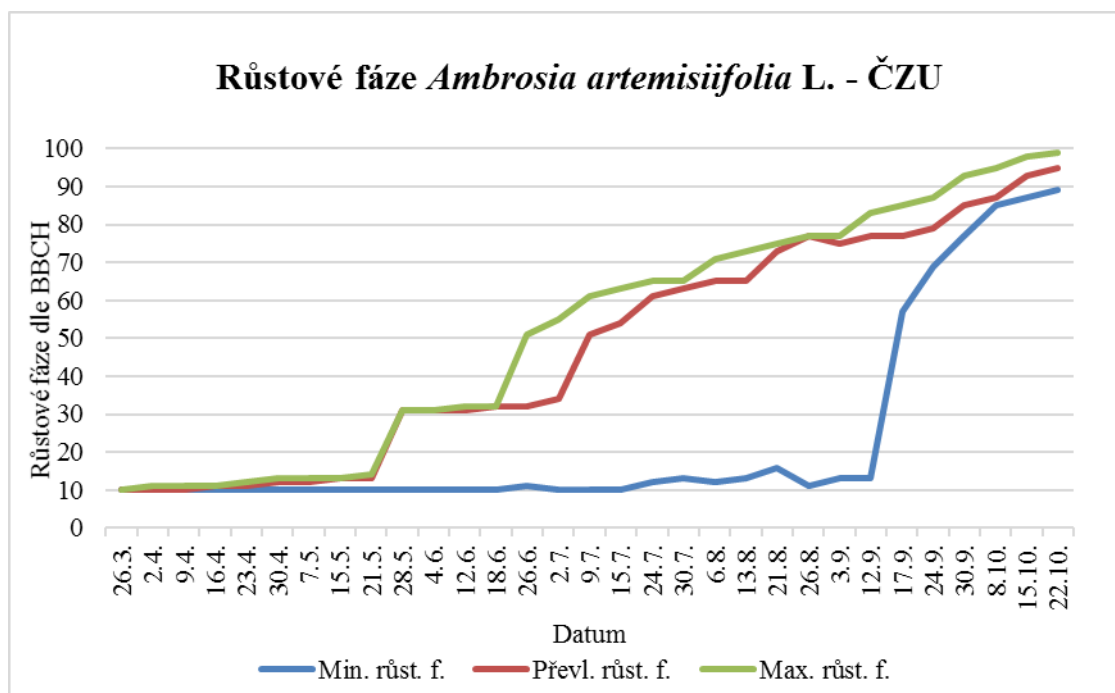
Obrázek 7: Obhospodařované pozemky (obec Ovčáry)

U obce Ovčáry na Kolínsku se v roce 2013 nacházely dva pozemky s výskytem ambrózie peřenolisté. Rozmístění jednotlivých rostlin na pozemcích bývá především při okrajích polí (viz. Obrázek 7), a tudíž bývá snadnější likvidace tohoto invazního druhu zemědělskou technikou.

5.2 Hodnocení růstových charakteristik

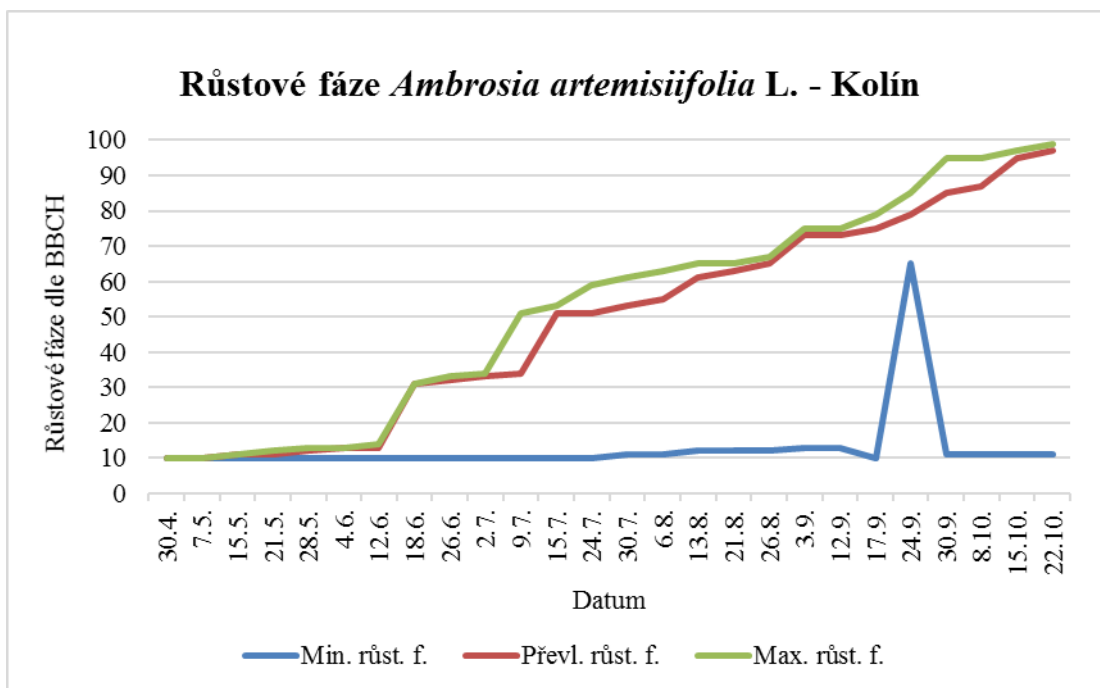
Při sledování růstových fází bylo zjištěno, že populace ambrózie z ruderalního stanoviště kvete o 14 dní dříve než populace z orné půdy. Populace z orné půdy tvoří klíčící rostliny po celou dobu vegetace, kdežto populace z nádraží obce Všetaty vytvořila poslední klíčící rostliny asi v polovině září. Dalším zjištěním bylo, že populace ambrózie z orné půdy tvoří v průměru více nadzemní biomasy. Dále byl hodnocen podíl sušiny k čerstvé hmotě u obou populací ambrózie. Vše dostatečně vystihují následující grafy.

5.2.1 Nástup vývojových fází



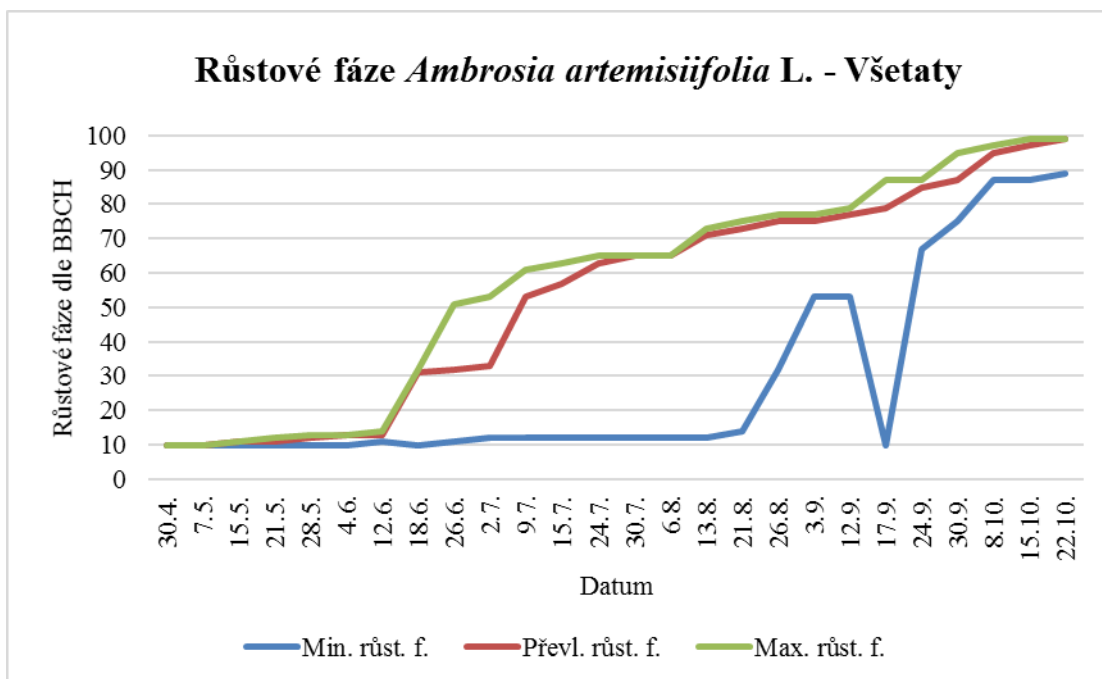
Graf 1: Vývoj růstových fází *Ambrosia artemisiifolia* L.

Graf 1 ukazuje vývoj růstových fází od počátku do konce vegetace u ambrózie, která roste ve čtverci na demonstračním pokusném poli FAPPZ ČZU. Od 9. 7. je možné u maximální růstové fáze sledovat počátek kvetení (61 BBCH) pouze samčích úborů, zatímco samičí květenství se dalo pozorovat zhruba o 14 dní později ve fázi 65 BBCH. 6. 8. rostliny v maximální fázi růstu již měly vytvořeny malé plody (71 BBCH).



Graf 2: Vývoj růstových fází *Ambrosia artemisiifolia* L. - Kolín

Vývoj růstových fází populace ambrózie z orné půdy (viz. Graf 2) se od ostatních dvou populací liší v minimální fázi růstu, kde se klíčící rostliny tvoří po celou dobu vegetace s výjimkou období druhé poloviny září. Tato populace ambrózie měla také opožděný počátek kvetení, a to zhruba o 14 dní oproti populaci ambrózie ze Všetat i populaci rostoucí na DEP ČZU (viz. Graf 1 a Graf 3). Tzn., že ve fázi 61 BBCH se nacházela až kolem 30. 7. Následkem může být prodloužení doby obsahu pylových zrn ambrózie v ovzduší. V posledním srpnovém týdnu (26. 8.) tato populace dosáhla růstové fáze 71 BBCH, tedy fáze malých viditelných plodů.

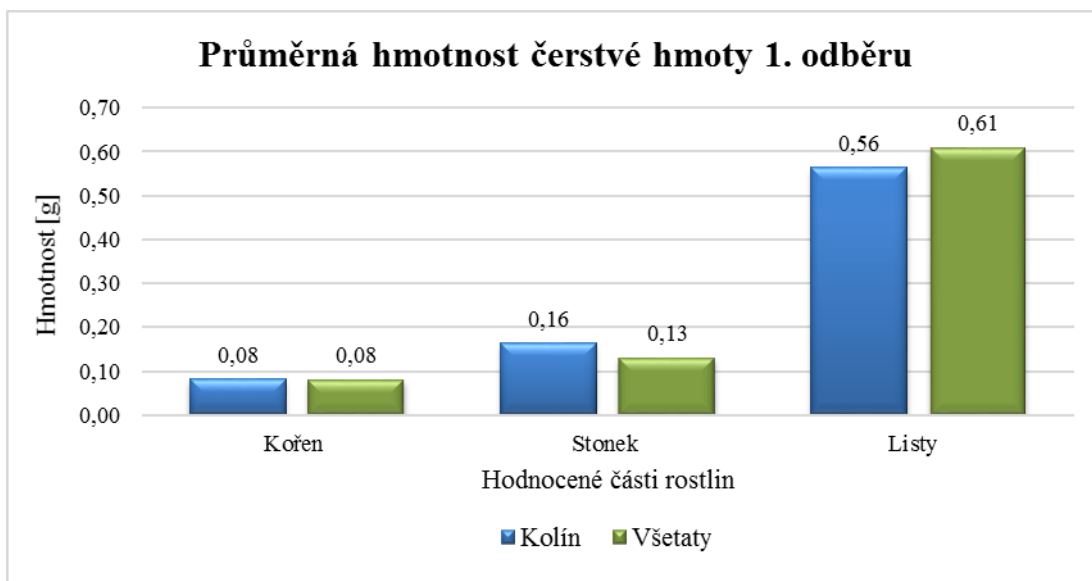


Graf 3: Vývoj růstových fází *Ambrosia artemisiifolia* L. - Všetaty

U populace ambrózie z ruderálního stanoviště (viz. Graf 3) došlo k počátku kvetení stejně jako u populace rostoucí na demonstračním pozemku FAPPZ ČZU, tedy kolem 9. 7. Klíčící rostliny (10 BBCH) byly pozorovány o týden déle než u populace z DEP ČZU. Malé viditelné plody (fáze 71 BBCH) byly pozorovány už od 13. 8. Tím pádem populace ambrózie ze Všetat dříve kvete i dozrává, a tudíž může způsobit šíření tohoto invazního plevelného druhu z ruderálních stanovišť na ornou půdu.

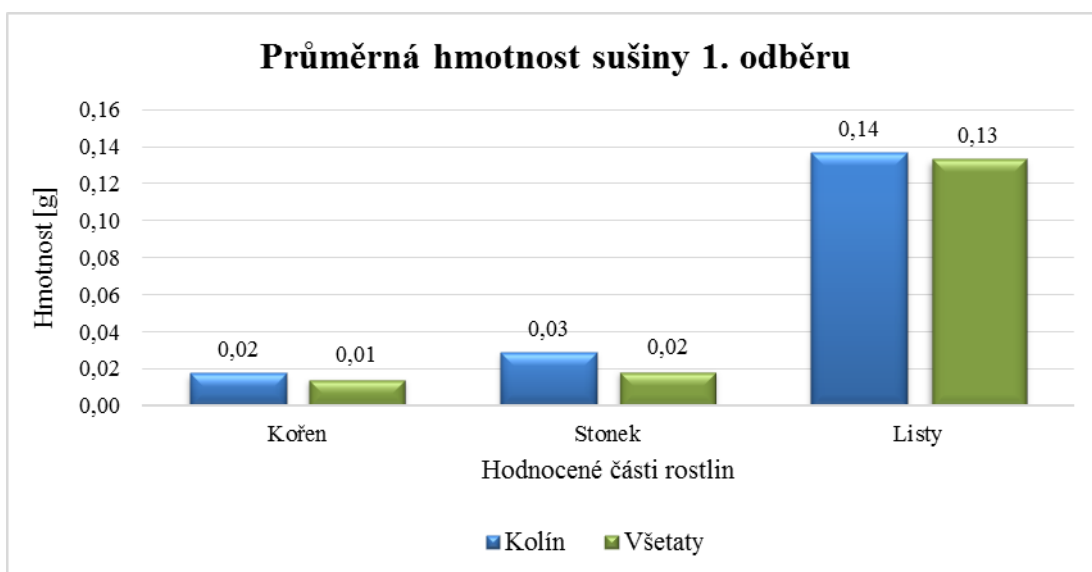
5.2.2 Hodnocení jednotlivých částí rostlin

Jak již bylo uvedeno, ke statistickému zpracování dat sloužícímu k určení rozdílů mezi jednotlivými částmi rostlin obou populací ambrózie peřenolisté, byla použita analýza rozptylu neboli ANOVA. Rozdíly mezi populacemi byly zjištěny od začátku do konce vegetace, což znázorňují následující grafy.



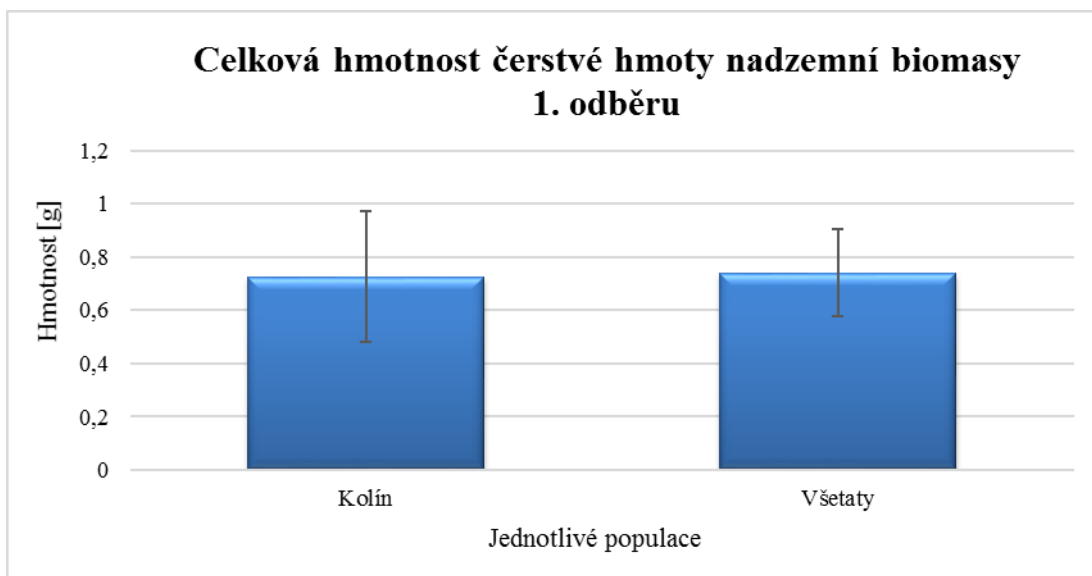
Graf 4: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty odběru č. 1

V čerstvé hmotě nebyly prokázány statisticky významné rozdíly u jednotlivých částí rostlin mezi oběma populacemi (viz. Graf 4).



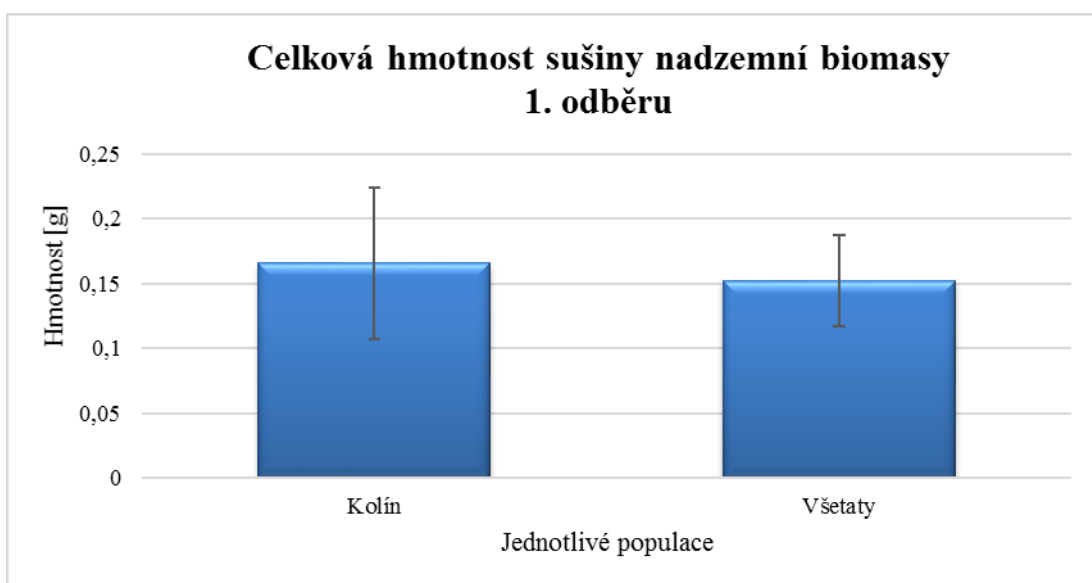
Graf 5: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny odběru č. 1

V sušině (viz. Graf 5) byl shledán statisticky průkazný rozdíl na hladině významnosti 95 %, a sice pouze ve stonku mezi populací z Kolína a populací ze Všetat. U kořenů ani listů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly.



