

1. ÚVOD

Problematika zaplevelování pěstovaných kultur je středem celosvětového zájmu v oboru rostlinné výroby.

1. 1. Pojmy

Vědní disciplína, která shromažďuje informace o plevelech a možnostech řešení zaplevelování se nazývá Herbologie. Původně z latinského ekvivalentu pro rostlinu, herba (Dvořák, Smutný, 2003).

Tato věda se zabývá nejen biologií jednotlivých plevelných rostlin, ale i dynamikou zaplevelování. Pojem plevelné rostliny můžeme definovat jako druhy rostlin, které rostou v pěstované kultuře proti vůli pěstitele. Tyto nebyly cílevědomě pozměněny a řadíme je mezi biotické škodlivé činitele hospodářských kultur. K plevelným rostlinám můžeme zahrnout i pojem „zaplevelující rostliny“. Které jsou již zařazeny pěstitelem mezi kulturní druhy a jsou běžně pěstovány, avšak nacházejí se v nevhodnou dobu na nevhodném místě (Hron, Vodák, 1959).

1. 2. Zaměření práce

Tato bakalářská práce je zaměřena na vyhodnocení druhového složení plevelů ve skleníkových kulturách, kde bývají podmínky pro růst a vývoj plevelných rostlin příznivější po celé roční období. Na rozdíl od venkovních podmínek, kdy se přes období zimy takto intenzivně problematikou zaplevelování nezabýváme. Ve skleníkových podmínkách dochází k nepřetržitému využití pěstební plochy během celého roku, proto je nutná neustálá kontrola a prevence vůči plevelným rostlinám. Toto jako jedno neméně důležité opatření přispívá k dobrému zdravotnímu stavu pěstovaných kultur a samozřejmě k pozitivnímu výnosu, který je cílem každého pěstitele.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2. 1. Rozdělení plevelných rostlin

Plevele polní jsou z hlediska hospodářského významu nejdůležitější skupina. Nacházejí se na osvětlených stanovištích, se středně kyprou a živinami zásobenou půdou. Tyto podmínky polních plevelů jsou většinou při hospodářské výrobě, v přírodě se tato lokalita nachází ojediněle a to jsou např. vysychající náplavy vodních toků, místa po sesuvech půdy. Na obhospodařovaných půdách je nutné udržovat určité společenství rostlin na orné půdě, tzv. „agrofytocenózu“. Jedná se o stav iniciálního stádia fytoocenózy, neboli výchozích podmínek pro růst a vývoj plevelů, které jsou udržovány agrotechnikou. Na hospodářských pozemcích v podmínkách České republiky se nachází plevele různého geobotanického a ekologicko-fytosociologického původu. První nejrozšířenější skupinou jsou apofyty (také idiochorofyty) mezi které řadíme např. merlík bílý, pýr plazivý, svízel přítula, rdesno blešník. Druhou skupinou jsou archeofyty, které byly zavlečeny do střední Evropy na počátku zemědělství a staly se stálou součástí našich plevelných kultur. Řadíme sem např. mák vlčí, oves hluchý, hořčici polní, kokošku pastuší tobolku. Třetí skupina neofyty, jsou plevele, které se do Evropy dostaly prostřednictvím obchodu a dopravy v období novověku a zde jich mnoho zdomácnělo. Mezi tyto řadíme např. laskavec ohnutý, pět'our maloúborý. Pojem invaze definuje případ, kdy se nepůvodní druh dostal na nové území postupným překonáváním různých překážek. Introdukce je typ invaze, při které plevelné kultury překonaly hlavní překážku prostřednictvím člověka. Naopak za zdomácnělé považujeme ty, které se v prostředí dokázaly reprodukovat bez přímého přispění člověka. Mezi takové řadíme např. netýkavku malokvětou. Plevele luční se nachází na osvětlených stanovištích s trvalým porostem, převážně travním. Plevele vodní se vyskytují v podmínkách vodních nádrží, toků a různých systémů pro závlahu. Tento druh plevelné kultury vede většinou k nevěli vodohospodářů a pěstitelů. Plevele lesní, v lesních porostech, mají výraznou škodlivost především při výskytu v mladé výsadbě v prvních letech (Dvořák, Smutný, 2003).

2. 2. Klasifikace plevelů

U plevelů je v zahradnické a zemědělské praxi zažité třídění dle hlavních biologických vlastností, na rozdíl od klasického botanického třídění. Dále je přihlédnuto k nejčastějším výskytům v určitých plodinách i možnostem ochrany a regulace jejich výskytu. Takto se dají plevele zařadit podle společných biologických a herbologických charakteristik. Na každou skupinu je potom možné použít určité způsoby preventivní i přímé ochrany, s přihlédnutím ke stupni jejich možné škodlivosti. Podle běžné plevelářské klasifikace můžeme zahradní a polní plevele zařadit do skupiny rozmnožujících se zcela nebo převážně generativně. Kam řadíme jednoleté - časné jarní, pozdní jarní, ozimé a dvouleté až víceleté plevele. Dále na vytrvalé, rozmnožující se intenzivně vegetativně. Do této skupiny přiřazujeme plevele mělčeji kořenící – s plazivými kořenujícími lodyhami, s křehkými oddenky, s pevnými a tuhými oddenky, vytvářející hlízy a hlízovité kořeny. Dále hlouběji kořenící – vytvářející oddenky a kořenové výběžky (kol. autorů, 1999).

