

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zahradnictví

Ověření zimovzdornosti vybraných kultivarů chryzantém typu Multiflora

Diplomová práce

Autor práce: Jitka Doležalová

Vedoucí práce: Ing. Ludmila Augustinová

2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Ověření zimovzdornosti vybraných kultivarů chryzantém typu Multiflora** vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze dne 10. dubna 2012

Jitka Doležalová

Poděkování:

Ráda bych poděkovala paní Ing. Ludmile Augustinové a panu Ing. Rudolfu Votrubovi, CSc. za spolupráci, odborné rady, podněty a připomínky v průběhu pokusu a při samotném zpracování diplomové práce. Paní Ing. Radce Procházkové, PhD. bych chtěla poděkovat za pomoc při statistickém zpracování dat.

V Praze dne 10. dubna 2012

Jitka Doležalová

Souhrn

Diplomová práce se zabývá skupinou hrnkových kultivarů chryzantém s drobnými květy, které se označují termínem Multiflora. Cílem práce bylo otestovat zimovzdornost deseti vybraných odrůd *Chrysanthemum x grandiflorum* typu Multiflora z nabídky Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i.. Práce vycházela z hypotézy, že některé vybrané kultivary mohou být v našich podmínkách zimovzdorné.

V Přehledu literatury je řešen především původ, označení chryzantém a jejich nároky na pěstování. Zvláštní důraz je kladen především na faktory teplota, světlo a na ošetřování rostlin. Dále jsou popsány způsoby zazimování rostlin a možné choroby a škůdci.

V části Materiál a metody je detailně popsána oblast Demonstrační a pokusné stanice ČZU v Praze - Troji, kde byl polní pokus prováděn, včetně klimatických údajů za roky 2010 – 2012. Jsou zde i stručně popsány jednotlivé pokusné odrůdy včetně jejich fotografií. Metodická část se pak detailně zabývá samotným popisem pěstování chryzantém od výsadby řízků, přes ošetřování rostlin během pěstování, zazimování až po finální vyhodnocení pokusu na jaře 2011 a znovu v dubnu 2012. Hodnocení pokusu bylo statisticky zpracováno použitím dvouvýběrového testu o relativní četnosti a dále byla statisticky zhodnocena závislost znaku (přezimování) na odrůdě systémem SPSS. Z dosažených výsledků vyplývá, že během zimy 2010/2011 úspěšně přezimovalo 73,7 % rostlin ze 118. Všech dvanáct pokusných rostlin přezimovalo v případě odrůd 44 a 545; alespoň 10 pokusných rostlin přezimovalo u kultivarů číslo 71, 132, 328 a 47BR. U ostatních odrůd bylo procento přezimování 75 % a méně. Byla prokázána silná závislost znaku přezimování na odrůdě. Z nejméně úspěšnějších odrůd, z hlediska přezimování, není statisticky významný rozdíl v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin u kultivarů číslo 44; 545; 71; 328 a 47BR. V druhém roce (přezimování 2011/2012) překonalo zimu pouze 10,4 % rostlin, což je pouhých osm rostlin ze 77. Konkrétně přezimovalo 5 rostlin odrůdy číslo 44 a 3 rostliny odrůdy označené jako 545.

Z hlediska dílčího cíle (termín kvetení) bylo konstatováno, že v případě odrůd 28 a 545 začalo kvetení asi o 14 dní později, než uvádí producent (VÚKOZ); ostatní odrůdy kvetly ve správném termínu. V části Diskuse je řešeno, nakolik výsledky přezimování mohly negativně ovlivnit choroby (bílá rez chryzantémová) a škůdci (klopušky) v sezóně 2011, způsob

zazimování porostu (sestřižené rostliny a vrstva smrkového chvojí) či předčasné kvetení. Z hlediska klimatických podmínek se obě zimy (2010/11 a 2011/12) nevymykaly normálu, ale problémem zřejmě byla dlouhá perioda holomrazů (25.1 – 14. 2. 2012), která mohla vést ke zdecimování porostu. Dále jsou diskutovány případné další pokusné varianty a způsoby založení porostu. Jako přímý hospodářský význam je nastíněna možnost využití kvalitně přezimovaných rostlin (odrůdy 44 a 545) pro další šlechtění.

Výsledky této práce by mohly posloužit jako podklad pro další šlechtitelskou práci a přispět poté k rozšíření použití chryzantém také jako trvalek s efektem podzimního kvetení.

Klíčová slova: trvalky, *Chrysanthemum* x *grandiflorum*, chryzantémy typu Multiflora, zimovzdornost, přezimování

Summary

This thesis deals with a group of potted chrysanthemum's cultivars with small flowers which are known as Multiflora. The aim was to test the winterhardiness of ten selected varieties of *Chrysanthemum x grandiflorum* Multiflora type offered by Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i. (VÚKOZ). The work is based on the hypothesis that some cultivars may be in our conditions winterhardy. The review solves primarily origin, denomination, requirements and cultivation of the chrysanthemums. The main emphasis is given on factors like temperature, light and the treatment of plants. There are also described the ways of wintering plants and possible diseases and pests.

In part Materials and methods there are described conditions in Experimental and Demonstration Area of CULS Prague - Troja, where the field trials were conducted, including climate data for the years 2010 - 2012. There are also briefly described experimental varieties, including their photographs. The methodological part describes the cultivation of chrysanthemums - planting from cuttings, the treatment of plants during cultivation, winterizing and the final evaluation of the trials in spring 2011 and again in April 2012. The experiment was statistically tested (relative frequencies and dependence of the character (winter) on the variety) by SPSS system. The obtained results show that during the winter 2010/2011 73.7 % plants overwintered successfully. All 12 experimental plants overwintered in the case of varieties No. 44 and 545; at least 10 experimental plants overwintered in case of cultivars number 71, 132, 328 and 47BR. The overwintering of other varieties was 75 % and less. There was demonstrated a strong dependence of overwintering on variety. In terms of overwintering there is not statistically significant difference in the relative frequencies of plants in cultivars No. 44, 545, 71, 328 and 47BR. In the second year (winter 2011/2012) only 10.4% of the plants overwintered successfully (it is only 8 plants of the 77). Specifically, overwintered 5 plants from variety No. 44 and 3 plants from variety No. 545.

In terms of flowering date, it was found out, that in case of varieties No. 28 and No. 545 flowering has begun about 14 days later than is reported by VÚKOZ. The other varieties bloomed at the right time.

In the part Discussion there is discussed how the results of overwintering could be negatively affected by disease (chrysanthemum white rust) and pests in season 2011, method of wintering crop (cutted plants and pine garlands) or early flowering. In terms of climatic conditions - both winter seasons (2010/11 and 2011/12) were normal. A long period of strong frost without snow (25.1 –14. 2. 2012) was probably a problem, which could lead to the decimation of vegetation. There are also discussed other possible ways of experimental variations and establishment of trial. Direct economic importance is the possibility of using well overwintered plants (varieties No. 44 and No. 545) for further breeding.

The results of this work could serve as a basis for further breeding and then can help to extend the use of chrysanthemums as perennials with the effect of autumn flowering.

Keywords: perennials, *Chrysanthemum x grandiflorum*, chrysanthemums Multiflora type, winterhardiness, overwintering

Obsah

1. Úvod	10
2. Vědecká hypotéza a cíl práce	12
3. Přehled literatury	13
3.1. Charakteristika druhu <i>Chrysanthemum x grandiflorum</i> (Ramat.) Kitam..	13
3.2. Původ.....	13
3.3. Nároky na pěstební podmínky	14
3.3.1. Teplota - zimovzdornost	14
3.3.2. Světlo - fotoperiodická reakce	16
3.4. Pěstování chryzantém typu Multiflora.....	17
3.4.1. Množení	17
3.4.2. Půdní podmínky, substráty a výživa.....	18
3.4.3. Zaštipování.....	19
3.4.4. Zazimování	20
3.4.5. Fyziologické poruchy, choroby a škůdci	21
4. Materiál a metody	24
4.1. Popis oblasti	24
4.2. Popis pozemku	25
4.3. Klimatické údaje	26
4.3.1. Rok 2010 - průběh počasí	26
4.3.2. Rok 2011 - průběh počasí	28
4.3.3. Rok 2012 – průběh počasí	30
4.4. Rostlinný materiál	31
4.5. Metodika	37
4.6. Hodnocení	39
4.7. Metoda zpracování získaných údajů.....	40
5. Výsledky.....	42
5.1. Vyhodnocení přezimování 2010/11	42
5.2. Vyhodnocení přezimování 2011/12	46
5.3. Vyhodnocení termínu kvetení.....	49
6. Diskuse	51
7. Závěry a doporučení.....	55
7.1. Závěry	55

7.2. Doporučení.....	56
8. Seznam literatury	57
9. Samostatné přílohy.....	60

1. Úvod

V posledních letech dochází u nás k nárůstu spotřeby květin. V roce 2010 dosáhla spotřeba květin úrovně 887,- Kč na osobu a rok. Dlouhotrvající trend růstu poptávky po produktech květinářství je důsledkem rostoucího zájmu spotřebitelů a kupní síly obyvatelstva. Lidé okrasné rostliny stále více vnímají nejen jako dárek nebo sezonní dekoraci, ale také jako trvalou součást svého životního prostředí a životního stylu. Do popředí zájmu se dostávají sezonní výpěstky (hrnkové květiny okrasné květem ve vánočním a jarním období), ale také třeba truhlíkové výsadby cibulovin nebo balkonových květin. Struktura spotřeby květin je v horizontu několika posledních let víceméně stabilní – zvyšuje se poptávka po řezaných květinách, hrnkových, záhonových a balkonových rostlinách, po cibulovinách. Pokles zájmu spotřebitelů je u řezané zeleně a u sušených a upravovaných květin (Tošovská a Buchtová, 2011).

Jedním z druhů rostlin, o který je stále větší zájem, jsou chryzantémy. Tyto zahradní rostliny jsou u nás květinami známými a mají široký sortiment odrůd. Až do poloviny dvacátého století se uplatňovaly především jako hřbitovní květiny, ale dnes patří i k významným řezaným květinám a stále populárnější jsou také jako hrnkové květiny pro podzimní výzdobu domu a okolí. Případné ověření zimovzdornosti by mohlo vést k většímu rozšíření pěstování těchto rostlin také jako trvalek pro venkovní plochy s obdobím květu koncem léta a během podzimu (srpen – listopad). V říjnu a v listopadu jsou chryzantémy v našich trvalkových výsadbách téměř jedinými kvetoucími rostlinami. Ještě později kvetoucí odrůdy se však ve venkovních výsadbách nemohou příliš uplatnit, protože jim první silnější mrazíky zničí květenství nebo jim nedovolí vůbec nakvést (Hieke, 1971).

Tato práce je zaměřena pouze na jednu skupinu chryzantém – drobnokvěté chryzantémy nazývané „Multiflora“.

Obliba těchto chryzantém typu Multiflora stále roste a v roce 2006 byl vyprodukován v České republice více jak jeden milion kusů těchto rostlin. Patří tak k nejvíce pěstovaným druhům u nás (Votruba, 2006).

Dle Hanzelky (2008) jsou stále populárnější díky tomu, že přirozeně tvoří kompaktní kulovité keříky, lze je tedy dobře použít pro výsadby na venkovních plochách nebo se dají pěstovat v nádobách. Některé z těchto odrůd přežívají zimu bez problémů, jiné vymrzají.

Snaha dnešních šlechtitelů je zaměřena na získání kvalitativně nových odrůd, získání nových barevných mutací a na zlepšení vlastností stávajících odrůd. Některé odrůdy typu Multiflora

mají ve svých genech zakódovánu zimovzdornost a mohou v našich klimatických podmínkách přezimovat.

Hodnota odrůd závisí na jejich zimovzdornosti - a není to jen odolnost k silnějším mrazům, ale problémem v našich klimatických podmínkách je i zimní vlhkost (Votruba a Odehnal, 2010).

2. Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotéza: Některé vybrané kultivary chryzantém typu Multiflora mohou být v našich podmínkách zimovzdorné.

Cílem práce je otestovat zimovzdornost deseti vybraných odrůd *Chrysanthemum x grandiflorum* typu Multiflora.

Dílčím cílem je sledování termínu kvetení jednotlivých odrůd při pěstování ve venkovních podmínkách.

3. Přehled literatury

3.1. Charakteristika druhu *Chrysanthemum x grandiflorum* (Ramat.) Kitam

Rod *Chrysanthemum* patří do čeledi rostlin hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Z botanického hlediska jde o velmi důležitý rod, čítající více jak dvě stovky druhů (Böhm, 1988; Hertle et al., 1995).

Tento rod zahrnuje byliny (jednoleté i vytrvalé) a také polokeře. Většina druhů je rozšířena v pásu mírného klimatu severní polokoule. Je to zahradnický významný rod s všestranným použitím (Golovkin a Kliková, 1990).

Latinské pojmenování chryzantém prošlo během posledních let řadou změn. Votruba (2004a) uvádí, že současným platným názvem zahradních chryzantém (lidově listopadek) je označení *Chrysanthemum x grandiflorum* (Ramat.) Kitam. V literatuře se lze ještě setkat s označením *Dendranthema*, kterým byly krátce chryzantémy také pojmenovány. Neplatí ani starší vědecké názvy zahradních chryzantém : *Chrysanthemum x hortorum* hort. , *Ch. x hortorum* L.H. Bailey, *Ch. indicum* hort. , *Ch. koreanum* hort., *Ch. x morifolium* Ramat. a *Ch. sinense* Sabine ex Sweet.

Křesadlová a Vilím (2005) uvádějí také jako synonymum pro *Chrysanthemum x grandiflorum* název *Dendranthma x hortorum*.

Společnost International Union for the Protection of New Varieties of Plants uvádí jako aktuální botanický název pojmenování *Chrysanthemum x morifolium* Ramat. (UPOV, 2011).

Diplomová práce se bude zabývat drobnokvětými chryzantémami druhu *Chrysanthemum x grandiflorum*, které tvoří husté kulovité keřiky a pěstují se často v hrnkové kultuře – tyto typy se v praxi označují termínem Multiflora.

3.2. Původ

Původní druhy chryzantém pocházejí hlavně z Dálného Východu (Křesadlová a Vilím, 2005). Jako klíčové genetické zdroje pro dnešní odrůdy chryzantém je uváděno padesát druhů rozšířených převážně ve Východní Asii (Fukai, 2003). Golovkin a Kliková (1990) odvozují původ zahradních chryzantém od kříženců *Chrysanthemum indicum* pravděpodobně s *Ch.*

sibiricum. Brickell et al. (2003) uvádí jako původní oblasti vytrvalých chryzantém části severního a centrálního Ruska, Číny a Japonska.

Cílevědomé šlechtění chryzantém začalo před více jak tisíci lety v Číně a v Japonsku. Do Evropy se první výpěstky dostaly v 17. století a šlechtit se zde začaly až v 19. století. Zpočátku to byly velkokvěté odrůdy pro normální pěstování k řezu i v květináčích. Dnes je sortiment odrůd a jejich použití velmi široké (Vít et al., 1994).

Zahradní chryzantémy (*Chrysanthemum x grandiflorum*) se u nás šlechtí ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonicích již od osmdesátých let minulého století. Začátkem devadesátých let bylo šlechtění zaměřeno na hrnkové odrůdy pro řízené pěstování a později na odrůdy z tzv. skupiny Multiflora pro normální pěstování v květináčích (Votruba, 2005).

3.3. Nároky na pěstební podmínky

Ze všech základních pěstebních podmínek, které působí komplexně na růst a vývoj chryzantém, je nejdůležitější účinek teploty a světla (Hieke, 1971). S ohledem na tuto skutečnost a na téma diplomové práce bude další literární rešerše zaměřena hlavně na tyto dva faktory.

3.3.1. Teplota - zimovzdornost

Významným fyzikálním faktorem, který působí na rostliny a může u nich vyvolávat stres, je teplota. Z hlediska citlivosti můžeme rostliny rozdělit na citlivé na mráz a citlivé na chlad. Z pohledu fyziologů se chladem obvykle nazývají teploty nad bodem mrazu. V případě této diplomové práce se jedná o ověření citlivosti na mráz, neboť v našich zeměpisných šířkách teploty během zimy běžně klesají až pod bod mrazu. Z hlediska rostlin není důležitá jen teplota, ale i doba, po kterou jsou rostliny této teplotě vystavené. U rostlin citlivých na chlad dochází při déle trvajícím chladu k poškození vazby proteinů na lipidy v buněčných membránách a ke změnám fyzikálních a chemických vlastností membrány. Lipidová vrstva přechází do gelového skupenství a tak dojde k porušení řady transportních mechanismů a k narušení osmózy. Následkem toho se vyčerpají energetické zdroje v buňce a ta hyne. Při chladu se mění také struktura cytoskeletu. Zvýšení odolnosti buněk vůči chladu je spjato s tvorbou osmoticky aktivních látek, chladových proteinů, fytohormonů (zejména kyseliny abscisové) a se zvýšením koncentrace nenasycených mastných kyselin. Při poškození rostlin mrazem dochází uvnitř buněk k mechanickému poškození a k dehydrataci díky růstu krystalů

v symplastu a v apoplastu. Míra odolnosti rostlin vůči mrazu je dána schopností rostlin zabránit tomuto vzniku ledových krystalů uvnitř buněk. Snížení bodu tuhnutí rostliny dosahují zvýšením koncentrace osmoticky aktivních látek (např. cukrů). Ke vzniku krystalů ledu mohou dát podnět i některé bakterie žijící na povrchu rostlin. Při déle trvajícím mrazu se krystaly ledu rozrůstají. Tento růst je podporován transportem vody z cytosolu. Při překročení určité hranice procesu mrznutí dochází k nevratnému poškození buněk. Příčinou odumření buněk může být tedy jak silná dehydratace buněčného obsahu, tak i mechanické poškození buněčné stěny a plazmalemy krystaly. Mrazuvzdornost tedy závisí na schopnosti rostliny dlouhodobě zabránit vzniku ledu uvnitř buněk a na toleranci buněk k jejich dehydrataci při zamrznání vody v apoplastu. Indukce odolnosti vůči mrazu je také ovlivněna hormony – především zvýšenou koncentrací kyseliny abscisové. Důležitou roli při zvyšování odolnosti mají proteiny s vyšší molekulovou hmotností indukované nízkou teplotou. Časté jsou glykoproteiny a několik druhů silně hydrofobních proteinů, které dovedou velmi účinně chránit některé enzymy před denaturací. Zvláštní skupinu tvoří protimrazové proteiny, které mají unikátní schopnost přilnout na povrch vznikajících krystalků. Tím dojde k omezení přístupu dalších molekul vody ke krystalku a jeho růst se tak zpomalí. Na základě těchto procesů adaptace k nízké teplotě se rostliny dají rozdělit do několika skupin: rostliny citlivé na chlad, které jsou poškozovány i teplotami nad bodem mrazu, na rostliny citlivé na mráz, kam patří druhy snášející nízké teploty, ale pouze do doby, než se začne tvořit v buňkách led. Poslední skupinu tvoří rostliny, které snášejí mráz a přežívají extracelulární zamrznání a s tím spojené odčerpání vody z buňky (Hnilička et al., 2003). Důležitou podmínkou k získání odolnosti vůči mrazu je u bylin dostatek asimilátů (Gloser a Prášil, 1998).

