

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně  
Zahradnická fakulta v Lednici na Moravě



Hodnocení sortimentu severoamerických aster  
rodů *Doellingeria*, *Eurybia* a *Symphyotrichum*  
v podmínkách jihomoravského klimatu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:  
Dr. Ing. Jiří Uher

Vypracovala:  
Bc. Jana Sekaninová

Lednice na Moravě 2006

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma:

Hodnocení sortimentu severoamerických aster rodů *Doellingeria*, *Eurybia* a *Symphotrichum* v podmínkách jihomoravského klimatu vypracovala samostatně a použila pramenů, které uvádím v příloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Lednici na Moravě, dne

Podpis:

## Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce p. Dr. Ing. Uhrovi za poskytnutí materiálů a konzultací při zpracování mé diplomové práce. Dále bych velice ráda poděkovala všem, kteří mi svými cennými radami pomohli při zpracování této diplomové práce. Chtěla bych jmenovat zejména p. Ing. Hanzelku, PhD. z Botanické zahrady v Praze Tróji, p. Ing. Nohelovou, PhD. z Arboreta MZLU v Brně, p. Ing. Křístkovou, PhD. z Botanické zahrady v Olomouci, kteří mi velmi pomohli, a to rozšířit stávající sortiment v Lednici o řadu zajímavých druhů a odrůd severoamerických aster. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem svým přátelům, kteří se podíleli, přímo či nepřímo, na vypracování této diplomové práce, zvláště Bc. Pavlovi Hícovi, který se velkou měrou podílel na zpracování statistické části této práce. Mé díky patří samozřejmě také mým rodičům, kteří mě při studiích podporovali a to nejen po stránce finanční.

## OSNOVA

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2. LITERÁRNÍ ČÁST .....</b>	<b>6</b>
2.1 Historie Aster.....	6
2.1.1 Aldenham.....	6
2.1.2 Botanický vývoj aster .....	7
2.1.3 První pěstitelé .....	7
2.1.4 Zahradní centra .....	7
2.1.5 Národní sbírka aster .....	8
2.1.6 Trh rostlin .....	8
2.1.8 Zahradní design.....	9
2.1.9 Astry jako hrnková kultura .....	10
2.2 Biologie a morfologie .....	11
2.2.1 Kořeny, oddenky.....	11
2.2.2 Stonky .....	12
2.2.3 Listy .....	12
2.2.4 Květy.....	14
2.2.5 Zákrov .....	15
2.2.6 Plody .....	15
2.3 Zařazení a popis rodů <i>Symphyotrichum</i> , <i>Doellingeria</i> , <i>Eurybia</i> .....	16
2.3.1 Zařazení rodů <i>Symphyotrichum</i> , <i>Doellingeria</i> , <i>Eurybia</i> .....	16
2.3.2 Popis rodů <i>Symphyotrichum</i> , <i>Doellingeria</i> , <i>Eurybia</i> .....	18
2.4 Technologie pěstování aster.....	26
2.4.1 Venkovní kultura .....	26
2.4.2 Skleníková kultura .....	26
2.5 Množení rostlin .....	27
2.5.1 Technologie množení aster .....	28
2.5.2 Řízkování .....	28
2.5.3 Pěstování matečnic .....	29
2.6 Fyziologie kvetení a ovlivňující faktory .....	29
2.6.1 Vliv délky dne na kvetení .....	31
2.6.2 Vliv teploty na kvetení.....	32
2.6.3 Vliv přirozené světelné intenzity na kvetení.....	32
2.6.4 Vliv fytohormonů na kvetení.....	32

2.7 Choroby a škůdci .....	32
2.7.1 Choroby .....	33
2.7.2 Škůdci .....	34
<b>3. CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE .....</b>	<b>35</b>
<b>4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....</b>	<b>35</b>
4.1 Charakteristika pokusného stanoviště.....	35
4.1.1 Geologické podmínky.....	35
4.1.2 Pedologické podmínky .....	35
4.1.3 Klimatické podmínky .....	36
4.2 Hodnocené odrůdy .....	38
4.2.1 Popis odrůd hodnocených na pozemku MZLU Lednice na Moravě.....	38
4.3 Rozšířený sortiment .....	43
4.4 Firmy nabízející odrůdový sortiment.....	46
4.5 Metodika práce .....	46
4.5.1 Popisný deskriptor pro rod <i>Aster</i> .....	49
4.5.2 Charakteristika jednotlivých znaků deskriptoru .....	54
<b>5. VÝSLEDKY .....</b>	<b>64</b>
5.1 Naměřená data .....	64
5.2 Statistické vyhodnocení dat .....	64
<b>6. DISKUZE .....</b>	<b>66</b>
<b>7. ZÁVĚR .....</b>	<b>71</b>
<b>8. SOUHRN .....</b>	<b>73</b>
<b>9. RESUME .....</b>	<b>73</b>
<b>10. LITERATURA.....</b>	<b>75</b>
<b>11. PŘÍLOHY.....</b>	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>

## 1. ÚVOD

Některé druhy rodu *Aster* si v poslední době získaly velkou oblibu aranžérů, především jako doplňkový materiál pro vazačství. Ale nejenom to, astry z rodu *Symphotrichum* dnes nachází své uplatnění nejen jako záhonové trvalky, ale i jako hrnková kultura.

Jejich vzrůstající popularita je způsobena tím, že existují v mnoha rozmanitých barvách a odstínech, jejich rozdílnost je také dána výškou a habitem rostlin. Ceněné jsou nepochybně pro jejich dlouho trvanlivost ve váze a možnosti termínování doby květu. Díky prohlubování znalostí pěstitelských nároků na délku dne, teplotu, péstební prostředí, ale i genetických dat se každoročně zvyšuje počet nových kultivarů.

Několik set botanických druhů *Aster*, *Symphotrichum*, *Dellingeria*, *Eurybia* je rozšířeno v Severní a Jižní Americe, Evropě, Asii a Africe a jen několik málo druhů má skutečný zahradnický význam. Původní druhy se prakticky nepěstují, ale provádí se mezi nimi selekce a hybridizace.

Rod *Aster*, *Symphotrichum*, *Dellingeria*, *Eurybia* patří mezi trvalky a ty patří mezi nejrozsáhlejší skupinu květin používaných v zahradnické praxi. V posledních několika letech se stále více rozšiřuje vysazování trvalek na veřejných prostranstvích, jako doplňkový materiál k travníkovým plochám a výsadbám stromů a keřů. Mají sice omezenou délku kvetení, nicméně právě toto lze velmi dobře eliminovat výběrem vhodných odrůd. Jednotlivé druhy a odrůdy rodu *Aster*, *Symphotrichum*, *Dellingeria*, *Eurybia* lze vysadit a použít tak, že na daném místě mohou kvést od jara až do podzimu.

Tato diplomová práce se zabývá tematikou hodnocení sortimentu. Cílem práce je prostudovat literaturu, která se severoamerickými astrami zabývá. Dále pak navázat kontakty s pěstiteli v trvalkových školkách a botanických zahradách a porovnat jejich sortiment, vyhodnotit stávající sortiment MZLU deskriptory zpracovanými na základě studia klasifikátoru UPOV, dále rozšířit sortiment odrůd ve sbírkách MZLU a v neposlední řadě vyhodnotit zaznamenaná data vhodnými statistickými metodami.

## 2. LITERÁRNÍ ČÁST

### 2.1 Historie Aster

Prvním pěstovaným druhem v Británii byl *Aster tripolium* L., který byl používán jako bylinný prostředek pro ošetřování očních onemocnění. *Aster amellus* L., pocházející z jižnějších zemí Evropy, je znám v pěstování v Británii od roku 1596 jako lékařská rostlina. První opravdový příliv aster z Virginie na anglické pobřeží přes Atlantik je spojen s rokem 1637, kdy John Tradescant mladší přivezl první zástupce rodu *Symphyotrichum Aster tradescantii* L.

Rok 1687 je spojen s představením *Symphyotrichum* L. v Evropě, který se do Anglie dostala v roce 1710 spolu s *Aster nova-anglie* L. *Aster laevis* L se objevil v roce 1758. Dnes už se moc nevyskytuje, lze ho částečně identifikovat během šlechtění kultivarů *Symphyotrichum* L. Většina významných druhů aster ze Severní Ameriky se objevila v Evropě v 18. století, druhy z Indie, Číny a Japonska pak v 19. století a v časných letech 20. století.

#### 2.1.1 Aldenham

Většinu vegetačního období nebývají astry nijak zvlášť vysoce považovány. Výjimkou je období jejich květu, kdy jen málo vytrvalých květin kvete. *Aster grandiflorus* L., představený v roce 1720, kvete velmi pozdě a jako jeden z mála byl pro tuto přednost vysoce hodnocen. Nicméně velké změny přišly spolu se jménem zahradníka Gibbsa, který pozvedl astry a zařadil je mezi ceněné zahradní rostliny.

Henry Hucks Gibbs, začal s přeměnou Aldenhamu v Hertfordshire v roce 1871, v jeho práci pak pokračoval jeho mladší syn. Během 19. století se tento pozemek stal jednou z nejlepších sbírek rostlin v Evropě. Kultivace rostlin a vysoká estetická úroveň zahrady byla hlavním znakem zahrady.

Sbírka skoro všech tamních druhů spolu s příslušnými hybridy aster byla založena za podpory Beckettova zájmu o tento rod. Záhon aster byl 150 m dlouhý a 15 m široký. Nejlepší druhy a hybridy zde pěstované našly cestu do soukromých zahrad, případně i do obchodní sféry. Během časných let 20. století měl William Wood, ze zahradnické školky Beechwood v Buckinghamshire, dohodu pro rozmnožování a prodej Beckettových kultivarů, sám pak vytvořil několik nových kultivarů přímo z Beckettových původních rostlin.

### 2.1.2 Botanický vývoj aster

Ve vývojovém procesu mezi kvetoucími rostlinami je květenství u aster vysoce vyvinuté. Evoluce by mohla pomoci vysvětlit rozdílnost rodu *Aster* a zvyšující se počet mezidruhových forem rozdílných druhů.

Před 18. stoletím bylo typické zařazení všech rostlin se žlutým kvetoucím středem mezi astry. Pak v roce 1752, M. Vaillant, francouzský botanik, vyjmul z rodu všechny druhy se žlutými paprsky. Změna se dobře ujala, protože do té doby byly tendence o zařazování aster mezi rostliny se žlutými paprsky, které většinou patří mezi druhy *Solidago*, které byly hybridizované s rodem *Aster*.

Mnoho rostlin zařazovaných mezi astry patří do dalších rodů, jako *Boltonia*, *Ionactis*, *Oclemena*, *Sericocarpus*, *Solidago*, aj.. Názory botaniků na přesnou charakteristiku tohoto rodu se liší dodnes.

### 2.1.3 První pěstitelé

Významný zahradnický spisovatel Edwardovské doby byl William Robinson (1838-1935), který vykládal teorii rozšíření mnoha rostlin a jejich použití v zahradách. Jeho teorie jsou stále respektovány zahradníky po celém světě. Založil se o zaznamenání aster do zahradnické mapy a rozšířil zájem veřejnosti o tyto rostliny. To vedlo ke zvýšení zájmu a poptávce po šlechtění nových variet.

Ernest Ballard z Cornwall v Herefordshire, Robinsonův přítel, byl znalým amatérským zahradníkem. Stal se prvním pěstitelem specializovaným na vývoj a prodej aster.

Amos Perry z Enfield v Middlesex byl jedním z Ballardových konkurentů, představil mnoho uznávaných aster, taky populární kultivar *Aster amellus* L. 'King George'. Perry pěstoval široký sortiment aster ve své školce. Tento sortiment zahrnoval mnoho druhů také ze skupiny *Symphotrichum novi-belgii* L.. Narozdíl od Ballarda nebyl specialistou pouze na astry, zabýval se bylinnými perenami, dále vodními a bažinatými rostlinami.

### 2.1.4 Zahradní centra

Na počátku 60. letech minulého století si prošly astry určitým nepříznivým vývojem. Zahradnická centra lákala v tomto období zákazníky na výpěstky v květináčích, keře, vřesy a konifery. Bylinné pereny nepatřily v 60. letech mezi



nejprodávanější v těchto centrech. Byly doménami tradičních školek, kterým se podařilo přežít ve vlně vznikajících zahradnických centrech. Problémem bylo i udržení čistého materiálu bez plísní, což bylo také spojeno s rozšířením roztočů. Tyto skutečnosti zvyšovaly ekonomické omezení v pěstování vytrvalých rostlin. Astry zmizely z nabídkových katalogů opravdu velmi rychle. Ani skupina *Symphotrichum novi-belgii* L., do té doby asi nejrozšířenější, nevydržela nápor tohoto období trvající asi dvacet let.

Toto bylo nejhorší období aster, mnoho skvělých kultivarů (především ze skupiny *Symphotrichum novi-belgii* L.) vymizelo z katalogů školek, pouze některé byly nahrazené novými. Zde, u skupiny rostlin, které jsou tak lehce množitelné, je více pravděpodobná nezbytnost komerce pro stálý tok nových kultivarů v nabídce každého roku, jehož nedostatek způsobil toto vymizení. Kultivary *Symphotrichum novi-belgii*, jako např. 'Climax' a 'King George', které se objevují v nabídce po mnoho desetiletí, mají nesporné kvality, které jim zaručují jejich stálost v nabídce.

### **2.1.5 Národní sbírka aster**

Astry vynikající kvality představila také Isabel Allen, která se rozhodla shromáždit celou sbírku rodu *Aster* ve válečném období let 1940. Zahrada Isabel Allen byla součástí velké nemovitosti v blízkosti Bristolu, kterou později přeměnila na obytný dům pro přestárlé. V následujících 50-ti letech Isabel Allen vytvořila největší sbírku aster na britských ostrovech, daleko přesahující velkou sbírku v Aldenhamu.

Národní koncil pro zachování rostlin a zahrad (NCCPG) přišel s pravomocí o zaručení zachování ohrožených zahradních rostlin, částečně pod záštitou Národní sbírky mnoha rodů. Kolekce aster od Isabel Allen byla jedna z prvních zařazených sbírek a byla dále šířena v Picton Garden v Colwall, v National Trust v Upton House blízko Banbury a také v Temple Newsam Garden. Ta byla provozována městským koncilem Leeds, jsou tam národní sbírky rostlin v současnosti pěstovaných a využívaných. To znamená, že staré druhy, nekomerční druhy a kultivary jsou veřejnosti přístupné spolu s nejnovějšími kultivary.