2. 3. Způsoby rozšiřování

Nejčastějším způsobem rozšiřování plevelů je za pomoci semen. Ty se mohou v prostoru rozptýlit různými způsoby, při nichž se uplatňuje morfologické utváření včetně speciálních útvarů, jako jsou chmýry, ostny, osiny, atd. Dále důležitou roli má i jejich hmotnost a vlastnosti oplodí a osemení. Způsob rozšiřování při kterém jsou semena rozptylována od mateřské rostliny za pomoci vlastních mechanismů (např. vymršťování způsobené náhlým zkroucením uschlých plodolistů lusků) se nazývá autochorie. Dalším způsobem rozšiřování, kdy jsou unášena větrem je anemochorie. Při tomto mohou semena překonávat delší vzdálenosti, na které jsou vybavena chmýrem. Při kratších vzdálenostech umožňují různé opěrné plochy nebo křídla semen rotaci ve větru. Velmi drobná semínka jsou díky své nízké hmotnosti často unášena vzdušnými proudy. Hydrochorie je dalším způsobem roznosu semen po okolí, tentokrát za pomoci vody. Takto se děje především při závlahách a odtocích z povrchu půdy. Způsob přenosu semen zvířaty se nazývá zoochorie. Kdy na povrchu těla zvířat dochází k zachycení různými háčky, ostny apod. Zde se jedná o exochorii. Při projití semen trávícím traktem živočichů, jejich nestrávením a následným vyloučením v trusu dochází k přenosu endochoricky. Při částečném natrávení semenných obalů dochází následně k jejich snažšímu naklíčení, což je pro některé druhy velmi důležité. Typy zoochorie mohou být myrmekochorie (šíření pomocí mravenců) a ornitochorie (rozšiřování za

pomocí ptáků). Činnost člověka vede také ke způsobu roznosu semen, tento se nazývá antropochorie, většinou dochází k šíření doprovázejícímu určitou kulturní plodinu např. obilniny, kde se jedná o obilní plevel. Při tomto typu rozšiřování lze vyčlenit další podtypy, jako agestochorii (prostřednictvím dopravy zboží), ergaziochorii (pomocí zemědělských nářadí a strojů) a rypochorii (prostřednictvím odpadů). Barochorie (tzv. přímé rozšiřování) využívá vlastní hmotnosti semen a tím následnému samovolnému a vypadávání v době zralosti přímo pod mateřskou rostlinu (Dvořák, Smutný, 2003).

2. 4. Rozmnožování plevelů

Plevelné rostliny vzhledem ke kulturním plodinám mají daleko vyšší reprodukční potenciál. Jako diaspory nazýváme všechny oddělené části a orgány sloužící k rozmnožování. Diaspora generativní je výtrus, plod nebo semeno. Diaspora vegetativní může být květní cibulka a jiné části rostlin (Dvořák, Smutný, 2003).

Generativní rozmnožování

Plevelné rostliny mají v porovnání s hospodářsky pěstovanými plodinami daleko větší produkci semen na jedinci, tím mají zabezpečeno přežití i ve zhoršených podmínkách. Potence generativního rozmnožování je takto kvantitativně vyšší. Tento kvantitativní aspekt je druhovou vlastností rostliny. Závisí také na prostředí, kde se daný jedinec nachází (např. půda, klimatické podmínky, prostorové podmínky a stav, hustota, pokryvnost porostu). Je nutné zohledňovat také velikou přizpůsobivost a odolnost plevelů, které mohou bez problému narůst i v podmínkách nemožných pro růst ostatních kulturních rostlin (Hron, Vodák, 1959).

Ve vztahu ke generativnímu rozmnožování musíme také zohlednit dormanci, která umožňuje časový rozptyl vzniku rostlin ze semene. Je obdobím se sníženou metabolickou aktivitou organismu (Kohout, 1996).

Nejčastější příčinou dormance bývá vysoký obsah látek inhibiční povahy v semenech, především kyselina abscisová. Tyto látky mohou být také mimo semeno, například u trav se mohou nacházet v pluchách nebo plevách. Dormance, jakožto určitý rostlinný mechanismus zabezpečuje vyklíčení semen až v podmínkách, ve kterých bude schopna daná rostlina dorůst a plně se vyvinout. Díky tomuto, se doba dormance u různých druhů rostlin liší (Dostál, Dykyjová, 1962).

Rozeznáváme dormanci primární, kdy semena nebyla klíčivá již po dozrání na mateřské rostlině a dormanci sekundární, která se nachází u semen, která již byla

schopna klíčení. Jak již bylo zmíněno, semena různých rostlin mohou mít odlišnou dobu dormance. Tato semena nevykazují uniformitu a klíčí v rozdílných časových termínech. V tomto případě existuje tzv. různoplodost. Jako příklad lze uvést plevelnou rostlinu, která má obrovský počet vyprodukovaných semen, které po dozrání vypadají na povrch půdy, kde by při neuplatnění různoplodosti vzešla všechna na ráz a došlo by tak jejich nedostatečnému vývinu díky přehuštění na malém prostoru. (Dvořák, Smutný, 2003).

Vegetativní rozmnožování

Schopnost vegetativního rozmnožování umožňuje plevelným rostlinám setrvat na stanovišti i za nepříznivých podmínek. Tímto způsobem se množí především úporné druhy plevelů, které jsou těžko hubitelé. Většinou se jedná o vytrvalé plevele. Pro tento druh rozmnožování jsou na rostlinách vytvořeny osní a kořenové pupeny, ze kterých vznikají nové kořeny a osy s dalšími orgány. Mezi vegetativní rozmnožovací orgány řadíme oddenky, kořenové výběžky, hlízy, cibulky atd. Tyto umožňují tzv. dělitelnost, díky které vznikají noví jedinci a je zachován druh i za nepříznivých podmínek. Vegetativní, neboli nepohlavní rozmnožování je v některých aspektech výhodnější oproti generativnímu – pohlavnímu. Růst vegetativně namnožených rostlin je rychlejší, dochází i k rychlejšímu příchodu do plné zralosti. Noví jedinci se začínají vyvíjet ve fázi, ve které se nachází rostlina mateřská. Jako každá vlastnost rostlin, je i rozmnožování ovlivněno řadou faktorů (zdravotní stav, obsah zásobních látek, roční doba, stáří). Mezi další faktor můžeme uvést agrotechnické a chemické zásahy, kterými lze ovlivnit regenerační schopnost plevelů (Dvořák, Smutný, 2003).

2. 5. Ovlivnění kultury plevelem

Škodlivost plevelů v zemědělsky pěstovaných kulturách je bezesporu neustále řešeným tématem pěstitelů. Tuto problematiku lze rozdělit na škodlivost přímou a nepřímou. Kdy škodlivost přímá je vlivem plevelů na plodiny důsledkem vzájemné konkurence. Přičemž plevelné rostliny bývají vybaveny mohutným kořenovým systémem a schopností rychlého bujného růstu, kdy kulturní plodiny ochudí o vodu a živiny. Dokáží také snadněji vzdorovat nepříznivým vlivům. Díky těmto vlastnostem jsou schopny se konkurenčně zdatné druhy silně množit a tím rychle zvyšovat své zastoupení v kultuře (Dvořák, Smutný, 2003).