Jak uvádí Prášil (1997), dostatečná mrazuvzdornost je limitujícím faktorem pro přezimování rostlin na našem území. Avšak není jediným faktorem. V průběhu zimy působí celá řada dalších škodlivých činitelů, které mají celkově vliv na zimovzdornost rostlin.

V případě chryzantém Hanzelka (2008) rozděluje kultivary těchto zahradních rostlin podle zimovzdornosti na odrůdy spolehlivě zimovzdorné (používají se jako trvalky na venkovní záhony nebo i k řezu) a na nedostatečně zimovzdorné, které vyžadují zimování v pařeništi nebo ve studeném skleníku. Pro pěstování v zahradách doporučují Golovkin a Kliková (1990) především rané odrůdy, které vykvétají v září a v říjnu, neboť pozdější kultivary by poškodily podzimní mrazíky.

Hertle et al. (1995) uvádějí, že polokeřovité druhy chryzantém jsou u nás jen zřídka zimovzdorné, ale existují zde i četné vytrvalé druhy. Doporučují pro přezimování zabezpečení venkovních rostlin lehkou ochranou.

Z hlediska otužilosti řadí Brickell et al. (2003) chryzantémy do širokého teplotního rozpětí - od rostlin choulostivých (snášejících maximálně 5 °C) až po rostliny zcela mrazuodolné, které vydrží pokles teplot na minus 15°C.

Otužilostí chryzantém se ve své práci zabývají také Anderson a Gesick (2004), kteří sledovali morfologické znaky chryzantém a zkoumali jejich vztah k zimovzdornosti. Zjistili, že podle počtu podzemních oddenků lze usuzovat na schopnost rostliny přežít zimu.

Při výběru rostlin pro trvalkové záhony je nutné se informovat o tom, zda je požadovaná odrůda skutečně vhodná pro pěstování venku nebo zda se jedná o kultivar, který vymrzá. A k objasnění těchto skutečností by mohla přispět i tato diplomová práce.

3.3.2. Světlo - fotoperiodická reakce

Chryzantémy se obecně řadí ke krátkodenním rostlinám s kritickou délkou dne 13 – 15 hodin. Jako takové tedy přecházejí do generativní fáze při kratší délce dne, než je jejich kritická délka dne. Při dni delším jak 15 hodin rostou vegetativně. Avšak rané odrůdy chryzantém jsou výjimkou - kvetou v dlouhých dnech, ale základy květů se indukují dříve (tj. v kratších dnech). Délky dne kratší jak 15 hodin je v našich zeměpisných šířkách dosahováno od poloviny srpna až do poloviny května. Fotoperiodická reakce je v případě chryzantém reakcí kvantitativní – květy se zakládají v širokém rozpětí délek dne, ale u většiny odrůd chryzantém dochází při dlouhém dni k podstatnému zpoždění (Vít et al., 1994).

Hanzelka (2008) uvádí, že chryzantémy velmi výrazně reagují na světlo a díky tomu lze rostliny vhodně termínovat v závislosti na délce dne. Tato vlastnost umožňuje řízené pěstování chryzantém.

Chryzantémy typu Multiflora reagují na zkrácení dne dříve než řízené odrůdy. A to jak kvantitativně (jako krátký den účinkuje již světelná část dne o délce 15 až 16 hodin), tak i kvalitativně (za temnou fázi lze považovat intenzitu dopadajícího světla i pod 40 lx) (Votruba, 2006).

Votruba (2004a) dokonce uvádí, že významným kvalitativním znakem, který však nemusí být patrný na řízcích nebo mladých rostlinách, je to, že nejsou „indukované“. To znamená, že nemají založené poupě. Upozorňuje však, že se této situaci nevyhneme u raných odrůd. Tyto odrůdy nejsou fotoperiodicky citlivé a zakládají květy v dlouhých i krátkých dnech, více či méně v závislosti na ostatních vnějších podmínkách.

Indukce pupat u nejranějších odrůd se projevuje již začátkem měsíce července a následným kvetením koncem srpna. Postiženy mohou být rostliny z časného březnového množení, které nebyly přisvětleny. Předčasná tvorba pupat vede následně k zastavení vegetačního růstu (Nachlinger, 2006).

Hanzelka (2008) uvádí, že chryzantémy na venkovních záhonech nakvétají, podle ranosti odrůd, už od konce srpna. Květy velmi pozdních odrůd je třeba chránit před přízemními mrazíky.

3.4. Pěstování chryzantém typu Multiflora

3.4.1. Množení

Prvořadým požadavkem při množení chryzantém je jejich bezvadný zdravotní stav. Napadenými řízků se mohou šířit virové, viroidní a bakteriální choroby, ale také velmi nebezpečné houbové choroby, jako je askochytóza a bílá rez chryzantémová. Tímto způsobem se rovněž mohou šířit nepříjemní škůdci, především svilušky a třásněnky (Votruba, 2004a).

Hanzelka (2008) uvádí, že rostliny se množí takřka výhradně vegetativně zakořeňováním řízků, ať už vrcholových nebo osních. Lze použít i dělení trsů rostlin na jaře (Golovkin a Kliková, 1990).

Votruba (2004a) doporučuje, aby mladé řízků měly podle odrůdy 30 až 60 mm. Nejkratší řízků se odebírají u drobnokvětých hrnkových odrůd, jakými jsou například kultivary ze skupiny Multiflora. Během zakořeňování se řízků v množárně prodlouží (nežádoucí je nadměrný růst). Důležité je, aby řízků neměly založené pupě. Čerstvé řízků lze skladovat až tři týdny, pokud jsou zabalené ve fólii a jsou skladovány při teplotě 2 – 4 °C. Pokud jsou nezakořeňené řízků mírně zavadlé, je vhodné je po výsadbě zakrýt fólií nebo mlžit, aby se rychle zotavily.

Při zakořeňování řízků v sadbovačích doporučuje Votruba (2004a) použít množárenský substrát (například směs rašeliny a perlitu v poměru 2 : 1) a vysadit 400 – 600 řízků na metr čtvereční. Ideální teplota pro zakořeňování je 18 – 20°C. Řízků mohou zakořeňovat i při nižších teplotách, ale děje se tak pomaleji a méně vyrovnaně.

Votruba (2006) uvádí, že chryzantémy Multiflora jsou náročné na pěstební klima na začátku kultury - zakořeňování, zaštípnutí, přesazení a prorůstání prvních postranních výhonů dokonce musí probíhat v prostoru, kde teplota vzduchu neklesne pod 18 °C (zejména v noci).

Možné je také množení z nodálních segmentů metodou in vitro (Waseem, 2011).

Zimovzdorné odrůdy vydrží na venkovním stanovišti poměrně dlouho, ale Hanzelka (2008) doporučuje pravidelné přemnožování a novou výsadbu alespoň jednou za čtyři až pět let.

3.4.2. Půdní podmínky, substráty a výživa

Chryzantémy pěstované ve volné půdě patří mezi náročné trvalky. Vyžadují úrodnou půdu ve staré síle, dostatek slunce, chráněnou polohu a dostatečnou závlivu (Golovkin a Kliková, 1990; Hieke, 1971).

Hanzelka (2008) doporučuje pěstování chryzantém v půdách středně těžkých, humózních s pH 5,7 – 7,2, které uspokojí vysoké nároky rostlin na živiny. Votruba (2004b) uvádí, že chryzantémy rostou uspokojivě v půdách a v substrátech s různými fyzikálně chemickými vlastnostmi. Je třeba počítat s tím, že pokud bude substrát těžší, méně vzdušný, budou rostliny kompaktnější, menší a pevnější. Naopak v rašelinných a podobných substrátech s vysokou pórovitostí vytvářejí rostliny bohatý kořenový systém a také mohutnější nadzemní část. Toto platí, pokud jsou rostliny optimálně zásobovány vodou a výživou. Hodnota pH u substrátů na bázi ornice nebo kompostu by měla být 6,0 – 7,0, u rašelinných substrátů by se potom pH mělo pohybovat na hodnotách 5,5 – 6,0.

Jako složky substrátu připadají v úvahu: kvalitní ornice, kompost, rašelina, kompostovaná kůra, jíl a výjimečně i písek (Votruba, 2001)

Chryzantémy jsou náročné na živiny, protože během krátké doby vytváří značný objem zelené hmoty.

Tyto rostliny vyžadují optimální výživu zvláště v první polovině kultury. Nutné je dostatečné zásobení dusíkem. Nedostatek dusíku se projevuje zasycháním a žloutnutím spodních listů v době, kdy se na rostlině vyvíjí poupata a květy. To je způsobeno pohyblivostí živiny v rostlině a přesunem dusíku ze spodních do horních částí rostliny. Zvýšené dávky živin v této době již nepomohou, rostlina je již není schopna přijímat (Votruba, 2004b).

Votruba (2001) uvádí, že dávky hnojiv jsou značně závislé na typu substrátu, typu hnojiva a na frekvenci přihnojování. Při konstantním přihnojování při každé závlivce doporučuje koncentraci okolo 0,05%. V případě přihnojování jedenkrát až dvakrát týdně tekutým hnojivem doporučuje koncentraci 0,2 – 0,3 %. S přihnojováním se pokračuje až do fáze, kdy poupata dosahují velikosti hrachu nebo než „začnou barvit“ (Votruba, 2004b).

Hanzelka (2008) doporučuje pravidelné přihnojování roztoky hnojiv o koncentraci v rozmezí 0,2 – 0,4 %.

Pro pěstování v květináčích uvádí Nachlinger (2006) jako vhodné hnojivo Osmocote v dávce 6 kg/m^3 , přičemž asi po měsíci je třeba začít přihnojovat tekutými hnojivy ve formě zálivky. Spotřebou živin se chryzantémy Multiflora řadí k rostlinám s velkými nároky.

V případě pěstování velkých rostlin ze skupiny Multiflora venku, ve velkých nádobách, nejsou vhodné lehké substráty, protože nezajišťují rostlinám dostatečnou stabilitu a jsou náchylnější k přeschnutí. Velikost nádob se řídí podle doby výsadby. Pro největší rostliny, které se vysazují začátkem května, se používají květináče o průměru 0,21 – 0,19 m. Pro rostliny vysazované v první polovině června je vhodná velikost nádob 0,17 - 0,15 m a pro chryzantémy hrnkované koncem června a začátkem července 0,13 - 0,12 m. Na nejmenší rostliny hrnkované od začátku až do 20. července se používají nádoby o velikosti 0,12 – 0,11 m. Důležité je vysazovat rostliny mělce, aby byly jen zakryté kořeny, protože příliš hluboká výsadba zpomaluje regeneraci nových kořenů a podporuje rozvoj některých houbových chorob (Votruba, 2004a).

Co nejdříve po vysazení doporučuje Votruba (2004a) mírnou zálivku a podle potřeby i opakované přestřikování rostlin. Přílišná zálivka může způsobit rozplavení povrchu a zbahnění substrátu a tím zpomalit regeneraci kořenů. Proto je důležité sázet do dostatečně vlhkého substrátu, který nebude vyžadovat zálivku ihned po výsadbě rostlin.

3.4.3. Zaštipování

Votruba (2004a) uvádí jako běžný zásah při pěstování zaštipování, kdy po odstranění vrcholu začnou prorůstat pupeny v paždí listů a postranní výhony. Mladé rostliny se mají zaštipovat v době, kdy mají dostatečnou velikost. Vhodná doba je tehdy, když přirostou o dva až tři centimetry. Při zaštipování se odstraňuje vrchol v délce asi 10 mm (Votruba, 2001).

U hrnkových chryzantém je žádoucí vytvoření co největšího počtu kvetoucích postranních výhonů. U skupiny Multiflora doporučuje Votruba (2004a) hlubší zaštipnutí za čtvrtým nebo pátým listem, protože tyto odrůdy na vyšších výhonech tvoří předčasná poupata. Mladé rostliny skupiny Multiflora je vhodné zaštipovat dvakrát. Podruhé se zaštipnutí provádí v době, kdy postranní výhony dosáhnou délky 50 – 100 mm a na výhonu lze ponechat asi 5 listů.

Poslední termín zaštipování je obecně okolo 15. července. V případě vzrůstných a pozdních odrůd pak koncem července (Votruba, 2001). Takto upravené rostliny jsou kompaktnější a jsou méně náchylné k vylamování výhonů. U rostlin, které se budou umisťovat ven, je

doporučeno provádět zaštipování ještě ve skleníku, protože se tak vytvoří více výhonů. Vyrašení pupenů podporuje také přiměřená vlhkost substrátu a dostatečná vlhkost vzduchu (Votruba, 2004b).

Votruba (2001) uvádí, že časnějším nebo zpožděným zaštipnutím se může kvetení u jednotlivých odrůd urychlit nebo zpozdít až o deset dnů.

Místo zaštipování je možné využít chemických prostředků - retardantů. Stejně jako pro ostatní chryzantémy, tak i pro odrůdy typu Multiflora byl ideálním retardantem Alar 85 (Votruba, 2001). Avšak registrace pro tento přípravek skončila v roce 2010 a dosud za něj není ekvivalentní náhrada. Hledají se proto možnosti využití přípravků s podobným účinkem. Jedná se především o fungicidy azolové řady (Votruba, 2010c).

Votruba (2001) uvádí, že retardaci vyžadují rostliny pěstované ve skleníku – venku pěstované rostliny se retardanty obvykle neošetřují.

Jako podmínku pro dosažení požadovaného kulovitěho tvaru rostliny považuje Nachlinger (2006) dostatečnou výživu a dostatek místa při pěstování. Rostliny se nesmí navzájem dotýkat.

3.4.4. Zazimování

Co se týká způsobu přípravy porostu na zimu, jednotliví autoři se shodují, že nakrytí rostlin je nutné. Liší se však v navržených druzích materiálů.

Hanzelka (2008) uvádí, že zimování kultivarů ze skupiny Multiflora může napomoci mírné přisypání báze keříku lehkým substrátem (např. směsí lehčího kompostu a rašeliny). Na jaře je třeba substrát vyhrabat. Rovněž doporučuje sestříhovat rostliny až na jaře a nestříhat je těsně před zimou. Vhodné je přihnojení přezimovaných rostlin před začátkem vegetace.

Golovkin a Kliková (1990) doporučují v zimě spíše sucho a lehký kryt.

Böhm (1991) dává přednost použití vyzrálého kompostu nebo slamnatého hnoje, kterým doporučuje prosypat rostliny dříve, než přijdou zimní mrazy. Nedoporučuje odstranění lodyh před příchodem zimy, ale až na jaře.

Podobně také Jarolímková (2004) upozorňuje na provedený výzkum, který prokázal, že nesestříhané exempláře chryzantém lépe přečkaly chladné roční období.

Pokrytí asi 50 mm vysokou vrstvou borky prospívá k přežití rostlin během zimy a za pozdních jarních mrazů podle Votruba a Odehnala (2010).

Velmi účinnou ochranou proti působení mrazu v zimě zajišťuje sněhová pokrývka či zemina. Pod vrstvou sněhu vysokou 0,3 – 0,4 m neklesá teplota povrchu půdy více než jen několik stupňů pod nulu, i když minimální přízemní teploty vzduchu klesají až na -20 až -30 °C (Prášil, 1997)

Ve starší literatuře je doporučováno pěstování chryzantém nedaleko budov, kde je možné rostliny na noc zakrýt a zabránit tak jejich poškození nočními mrazíky (Seymour et al., 1946).

3.4.5. Fyziologické poruchy, choroby a škůdci

Nejčastějším poškozením u chryzantém jsou poruchy, jejichž příčinou jsou nesrovnalosti v pěstebních faktorech, jako je světlo, teplo, vlhkost vzduchu nebo substrátu, výživa a chyby v pěstebních zásazích (Votruba, 2004b).

Někdy se lze setkat se žloutnutím listů. Votruba (2004b) uvádí, že chryzantémy nejsou příliš citlivé na výkyvy v reakci substrátu a chloróza způsobená nedostupností železa nebývá častá. Pokud se ale vyskytne, tak je spojena především s nadměrnou vlhkostí půdy a s tím spojeným poškozením kořenů.

Může se také jednat o chlorózu zaviněnou nedostatkem síry, která se projevuje více méně stejnoměrným žloutnutím listů, jež postupuje od vrcholů výhonů (Votruba, 2004b).

Z hlediska chorob Hanzelka (2008) uvádí, že mezi nejnebezpečnější nemoci chryzantém patří virózy. Problémem je onemocnění způsobné virem bronzovitosti rajčete. Toto onemocnění podléhá karanténním opatřením. Virus je přenášen z rostliny na rostlinu infikovanými třásněnkami. Dalším organismem, který podléhá karanténě, je viroid zakrslosti chryzantémy (*Chrysanthemum Stunt Viroid*). Ten se vyskytuje jen ojediněle a rozšiřuje se infikovaným množitelským materiálem (Votruba, 2010b). Při výskytu této choroby je nutná likvidace porostu (Hanzelka, 2008).

Výjimečně se lze setkat u chryzantém s bakteriálním onemocněním. Bakteriózy vyvolávají následující patogeny: *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia chrysanthemi*, *Pseudomonas syringae* a *Rhodococcus fascians* (Votruba, 2004b). Pro omezení rizika je třeba udržovat bezvadný zdravotní stav matečných rostlin a omezit riziko přenosu infekce při množení (Hanzelka, 2008).