### **2.1.6 Trh rostlin**

Základ sbírek a komerčně produkované zdroje aster jsou používány pro produkci nových kultivarů jako řezaných rostlin a rozšiřující se průmysl aster pěstovaných

v květináčích. V současnosti, mnoho miliónů kusů rostlin, je produkováno každý rok v Evropě, Izraeli, USA, Africe a Novém Zélandě (kde Sandy Cooper vyšlechtil mnoho nových aster). Astry se nikdy výrazně neprosadily mezi řezané rostliny. Až v posledních 20-ti letech se začínají využívat některé kultivary do vazačství.

Hlavními propagátory směru pěstování aster jsou Holanďané. Soustředí se zejména na *Symphyotrichum novi-belgii* L. a kultivary skupiny *Aster amellus* L.. Holanďané a Němci tak pomohli obnovit zvýšení zájmu o pěstování rodu *Aster* na zahradách. Tomu napomohlo rozšíření *Aster x frikartii* 'Mönch', rostlina bez chorob a viróz, dále *Aster amellus* L. 'Veilchenkönigin' a *Symphyotrichum novae-angliae* L. 'Andeken an Alma Pötschke', které se staly nejvíce prodávanými perenami zahradních center a školek. Tento evropský zájem a popularizace drželi astry na očích veřejnosti mezi 60. a 70.lety, od 80. let docházelo k výraznému znovuobjevení a využívání rodu *Aster*.

V roce 1990 byly astry zařazeny mezi 20 nejpěstovanějších rostlin k řezu, přesně na 13.místo. Jednalo se zejména o druh *Symphyotrichum ericoides* a jeho kultivary ('Snow Star', 'White Master') a také kultivary druhu *Symphyotrichum novi-belgii* ('Dark Pink Star'). V roce 1995 klesly astry mezi řezanými květinami na 15.místo. Před astry se posunuli *Anthurium andreanum* a *Eustoma russellianum*. V roce 2000 se astry dostaly na trhu řezaných květin až na 21.místo. Mezi 5 nejpěstovanějších druhů a odrůd patřilo *Symphyotrichum ericoides* 'Monte Cassino', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Casablanca', *Symphyotrichum ericoides* 'Celesta', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Purple Monarch', *Symphyotrichum ericoides* 'Cindy Special'. V roce 2005 se dostávají astry opět mezi prvních 20 nejpěstovanějších květin k řezu, a to na 18.místo. Odrůdy se v podstatě nijak zvlášť nezměnily. Opět sem řadíme *Symphyotrichum ericoides* 'Monte Cassino', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Casablanca', 'Cassandra', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Purple Monarch', *Symphyotrichum ericoides* 'Celesta'.

### **2.1.8 Zahradní design**

Astry asi nejlépe vynikají ve skupině dalších rostlin. Dříve se vysazovaly do zahrad tak, jak je viděli William Robinson a další pěstitelé a botanikové jako Douglas a Thoreau ve volné přírodě růst.

V současném zahradním designu je silný směr ve využívání bylinných peren, které jsou blíže přírodě než rostliny tradičně používané pro záhony a lemy. Vytváří se

malé plochy, které by měly připomínat prerie, pereny se vysazují vedle potoku, tvoří se sklaky a plochy s břidlice a šterku, na které se zakomponovávají alpinky podporující výraznost skupiny vyšších bylinných rostlin. Okolí mnoha nových budov nejsou výhradně obklopeny pouze keři, hlavní skupiny jsou tvořeny z 50 a více jednotlivých druhů a kultivarů peren, které jsou používány pro změkčení účinku cihel a malty.

Příležitost obarvení pozdních podzimních měsíců bylinnými perenami je nepřehlédnutelná v současném trendu v zahradní tvorbě, vytvářejí se nové kultivary aster použitelné pro zahrady 21. století. Mnoho druhů pocházejících ze starších kultivarů se opět zařazuje do kultury. Dobrým příkladem je kultivar *Symphyotrichum cordifolius* L. x *Symphyotrichum novi-belgii* L. 'Little Carlow'. Je zde nekonečná řada kultivarů v obrovské skupině *Symphyotrichum novi-belgii* L., které se přizpůsobují novému způsobu pěstování. Velmi používané jsou i další: *Symphyotrichum lateriflorus* (L.)BRITTON, *Symphyotrichum ericoides* L., *Symphyotrichum novae-angliae* L., *Aster amellus* L. a mnoho dalších individuálních druhů.

### **2.1.9 Astry jako hrnková kultura**

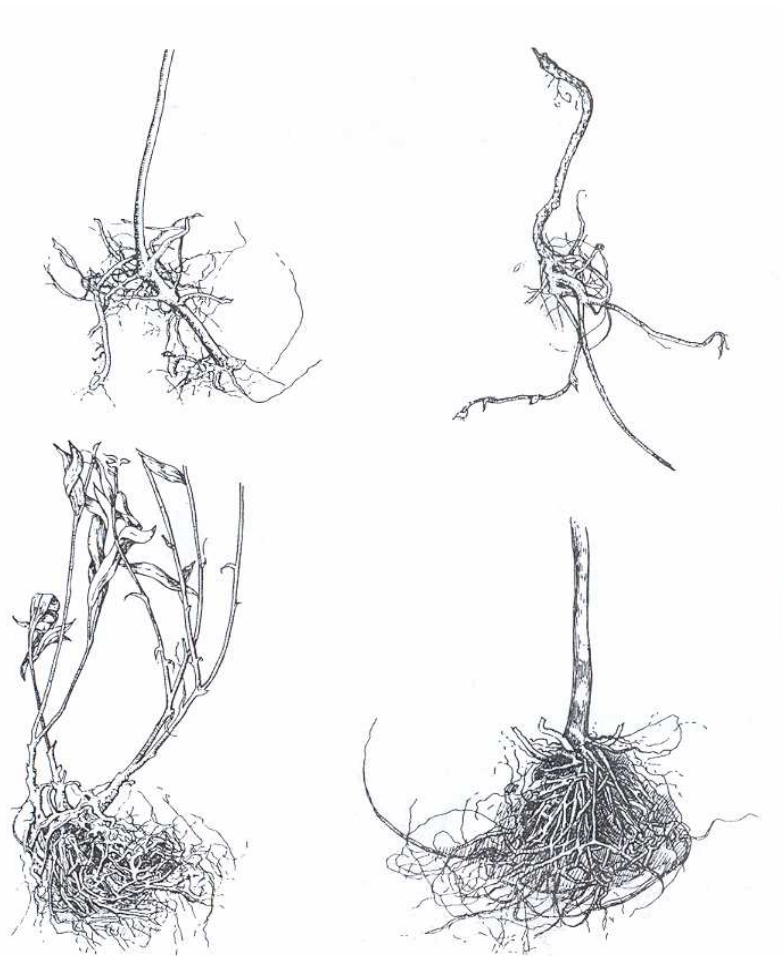
Omezený prostor mnoha moderních zahrad podpořil znovuobjevení zájmu o pěstování různých typů rostlin v květináčích. I zde se rozšiřuje zájem o astry. Do popředí zájmu se dostávají rostliny pěstované tradičními a přírodními metodami pro vyplnění pozdního léta a podzimu pestrobarevnými květináči, urnami, nádobami obecně... Více kompaktní a trpasličí kultivary druhu *Symphyotrichum novi-belgii* L. by mohly být specifickými pro tento příklad. Jejich potenciál je také rychle poznáván nejenom amatérskými, ale i profesionálními zahradníky. Samozřejmě, nic z toho není úplně nové, profesionální zahradníci Edwardovské doby pěstovaly velké množství aster v květináčích, které byly umístěovány ve velkých domech pro denní dekoraci.

Časy od dob Edwina Becketta a Vicary Gibbse a jejich pěstování stovek sazenic aster ve velké zelinářské zahradě v Aldenhamu se hodně změnily. Astry mají trvalý nárůst popularity, dostávají se do nových sfér. A je nutno říct, že variabilita rodu je spojena s možnými změnami požadavků v okrasném zahradnictví.

## 2.2 Biologie a morfologie

### 2.2.1 Kořeny, oddenky

Jako hemikrptofytní trvalky mají astry oddenek. Může být složen z pozemních, horizontálně rostoucích, vytrvalých výhonků. Mohou se lišit podle toho, zda mají přetrvávající očka a listové jizvy nebo také podle toho jestli na pravých kořenech vytvářejí kořenovou čepičku. V následujícím roce z oček vyrůstají nové výhony. Ve spodní části stonku mohou také vznikat nadzemní, příp. i podzemní výběžky (stolony), které slouží k rozmnožování (*Symphyotrichum lanceolatum*).



Obr. 1 Srovnání oddenků různých druhů aster (OBERDORFER, 1994)

*Symphyotrichum dumosum* (vlevo nahoře): Ze silně vyvinutých kořenů se vytváří jednotlivé stonky. Koření mělce a roste velmi rychle.

*Aster ageratoides* (vpravo nahoře): Výhonky jsou tvořeny propletenými kořínky. Z těch vyrůstá relativně silný kulový kořen a také výhonky používané k množení.

*Symphyotrichum novi-belgii* (vlevo dole): Tento kořenový systém je volnějším, nejvíce výhonku se tvoří u báze. Proto je delší a širší.

### 2.2.2 Stonky

Stonky aster, kromě na jaře kvetoucích, jsou v horní části větvené. Povrch stonku může být hladký, neochlupený. Často ale bývá drsný (*Symphyotrichum puniceum*), může být jemně chmýřitý až štětinatě chlupatý (*Symphyotrichum novae-angliae*), také může mít i žláznaté chlupy. U mnoha druhů aster bývají tyto stonky olistěné a tvoří se u nich přízemní růžice listů, která je více (*Symphyotrichum cordifolius*) či méně (*Symphyotrichum novae-angliae*, *Symphyotrichum ericoides*) vytrvalá. Část listů může před nebo po kvetení odumírat.

### 2.2.3 Listy

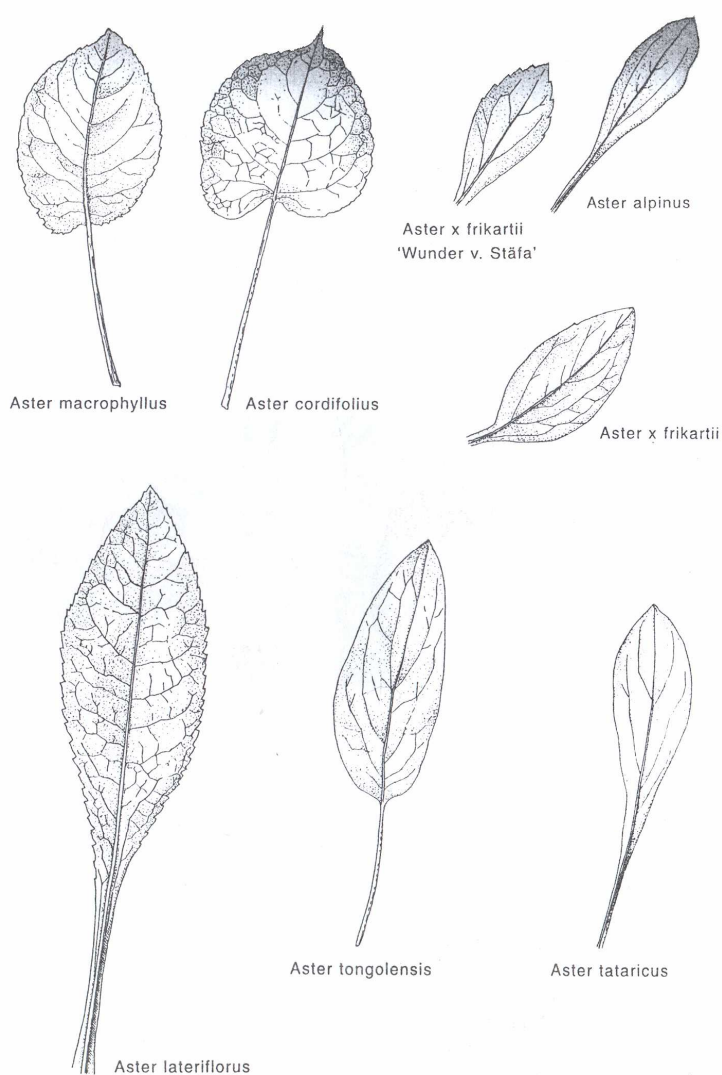
Listy bývají zpravidla střídavé. Velikost listů bývá různá. V horní části stonku bývají listy menší než ve spodní části. Taktéž řapík může být různý: plochý, kulatý nebo okřídlený, někdy ale může být úplně redukovaný. V horní části stonku často najdeme listy bez řapíku (přisedlé), zatímco ve spodní části jsou řapíky dobře rozlišitelné. Tvary listů jakož i listy na jedné rostlině jsou velmi rozdílné. Přízemní listy mají více jiných tvarů než listy na stonku. Často můžeme na stonku rozlišovat více forem listů. Listy jsou z části přisedlé. Astry mají zásadně vždy prosté, samostatné listy, ne dohromady stavěné.

Tvar listu (Obr. 2 ) může být čárkovitý: list je nejméně 4-6krát delší než šířka listu, okraje sbíhají přibližně rovnoměrně; podélný: listy jsou pouze 3krát delší než širší, okraje jsou souběžné; kopinatý: listy jsou pouze 3krát delší než širší, list se zužuje od nejširší části středu listu směrem od shora dolů (*Aster tataricus*); kulatý, zakulacený: list má přibližně kruhový tvar; eliptický: list je delší než širší, konec listu je více či méně zašpičatělý (*Symphyotrichum laterifolius*); vejčité oválný: list se podobá podélně rozříznutému vajíčku a v horní části je rozšířený. (*Aster x frikartii*); opakvejčitý: (*Aster x frikartii* 'Wunder von Stäfa'); srdčitý: list je delší než širší, zašpičatělý a v horní části srdčité tvarovaný zářez (*Symphyotrichum cordifolius*, *Eurybia macrophyllus*); kopisťovitý: list má tvar lžice, zužuje se střední žebro (*Aster alpinus*, *Eurybia macrophyllus*). List může být špičatý, zašpičatělý nebo bez špičky (zakulacený).