Nepřímá škodlivost je podle Hrona a Kohouta (1988) druhotnou podporou šíření chorob a škůdců kulturních plodin. Dále uvádějí, že živočišným škůdcům mohou

plevele poskytovat potravu a úkryt, také mohou ztěžovat práci, často předseťovou úpravu půdy, sklizeň apod. Jejich škodlivost ve sklenících je obecně umírněnější a lze ji přesněji korigovat, právě díky uzavřeným, stabilnějším podmínkám těchto staveb.

Ovšem plevelé nemusí mít pouze negativní vlastnosti. Také je třeba uvést určitou užitečnost, kdy svou přítomností na půdě snižují negativní vliv často opakovaného pěstování jednoho kulturního druhu. Mezi další kladnou schopnost je u hlubokokořenících plevelů přívod živin do rizosféry. Dále neméně důležitá ochrana půdy zastíněním, tím udržení stabilnější teploty a vlhkosti půdy. Také ochrana půdy proti vodní a větrné erozi. Některé druhy patří mezi léčivé rostliny a jsou tak využívány ve farmacii (Dvořák, Remešová, 1997).

2. 6. Cizí expanzivní plevelé

Zásadní změna v šíření rostlin začala s rozrůstající se dopravou, jak železniční, lodní i silniční. Mezi mohutným vědomým i nevědomým přesunem se touto cestou začaly šířit diaspory plevelných rostlin. Velké zastoupení mezi celkovým sortimentem plevelů mají právě tyto dovozené, cizí, expanzivní druhy. Při zaměření této práce na skleníkové plodiny lze říci, že zahradnické podniky se vyznačují pacifickou synantropní flórou, která je tvořena domácími, adventivními a většinou archeofytními druhy. Ve skleníkových stavbách dochází k zavlečení plevelů nejčastěji zahradní a kompostovou zemínou, s dovezenou sadbou, nebo zplaněním bývalé kultury. K těmto kupříkladu řadíme : *Amaranthus retroflexus*, *Oxalis latifolia*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Urtica urens*. Převážně se jedná o druhy teplomilné a nitrofilní (JEHLÍK 1998).

2. 7. Ochrana proti plevelům na zahradnických plochách, sklenících

I na těchto zahradnických pěstebních plochách, jako jsou skleníkové stavby, je nutná účinná ochrana proti plevelům, obdobně jako při pěstování na půdě v přírodních podmínkách. Nejlépe je uplatnit celý komplex odplevelovacích opatření a to jak preventivních i přímých. Jako prevence je v tomto případě především omezení zanášení rozmnožovacích orgánů (semen, plodů). Tím lze říci, že je nutné použití vždy nezaplevelené, úrodné zeminy. Dále omezení šíření znečištěným nářadím, osivem, statkovým hnojem, kompostem, zálivkou apod. Mezi přímé zásahy v odplevelování ve sklenících náleží vhodně zvolené mechanické způsoby ničení již vzešlých plevelů při předseťové úpravě, ale i po vzejití rostlin. Mezi tyto je možné zařadit okopávání,

kosení, předseťové kypření, pletí, vypichování, mulčování. V případě kritického zaplevelení skleníkových ploch je vhodná sterilizace půdy v meziporostním období. Při sterilizaci dochází ke zničení zárodků chorob a ostatních negativních činitelů. V praxi se používá sterilizace parou, nebo chemickými přípravky (kol. autorů, 1999).

3. CÍL PRÁCE

- Zjistit druhové složení plevelů ve vybraných skleníkových kulturách
- Stanovit rozdíl v druhové skladbě plevelů mezi jednotlivými zahradními rostlinami
- Vyhodnotit druhy plevelů, které mohou výrazně škodit sledovaným kulturním rostlinám

4. METODIKA

4. 1. Charakteristika zájmového území

Podniky, ve kterých byly vyhodnoceny získané údaje v této práci se nacházejí ve městě Brně. Brno je situováno na soutoku řek Svratky a Svitavy Ze tří stran je město chráněno kopci. Na jihu pak začínají nížiny Dyjskosvrateckého úvalu. Průměrná roční teplota tu dosahuje 8,5 °C a ročně naprší 505 mm srážek. Údaje obsažené v Tab.1 a Tab. 2 jsou zjištěny z dat Českého hydrometeorologického ústavu.

Podnik Agro Brno Tuřany je akciová společnost zabývající se zahradnickou výrobou, klasickou zemědělskou výrobou, těžbou šterkopísků, zemními pracemi a slévárnictvím. Společnost byla založena v roce 1993 při procesu transformace zemědělských družstev. Nachází se na jihovýchodním okraji Brna. Tento podnik má 4 divize a to zahradnickou, zemědělskou, nezemědělskou a ekonomicko správní. Z nichž divize zahradnické výroby představuje dominantní činnost podniku. Na celkovém obratu firmy činí 55%. Obhospodařuje 8 ha zasklených ploch, kde jsou produkovány hrnkové květiny, řezaná zeleň a sazenice květin. Na volných plochách jsou pěstovány i okrasné dřeviny.

Druhý podnik Školní zahradnictví Střední zahradnické školy se nachází v městské části Brno – Bohunice, na jihozápadní části Brna. Dnes již přes sto let známá škola vznikla jako ústav pro vzdělávání zahradníků z širokého okolí Brna zpočátku s ovocnářským zaměřením, později se však výuka rozšířila na celou zahradnickou problematiku. Ke škole přísluší i již zmíněný podnik, který disponuje třemi skleníky a okolní venkovní pěstební plochou o rozloze zhruba 2 ha. Pěstované kultury ve sklenících jsou jak částečně produkční, tak i určené ke studiu pro studenty. Produkce skleníkových zelenin slouží i k zabezpečení školní jídelny.