Naproti tomu Votruba (2004b) uvádí celou řadu houbových chorob, které se vyskytují na chryzantémách. Z polyfágních původců škodí hlavně následující druhy: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora cryptogea* a *Pythium ultimum*. Účinnou

ochranou proti nim je prevence (zdravé substráty a dodržování hygieny). Mladé řízky v množárnách napadá nejčastěji *Rhizoctonia*. Dobrou ochranou proti ní je použití přípravku Rovral. Vážným problémem může být i plíseň šedá (*Botrytis cinerea*), která poškozuje rostliny v hustých porostech a zejména pak květy. Opatřením proti plísni šedé je snížení vlhkosti vzduchu, podpora proudění vzduchu a omezení smáčení nadzemních částí rostlin. Vzácnější je fómová hniloba kořenů a vadnutí rostlin, které způsobují patogenní houby rodu *Verticillium* a *Fusarium*.

Starší literatura uvádí mezi chorobami chryzantém také rez chryzantémovou, kterou způsobuje patogen *Puccinia chrysanthemi* (Heyneck et al., 1929).

Jak uvádí Votruba (2004b), nejobávanější houbovou chorobou chryzantém současnosti je karanténní bílá rez chryzantémová (původcem je *Puccinia horiana*). V západní Evropě se vyskytuje již dlouho a má vážné ekonomické důsledky. K ochraně proti ní lze použít strobilurinové přípravky (Discus, Amistar), u kterých však hrozí riziko rezistence. Doporučuje se tedy střídání přípravků s jinou účinnou látkou (Dithane, Folicur, Tilt, Saprol, Systhane).

Nachlinger (2006) uvádí, že tato choroba je u nás již rozšířena plošně. Aplikaci preventivních postřiků je nutno provést tak, aby byly pokryty i listy a stonky uvnitř rostliny.

O závažnosti této choroby svědčí fakt, že rámci pokusů bylo dosud izolováno 22 patotypů *Puccinia horiana* a tyto byly izolovány dokonce i z kultivarů chryzantém, které byly dříve uváděny na trh jako rezistentní vůči tomuto onemocnění (De Backer et al., 2011).

V minulosti byla bílá rez chryzantémová detekována na rostlinách až po objevení se viditelných symptomů – tedy za sedm až deset dní po iniciální infekci. Při použití metody PCR může být tento patogen detekován již v latentním stádiu a díky včasné aplikaci fungicidů tak snížit poškození rostlin a následně i ekonomický dopad na pěstování chryzantém (Pedley, 2009).

Často se také u nás na chryzantémách vyskytuje další houbová choroba – septoriová skvrnitost listů, jejímž původcem je *Septoria chrysanthemella* nebo *Septoria obesa*. Způsobuje tmavé skvrny na listech a zasychání, které vede až odumírání listů odspodu rostliny. Opět lze použít strobilurinové přípravky. Někdy se invazně šíří i pravé padlí (*Oidium chrysanthemi*). Jeho rozvoji brání většina fungicidů účinkujících proti jiným druhům padlí. Mezi karanténní choroby patří askochytóza (*Didymella ligulicola*), se kterou se však, díky ozdravným opatřením v množitelských závodech, téměř nesetkáváme (Votruba, 2004b).

Ze škůdců se vyskytují třásněnky, svilušky a mnoho druhů mšic. Významnými škůdci jsou i slimáci a to přesto, že listy chryzantém poměrně nepříjemně specificky páchnou. Slimáci mohou nadělat velké škody především na mladých rostlinách (Hanzelka, 2008).

Jak uvádí Votruba (2004b), největší problémy u chryzantém způsobují svilušky. Zvláště pak kmeny odolné vůči používaným akaricidům. Velkým problémem může být i třásněnka západní (*Frankliniella occidentalis*).

Votruba (2006) upozorňuje, že léto roku 2006 přálo rozvoji třásněnek a to zejména na zakrytých plochách. Na venkovních plochách se vyskytují spíše domácí druhy třásněnek - přenašeči viru bronzovitost (TSWV). Při silném napadení může dojít i k vážnému poškození vzrostných vrcholů a k zakrnutí pupat.

Na mšice, které se objevují na podzim i v rozkvetlých úborech, účinkují přípravky Confidor a Mospilan (Votruba, 2004b).

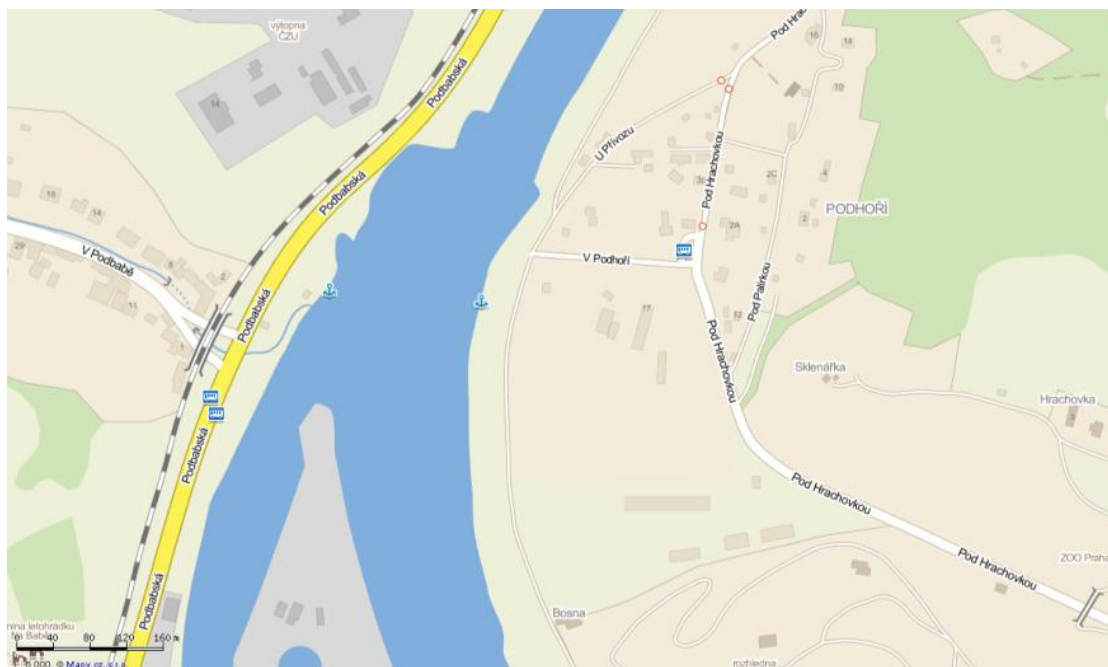
Votruba (2006) dále uvádí, že horké letní počasí podporuje výskyt ploštic z čeledě klopuškovitých (rod *Lygus*). Sání dospělců i larev na mladých listech způsobuje deformace listové plochy a vede až k zakrnutí vrcholů, případně i k odumření poupěte. Tento hmyz je aktivní při teplém a suchém počasí. Zdrojem výskytu škůdce bývají zaplevelené plochy v okolí pěstovaných rostlin.

4. Materiál a metody

Chryzantémy jsou díky výrazné fotoperiodické reakci často pěstovány jako řízená kultura (Vít et al., 1994). Avšak s ohledem na téma a cíl této práce byl použit způsob normálního pěstování – předpěstování ve skleníku a následná výsadba na volný venkovní záhon. Pokus byl založen jako dvouletý. Předpěstování rostlin a výsadba na konečné stanoviště bylo provedeno na jaře roku 2010. Přezimování rostlin bylo hodnoceno v dubnu 2011 (zrevidováno v červnu 2011). Výsledky druhého přezimování (zima 2011/12) byly finálně zhodnoceny 13. dubna roku 2012.

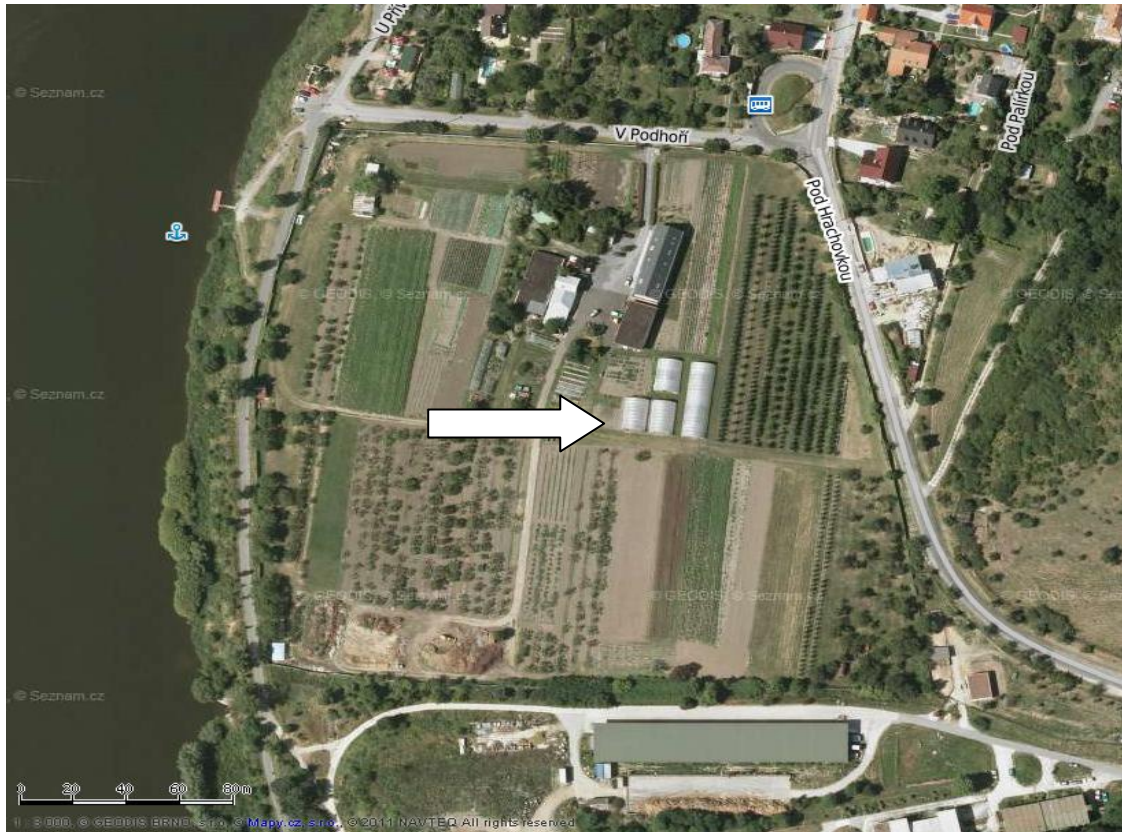
4.1. Popis oblasti

Pokus byl založen na pozemku v Demonstrační a pokusné stanici v Praze 7 - Troji, ulice Pod Hrachovkou 814/17. Takto stanice je začleněna pod katedru zahradnictví ČZU. Poloha stanice v rámci Prahy je na Obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 Mapa Prahy

Zdroj: <http://www.mapy.cz>



Obrázek č. 2 Mapa Prahy, letecká

Zdroj: <http://www.mapy.cz>

Bílá šipka na Obrázku č. 2 ukazuje přímo na místo, kde proběhla výsadba rostlin na volný záhon. Jedná se o pozemek na mírném svahu se západní expozicí, na pravém břehu řeky Vltavy. Souřadnice pozemku jsou $50^{\circ}7'17.893''\text{N}$, $14^{\circ}23'59.019''\text{E}$. Pozemek se nachází v nadmořské výšce 196 m.

4.2. Popis pozemku

Podle průzkumu provedeného Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy byla na celém pozemku pokusné stanice zjištěna fluvizem modální (dle dřívější klasifikace - nivní půda typická) na nevápenité nivní uloženině s podložím šterkopískové terasy. V horizontu 0 – 0,34 m byla zjištěna humózní písčitohlinitá půda s ojedinělou příměsí oblázků křemene do velikosti 50 mm. Půda zde nabývá až rázu země hortické, tedy hluboko kultivované zahradnické půdy, výrazně obohacené hluboko zapravenými organickými látkami. Půda se vyznačuje neutrální půdní reakcí – nabývá hodnot pH 6,6 – 6,9. Sorpční kapacita je střední,

obsah humusu je střední. Poměr C: N se pohybuje kolem 10, což značí dobrou zásobu půdního dusíku. Obsahy živin (vápníku, hořčíku, draslíku a fosforu) jsou vysoké a potvrzují vysokou úroveň zkulturnění. Z hlediska hospodaření s vodou se půda vyznačuje relativně dobrou retenční vodní kapacitou (kolem 100 – 120 mm), z čehož vyplývá rostlinami využitelná vodní kapacita asi 60 – 70 mm. Zavlažování v suchých obdobích je na pozemku nutné (Novák, 2008).

4.3. Klimatické údaje

Souhrnné údaje o klimatu z let 2010 až 2012 byly převzaty z měření Českého hydrometeorologického ústavu, ze stanice Praha - Ruzyně a dalších stanic Praha Karlov a Středočeský kraj. Stanice Ruzyně se nachází nejbližší pokusnému pozemku, ale je v nadmořské výšce 364 metrů.

Konkrétní údaje (Tabulky č. 1, 5 a 9 a následně Příloha tabulky č. 1 až 9) z Demonstrační a pokusné stanice Troja byly naměřeny a zaznamenány přístrojem Datalogger MiniCubeVV/VX , výrobce EMS Brno, Česká republika (Česká zemědělská univerzita, 2012). Data o teplotě vzduchu byla měřena nad standardním travnatým povrchem. Údaje o teplotě půdy v hloubce 0,15 m byly pořízeny půdním teploměrem Pt100/8. Měření probíhalo ve vzdálenosti 20 metrů od středu pokusného pozemku. Údaje byly měřeny každých patnáct minut, po celý den. Zpracování dat bylo provedeno pomocí programu EMS universal software (EMS, 2012).

4.3.1. Rok 2010 - průběh počasí

Tabulka č. 1 Měsíční průměrná teplota vzduchu a půdy v roce 2010, Troja

Měsíc	6	7	8	9	10	11	12
Průměrná teplota vzduchu (°C)	17,6	21,8	18,5	12,6	7,2	5,8	-4,4
Průměrná teplota půdy (°C)	18,4	22,3	20,0	14,5	8,6	6,3	0,2

Údaje v Tabulce č. 1 ukazují, že od doby výsadby, která proběhla koncem května 2010, neklesla průměrná měsíční teplota půdy v roce 2010 pod bod mrazu. V říjnu se teploty naměřené na pokusném pozemku začaly blížit nule. Koncem října (27. 10.) byla naměřena

nejnižší průměrná denní teplota vzduchu 2,7 °C a týž den se průměrná teplota půdy přiblížila hodnotě 4,9 °C. Nejchladnějším listopadovým dnem bylo 30.11, kdy průměrná teplota vzduchu činila jen -4,1 °C a nejnižší průměrná denní teplota půdy byla naměřena 28. 11. a činila 0,4 °C. V prosinci byla naměřena vůbec nejnižší teplota zimy 2010/2011 – stalo se tak 4. prosince, kdy ráno činila aktuální teplota vzduchu -17,12 °C. Nejnižší prosincová průměrná denní teplota vzduchu byla -11,1 °C (naměřena 3. 12.) a půdy -0,4 °C (naměřena 15.12.). Konkrétní data (průměrné denní teploty půdy a vzduchu) za jednotlivé dny roku 2010 ze stanice Troja jsou uvedena v kapitole 9.

Pro porovnání lokality Troja se situací v Praze jsou níže připojeny Tabulky č. 2, 3 a 4. Z nich vyplývá, že Troja se teplotně pohybuje ve sledovaných měsících nad průměrnou teplotou naměřenou v Praze Ruzyni, ale také je Troja teplejší lokalitou, než činí teplotní průměr pro Prahu a Středočeský kraj. Například průměrná prosincová teplota v Troji činila - 4,4 °C, ale v Praze a ve Středočeském kraji byla naměřena hodnota - 4,7 °C.

Tabulka č. 2 Klimatické údaje za rok 2010 - stanice Praha - Ruzyně*

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	rok
Průměrná teplota (°C)	-4,4	-1,6	3,7	9,0	11,8	17,2	20,9	17,7	12,3	6,8	4,8	-5,2	7,8
Úhrn srážek (mm)	30,2	9,5	15,0	37,0	78,3	57,6	128,0	123,5	72,4	12,5	50,7	36,8	651,5

* http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data

Tabulka č. 3 Územní hodnoty průměrné teploty vzduchu v roce 2010 – Praha a Středočeský kraj**

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Teplota vzduchu (°C)	-4,4	-1,3	3,5	8,9	12,1	17,3	20,9	17,7	11,9	6,8	5,2	-4,7	7,8
Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961 - 1990 (°C)	-2,0	-0,4	3,4	8,1	13	16,3	17,8	17,2	13,6	8,6	3,3	-0,2	8,2
Odchylka od normálu (°C)	-2,4	-0,9	0,1	0,8	-0,9	1	3,1	0,5	-1,7	-1	1,9	-4,5	-0,4

** http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

Tabulka č. 4 Územní hodnoty srážek v roce 2010 – Praha a Středočeský kraj ***

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Úhrn srážek (mm)	59	16	27	33	96	57	96	153	86	8	60	61	752
Dlouhodobý srážkový normál 1961 - 1990 (mm)	32	30	36	43	70,0	75	72	73	46	36	40	35	590
Úhrn srážek v % normálu 1961 - 1990 (%)	184	54	75	76	137	76	136	209	187	22	150	174	127

***<http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer>

V porovnání s normálem (počítaným mezi lety 1971 až 2000) vyplývá z údajů Českého hydrometeorologického ústavu, že teplotně byl rok 2010 v Praze podnormální. Odchyly od normálu 1971 - 2000 činily od -0,3 °C (Karlovy Vary, Ruzyně) až po -0,6 °C (Kbely). Průměrná roční teplota vzduchu se pohybovala v rozmezí od 7,8 °C (Ruzyně) po 10,0 °C (Klementinum). Rovněž v porovnání s normálem z let 1961 až 1990 lze rok 2010 považovat v Praze za podnormální (viz Tabulka č. 3). Srážkově byl rok 2010 v Praze nadnormální, množství srážek bylo v rozmezí od 112% (Klementinum) po 159% (Libuš). Suma srážek se pohybovala v rozmezí od 589 mm (Klementinum) do 818 mm naměřených na stanici Chodov. Tyto údaje jsou v souladu s normálem z let 1961 – 1990 (dle Tabulky č. 4). Množství dnů se sněhovou pokrývkou se pohybovalo od 83 (Klementinum) po 103 (Břevnov). Maximální výška sněhové pokrývky se pohybovala v rozmezí od 200 mm (Klementinum) po výšku 400 mm naměřenou v Uhřetěvsi. Nejvyšší teplota vzduchu byla naměřena 16. července a to 36,7 °C (Uhřetěves). Minimální teplota vzduchu byla naměřena 4. prosince a to -21,6 °C (Kbely). Nejvyšší denní úhrn srážek byl naměřen 23. července 73,4 mm (Chodov)(Český hydrometeorologický ústav, 2011).