Okraj listu může být celokrajný: list nemá žádné záhyby ani zářezy; zubatý: zářezy na listu jsou tupé a zuby zašpičatělé; pilovitý: zářezy i zuby jsou špičaté; nebo obrvený: okraj listu je pokryt jemnými chloupky.

Důležitá pro rozpoznání může být i vzdálenost žilnatiny na listu. Přinejmenším hlavní nerv je často dobře patrný, podle druhu jsou postranní nervy více či méně výrazné. Jako dvouděložné rostliny mají astry síťnatou žilnatinu.

Při určování hraje důležitou roli i ochlupení čepele listu a ochlupení hlavního nervu. Tyto části rostliny mohou být jak hladké, tak i štětinatě chlupaté, z části také mohou mít žlázky. List může být tenký i tlustý, sukulentní.



Obr. 2 Tvary listů různých druhů aster (OBERDORFER, 1994)

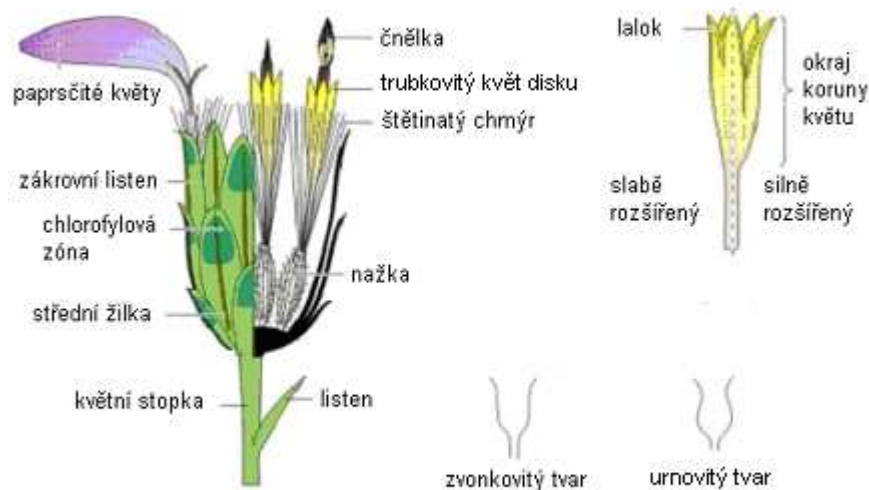
## 2.2.4 Květy

Květy jsou po spirále seskládány v racemosních strboulech-úbořech, na lůžku chráněném ve spod zákrovem (*involucrum*) z několika listenových přeslenů, listeny někdy pronikají mezi květy na lůžko jako tzv. plevky. V květenství hroznovitá i vrcholičnatá bývají seskládány i samotné úboř, vzácně redukované až na jediný květ v zákrovu, u taxonů vyspělejších se ale sdružují častěji i po dvou typech kvítků.

Obvodové paprskovité květy, lemující okraj lůžka, jsou dvoupyské a pouze samičí nebo jalové (v průměru 15 - 30mm). Původně mají spodní pysk srostlý ze tří plátků korunních; zánikem pysku svrchního bývají častěji přeměněny v tzv. květy paprscíté.

Pravidelné (koleomorfní) kvítky středového terče jsou obvykle oboupohlavné, různooobalné a pravidelně plodné, s kalichem (K<sub>5</sub>), štěpeným často v početné vlásky budoucího chmýru a srostoplátečnou korunou (C<sub>5</sub>). Obsahují vložené prašníky a ploché tyčinky. Tyčinky (A<sub>5</sub>) přirůstají nitkani ke koruně a prašníky splývají v trubku, kterou proniká čnělka (G<sub>2</sub>), která vyrůstá ze spodního semeníku, ve spod je lemovaná nektariovým diskem a ukončená je dvouramennou bliznou.

Střed květu je žlutý, oranžový, hnědavý nebo nachový (vzácně bílý nebo bělavý) a může být složen až z 300 drobných trubkovitých květů.



Obr. 3 Úboř a květ (J. C. SEMPLE, 1998)

### 2.2.5 Zákrov

Ochranné listeny okolo paprsků od spodu nahoru vytvářejí terminální zákrov. Zákrov může být trubkovitý, zvonkovitý, vrcholový nebo polokulovitý. Listeny jsou různé, drsné, seřazené v různém počtu řad tvořících zákrov. Někdy se vzájemně překrývají, jsou uspořádány v několika řadách, některé druhy aster mají listeny velmi nápadné. Zákrovy jsou typické pro jednotlivé druhy, jsou významným určovacím znakem.

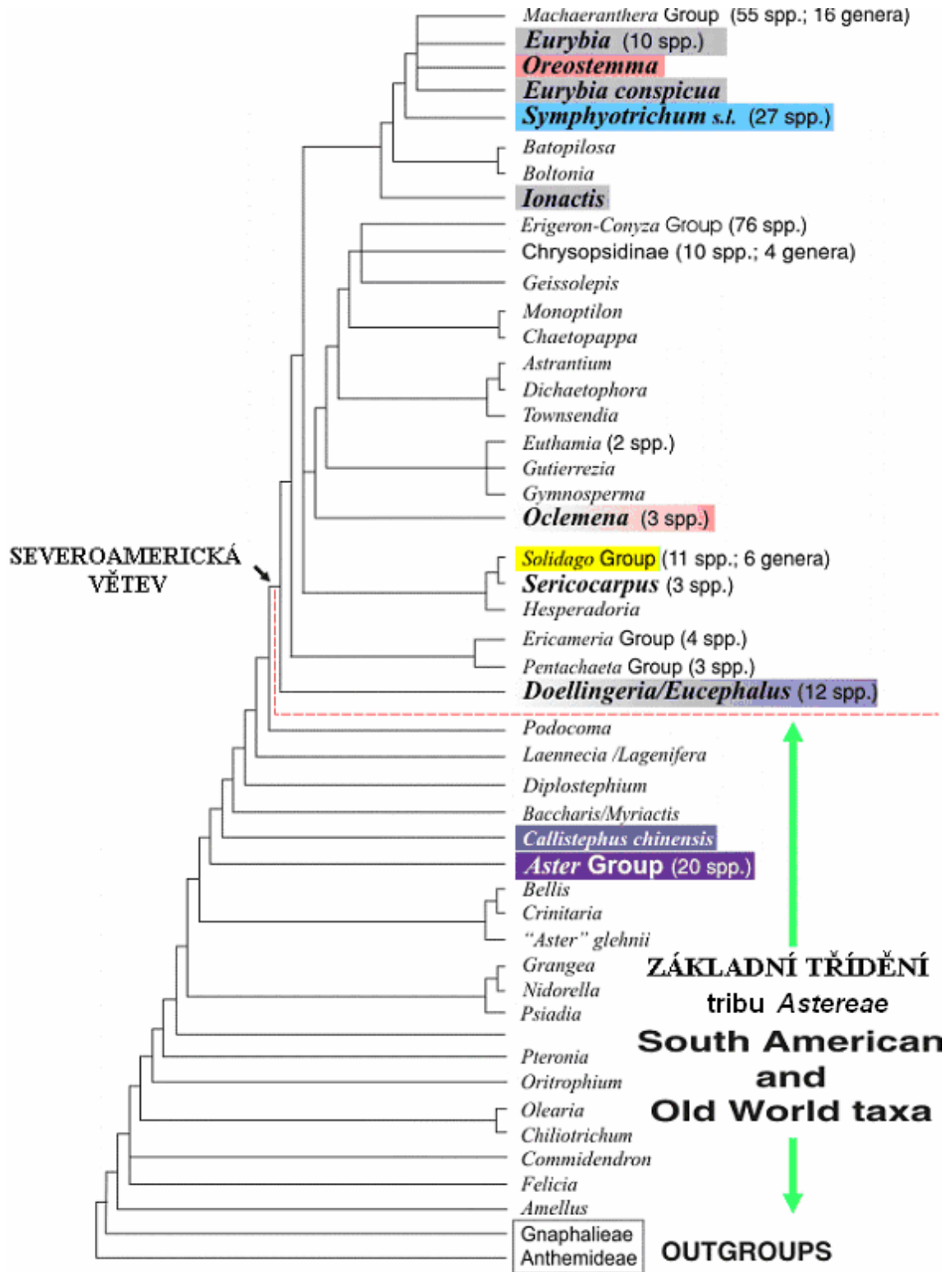
### 2.2.6 Plody

Plody (nažky, které jsou tvořeny pevným spojením semene s oseméním) jsou často zaměňovány se semeny pro jejich malý rozměr a suchý charakter, Jsou ploché, na okraji žebernaté, až se čtyřmi žebry na povrchu, mohou mít také chlupy či žlásky. Každá nažka obsahuje samostatné semeno, které se neotevívá ani ve zralosti. Vrchol nažky-kalich (paprskovitých a trubkovitých květů) je přeměněný v chmýr (*pappus*). Nestejně dlouhé chmýří je uspořádáno v jedné nebo více řadách. Chmýr může být zbarvený bíle, žlutě nebo červeně. Chmýr slouží k rozšiřování semen pomocí větru. Stejně jako zákrovy i nažky jsou identifikačním znakem pro klasifikaci.



## 2.3 Zařazení a popis rodů *Symphyotrichum*, *Doellingera*, *Eurybia*

### 2.3.1 Zařazení rodů *Symphyotrichum*, *Doellingera*, *Eurybia*



Obr. 4 *Fylogeneze tribu Astereae* (J. C. SEMPLE, 2000)

Jedná se o nejčastěji rozšířenou čeleď, zahrnující 1.300 rodů, 21.000 druhů, kterým lze přiřadit dlouhý seznam kultivarů, tvořících jednu desetinu všech na světě kvetoucích rostlin.

Dříve byly astry zařazovány do jednoho rodu. V 19. století, severoameričtí botanici pohled na rod *Aster* změnili a rozdělili jej na několik samostatných rodů. Prvními rozlišovacími znaky byly morfologické (barva úboru, počet řad paprskovitých květů), s vývojem techniky a rozvojem znalostí se k tomuto účelu používaly stále modernější metody. Je známo, že XINAG (1994), XIANG & SEMPLE (1996) a SEMPLE et al. (1996) použili chloroplastovou DNA k rekonstrukci fylogeneze severoamerických aster. A právě genetická analýza byla využita k rozlišení rodů, které tak byly dříve zahrnuty do jednoho celku.

Rod *Aster* se skládá z více než 250 druhů. Rod *Symphyotrichum* patřil pod rod *Aster*, ale na základě molekulárních dat se zjistilo, že se jedná o samostatný rod, který má s rodem *Aster* společné pouze morfologické znaky. Rod *Symphyotrichum* obsahuje 27 druhů, rod *Doellingera* obsahuje 12 druhů a rod *Eurybia* 10 druhů. Nejvíce jsou zastoupené bylinné pereny, patřící mezi trvalky. Několik druhů patří mezi letničky, a dvouletky. Tento rod *Symphyotrichum* má několik rodů, které pochází ze Severní, Střední a Jižní Ameriky, Asie a Evropy.

Podle kladogramu naznačujícího fylogenetické vtahy v tribu *Astereae* (Obr. 4 Fylofeneze tribu *Asteraea*) můžeme vidět, že zahrnuje několik samostatných rodů. Pro tuto diplomovou práci jsou z tohoto přehledu důležité především rody *Symphyotrichum*, *Eurybia* a *Doellingera*. Ze schématu vyplývá, že tyto tři rody patří do severoamerické větve a jsou si příbuzensky velmi blízko.

V Severní Americe osidlují některé druhy celý východ kontinentu od severního Quebecu, který geograficky leží na zeměpisné šířce od Hamburku po Floridu a na zeměpisné délce až po Kanárské ostrovy, západně dosahují až ke Coloradu. V Asii jsou to především výše položené provincie.

Většina druhů byla z Ameriky do Evropy převezena, ale mnohé také zplaněly. Kromě intenzivní šlechtitelské práce se také tyto rostliny křížily spontánně mezi sebou. Vzniklé hybridy se rozšiřovaly také vně zahradnictví a rozrůstaly se na železničních náspech, březích řek. Obecně se naturalizovaly a vytvářely zajímavé samostatné porosty. S původními typy jsou již nesrovnatelné a vytvářejí rozmanité variabilní populace. Přesné ohraničení jednotlivých druhů je přitom nemožné.

### 2.3.2 Popis rodů *Symphyotrichum*, *Doellingera*, *Eurybia*

#### *Symphyotrichum*

Je charakterizován chromozomovým číslem 8. Je to nejrozsáhlejší a nejvariabilnější rod severoamerických aster. Některé druhy pochází z Jižní Ameriky, jiné druhy zdomácněly v Evropě. Květní úbory jsou sestaveny v latách, zákrovní listeny více či méně kosočtverečného tvaru s tmavou špičkou. Existuje zde značná rozmanitost ve stupni listnatosti a velikosti špičky zákrovních listenů.

Z velkého množství druhů jsou v zahradách nejrozšířenější (J.C.SEMPLE, 2003):

- *Symphyotrichum cordifolium* (L.) NESOM

Původně rozšířená v Severní Americe (Nové Skotsko až Minnesota, jižně po Missouri). V Evropě zplaněla. Dorůstá do výšky až 1,5m. Lodyha je lysá, jen u soukvětí je řídce chlupatá, v polovině se větví. Listy jsou tenké, srdčité, pilkovité s dlouhým řapíkem, na nervech ochlupené. Horní listy jsou menší a přisedlé. Květenstvím je řídká lata. Úbory jsou malé, početné, nejvíce 20mm v průměru. Paprskovité květy jsou fialové nebo modré, zřídka bílé. Trubkovité květy jsou žluté, zákrov je trychtýřovitý, lístky zákrovu tupě čárkovité se zelenou špičkou. Doba květu IX.-X..