Tab. 1 – Dlouhodobé průměry teplot a srážek za jednotlivé měsíce v Brně

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
teplota (°C)	-2,5	-0,3	3,8	9,0	13,9	17,0	18,5	18,1	14,3	9,1	3,5	-0,6
srážky (mm)	24,6	23,8	24,1	31,5	61,0	72,2	63,7	56,2	37,6	30,7	37,4	27,1

Tab. 2 – Teploty a srážky za jednotlivé měsíce pro rok 2006 v Brně

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
teplota (°C)	-6,3	-2,9	1,2	10,3	13,9	18,3	22,7	16,3	16,5	11,0	6,1	1,9
srážky (mm)	31,3	39,5	65,4	56,8	79,1	70,1	74,1	144,5	25,7	13,8	14,8	19,0

4. 2. Charakteristika skleníku a sledovaných kulturních rostlin

Jednotlivé kultury, které jsou pro tuto práci vyhodnocovány byly pěstovány ve skleníkových stavebách a to záhonovou formou, ale i v plastových květináčích rozestavených na stolech skleníku. Klima je zde ovlivňováno vytápěním, větráním a závlahou za pomoci hadice, ale i kapkovou formou. Pro snížení teplot lze využít stínovek spolu s větráním a u některých květinových kultur i jemného vodního mlžení. Sledování zaplevelení bylo prováděno v následujících kulturních rostlinách. *Cucumis sativus* – okurka skleníková (hadovka), odr. F1 Saladin byla vysazena v řádku ve vzdálenosti 0,80 m a následně vedena po drátěnce. *Lycopersicon lycopersicum* – rajče tyčkové, odr. Stupické skleníkové, mělo sazenice vysazené ve sponu 0,50 x 0,40 m na záhonech ve skleníku. U obou kultur bylo uplatněno vrchní větrání okny skleníku a v pozdějších měsících pěstování přistínění za pomoci hliníkovotextilních stínovek. Květinové kultury *Chrysanthema* a *Gerbera jamesonii*, obě k řezu byly vysazeny také na záhony. *Ficus benjamina* jako jediná kultura v tomto pozorování byla pěstována v hrnkách a to o průměru 0,12 m , rozestavených na stolech skleníku ve sponu 0,25 x 0,25 m.

4. 3. Stanovení a vyhodnocení zaplevelení

Zjištění plevelů v již zmíněných kulturních rostlinách bylo provedeno pomocí početní metody. V každém sledování byly spočítáni jedinci všech druhů plevelů, a to v deseti opakováních na různých místech v každém porostu. Jedno opakování bylo vyhrazeno na ploše 0,25m² při záhonovém pěstování (*Cucumis sativus*, *Gerbera jamesonii*, *Chrysanthema* a *Lycopersicon lycopersicum*). U *Ficus benjamina*, který byl pěstován v hrnkách, bylo toto jedno opakování vymezeno na 10 kusů hrnků.

České a latinské názvy druhů plevelů byly použity podle Kubáta (KUBÁT, 2002).

Získané údaje byly zpracovány mnohorozměrnou analýzou ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Dále byla použita kanonická korespondenční analýza CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Při testování průkaznosti pomocí testu Monte-Carlo bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (TER BRAAK, 1998). Pomocí těchto analýz byl zjišťován vliv sledovaných kulturních rostlin a způsobu jejich pěstování na plevele.

5. VÝSLEDKY

5. 1. Pozorování v jednotlivých kulturách

V této kapitole jsou uvedeny získané údaje o přehledu plevelů v jednotlivých sledovaných kulturách *Cucumis sativus*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Chrysanthema*, *Gerbera jamesonii* a *Ficus benjamina*.

Cucumis sativus

Tato kulturní plodina byla pěstována záhonovou formou.

Tab. 3 – Zastoupení a počet plevelů v kultuře *Cucumis sativus*

ZASTOUPENÉ PLEVELE	POČET PLEVELŮ V JEDNOTLIVÝCH OPAKOVÁNÍCH									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Avena fatua</i>	2	2	4				3		2	
<i>Cirsium arvense</i>	1		2			1		1	2	
<i>Euphorbia helioscopia</i>				2				2		
<i>Galium aparine</i>	3	4	1			2			2	1
<i>Chenopodium album</i>			1					1		
<i>Oxalis stricta</i>	5	1			5	2	3	2	2	6
<i>Setaria glauca</i>				1		1				
<i>Stellaria media</i>		3		4				2	3	
<i>Urtica urens</i>				1			1			

Lycopersicon lycopersicum

Tato kulturní plodina byla pěstována záhonovou formou.

Tab. 4 – Zastoupení a počet plevelů v kultuře *Lycopersicon lycopersicum*

ZASTOUPENÉ PLEVELE	POČET PLEVELŮ V JEDNOTLIVÝCH OPAKOVÁNÍCH									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Veronica hederifolia</i>			1						1	
<i>Amaranthus retroflexus</i>									1	
<i>Alopecurus myosuroides</i>										2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			1							
<i>Echinochloa crus-gali</i>									1	
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1				2					1
<i>Galinsoga parviflora</i>					1		2			
<i>Chenopodium album</i>	1	1								
<i>Lamium purpureum</i>								1		
<i>Oxalis stricta</i>	2				3	2				2
<i>Setaria glauca</i>						1				
<i>Stellaria media</i>	2	3	2	4			1	2	1	
<i>Thlaspi arvense</i>									1	
<i>Urtica urens</i>			2			1				
<i>Veronica hederifolia</i>			1						1	

Chrysanthema

Tato kulturní rostlina byla pěstována záhonovou formou.

Tab. 5 - Zastoupení a počet plevelů v kultuře *Chrysanthema*

ZASTOUPENÉ PLEVELE	POČET PLEVELŮ V JEDNOTLIVÝCH OPAKOVÁNÍCH									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amaranthus retroflexus</i>				1						1
<i>Cirsium arvense</i>		1	1							
<i>Euphorbia helioscopia</i>		1	1							1
<i>Galium aparine</i>		2					1		1	
<i>Polygonum aviculare</i>	2				3				2	
<i>Stellaria media</i>				2		3	2	2	1	
<i>Urtica urens</i>		1	1						1	
<i>Veronica persica</i>	1									

Gerbera jamesonii

Tato kulturní rostlina byla pěstována záhonovou formou.