4.3.2. Rok 2011 - průběh počasí

Tabulka č. 5 Měsíční průměrná teplota vzduchu a půdy v roce 2011, Troja

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Průměrná teplota vzduchu (°C)	0,2	-0,7	4,9	12,1	14,5	18,6	18,0	19,2	15,8	9,2	3,6	4,2
Průměrná teplota půdy (°C)	0,6	0,2	4,6	12,6	18,0	20,9						

Poslední lednový den roku 2011 byla v Troji na pokusném pozemku naměřena nejnižší lednová průměrná denní teplota vzduchu -7,4 °C a zároveň i nejnižší teplota půdy - 1,5 °C. V únoru byla dne 23. zaznamenána nejnižší průměrná denní teplota vzduchu minus 9,6 °C. Nejnižší únorová teplota půdy byla -2,1 °C a byla naměřena 2. 2. 2011. V březnu byla teplota půdy jen lehce pod nulou (nejnižší průměrná denní teplota půdy byla -0,6 °C a byla naměřena 3. 3. 2011). Nejchladnějším březnovým dnem bylo 7. 3., kdy teplota vzduchu činila jen - 2,7 °C. V dubnu 2011 se již teploty půdy i vzduchu držely nad nulou. Během dubna byl tedy z rostlin odstraněn zimní kryt.

Data o teplotě půdy nejsou od července 2011 k dispozici, neboť došlo k poškození snímacího zařízení.

Pro vyhodnocení přezimování bylo zajímavé sledovat data o teplotě vzduchu opět od listopadu, kdy teploty začaly klesat k nule a rostliny tedy byly zakryty chvojím (stalo se tak 18. 11. 2011). Nejchladnějším listopadovým dnem bylo 15. 11., kdy průměrná denní teplota vzduchu klesla na -2,6 °C. Prosinec roku 2011 byl teplejší než listopad. Průměrná prosincová měsíční teplota vzduchu byla 4,2 °C. Nejchladnějším dnem bylo 11. 12., kdy průměrná denní teplota vzduchu klesla na -0,1 °C. Detailní údaje o průměrných denních teplotách vzduchu a půdy v jednotlivých měsících roku 2011 jsou uvedeny v kapitole 9.

Pro porovnání teplotní situace v Praze - Troji s lokalitou Praha jako takovou, jsou níže připojeny Tabulky číslo 6 až 8.

Tabulka č. 6 Klimatické údaje za rok 2011 – stanice Praha – Ruzyně *

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	rok
Průměrná teplota (°C)	-0,9	-1,2	4,8	11,5	14,2	17,6	16,8	18,6	15,6	8,7	2,9	2,9	9,3
Úhrn srážek (mm)	23,0	4,6	29,0	13,4	33,4	65,3	136,4	54,6	32,6	25,4	11,1	29,6	456,3

* http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data

Tabulka č. 7 Územní hodnoty průměrné teploty vzduchu v roce 2011 – Praha a Středočeský kraj**

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Teplota vzduchu (°C)	-0,5	-1,2	4,7	11,3	14,1	17,7	16,9	18,4	15,2	8,5	3	3	9,3
Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961 - 1990 (°C)	-2,0	-0,4	3,4	8,1	13,0	16,3	17,8	17,2	13,6	8,6	3,3	-0,2	8,2
Odchylka od normálu (°C)	1,5	0	1,3	3,2	1,1	1,4	-0,9	1,2	1,6	-0,1	-0,3	3,2	1,1

**http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

Tabulka č. 8 Územní hodnoty srážek v roce 2011 – Praha a Středočeský kraj ***

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Úhrn srážek (mm)	37	8	28	25	52	82	155	72	43	42	1	42	587
Dlouhodobý srážkový normál 1961 - 1990 (mm)	32	30	36	43	70,0	75	72	73	46	36	40	35	590
Úhrn srážek v % normálu 1961 - 1990 (%)	116	26	77	58	75	110	215	98	93	117	3	119	99

***http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_srazky

Z hlediska teplot byl rok 2011 v Praze teplotně nadprůměrný. Nejvyšší odchylka od dlouhodobého normálu byla naměřena v dubnu a v prosinci. Průměrná roční teplota vzduchu byla o 1,1 °C vyšší, než činí dlouhodobý normál. Srážkově byl rok 2011 celkově v normálu (na 99 % úhrnu srážek). Avšak rozdělení srážek bylo netypické – zvláště pak atypický byl

velmi suchý podzim, kdy v listopadu spadla jen 3 % srážek oproti normálu. Naproti tomu v červenci spadlo více jak dvakrát tolik srážek, než činí normál pro tento měsíc.

4.3.3. Rok 2012 – průběh počasí

Rok 2012 v Troji začal průměrnými denními teplotami vzduchu nad bodem mrazu. První pokles pod nulu byl zaznamenán 16. ledna 2012 (-2,3 °C). Od 25. ledna průměrné denní teploty vzduchu nevystoupily nad nulu. Nejchladnějším lednovým dnem bylo 31. 1., kdy průměrná denní teplota vzduchu byla jen -5,9 °C a další pokles teplot pokračoval i v následujícím měsíci. Během ledna nebyla sněhová pokrývka (záznam autorky). Mrazivý únor začal s denními teplotami hluboko pod nulou. Vůbec nejchladnějším dnem celého měsíce února (a zároveň celé zimy 2011/12) byl mrazivý 11. únor, kdy průměrná denní teplota vzduchu činila pouhých -14,3 °C. Obtížnou teplotní situaci ještě zhoršil fakt, že na území Troji nebyla dostatečná sněhová pokrývka. První sněžení bylo zaznamenáno až 7. 2., tedy již po první vlně silných mrazů. A slabá vrstva sněhu sahající maximálně do výšky 0,04 m se držela do 17. 2. (záznam autorky). Od 22. února až do konce měsíce března se průměrné denní teploty již držely nad nulou.

Dne 14. 3. 2012 bylo sejmuto zimní nakrytí smrkovým chvojím.

Průměrné měsíční teploty vzduchu v lokalitě Praha - Troja ukazuje Tabulka č. 9.

Denní hodnoty průměrných teplot vzduchu pro první čtvrtletí roku 2012 ze stanice Praha - Troja jsou pak uvedeny v kapitole 9.

Tabulka č. 9 Měsíční průměrná teplota vzduchu v roce 2012, Troja

Měsíc	1	2	3
Průměrná teplota vzduchu (°C)	2,3	-3,2	6,7

Pro porovnání klimatické situace prvního čtvrtletí roku 2012 lokality Praha – Troja s Prahou a Středočeským krajem jsou níže uvedeny Tabulky č. 10 až 12.

Z dostupných dat plyne, že leden 2012 byl v Praze a Středočeském kraji teplotně i srážkově nad normálem. Naopak měsíc únor byl v téže lokalitě hluboko pod tímto ukazatelem. Průměrná denní teplota vzduchu v únoru 2012 byla -3,9 °C pod dlouhodobým normálem a dosahovala jen -4,3 °C. Ve stanici Praha Troja tato průměrná denní teplota vzduchu činila

-3,2 °C, což potvrzuje Tabulka č. 9. Lokalita Praha Troja byla tedy teplotně nad průměrnou únorovou teplotou vzduchu v Praze a ve Středočeském kraji.

Tabulka č. 10 Klimatické údaje za rok 2012 – stanice Praha – Ruzyně *

Měsíc	1	2	3
Průměrná teplota (°C)	1,0	-4,3	6,4
Úhrn srážek (mm)	37,0	8,3	10,0

*http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_9_Mesicni_data&nc=1&portal_lang=cs#PP_Mesicni_data

Tabulka č. 11 Územní hodnoty průměrné teploty vzduchu v roce 2012 – Praha a Středočeský kraj**

Měsíc	1	2
Teplota vzduchu (°C)	1,1	-4,3
Dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961 - 1990 (°C)	-2,0	-0,4
Odchylka od normálu (°C)	3,1	-3,9

**http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_teploty

Tabulka č. 12 Územní hodnoty srážek v roce 2012 – Praha a Středočeský kraj ***

Měsíc	1	2
Úhrn srážek (mm)	60	23
Dlouhodobý srážkový normál 1961 - 1990 (mm)	32	30
Úhrn srážek v % normálu 1961 - 1990 (%)	189	76

***http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_5_Uzemni_srazky&nc=1&portal_lang=cs#PP_Uzemni_srazky

Vzhledem k uzávěrce odevzdání diplomové práce nebyly dostupné na portálu Českého hydrometeorologického ústavu kompletní údaje za březen 2012.

4.4. Rostlinný materiál

Pro pokus byly vybrány odrůdy zahradních hrnkových chryzantém určené pro normální pěstování, které byly v nabídce Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví pro rok 2010. Tyto odrůdy se běžně pěstují v květináčích. Na trh byly uváděny pod prozatímním číselným označením. Níže je uveden popis odrůd dle Votruby (2010a):



Obrázek č. 3 Odrůda číslo 28

28 – Rostlina pomalu postupně nakvétá. Její plné menší úbory mají čistě bílou barvu. Rostlina má středně velký kulovitý pevný tvar. Při venkovním pěstování začíná kvést koncem srpna až začátkem září.



Obrázek č. 4 Odrůda číslo 44

44 – Odrůda vytváří velké kulovité rostliny s bílými menšími plnými úbory. Je vhodná pro pěstování v květináčích velikosti 12 a pro termínování. Při pěstování venku začíná vykvétat začátkem až v polovině září.



Obrázek č. 5 Odrůda číslo 71

71 - Rostlina vytváří větší pravidelně kulovitý tvar. Její květenství mají tmavě žlutou barvu. Úbory jsou menší a plné. Venku vykvétá koncem srpna až začátkem září.



Obrázek č. 6 Odrůda číslo 132

132 - Úbory tohoto kultivaru jsou menší, plné, červené a od krajů světlají. Kultivar tvoří středně velké kulovité rostliny vhodné pro květináče velikosti 0,12 m. Venku začíná vykvétat od poloviny až do konce srpna.



Obrázek č. 7 Odrůda číslo 148

148 – Velké bohaté kulovité rostliny tohoto kultivaru nesou karmínově červené středně velké plné úbory. Ve venkovních podmínkách začínají nakvétat od začátku až do poloviny září.



Obrázek č. 8 Odrůda číslo 328

328 – Tato odrůda spontánně vykvétá žlutými plnými malými úbory. Rostliny jsou středně velké a pravidelně kulaté. Je vhodná pro pěstování v květináči velikosti 0,12 m a pro termínování. Venku začíná vykvétat od začátku do poloviny září.



Obrázek č. 9 Odrůda číslo 523

523 – Velké kulovité a pružné rostliny nesou větší plné žluté úbory. Odrůda je vhodná pro pěstování v květináči velikosti 0,12 m a pro termínování. Při venkovním pěstování vykvétá od poloviny až do konce srpna.



Obrázek č. 10 Odrůda číslo 534

534 – Větší plné úbory této odrůdy mají fialově růžovou barvu. Rostliny jsou středně velké, kulovité a pružné. Venku začíná kvést začátkem září.



Obrázek č. 11 Odrůda číslo 545

545 – Malé plné úbory tohoto kultivaru mají zajímavou růžovou barvu. Rostliny jsou středně velké a pravidelně kulovité. Při pěstování venku začíná vykvétat v polovině až koncem září.



Obrázek č. 12 Odrůda číslo 47BR

47BR - Rostliny této odrůdy mají poloplňné až plně menší úbory zářivě bronzové barvy. Tvoří velké kulovité rostliny. Venku začíná kvést od začátku do poloviny září.

4.5. Metodika

Pro předpěstování pokusných rostlin byla zvolena metoda vegetativního množení bylinnými řízků. Řízky byly odebrány 16. března 2010 ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonících. Samotný odběr řízků z matečných rostlin byl proveden pracovníky ústavu. Řízky byly označeny jmenovkou s názvem odrůdy a byly uloženy do mikrotenových sáčků. Celkem bylo získáno 10 odrůd a od každé odrůdy 14 řízků o délce 40 až 50 mm. Takto zabalené řízky byly převezeny do skleníku České zemědělské univerzity na Suchdol a týž den byly zasazeny. K výsadbě byly použity sadbovače se 77 buňkami. Velikost jedné buňky byla přibližně 35 x 35 mm. Sadbovače byly naplněny množárenským substrátem od výrobce CS Agro. Těsně před výsadbou byly řízky krátce ponořeny do práškového stimulatoru růstu (Stimulátor AS1, výrobce Lucie Němcová, Úhřetice). Pomocí sázecího kolíku byly řízky zasazeny po jednom do buňky sadbovače (Příloha obrázek č. 1). Do každého ze dvou sadbovačů bylo vysazeno 70 řízků. Sadbovače s řízků, pečlivě označenými číslem odrůdy, byly zality vrchní závlahou a zakryty potravinovou fólií (Příloha obrázek č. 2). Osázené sadbovače byly kvůli přistínění umístěny pod stoly ve skleníku, kde setrvaly 7 dní. Poté byly sadbovače přeneseny na světlo na skleníkové stoly. Rostliny se pravidelně zavlažovaly a sledoval se jejich zdravotní stav.

Dne 9. dubna 2010 byly řízky přesazeny do květináčů o průměru 0,10 m. K výsadbě byl použit substrát „Profesional Pěstební substrát RKS II“ od výrobce CS Agro. Tento substrát byl vyroben z kvalitní rašeliny, kůrového humusu a jílu a má upravenou pH reakci. Výrobce uvádí na etiketě výrobku hodnoty pH 5,5 – 6,5; obsah dusíku 250 – 350 mg.l⁻¹; obsah fosforu ve formě P₂O₅ 200 – 250 mg.l⁻¹; obsah draslíku ve formě K₂O 300 – 400 mg.l⁻¹. Tento substrát je doporučován pro pěstování rostlin náročných na živiny, jakými jsou např. chryzantémy. Rostliny v květináčích byly označeny číslem odrůdy. Květináče byly umístěny na pojízdné stoly ve skleníku a byly pečlivě zality.

Dne 14. dubna 2010 bylo provedeno první zaštípnutí rostlin. Mladé rostliny byly zaštípnuty za pátým listem. Tímto úkonem byla odstraněna asi 30 – 50 mm dlouhá část vrcholu. Rostliny byly pravidelně kontrolovány, dle potřeby byl odstraňován plevel. Během pobytu ve skleníku

nebyly rostliny ošetřovány žádným pesticidem a nebyly ani hnojeny. Žádnou rostlinu nebylo třeba pro špatný zdravotní stav odstranit.

Dne 20. května 2010 byly rostliny v květináčích převezeny do Demonstrační a pokusné stanice Troja. Zde byly rostliny uloženy do pařeniště. Výsadba na venkovní plochu byla provedena 22. května 2010 v dopoledních hodinách. Záhon byl předem připraven strojovou kultivací, aby byla zajištěna homogenita pozemku. Pokus byl založen ve třech opakováních vždy po čtyřech rostlinách (Příloha obrázek č. 3). Uspořádání čtveřic rostlin na záhonu bylo náhodné, aby se vyloučil vliv pozemku. Podrobně je uspořádání uvedeno v Tabulce č. 13. Pokusných rostlin bylo celkem 120 (10 odrůd po 12ti rostlinách). Zbylé předpěstované rostliny do celkového počtu 144 byly použity k osázení okrajových řádků od cesty a od fóliového skleníku.

Tabulka č. 13 Uspořádání pokusné výsadby na záhonu (stav k 22. 5. 2010)

		květinové záhony									
		sever									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cesta	A	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
	B	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
	C	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
	D	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
	E	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
	F	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
	G	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
	H	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
	I	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
	J	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
	K	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
	L	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523

jih
cesta

fóliový skleník

Jednotlivá čísla označují odrůdy. Pro jednodušší orientaci při měření byly vodorovně písmeny A až L označeny řádky a svisle číslicemi 1 až 10 sloupce.

Vzdálenost mezi řádky byla 0,9 m, mezi jednotlivými rostlinami pak byla vzdálenost 0,8 m. Po výsadbě byly rostliny řádně zality. K zálivce byla po celou dobu pokusu používána studniční voda z místního zdroje v Demonstrační a pokusné stanici. Zálivka byla aplikována pomocí postřikovače. Závlaha byla prováděna podle průběhu počasí a dle potřeby, zpravidla večer nebo brzo ráno.

K výživě rostlin byl použit přípravek Kristalon Start v dávkování doporučeném výrobcem (tedy 1 odměrka – přibližně 10 g - na 10 litrů vody). Roztok hnojiva byl připraven do konve

a takto byl také přímo k rostlinám aplikován. Hnojivo Kristalon Start v doporučené koncentraci bylo používáno během celého pokusu, po oba dva roky. První hnojení rostlin proběhlo 7. června 2010. Další hnojení v prvním roce pěstování pak proběhlo 16. června, 23. června, 7. července, 16. července, 20. července a naposledy 26. července 2010.

Vysazené rostliny byly dne 7. července 2010 (tedy asi 14 dnů po výsadbě) poprvé zaštipnuty. Další zaštipnutí bylo provedeno 20. července téhož roku.

Záhon byl udržován v bezplevelném stavu. Pletí bylo prováděno pouze ručně, bez chemických prostředků. Dle potřeby byla prováděna ruční kultivace půdy kolem rostlin, aby se zamezilo tvorbě půdního škraloupu. Během vegetace byly rostliny dle potřeby zavlažovány postřikem.

Dne 22. listopadu 2010 byla nadzemní část rostlin sestříhnuta na výšku 0,05 m a rostliny byly zakryty vrstvou smrkového chvojí. Takto upravený porost byl připraven na přezimování.

Dne 11. dubna roku 2011 bylo odstraněno chvojí a rostliny byly očištěny od rostlinných zbytků. Od tohoto data také začala pravidelná péče o porost. Rostliny byly dle potřeby zavlažovány a porost byl udržován v bezplevelném stavu.