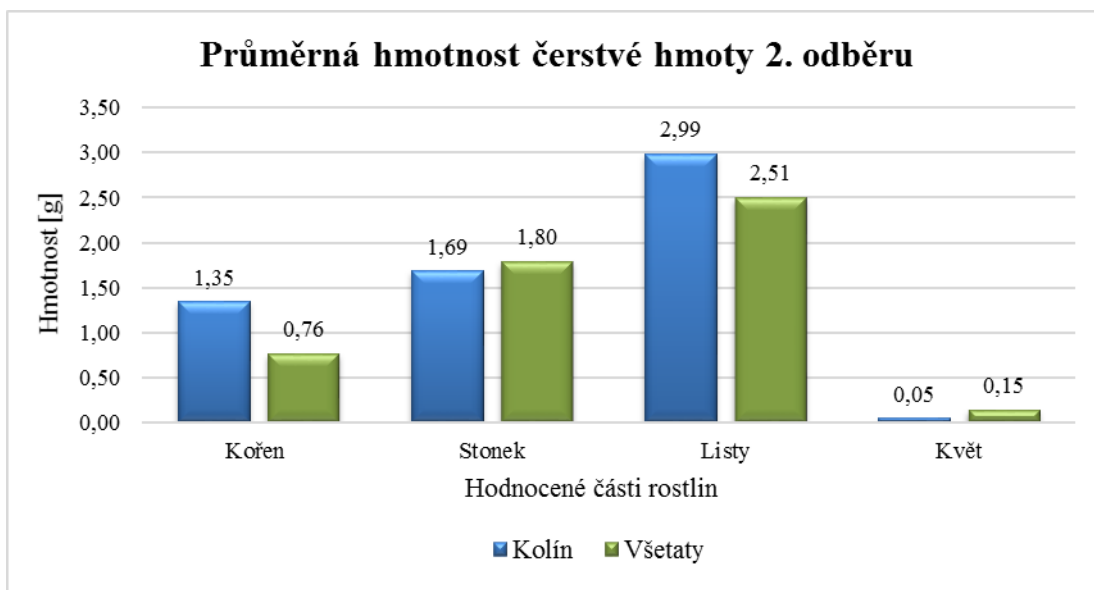
Graf 6: Celková hmotnost čerstvé hmoty nadzemní biomasy odběru č. 1

V celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy (viz. Graf 6) neexistují statisticky významné rozdíly mezi populací z orné půdy (Kolín) a populací z ruderálního stanoviště (Všetaty).



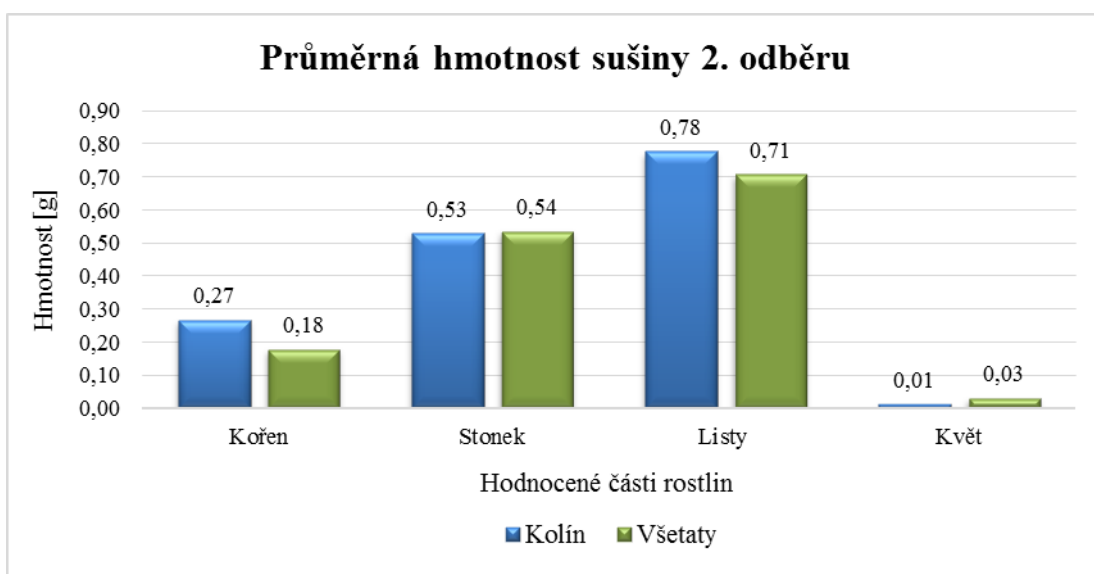
Graf 7: Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy odběru č. 1

Statisticky významné rozdíly nebyly zjištěny ani v celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy mezi oběma populacemi (viz. Graf 7).



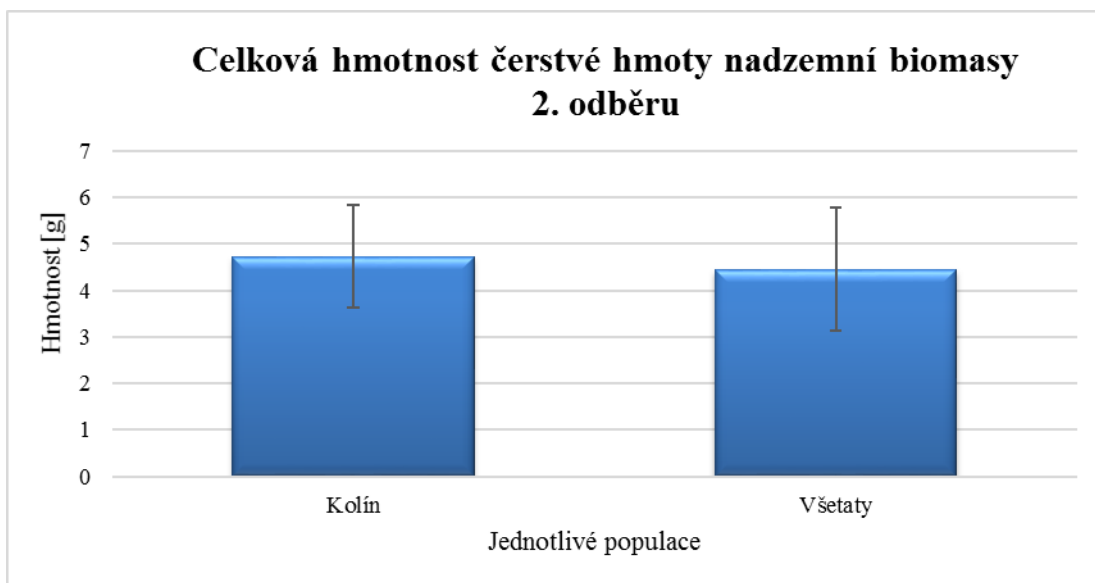
Graf 8: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty odběru č. 2

Mezi hodnocenými částmi rostlin (kořeny, stonek, listy) čerstvé hmoty obou populací neexistují statisticky průkazné rozdíly (viz. Graf 8). Byly shledány statisticky průkazné rozdíly v květech na hladině významnosti 95 % mezi oběma populacemi.



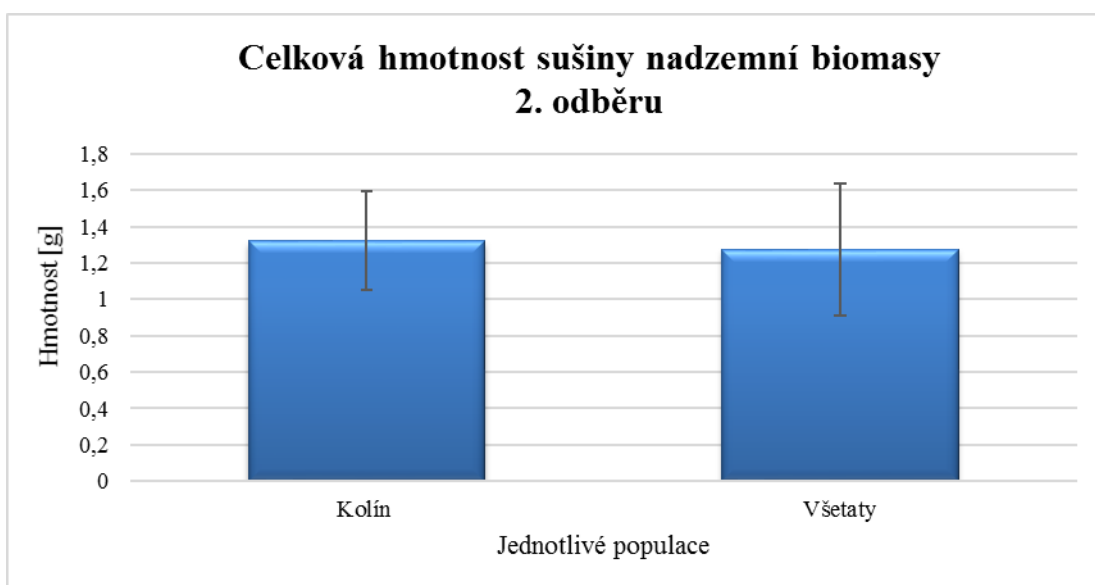
Graf 9: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny odběru č. 2

Sušina hodnocených částí rostlin (kořeny, stonek, listy) též nevykazuje statisticky významné rozdíly mezi populacemi. Opět existují statisticky průkazné rozdíly pouze v květech na hladině významnosti 95 % mezi oběma populacemi (viz. Graf 9).

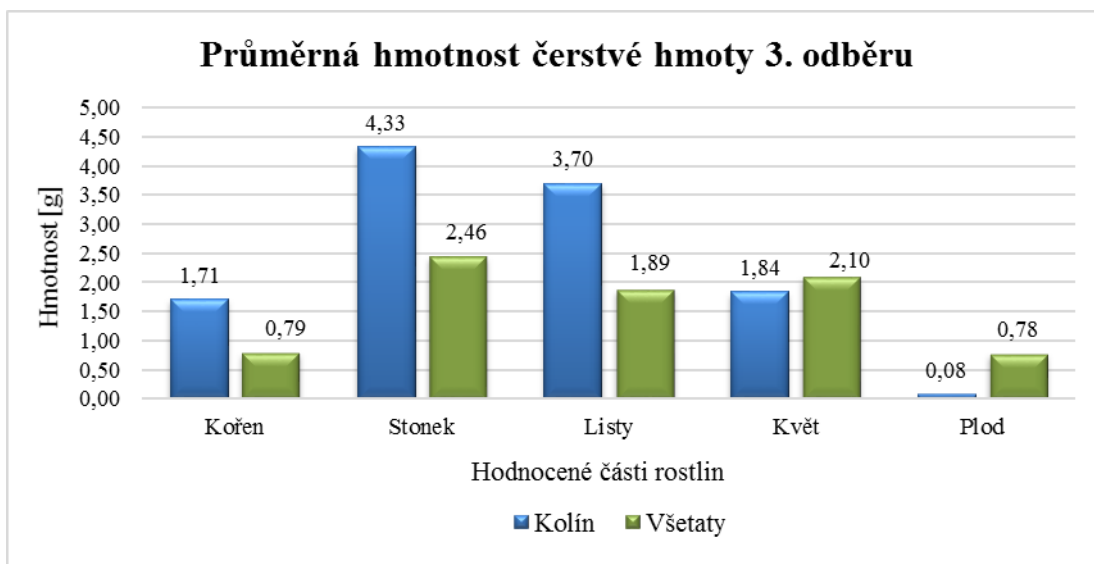


Graf 10: Celková hmotnost čerstvé hmoty nadzemní biomasy odběru č. 2

V celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy (viz. Graf 10) mezi oběma populacemi neexistují statisticky významné rozdíly, stejně jako v celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy (viz. Graf 11).

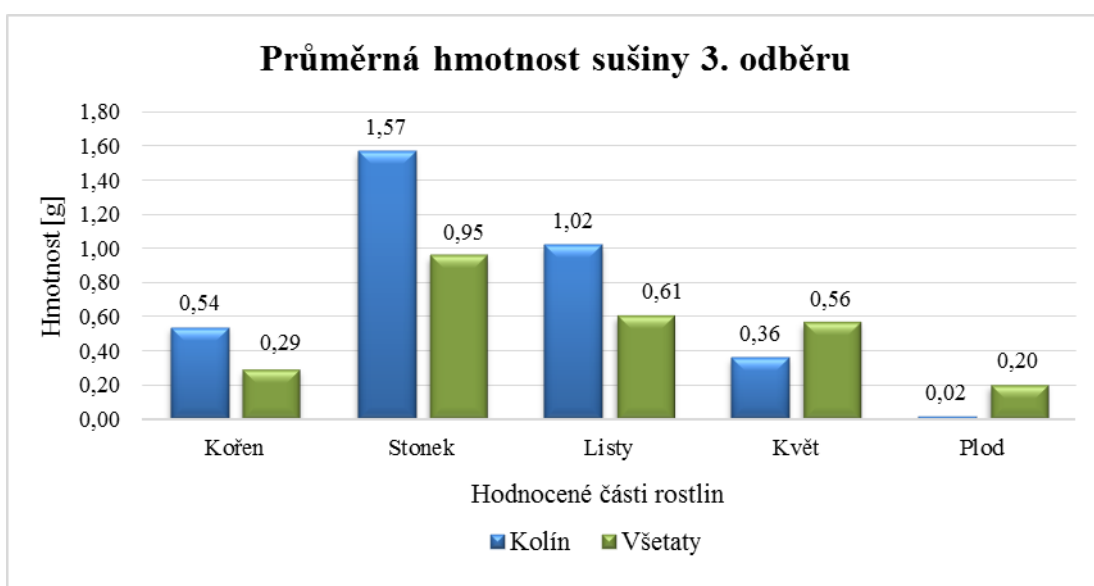


Graf 11: Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy odběru č. 2



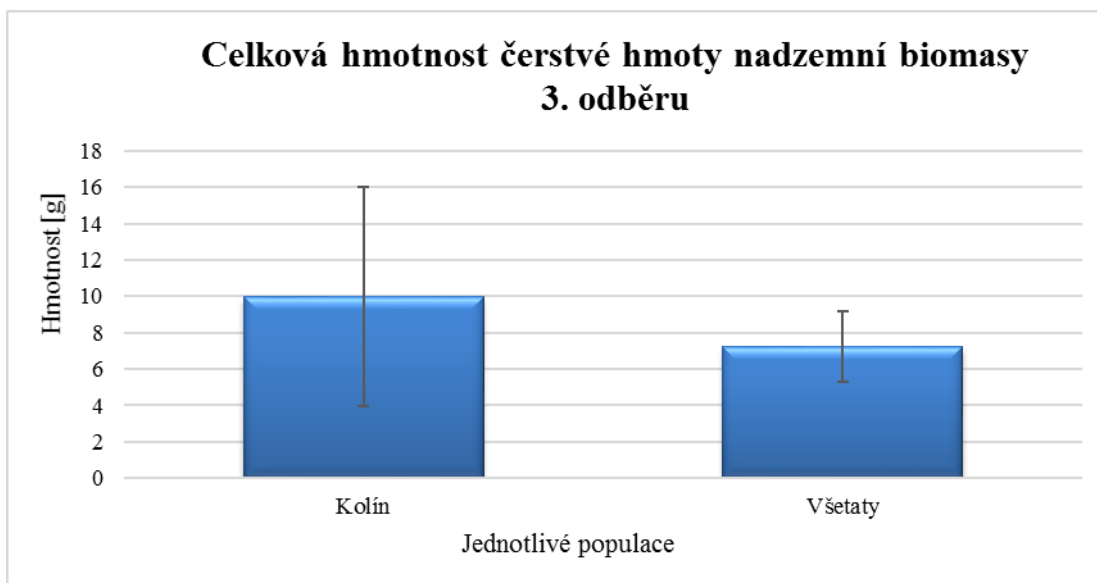
Graf 12: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty odběru č. 3

Statisticky průkazné rozdíly byly shledány mezi kořeny, stonky a plody populace z Kolína a populace ze Všetat na hladině významnosti 95 %. Listy a květy nevykazovaly statisticky průkazné rozdíly (viz. Graf 12).



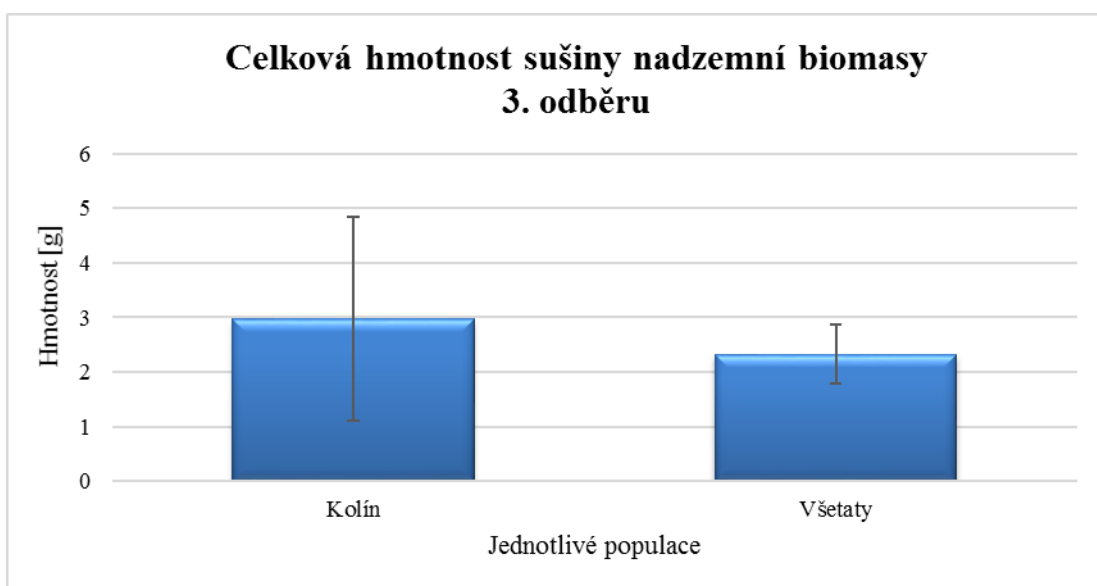
Graf 13: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny odběru č. 3

Mezi hodnocenými částmi rostlin (viz. Graf 13) v sušině byly shledány statisticky průkazné rozdíly u kořenů a plodů mezi oběma populacemi na hladině významnosti 95 %. U ostatních částí rostlin nebyly prokázány statisticky významné rozdíly.



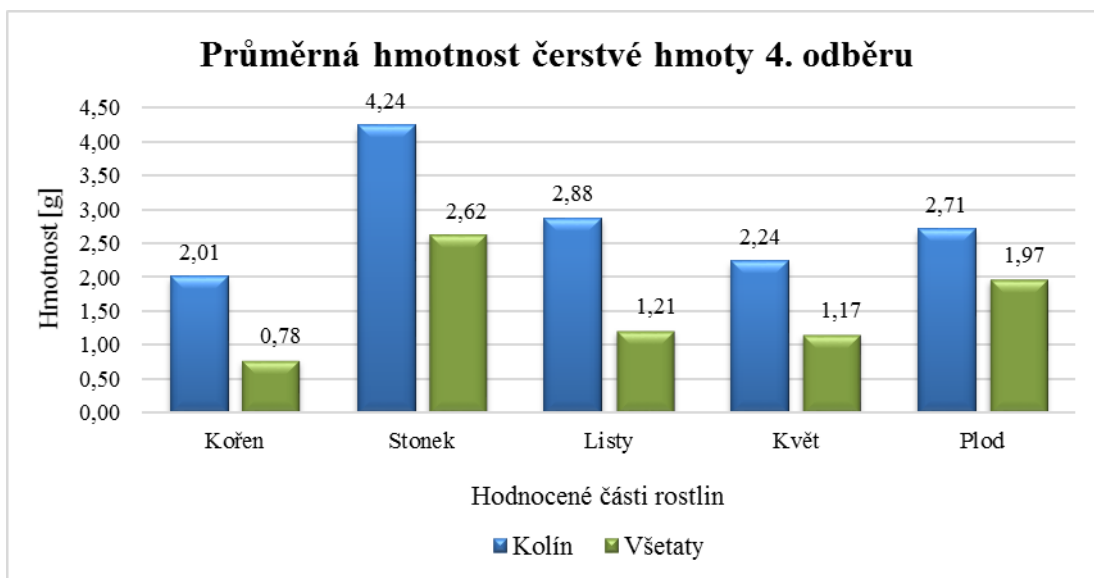
Graf 14: Celková hmotnost čerstvé hmoty nadzemní biomasy odběru č. 3

V celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy nebyly shledány statisticky průkazné rozdíly mezi populacemi (viz. Graf 14).