Tab. 6 - Zastoupení a počet plevelů v kultuře *Gerbera jamesonii*

ZASTOUPENÉ PLEVELE	POČET PLEVELŮ V JEDNOTLIVÝCH OPAKOVÁNÍCH									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cirsium arvense</i>	1			2		1	1			
<i>Oxalis stricta</i>	1	2	2		1			1		
<i>Stellaria media</i>	1				2		3	1	1	2
<i>Veronica persica</i>									1	

Ficus benjamina

Tato kulturní rostlina byla pěstovaná hrnkovou formou.

Tab. 7 - Zastoupení a počet plevelů v kultuře *Ficus benjamina*

ZASTOUPENÉ PLEVELE	POČET PLEVELŮ V JEDNOTLIVÝCH OPAKOVÁNÍCH									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Chenopodium album</i>	3					3				
<i>Oxalis stricta</i>		2	5						4	4
<i>Stellaria media</i>				3	2	2		4		
<i>Urtica urens</i>		1			1				1	

5. 2. Statistické zpracování výsledků

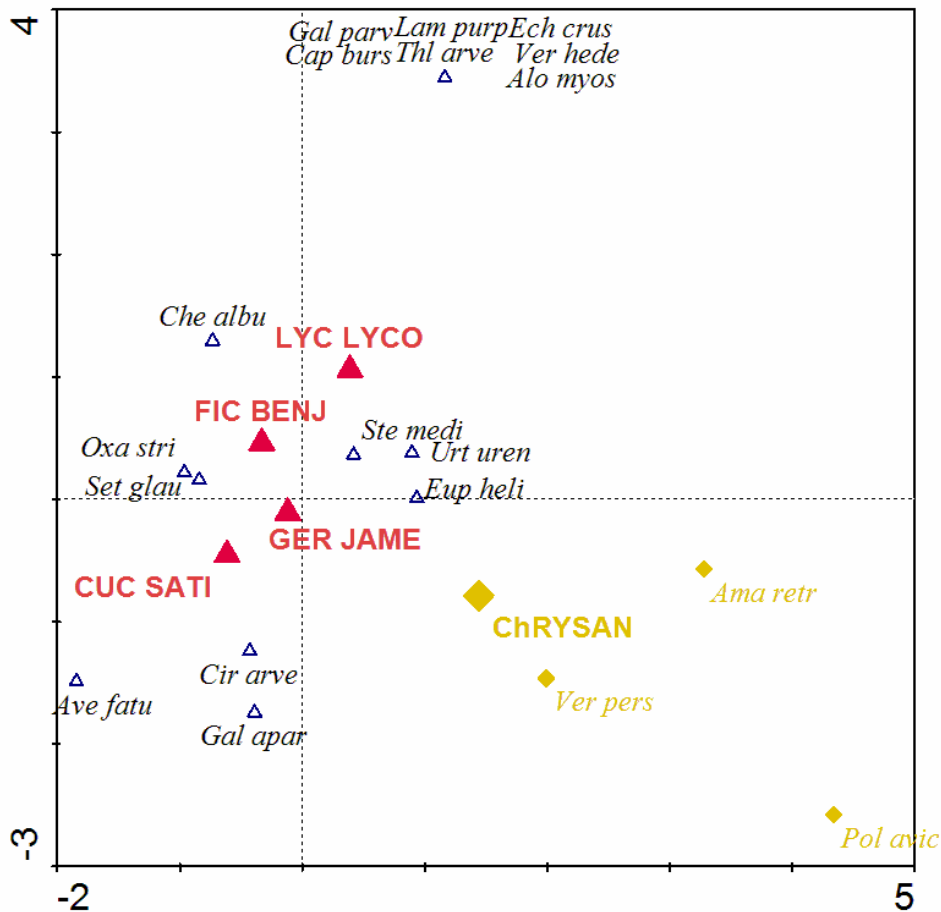
Prostřednictvím analýzy DCA byla zjištěna délka gradientu 4,798. Proto byla vybrána pro následující zpracování dat kanonická korespondenční analýza (CCA). Na základě dat, která byla zjištěna o frekvenci výskytu plevelů na jednotlivých variantách analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých plevelných druhů a variant faktorů, jež graficky vyjadřuje ordinační diagram. Druhy plevelů a varianty faktorů jsou zobrazeny body, které mají odlišenou barvu a tvar. V případě že se bod příslušného druhu nalézá ve stejném kvadrantu nebo se nachází v blízkosti bodu pro dané varianty, tím je jeho výskyt více vázán na tuto variantu. Např. na Obr.1 bod pro pěstovanou květinovou kulturu *Chrysanthema* (♦ChRYSAN) a body druhů *Veronica persica* (♦Ver pers), *Amaranthus retroflexus* (♦Ama retr), *Polygonum aviculare* (♦Pol avic) leží v grafu ve své blízkosti a tím lze říci, že se většinou výše vyjmenované plevelné rostliny vyskytovaly při pěstování květinové kultury *Chrysanthema*. Jako další příklad je možné uvést na Obr.2 bod hrnkového pěstování (▲HRNEK) ležící v bezprostřední blízkosti bodu druhu *Urtica urens* (▲Urt uren), kde je velmi patrné, že výskyt tohoto plevelu byl ve velké míře právě u hrnkového typu pěstování.

Vztah plevelů a pěstované kultury jsou podle analýzy CCA signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro všechny kanonické osy a vysvětlují 5,5 % celkové variability v datech. Podle ordinačního diagramu na Obr. 1 je možné rozdělit zjištěné údaje o výskytu plevelů do třech skupin. V první skupině jsou plevelné rostliny

vyskytující se převážně v zahradních kulturách *Gerbera Jamesonii*, *Ficus Benjamina*, *Cucumis sativus* a *Lycopersicon lycopersicum*. Mezi tyto lze zařadit *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Oxalis stricta*, *Setaria glauca*, *Stellaria media*, *Urtica urens*. Do druhé skupiny je možné zařadit plevely *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum aviculare* a *Veronica persica*, které se nacházejí v blízkosti pěstované květinové kultury *Chrysanthema*. Do třetí skupiny bychom mohli zařadit *Alopecurus myosuroides*, *Capella bursa-pastoris*, *Echinochloa crus-gali*, *Galinsoga parviflora*, *Lamium purpurem*, *Thlaspi arvense* a *Veronica hederifolia*. Tato třetí skupina plevelů se v ordinačním diagramu na Obr.1 nacházela ve vzdálené skupince od pěstovaných kulturních rostlin.