S přihnojováním se začalo v polovině května, opět byl použit Kristalon v dávkování 10 g na 10 l vody.

Koncem července 2011 se na rostlinách objevily příznaky posátí od klopušek. Pro likvidaci tohoto škůdce byl použit insekticidní přípravek DECIS ve výrobcem doporučené koncentraci 1,5 ml přípravku na 10 l vody. Postřik byl proveden dne 1. srpna 2011 pomocí ručního tlakového postřikovače zn. Gardena.

Vzhledem k tomu, že se na rostlinách objevila v září 2011 bílá rez chryzantémová (viz Příloha obrázek č. 8), byl proveden 12. září 2011 postřik přípravkem Baycor 25 WP v koncentraci 0,15 %. Následně byly rostliny ošetřeny dne 26. září 2011 fungicidem Horizon 250 EW v koncentraci 0,2 %. Oba postřiky byly provedeny ručně, tlakovým postřikovačem značky Gardena.

Dne 18. listopadu 2011 byla nadzemní část rostlin sestřížena na výšku přibližně 0,05 m. Porost byl zakryt smrkovým chvojí a byl takto připraven k druhému přezimování.

Po skončení zimy bylo dne 14. března 2012 chvojí odstraněno.

4.6. Hodnocení

Od osázení pozemku byl sledován zdravotní stav rostlin. Pravidelně se hodnotil i průběh kvetení. Bylo zaznamenáno, kdy se objevila první zelená poupata velikosti hrachu, kdy došlo

k vybarvení pupat a kdy nastala doba plného kvetení odrůdy. Fotografie v dokumentaci byly pořízeny fotoaparátem značky Canon EOS 400D. Pokud se na rostlinách objevily známky poškození od chorob, byly rovněž vyfotografovány (fotografie jsou v kapitole 9). Všechny fotografie byly pořízeny autorkou této práce

Z hlediska naplnění hlavního cíle této práce bylo klíčové vyhodnocení přezimování jednotlivých rostlin. Po zimě 2010/11 bylo přezimování poprvé zhodnoceno 28. dubna 2011, avšak stav rostlin nebyl na takové úrovni, aby bylo možné skutečně kvalitně zhodnotit, která rostlina přezimovala a která nikoliv. Definitivní údaje o počtu přezimovaných rostlin tak byly zaznamenány 13. června 2011. Tyto údaje lze považovat za konečné a ukazuje je Tabulka č. 15.

Stav po přezimování 2011/12 byl vyhodnocen 14. března 2012 po sejmutí smrkového chvojí, které sloužilo jako zimní ochrana porostu. Každá rostlina byla prohlédnuta, avšak žádná z rostlin nejevila známky růstu nadzemní části, proto byly v následujících dnech provedeny další kontroly.

Takto získaná data jsou uvedena v kapitole 5. Výsledky.

4.7. Metoda zpracování získaných údajů

V případě statistického zhodnocení úspěšnosti přezimování bylo navrženo Ing. Radkou Procházkovou, PhD.(ČZU, katedra statistiky) použití dvouvýběrového testu o relativní četnosti. Pro porovnání skupin odrůd se stejnými výsledky v přezimování bylo tedy použito testování významnosti rozdílu dvou výběrových relativních četností.

Byla ověřována hypotéza (H_0), která praví, že mezi relativními četnostmi není rozdíl:

$$H_0: \pi_1 = \pi_2$$

Jako testové kritérium byla použita statistika:

$$\chi^2 = \frac{(n_1 - n_2)^2}{n}$$

Kde $p_1 = m_1/n_1$, $p_2 = m_2/n_2$ jsou výběrové relativní četnosti v prvním a druhém výběru a

$$n = (n_1 \cdot n_2) / (n_1 + n_2)$$

Pro zvolenou hladinu významnosti α dostaneme pro jednotlivé alternativní hypotézy tyto kritické obory (viz Tabulka č. 18) :

Tabulka č. 14 Alternativní hypotézy

Alternativa A	Kritický obor K
$\pi_1 \neq \pi_2$	$ u > u_\alpha$
$\pi_1 > \pi_2$	$u > u_{2\alpha}$
$\pi_1 < \pi_2$	$u < -u_{2\alpha}$

u_α je kritická hodnota normovaného normálního rozdělení pro hladinu významnosti α .

Stanovení hranice rozsahu výběru je subjektivní. S ohledem na to, že relativní četnosti jsou odhadem pravděpodobnosti, tak při menším rozsahu výběrů je tento odhad méně spolehlivý (Zvárová, 1998; Brabenec et al., 2004). Samotný výpočet byl proveden v systému Microsoft Excel.

Dále byla statisticky hodnocena závislost znaku (tedy závislost přezimování na odrůdě). Na doporučení Ing. Radky Procházkové, PhD. byl použit exaktní test v analytickém systému SPSS, od společnosti IBM.

5. Výsledky

5.1. Vyhodnocení přezimování 2010/11

Vyhodnocení pokusu ze dne 13. 6. 2011 přineslo cenné informace o schopnosti vybraných kultivarů chryzantém přezimovat v běžných zahradních podmínkách. Situaci na pokusném pozemku po přezimování 2010/11 zobrazuje Tabulka č. 15. Přehledné zpracování počtu přezimovaných rostlin pak ukazuje Tabulka č. 16.

Během roku zahynuly dvě rostliny odrůdy 534 (v Tabulce č. 15 jsou značeny jako E6 a F6).

Tabulka č. 15 Situace na pozemku po přezimování (2010/11) – stav k 13. 6. 2011

květinové záhony										
sever										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
B	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
C	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
D	28	534	523	545	44	328	148	534	71	132
E	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
F	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
G	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
H	328	44	148	28	71	534	523	132	545	47 BR
I	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
J	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
K	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523
L	132	71	545	328	148	47 BR	28	47 BR	44	523

jih
cesta

fóliový skleník

rostliny, které nepřezimovaly

rostliny, které uhynuly v průběhu roku 2010

Tabulka č. 16 Počet přezimovaných rostlin - zima 2010/11

označení odrůdy	přezimování 2010/11		přezimovalo (%)	počet rostlin v pokusu celkem
	ano	ne		
28	4	8	33	12
44	12	0	100	12
71	10	2	83	12
132	10	2	83	12
148	9	3	75	12
328	10	2	83	12
523	5	7	42	12
534	5	5	50	10
545	12	0	100	12
47BR	10	2	83	12

Z celkového počtu 118 rostlin, které byly připraveny k přezimování, jich zimu přežilo 87 kusů, což představuje 73,7 %. Z Tabulky č. 16 je patrné, že nejlépe přezimovaly rostliny odrůd číslo 44 a 545. U těchto odrůd nezahynula ani jedna rostlina a kultivary tak prokázaly 100% úspěšnost v přezimování.

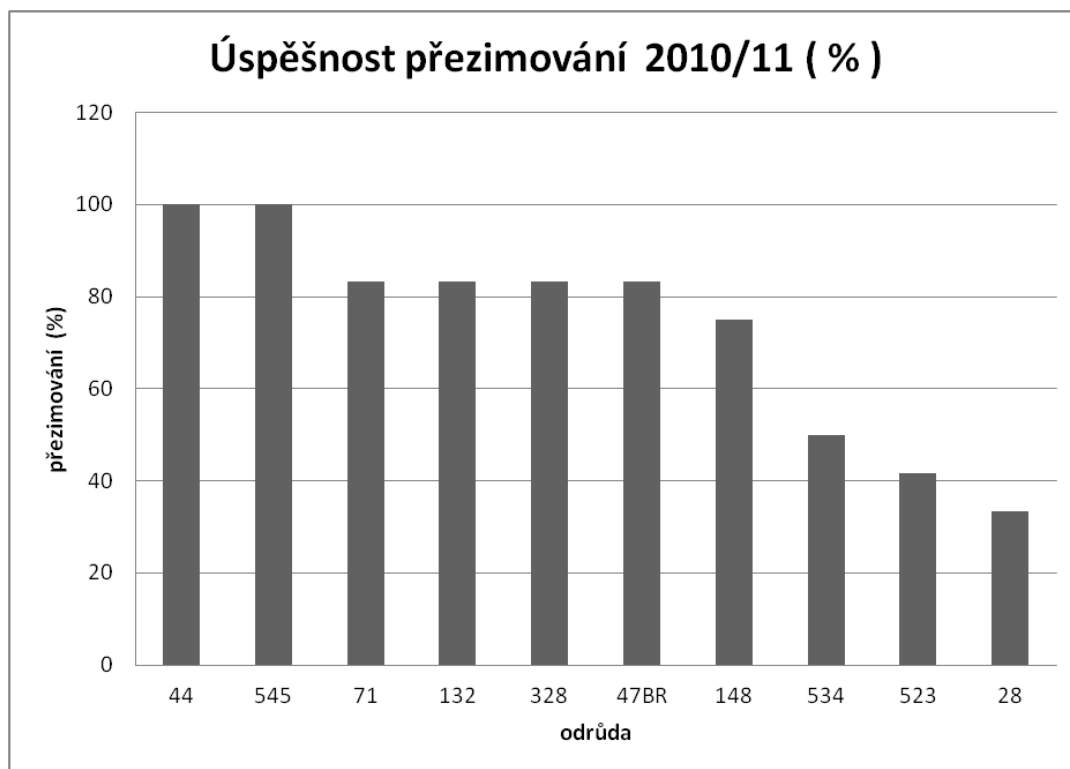
Další skupinu úspěšně přezimujících rostlin tvoří odrůdy číslo 71, 132, 47BR a 328, kde přezimovalo 83% rostlin (tj. 10 rostlin z 12ti vysazených).

V případě odrůdy 148 přezimovalo pouze 9 rostlin z 12ti (tedy 75 %).

U zbývajících odrůd byla úspěšnost přezimování rovna či menší než 50 %. Jen polovina rostlin (5 z 10ti) přezimovala v případě odrůdy 534. Odrůda 523 přezimovala dost špatně – pouze 5 rostlin z 12ti zimu přežilo. Nejhorší výsledky podala odrůda 28. V jejím případě zimu nepřežilo 8 rostlin - pouze 1/3 rostlin zimu zdárně překonala.

Z celkového počtu deseti zkoumaných odrůd tedy spolehlivě přezimovaly v zimě 2010/11 pouze 2 odrůdy. Jedná se o kultivary číslo 44 a 545. Mezi testovanými odrůdami se nevyskytla žádná, která by zcela vyzimovala. Úspěšnost celkového přezimování v sezóně 2010/11 zobrazuje Graf č. 1.

Graf č. 1 Úspěšnost přezimování 2010/11 (v %)



Z pohledu statistiky bylo v případě tohoto pokusu testováno, zda je či není statisticky průkazný rozdíl v relativní četnosti přezimovaných rostlin mezi jednotlivými odrůdami.

Pokud měly odrůdy stejný počet přezimovaných rostlin, tak byly zařazeny do jedné skupiny a tato skupina pak byla porovnáвана s ostatními.

Jako nulová hypotéza byla stanovena: $H_0 : \pi_1 = \pi_2$ (mezi skupinami odrůd není statisticky průkazný rozdíl). Hladina významnosti byla zvolena $\alpha = 0,05$.

Do první skupiny byly zařazeny odrůdy číslo 44 a 545 (kde přezimovalo všech 12 rostlin) a druhou porovnávanou skupinou byly odrůdy 71; 328; 47BR; 132 (kde přezimovalo 10 rostlin z 12ti). Další porovnávané skupiny již tvořily jednotlivé zbývající odrůdy, neboť se lišily v četnostech. V Tabulce č. 17 jsou uvedeny hodnoty vypočteného testovacího kritéria. Hodnota vypočteného kritéria byla porovnáвана s kritickou hodnotou normovaného normálního rozdělení pro hladinu významnosti $\alpha = 0,05$, která se rovná 1,9600. Detailní údaje k provedenému výpočtu jsou uvedeny v kapitole 9 (Příloha tabulka č. 9 a 10).

Tabulka č. 17 Hodnota testového kritéria "u" pro test hypotézy o parametrech π_1 a π_2 dvou alternativních rozdělení - dvouvýběrový test o relativní četnosti, přezimování 2010/11

		porovnávané odrůdy (resp. skupiny odrůd se stejnou četností přezimování)					
		testové kritérium	44 a 545	71;328 a 47BR	148	534	523
porovnávané odrůdy (resp. skupiny odrůd se stejnou četností přezimování)	44 a 545						
	71;328 a 47BR	1,4771 NE					
	148	1,8516 NE	0,5026 NE				
	534	2,7865 ANO	1,6714 NE	1,2138 NE			
	523	3,1436 ANO	2,1082 ANO	1,6562 NE	0,3909 ANO		
	28	3,4641 ANO	2,4842 ANO	2,0484 ANO	0,7917 NE	0,4216 NE	

Vysvětlivky:

NE – odrůdy (resp. skupiny odrůd) se statisticky neliší relativní četností počtu přezimovaných rostlin na hladině významnosti $\alpha = 0,05$

ANO – mezi odrůdami (resp. skupinami odrůd) je statisticky průkazný rozdíl v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin na hladině významnosti $\alpha = 0,05$

Z výše uvedeného statistického vyhodnocení vyplývá, že mezi odrůdami 44;545;71;328; a 47BR není statisticky významný rozdíl v relativní četnosti přezimovaných rostlin.

Rovněž tak není statisticky významný rozdíl v relativní četnosti přezimovaných rostlin mezi odrůdami 44; 545 a 148 a také mezi odrůdami 71; 328; 47BR a odrůdou 148.

Statisticky průkazný rozdíl v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin je v případě odrůdy 534 a odrůd 44; 545, dále pak mezi odrůdami 523 a 44; 545; 71; 328; 47BR a 534. Rovněž je statisticky průkazný rozdíl v relativní četnosti přezimovaných rostlin mezi odrůdou 28 a odrůdami 44; 545; 71; 328; 47BR a 148.

U odrůd 534; 523 a 28 sice byly údaje o významnosti rozdílu relativní četnosti pro úplnost vypočteny a porovnány, ale vzhledem k tomu, že přezimovala méně než polovina rostlin, tak tyto výsledky pro vyhodnocení kvality z hlediska přezimování nemají vysokou hodnotu.

Dále byla statisticky testována závislost znaku přezimování na odrůdě. Pro vhodné statistické zpracování byla odrůdám přidělena pořadová čísla (viz Tabulka č. 18)

Tabulka č. 18 Pořadová čísla odrůd pro statistické zpracování v systémech SPSS a Statistica

odrůda	28	44	71	132	148	328	523	534	545	47BR
kód odrůdy pro statistiku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Exaktní test v programu SPSS potvrdil závislost znaků – v případě pokusu tedy závislost přezimování na odrůdě. Bylo prokázáno, že se jedná o silnou závislost, jak ukazuje hodnota koeficientu 0,452 (viz Contingency Coefficient, označen modře v Tabulce č. 11 v kapitole 9). Rovněž výstup z programu Statistica (Pearsonův test) prokázal silnou závislost těchto znaků. Konkrétní údaje jsou uvedeny v kapitole 9.

5.2. Vyhodnocení přezimování 2011/12

Počátkem září (konkrétně 5. 9. 2011) byla u odrůdy 328 objevena bílá rez chryzantémová. Všechny rostliny odrůdy číslo 328 byly odstraněny a celý porost byl opakovaně ošetřen fungicidy. Výskyt choroby byl nahlášen na Úřad městské části Praha 7.

Aktuální uspořádání výsadby po odstranění rostlin, které nepřežily první přezimování a rostlin, které byly odstraněny po napadení bílou rzí chryzantémovou, ukazuje Tabulka č. 19.

Tabulka č. 19 Uspořádání pokusné výsadby na záhonu (stav k 18. 11. 2011)

		květinové záhony									
		sever									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cesta	A			523	545	44					132
	B		534	523	545	44		148		71	132
	C	28	534		545	44		148	534	71	132
	D		534		545	44		148	534	71	132
	E		44	148		71			132	545	47 BR
	F		44	148	28	71			132	545	47 BR
	G		44	148		71		523	132	545	47 BR
	H		44	148		71		523		545	47 BR
	I		71	545			47 BR			44	523
	J	132	71	545		148	47 BR	28	47 BR	44	
	K	132		545		148			47 BR	44	
	L	132	71	545			47 BR	28	47 BR	44	

jih
cesta

fóliový skleník

Po sejmutí pokrývky ze smrkového chvojí dne 14. března 2012 bylo provedeno první hodnocení přezimování. Bohužel žádná z rostlin nejevila známky růstu nadzemní části. V následujících dnech byla tedy provedena další kontrola. Dne 26. března byly zjištěny první známky růstu nadzemní části u rostlin J9 a K9. V obou případech se jednalo o rostliny odrůdy číslo 44. Dne 2. dubna pak byly viditelné známky růstu také u rostlin E2, G2 a H2 – opět odrůda číslo 44. Vzhledem k termínu odevzdání práce byla dne 13. dubna 2012 provedena finální kontrola porostu a počet rostlin, které přežily zimu, se rozšířil na konečných 8. Konkrétní situaci na pozemku popisuje Tabulka č. 20.


Tabulka č. 20 Situace na pozemku po přezimování (2011/12)

stav k 13.4.2012

		květinové záhony									
		sever									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cesta	A			523	545	44					132
	B		534	523	545	44		148		71	132
	C	28	534		545	44		148	534	71	132
	D		534		545	44		148	534	71	132
	E		44	148		71			132	545	47 BR
	F		44	148	28	71			132	545	47 BR
	G		44	148		71		523	132	545	47 BR
	H		44	148		71		523		545	47 BR
	I		71	545			47 BR			44	523
	J	132	71	545		148	47 BR	28	47 BR	44	
	K	132		545		148			47 BR	44	
	L	132	71	545			47 BR	28	47 BR	44	

jih
cesta

fóliový skleník

 rostliny, které nepřežily 2011/12

Z celkového počtu 77 rostlin, které byly v listopadu 2011 připraveny k přezimování, přežilo zimu 2011/12 pouze 8 rostlin. Jedná se o pouhých 10,4 % rostlin, které byly připraveny k přezimování. Konkrétně - úspěšně přezimovalo 5 rostlin odrůdy číslo 44 a 3 rostliny odrůdy označované jako 545. V obou případech se jedná o odrůdy, které zimu roku 2010/11 přečkaly beze ztrát a kdy během ní přezimovalo všech dvanáct vysazených pokusných rostlin od těchto dvou odrůd.