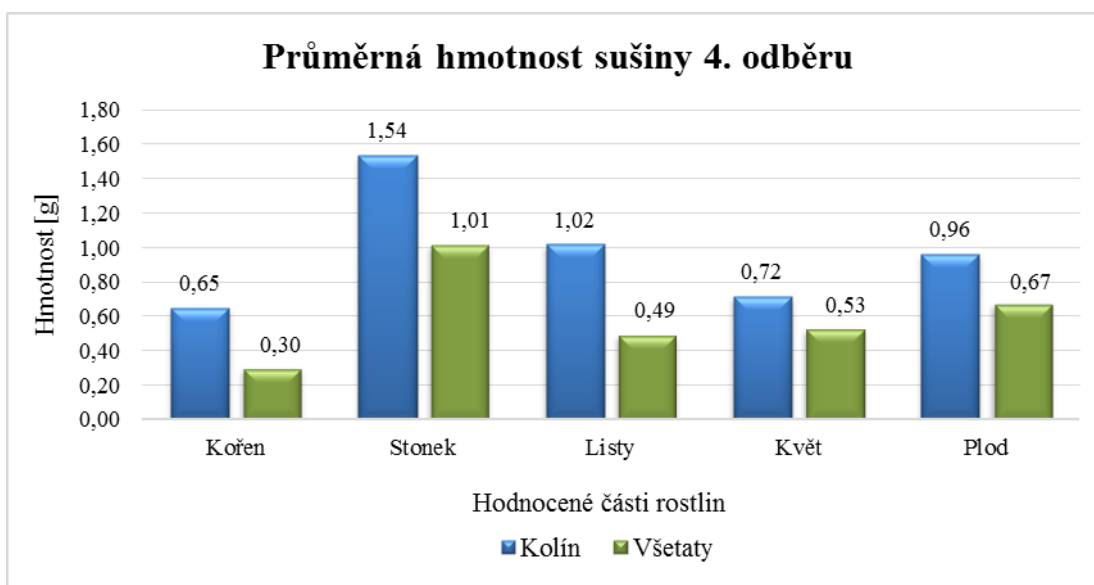
Graf 15: Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy odběru č. 3

U celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy neexistují statisticky významné rozdíly mezi populací z Kolína a populací ze Všetat (viz. Graf 15).



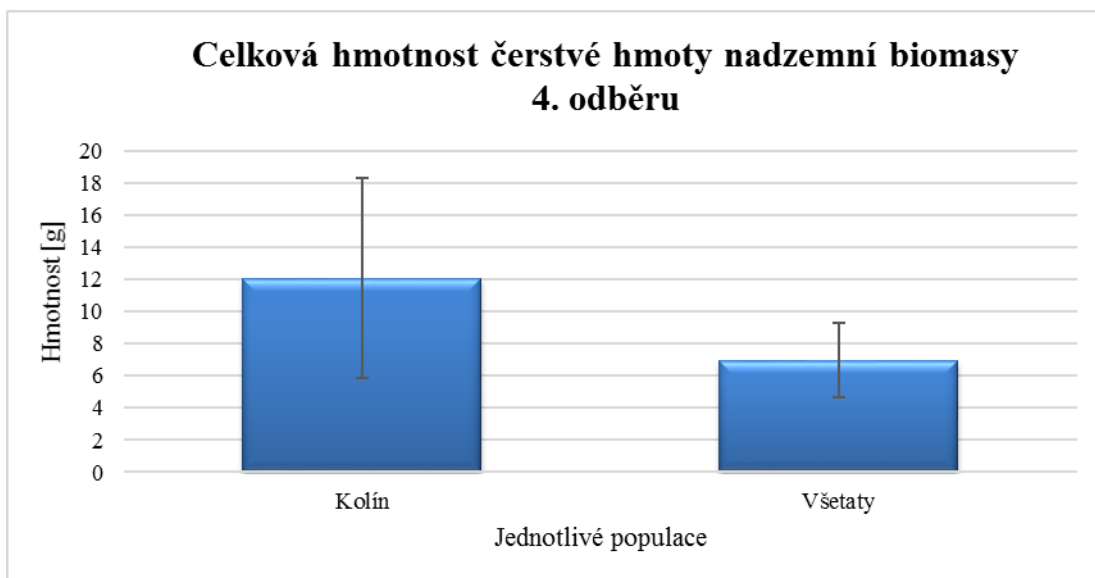
Graf 16: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty odběru č. 4

Statisticky průkazné rozdíly byly shledány v kořenech a také v listech mezi oběma populacemi na hladině významnosti 95 %. Mezi populacemi neexistují statisticky průkazné rozdíly ve stonku, květech ani plodech (viz. Graf 16).



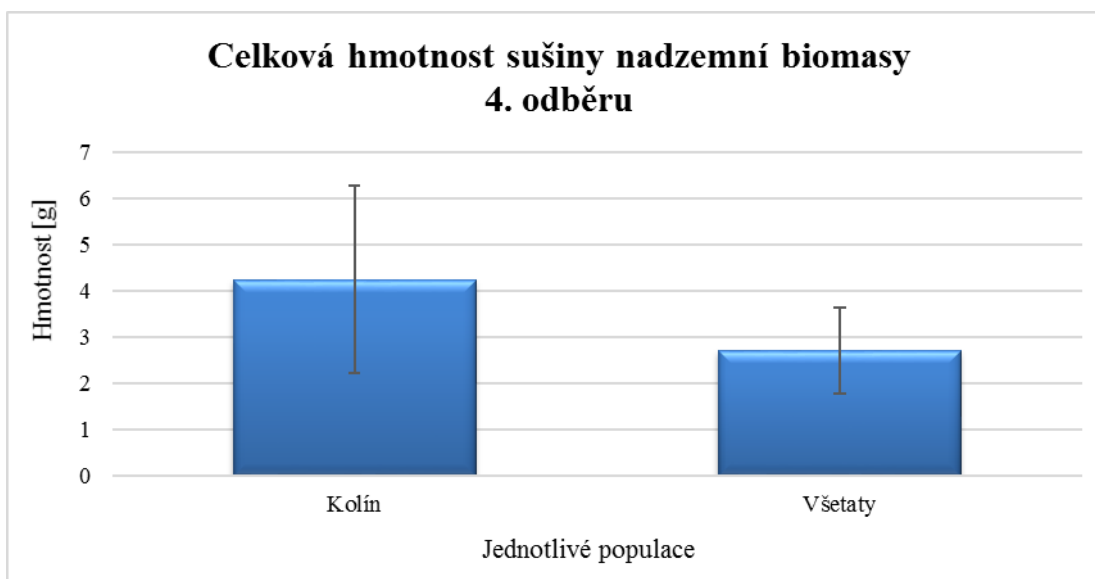
Graf 17: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny odběru č. 4

Také v sušině kořenů a listů byly shledány statisticky průkazné rozdíly mezi populací z Kolína a populací ze Všetat na hladině významnosti 95 %. Rozdíly u ostatních částí rostlin nejsou statisticky významné (viz. Graf 17).

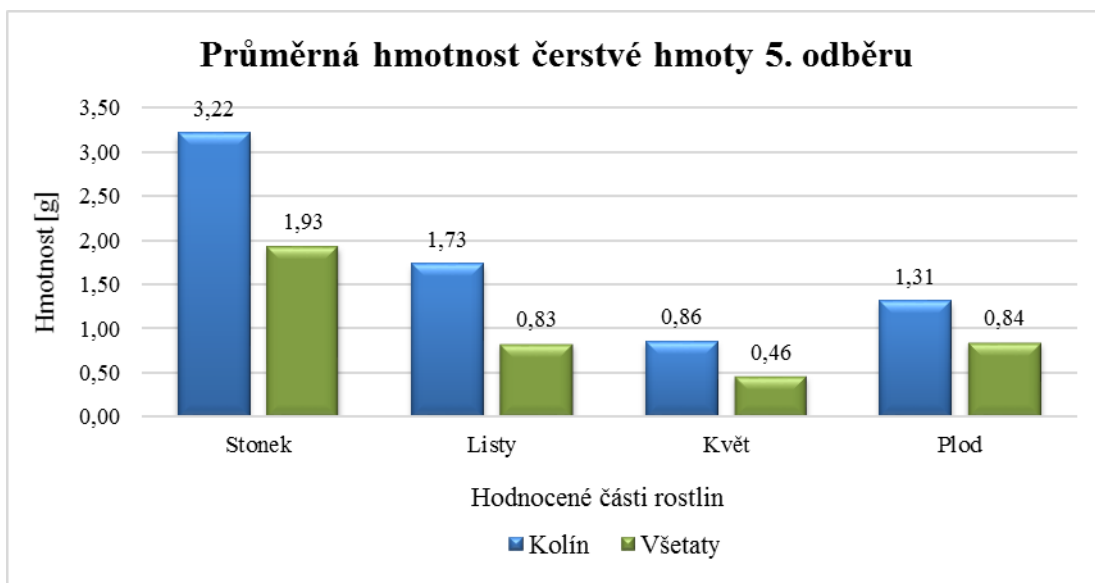


Graf 18: Celková hmotnost čerstvé hmoty nadzemní biomasy odběru č. 4

Existují statisticky průkazné rozdíly i v celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy na hladině významnosti 95 % mezi oběma populacemi (viz. Graf 18). Naopak v celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy nebyly shledány žádné statisticky významné rozdíly (viz. Graf 19).

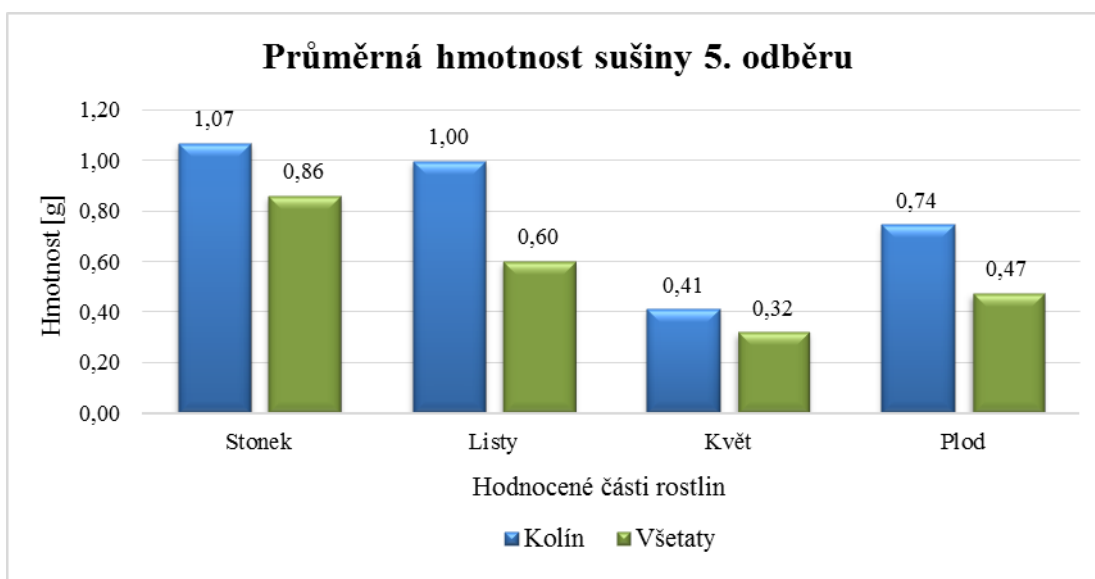


Graf 19: Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy odběru č. 4



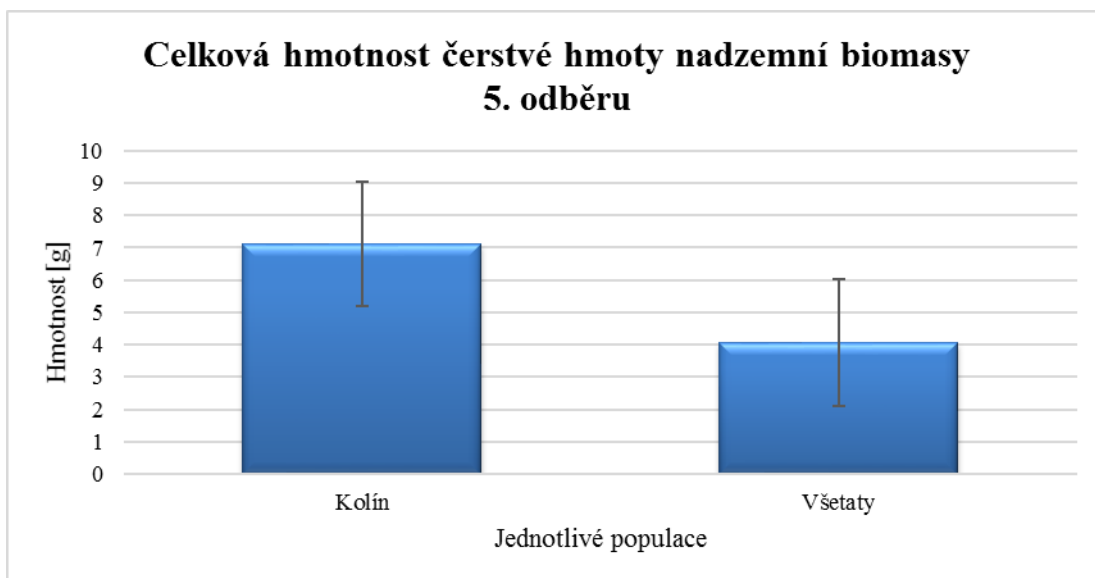
Graf 20: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty odběru č. 5

Statisticky průkazné rozdíly byly shledány v čerstvé hmotě u stonků a listů na hladině významnosti 95 % mezi populací z Kolína a populací ze Všetat. V květech ani plodech neexistují statisticky průkazné rozdíly (viz. Graf 20).



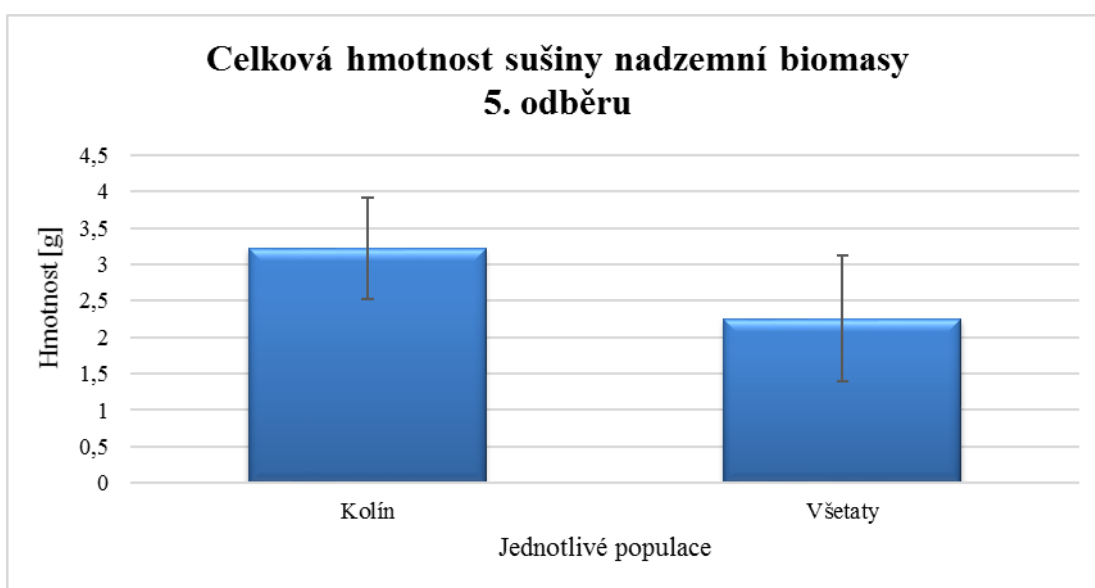
Graf 21: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny odběru č. 5

V sušině byly shledány statisticky průkazné rozdíly u listů a plodů mezi oběma populacemi na hladině významnosti 95 %. U stonků ani květů nebyly shledány statisticky významné rozdíly mezi populacemi (viz. Graf 21).



Graf 22: Celková hmotnost čerstvé hmoty nadzemní biomasy odběru č. 5

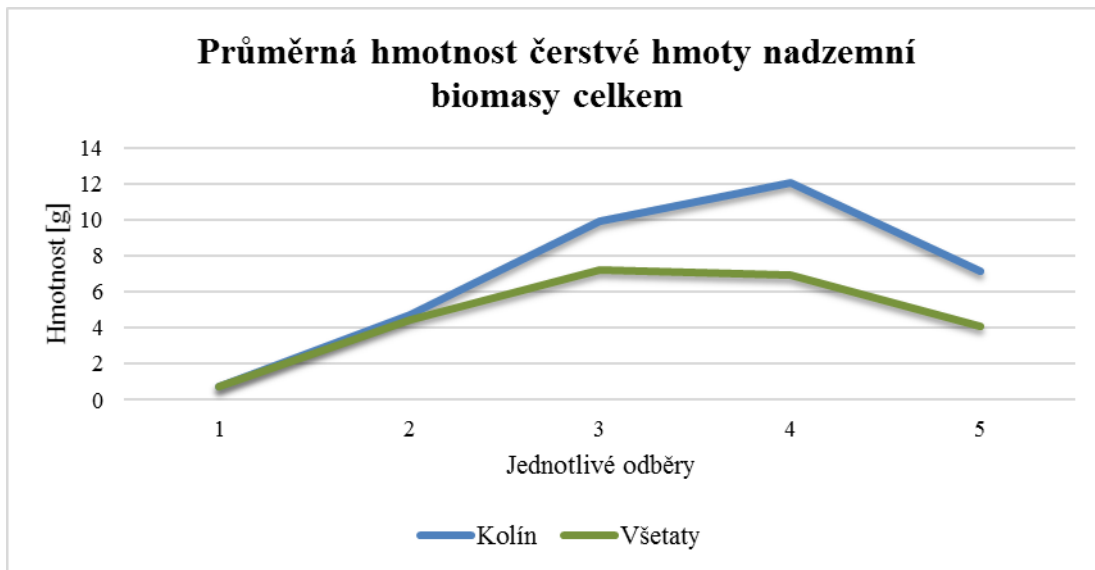
Shledány byly taktéž statisticky průkazné rozdíly v celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy obou populací na hladině významnosti 95 % (viz. Graf 22).



Graf 23: Celková hmotnost sušiny nadzemní biomasy odběru č. 5

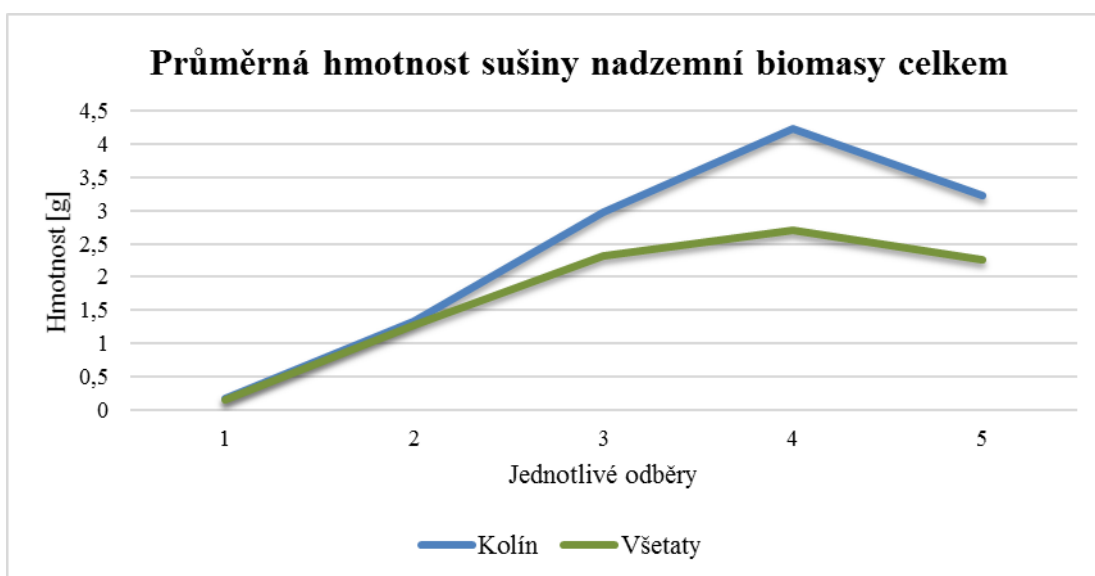
Existují statisticky průkazné rozdíly i v celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy mezi oběma populacemi na hladině významnosti 95 % (viz. Graf 23).