- *Symphyotrichum lateriflorum* (L.) A. & D. LÖVE

Původně ze Severní Ameriky (Magdalénské ostrovy až Florida, západně po Minnesotu, Missouri, Texas), osídluje světlé lesy, otevřená stanoviště i pláže. Dorůstá do výšky až 1,2m. Lodyha je lysá či jemně ochlupená, rozvětvená. Listy jsou na bázi vejčité, řapíkaté, na stonku pak čárkovitě kopinaté, celokrajné nebo mírně pilovité, většinou s ochlupeným středním žebrem, list je asi 15cm dlouhý a 1,5 – 2,5cm široký, přisedlý. Úbory jsou malé, krátce stopkaté, paprskovité květy bílé až světle červené, trubkovité květy žluté, až později purpurové. Zákrov zvonečkovitý, lístky zákrovu úzce kopinaté, s krátkou nazelenalou špičkou. Doba květu IX.-X..

- *Symphyotrichum novi-belgii* (L.) NESOM

Pochází se Severní Ameriky, roste v několika formách na vlhkých a slaných půdách podél atlantického pobřeží. Dorůstá do výšky 0,8 – 1,2m. Lodyha je lysá, v polovině se větví, nese latovitá květenství. Listy jsou přisedlé, tmavě zelené, široce kopinaté, přízemní listy jsou řapíkaté, v době květu je spodní 1/3 listů odumřelá. Paprskovité květy jsou u původního druhu jsou světle modré. Úbory patří k největším ve skupině n = 8 taxonů. Doba květu IX.. Má mnoho odrůd, většina z nich byla vyšlechtěna se *Symphyotrichum dumosum* L. Dále se na vzniku kulturních odrůd

podílelo také *Symphyotrichum laeve* L.. Nativní kříženci *Symphyotrichum novi-belgii* L. a *Symphyotrichum laeve* L. bývají označovány jako *Symphyotrichum versicolor* WILLD. Dále k nim patří řada zahradních odrůd a většina zplanělých aster v Evropě typu *Symphyotrichum novi-belgii* L.. Veškeré doporučené kultivary se hodí pro sklizeň na podzim, při úpravě světelného režimu je možná sklizeň bez újmy na kvalitě od května.



Obr. 5 *Symphyotrichum novi-belgii*

- *Symphyotrichum tradescantii* (L.)NESOM

Původem ze Severní Ameriky, nacházíme ji mimo jiné i na březích řek. V Evropě často zplaňuje. Dorůstá výšky až 1m. Lodyha je plazivá, lysá, pouze nahoře slabě chlupatá, rozvětvená. Listy jsou čárkovitě kopinaté, přisedlé bez oušek. Úbory jsou malé, paprskovité květy mají barvu bílou, trubkovité květy jsou žluté. Doba květu VIII. – X..

- *Symphyotrichum pilosum* (A.GRAY)NESOM.

Pochází se Severní a Střední Ameriky, ze slunečných stanovišť, v zimě se silnými mrazy. Dorůstá do výšky až 1,2m. Je křovitá, velmi hustá. Listy jsou čárkovité

až kopinaté, jehlicovité. Úbor je široký s úzkými bílými - bílorůžovými paprskovitými květy, trubkovité květy jsou žluté až hnědé. Doba květu IX. – XI.

- *Symphyotrichum laeve* (L.)A.&D.LÖVE

Pochází z oblasti Virginie, Louisiany, Missouri a Coloreda. Lodyhy vysoké až 1,2m vyrůstají ze silných oddenků. Jsou pevné a lysé, často modrozelené. Listy jsou pevné, celokrajné nebo pilovité. Tvar listů je kopinatý, elipsovité nebo oválný, na lodyhu přisedají listy velmi pevně pomocí ouška. Květní úbory jsou 2,5cm široké, složené v latách. Zákrovní listeny jsou zvonkovité, uspořádané v několika mnoha řadách, špičky zákrovních listenů mají kosočtverečný tvar. Chmýr je červenohnědý. plody jsou téměř celé lysé. Snáší sušší půdy. Kvete IX. - X..

- *Symphyotrichum dumosum* (L.)NESOM

Původem pochází z oblasti od Massachusetts až po západní New Your, Ontario, Florida, kde se vyskytuje dodnes, na písčtých půdách. Dorůstá do výšky 0,3 – 0,9m, vytváří silné oddenky. Rostlina je téměř lysá, lepkavá. Listy jsou pevné, 2,5 – 7,5cm dlouhé, celokrajné, špičaté nebo zakulacené, na lodyze přisedlé. Úbor je 1,5cm široký, vyrůstá obvykle na konci tenkého větvení. Zákrovní listeny jsou tupě nebo špičatě ukončené se zelenou špičkou a vyrůstají ve 4 řadách. Kvete VIII. – X..

Dalšími zástupci tohoto rodu jsou:

*Symphyotrichum lanceolatum* (WILLD.)NESOM, *Symphyotrichum puniceum* (L.)A.&D.LÖVE, *Symphyotrichum racemosum* (ELL.)NESOM, *Symphyotrichum concolor* (L.)NESOM, *Symphyotrichum vimineum* (LAM.)NESOM, *Symphyotrichum lanceolatum* WILLD, *Symphyotrichum hispidus* (LAM.)NESOM, *Symphyotrichum azureus* (LINDL.)A.&D.LÖVE, *Symphyotrichum porteri* (A.GRAM)NESOM, *Symphyotrichum interier* WILLD, *Symphyotrichum urophyllum* (A.GRAM)NESOM, *Symphyotrichum undulatum* (A.GRAM)NESOM, *Symphyotrichum anticostiense* (L.)NESOM, *Symphyotrichum retroflexum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum robynsianum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum elliottii* (L.)A.&D.LÖVE, *Symphyotrichum prenanthoides* (L.)A.&D.LÖVE, *Symphyotrichum rhiannon* (L.)A.&D.LÖVE, *Symphyotrichum anomalum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum ciliolatum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum drummondii* (L.)NESOM, *Symphyotrichum lowrieianum* (L.)NESOM.

### **Virgulus**

Je charakterizován chromozomovým číslem 4 nebo 5. Má zpravidla stejné kořeny, listovou růžici, zřetelný rozlišovací karyotyp a typické větve jako většina aster.

Liší se ale značně horními listy a typicky zvláštními květy. Vyskytuje se zejména na východě USA, na západě Severní Ameriky, v páse od Aljašky po Mexiko.

Mezi nejvýznamější druhy tohoto rodu patří:

- *Symphyotrichum ericoides* L.

Rostlina pochází ze Severní Ameriky (Maine, Pensylvánie, Manitoba, jižní Dakota, Missouri, Texas a Nové Mexiko), vyskytuje se na otevřených suchých stanovištích. Dorůstá do výšky 1m. Lodyhy jsou lysé nebo drsně plstnatě chlupaté, větvené, tvořící trsy. Listy přisedlé, čárkovitě kopinaté, celokrajné, rychle usychající.

Laty bohatě větvené, úbory malé, početné, paprskovité květy úzké, bílé nebo světle růžové, zřídka modré, trubicovité květy jsou žluté až hnědé. Doba květu IX.-X..

- *Symphyotrichum novae-angliae* L.

Rostlina pochází ze Severní Ameriky (rovinné oblasti jižní Kanady, severní část USA). V horských oblastech a na pobřeží Atlantiku neroste. Dorůstá do výšky 1,2 – 1,5m. Lodyhy jsou drsně chlupaté, vzpřímené, rozvětvené jsou pouze v horní čtvrtině, dřevnatí. Listy jsou přisedlé, silné, tuhé, úzce kopinaté se srdčitou bází, tmavě našedle zelené. Úbory jsou v pyramidálních latách (průměr úboru 25 – 40mm). V době květu má dolní třetina stonků zaschlé listy. Zahradní odrůdy vznikly s největší pravděpodobností pouze výběrem bez přikřížení jiného druhu.

Dalšími zástupci tohoto podrodu jsou:

*Symphyotrichum concolor* (L.)NESOM, *Symphyotrichum plumosum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum lucayanum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum pratense* (RAF)NESOM., *Symphyotrichum sericeum* (VENT.)NESOM, *Symphyotrichum falcatum* LINDL., *Symphyotrichum campestre* NUTT., *Symphyotrichum fendleri* A.GRAY, *Symphyotrichum grandiflorum* (L.)NESOM, *Symphyotrichum oblongifolium* NUTT., *Symphyotrichum adnatum* NUTT., *Symphyotrichum patens* SOL., *Symphyotrichum adnatum* SOL., *Symphyotrichum georgianum* ALEXANDER, *Symphyotrichum walteri* ALEXANDER, *Symphyotrichum lima* LINDL, *Symphyotrichum moranensis* H.B.K., *Symphyotrichum carolinianus* WALT.

## ***Eurybia***

Je charakteristický kulatým zakončením zákrovních listenů. Tyto listeny se vyznačují také nálevkovitým okrajem a zkrácenou bazální zelenou zónou, která má tvar do špičky (tvar je podobný nehtu na palci). Chmýr je nápadně vyniklý, často ztlustělý

na svém vrcholu, ale všechny mají stejnou délku. U některých druhů tohoto rodu jsou listy srdčité a řapíkaté, u jiných jsou přisedlé, na bázi zúžené.

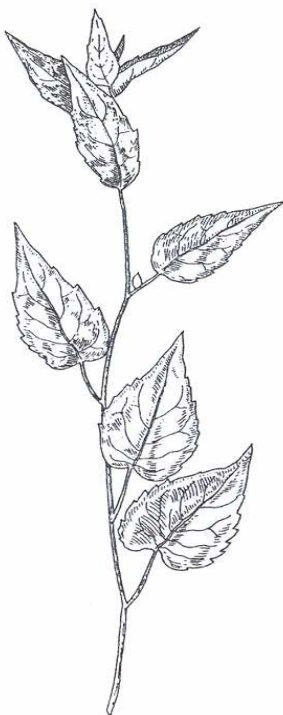
Mezi nejvýznamější zástupce tohoto rodu patří (podle J.C.SEMPLE, 2003):

- *Eurybia macrophylla* (L.)CASS.

Vyskytuje se v USA, od Kanady po Minnesotu, Severní Karolínu a Tennessee. Dorůstá výšky 0,45 – 0,9m. Celá rostlina je drsně chlupatá. Lodyhy jsou hranaté, načervenalé. Listy jsou velké, okraj listů je zubatý, řapíky jsou různě dlouhé, podle místa, kde se na rostlině nachází (ve střední části rostliny jsou řapíky úzké a velmi dlouhé, v horní části naopak krátké). Nejvýše postavené listy na rostlině jsou přisedlé a ostře zakončené. Nerovnoměrně větvená květenství mají žlázy, jsou tuhá. Zákrovní listeny mají zelené špičky, vnější jsou špičaté, vnitřní podlouhlé a tupě zakončené. Snáší pravidelnou zálivku, ne však nadměrné zamokření. Vyžaduje spíše polostinná stanoviště. Květy jsou vhodné k řezu i k sušení. Množí se dělením trsu nebo semenem. Kvete VIII..

- *Eurybia divaricata* (L.)NESOM

Má silný purpurově zbarvený, vystoupavý stonek, dosahující výšky do 0,75 m, oblý, křehký a vyrůstající ze silného oddenku. V dospělosti je stonek hladký. Listy jsou tenké, měkké a s tenkými stopkami (až 125 mm dlouhými), spolu s listem dosahují délky 180 mm. Listy jsou podlouhle oválné s ostrými zuby, malé přízemní listy jsou ostře pilovité. Tenké větve jsou dlouhé a dohromady sbíhavé. Jednotlivé květy mají 6 - 12 lineárních, bílých paprskovitých květů a hnědé terčovité květy. Zákrovní listeny jsou ve třech řadách střechovitě přes sebe uspořádané, jsou 50 - 80 mm široké a ochmýřené. Jejich zaoblené konce mají nepatrné zelené skvrny, které později vyblednou. Kvete IX. - X. Vyskytuje se v otevřených lesích a houštinách.



Obr. 6 *Eurybia divaricata*

- *Eurybia radula* (Ait.) NESOM

Má silněolistěný, lysý nebo jen v horní části slabě ochmýřený tenký stonek, dorůstající výšky do 1,20 m, který je na konci jednoduše nebo okoličnatě hroznovitě rozvětvený. Dolní a prostřední listy jsou malé, přisedlé a brzy odumírají. Zbývající listy jsou z horní strany drsné a ze spodní strany méně či více ochmýřené. Bývají do 75 mm dlouhé, jsou kopinaté až podlouhle kopinaté, špičaté, ostře pilovité a se silně žilkovanou síťnatou nervaturou. Květy jsou jednotlivě nebo hojně v okoličnatém hroznu, 2,5-3,5 cm široké. Zákrov je polokulovitý. Zákrovní listeny jsou podlouhlé nebo podlouhle kopist'ovité, přitisklé, kožovité a nápadně jemně ochlupacené. Květ má 20 - 30 paprskovitých květů, které jsou fialově zbarvené. Chmýr je téměř bílý. Plody jsou pruhované a lysé. Kvete od VII. - IX. Roste v bažinách a vlhkých místech.





Obr. 7 *Eurybia radula*

Dalšími zástupci tohoto rodu jsou:

*Eurybia chasei*, *Eurybia divaricata*, *Eurybia furcata*, *Eurybia jonesiae*, *Eurybia macrophylla*, *Eurybia compacta*, *Eurybia conspicua*, *Eurybia merita*, *Eurybia mirabilis*, *Eurybia radula*, *Eurybia radulina*, *Eurybia saxicastellii*, *Eurybia spectabilis*, *Eurybia sibirica*, *Eurybia surculosa*, *Eurybia integrifolia*, *Eurybia glauca*, *Eurybia horrida*, *Eurybia pulchra*, *Eurybia wasatchensis*, *Eurybia avita*, *Eurybia hemisphaerica*, *Eurybia paludosa*, *Eurybia eryngiifolia*, *Eurybia spinulosa*.