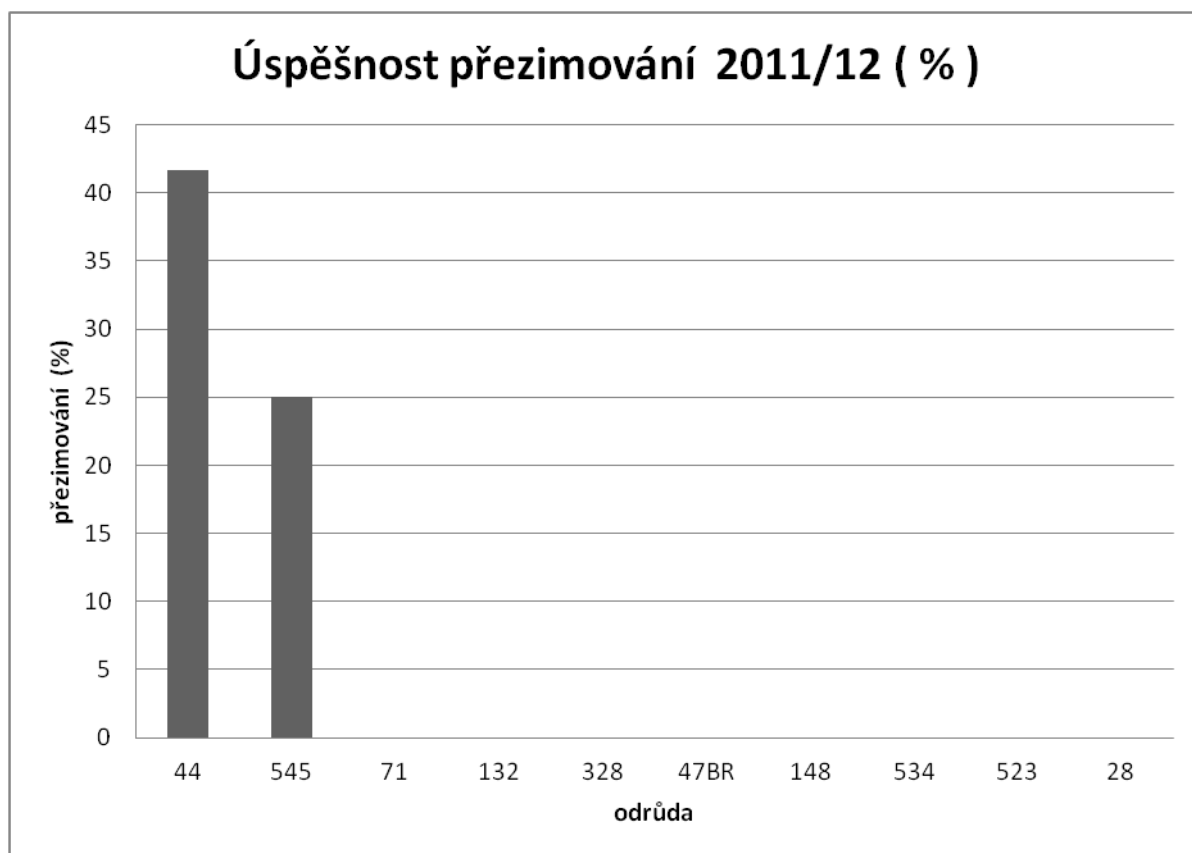
Ostatní pokusné rostliny chladnou zimu 2011/12, kdy účinky silných mrazů zesilovala ještě absence sněhové pokrývky, nepřežily.

Statistické zpracování získaných údajů uvádí Tabulka č. 21 a Graf č. 2.

Tabulka č. 21 Počet přezimovaných rostlin - zima 2011/12

označení odrůdy	přezimování 2011/12		přezimovalo (%)	počet rostlin v pokusu celkem
	ano	ne		
28	0	4	0	4
44	5	7	42	12
71	0	10	0	10
132	0	10	0	10
148	0	9	0	9
328	0	0	0	0
523	0	5	0	5
534	0	5	0	5
545	3	9	25	12
47BR	0	10	0	10

Graf č. 2 Úspěšnost přezimování 2011/12 (v %)



Také v roce 2012 bylo statisticky testováno, zda je mezi odrůdami těch rostlin, které přežily zimu, statisticky průkazný rozdíl v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin. V případě

přezimování 2011/12 byly porovnávány pouze odrůdy 44 a 545, neboť pouze u těchto odrůd zimu přežil alespoň jeden jedinec.

Jako nulová hypotéza byla stanovena: $H_0: \pi_1 = \pi_2$ (mezi odrůdami není statisticky průkazný rozdíl). Hladina významnosti byla zvolena $\alpha = 0,05$.

V kapitole 9. Samostatné přílohy (Příloha tabulka č. 10) jsou uvedeny hodnoty pro výpočet testovacího kritéria. Hodnota vypočteného kritéria byla porovnávána s kritickou hodnotou normovaného normálního rozdělení pro hladinu významnosti $\alpha = 0,05$, která se rovná 1,9600. Porovnáním bylo zjištěno, že na zvolené hladině významnosti není statisticky průkazný rozdíl mezi relativní četností počtu přezimovaných rostlin u odrůd 44 a 545.

Vzhledem k malé četnosti souboru přezimovaných rostlin nebylo možné provést rozsáhlejší statistické zhodnocení.

5.3. Vyhodnocení termínu kvetení

V průběhu vegetace v roce 2010 se u rostlin objevilo předčasné kvetení. Již při transportu ze skleníku na venkovní stanoviště byla u některých odrůd patrna první poupata (viz Příloha obrázek č. 3). Následně pak při výsadbě byly již některé rostliny kvetoucí, jak dokumentuje Příloha obrázek č. 4. Při prohlídce porostu dne 23. 6. 2010 byla poupata patrná u odrůd 328, 28, 545. Ostatní odrůdy již kvetly. Jedinou odrůdou, která nekvetla v tomto předčasném červencovém termínu, byla odrůda číslo 148.

Dne 7. 7. 2010, v rámci provedení prvního zaštípnutí na venkovním stanovišti, byly všechny květy ručně odstraněny. Po odstranění květů v červenci 2010 rostliny pokračovaly ve vegetativním růstu.

V roce 2011 se předčasné kvetení u rostlin neprojevovalo. Průběh vývoje kvetení - již v termínech běžných pro tyto odrůdy chryzantém - dokumentuje následující tabulka (Tabulka č. 22). Odrůda 328 byla odstraněna z porostu kvůli infekci bílou rzí chryzantémovou a není tedy v tabulce uvedena.

Tabulka č. 22 Průběh kvetení 2011

datum odrůda	25.7.2011	1.8.2011	16.8.2011	5.9.2011	12.9.2011	26.9.2011	6.10.2011	Votruba (2010a) uvádí začátek kvetení
28				ZP	BP	PLKV	PLKV	konec srpna /zač. září
44			ZP	BP	1/2 PLKV	PLKV	PLKV	zač. až polovina září
71			ZP	BP	BP	1/2 PLKV	PLKV	konec srpna /zač. září
132	BP	PLKV	PLKV	ODKV	ODKV			pol.až konec srpna
148				ZP	BP	1/2 PLKV	PLKV	zač. až polovina září
523	BP	PLKV	PLKV	PLKV	PLKV			pol.až konec srpna
534			ZP	BP	PLKV	PLKV	PLKV	zač. září
545						ZP	BP	pol. až konec září
47BR				ZP	BP	PLKV	PLKV	zač. až polovina září

Vysvětlivky:

BP = barvené poupě

PLKV = plné kvetení

½ PLKV = polovina úborů je plně rozkvetlá

ZP = zelené poupě

ODKV = odkvétá

Oproti dostupným informacím o odrůdách došlo v případě kultivaru číslo 28 k posunu kvetení – předpokládaný začátek kvetení je uváděn na konec srpna až začátek září, ale barevná poupata se objevila až v druhé dekádě září. Rovněž v případě odrůdy číslo 545 byl začátek kvetení posunut. Dostupné informace uvádějí jako začátek kvetení polovinu až konec září, avšak při pěstování v roce 2011 se teprve začátkem října objevila barevná poupata. Samotné plné kvetení proběhlo až v druhé polovině října.

6. Diskuse

V posledních letech u nás stále roste spotřeba květin. Zvyšuje se poptávka nejen po řezaných květinách, ale i po rostlinách záhonových. Roste také obliba chryzantém typu Multiflora (Votruba, 2006). V této práci jsem se zaměřila na chryzantémy Multiflora z pohledu jejich uplatnění jako záhonových rostlin a to především s ohledem na jejich zimovzdornost.

Hlavním cílem provedeného dvouletého polního pokusu bylo ověření zimovzdornosti vybraných kultivarů chryzantém typu Multiflora v reálných podmínkách. Dále byl sledován termín kvetení těchto kultivarů při jejich pěstování venku, ve volné půdě.

Někteří autoři, citovaní v přehledu literatury, uvádějí, že určité kultivary jsou v našich podmínkách zimovzdorné. Dokonce zmiňují, že hodnota odrůdy přímo závisí na její zimovzdornosti (Votruba a Odehnal, 2010). Zimovzdornost chryzantém byla testována také v zahraničí (například Anderson a Gesick, 2004). Tato skutečnost svědčí o faktu, že šlechtitelský program se skutečně posouvá i tímto směrem. Již bylo mnoho vytvořeno na poli nových barevných mutací a byla získána řada nových odrůd. Další cestou je tedy zlepšování vlastností stávajících kultivarů. A jednou z těchto vlastností je právě schopnost rostlin odolávat podmínkám středoevropské zimy. Osobně považuji za důležité ověřování zimovzdornosti lokálních odrůd, kterými vzorky z VÚKOZ byly, ve skutečných místních klimatických podmínkách a provádění tohoto testování v dlouhodobějším časovém horizontu. Testování odrůd tímto způsobem je časově i prostorově náročné, ale osobně považuji nahrazení reálných podmínek laboratorním testováním za obtížně proveditelné. Nicméně by bylo zajímavé provést porovnání testu v laboratoři s polním testem.

Věřím, že zimy 2010/11 a 2011/12 zimovzdornost u deseti vybraných kultivarů dostatečně prověřily.

Zima roku 2010/11 (počítáno od listopadu 2010 do března 2011) byla teplotně spíše nad normálem. Jen prosinec 2010 byl teplotně pod normálem (o $-4,5$ °C), ale sněhová pokrývka zřejmě kompenzovala účinky nízké teploty na rostliny. Z celkového počtu 118 rostlin jich zimu zdárně překonalo 87 kusů, což představuje 73,7 %. Tato skutečnost by potvrzovala slova Hanzelky (2008) či Brickella et al. (2003) o schopnosti těchto rostlin v našich venkovních podmínkách přezimovat.

Zima 2011/12 (počítáno od listopadu 2011 do března 2012) byla opět teplotně normální (listopad 2011 byl $-0,3$ °C pod normálem, prosinec 2011 $+3,2$ °C a leden 2012 $+3,1$ °C nad normálem; únor 2012 $-3,9$ °C pod normálem). Obtížným obdobím však byla etapa od 25. ledna 2012 až do 14. února 2012, kdy se průměrné denní teploty vzduchu trvale pohybovaly

hluboko pod nulou (v rozpětí -2,2 °C až -14,3 °C). Situaci pak komplikovat fakt, že sněhová pokrývka byla minimální nebo žádná. Přitom Prášil (1997) upozorňuje, že dostatečná sněhová pokrývka zamezí poklesu teploty povrchu půdy a může tak ochránit rostliny. Výsledkem působení všech klimatických faktorů zimy 2011/12 byla skutečnost, že ze 77 rostlin, připravených k přezimování, jich známky růstu nadzemní části v březnu 2012 jevílo pouze osm. Jednalo se o 5 rostlin odrůdy číslo 44 a 3 rostliny odrůdy 545. Obě tyto odrůdy v předchozí zimě plně přezimovaly (zimou 2010/11 tehdy přežilo všech 12 rostlin od odrůdy). Znamky růstu nadzemní části byly počátkem dubna 2012 nepatrné – jednalo se o pár lístků na jednom či dvou výhonech. Otázkou zůstává, zda by při pozdějším vyhodnocení přezimování nebyly výsledky lepší. Pokud vezmu v potaz, že skutečně kvalitní výsledky přezimování předchozího roku 2010/11 byly zhodnoceny až v červnu 2011, stálo by za úvahu pokus vyhodnotit později. To však kvůli datu odevzdání diplomové práce nebylo možné.

Autoři, uvedení v literárním přehledu, se shodují v názoru, že zakrytí porostu na zimu je nutné. Otázkou zůstává volba vhodného materiálu. V případě této práce bylo dle zadání zvoleno smrkové chvojí, které se v našich podmínkách běžně používá v zahradách k zakrytí např. růží. Možností pro další zkoumání by bylo využití a porovnání také ostatních materiálů používaných k zakrývání kultur. Použit například kompost, slamnatý hnůj, zeminu, rašelinu, borku nebo moderní materiály jako jsou nejrůznější druhy netkaných polypropylenových textilií.

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit výsledky přezimování, je sestřížení porostu. V této práci jsem použila metodiku zkrácení rostlin na výšku cca 50 mm před tím, než byly rostliny zakryty chvojí. Otázkou je, zda by ponechání zelené hmoty neochránilo rostliny spolu s chvojí lépe. Zbytky nadzemní části by pak mohly být odstraněny až na jaře. I tuto variantu někteří autoři připouštějí (Böhm, 1991; Jarolímková, 2004).

Co se samotného přezimování týká, důležitou podmínkou pro získání odolnosti vůči mrazu u rostlin je dostatek asimilátů (Gloser a Prášil, 1998). Během pokusu však došlo k několika situacím, které, jak se domnívám, mohly poznamenat rostliny z hlediska množství nadzemní hmoty a tím i možnosti nahromadění dostateku asimilačních látek.

V první řadě se jedná o předčasné kvetení. V podstatě všechny rostliny (s výjimkou odrůdy číslo 148) předčasně v prvním roce pěstování (v červnu 2010) vykvetly. Tím mohlo dojít k jistému omezení vegetativního růstu v první části pěstování. Nicméně Votruba (2004a) uvádí, že této situaci se nevyhneme u raných odrůd a upozorňuje, že tyto odrůdy nejsou

spolehlivě fotoperiodicky citlivé a zakládají květy i v závislosti na ostatních vnějších podmínkách. Nicméně, i přes možné důsledky předčasného kvetení, první testovanou zimu přežilo 73,7 % rostlin. Mezi nimi byly jak rostliny, které předčasně v červnu kvetly, rostliny s teprve patrnými poupaty (odrůda 545) i rostliny v červnu nekvetoucí (odrůda 148).

V další vegetační sezóně – rok 2011 – se již předčasné kvetení neprojevovalo. Avšak v tomto roce se objevily další problémy, které mohly potenciálně přispět k omezení růstu kvalitního asimilačního aparátu. Jednalo se především o poškození klopouškami. Posátí tímto škůdcem poškodilo částečně listy rostlin. Tento škůdce více či méně poškodil všechny odrůdy. Slabší poškození bylo zaznamenáno jen u odrůdy 545.

Další poškození rostlin, a v tomto případě dramatičtější, způsobila infekce bílou rzí chryzantémovou. Vzhledem k tomu, že se jedná o karanténní chorobu, byly poškozené rostliny odstraněny – týkalo se to především odrůdy 328. I přes rychlý zásah systémovým fungicidem byly rzí lehce poškozeny i další rostliny. A případný úbytek kvalitní listové hmoty rovněž mohl vést k nedostatečnému nahromadění asimilátů nutných pro přečkání zimního období.

Vzhledem k tomu, že zimu 2011/12 v podstatě přečkalo jen 10,4 % rostlin (bez ohledu na to, jak byly či nebyly rostliny poškozeny klopouškou či rzí) domnívám se, že zásadním faktorem úhynu rostlin bylo dlouhé období (25.1 – 14. 2. 2012) s nízkými teplotami a s absencí sněhové pokrývky, kterou nedokázala nahradit ani vrstva smrkového chvojí.

Do budoucna by bylo zajímavé testovat úhyn či přežití rostlin přímo během zimy - tedy založit pokus s více rostlinami a tyto rostliny během zimy odebírat a zjišťovat, kdy k úhynu přesně došlo. Zda tento úhyn nebyl vyvolán například nadměrnou vlhkostí půdy či naopak suchem a ne jen sníženou teplotou. K otázce vlhkosti půdy a ke srážkám se v této práci nevyjadřuji. V přehledu klimatu jsou data o srážkách zmíněna pro určité uvedení klimatické situace do kontextu, ale samotný pozemek s rostlinami nebyl závislý jen na srážkách, ale dle potřeby byl i zavlažován postřikem. Kalkulace s údaji o srážkách by byla tedy dodatečnou záhlivkou zkusena.

S ohledem na fakt, že množství asimilátů závisí také na velikosti asimilačního aparátu, jsem prováděla během vegetace měření velikosti rostlin (měřila jsem průměr a výšku rostliny). Byla jsem vedena úvahou, že větší rostliny by mohly mít větší šanci na přežití zimy. Tato moje úvaha vycházela z poznatku Andersona a Gesicka (2004). Nicméně po vyhodnocení výsledku přezimování 2011/12 jsem od výpočtu možné závislosti upustila, neboť pouhých osm přezimovaných rostlin nedává dostatečnou velikost výběrového souboru a výsledná data by byla touto skutečností negativně poznamenána.

Celkově lze říci, že zimovzdornost prokázaly odrůdy 44 a 545. Zástupci těchto odrůd dokázali přežít i holomrazy letošní zimy. Do další šlechtitelské práce bych tedy navrhovala použít přímo ty jedince, kteří v pokusu zůstali. V případě odrůdy číslo 44 se jedná o kultivar s bíle zbarveným květem, který není pro zákazníky tak atraktivní. Při prvních podzimních mrazících bílé omrzlé květy hnědnou a výrazně klesá jejich estetická hodnota. Možnou cestou využití cenné vlastnosti (schopnosti přezimovat) by bylo vyšlechtění další, atraktivnější barevné varianty.