5.2.3 Nadzemní biomasa



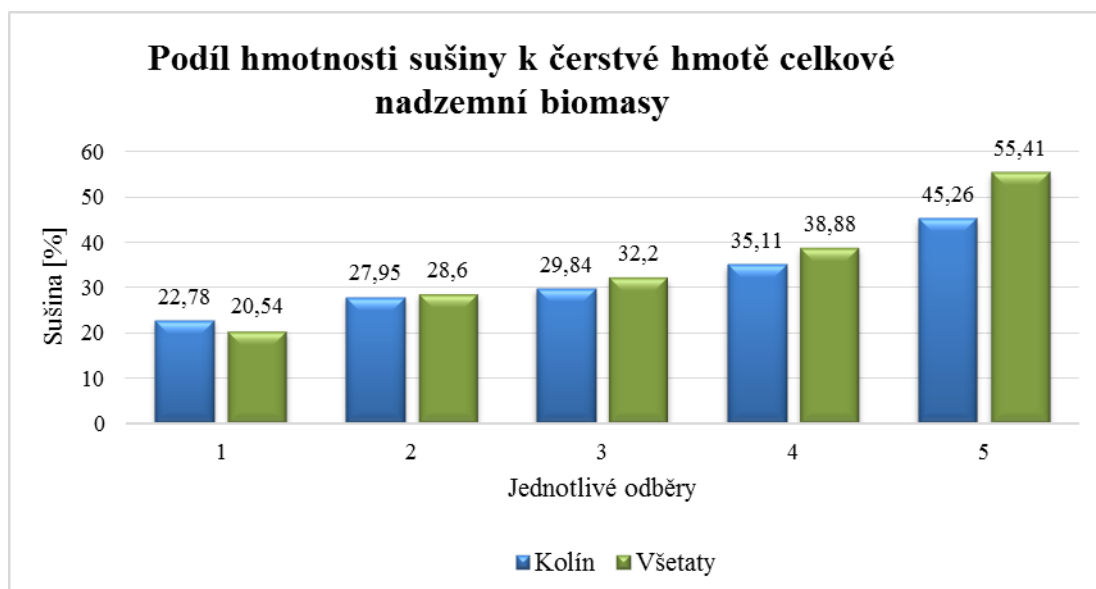
Graf 24: Průměrné hodnoty hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy celkem

V grafu 24 jsou znázorněny hodnoty celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy, přičemž na začátku vegetace biomasa vzrůstá. V polovině vegetace se křivka láme a ke konci vegetace hodnoty čerstvé hmoty nadzemní biomasy logicky postupně klesají. Modrá křivka, tedy populace ambrózie z orné půdy, dosahovala vyšších hodnot čerstvé hmoty. Průměrně až 12 g, což je o 5 g v průměru více než u populace z ruderálního stanoviště (Všetaty). Tudiž lze říci, že populace z orné půdy tvoří více čerstvé hmoty nadzemní biomasy.



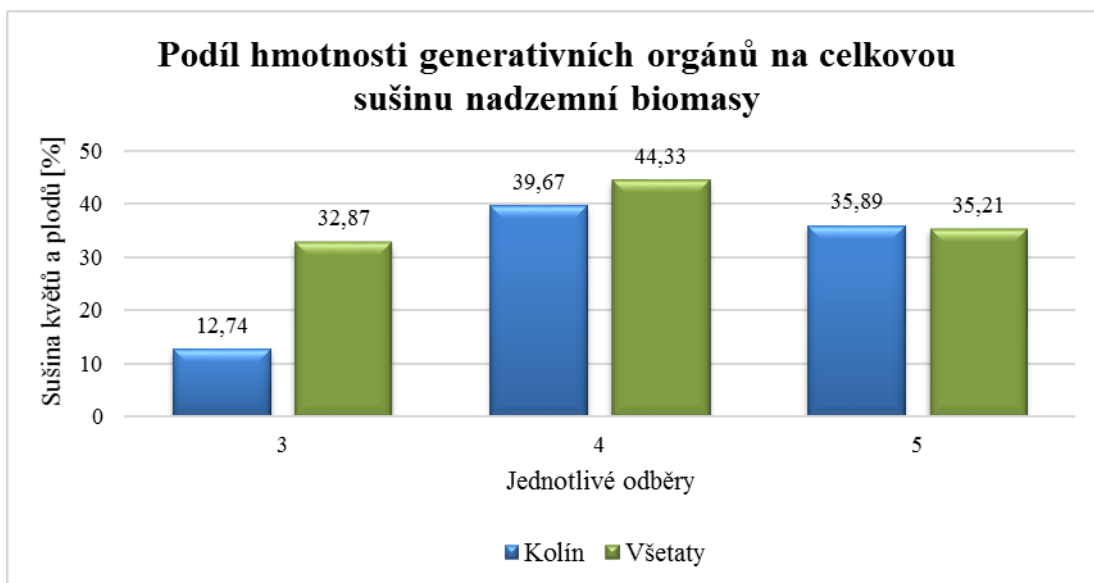
Graf 25: Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny nadzemní biomasy celkem

V grafu 25 jsou naopak znázorněny křivky celkové hmotnosti sušiny nadzemní biomasy. Situace je obdobná jako u hodnot celkové hmotnosti čerstvé hmoty nadzemní biomasy. Ovšem zde, hlavně u populace ambrózie pocházející z orné půdy (Kolín), křivka strmě narůstá a začíná se prudce lámat až ke konci vegetace, kde dochází ke značnému poklesu sušiny. U populace ambrózie ze Všetat je nárůst i pokles sušiny pozvolný.



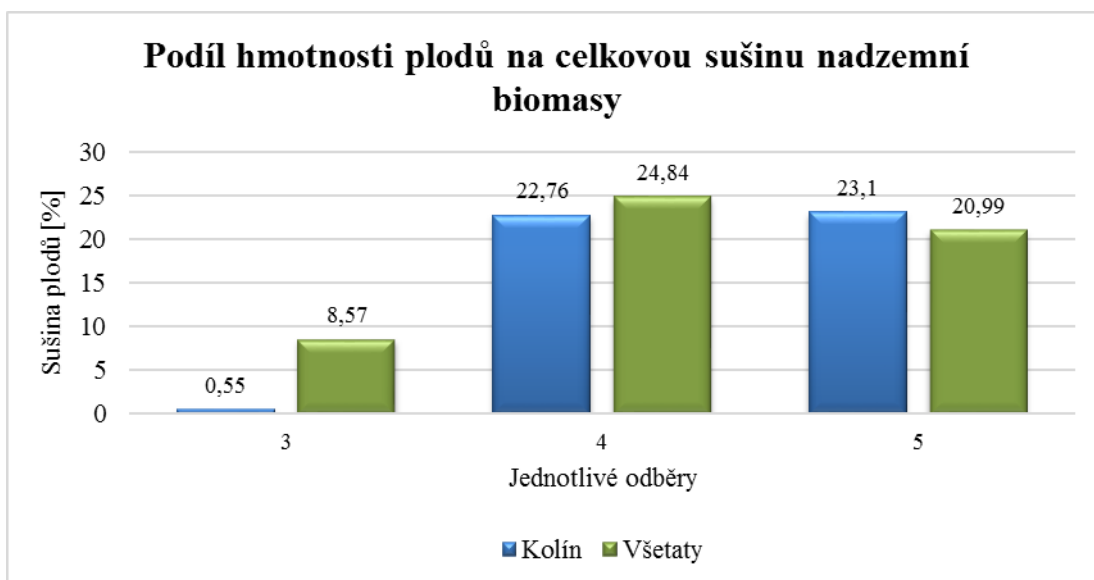
Graf 26: Podíl hmotnosti sušiny k čerstvé hmotě celkové nadzemní biomasy

Z grafu 26, vyjadřující podíl hmotnosti sušiny k čerstvé hmotě nadzemní biomasy, je viditelný postupně se snižující podíl vody od začátku do konce vegetace u obou populací ambrózie. Ke konci vegetace se obsah sušiny pohyboval od 45 do 55 % celkového podílu čerstvé hmoty.



Graf 27: Podíl hmotnosti generativních orgánů na celkovou sušinu nadzemní biomasy

V grafu 27 je vyjádřen podíl generativních orgánů, tzn. květů a plodů k celkové sušině nadzemní biomasy. Největší podíl květů a plodů vykazovaly obě populace ambrózie při 4. odběru. Ke konci vegetace se podíl generativních orgánů začal postupně snižovat. Rozdíl mezi populacemi nastal u třetího odběru. Tady populace ambrózie z orné půdy dosahovala podílu květů a plodů necelých 13 %, zatímco populace ze Všetat převyšovala tento podíl přes 32 %. Takový rozdíl zcela určitě ovlivňuje nástup fáze kvetení obou populací.

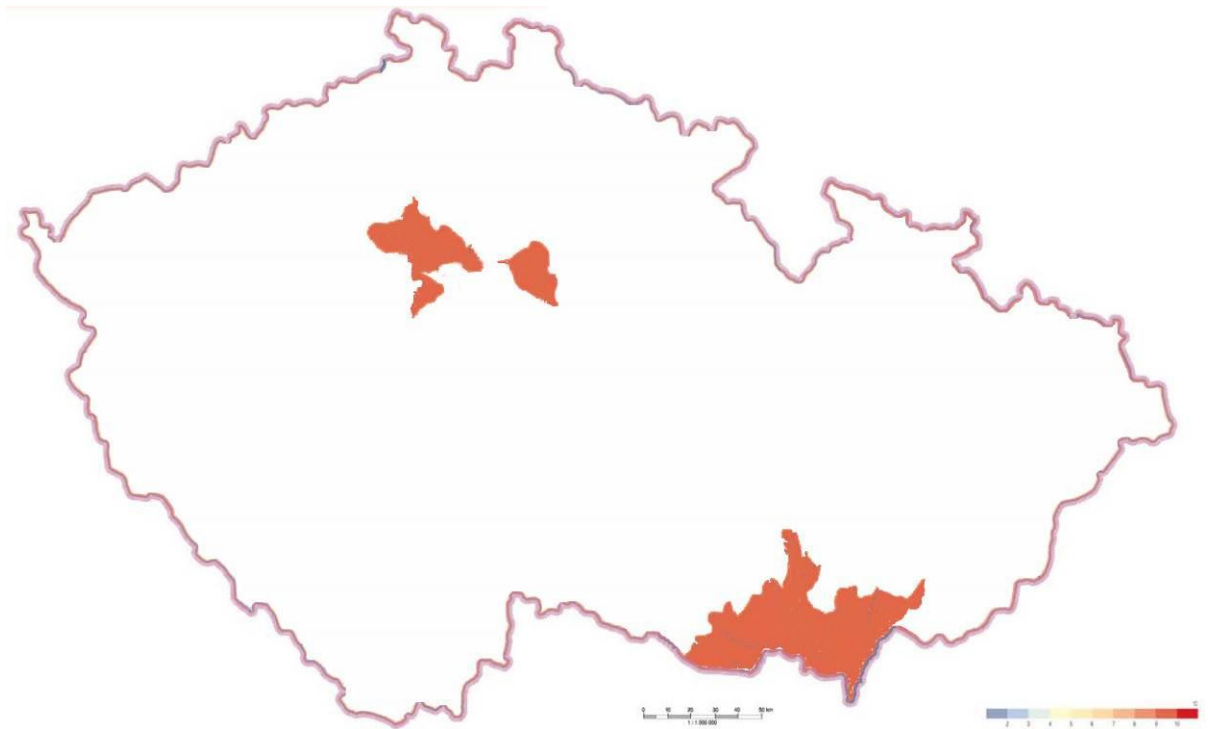


Graf 28: Podíl hmotnosti plodů na celkovou sušinu nadzemní biomasy

Samotný podíl hmotnosti plodů (viz. Graf 28) má obdobný vývoj jako v předchozím grafu, s tím rozdílem, že dosahuje nižších hodnot. Rozdíly mezi populacemi opět ovlivnil nástup

fáze kvetení jednotlivých populací invazního druhu. Je zde opět viditelné, že populace z ruderalního stanoviště (Všetaty) dříve kvete a dříve dozrává. Proto ke konci vegetace (5. odběr) tvoří více plodů populace ambrózie z orné půdy (Kolín) a při nedostatečné ochraně se zvyšuje riziko šíření tohoto invazního druhu.

5.3 Možné šíření ambrózie peřenolisté v ČR



Obrázek 8: Oblasti nejvíce ohrožené invazí ambrózie v ČR (upraveno dle Tolasz a kol., 2007)

Mapa (viz. Obrázek 8) znázorňuje oblasti s průměrnou roční teplotou vyšší než 9 °C, kde se nachází právě mapovaná oblast Kolínska. Zde dochází k šíření invazního plevelného druhu ambrózie na orné půdě. Tyto oblasti jsou z hlediska průměrných teplot považovány za nejvíce ohrožené invazí ambrózie peřenolisté.



Obrázek 9: Klimaticky příznivá oblast pro šíření ambrózie v ČR (upraveno dle Tolasz a kol., 2001)

Na mapě (viz. Obrázek 9) jsou vyznačeny klimaticky příznivé oblasti pro další šíření ambrózie peřenolisté. Pokud by došlo k úspěšné naturalizaci druhu, tedy k šíření bez přispění člověka, jsou tyto klimatické oblasti příznivé pro šíření tohoto invazního plevelného druhu. V České republice je nejvíce ohrožena oblast zahrnující celé Polabí, na Moravě pak nejvíce celá jižní Morava a část oblasti Hané, tedy Střední Morava.

6 Diskuze

Nutno podotknout, že se jedná o nádobový pokus, kde docházelo hlavně k prostorové konkurenci jednotlivých rostlin. Proto nebylo provedeno v posledním odběru (odběr č. 5) měření kořenů, neboť v nádobě byly kořeny spletené do jednoho shluku. Jejich oddělení by bylo neúplné a naměřené údaje by byly nepřesné. Jinými slovy, nedocházelo k takovému vývoji rostlin, jako by tomu bylo na přirozeném stanovišti, kde by rostliny měly větší prostor ke svému vývoji a růstu.

Dále bych chtěla zmínit, že je porovnávána pouze jedna populace ambrózie z ruderálního stanoviště. To nepřináší takovou rozmanitost ve výsledcích, jako kdyby bylo porovnáno více populací z ruderálních stanovišť s populací ambrózie pocházející z orné půdy. Ovšem i tak lze tvrdit, že právě porovnání s touto jednou populací z ruderálního stanoviště (Všetaty) ovlivňuje výskyt ambrózie peřenolisté na orné půdě.

Výskyt ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice se silně zamořeným pozemkem a další zemědělsky obhospodařované pozemky s výskytem tohoto invazního druhu byly nalezeny ve Středočeském kraji na Kolínsku, konkrétně v obcích Veltruby, Sendražice, i Ovčáry. Tudiž je zajímavé, že se právě takové pozemky nenašly i v oblasti jižní Moravy, kde jsou taktéž klimaticky příznivé podmínky pro šíření tohoto druhu (viz. kapitola výsledky, obrázky 8 a 9). Torma et al. (2006) uvádějí, že v Maďarsku, z 6,2 milionu hektarů zemědělsky obhospodařovaných polí, je 5 milionů z nich více či méně zapleveleno ambrózií peřenolistou. Situace v České republice tedy zdaleka není tak alarmující, jako tomu je v Maďarsku.

Jehlík a kol. (1998) uvádějí přehled lokalit ambrózie peřenolisté pro jednotlivé kraje České republiky v konkrétních letech. Obec Veltruby, kolem bývalé drůbežárny, více rostlin 1970 (J. AVCR); 1 až více rostlin u objektů statku zemědělského družstva, 1970 (J. AVCR); 1971, 1974 - 1976 (vše J.); 1978 (J. a J. Majeríková); 6 rostlin v písčitém brambořišti nedaleko železniční zastávky Veltruby, 1972 (J.). Další záznamy či zprávy o výskytu ambrózie v této lokalitě v dalších letech nejsou k dispozici. Ovšem tento invazní plevelný druh zde musel být přehlížen a vyskytoval se i nadále v této oblasti. Tuto úvahu dokládá obrázek 4 v kapitole

výsledky, kdy po terénním sledování výskytu byl nalezen zemědělsky obhospodařovaný pozemek v obci Veltruby silně zaplevelen ambrózií peřenolistou.

Po takto určených místech výskytu ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice mohou nastat dvě různé situace. A sice, že tento invazní druh zůstane v místě výskytu, ve kterém se nachází doposud (Kolínsko, Středočeský kraj). Pokud na těchto zaplevelených pozemcích bude vhodně zvolen osevní postup, mohou být pozemky zbaveny tohoto invazního druhu, nebo alespoň dojde k jeho redukci. Vzhledem k tomu, že populace ambrózie na orné půdě začala tvořit první plody od 26. 8., bylo by dobré volit plodiny, které bývají sklizeny do této doby. V takových plodinách ambrózie nestihne dozrát, tedy nevytvoří plody pro následné šíření a také existuje větší pravděpodobnost zničení rostlin zemědělskou technikou.

Druhou možnou situací je úspěšná naturalizace ambrózie peřenolisté v České republice natolik, že se rozšíří do všech klimaticky pro ni příznivých oblastí (viz. Obrázek 9 v kapitole výsledky). Podle Jehlíka (1997) se v Polabí dá předpokládat počáteční šíření a následující naturalizace druhu na obdělávaných půdách řepařského výrobního typu ve středním Polabí. Prevence je proto důležitým úkolem pracovníků zemědělské ochrany rostlin, a to v celém Polabí, Pomoraví, na Hané a na jižní Moravě v České republice. V tomto případě budeme doufat, že u nás nenastane tatáž situace, s jakou se nyní potýká Maďarsko. Takové rozšíření by určitě negativně ovlivnilo půdní úrodnost, neboť Jehlík a kol. (1998) uvádějí, že na zemědělských půdách ambrózie odčerpává značné množství živin a vody.

Ambrózie peřenolistá vzhledem ke své vysoké konkurenční schopnosti škodí zejména v širokořádkových plodinách jako kukuřice, slunečnice a řepa cukrová. V našich podmínkách se však v současnosti vyskytuje ojediněle, hlavně na jihu Moravy, zejména na okrajích polí (Mikulka, 2014). Při terénním mapování v ČR byl zjištěn výskyt také právě v širokořádkových plodinách, ale hlavně ve středních Čechách. Pole s kukuřicí v roce 2013 a v roce 2014 s bramborami v obci Veltruby bylo zcela zapleveleno ambrózií peřenolistou. Její výskyt byl také potvrzen v kukuřici v obci Ovčáry na Kolínsku. Chollet et al. (1999) udávají, že agronomické problémy byly hlášeny také v jarních plodinách. Ovšem toto tvrzení doposud neplatí v našich podmínkách, neboť v těchto plodinách nestihne dozrát kvůli dřívější sklizni a tudíž se zde nestává problematickým plevelným druhem.

Mikulka a kol. (2005) uvádějí, že ambrózie peřenolistá kvete od srpna do října. V mém pozorování začala populace ambrózie z ruderálního stanoviště kvést už v první polovině července, čímž se prodlužuje doba obsahu pylu v ovzduší tohoto silně alergenního druhu. Nástup kvetení bývá ovlivněn vývojem počasí v daném roce.