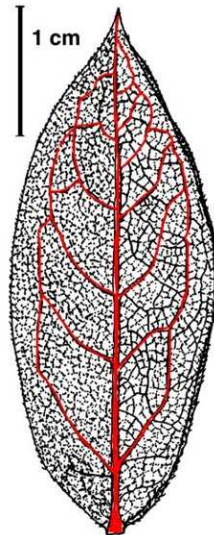
### ***Doellingeria***

Není výběžkatá, vyrůstá z nízké listové růžice. Stonek je vzpřímený, lysý nebo jemně štětinatý, vysoký přibližně do 1m. Listy jsou na stonku přisedlé, střídavě postavené a všechny jsou stejně velké. Tvar listů je kopinatý až eliptický. Jsou hladké, kromě chlupů pod žilnatinou. Květenstvím je chocholík složený z několika málo květů. Květy mají v průměru 2,5cm a jsou tvořeny širokými, bílým paprskovitými květy (SEMPLE, 1996). Zákrovní listeny jsou 5-7mm dlouhé, světle zelené, tupě zakončené, odstávající. Mají pryskyřičné kanálky, celý zákrov lepi. *Doellingeria* se od ostatních rodů odlišuje mimo jiné i plodem (lysá nažka), který mívá 5-9 lysých, často pryskyřičných žebírek. Má čtyřřadý chmýr, který se rozděluje na- krátké štětiny (které tvoří druhotnou vnější řadu), středně dlouhé štětiny se ztenčeným zakončením (tvoří druhotnou vnitřní řadu), dlouhé štětiny se ztenčeným zakončením (tvoří primární vnější

řadu) a nejdelší štětiny, což jsou nejnítěnější štětiny se silným, kyjovitým koncem (ploché a rozšiřující se).

Dalšími zástupci tohoto rodu jsou (podle J.C.SEMPLE, 2003):

*Doellingeria infirma*, *Doellingeria umbellata*, *Doellingeria sericocarpoides*.



Obr. 8 List *Doellingeria sericocarpoides*

## 2.4 Technologie pěstování aster

### 2.4.1 Venkovní kultura

Rostliny pro venkovní kulturu je nejlépe řízkovat v dubnu až květnu. Řízky se píchají přímo do multiplat a do zakořenění se udržují při teplotách kolem 18° - 20°C pod folií. Používají se řízky vrcholové i postranní, nejlépe 50mm dlouhé. Takových lze získat kolem stovky z jedné matečné rostliny. Po čtrnácti dnech bývají řízky dostatečně zakořenělé a teplotu lze snížit až na 8° - 10°C. Do výsadby se opakovaně zaštipují.

- Běžná víceletá kultura

Vysazují se od 20. týdne 3 - 4 rostliny na běžný metr v řádcích, v závislosti na vzrůstnosti kultivaru, 0,8 - 1,2 m vzdálených. Vysazuje se v půli května, kdy je den dostatečně dlouhý pro vegetativní růst.

- Jednoleté kultury

Jednoleté kultury se vysazují v počtu 14 - 28 rostlin na m<sup>2</sup> na dvě sklizně. Kultura na jedinou sklizeň z výsadeb 56 - 80 rostlin na m<sup>2</sup> (nezaštipované řízky). Při kultivaci na dvě sklizně (pod folií) zatemňujeme od poloviny května po dobu 5 - 6 týdnů, porost nakvétá od konce června, opětovně pak nakvétá ke konci září. Běžnou víceletou kulturu na jednu sklizeň v roce se koncem května radikálně seřeže (při povrchu substrátu), rostliny obrazí a vyvinou vyšší počet méně větvených stonků. Kvetou zpravidla koncem září, nutná je instalace sítí.

### 2.4.2 Skleníková kultura

V podstatě můžeme rozlišit čtyři systémy pěstování:

- Kultura na jediný řez s jednorázovou sklizní (tzn. sklizeň k určitému datu, např. ke Svátku zesnulých nebo jí lze vyplnit dočasnou mezeru ve sledu jiných kultur, po odkvětu je kultura odstraněna). Příkladem může být *Symphotrichum novi-belgii* L. 'Karminkuppel'.
- Intenzivní kultura s výsadbami v určitých časových odstupech (průběžně je třeba vzhledem k délce dne v určitém období přisvětlovat nebo zatemňovat, po odkvětu se odstraňují). Příkladem může být *Symphotrichum novi-belgii* L. 'Patricia Ballard'.
- Dlouhodobá kultura (tento systém je méně náročný na množství materiálu, rostliny se po odkvětu neodstraňují, ale provede se důkladný

zpětný řez a následuje další pěstování, opět je třeba přisvětlování a zatemňování v konkrétních obdobích). Příkladem mohou být obecně *Symphotrichum novi-belgii* L..

- Kombinovaná kultura (př. na dva řezy, to znamená, že všechny nejsou po odkvětu odstraněny, ale je proveden zpětný řez a následně jsou nastoleny podmínky pro další kvetení).

Příklad skleníkové kultury aster typu 'Butterfly' (hybridy s *Symphotrichum novi-belgii* L.). Tato kultura se vysazuje od 6.kalendářního týdne: 28 - 32 rostlin na m<sup>2</sup>, u déletrvajících kultur 12 - 16 rostlin na m<sup>2</sup>. Začíná se 6 - 8 týdenním ošetřováním (100 lx, 14 hod), při teplotách 14° - 16°C. Následuje 4 - 6 týdenní (dle odrůdy) krátký den (11 h), při teplotě 18°C. Následuje sklizeň. Po sklizni je nutno provést hluboký zpětný řez. Nejsou-li vyvinuty listové růžice, ponechá se na rostlinách jediný výhon zakrácený na několik málo listů. Asi dvoutýdenní krátký den po očištění porostu napomáhá proliferaci pupenů, následuje dlouhý den po dobu 6 týdnů, a poté opět krátký den po dobu 6-8 týdnů, který je zakončen sklizní.

Příklad skleníkové kultury aster typu 'Monte Cassino' (*A. pilosus*). Vysazuje se od 12.týdne 56 – 64 zakořeněných řízků nebo 28 – 32 silnějších zaštipnutých rostlin na m<sup>2</sup>. Začíná se dlouhodobním ošetřováním (100 lx, 14 hod) po dobu 4 týdnů při teplotě 12° - 16°C, následuje krátký den do počátku nakvétání, což je 6 – 8 týdnů (teplota 18°C). Po sklizni se celý cyklus opakuje, zpravidla šestinásobně. Porost je nutno prosvětlovat. Doporučuje se pěstovat 70 stonků na m<sup>2</sup>. První dvě sklizně se doporučuje neřezat příliš nízko (vyšší podíl stonků kratších 0,4m), od páté sklizně v délce nad 0,6m.

Sklizeň obecně je prováděna jakmile se první úbory začínají otevírat (horní poupata na bočním větvení) a ostatní ukazují barvu. Sklízí se v chladné části dne a doporučuje se ponořit báze zdřevnatělých stonků po sklizni asi na 15 sekund do horké vody. Použití přípravků pro prodloužení trvanlivosti květů zlepšuje životnost asi o 3dny.

## 2.5 Množení rostlin

Kvalita mladých rostlin rozhoduje o úspěchu kultury a konečného produktu. V západních zemích se výroba mladých rostlin soustřeďuje ve specializovaných podnicích, které dodržují šlechtitelská a zdravotní opatření.

Nová odrůda vzniká v procesu novošlechtění a její standardní vlastnosti se musí trvale zajišťovat v udržovacím šlechtění. Udržovací šlechtění je rozdílné u květin

množených generativně a u květin množených vegetativně. Udržovací šlechtění generativně množených květin je spojeno s pravidelnou výrobou osiva. Vegetativně množená odrůda je klon a tvoří ji potomstvo jediné vybrané rostliny. Kvalitu vegetativně množených odrůd ovlivňují genetické změny (somatické mutace) a některé choroby, především virózy, které se přenášejí na potomstvo. Relativně neměnné jsou jen botanické druhy květin, ale je u nich nutné sledovat zdravotní stav množitelského materiálu.

### **2.5.1 Technologie množení aster**

Kultura má vyšší požadavky na správné řízení obou fotoperiod, v nevhodných klimatických podmínkách je silně napadána houbovými chorobami. Nejvhodnější je pěstování na zemních záhonech, v menších množstvích lze použít i výsadbu do kontejnerů. Je nutné počítat s potřebou natažení opěrných sítí. Ve všeobecných rysech můžeme vidět podobnost s kulturou termínovaných chryzantém, u obou lze pozorovat poměrně přesné řízení doby květu. Pro řízené pěstování je účelné namontovat do skleníků zatemňovací zařízení.

V závislosti na kultivaru reagují astry značně rozdílně na faktory ovlivňující tvorbu květů. Skleníkové kultury vycházejí proto z nakoupených rostlin chráněných odrůd, jejichž reakce byly již dostatečně ověřeny.

U nás se astry pro účely pěstování ve sklenících nemnoží. V zahraničí je ale situace jiná. Šlechtěním a množením aster pro skleníkovou produkci se zabývá řada holandských, izraelských a v poslední době i japonských firem. Nově vyšlechtěná odrůda je zpravidla meristematicky namnožena, poté bývá podrobena bakteriologickým a virovým testům a opětovně klonována v tkáňových kulturách. Odtud jsou po ověření vybrány elitní matečné rostliny, které se dále množí řízkováním.

### **2.5.2 Řízkování**

Řízkování je asi nejvíce používaný způsob rozmnožování v praxi. Před vlastním řízkováním se rostliny přenesou do prostor s teplotou asi 16°C a nechají se zde v dlouhodobých podmínkách rašit. Řízky koření při teplotě 20 - 22 °C v prostředí s vysokou vzdušnou vlhkostí 2 - 3 týdny. Jako substrát lze použít běžné směsi rašeliny s pískem či perlitem. Dle potřeby můžeme také použít stimulant (většinou u

skleníkových kultur), který zkracuje dobu zakořeňování, zvyšuje počet kořenů a kvalitu kořenového balu.

### **2.5.3 Pěstování matečnic**

Důležitou částí pěstování aster je zakládání matečnic. Doporučuje se umístit matečné rostliny do kontejnerů nebo přepravek tak, aby byly mobilní. Substrát je nutné volit zásadně propustný, písčité. Nejjednodušší vedení matečnic je následující: na podzim se rostliny ořežou až u země a ve venkovních podmínkách se nechají přezimovat (je možné nechat je i v nevytápěných sklenících, založit je do pařenišť apod.). V dostatečném předstihu před termínem, ke kterému chceme množit, se rostliny přenesou do vytápěných prostor, kde se při teplotě asi 16 °C a dosvětlováním na požadovanou délku dlouhého dne nechají narašit. Řízky lze řezat již z výhonků dlouhých přibližně 0,1 m, ale příliš měkké hůře koření. Samozřejmě výhodnější je, nechat matečné rostliny narůst více tak, aby z jednoho výhonu mohlo být sklizeno více řízků.

## **2.6 Fyziologie kvetení a ovlivňující faktory**

Astry jsou dlouhokrátкодenní. Obecně dlouhodenní podmínky způsobují prodlužování výhonů a jejich větvení, zatímco krátký den iniciuje kvetení (SCHWABE, 1984; KADMAN-ZAHAVI & YAHEL, 1985).

Reakce jednotlivých druhů na teplotu, světlo i ostatní faktory jsou různé. Vyplývá to z jejich širokého areálu rozšíření.

Pro tvorbu a vývoj květů je důležitý specifický průběh fotoperiod a vliv teplot. Období před květem můžeme rozdělit do několika etap:

V 1.etapě dochází k udání podnětu k tvorbě květu, tzn. vystavení rostlin dlouhodenním podmínkám (den má více než 12 hod) a vyšším teplotám, tím dochází k elongaci lodyh, což je předpokladem pro kvetení. K elongaci dochází v souvislosti s prodlužujícím se dnem v pozdně jarních a letních měsících, tzv. indukční období. V následné 2.etapě dochází k zakládání květů na vrcholovém meristémů, tzn.rostlina vstoupí do krátkodenních podmínek, což se děje na podzim, tzv.iniciační období. V poslední 3.etapě nastává rozlišení a růst poupat, následně květů, k tomu dochází na konci podzimu, tzv.diferenciační období.

Většina autorů se dnes shoduje na tom, že pro přivedení rostliny do květu je velmi důležitá vernalizace. Doba nutná k vernalizaci, počet a délka krátkých a dlouhých dnů se liší dle druhu i kultivaru.

Vernalizace při 2°C po dobu 6 týdnů je naprosto dostačující pro běžně pěstované odrůdy. Kritická délka dne je u většiny kultivarů mezi 12-14 hodinami. Tři týdny krátkého dne stačí k indukci a založení květů a za následného dlouhého dne se vyvíjí květy.

U nevernalizovaných rostlin se prodlužují stonky (dosahují 0,8 - 1m délky) i za dlouhého dne. Avšak v přetrvávajícím dlouhém dni dochází ke kvetení až po 200 - 240 dnech, v přetrvávajícím krátkém dni zůstávají ve stádiu listové růžice. Vernalizované výhony vykvetou již za 100 dní. V rámci jednoho druhu reagují kultivary značně rozdílně.

Taxony obou podrodů *Symphyotrichum* a *Virgulus* mají jasně vymezená vývojová stádia:

- Zimní stádium je charakterizováno listovou růžicí s relativně velkými listy. Během chladného období dochází k vernalizaci.
- K elongaci stonku dochází s prodlužujícím se dnem, s nástupem krátkého dne následuje indukce, zakládání květů a kvetení. Současně je vyvíjena nová listová růžice.

Příklad fyziologie kvetení u *Symphyotrichum pilosum* WILLD. (podle KADMAN-ZAHAVI a YAHIEL, 1985). *Symphyotrichum pilosum* WILLD. reaguje velmi citlivě na délku dne. Dlouhý den způsobuje u této astry elongaci lodyh, což je základním předpokladem pro kvetení, ale květní indukce nastává pouze za podmínek dne krátkého.

Velmi důležitá je délka dlouhodobního působení. Po 30-ti dlouhých dnech elonguje 25% rostlin a po následných 50-ti krátkých dnech, navazujících na předchozí dlouhodobní podmínky, jsou na nich vidět poupata. Po 40-ti dlouhých dnech již elonguje 100% rostlin a poupata můžeme vidět po následujících 40-ti krátkých dnech. Po 50-ti dlouhých dnech elonguje opět 100% rostlin, ale poupata jsou viditelná již za 35 dní.

Tab 1 Vztah mezi dobou působení dlouhodobých podmínek a počtem krátkých dnů potřebných k objevení se viditelných pupat u *Symphyotrichum pilosum* WILLD. (podle KADMAN-ZAHAVI a YAHEL, 1985)

Počet dlouhých dnů	Počet krátkých dnů
30	50
40	40
50	35
62	45
90	25
167	27
187	17
201	21

Neméně důležitá je délka krátkého dne. Krátký den je max 12hodin. Elongované rostliny *Symphyotrichum pilosum* WILLD., které byly vráceny po 7 krátkých dnech do dlouhodobých podmínek nekvetly. Rostliny, které byly ponechány v krátkém dni 14 dnů kvetly ojediněle. *Symphyotrichum pilosum* WILLD., které bylo 21 dnů v krátkodobných podmínkách kvetlo a na květní indukci už nemělo vliv ani vrácení rostlin do podmínek dlouhodobých.