Vztah plevelů a způsobu pěstování rostlin jsou podle analýzy CCA signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,201$, pro všechny kanonické osy a vysvětlují 2,7 % celkové variability v datech. Zde je možné podle ordinačního diagramu na Obr. 2 říci, že u záhonového typu pěstování se vyskytovaly především plevely *Alopecurus myosuroides*, *Amaranthus retroflexus*, *Avena fatua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-gali*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium aparine*, *Galinsoga parviflora*, *Lamium purpurem*, *Setaria glauca*, *Thlaspi arvense*, *Veronica hederifolia*. U hrnkového typu pěstování byly zastoupeny spíše *Chenopodium album*, *Oxalis stricta*, a *Urtica urens*. *Stellaria media* se nachází téměř ve středu ordinačního diagramu. Plevely *Polygonum aviculare* a *Veronica persica* jsou v diagramu spíše vzdáleny od určitého typu pěstování.

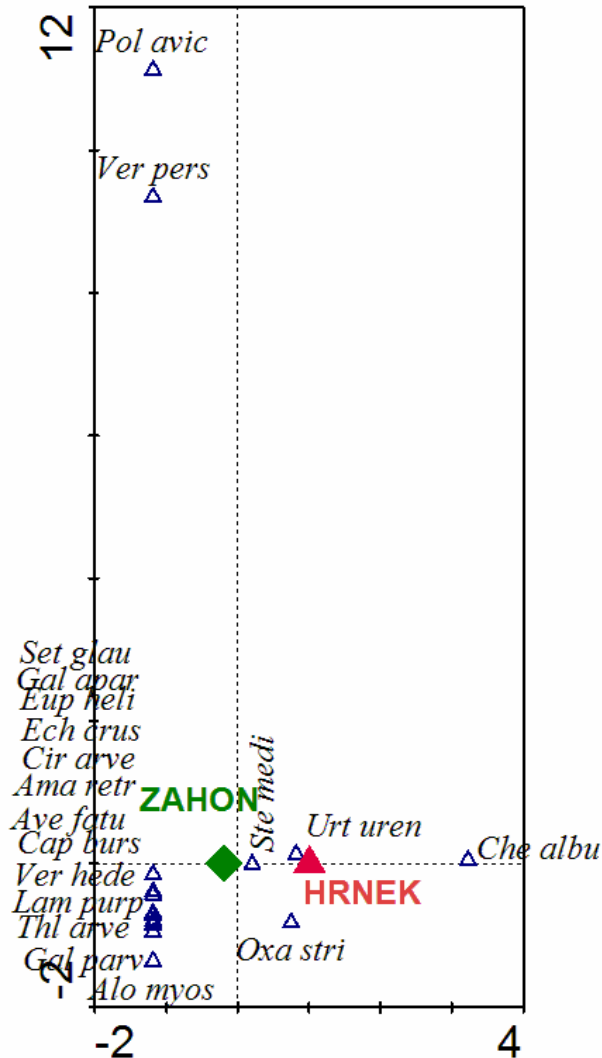
Obr. 1 – Ordinační diagram vyjadřující vliv pěstovaných kultur na výskyt plevelů ve skleníkách



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu: Vliv pěstovaných rostlin na výskyt plevelů ve skleníkách – ▲ **CUC SATI** (*Cucumis sativus*), ▲ **FIC BENJ** (*Ficus benjamina*), ▲ **GER JAME** (*Gerbera jamesonii*), ♦ **ChRYSAN** (*Chrysanthema*), ▲ **LYC LYCO** (*Lycopersicon lycopersicum*).

Zkratky vybraných druhů: *Alo myos* (*Alopecurus myosuroides*), *Ama retr* (*Amaranthus retroflexus*), *Ave fatu* (*Avena fatua*), *Cap burs* (*Capella bursa-pastoris*), *Cir arve* (*Cirsium arvense*), *Ech crus* (*Echinochloa crus-gali*), *Eup heli* (*Euphorbia helioscopia*), *Gal apar* (*Galium aparine*), *Gal parv* (*Galinsoga parviflora*), *Che albu* (*Chenopodium album*), *Lam purp* (*Lamium purpurem*), *Oxa stri* (*Oxalis stricta*), *Pol avic* (*Polygonum aviculare*), *Set glau* (*Setaria glauca*), *Ste medi* (*Stallaria media*), *Thl arve* (*Thlaspi arvense*), *Ver hede* (*Veronica hederifolia*), *Ver pers* (*Veronica persica*).

Obr. 2 – Ordinační diagram vyjadřující rozdílný vliv záhonového a hrnkového pěstování kultur na výskyt plevelů ve skleníkách



Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu: vliv záhonového a hrnkového pěstování kultur na výskyt plevelů ve skleníkách - **▲ HRNEK**-hrnková kultura, **◆ ZAHON**-záhonová kultura.

Zkratky vybraných druhů: *Alo myos* (*Alopecurus myosuroides*), *Ama retr* (*Amaranthus retroflexus*), *Ave fatu* (*Avena fatua*), *Cap burs* (*Capella bursa-pastoris*), *Cir arve* (*Cirsium arvense*), *Ech crus* (*Echinochloa crus-gali*), *Eup heli* (*Euphorbia helioscopia*), *Gal apar* (*Galium aparine*), *Gal parv* (*Galinsoga parviflora*), *Che albu* (*Chenopodium album*), *Lam purp* (*Lamium purpureum*), *Oxa stri* (*Oxalis stricta*), *Pol avic* (*Polygonum aviculare*), *Set glau* (*Setaria glauca*), *Ste medi* (*Stallaria media*), *Thl arve* (*Thlaspi arvense*), *Ver hede* (*Veronica hederifolia*), *Ver pers* (*Veronica persica*).