Dle pylových předpovědí se pyl ambrózie vyskytuje, hlavně na jihovýchodě našeho území a v Polabí, v ovzduší od srpna až do října, a to zvláště při jihovýchodním větru. V první polovině září se zvýšila koncentrace pylu tohoto silného alergenu na celém území České republiky (Rybníček, 2014). Zjištěné výsledky taktéž potvrzují nejhojnější výskyt květů v září (4. odběr). Také souhlasím s tvrzením, že pyl ambrózie se v ovzduší objevuje až do října, neboť tento invazní plevelný druh i v mých výsledcích vegetoval ještě v říjnu. Doba obsahu pylových zrn v ovzduší je ještě o 14 dní prodloužena díky později kvetoucí populaci ambrózie z orné půdy, která kvete až kolem 30. 7., zatímco populace ambrózie z ruderálního stanoviště kvete už od 9. 7.

Efektivní režim sečení by mohl snížit produkci semen a jejich šíření. Bylo zjištěno, že dělené režimy kosení, pokud jsou vhodně načasované, mohou silně ovlivnit produkci samčích květenství (tedy alergenní pyl), samičích květů (tj. semena) a mít vliv i na fenologický vývoj rostliny. Nejúčinnější způsob kosení se skládá z prvního řezu krátce před samčím kvetením, což snižuje množství uvolněného pylu, s následnými řezy před nástupem nových květů na bočních výhonech (Milakovic et al., 2014). Ambrózie představuje jistě větší nebezpečí pro plodiny sklizené později (září, říjen), protože v těchto plodinách stihne dokončit svůj vývoj, a tudíž se stává potenciální hrozbou pro následující rok. A právě v těchto plodinách by dle mého názoru mohly fungovat dělené režimy kosení tohoto invazního plevelného druhu pro snížení produkce semen, které popisuje Milakovic. Kdežto v plodinách sklizených během léta (červenec, srpen) nestihne vytvořit nažky, a tak bývá snadněji zlikvidována posklizňovou úpravou.

Populace ambrózie z orné půdy tvořila více celkové čerstvé hmoty i sušiny nadzemní biomasy (viz. Grafy 24 a 25 v kapitole výsledky), tudíž jednotlivé rostliny vytvořily i více plodů oproti populaci pocházející z ruderálního stanoviště (Všetaty). Tento zjištěný výsledek může vysvětlovat případné zvýšení půdní zásoby semen na zemědělsky obhospodařovaných pozemcích.

Hájková (2014) také uvádí, že semena ambrózie jsou schopná v půdě vyklíčit i po 40 letech zdánlivého klidu. Tudiž také záleží na půdní zásobě, ale dle mého názoru na pravidelně obdělávaných půdách toto riziko není. A při děleném režimu kosení se určitě zredukuje počet jedinců ambrózie peřenolisté na daném stanovišti. Toto tvrzení by platilo v případě pozemků, které by se ponechaly delší dobu ladem. Tam by pak klíčení po takové době, jak zmiňuje Hájková, bylo více pravděpodobné.

7 Závěr

Při terénním mapování ambrózie peřenolisté na orné půdě v České republice za poslední dva roky byl potvrzen výskyt v teplé klimatické oblasti v Polabí, konkrétně v okolí Kolína, odkud se tento plevelný invazní druh může začít postupně rozšiřovat do klimaticky příznivých oblastí. Největší problémy s ambrózií dosud mají nejspíš zemědělci v obci Veltruby, kde je celý zemědělsky obhospodařovaný pozemek zaplevelený ambrózií peřenolistou. Dále byl tento invazní druh objeven na orné půdě v obci Sendražice a v obci Ovčáry.

Populace ambrózie peřenolisté pocházející z orné půdy začala kvést (samčí úbory) o 14 dní dříve kolem 30. 7., a tudíž i dříve dozrává, než populace ambrózie pocházející z ruderálního stanoviště Všetaty. To znamená, že dříve dozrávající rostliny populace z ruderálního místa výskytu se mohou rozšířit na ornou půdu a tam se stát obtížným plevem v zemědělsky pěstovaných plodinách. Populace ambrózie z orné půdy jako jediná tvořila klíčící rostliny prakticky po celou dobu vegetace.

Populace ambrózie z orné půdy (Kolín) tvořila také větší množství čerstvé hmoty i sušiny nadzemní biomasy, neboť měla vyšší celkovou hmotnost oproti populaci ambrózie ze Všetat. Hypotéza byla potvrzena z velmi malé části, jelikož významných rozdílů mezi populacemi bylo prokázáno minimální množství. Ze všech odběrů bylo nalezeno nejvíce rozdílů v hmotnosti kořenů a nejméně rozdílů v hmotnosti květenství obou populací. Nejvíce průkazných rozdílů bylo zjištěno v odběru č. 3. Zde se našly významné rozdíly u kořenů, stonků a plodů v čerstvé hmotě, v sušině pak pouze u kořenů a plodů mezi oběma populacemi. Rozdíly v biologických charakteristikách mezi populací z Kolína a populací ze Všetat lze považovat za zanedbatelné.

Z výsledků plyne doporučení, že na orné půdě se silným výskytem ambrózie peřenolisté je vhodné upravit osevní postup a nepěstovat plodiny, které bývají sklizeny v pozdním létě (tzn. kukuřice, řepa cukrová, brambory). V těchto plodinách totiž stihne dozrát a vytvořit plnohodnotné plody. Dalším vhodným způsobem by měl být dělený režim kosení, důležité je provést 1. sečení ještě před květem a tím redukovat počet plodů a následně rostlin. Několik rostlin v porostu lze odstranit mechanicky nebo často bývají zničeny zemědělskou technikou při sklizni či posklizňové úpravě pozemku.

8 Seznam použité literatury

- Altieri, M. A., Liebman, M. 1988. Weed management in agroecosystems: ecological approaches. CRC Press, Inc. USA. p. 354. ISBN: 0849368162.
- Bassett, I. J., Crompton, C. W. 1975. The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. Canadian Journal of Plant Science. 55 (2). 463-476.
- Bassett, I. J., Crompton, C. W., Frankton, C. 1976. Canadian havens from hay fever. Department of Agriculture. Canada. Ottawa. p. 23. ISBN: 0662001184.
- Bohren, Ch. 2006. *Ambrosia* in Europe, a Working Group and some projects. International Symposium Intractable Weeds & Plant Invaders. Portugal. 20 July.
- Cseh, A., Cernák, I. & Taller, J. 2006. Molecular genetic analysis of the most dangerous invasive weed of Middle-Europe, *Ambrosia artemisiifolia* L. International Symposium Intractable Weeds & Plant Invaders. Portugal. 20 July.
- Cousens, R., Mortimer, M. 1995. Dynamics of weed populations. Cambridge University Press, Cambridge. p. 348. ISBN: 9780521499699.
- Černý, Z., Neruda, J., Václavík, F. 1998. Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praha. 43 s. ISBN: 8071051640.
- Davis, Mark A. 2009. Invasion biology. Oxford University Press. New York. p. 244. ISBN: 9780199218769.
- di Castri, F. 1989. History of biological invasions with special emphasis on the Old World. p. 1-30. In: Drake, J. A., Mooney, H. A., di Castri, F., Groves, R. H., Kruger, F. J., Rejmánek, M., Williamson, M. 1989. Biological invasions: A global perspective. John Wiley & Sons. Chichester.
- Ellstrand, N. C., Schierenbeck, K. 2000. Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 97. 7043-7050.
- Fenesi, A., Albert, A-J., Ruprecht, E. 2014. Fine-tuned ability to predict future competitive environment in *Ambrosia artemisiifolia* seeds. Weed Research. 54 (1). 58-69.

- Forcella, F., Wilson, R. G., Dekker, J., Kremer, R. J., Cardina, J., Anderson, R. L., Alm, D., Renner, K. A., Harvey, R. G., Clay, S., Buhler, D. D. 1997. Weed seed bank emergence across the Corn Belt. *Weed Science*. 45 (1). 67-76.
- Hájková, J. Ambrosie peřenolistá – *Ambrosia artemisiifolia*. [online]. *Příroda*. 7. říjen 2014 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z <<http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=2647>>.
- Chapman, D. S., Haynes, T., Beal, S., Essl, F., Bullock, J. M. 2014. Phenology predicts the native and invasive range limits of common ragweed. *Global Change Biology*. 20 (1). 192-202.
- Chauvel, B., Blard, S., Fumanal, B., Guillemin, J. P. 2006. Effect of seed size of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on seedling emergence. *International Symposium Intractable Weeds & Plant Invaders*. Portugal. 20 July.
- Chauvel, B., Dessaint, F., Lonchamp, J. P., Gasquez, J. 2005. Cinq élues et des candidates. *Phytoma. La Défense des végétaux*. 578. 16–20.
- Chollet, D., Drieu, Y., Molines, J., Pauget, J. 1999. Comment lutter contre l'ambrosie à feuilles d'armoise. *Perspectives Agricoles*. 250. 78–82.
- Chytrý, M., Pyšek, P. 2008. Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech. *Zprávy České Botanické Společnosti*. 43 (23). 17-40.
- Jehlík, V. 1997. Šíření ambrosie pelyňkolisté v ČR a SR dále pokračuje. *Rostlinolékař*. 8 (2). 27–29.
- Jehlík, V., Hejný, S., Kropáč, Z., Lhotská, M., Kopecký, K., Slavík, B., Svobodová, Z. 1998. Cizí expanzivní plevely České a Slovenské republiky. Akademie věd České republiky. Praha. 506 s. ISBN: 8020006567.
- King, L. J. 1974. *Weeds of the world: biology and control*. New Delhi Prentice Hall. London. p. 526. ISBN: 0852264666.
- Kneifelová, M., Mikulka, J. 2003. Významné a nově se šířící plevely. *UZPI – Zemědělské informace č. 4*. Praha. 59 s.
- Lonsdale, W. M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*. 80. 1522-1536.
- Maillet, J., Lopez-Garcia, C. 2000. What criteria are relevant for predicting the invasive capacity of a new agricultural weed? The case of invasive species in France. *Weed Research*. 40. 11–26.
- Mikulka, J. 2014. *Plevely polních plodin*. Profí Press s.r.o. Praha. 179 s. ISBN: 9788086726601.

- Mikulka, J., Chodová, D. 1998. Rezistence plevelů vůči herbicidům. UZPI. Praha. 45 s.
- Mikulka, J., Kneifelová, M., Martinková, Z., Soukup, J., Uhlík, J. 2005. Plevelné rostliny. Profi Press s.r.o. Praha. 148 s. ISBN: 8086726029.
- Milakovic, I., Fiedler, K., Karrer, G. 2014. Management of roadside populations of invasive *Ambrosia artemisiifolia* by mowing. Weed Research. 54 (3). 256-254.
- Mlíkovský, J., Stýblo, P. 2006. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody. Praha. 496 s. ISBN: 8086770176.
- Novák, F. 1992. Méně známé karanténní plevele II. část. Rostlinolékař. 1. 19-21.
- Pyšek, P., Chytrý, M., Pergl, J., Sadlo, J., Wild, J. 2012. Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia. 84. 576-630.
- Pyšek, P., Jarošík, V., Chytrý, M., Kropáč, Z., Tichý, L., Wild, J. 2005. Alien plants in temperate weed communities: Prehistoric and recent invaders occupy different habitats. Ecology. 86. 772-785.
- Pyšek, P., Sádlo, J., Mandák, B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia. 74. 97-186.
- Pyšek, P., Tichý, L. 2001. Rostlinné invaze. Principy rostlinných invazí a expanzí, jejich vliv na původní rostlinná společenstva a příklady našich invazních druhů. Rezekvítek. Brno. 40 s. ISBN: 8090295444.
- Qin, Z., Xie, J., Quan, G., Zhang, J., Mao, D., DiTommaso, A. 2014. Impacts of the invasive annual herb *Ambrosia artemisiifolia* L. on soil microbial carbon source utilization and enzymatic activities. European Journal of Soil Biology. 60. 58-66.
- Quitt, E. 1977. Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV. Brno. 73 s.
- Radosevich, Steven R., Holt, Jodie S., Ghersa, Claudio M. 2007. Ecology of weeds and invasive plants. Relationship to agriculture and natural resource management. John Wiley and Sons, Inc. USA. p. 454. ISBN: 9780471767794.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions. 6. 93-107.

- Rybníček, O. Dominantní alergený, pylová předpověď na další období [online]. Pylový zpravodaj. 8. – 14. září 2014 [cit. 2014-10-15]. Dostupné z <<http://www.pylovasluzba.cz/Pylovy-zpravodaj/pdf?idn=460>>.
- Tolasz, R., Míková, T., Valeriánová, A., Voženílek, V. 2007. Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav. Praha. 256 s. ISBN: 9788086690261.
- Torma, M., Hódi, L., Benécsné Bárdi, G., Kazinczi, G. 2006. Distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Hungary. International Symposium Intractable Weeds & Plant Invaders. Portugal. 20 July.
- Weber, E. 2003. Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. CABI Publishing. Wallingford – UK. p. 548. ISBN: 0851996957.

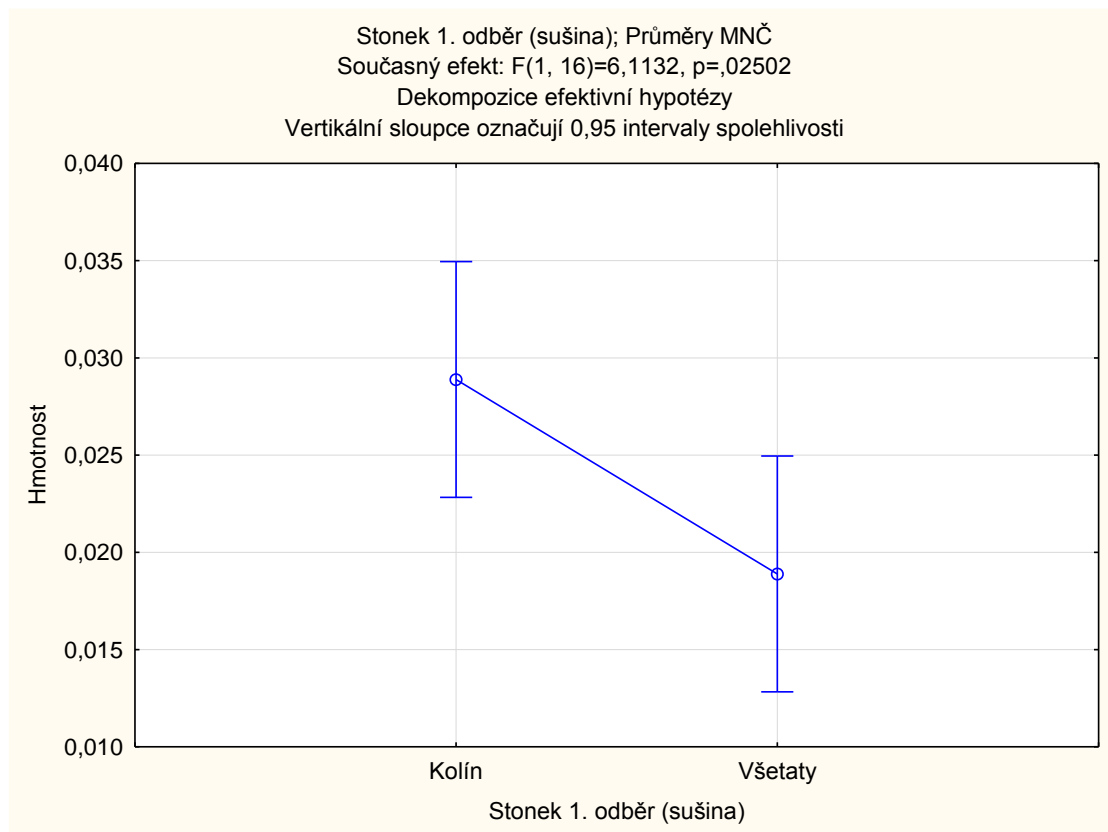
9 Seznam příloh

Graf 29: Analýza variance sušiny stonku mezi populacemi (odběr 1)	63
Graf 30: Analýza variance živé hmoty květů mezi populacemi (odběr 2)	64
Graf 31: Analýza variance sušiny květů mezi populacemi (odběr 2).....	65
Graf 32: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 3).....	66
Graf 33: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 3).....	67
Graf 34: Analýza variance živé hmoty stonku mezi populacemi (odběr 3)	68
Graf 35: Analýza variance živé hmoty plodů mezi populacemi (odběr 3).....	69
Graf 36: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 3).....	70
Graf 37: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 4).....	71
Graf 38: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 4).....	72
Graf 39: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 4)	73
Graf 40: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 4).....	74
Graf 41: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 4)	75
Graf 42: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 5)	76
Graf 43: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 5).....	77
Graf 44: Analýza variance živé hmoty stonků mezi populacemi (odběr 5)	78
Graf 45: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 5).....	79
Graf 46: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)	80
Graf 47: Analýza variance celkové sušiny nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)	81
Tabulka 2: Analýza variance sušiny stonku mezi populacemi (odběr 1)	63
Tabulka 3: Analýza variance živé hmoty květů mezi populacemi (odběr 2)	64
Tabulka 4: Analýza variance sušiny květů mezi populacemi (odběr 2).....	65
Tabulka 5: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 3)	66
Tabulka 6: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 3).....	67
Tabulka 7: Analýza variance živé hmoty stonku mezi populacemi (odběr 3).....	68
Tabulka 8: Analýza variance živé hmoty plodů mezi populacemi (odběr 3).....	69
Tabulka 9: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 3).....	70
Tabulka 10: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 4).....	71

Tabulka 11: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 4).....	72
Tabulka 12: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 4)	73
Tabulka 13: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 4).....	74
Tabulka 14: Analýza variance celkové nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 4).....	75
Tabulka 15: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 5)	76
Tabulka 16: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 5).....	77
Tabulka 17: Analýza variance živé hmoty stonků mezi populacemi (odběr 5).....	78
Tabulka 18: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 5).....	79
Tabulka 19: Analýza variance celkové nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5).....	80
Tabulka 20: Analýza variance celkové nadzemní sušiny mezi populacemi (odběr 5).....	81
Obrázek 10: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. v porostu kukuřice (obec Veltruby 2013).....	82
Obrázek 11: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. v porostu brambor (obec Veltruby 2014)	82
Obrázek 12: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. v porostu kukuřice (obec Ovčáry 2013)	83
Obrázek 13: Pole po sklizni bez <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. (obec Ovčáry 2014).....	83
Obrázek 14: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. na orné půdě (obec Sendražice 2014).....	84
Obrázek 15: <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. na nádraží (obec Všetaty)	84
Obrázek 16: <i>Ambrosia trifida</i> L. při okraji cesty (obec Velký Osek 2013).....	85
Obrázek 17: <i>Ambrosia psilostachya</i> DC. na břehu řeky Labe (obec Čelákovice 2014)	86
Obrázek 18: Založený pokus, populace ambrózie z Kolína (DEP KAB FAPPZ, Suchdol).....	86
Obrázek 19: Založený pokus, populace ambrózie ze Všetat (DEP KAB FAPPZ, Suchdol) ...	87
Obrázek 20: Založený pokus, populace Všetaty (DEP KAB FAPPZ, Suchdol).....	87
Obrázek 21: Založený pokus, populace Kolín (DEP KAB FAPPZ, Suchdol).....	88
Obrázek 22: Založený pokus, červen (vlevo populace Všetaty, vpravo populace Kolín).....	88
Obrázek 23: Založený pokus, červenec (vlevo Všetaty, vpravo Kolín).....	89
Obrázek 24: Založený pokus, srpen (vlevo Všetaty, vpravo Kolín).....	90

10 Samostatné přílohy

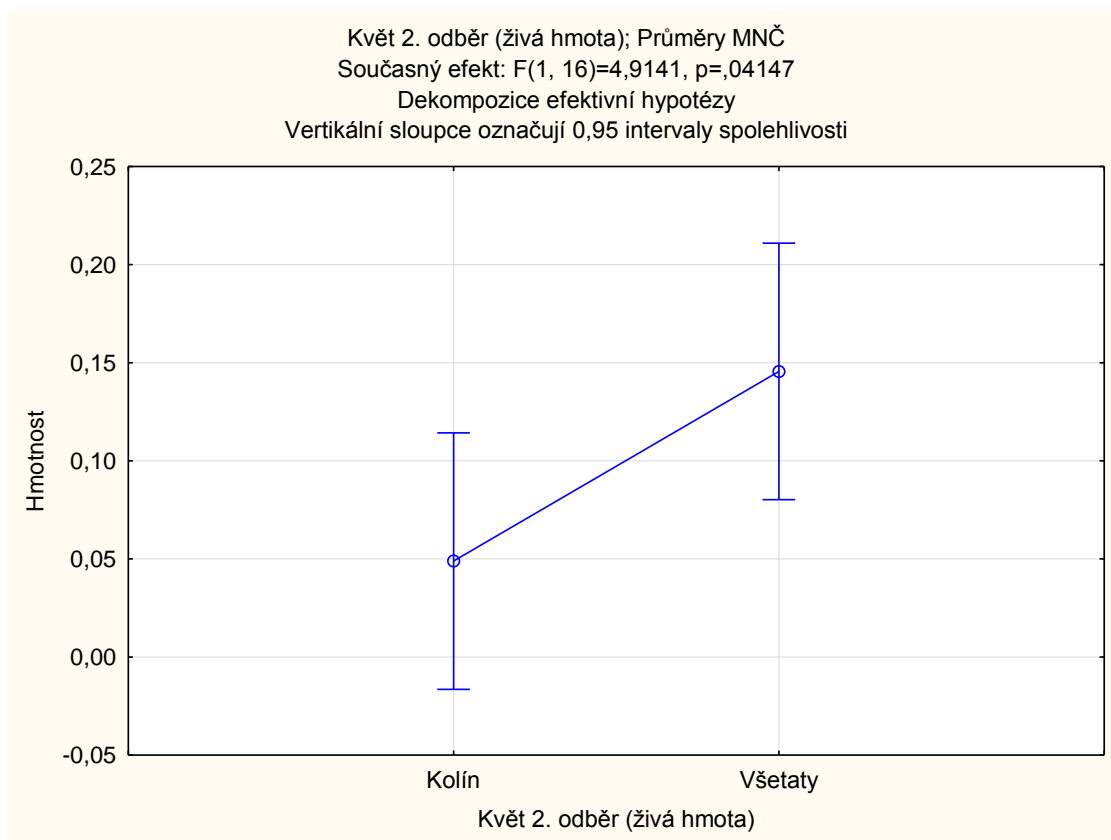
Přílohy obsahují tabulky a grafy z programu STATISTICA 12.0, avšak pouze ty výstupy, kde byly shledány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma populacemi ambrózie. Dále zde jsou fotografie ambrózie peřenolisté na orné půdě a samotný založený pokus.