Uvádí se, že ve vytápěném skleníku jsou rostliny schopné elongovat již při délce dne nepatrně nad 11 hodin (izraelské podmínky v únoru), (podle KADMAN-ZAHAVI a YAHEL, 1985). Jako protiklad k tomuto faktu lze postavit skutečnost, že *Symphyotrichum pilosum* WILLD. kvete v Izraeli přirozeně koncem září, tedy, že květní indukce nastává přibližně v srpnu, kdy je délka dne asi 13hod 40min. Z toho vyplývá, že *Symphyotrichum pilosum* WILLD. v izraelských podmínkách, ve vytápěném skleníku elonguje i v zimě. Na jaře, předtím, než se délka dne příliš prodlouží, rostlina vykvete, následuje další elongace a sekundární kvetení na podzim.

Podle KADMANA-ZAHAVIHO a YAHELA (1985) nepotřebuje *Symphyotrichum pilosum* WILLD. vernalizaci a lodyhy elongují kdykoliv při dlouhodobých podmínkách.

### 2.6.1 Vliv délky dne na kvetení

Délka dne je důležitý faktor, na který musíme brát ohled při přípravě kultivace aster. Astry potřebují dlouhé dny k elongaci stonku, který bude kvést. Jak stálost podmínek dlouhého dne, tak délka větví může být považována za rozhodující před aplikací podmínek krátkého dne. 5 – 6 týdnů dlouhých dnů vytváří vyvinuté rostliny,



kteře jsou schopny kvést. Druhá možnost je, že větve dlouhé 0,3 – 0,5m se vytvoří později (po krátkodenních podmínkách) na komerčních kvetoucích stoncích.

Požadovaná perioda dlouhých dnů se mění podle odrůdy a podmínek prostředí. Některé odrůdy potřebují relativně více času na elongaci.

### **2.6.2 Vliv teploty na kvetení**

Teplota má velký vliv na kvetení. Nižší teploty v zimě způsobují mnohem pomalejší růst rostlin a trvá déle než začnou kvést. Na tento faktor musíme brát ohled zvláště, když je kvetení naplánováno na určité datum.

### **2.6.3 Vliv přirozené světelné intenzity na kvetení**

Intenzita světla je taktéž velmi důležitý faktor, který ovlivňuje kvalitu kvetení. Vyšší přirozená intenzita světla dává vyšší kvalitu a delší trvanlivost květů. Proto je důležité, aby rostliny měly při růstu přiměřený prostor, aby světlo pronikalo na olistění a pronikalo na co nejvíce větví, jak je to možné.

Jestliže jsou rostliny pěstovány pod polyethylenovým krytem musí být natolik čistý, aby maximálně docházelo k průniku světla.

Různé odrůdy reagují různě na intenzitu světla a načasování kvetení by podle toho mělo být plánováno. Například, u odrůd citlivých na nízkou intenzitu světla může být kvetení převedeno do period, ve kterých není intenzita světla tak nízká, jinak větve budou produkovat mnohem více pupat.

### **2.6.4 Vliv fytohormonů na kvetení**

Astry velmi dobře reagují na giberelin. Aplikace giberelinu v koncentraci 75-100 ppm podporuje elongaci a nesnižuje kvalitu a tloušťku větví. Vyšší hladiny mohou rostliny poškodit. Doporučuje se používat giberelin pouze při nízkém růstu, tj. během chladné sezóny a pouze na stonky a listy kratší než 0,2m.

## **2.7 Choroby a škůdci**

Při množení jsou řízků napadány typickými množárenskými chorobami (*Phytophthora*, *Pytium*). K zabránění jejich výskytu dodržujeme hygienu, sterilní substrát. V případě výskytu použijeme přípravky na bázi Propamocarbu nebo jiné obdobné přípravky.

Při výsadbě je třeba dbát na výskyt *Agrobacterium tumefascies*, způsobující kořenové, zřídka stonkové cysty a nádory.

### 2.7.1 Choroby

Ze sadovnického hlediska je důležité sledovat výskyt chorob. U severoamerických aster nebyla zjištěna extrémě zvýšená náchylnost k běžně se vyskytujícím chorobám. Při prováděných pokusech se kladl zvýšený důraz pouze na verticiliové vadnutí (*Verticilium albo-atrum* RKE. et BERTH) a padlí pravé (*Erysiphe cichoriacearum* DECANDOLLE. ex MÉRAT) (OPATRná, 1976).

Choroby vyskytující se na severoamerických astrách:

- *Rhizoctonia solani* KÜHN.

Způsobuje černání kořenového krčku na úrovni substrátu, objevuje se nejčastěji jeden měsíc po výsadbě.

- *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY

Projevuje se hnilobou kořenového krčku a lodyh, začíná ve středech růžic, vyvíjí se ve středech napadených částí a postižené rostliny vadnou.

Ochrana: Desinfekce půdy po kultuře, při napadení postřik s benomylem.

- *Verticilium albo-atrum* RKE. et BERTH (verticiliové vadnutí)

Nahoru postupující vadnutí a žloutnutí listů a hnědnutí cévních svazků způsobují později až odumírání celých rostlin. To je způsobeno postupným ucpáváním cévních svazků. Infekce proniká do rostliny kořenovým systémem. Je to velmi nebezpečná tracheomykóza, která může nadělat zapříčinit velké škody.

Ochrana: Dodržení hygieny, desinfekce vody a postřik ohnisek přípravkem Du Pont Benomyl v koncentraci 0,05%

- *Erysiphe cichoriacearum* DECANDOLLE. ex MÉRAT (padlí pravé)

Tato choroba vytváří typické bílé moučnaté povlaky po obou stranách listu, na stoncích i na květech.

Ochrana: Na počátku nákazy opakovaně postřikovat přípravkem Ronilan v koncentraci 0,1%, z dalších přípravků jsou to Saprool v koncentraci 0,15%, Karathane v koncentraci 0,05%, případně biologická ochrana roztokem *Reynoutria sachalienensis* (nutné opakovat po deseti až čtrnácti dnech).

- *Puccinia asteris* DUB. (rez)

Na spodní straně listu jsou povlaky červenohnědých prášicích vystupujících skvrnek, svrchní strana listu je světle skvrnitá.

Ochrana: Postřik přípravkem Saprol v koncentraci 0,15%.

- *Botrytis cinerea* PERS. (plíseň šedá)

Nejčastěji postihuje odumírající části rostlin, z nichž pak velmi často přechází na zdravá pletiva. Projevuje se přítomností zahnívajících míst na nadzemních částech, často pokryté šedivým povlakem výtrusnic. Nejčastěji se vyskytuje tam, kde je zvýšená vzdušná vlhkost a kde je omezený pohyb vzduchu (těsně nad substrátem, při přehuštění rostlin).

Ochrana: Provádí se přípravkem Ronilan v koncentraci 0,1%, přípravkem Rovral v koncentraci 0,1% a přípravkem Euparen v koncentraci 0,25%.

## 2.7.2 Škůdci

Mezi běžně parazitující škůdce na severoamerických astrách patří:

- *Aphelenchoides ritzemabosi* CHRISTIE (hád'átko listové, kopretinové)

Parazitují uvnitř listové tkáně, snižují asimilaci. Způsobuje žluté, tmavě-hnědé až černé sektory na listech ohraničené nervaturou, poté odumření listů a celých rostlin. Toto napadení postupuje ze spodních listů směrem nahoru. Je to také přenašeč nejružnějších viroz.

Ochrana: Preventivně bychom měli volit zdravé rostliny a nadzemní části udržovat v suchu. Při ošetření bereme v úvahu pouze plošné rozhození přípravku Temik 5 G v dávce 6-10 g/m<sup>2</sup>.

- *Frankliniella occidentalis* PER. (třásněnka západní, květní)

Je velmi rozšířená na *Symphyotrichum novi-belgii*, kde modrokvěté odrůdy slouží jako indikátor. Způsobuje deformace květů.

Ochrana: Provádí se postřik přípravky Decis nebo Mesuro, někdy též biologická ochrana pomocí *Ambyseilus cucumeris* a *Ambyseilus bakeri*.

- *Tetranychus urticae* KOCH. (roztoč)

Příznaky se projevují přítomností malých světlých skvrnek na listech, které časem hnědnou a zasychají. Na spodní straně můžeme pak pozorovat drobné roztoče v jemných pavučinkách.

Ochrana: Provádí se opakovaně postřikem přípravky Pentac v koncentraci 0,1% a Kethane MF v koncentraci 0,1%.

### **3. CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Cílem této diplomové práce bylo hodnocení sortimentu severoamerických aster rodů *Doellingera*, *Eurybia* a *Symphotrichum* v podmínkách jihomoravského klimatu. Hodnocení by mělo být prostředkem k výběru nejperspektivnějších odrůd. Rod *Aster* a *Symphotrichum* patří mezi hojně používané trvalky v zahradách, parcích a výsadbách obecně. Sortiment druhů a odrůd je velmi bohatý, proto je třeba ujasnit si otázku jednotlivých znaků rostlin, které jsou důležité zejména z pěstitelského a sadovnického hlediska.

Jedním z hlavních úkolů bylo vyhodnotit a statisticky zaznamenat stávající sortiment severoamerických aster na MZLU pomocí deskriptorů zpracovaných na základě studia klasifikátoru UPOV.

Prostředkem k další práci bylo rozšířit sortiment na MZLU o nové druhy a odrůdy.

### **4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST**

#### **4.1 Charakteristika pokusného stanoviště**

Ve všech třech letech (tedy 2003, 2004, 2005), kdy bylo prováděno hodnocení sortimentu severoamerických aster, byl pokus na stejném stanovišti, tedy na školním pozemku MZLU, Lednice na Moravě. Tento pokusný pozemek leží v nadmořské výšce 176 m.n.m.

##### **4.1.1 Geologické podmínky**

Oblast Lednicko-Valtického areálu leží na rozhraní Dyjskosvrateckého a Dolnomoravského úvalu. Hlavní vrstvy geologického podloží jsou tvořeny čtvrtohorními sedimenty, a to hlavně štěrky, písky, sprašemi a hlínami a v inundačním území řeky Dyje jsou tvořeny nivními hlínami.

##### **4.1.2 Pedologické podmínky**

V tomto klimatickém regionu tvoří nejvyšší podíl půdní typ černozem, poměrně značné zastoupení má na tomto území také typ půd lužních, která je charakteristická hlubokým humusovým horizontem. Na školním pozemku se tedy nachází půdní typ černozemna spraši.

Půdní druh je hlinitopísčítá půda na spraši, pH 7-8.

Mocnost orníční vrstvy je 0,3 - 0,35m, humusový horizont sahá do hloubky 0,4 - 0,45m.

Hladina spodní vody se asi přibližně 0,8-1,2m pod povrchem půdy. Reliéf pozemku je rovinatý.

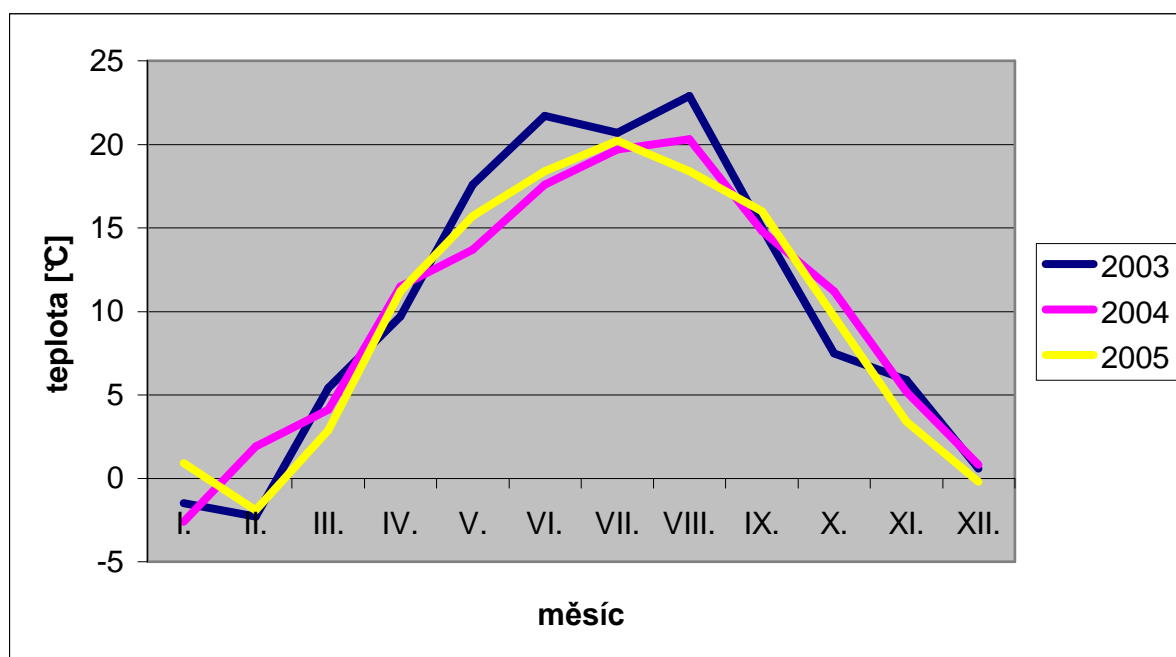
#### 4.1.3 Klimatické podmínky

Pokusný pozemek MZLU v Lednici na Moravě leží v kukuřičném výrobním typu a v subtypu kukuřičko-ječném. Podle agroklimatické rajonizace se jedná o makroblast teplou, oblast převážně teplou se sumou aktivních teplot větší než 2800°C.