Při odběru řízků z Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i.(pozn. v.v.i. = veřejná výzkumná instituce) jsem přímo od šlechtitele pana Ing. Rudolfa Votruby, CSc. zjistila jeho zájem o specifikaci termínu kvetení těchto odebraných kultivarů v polních podmínkách. Proto jsem rozšířila moji diplomovou práci i o tento bod. Z pozorování vyplynulo, že v případě odrůd 28 a 545 se uváděné záznamy poněkud liší od reality léta 2011. U obou odrůd začalo kvetení asi o 14 dní později, než je uvedeno v nabídce producenta.

Jako přímý hospodářský význam vidím možnost využití kvalitně přezimujících rostlin pro další šlechtění. Po opětovném otestování by skutečnost o zimovzdornosti rostlin v našich podmínkách mohla být uváděna v jejich popisu a jistě by přispěla k vyšší ceně takového výpěstku. Tyto rostliny by pak mohly být směle nabízeny k pěstování na venkovních záhonech a mohly tak přispět ke zvýšení estetické hodnoty záhonů v říjnu a v listopadu.

7. Závěry a doporučení

7.1. Závěry

Na závěr bych chtěla uvést, že:

* byla potvrzena hypotéza, že některé vybrané kultivary chryzantém typu Multiflora mohou být v našich podmínkách zimovzdorné

* bylo provedeno otestování deseti vybraných odrůd *Chrysanthemum x grandiflorum* typu Multiflora (vždy po dvanácti rostlinách od odrůdy) ve venkovních podmínkách na Demonstrační a pokusné stanici ČZU v Praze v Troji

* pokus byl veden jako dvouletý, pozorování bylo provedeno v letech 2010 - 2012

* po první zimě 2010/11 úspěšně přezimovalo 73,7 % rostlin ze 118

* všechny pokusné rostliny přezimovaly v případě odrůd 44 a 545; alespoň 10 pokusných rostlin přezimovalo v případě odrůd číslo 71, 132, 328 a 47BR

* nejhorší výsledky měla odrůda 28, kde přezimovalo pouze 33 % rostlin (4 rostliny)

* bylo otestováno, zda se odrůdy liší v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin. Z neúspěšnějších odrůd není statisticky významný rozdíl v počtu přezimování rostlin u kultivarů číslo 44; 545; 71; 328 a 47BR

* statisticky významný rozdíl v relativní četnosti počtu přezimovaných rostlin byl prokázán u odrůdy 534 v porovnání s odrůdami 44; 545, dále pak mezi odrůdami 523 a 44; 545; 71; 328; 47BR a 534. Rovněž byl statisticky průkazný rozdíl mezi odrůdou 28 a odrůdami 44; 545; 71; 328; 47BR a 148.

* v případě přezimování v sezóně 2011/12 překonalo zimu pouze 10,4 % rostlin, což je pouhých osm rostlin ze 77

* bylo zjištěno, že není statisticky průkazný rozdíl mezi relativní četností počtu přezimovaných rostlin u odrůd 44 a 545 v případě zimy 2011/12

* alespoň část rostlin odrůd 44 a 545 přežila jak zimu 2010/11 tak i zimu 2011/12, přezimovalo 5 rostlin odrůdy číslo 44 a 3 rostliny odrůdy označené jako 545

7.2. Doporučení

K samotnému provedení pokusu bych doporučila zvážit do budoucna:

* použití ještě většího sponu pěstování (stávající spon byl 0,8 x 0,9 m), neboť v druhém roce rostliny dosáhly značných rozměrů a vzájemně se dotýkaly, což způsobovalo problémy s plečkováním a také mohlo vést ke snadnějšímu šíření houbových chorob

* použití kapkové závlahy, protože stávající závlaha postřikem rovněž mohla vést k šíření chorob

* zakrytí pěstební plochy vhodnou geotextilií, která by mohla omezit zaplevelení pozemku, nebo použít za tímto účelem vhodné herbicidy

* ověření dlouhověkosti dobře přezimovaných kultivarů při pěstování ve volné půdě

8. Seznam literatury

- Andreson, N., Gesick, E. 2004. Phenotypic markers for selection of winter hardy garden chrysanthemum (*Dendranthema x grandiflora* Tzvelv.) genotypes. *Scientia Horticulturae*.101. (1-2). 153-167. Dostupné z:
<http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=3CD7DDbgFkJP5oKDDca&page=1&doc=3>
- Böhm, Č. 1988. Okrasná zahrada a její rostliny. SZN. Praha. 384 s.
- Böhm, Č. 1991. Trvalky ozdoba zahrady a bytu. Květ. Praha. 110 s. ISBN: 8085362066
- Brabenec, V., Šařecová, P., Hošková, P. Procházková, R., Louda, Z. 2004. Statistika a biometrika přednášky a cvičení pro AF a ITS. Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta. Praha. 271s. ISBN 802131138X
- Brickell, Ch. (ed.). 2003. The Royal Horticultural Society A – Z Encyclopaedia of Garden Plants. Dorling Kindersley. London. p. 1128. ISBN: 0751337382
- Česká zemědělská univerzita v Praze – meteorologické stanice [online]. [cit. 2012-1- 16].
Dostupné z <<http://www.emsbrno.cz/p.axd/cs/Lokality.CZUFAPPZ.html>>.
- Český hydrometeorologický ústav. Počasí v Praze v roce 2010.[online]. Portál ČHMÚ. 28.1.2011 .[cit. 2012-1- 16]. Dostupné z
<http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home&nc=1&portal_lang=cs#PP_Home_Zpravy>
- De Backer, M., Alaei, H., Van Bockstaele, E., Roldan-Ruiz, I., Van der Lee, T.,Maes, M., Heungens, K. 2011. Identification and characterization of pathotypes in *Puccinia horiana*, a rust pathogen of *Chrysanthemum x morifolium*.*European Journal of Plant Pathology*.130 (3). 325-338. Dostupné z:
<http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=3FJgNd2CKIH3aO7kghl&page=1&doc=2>
- EMS Universal software. [program] verze 4.2.56.0. Aktualizace z 31. 3. 2012. [cit. 2012 - 04 - 04]. Dostupné z <<http://www.emsbrno.cz>>
- Fukai, S. 2003. *Dendranthema* species as chrysanthemum genetic resources. *Acta Horticulturae*.(620). 223-230. Dostupné z:
<http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=8&SID=3FJgNd2CKIH3aO7kghl&page=1&doc=7>

- Gloser, J., Prášil, I. 1998. Fyziologie stresu. In: Procházka, S., Macháčková, I., Krekule, J., Šebánek, J. (eds.). Fyziologie rostlin. Academia. Praha. s. 415 – 416. ISBN 8020005862
- Golovkin, B., Kliková, G. 1990. Trvalky. Planeta lidové nakladatelství. Praha. 349 s. ISBN: 807022052X
- Hanzelka, P. 2008. Chryzantémy neboli listopadky. Zahrádkář. 40 (9). 2 – 3.
- Hertle, B., Kiermeier, P., Nickigová, M. 1995. Zahradní květiny. Svojtka a Vašut. Praha. 239 s. ISBN: 8071800104
- Heyneck, O., Loebner, M., Steffen, A., Unger, A. 1929. Das Buch vom Chrysanthemum für Gärtner und Liebhaber. Verlag Trowitzsch & Sohn. Frankfurt. p. 107.
- Hieke, K. 1971. Chryzantémy. Tisková, ediční a propagační služba. Praha. 192 s.
- Hnilička, F., Hniličková, H., Bláha, L. 2003. Působení vnějších negativních faktorů na rostliny, abiotické stresory. In: Bláha, L. (eds.). Rostlina a stres. VÚRV. Praha. s. 9 – 34
- Jarolímková, J. 2004. Listopadky po odkvětu nestříhejte. Naše krásná zahrada. 9 (9). 28.
- Křesadlová, L., Vilím, S. 2005. Trvalky. CP Books. Brno. 96 s. ISBN: 8025102572
- Nachlinger, Z. 2006. Chryzantémy skupiny Multiflora. Zahradnictví. 5 (10). 24 – 25.
- Novák, P. 2008. Zpráva o průzkumu pozemků v Troji, faktura č. 5057/2008
- Pedley, K. F. 2009. PCR-Based Assays for the Detection of *Puccinia horiana* on Chrysanthemums. Plant Disease. 93(12). 1252-1258. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=6&SID=3FJgNd2CKIH3aO7kghl&page=1&doc=1
- Prášil, I. 1997. Mrazuvzdornost rostlin. In: Mareček, F. (eds.). Zahradnický slovník naučný 3. ch – m. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. s. 535
- Seymour, E.L.D (ed.). 1946. The New Garden Encyclopedia. WM.H.Wise & Co. New York. p. 1380.
- Tošovská, M., Buchtová, I. 2011. Situační a výhledová zpráva Mze 2011. MZe. Praha. 52 s. ISBN 9788070849842. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/139963/OKRASNE_ROSTLINY_12_2011.pdf
- UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. 2012. Principal Botanical Name. [online] 2011 [cit. 2012 – 04 – 04]. Dostupné z <http://www.upov.int/genie/en/protection.jsp?id=1288>
- Vít, J., Nachlingerová, V., Tvrzník, Č., Volf, M., Votruba, R. 1994. Květinářství. Střední zahradnická škola v Mělníku a KVĚT. Praha. 439 s. ISBN: 8085362155

- Votruba, R. 2001. Několik poznámek k pěstování chryzantém ze skupiny „Multiflora“. Informace pro zahradnictví. 1 (11). 12 - 13.
- Votruba, R. 2004a. Chryzantémy – začátek kultury rozhoduje o výsledku. Zahradnictví. 3 (8). 23 – 25.
- Votruba, R. 2004b. Chryzantémy – poznámky k výživě a ochraně. Zahradnictví. 3 (10). 39 – 41.
- Votruba, R. 2005. Průhonické chryzantémy – hrnkové odrůdy pro řízené pěstování. Zahradnictví. 4 (1).
- Votruba, R. 2006. Pěstování chryzantém Multiflora v roce 2006. Zahradnictví. 5 (11). 22 – 23.
- Votruba, R. 2010a. Nabídka hrnkových chryzantém pro rok 2010
- Votruba, R. 2010b. Viroidní zakrslost chryzantémy. Zahradnictví. 9 (1). 26 – 27.
- Votruba, R. 2010c. Zhodnocení účinku některých látek omezujících vzrůst u hrnkových chryzantém. Zahradnictví. 9 (12). 30 – 32.
- Votruba, R., Odehnal, J. 2010. Knihovnička e – zahradní chryzantémy, příloha časopisu Zahradkář. 42 (10).
- Waseem, K., Jilani, M.S., Khan, M.S., Kiran, M., Khan, G. 2011. Efficient in vitro regeneration of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* L.) plantlets from nodal segments. African Journal of Biotechnology. 10 (8). 1477-1484. Dostupné z: <http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=3FJgNd2CKlH3aO7kghl&page=1&doc=2>
- Zvárová, J. 1998. Základy statistiky pro biomedicínské obory. Karolinum. Praha. 1998. 218 s. ISBN 8071847860.

9. Samostatné přílohy

Obsah

Příloha č. 1 Fotodokumentace	62
Příloha č. 2 Tabulky průměrných denních teplot Praha - Troja	67
Příloha č. 3 Statistické výpočty	76

Příloha č. 1 Fotodokumentace



Příloha obrázek č. 1 Vysazené řízky chryzantém v sadbovači



Příloha obrázek č. 2 Řízky chryzantém v sadbovači připravené k zakořenění



Příloha obrázek č. 3 Záhon po výsadbě (květen 2010)



Příloha obrázek č. 4 Stav výsadby (červenec 2010)



Příloha obrázek č. 5 Stav výsadby (srpen 2010)



Příloha obrázek č. 6 Stav výsadby (říjen 2010)



Příloha obrázek č. 7 Stav výsadby (listopad 2010)



Příloha obrázek č. 8 Bílá rez chryzantémová (září 2011)

Příloha č. 2 Tabulky průměrných denních teplot Praha - Troja

Příloha tabulka č. 1 Průměrné denní teploty říjen a listopad 2010 - Praha - Troja

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)	Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.10.2010	7,8	10,5	1.11.2010	6,7	5,7
2.10.2010	10,0	10,9	2.11.2010	9,0	7,1
3.10.2010	11,4	11,5	3.11.2010	10,0	7,3
4.10.2010	11,8	11,4	4.11.2010	15,3	9,3
5.10.2010	12,9	11,9	5.11.2010	15,6	10,4
6.10.2010	12,7	12,4	6.11.2010	12,0	10,3
7.10.2010	13,0	12,8	7.11.2010	6,9	9,0
8.10.2010	10,7	11,7	8.11.2010	5,1	7,9
9.10.2010	9,2	11,2	9.11.2010	5,0	7,2
10.10.2010	6,5	10,0	10.11.2010	3,9	6,4
11.10.2010	6,1	9,2	11.11.2010	6,2	6,3
12.10.2010	5,6	8,7	12.11.2010	10,0	7,0
13.10.2010	4,0	8,2	13.11.2010	15,0	8,9
14.10.2010	4,2	7,7	14.11.2010	12,3	8,8
15.10.2010	8,1	8,7	15.11.2010	8,0	8,2
16.10.2010	8,1	9,4	16.11.2010	7,1	8,2
17.10.2010	7,4	9,2	17.11.2010	6,0	7,7
18.10.2010	5,7	8,3	18.11.2010	6,3	7,6
19.10.2010	6,5	7,8	19.11.2010	3,5	6,0
20.10.2010	7,3	8,3	20.11.2010	5,1	6,3
21.10.2010	5,4	7,3	21.11.2010	4,0	5,6
22.10.2010	4,5	6,3	22.11.2010	7,4	6,6
23.10.2010	5,9	6,3	23.11.2010	3,4	5,7
24.10.2010	8,7	7,4	24.11.2010	2,4	4,3
25.10.2010	4,4	6,6	25.11.2010	0,6	3,7
26.10.2010	3,3	5,7	26.11.2010	0,0	2,5
27.10.2010	2,7	4,9	27.11.2010	-3,0	2,0
28.10.2010	6,2	5,9	28.11.2010	-3,6	0,4
29.10.2010	5,7	6,0	29.11.2010	-1,7	0,6
30.10.2010	3,3	5,2	30.11.2010	-4,1	0,8
31.10.2010	4,2	5,1			

Příloha tabulka č. 2 Průměrné denní teploty prosinec 2010 a leden 2011 - Praha - Troja

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)	Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.12.2010	-7,0	0,8	1.1.2011	-0,2	-0,3
2.12.2010	-9,6	0,7	2.1.2011	0,7	-0,2
3.12.2010	-11,1	0,7	3.1.2011	-1,8	-0,3
4.12.2010	-11,0	0,6	4.1.2011	-6,9	-0,5
5.12.2010	-6,5	0,6	5.1.2011	-5,3	-0,6
6.12.2010	-1,9	0,6	6.1.2011	-2,8	-0,7
7.12.2010	-0,2	0,6	7.1.2011	3,5	-0,5
8.12.2010	0,9	0,5	8.1.2011	2,0	-0,5
9.12.2010	-0,4	0,4	9.1.2011	0,9	-0,4
10.12.2010	-2,1	0,4	10.1.2011	1,5	-0,4
11.12.2010	2,7	0,5	11.1.2011	1,5	-0,2
12.12.2010	1,9	0,6	12.1.2011	4,2	0,8
13.12.2010	-4,0	0,2	13.1.2011	6,1	2,2
14.12.2010	-4,7	-0,4	14.1.2011	10,2	5,0
15.12.2010	-6,2	-0,4	15.1.2011	8,4	5,0
16.12.2010	-8,7	-0,3	16.1.2011	6,3	4,9
17.12.2010	-6,2	-0,3	17.1.2011	-1,5	1,7
18.12.2010	-10,1	-0,2	18.1.2011	3,6	3,0
19.12.2010	-9,5	-0,2	19.1.2011	2,7	2,7
20.12.2010	0,9	-0,1	20.1.2011	-0,4	1,3
21.12.2010	-1,8	-0,1	21.1.2011	-1,3	0,5
22.12.2010	-0,2	0,0	22.1.2011	-2,3	0,2
23.12.2010	-0,1	0,0	23.1.2011	-2,3	-0,2
24.12.2010	0,5	0,0	24.1.2011	-0,8	-0,1
25.12.2010	-3,5	0,0	25.1.2011	1,4	0,1
26.12.2010	-6,9	0,0	26.1.2011	1,1	0,3
27.12.2010	-4,1	0,0	27.1.2011	-0,7	0,0
28.12.2010	-3,7	0,0	28.1.2011	-2,9	0,1
29.12.2010	-7,1	-0,1	29.1.2011	-5,3	-0,5
30.12.2010	-10,4	-0,2	30.1.2011	-7,0	-0,9
31.12.2010	-6,3	-0,3	31.1.2011	-7,4	-1,5

Příloha tabulka č. 3 Průměrné denní teploty únor a březen 2011 - Praha - Troja

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)	Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.2.2011	-6,8	-1,9	1.3.2011	0,1	0,0
2.2.2011	-5,0	-2,1	2.3.2011	0,3	0,2
3.2.2011	-0,9	-1,4	3.3.2011	0,1	-0,6
4.2.2011	3,3	-0,8	4.3.2011	1,6	1,1
5.2.2011	8,4	-0,2	5.3.2011	0,8	1,1
6.2.2011	8,0	1,9	6.3.2011	0,0	1,2
7.2.2011	4,9	2,6	7.3.2011	-2,7	0,8
8.2.2011	4,5	2,3	8.3.2011	-1,1	0,9
9.2.2011	-0,2	2,1	9.3.2011	3,9	1,9
10.2.2011	-0,4	0,7	10.3.2011	7,2	2,8
11.2.2011	7,9	3,2	11.3.2011	9,4	4,2
12.2.2011	0,4	3,0	12.3.2011	6,8	4,8
13.2.2011	0,2	0,8	13.3.2011	6,4	4,6
14.2.2011	0,5	0,7	14.3.2011	7,7	5,7
15.2.2011	0,9	1,4	15.3.2011	8,8	7,3
16.2.2011	-1,1	0,1	16.3.2011	9,2	6,6
17.2.2011	1,8	0,1	17.3.2011	9,9	7,4
18.2.2011	1,3	1,2	18.3.2011	3,8	4,9
19.2.2011	-1,2	0,5	19.3.2011	3,5	4,6
20.2.2011	-4,6	-0,2	20.3.2011	1,7	3,3
21.2.2011	-7,1	-0,6	21.3.2011	3,2	5,3
22.2.2011	-8,5	-1,0	22.3.2011	5,3	6,5
23.2.2011	-9,6	-1,4	23.3.2011	6,2	6,7
24.2.2011	-7,3	-1,6	24.3.2011	7,4	7,5
25.2.2011	-5,6	-1,3	25.3.2011	8,4	8,2
26.2.2011	-3,6	-0,9	26.3.2011	6,4	7,2
27.2.2011	-1,4	-0,8	27.3.2011	4,2	6,5
28.2.2011	1,0	-0,3	28.3.2011	5,6	6,5
			29.3.2011	6,3	7,8
			30.3.2011	8,7	8,7
			31.3.2011	12,0	9,0