Graf 29: Analýza variance sušiny stonku mezi populacemi (odběr 1)

Tabulka 2: Analýza variance sušiny stonku mezi populacemi (odběr 1)

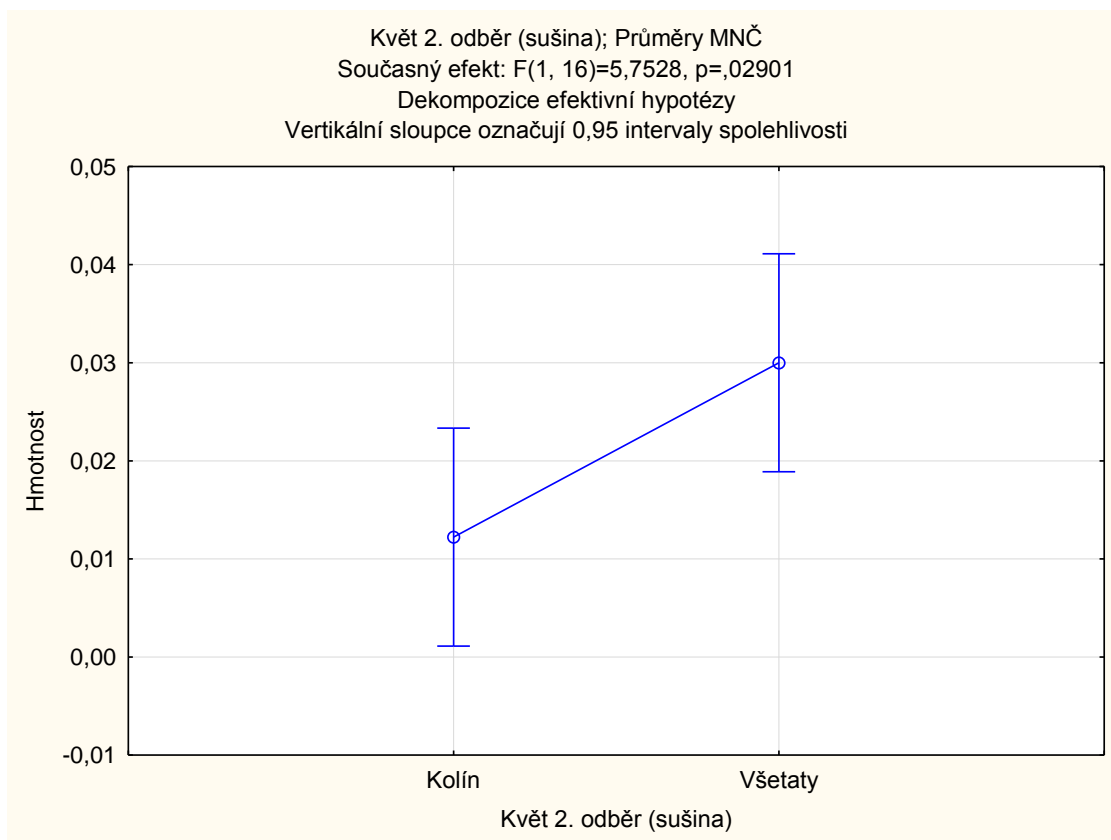
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,010272	1	0,010272	139,5472	0,000000
Stonek 1. odběr (sušina)	0,000450	1	0,000450	6,1132	0,025019
Chyba	0,001178	16	0,000074		



Graf 30: Analýza variance živé hmoty květů mezi populacemi (odběr 2)

Tabulka 3: Analýza variance živé hmoty květů mezi populacemi (odběr 2)

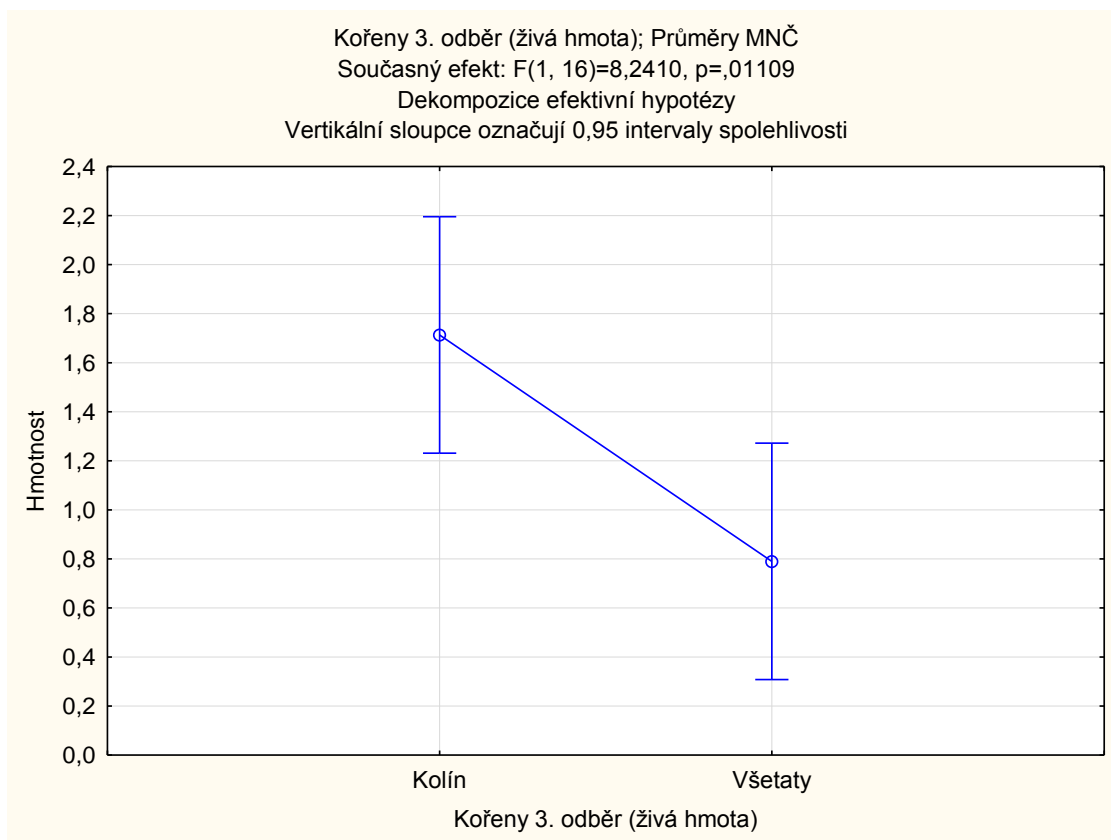
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,170139	1	0,170139	19,88314	0,000396
Květ 2. odběr (živá hmota)	0,042050	1	0,042050	4,91414	0,041473
Chyba	0,136911	16	0,008557		



Graf 31: Analýza variance sušiny květů mezi populacemi (odběr 2)

Tabulka 4: Analýza variance sušiny květů mezi populacemi (odběr 2)

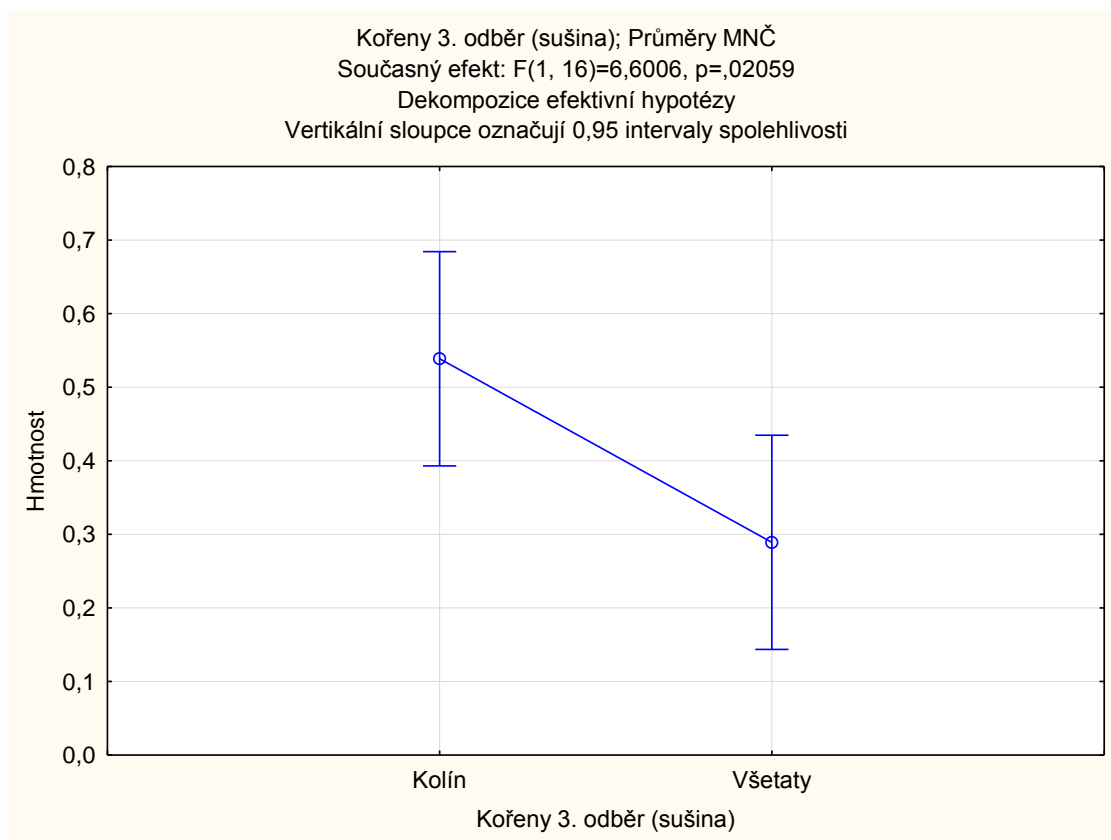
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,008022	1	0,008022	32,44944	0,000033
Květ 2. odběr (sušina)	0,001422	1	0,001422	5,75281	0,029006
Chyba	0,003956	16	0,000247		



Graf 32: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 3)

Tabulka 5: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 3)

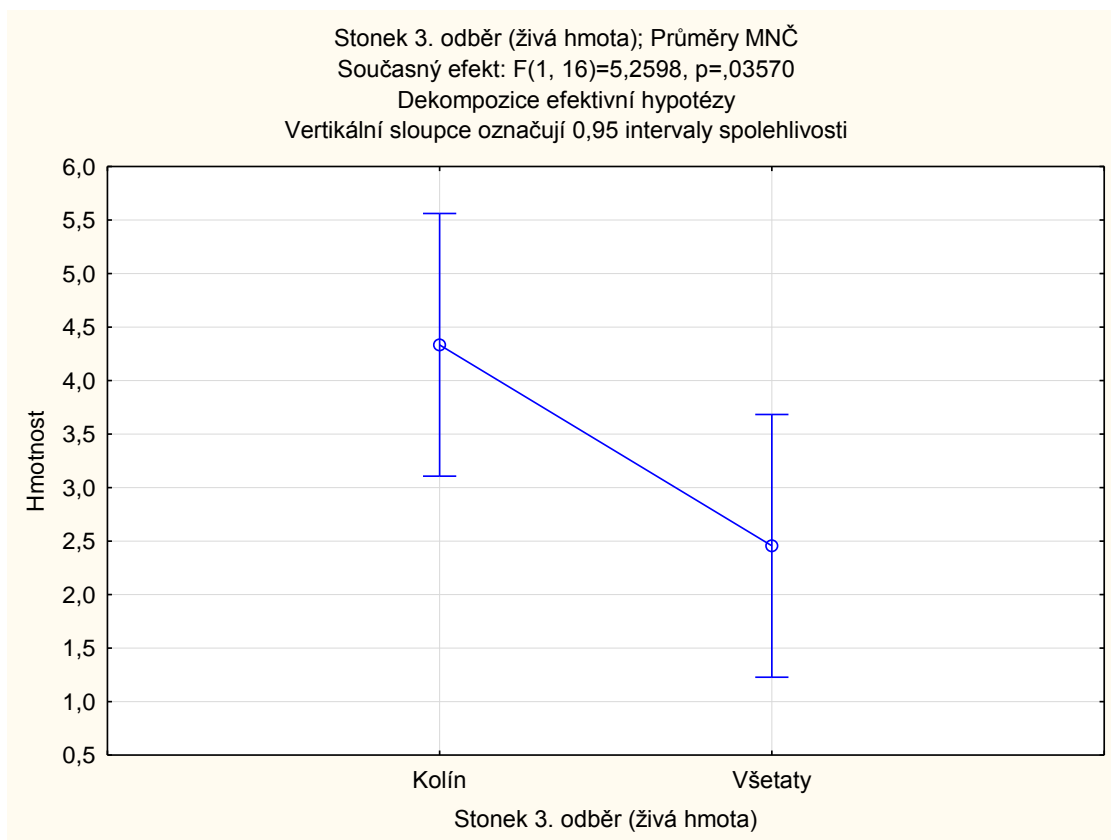
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	28,20506	1	28,20506	60,58695	0,000001
Kořeny 3. odběr (živá hmota)	3,83645	1	3,83645	8,24103	0,011095
Chyba	7,44848	16	0,46553		



Graf 33: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 3)

Tabulka 6: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 3)

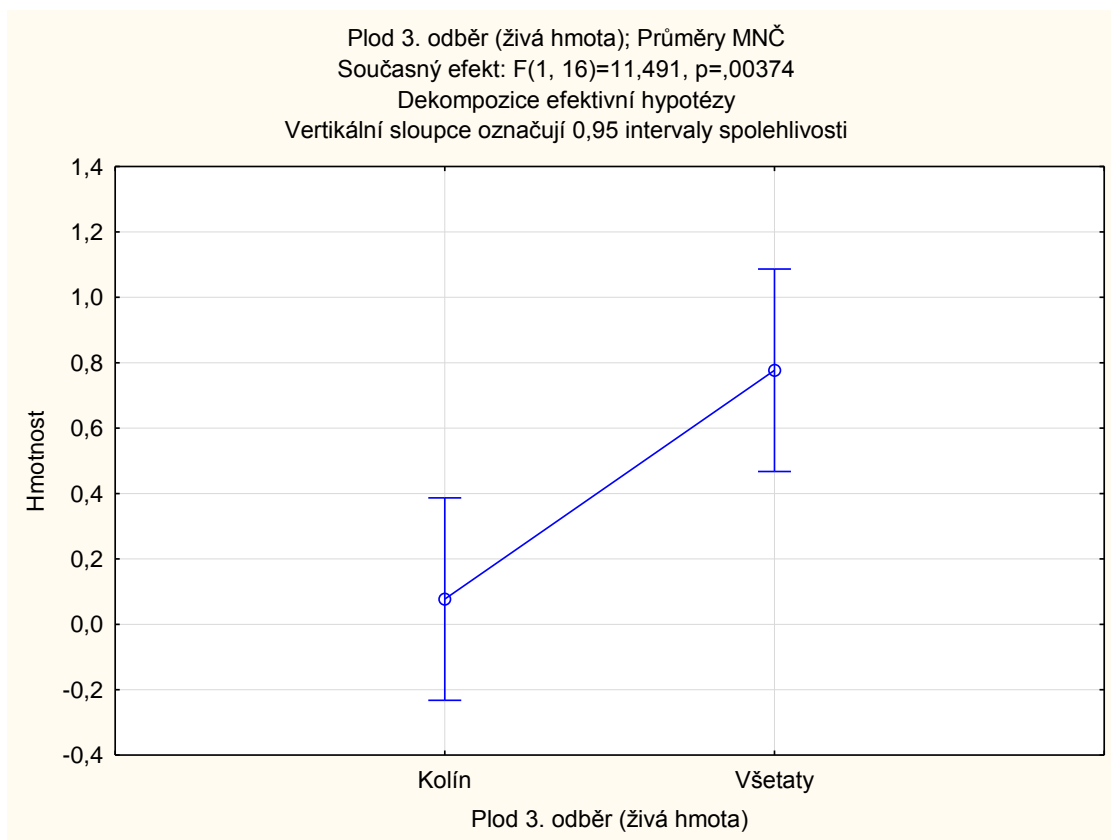
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	3,085128	1	3,085128	72,66272	0,000000
Kořeny 3. odběr (sušina)	0,280251	1	0,280251	6,60063	0,020589
Chyba	0,679331	16	0,042458		



Graf 34: Analýza variance živé hmoty stonku mezi populacemi (odběr 3)

Tabulka 7: Analýza variance živé hmoty stonku mezi populacemi (odběr 3)