Tab 2 Průměrné měsíční teploty vzduchu v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005

rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2003	-1,5	-2,3	5,4	9,7	17,6	21,7	20,7	22,9	15,0	7,5	5,9	0,6
2004	-2,6	1,9	4,1	11,5	13,7	17,6	19,7	20,3	14,8	11,2	5,2	0,8
2005	0,9	-1,9	2,9	11,2	15,7	18,4	20,2	18,4	16,0	9,7	3,4	-0,2

Graf 1 Průměrné měsíční teploty vzduchu v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005

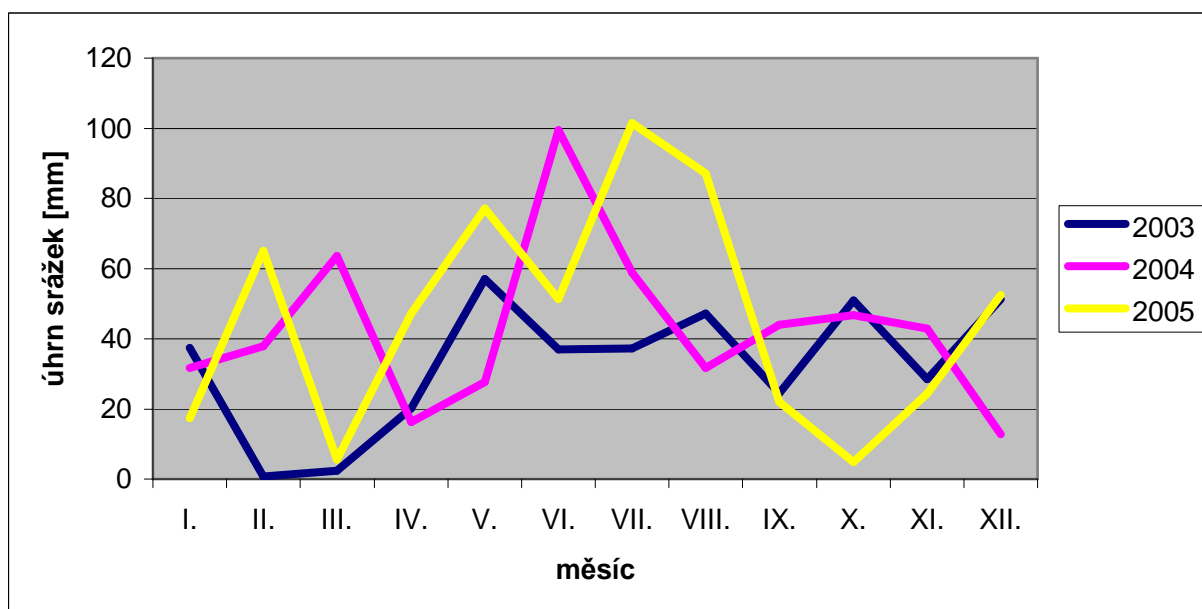


Srážky přicházejí hlavně od severozápadu svrateckou údolní nivou jsou poměrně nízké. Lednice se nachází ve srážkovém stínu nedalekých Pálavských vrchů. Převládající směr větrů je severozápadní a jihozápadní.

Tab 3 Měsíční úhrn srážek v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005

rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2003	37,4	0,8	2,5	20,3	57,1	37	37,2	47,1	24,5	51	28,5	51,2
2004	31,6	37,8	63,5	16,2	27,7	99,4	58,9	31,6	44	46,7	42,9	12,7
2005	17,3	65,1	5,7	47,1	77,1	51,2	101,5	87,2	22,1	4,9	24,4	52,5

Graf 2 Měsíční úhrn srážek v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005

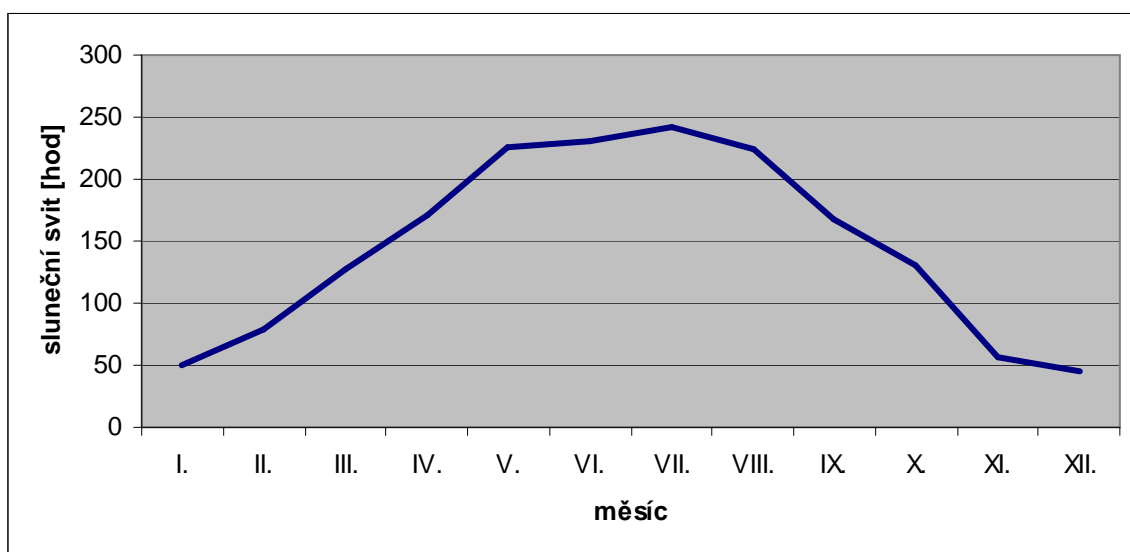


Sluneční svit je charakteristikou slunečního záření, která ovlivňuje především fotoperiodismus a fototropismus rostlin, stejně tak jako i některé jiné fyziologické procesy. Doba trvání slunečního svitu byla registrována heliografem Campbell-Stokesovým.

Tab 4 Měsíční úhrny slunečního svitu [hod]

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
49,4	78,6	127,0	170,5	225,8	230,0	241,4	223,5	167,5	131,2	57,0	45,4

Graf 3 Měsíční úhrny slunečního svitu [hod]



## 4.2 Hodnocené odrůdy

Odrůdy srovnávané v tomto hodnocení jsou vysazeny na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě již několik let. Sortiment sledovaných odrůd je ve všech třech letech (2003, 2004, 2005) stejný.

### 4.2.1 Popis odrůd hodnocených na pozemku MZLU Lednice na Moravě

V následující kapitole je popsán sortiment, který byl na školním pozemku MZLU Lednice na Moravě a který byl následně hodnocen popisným deskriptorem zpracovaným na základě prostudování klasifikátoru UPOV a vlastní úvahy.

Sortiment na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě:

*Symphyotrichum novae-angliae* L.

Pochází ze severní Ameriky (rovinné oblasti jižní Kanady, severní část USA). V horkých oblastech a na pobřeží Atlantiku neroste. Dorůstá do výšky 1,2 – 1,5m. Drsně chlupaté lodyhy dřevnaté, rozvětvené jsou většinou pouze v horní čtvrtině. Listy jsou přisedlé, úzce kopinaté se srdčitou bází, tmavě naředle zelené, úbory v pyramidálních latách. V době květu má dolní třetina stonků zaschlé listy.

*Symphyotrichum novae-angliae* 'Andenken an Alma Pötschke'

Tento kultivar dorůstá výšky 0,9m (PICKTON, 1999), 1,0m (SIEBER), 0,8m (OBERDORFER, 1994), je hustě trsnatý, průměr úboru je velký, kolem 3-4 cm, barva úboru

je tmavě růžová. Vyznačuje se vysokým počtem květů na rostlině. Velice dobře snášejí sluneční svit. Na vlhké počasí reagují zbarvením květů dohněda, často dokonce zůstanou květy ve stádiu pupenů a vůbec se neotevřou. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Andenken an Paul Gerber'**

Dosahuje výšky kolem 1,5m (PICKTON, 1999; SIEBER; OBERDORFER, 1994), 1,35m (OPATRŇNÁ), je hustě trsnaté, úbor má tmavě růžovou barvu, je velké kolem 3cm. Rostlina má vysoký počet květů. Kvetení pozdnější než u předchozí odrůdy.

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Barr's Pink'**

Je vysoké kolem 1,5m (PICKTON, 1999; OBERDORFER, 1994), hustě trsnaté, úbor je barvy tmavě růžové, velký kolem 3cm. Paprscité květy působí nepatrně zkadeřeně, roztrhaně a jsou jakoby nerovnoměrně rozmístěny po obvodu květu. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Barr's Blue'**

Tato odrůda je vysoká okolo 1,6m (SIEBER), 1,5m (OBERDORFER, 1994; OPATRŇNÁ, 1976), 1,2m (PICKTON, 1999), hustě trsnatá, květní úbor nese fialovo modrou barvu, průměr květů je velký, kolem 3cm. V literatuře se uvádí, že patří mezi nejvíce univerzální rostlinný kultivar, co se týká výsadeb a rozšíření. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Harrington Pink'**

Dosahuje výšky kolem 1,5m (PICKTON, 1999;), 1,25m (OPATRŇNÁ, 1976) je hustě trsnaté, má světle růžové, bílo růžové úbory, střední až menší velikosti, kolem 2cm. Květy vypadají uvolněně a potřebují podporu. Tento kultivar byl objeven ve volné přírodě na jihozápadu Quebecu p. Harringtonem. Tehdy byl dovezen na Britské ostrovy a představen jako druh vzácných kapradin. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Rubinschatz'**

Tento kultivar dorůstá výšky okolo 1,2m (OBERDORFER, 1994), 1,3m (PICKTON, 1999), 1,5m (OPATRŇNÁ, 1976), je hustě trsnatý, průměr úboru je velký, kolem 3cm, barva úboru je tmavě fialová. Mají výrazně zlatě zbarvené diskovité květy, které se na první pohled liší od ostatních kultivarů. Jejich vyzvednutí mezi pěstované kultivary se připisuje Německu. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novae-angliae* 'Abendsonne'**

Je vysoká kolem 1,5m (PICKTON, 1999), 1,2m (OBERDORFER, 1994), 1,35m (OPATRŇNÁ, 1976), hustě trsnatá, úbor je barvy tmavě růžovo-fialové, průměr úboru je velký, kolem 4cm. Kvete IX.-X..

*Symphotrichum novi-belgii* L.



Původem se Severní Ameriky, roste v několika formách ve vlhkých, často slaných půdách podél atlantického pobřeží. Rostlina je 0,8 – 1,2m vysoká, lysá, listy tmavě zelené, přisedlé, široce kopinaté, přízemní listy jsou řapíkaté, v době květu je dolní třetina listů odumřelá. Lodyhy se v polovině větví a nesou latovitá květenství, paprskovité květy jsou u původního druhu světle modré, kratší a širší než u *Symphotrichum novae-angliae*. Má mnoho odrůd, které vznikly za účasti *Symphotrichum dumosum* L.. Kromě *Symphotrichum dumosum* se na vzniku kulturních odrůd podílela i *Symphotrichum laevis* L..Kříženci *Symphotrichum novi-belgii* L. s *Symphotrichum laevis* L. se označují jako *Symphotrichum versicolor* WILLD.

#### ***Symphotrichum novi-belgii* 'Antwerpse Perel'**

Tato odrůda je vysoká kolem 1m, hustě trsnatá, velikost úboru je průměrná, mezi 2-3cm, barva úboru je světle modrá. Počet květů na rostlině je střední. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novi-belgii* 'Marie Ballard'**

Dosahuje výšky asi 1m (PICTON, 1999; SIEBER), 0,9m (OBERDORFER, 1994) je hustě trsnatá, úbory jsou velké, kolem 3cm. Paprskovité květy jsou levandulově modré, velmi početné, často uspořádané přes sebe. Celý květ působí velmi hustě. Paprskovité květy jsou tak husté, že nejsou téměř vidět trubkovité květy. Název 'Marie Ballard' získala tato odrůda podle druhé ženy Ernesta Ballarda, který tuto odrůdu vyšlechtil.

#### ***Symphotrichum novi-belgii* 'Schöne von Dietlikon'**

Tento kultivar dorůstá výšky kolem 1,4m (SIEBER), 1,0m (PICTON, 1999; OBERDORFER, 1994), je hustě trsnatý, průměr úboru je středně velký, kolem 2-3cm, barva úboru je fialově modrá. Uvádí se, že je velmi vhodná k řezu, má silné, vzpřímené boční výhony. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novi-belgii* 'Richness'**

Je vysoká kolem 0,9m (PICTON, 1999), hustě trsnatá, úbor je barvy růžově fialový, velký do 3cm. Je hodnocena jako jedna z nejlepších kultivarů, v tomto barevném odstínu. Vypadá velmi dobře i po několika letech, když není trs rozdělen. Vhodná pro řez. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum novi-belgii* 'Royal Velvet'**

Dosahuje výšky kolem 0,9m (PICTON, 1999), 0,8m (OBERDORFER, 1994), je hustě trsnatá, úbory jsou velké kolem 3cm. Paprskovité květy jsou tmavě fialová. Uvádí se, že je tento kultivar citlivý na sucho a na nedostatek rostlinné výživy. To se často projevuje

zežloutnutím nebo zhnědnutím listů, které potom mohou být snadno napadány verticiliem. Je vhodný také pro řez. Kvete X..

### ***Doellingeria umbellata***

Tento aster je vysoký kolem 0,6 - 1,3m (SIEBER), 1,2m (OBERDORFER, 1994), řídce trsnatý, úbory průměrně kolem 2cm. Barva je bílá. Počet paprskovitých květů a květů v disku je velmi nízký. Kvete IX.-.X..

### ***Symphotrichum ericoides* 'Rosa Nippon'**

Je vysoká kolem 1m. Má nízký počet paprskovitých a terčovitých květů (v průměru kolem 40). Barva paprskovitých květů je růžovo-fialová. Kvete IX.-.X..

### ***Symphotrichum ericoides* 'Pink Cloud'**

Dosahuje výšky tak kolem 0,5m. Trs je hustý. Mladé stonky jsou na jaře výrazně bronzově, červeně zbarvené a toto zbarvení přechází i na listy po odkvětu rostliny. Terčovité květy jsou žluté, v květu je jich málo (tak kolem 30). Málo je také paprskovitých květů, které mají barvu bílo-růžovou. Udává se, že je to jeden z nejlepších růžových kultivarů pro použití v zahradě. Kvete IX.-.X. (PICKTON, 1999).