Příloha tabulka č. 4 Průměrné denní teploty duben a květen 2011 - Praha – Troja

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.4.2011	15,0	11,2
2.4.2011	14,7	12,6
3.4.2011	14,8	13,3
4.4.2011	10,6	11,0
5.4.2011	11,4	10,3
6.4.2011	14,3	11,6
7.4.2011	17,4	13,6
8.4.2011	12,1	12,1
9.4.2011	10,2	11,6
10.4.2011	10,7	11,4
11.4.2011	12,5	11,8
12.4.2011	10,9	11,0
13.4.2011	5,8	8,4
14.4.2011	6,6	8,3
15.4.2011	8,0	9,2
16.4.2011	8,9	11,2
17.4.2011	8,9	11,0
18.4.2011	9,9	12,0
19.4.2011	11,4	12,9
20.4.2011	13,2	13,9
21.4.2011	14,3	14,8
22.4.2011	15,5	15,5
23.4.2011	16,9	16,1
24.4.2011	15,0	16,7
25.4.2011	9,0	13,8
26.4.2011	10,6	12,8
27.4.2011	11,5	12,9
28.4.2011	14,2	14,9
29.4.2011	15,1	16,0
30.4.2011	13,6	16,3

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.5.2011	12,4	15,9
2.5.2011	8,9	14,1
3.5.2011	4,0	9,9
4.5.2011	5,6	9,1
5.5.2011	7,3	10,9
6.5.2011	9,7	12,5
7.5.2011	12,6	15,1
8.5.2011	12,7	15,8
9.5.2011	13,9	17,0
10.5.2011	15,7	18,6
11.5.2011	17,4	19,8
12.5.2011	15,6	18,7
13.5.2011	13,9	18,2
14.5.2011	13,5	17,3
15.5.2011	10,7	15,2
16.5.2011	11,7	13,7
17.5.2011	16,1	16,1
18.5.2011	17,8	19,1
19.5.2011	19,1	20,9
20.5.2011	19,4	21,9
21.5.2011	18,6	22,1
22.5.2011	19,2	22,8
23.5.2011	18,0	22,6
24.5.2011	18,8	22,9
25.5.2011	14,2	22,6
26.5.2011	18,7	22,5
27.5.2011	12,2	18,0
28.5.2011	14,0	18,4
29.5.2011	17,2	19,6
30.5.2011	20,4	22,0
31.5.2011	21,2	23,4

Příloha tabulka č. 5 Průměrné denní teploty červen a červenec 2011 - Praha – Troja

Datum	vzduch (°C)	půda (°C)	Datum	vzduch (°C)	půda (°C)
1.6.2011	16,4	19,4	1.7.2011	15,1	20,4
2.6.2011	16,2	16,8	2.7.2011	14,4	18,0
3.6.2011	20,9	20,5	3.7.2011	13,5	15,6
4.6.2011	21,4	22,8	4.7.2011	17,0	16,6
5.6.2011	22,8	23,5	5.7.2011	18,8	18,5
6.6.2011	20,2	22,9	6.7.2011	20,2	18,9
7.6.2011	20,8	22,1	7.7.2011	22,9	20,4
8.6.2011	21,3	22,2	8.7.2011	19,8	20,0
9.6.2011	16,1	19,9	9.7.2011	22,7	20,5
10.6.2011	16,5	19,6	10.7.2011	23,0	21,7
11.6.2011	17,4	20,1	11.7.2011	19,7	21,0
12.6.2011	12,7	19,7	12.7.2011	20,4	20,3
13.6.2011	17,6	20,0	13.7.2011	21,9	20,8
14.6.2011	19,8	21,7	14.7.2011	18,2	
15.6.2011	21,9	25,2	15.7.2011	18,0	
16.6.2011	22,1	23,7	16.7.2011	19,3	
17.6.2011	19,7	23,8	17.7.2011	21,2	
18.6.2011	16,5	19,6	18.7.2011	17,3	
19.6.2011	14,7	17,7	19.7.2011	19,0	
20.6.2011	16,3	18,5	20.7.2011	17,2	
21.6.2011	18,5	19,3	21.7.2011	15,1	
22.6.2011	21,1	21,3	22.7.2011	13,5	
23.6.2011	19,4	21,1	23.7.2011	15,3	
24.6.2011	15,8	19,2	24.7.2011	15,1	
25.6.2011	15,3	19,0	25.7.2011	16,6	
26.6.2011	17,2	19,2	26.7.2011	17,7	
27.6.2011	19,7	20,8	27.7.2011	19,5	
28.6.2011	20,1	22,2	28.7.2011	18,9	
29.6.2011	20,8	22,6	29.7.2011	18,4	
30.6.2011	17,9	21,9	30.7.2011	14,0	
			31.7.2011	14,6	

Příloha tabulka č. 6 Průměrné denní teploty srpen, září a říjen 2011 - Praha - Troja

Datum	vzduch (°C)	Datum	vzduch (°C)	Datum	vzduch (°C)
1.8.2011	16,9	1.9.2011	15,2	1.10.2011	14,9
2.8.2011	18,9	2.9.2011	17,0	2.10.2011	14,2
3.8.2011	20,4	3.9.2011	19,3	3.10.2011	15,4
4.8.2011	20,3	4.9.2011	20,9	4.10.2011	18,1
5.8.2011	20,0	5.9.2011	18,3	5.10.2011	16,9
6.8.2011	21,3	6.9.2011	16,1	6.10.2011	17,7
7.8.2011	19,4	7.9.2011	15,9	7.10.2011	9,9
8.8.2011	18,4	8.9.2011	14,4	8.10.2011	8,2
9.8.2011	16,4	9.9.2011	16,4	9.10.2011	7,2
10.8.2011	13,9	10.9.2011	19,9	10.10.2011	10,8
11.8.2011	17,9	11.9.2011	20,8	11.10.2011	16,1
12.8.2011	19,1	12.9.2011	18,4	12.10.2011	10,2
13.8.2011	18,6	13.9.2011	18,3	13.10.2011	7,0
14.8.2011	20,2	14.9.2011	17,6	14.10.2011	4,4
15.8.2011	17,2	15.9.2011	13,0	15.10.2011	3,2
16.8.2011	17,3	16.9.2011	9,9	16.10.2011	4,2
17.8.2011	19,6	17.9.2011	17,3	17.10.2011	3,9
18.8.2011	22,4	18.9.2011	15,2	18.10.2011	9,8
19.8.2011	20,4	19.9.2011	11,4	19.10.2011	7,0
20.8.2011	18,0	20.9.2011	13,1	20.10.2011	6,2
21.8.2011	20,0	21.9.2011	15,1	21.10.2011	3,0
22.8.2011	23,6	22.9.2011	16,4	22.10.2011	1,2
23.8.2011	24,2	23.9.2011	13,9	23.10.2011	3,5
24.8.2011	25,1	24.9.2011	11,6	24.10.2011	11,1
25.8.2011	22,3	25.9.2011	12,7	25.10.2011	9,2
26.8.2011	23,9	26.9.2011	14,8	26.10.2011	10,5
27.8.2011	16,8	27.9.2011	16,5	27.10.2011	9,9
28.8.2011	15,2	28.9.2011	15,3	28.10.2011	9,4
29.8.2011	18,7	29.9.2011	14,3	29.10.2011	6,9
30.8.2011	14,1	30.9.2011	14,8	30.10.2011	8,6
31.8.2011	13,4			31.10.2011	7,8

Příloha tabulka č. 7 Průměrné denní teploty listopad, prosinec 2011 a leden 2012 - Praha – Troja

Datum	vzduch (°C)	Datum	vzduch (°C)	Datum	vzduch (°C)
1.11.2011	7,7	1.12.2011	4,5	1.1.2012	6,2
2.11.2011	7,2	2.12.2011	4,1	2.1.2012	9,3
3.11.2011	7,5	3.12.2011	6,1	3.1.2012	6,9
4.11.2011	8,2	4.12.2011	8,9	4.1.2012	7,0
5.11.2011	9,1	5.12.2011	5,0	5.1.2012	5,0
6.11.2011	9,0	6.12.2011	3,3	6.1.2012	3,7
7.11.2011	9,1	7.12.2011	3,6	7.1.2012	3,5
8.11.2011	8,7	8.12.2011	4,7	8.1.2012	4,3
9.11.2011	9,1	9.12.2011	6,9	9.1.2012	3,6
10.11.2011	6,5	10.12.2011	2,4	10.1.2012	4,5
11.11.2011	0,1	11.12.2011	-0,1	11.1.2012	5,6
12.11.2011	0,2	12.12.2011	2,3	12.1.2012	6,9
13.11.2011	-1,0	13.12.2011	4,5	13.1.2012	2,5
14.11.2011	-1,5	14.12.2011	8,3	14.1.2012	1,8
15.11.2011	-2,6	15.12.2011	3,6	15.1.2012	0,1
16.11.2011	-1,4	16.12.2011	5,0	16.1.2012	-2,3
17.11.2011	0,7	17.12.2011	3,7	17.1.2012	1,7
18.11.2011	3,9	18.12.2011	2,5	18.1.2012	1,6
19.11.2011	4,1	19.12.2011	0,7	19.1.2012	3,9
20.11.2011	1,6	20.12.2011	0,4	20.1.2012	2,7
21.11.2011	4,1	21.12.2011	2,3	21.1.2012	1,9
22.11.2011	1,1	22.12.2011	2,2	22.1.2012	4,7
23.11.2011	-0,5	23.12.2011	5,7	23.1.2012	4,5
24.11.2011	0,3	24.12.2011	6,2	24.1.2012	1,2
25.11.2011	0,0	25.12.2011	3,9	25.1.2012	-0,2
26.11.2011	3,9	26.12.2011	7,2	26.1.2012	-2,3
27.11.2011	7,0	27.12.2011	6,7	27.1.2012	-4,2
28.11.2011	4,7	28.12.2011	5,0	28.1.2012	-2,4
29.11.2011	-0,3	29.12.2011	4,6	29.1.2012	-2,2
30.11.2011	2,3	30.12.2011	3,1	30.1.2012	-3,6
		31.12.2011	2,4	31.1.2012	-5,9

Příloha tabulka č. 8 Průměrné denní teploty únor a březen 2012 - Praha – Troja

Datum	vzduch (°C)	Datum	vzduch (°C)
1.2.2012	-9,0	1.3.2012	9,6
2.2.2012	-11,9	2.3.2012	5,2
3.2.2012	-13,3	3.3.2012	2,5
4.2.2012	-11,7	4.3.2012	2,3
5.2.2012	-12,2	5.3.2012	0,9
6.2.2012	-13,6	6.3.2012	0,2
7.2.2012	-11,7	7.3.2012	0,3
8.2.2012	-9,8	8.3.2012	3,4
9.2.2012	-8,3	9.3.2012	3,0
10.2.2012	-11,1	10.3.2012	5,2
11.2.2012	-14,3	11.3.2012	7,0
12.2.2012	-13,8	12.3.2012	7,5
13.2.2012	-4,1	13.3.2012	7,5
14.2.2012	-3,9	14.3.2012	6,2
15.2.2012	1,6	15.3.2012	5,6
16.2.2012	0,3	16.3.2012	6,9
17.2.2012	3,0	17.3.2012	10,1
18.2.2012	4,2	18.3.2012	11,8
19.2.2012	3,0	19.3.2012	6,4
20.2.2012	0,2	20.3.2012	5,4
21.2.2012	-0,3	21.3.2012	7,6
22.2.2012	3,3	22.3.2012	9,0
23.2.2012	4,6	23.3.2012	10,4
24.2.2012	8,5	24.3.2012	10,6
25.2.2012	7,3	25.3.2012	10,5
26.2.2012	2,7	26.3.2012	8,0
27.2.2012	1,0	27.3.2012	9,3
28.2.2012	5,8	28.3.2012	12,6
29.2.2012	10,6	29.3.2012	9,7
		30.3.2012	7,4
		31.3.2012	6,8

Příloha č. 3 Statistické výpočty

Příloha tabulka č. 9

Podklady pro test hypotézy o parametrech π_1 a π_2 dvou alternativních rozdělení -
dvouvýběrový test o relativní četnosti, přezimování 2010/11

vzájemně porovnávané odrůdy	počet rostlin		první výběr		rel. četnost	druhý výběr		rel. četnost			testové kritérium
	přezimovaných	celkem	m1	n1	p1	m2	n2	p2	p	n	u
odrůda 44	5	12	12	12	1,0000	10	12	0,8333	0,9167	6,0000	1,4771
odrůda 545	3	12									
skupina 44 a 545	12	12	12	12	1,0000	9	12	0,7500	0,8750	6,0000	1,8516
148	9	12									
skupina 44 a 545	12	12	12	12	1,0000	5	10	0,5000	0,7727	5,4545	2,7865
534	5	10									
skupina 44 a 545	12	12	12	12	1,0000	5	12	0,4167	0,7083	6,0000	3,1436
523	5	12									
skupina 44 a 545	12	12	12	12	1,0000	4	12	0,3333	0,6667	6,0000	3,4641
28	4	12									
skupina 71 a 328 a 47BR	10	12	10	12	0,8333	9	12	0,7500	0,7917	6,0000	0,5026
148	9	12									
skupina 71 a 328 a 47BR	10	12	10	12	0,8333	5	10	0,5000	0,6818	5,4545	1,6714
534	5	10									
skupina 71 a 328 a 47BR	10	12	10	12	0,8333	5	12	0,4167	0,6250	6,0000	2,1082
523	5	12									
skupina 71 a 328 a 47BR	10	12	10	12	0,8333	4	12	0,3333	0,5833	6,0000	2,4842
28	4	12									
148	9	12	9	12	0,7500	5	10	0,5000	0,6364	5,4545	1,2138
534	5	10									
148	9	12	9	12	0,7500	5	12	0,4167	0,5833	6,0000	1,6562
523	5	12									
148	9	12	9	12	0,7500	4	12	0,3333	0,5417	6,0000	2,0484
28	4	12									
534	5	10	5	10	0,5000	5	12	0,4167	0,4545	5,4545	0,3909
523	5	12									
534	5	10	5	10	0,5000	4	12	0,3333	0,4091	5,4545	0,7917
28	4	12									
523	5	12	5	12	0,4167	4	12	0,3333	0,3750	6,0000	0,4216
28	4	12									

Příloha tabulka č. 10

Podklady pro test hypotézy o parametrech π_1 a π_2 dvou alternativních rozdělení -
dvouvýběrový test o relativní četnosti, přezimování 2011/12

vzájemně porovnávané odrůdy	počet rostlin		první výběr		rel. četnost	druhý výběr		rel. četnost			testové kritérium
	přezimovaných	celkem	m1	n1	p1	m2	n2	p2	p	n	u
44	5	12	5	12	0,4167	3	12	0,2500	0,3333	6,0000	0,8666
545	3	12									

Příloha tabulka č. 11 Výstupy z programu SPSS přezimování 2010/11

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
odrůda * přezimovala 1/0	118	100,0%	0	0,0%	118	100,0%

odrůda * přezimovala 1/0 Crosstabulation

			přezimovala 1/0		Total
			ne	ano	
odrůda 1	Count	8	4	12	
	% within odrůda	66,7%	33,3%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	25,8%	4,6%	10,2%	
2	Count	0	12	12	
	% within odrůda	0,0%	100,0%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	0,0%	13,8%	10,2%	
3	Count	2	10	12	
	% within odrůda	16,7%	83,3%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	6,5%	11,5%	10,2%	
4	Count	2	10	12	
	% within odrůda	16,7%	83,3%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	6,5%	11,5%	10,2%	
5	Count	3	9	12	
	% within odrůda	25,0%	75,0%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	9,7%	10,3%	10,2%	
6	Count	2	10	12	
	% within odrůda	16,7%	83,3%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	6,5%	11,5%	10,2%	
7	Count	7	5	12	
	% within odrůda	58,3%	41,7%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	22,6%	5,7%	10,2%	
8	Count	5	5	10	
	% within odrůda	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	16,1%	5,7%	8,5%	
9	Count	0	12	12	
	% within odrůda	0,0%	100,0%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	0,0%	13,8%	10,2%	
10	Count	2	10	12	
	% within odrůda	16,7%	83,3%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	6,5%	11,5%	10,2%	
Total	Count	31	87	118	
	% within odrůda	26,3%	73,7%	100,0%	
	% within přezimovala 1/0	100,0%	100,0%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30,233 ^a	9	0,000
Likelihood Ratio	33,717	9	0,000
Fisher's Exact Test	28,148		
Linear-by-Linear Association	0,655 ^c	1	0,418
N of Valid Cases	118		

Chi-Square Tests

	Monte Carlo Sig. (2-sided)		
	Sig.	99% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	0,000 ^b	0,000	0,000
Likelihood Ratio	0,000 ^b	0,000	0,000
Fisher's Exact Test	0,000 ^b	0,000	0,000
Linear-by-Linear Association	0,423 ^b	0,410	0,436
N of Valid Cases			

- a. 10 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,63.
- b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 767282392.
- c. The standardized statistic is 0,810.

Symmetric Measures

	Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	0,452	0,000
N of Valid Cases	118	

Symmetric Measures

	Monte Carlo Sig.		
	Sig.	99% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Nominal by Nominal Contingency Coefficient	0,000 ^a	0,000	0,000
N of Valid Cases			

a. Based on 10000 sampled tables with starting seed 767282392.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
odrůda * přezimovala 1/0	118	100,0%	0	0,0%	118	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30,233 ^a	9	0,000	0,000
Likelihood Ratio	33,717	9	0,000	0,000
Fisher's Exact Test	28,148			0,000
Linear-by-Linear Association	0,655 ^b	1	0,418	0,428
N of Valid Cases	118			

a. 10 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,63.

b. The standardized statistic is 0,810.