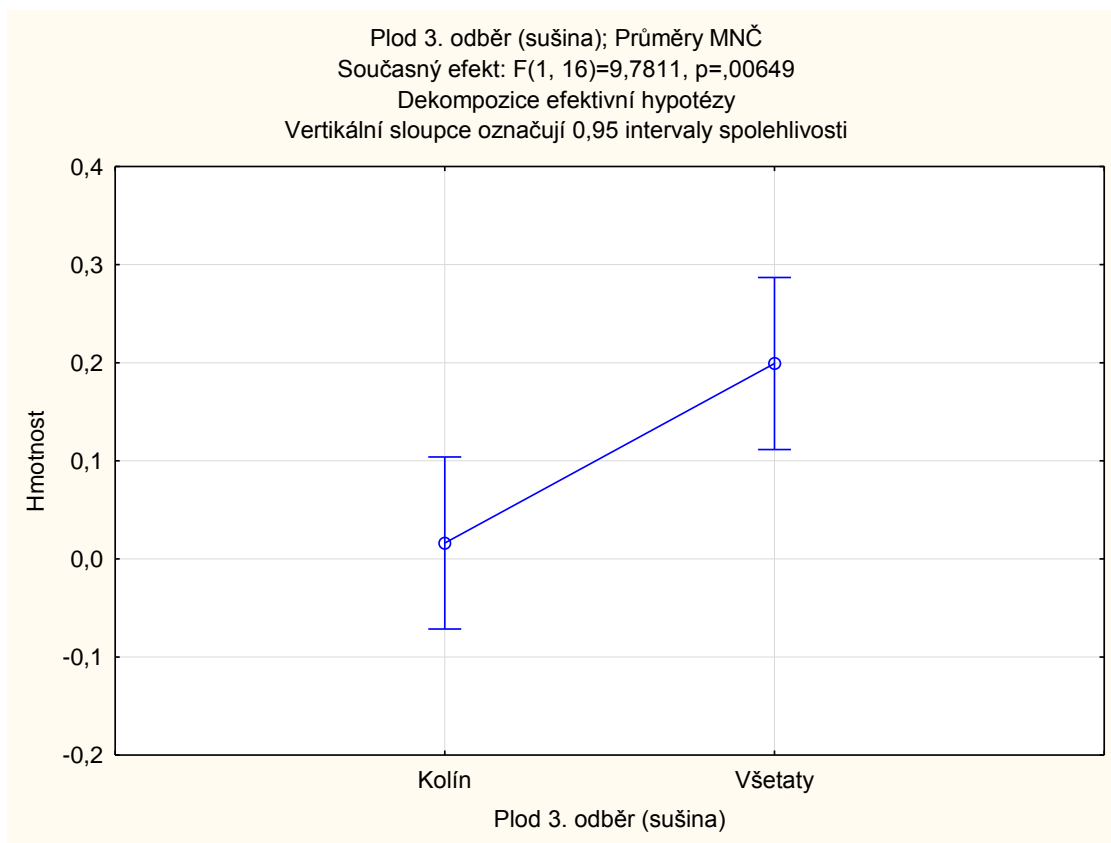
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	207,4481	1	207,4481	68,70929	0,000000
Stonek 3. odběr (živá hmota)	15,8804	1	15,8804	5,25977	0,035704
Chyba	48,3074	16	3,0192		



Graf 35: Analýza variance živé hmoty plodů mezi populacemi (odběr 3)

Tabulka 8: Analýza variance živé hmoty plodů mezi populacemi (odběr 3)

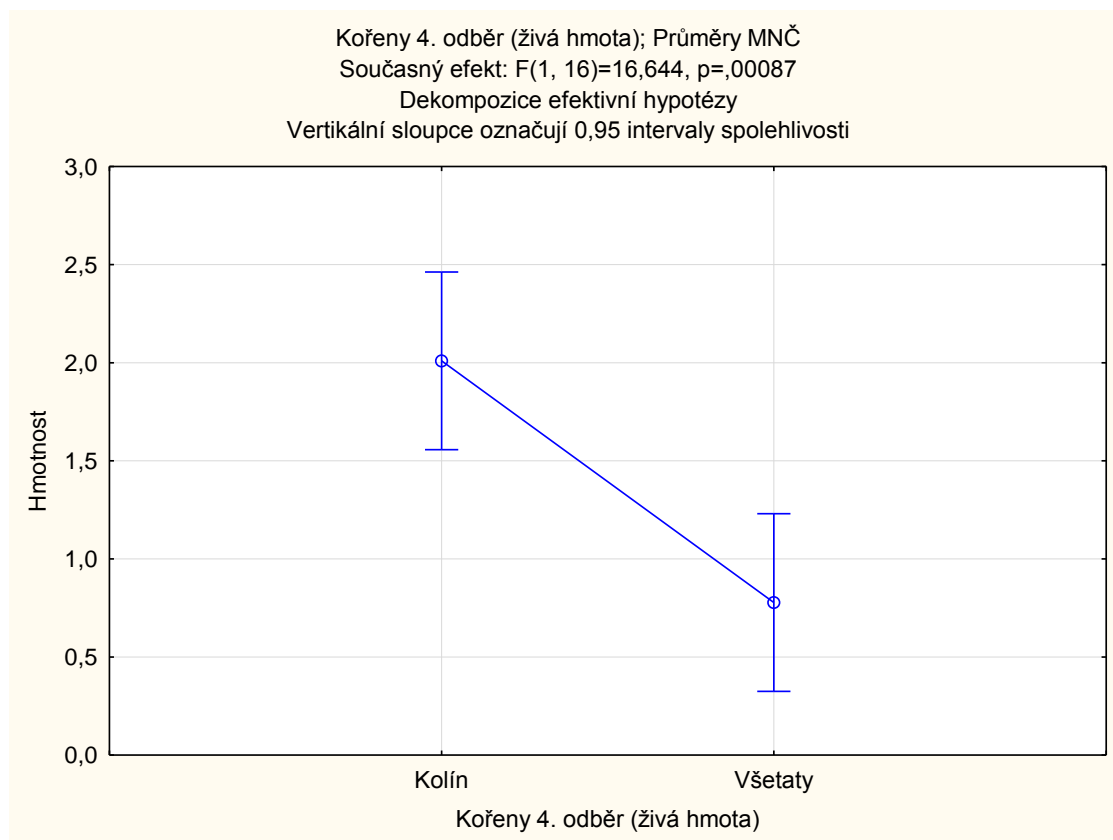
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	3,282776	1	3,282776	17,10223	0,000777
Plod 3. odběr (živá hmota)	2,205700	1	2,205700	11,49100	0,003739
Chyba	3,071203	16	0,191950		



Graf 36: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 3)

Tabulka 9: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 3)

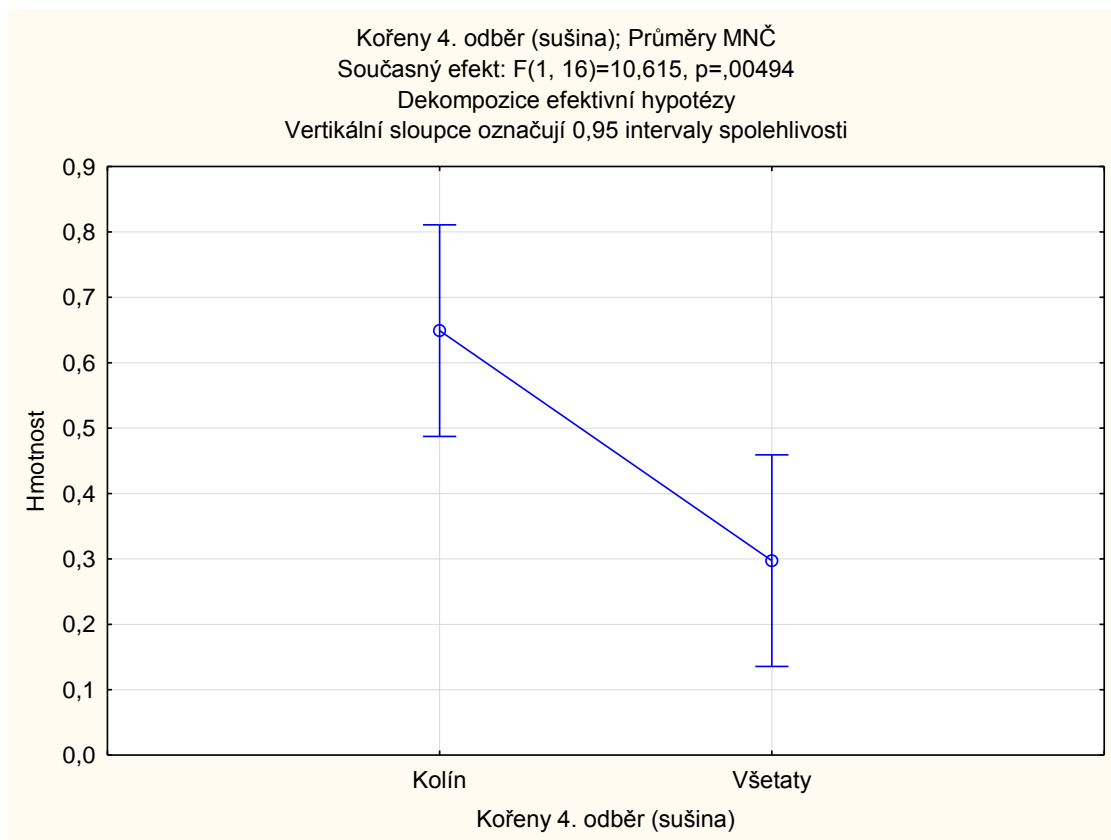
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,208873	1	0,208873	13,55676	0,002018
Plod 3. odběr (sušina)	0,150701	1	0,150701	9,78110	0,006495
Chyba	0,246517	16	0,015407		



Graf 37: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 4)

Tabulka 10: Analýza variance živé hmoty kořenů mezi populacemi (odběr 4)

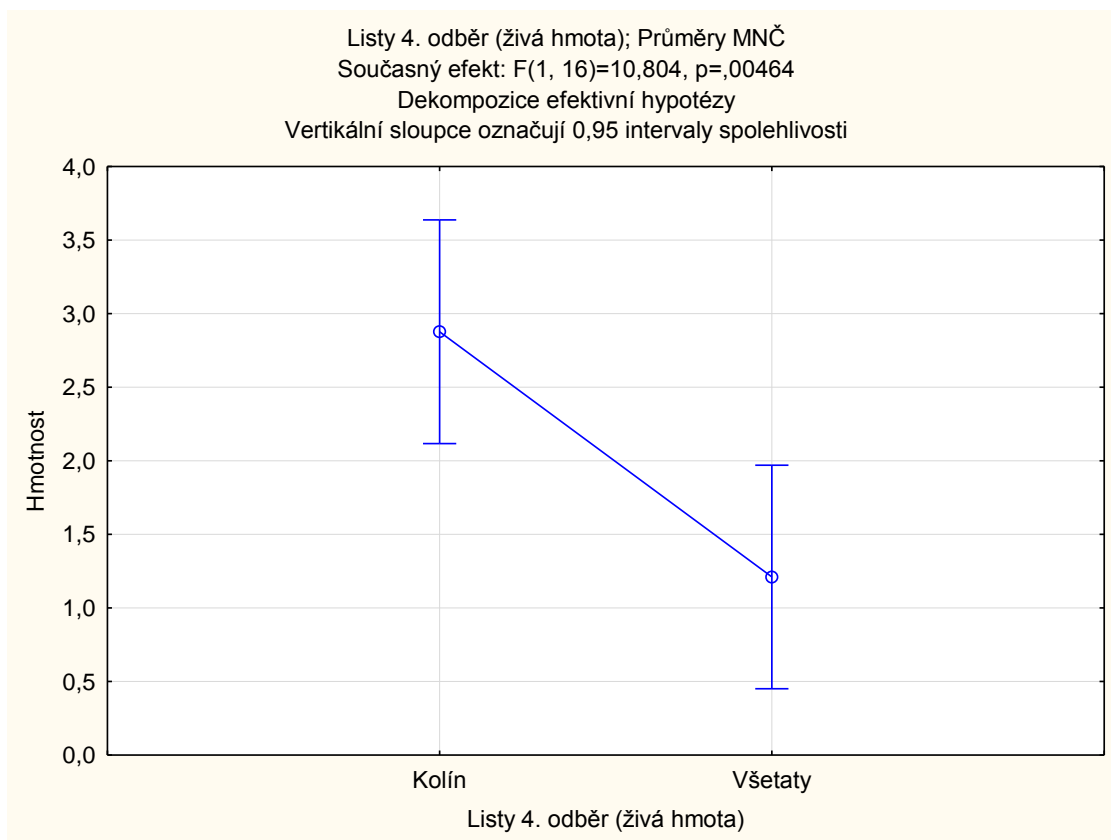
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	34,96710	1	34,96710	85,20919	0,000000
Kořeny 4. odběr (živá hmota)	6,83021	1	6,83021	16,64412	0,000873
Chyba	6,56588	16	0,41037		



Graf 38: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 4)

Tabulka 11: Analýza variance sušiny kořenů mezi populacemi (odběr 4)

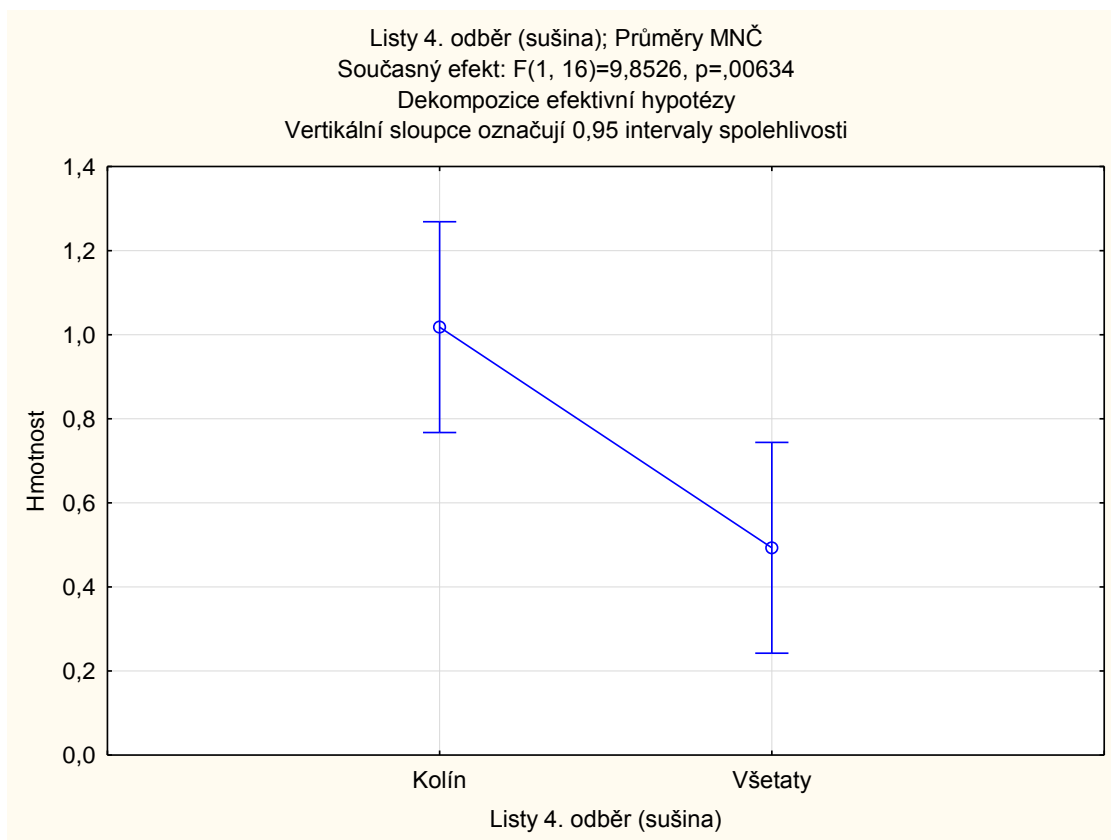
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	4,030907	1	4,030907	76,83544	0,000000
Kořeny 4. odběr (sušina)	0,556864	1	0,556864	10,61471	0,004937
Chyba	0,839385	16	0,052462		



Graf 39: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 4)

Tabulka 12: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 4)

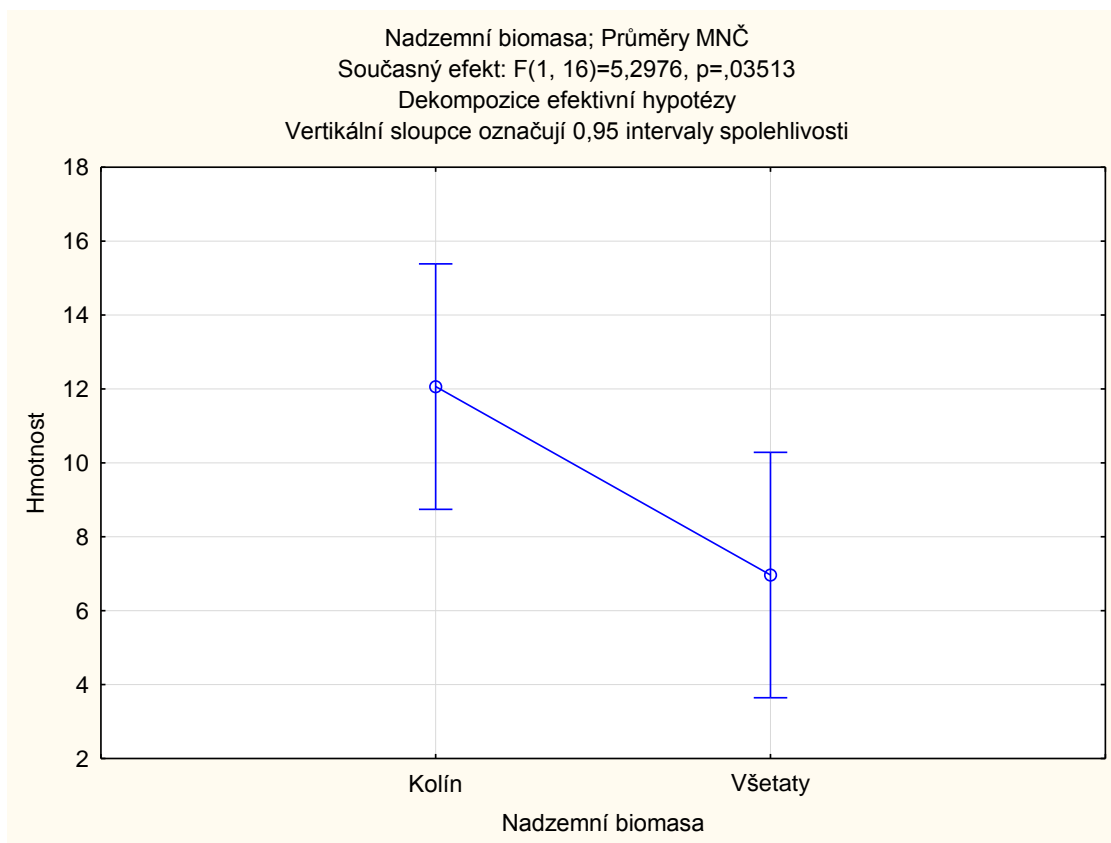
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	75,20285	1	75,20285	65,03606	0,000000
Listy 4. odběr (živá hmota)	12,49333	1	12,49333	10,80434	0,004645
Chyba	18,50121	16	1,15633		



Graf 40: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 4)

Tabulka 13: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 4)

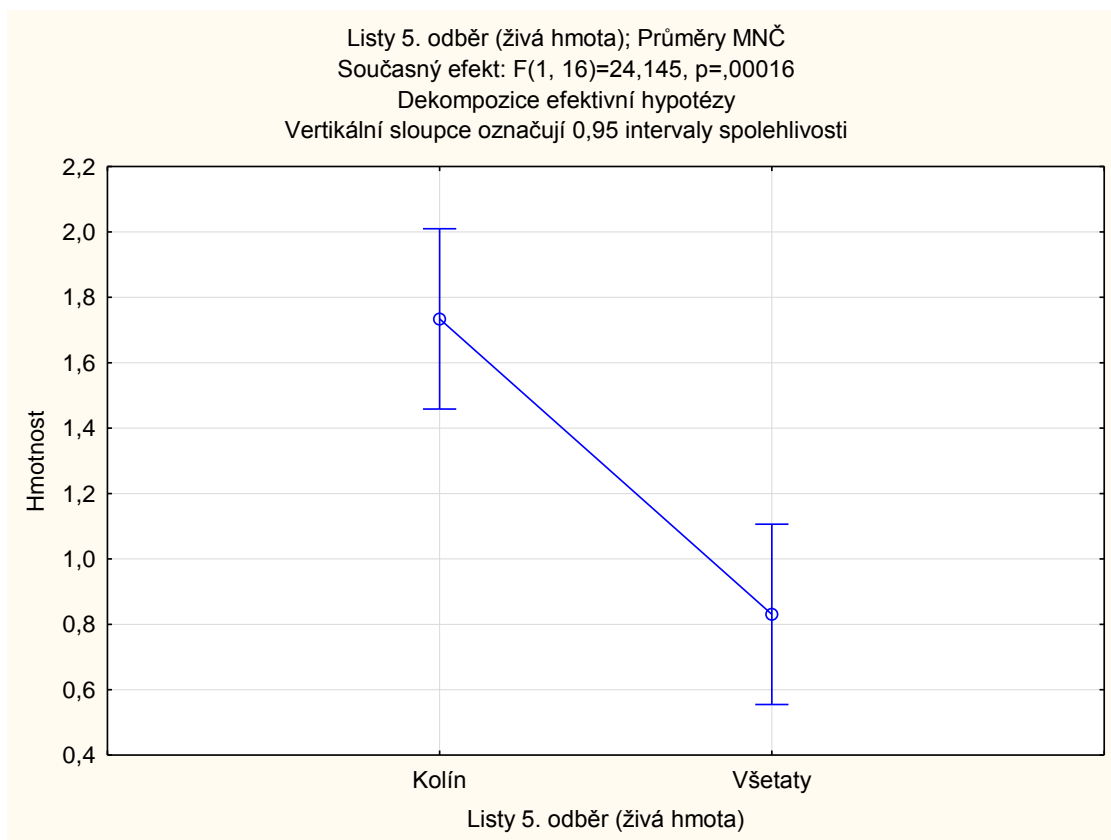
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	10,27404	1	10,27404	81,61307	0,000000
Listy 4. odběr (sušina)	1,24031	1	1,24031	9,85257	0,006341
Chyba	2,01420	16	0,12589		