6. DISKUZE

Dle výsledků pozorování lze říci, že se plevelné rostliny ve sklenících, jakožto v krytých prostorech, nevyskytují v takové hojnosti jako obecně u pěstování zahradnických kultur na venkovních prostranstvích. Jejich výskyt ve skleníkových kulturách je ovlivněn nejen podmínkami skleníku, daným klimatem, ale i druhem kulturní rostliny a způsobem jejího pěstování. Jak uvádí Jehlík (1998), výskyt plevelů zde může výrazně ovlivnit nechtěné zavlečení rozmnožovacích orgánů, a to zahradní a kompostovou zemínou, s dovezenou sadbou, zahradnickým nářadím apod.

V této práci bylo sledováno zaplevelení různých kulturních druhů rostlin při záhonovém, ale i hrnkovém pěstování. Celkem bylo zjištěno 19 druhů plevelných rostlin. Z toho v největší míře se vyskytovaly *Stellaria media* ptačinec prostřední a *Oxalis stricta* šťavel tuhý. Druh *Stellaria media* byl zastoupen v každé pozorované kultuře. Tuto početnost lze zdůvodnit podle Dvořáka a Smutného (2003), vhodnými podmínkami pro růst tohoto plevelného druhu. Jak uvádějí, vhodné prostředí jsou vlhká stanoviště s ne příliš vysokou teplotou. Což bylo u daných sledovaných kultur zajištěno častou zálivkou a dobrým větráním, případně ještě i mlžením. V těchto podmínkách je při špatné likvidaci ptačince prostředního velmi časté riziko znovu rozšíření. Po vytržení pomalu zasychá a je schopen nového zakořenění. Také se velmi rychle vyvíjí a vytváří plody a semena, která jsou základem nové generace.

Na Obr. 1 je možné sledovat výskyt plevelů u odlišných druhů kulturních rostlin. U kultury *Lycopersicon lycopersicum* byly zastoupeny nejvíce *Oxalis stricta* a *Stellaria media* (Graf 2). Tyto dva druhy byly obecně rozšířené ve všech sledovaných kulturních rostlinách.

Dále podle Grafu 1 je u kultury *Cucumis sativus* největší výskyt plevelů *Oxalis stricta*, *Avena fatua*, *Stellaria media* a *Galium aparine*. Podle Obr. 1 je možné říci, že charakteristickými plevelely pro tuto kulturní plodinu při daném sledování jsou převážně *Cirsium arvense*, *Galium aparine* a *Avena fatua*. Je zajímavostí, že právě tato kombinace plevelů, je příznačnější při polním pěstování. Spojuje je i vyšší nárok na dusík. Proto jejich výskyt ve skleníku je neobvyklý a je zde možné brát v potaz jejich zavlečení např. chlévským hnojem, který byl použit před výsadbou k vyhnojení.

U květinové kultury *Gerbera jamesonii* byly v největším množství zastoupeny plevele *Stellaria media* a dále *Oxalis stricta* (Graf 4). Podobně tomu bylo i u další

kulturní rostliny *Ficus benjamina*, kde byl nejvíce zastoupen *Oxalis stricta* a poté *Stellaria media* (Graf 5). Toto lze potvrdit i podle ordinačního diagramu na Obr. 1, kde se body zastupující každou z těchto květinových kultur nacházejí těsněji vedle sebe a ve svém blízkém okolí mají vyznačeny body pro již zmiňované plevelné rostliny.

Květinová kultura *Chrysanthema* měla nejvíce zastoupené plevele *Stellaria media* a *Polygonum aviculare* (Graf 3). Dále na Obr. 1, je vyznačen bod pro tuto kulturu, který se nachází vzdáleněji od ostatních kultur a ve svém okolí má body plevelných rostlin, které jsou právě díky jejich uložení v ordinačním diagramu příznačnější pro konkrétní kulturu *Chrysanthema*. Body plevelných rostlin jsou druhů *Amaranthus retroflexus*, *Veronica persica* a *Polygonum aviculare*. Tyto druhy pravděpodobně lépe vzdorují chemické regulaci, která je v *Chrysanthema* prováděna. Díky tomu se vyskytují častěji než v ostatních sledovaných kulturních rostlinách.

Jak je možné vidět na Obr. 1, tak určitou skupinku plevelů tvoří v horní části diagramu druhy *Alopecurus myosuroides*, *Capsella bursa-pastoris*, *Echinochloa crus-gali*, *Galinsoga parviflora*, *Lamium purpureum*, *Thlaspi arvense* a *Veronica hederifolia*. Tyto plevele nejspíše nejsou ovlivněny pěstováním určité kulturní rostliny, na které byla tato práce zaměřena nebo je jejich výskyt velmi malý a proto není možné určit ve které kulturní rostlině jsou podmínky pro jejich výskyt nejpříznivější.

Dále byl zjišťován vliv způsobu pěstování kulturních rostlin na výskyt plevelů. Vyhodnocovány byly kultury pěstované na záhonech a v hrnkách. Srovnání těchto dvou způsobů je vidět na ordinačním diagramu na Obr. 2. Je zde patrné, že pro hrnkový způsob pěstování jsou většinou více zastoupeny druhy plevelů *Chenopodium album*, *Oxalis stricta* a *Urtica urens*. U těchto druhů můžeme očekávat, že v hrnkových kulturách se mohou rozvíjet a více škodit než jiné druhy plevelů.

Dále je zde patrný bod pro druh *Stellaria media*, který se nachází ve středu os diagramu, z toho lze usuzovat, že tato plevelná rostlina není více či méně ovlivňována některým z výše jmenovaných způsobů pěstování kulturních rostlin. Je nutné si však uvědomit, že tento druh je nejrozšířenějším plevelem téměř ve všech sledovaných kulturních plodinách. Takže se jeho výskyt a škodlivost projevují jak při záhonovém tak při hrnkovém způsobu pěstování.

Dále je možné vidět na Obr. 2 početnou skupinu nacházející se v blízkosti bodu pro záhonové pěstování, tedy ty, které se vyskytují převážně u tohoto typu pěstování. Dvojice plevelů, nacházející se v horní části diagramu znázorňuje druhy které spíše nejsou závislé na způsobu pěstování kulturních rostlin a ani se ve zmíněných typech

pěstování příliš nevyskytují. Mezi tyto patří *Polygonum aviculare* truskavec ptačí a *Veronica persica* rozrazil perský.

Toto porovnání způsobu pěstování a jeho vlivu na plevele bylo vyhodnoceno s daty, které byly pořízeny pouze u jedné hrnkové kultury *Ficus benjamina* a u čtyřech záhonových kultur *Cucumis sativus*, *Gerbera jamesonii*, *Chrysanthema* a *Lycopersicon lycopersicum*. Tento nepoměr četností jednotlivých typů pěstování je třeba brát v úvahu u získaných údajů při vyhodnocení. Ovšem cílem práce bylo vyhodnotit druhové složení plevelů a bohužel konkrétní podmínky neumožňovali rovnoměrnější získání základních údajů.

Okolí skleníkových staveb může z jisté míry také ovlivňovat zaplevelení uvnitř. Při tomto vyhodnocování byly ovšem objekty obehnané betonovými cestami a ve druhém případě udržovanými trávnickovými plochami. Toto okolí jsem proto shledala spíše nevýznamným vzhledem k možnosti zavlečení plevelných rostlin do skleníku.

7. ZÁVĚR

Při pěstování kulturní plodiny *Cucumis sativus* se vyskytovaly plevelné rostliny *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium aparine*, *Chenopodium album*, *Oxalis stricta*, *Setaria glauca*, *Stellaria media*, *Urtica urens*. Kulturní plodina *Lycopersicon lycopersicum* měla zastoupeny při pěstování plevelu *Amaranthus retroflexus*, *Alopecurus myosuroides*, *Capella bursa-pastoris*, *Echinochloa crus-gali*, *Euphorbia helioscopia*, *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Lamium purpurem*, *Oxalis stricta*, *Setaria glauca*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Urtica urens*, *Veronica hederifolia*. V květinové kultuře *Chrysanthema* se nacházely plevelu *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia helioscopia*, *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Urtica urens*, *Veronica persica*. U kulturní rostliny *Gerbera jamesonii* byly zjištěny plevelné druhy *Cirsium arvense*, *Oxalis stricta*, *Stellaria media*, *Veronica persica*. Květinová kultura *Ficus benjamina* měla zastoupeny plevelu *Chenopodium album*, *Oxalis stricta*, *Stellaria media*, *Urtica urens*.

Zastoupení jednotlivých druhů plevelných rostlin bylo ve sledovaných zahradnických kulturách velmi podobné. Celkově se záhonové kultury *Cucumis sativus*, *Gerbera jamesonii*, *Chrysanthema* a *Lycopersicon lycopersicum* vyznačovaly nejhojnějším zastoupením plevelných druhů *Stellaria media* a *Oxalis stricta*. Odlišnosti mezi těmito kulturami měla *Cucumis sativus*, kde se ve větším množství vyskytovaly i plevelu *Avena fatua*, *Cirsium arvense* a *Galium aparine*. Jediná ze sledovaných zahradnických kultur, *Ficus benjamina* pěstovaná hrnkovou formou měla největší zastoupení plevelů *Stellaria media* a *Oxalis stricta*, tedy obdobné jako u ostatních kulturních rostlin pěstovaných záhonovou formou.

Plevelu vyskytující se při sledování byly zastoupené v minimálním množství a proto nebylo riziko výrazného poškození kulturních rostlin. I jejich nedostatečné stádium vývoje nekonkurovalo růstu zahradnických kultur. Vše bylo zajištěno správně zvoleným preventivním opatřením. Možným poškozením by mohl být již výše zmiňovaný, v tomto případě nejčastější plevelný druh *Stellaria media*, který je schopen velmi bujného růstu, při kterém tvoří až souvislé kobercovité porosty a tímto pak potlačuje pěstované kulturní plodiny.

8. POUŽITÁ LITERATURA

- DEYL M., HÍSEK K. : *Naše květiny*. 3. vyd. Academia, 2003, 690 s. ISBN 80-200-0940-X
- DOSTÁL R., DYKYJOVÁ D.: *Zemědělská botanika* 2. 1962, SZN Praha, 706 s.
- DVOŘÁK J., SMUTNÝ V. : *Herbologie-Integrovaná ochrana proti polním plevelům*.
1. vyd. Brno: Skriptum MZLU Brno, 2003, 186 s.
- HRNON F., VODÁK A.: *Polní plevelé a boj proti nim*. 1959, SZN Praha, 380 s.
- JEHLÍK V. a kol.: *Cizí expanzivní plevelé České republiky a Slovenské republiky*. 1998,
Academia Praha, 506 s.
- KOHOUT V. a kol.: *Herbologie – Plevelé a jejich regulace*. ČZU v Praze, 115 s.
- KOLEKTIV AUTORŮ: *Zahradnický slovník naučný 4. N - Q*. Praha: Ústav
zemědělských a potravinářských informací, 1999. 562 s. ISBN 80-86153-60-6
- KUBÁT, K. (ed.): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 2002, 927 s. ISBN
80-200-0836-5
- TER BRAAK, C., J., F.: CANOCO – A FORTRAN program for canonical community
ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version
4.0.). Report LWA-88-02 *Agricultural Mathematics Group*. Wageningen, 1998.

9. SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 3 – *Amaranthus retroflexus* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 4 – *Cirsium arvense* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 5 – *Echinochloa crus-gali* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 6 – *Chenopodium album* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 7 – *Oxalis stricta* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 8 – *Stellaria media* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 9 – *Veronica hederifolia* (vlastní fotodokumentace)

Obr. 10 - *Veronica persica* (vlastní fotodokumentace)

Graf 1 - Zastoupení plevelných rostlin v kulturní plodině *Cucumis sativus*

Graf 2 – Zastoupení plevelných rostlin v kulturní plodině *Lycopersicon lycopersicum*

Graf 3 - Zastoupení plevelných rostlin v zahradní kultuře *Chrysanthema*

Graf 4 - Zastoupení plevelných rostlin v zahradnické kultuře *Gerbera jamesonii*

Graf 5 - Zastoupení plevelných rostlin v zahradnické kultuře *Ficus benjamina*

Graf 6 - Celkové zastoupení plevelných rostlin ve sledovaných zahradnických kulturách