Graf 41: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 4)

Tabulka 14: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 4)

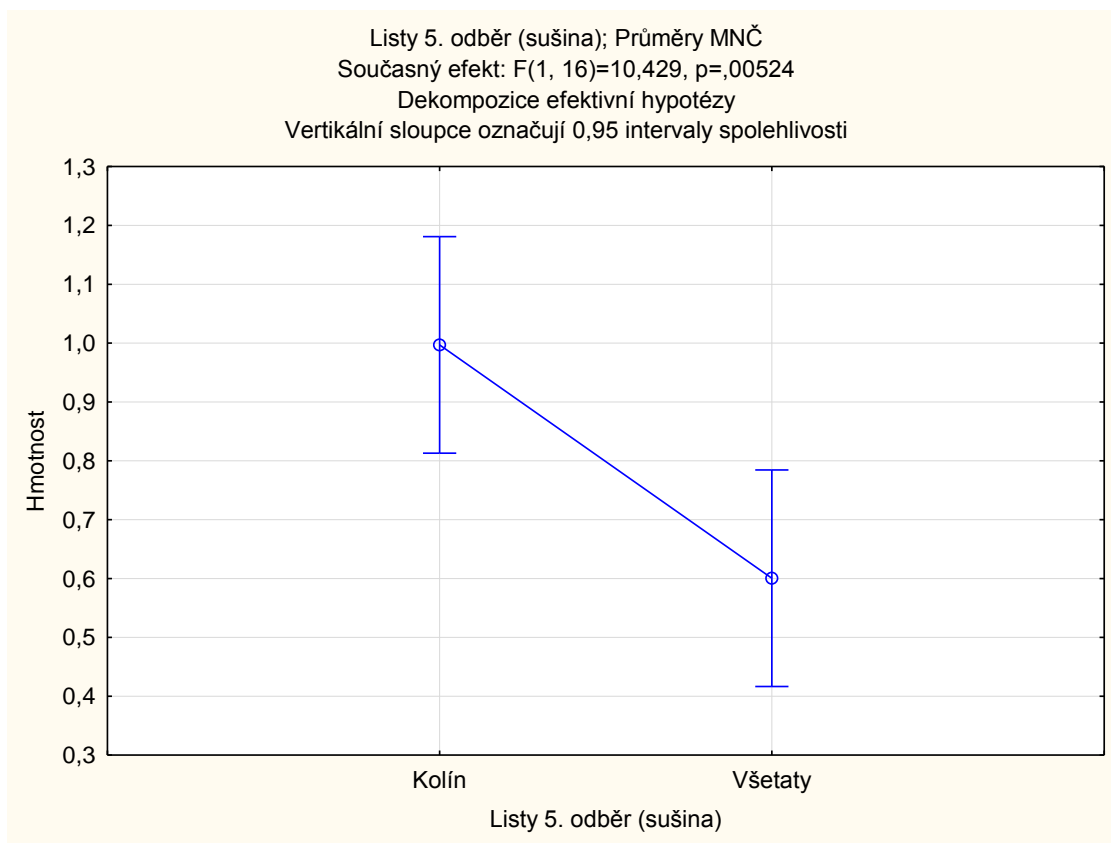
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	1630,034	1	1630,034	73,80569	0,000000
Nadzemní biomasa	116,999	1	116,999	5,29756	0,035132
Chyba	353,368	16	22,085		



Graf 42: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 15: Analýza variance živé hmoty listů mezi populacemi (odběr 5)

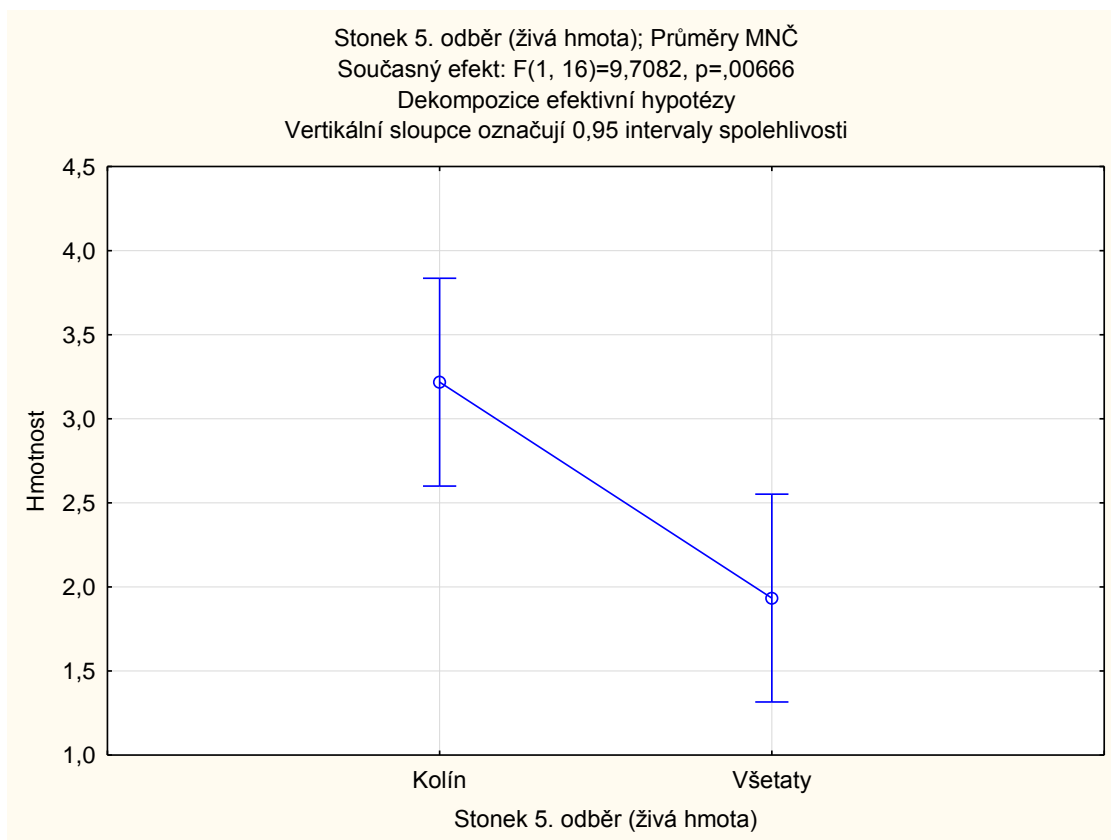
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	29,59369	1	29,59369	194,3973	0,000000
Listy 5. odběr (živá hmota)	3,67566	1	3,67566	24,1450	0,000156
Chyba	2,43573	16	0,15223		



Graf 43: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 16: Analýza variance sušiny listů mezi populacemi (odběr 5)

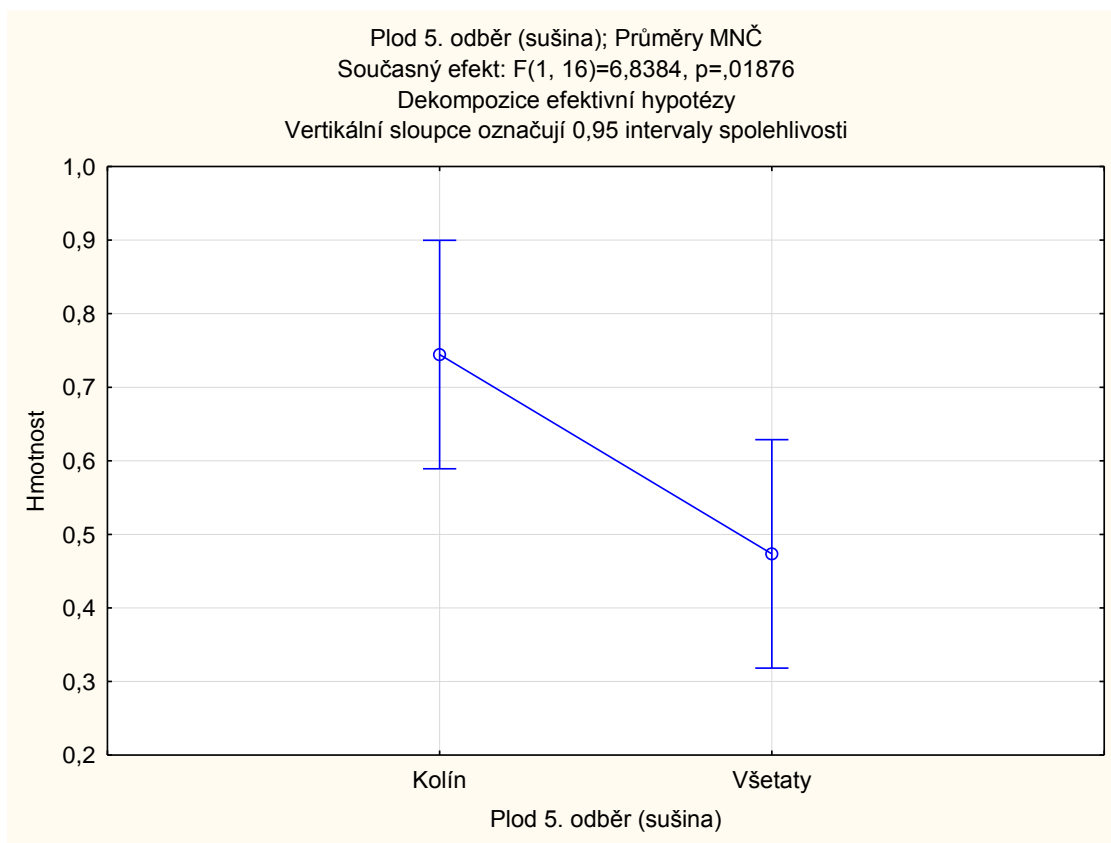
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	11,48483	1	11,48483	169,3505	0,000000
Listy 5. odběr (sušina)	0,70726	1	0,70726	10,4289	0,005244
Chyba	1,08507	16	0,06782		



Graf 44: Analýza variance živé hmoty stonků mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 17: Analýza variance živé hmoty stonků mezi populacemi (odběr 5)

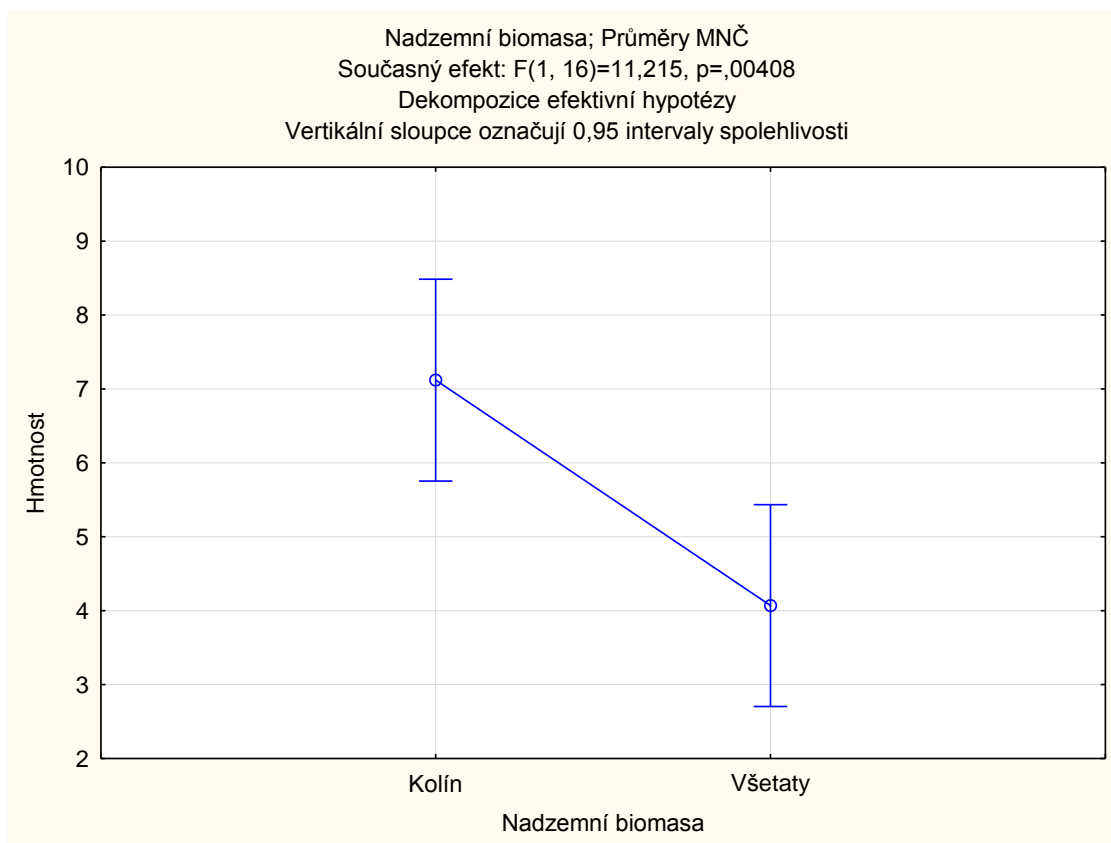
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	119,4440	1	119,4440	156,1916	0,000000
Stonek 5. odběr (živá hmota)	7,4241	1	7,4241	9,7082	0,006656
Chyba	12,2356	16	0,7647		



Graf 45: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 18: Analýza variance sušiny plodů mezi populacemi (odběr 5)

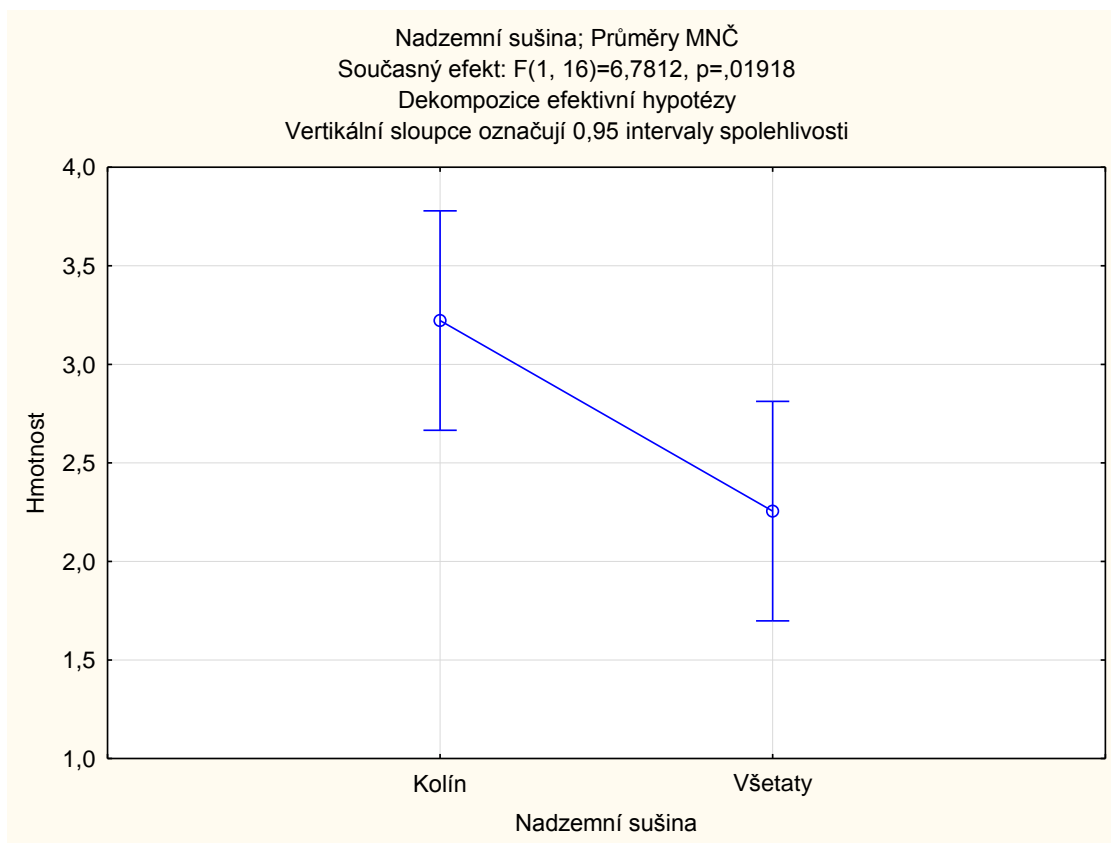
Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	6,675858	1	6,675858	138,2501	0,000000
Plod 5. odběr (sušina)	0,330214	1	0,330214	6,8384	0,018759
Chyba	0,772612	16	0,048288		



Graf 46: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 19: Analýza variance celkové čerstvé hmoty nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	563,5172	1	563,5172	150,9655	0,000000
Nadzemní biomasa	41,8613	1	41,8613	11,2146	0,004077
Chyba	59,7241	16	3,7328		



Graf 47: Analýza variance celkové sušiny nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)

Tabulka 20: Analýza variance celkové sušiny nadzemní biomasy mezi populacemi (odběr 5)

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro Hmotnost (Tabulka2) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	135,0217	1	135,0217	217,5926	0,000000
Nadzemní sušina	4,2079	1	4,2079	6,7812	0,019181
Chyba	9,9284	16	0,6205		



Obrázek 10: *Ambrosia artemisiifolia* L. v porostu kukuřice (obec Veltruby 2013)



Obrázek 11: *Ambrosia artemisiifolia* L. v porostu brambor (obec Veltruby 2014)



Obrázek 12: *Ambrosia artemisiifolia* L. v porostu kukuřice (obec Ovčáry 2013)



Obrázek 13: Pole po sklizni bez *Ambrosia artemisiifolia* L. (obec Ovčáry 2014)



Obrázek 14: *Ambrosia artemisiifolia* L. na orné půdě (obec Sendražice 2014)



Obrázek 15: *Ambrosia artemisiifolia* L. na nádraží (obec Všetaty)



Obrázek 16: *Ambrosia trifida* L. při okraji cesty (obec Velký Osek 2013)



Obrázek 17: *Ambrosia psilostachya* DC. na břehu řeky Labe (obec Čelákovice 2014)



Obrázek 18: Založený pokus, populace ambrózie z Kolína (DEP KAB FAPPZ, Suchdol)



Obrázek 19: Založený pokus, populace ambrózie ze Všetat (DEP KAB FAPPZ, Suchdol)



Obrázek 20: Založený pokus, populace Všetaty (DEP KAB FAPPZ, Suchdol)



Obrázek 21: Založený pokus, populace Kolín (DEP KAB FAPPZ, Suchdol)



Obrázek 22: Založený pokus, červen (vlevo populace Všetaty, vpravo populace Kolín)



Obrázek 23: Založený pokus, červenec (vlevo Všetaty, vpravo Kolín)



Obrázek 24: Založený pokus, srpen (vlevo Všetaty, vpravo Kolín)