### ***Symphotrichum vimineum***

Je vysoký v rozmezí od 0,6 do 1,5m (OBERDORFER, 1994). Vyšší formy by měly mít opěrnou konstrukci. Tvoří hustý trs, které by měly být každý třetí rok rozdělen na dceřinné. Paprskovité květy jsou bílé, terčovité jsou zlato-žluté. Je vhodný pro řez, kontejnery a vhodná do výsadeb na lemování záhonů. Kvete IX.-.X. (PICKTON, 1999).

### ***Symphotrichum foliaceum***

Dosahuje výšky 0,6-0,9m (OBERDORFER, 1994), tvoří malé trsy. Paprskovité květy mají světle fialovou barvu, diskovité květy jsou barvy žluté. Listy jsou velmi dlouhé a tmavě zeleně zbarvené. Pravděpodobně to není snadno a obvykle pěstovatelná rostlina, ale je spíše určena pro náročnější pěstitele. Většina bujných listů vyrůstá z bazální, nejnižší části trsu a několik velmi silných květů stojí nad těmito listy. Vyžaduje vlhké půdy, bohaté na humus. Kvete IX.-.X. (PICKTON, 1999).

### ***Symphotrichum ontarionis***

Tento aster je 0,8m vysoký, hustě trsnatý. Průměr květního úboru je velmi malý, kolem 0,8cm. Počet paprskovitých i diskovitých květů je nízký (kolem 30). Barva paprskovitých květů je bílá. Kvete IX.-.X..

### ***Aster amellus* 'Rudolf Goethe'**

Dorůstá výšky kolem 0,6 – 1,2m (OBERDORFER, 1994). Tvoří husté, kompaktní trsy, dřevnaté. Listy jsou široké, hustě oděné, světle zelené. Průměr úboru je kolem

3cm. Barva paprskovitých květů je fialovo-modrá, diskovitých květů žlutá. Ve volné přírodě se vyskytuje už jen velmi zřídka, ale existuje mnoho kultivarů, které jsou velmi variabilní ve výšce. Uvádí se, že má léčebné účinky, které se ale nikdy nijak zvlášť nezačaly zkoumat ani využívat. Kvete IX. (PINGTON, 1999).

#### ***Symphotrichum dumosum* 'Pacific Amaranth'**

Dosahuje výšky 0,6m (SIEBER), 0,3 – 0,6m (OBERDORFER, 1994), tvoří husté široké nebo naopak kompaktní trsy. Je to jeden z rodičů mnoha kompaktních a zakrslých kultivarů. Průměr květního úboru je kolem 2,5cm. Barva paprskovitých květů je bílo-fialová. Kvete IX.-X. (PINGTON, 1999).

#### ***Eurybia divaricata***

Je vysoký 0,4 - 0,65m (SIEBER), 0,75m (OBERDORFER, 1994), tvoří husté trsy. Úbor má průměr kolem 2cm. Paprskovité květy mají barvu bílou, terčovité květy mají barvu žlutou. Listy jsou široce oválné, až trojúhelníkovité, tmavě zelené. Velmi dobře snáší stinná stanoviště, nevyžadují žádnou zvláštní péči. Kvete IX.-X. (PINGTON, 1999).

#### ***Symphotrichum laeve***

Dosahuje výšky 1,0 - 1,6m (SIEBER), 1,2m (OBERDORFER, 1994) je hustě trsnatý. Stonky jsou často šedozelené až purpurové. Průměr úboru je kolem 2cm. Paprskovité květy jsou bílé, terčovité květy jsou žluté. Kvete IX.-X..

#### ***Symphotrichum cordifolia***

Tento druh dosahuje výšky až 1,8m (OBERDORFER, 1994). Patří mezi několik málo druhů aster, které dobře snáší zastíněná stanoviště. Vyskytuje se od jižní Kanady až po sever USA. Má využití nejen estetické, ale uvádí se, že má jisté pozitivní účinky na nervový systém člověka. Ideální by bylo používat u tohoto druhu opěrné konstrukce. Průměr květního úboru je do 1,3cm. Počet paprskovitých květů i květů v disku je velmi nízký, jen asi kolem 15. Barva paprskovitých květů je podle kultivarů různá, od fialově modré, přes levandulovou až po bílou. Terčovité květy jsou vždy po otevření květů žluté, časem přechází na purpurovou barvu. (PINGTON, 1999).

#### ***Aster ageratoides* 'Ovatus'**

Dosahuje výšky asi 0,7m. Netvoří trsy, naopak je výběžkatý. Úbory květů jsou menší, do 2cm. Má nízký počet paprskovitých i terčovitých květů (kolem 40-50). Barva paprskovitých květů je světle růžová. Kvete IX.-X..

### *Aster ageratoides* 'Adustus Nanus'

Tento kultivar dosahuje výšky kolem 1m. Průměr úboru je asi 2,5cm. Počet paprskovitých a terčovitých květů je nízký (do 30). Paprskovité květy mají barvu světle fialovou. Kvete IX.-X..

### *Aster alpinus*

Je velmi nízký, dosahuje asi jen 0,25m (OBERDORFER, 1994). Má hustě oděné listy, veliké úbory květů, které dosahují 4-5cm. Barva květů je světle modrá. Kvete velmi brzy na jaře, IV..

Hodnoceny byly všechny druhy a odrůdy, které byly na školním pozemku, ale pro statistické zhodnocení byly použity pouze severoamerické astry, tedy rody *Symphotrichum*, *Doellingeria*, *Eurybia*. Ostatní astry, které byly na školním pozemku se zařazují (podle J.C. SEMPLE, 2005) do jiných větví (*Aster ageratoides* zařazujeme do západoasijské větve, *Aster alpinus* do euroasijské větve, *Aster amellus* řadíme do evropské větve), které nejsou předmětem ani cílem této práce.

## 4.3 Rozšířený sortiment

Jedním z cílů této diplomové práce bylo rozšíření sortimentu. Sortiment na školním pozemku MZLU v Lednici čítal na 26 odrůd severoamerických aster. Tento stávající sortiment byl také hodnocen popisnými deskriptory zpracovanými na základě studia klasifikátoru UPOV.

Sortiment byl rozšířen o 23 druhů, 63 odrůd. Spolupráce byla navázána s p. Ing. Hanzelkou, Ph.D. z Botanické zahrady Trója v Praze, s p. Ing. Nohelovou, Ph.D. z Arboreta Brno a s p. Ing. Křístkovou, Ph.D. z Botanické zahrady v Olomouci.

Nový sortiment se tedy skládá z následujících druhů a odrůd:

*Symphotrichum dumosum* 'Victor', *Symphotrichum dumosum* 'Marjorie', *Symphotrichum dumosum* 'Silberball', *Symphotrichum dumosum* 'Herbstgruss vom Bresserhoff', *Symphotrichum dumosum* 'Rozika', *Symphotrichum dumosum* 'Peter Harrison', *Symphotrichum dumosum* 'Heinz Richard', *Symphotrichum dumosum* 'Daniela', *Symphotrichum dumosum* 'Lilac Time', *Symphotrichum dumosum* 'Alice Haslam', *Symphotrichum dumosum* 'Silberblaukissen', *Symphotrichum dumosum* 'Blaue Lagune', *Symphotrichum dumosum* 'Lady in Blue', *Symphotrichum dumosum*

'Audrey', *Symphyotrichum dumosum* 'Rosenwichtel', *Symphyotrichum dumosum* 'Kassel', *Symphyotrichum dumosum* 'Rosemarie Sarman', *Symphyotrichum dumosum* 'Mittelmeer', *Symphyotrichum dumosum* 'Paleček', *Symphyotrichum dumosum* 'Prof. A. Kippenberg', *Symphyotrichum dumosum* 'Picaso', *Symphyotrichum dumosum* 'Kristina', *Symphyotrichum dumosum* 'Schneeziklein', *Symphyotrichum dumosum* 'Jenny', *Symphyotrichum dumosum* 'Blaue Matrose', *Symphyotrichum dumosum* 'Gulliver', *Symphyotrichum dumosum* 'Isis', *Symphyotrichum vimineum*, *Symphyotrichum cordifolius* 'Alba', *Symphyotrichum cordifolius* 'Ideal', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Richness', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Little Pink Beauty', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Trudi Ann', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Crimson Brocade', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Sam Banham', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Bluttenmeer', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Royal Blue', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Karminkuppel', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Fuldatal', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Royal Ruby', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Schöne von Dietlikon', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Schneeberg', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Katja', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Dauerblau', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Dietgard', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Imcomparabilis', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Purple Dom', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Rudelsburg', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Imcomparabilis', *Symphyotrichum novae-angliae* x *Symphyotrichum ericoides* 'Kylie', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Sayers Croft', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Kate Blomfield', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Hella Lacy', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Bishop Colenso', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Harrington Pink', *Symphyotrichum novae-angliae* 'Fragstein', *Aster tongolensis* 'Leuchtenburg', *Symphyotrichum lateriflorus* 'Horizontalis', *Symphyotrichum horizontalis* 'Snow Flurry', *Aster ageratoides* 'Adustus Nanus', *Aster amellus* 'Sternkugel', *Aster roseum* 'Pompon', *Symphyotrichum pringlei* 'Phoebe', *Symphyotrichum ericoides* 'Schneetane', *Symphyotrichum ericoides* 'Alsterfreude', *Symphyotrichum ericoides* 'Snow Flurry', *Symphyotrichum ericoides* 'Pink Star', *Symphyotrichum ericoides* 'Weise Zwerg', *Symphyotrichum ericoides* 'Finale'.  
*Symphyotrichum falcatum*, *Aster linosyris*, *Aster sagittifolius*, *Symphyotrichum pilosum*, *Symphyotrichum versicolor*, *Aster oblongifolius*, *Aster chlorolepis*, *Aster kauntonensis*.

Tento nově rozšířený sortiment by měl sloužit jako pokusný a hodnotitelný materiál pro další navazující práci na toto téma. Pokud by se jednalo o materiál pro navazující disertační práci, není tento sortiment samozřejmě úplný a konečný.

#### 4.4 Firmy nabízející odrůdový sortiment

Jedním z úkolů této diplomové práce bylo navázat kontakty s pěstiteli v trvalkových školkách a botanických zahradách. Navázání kontaktu s botanickými zahradami je uvedeno v kapitole 4.3. Navázat kontakty s pěstiteli v trvalkových školkách bylo oproti botanickým zahradám daleko náročnější. České firmy pouze poskytly aktuální nabídkový katalog. Situace v zahraničních školkách byla obdobná. Proto je tato kapitola v podstatě výčtem sortimentu, který nabízí dané květinářské podniky. Podle tohoto seznamu lze tedy porovnat sortiment uvedených českých podniků s některými zahraničními. U českých podniků jsou uvedeni pouze dva zástupci a to z toho důvodu, že nabízí nejširší sortiment. Samozřejmě, existují jiné zahradnické podniky, které zástupce rodu *Aster*, *Symphyotrichum*, *Doellingeria* a *Eurybia* nabízí, nicméně, téměř vždy se jedná o 3-5 zástupců. Uvedla jsem následující dvě české firmy. Seznam sortimentu, který nabízí české firmy je uveden v příloze (Tab. 6, Tab. 7) a seznam sortimentu, který nabízí nejznámější zahraničními firmy v příloze (Tab. 8, Tab. 9, Tab. 10, Tab. 11, Tab. 12, Tab. 13).

#### 4.5 Metodika práce

Hodnocení bylo prováděno na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005. Tedy vždy na stejném pozemku, který byl během pozorování nijak neupravovaný, nehnojený. Prováděl se zde pouze jednou do roka herbicidní postřik proti plevelům přípravkem RoundUp. Geografické, půdní ani klimatické podmínky neměly na jednotlivé odrůdy statisticky významný vliv. Tyto hodnoty, jsou uvedeny v kapitole 4.1.3. Průměrné měsíční teploty vzduchu v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005 (Tab. 2), grafické znázornění (Graf 1). Měsíční úhrn srážek v Lednici na Moravě v letech 2003, 2004, 2005 (Tab. 3), grafické znázornění (Graf 2).

Porost byl na začátku a na konci sledování v průběhu jednotlivých let ve stejném stavu. Zdravotní stav se nezměnil, odrůdové složení také ne.

V prvním roce pozorování byly zvoleny konkrétní znaky, které byly hodnoceny a měřeny i v dalších letech. Na základě těchto znaků byl sestaven popisný deskriptor a upraven tak, aby mohl být použit pro většinu druhů rodu *Aster*, *Symphyotrichum*, *Doellingeria*, *Eurybia*. Tento deskriptor byl sestaven na základě prostudování

deskriptoru UPOV a kritérií hodnocení M. OPATRNE v letech 1967 - 1973. Jednotlivé znaky se ale v různém hodnocení lišily.

Hodnoty znaků, udávané v sestaveném deskriptoru pomocí jednotek SI [m, mm], byly měřeny výsuvným metrem. Jedná se o znaky : výška rostliny, délka primárního obrostu, průměr květního úboru, délka paprskovitých květů a délka parakladia .

Hodnoty znaků, které jsou popsány slovně a mohly by být tudíž teoreticky nejasné, jsou ilustrativně nakresleny a uváděny na obrázcích (Obr. 9, Obr. 10, Obr. 11, Obr. 12, Obr. 13).

Další hodnoty, jako jsou lokalizace větvení stonku, typ odnožování, odění listu, postavení zákrovních listenů, rozmístění květů na parakladiu, druhotné větvení parakladia a odění zákrovu byly hodnoceny subjektivně, na základě vlastního uvážení pozorovatele, a zařazeny do deskriptoru na základě vlastních stanovených hodnot.

Sklon k rozklesání rostliny, sklon k zasychání listů v době plného květu, sklon k zasychání květů v době plného květu jsou znaky, které byly hodnoceny v době plného květu. Tato doba byla určena hodnotícím pozorovatelem a stanovena na období, kdy je na rostlině plně rozkvetlých více než 90% květů.

Kvetení bylo hodnoceno ode dne, kdy se na rostlině objevily počátky kvetení, tedy byly vytvořeny květní pupeny, které se začaly otevírat. Z důvodů nemožného stanovení přesných dnů jsou v deskriptoru uvedeny pouze měsíce.

Hodnoty barva listů a barva květů byly sestavitelné obtížně. Většina sledovaných odrůd má listy barvy zelené, pouze s nepatrnými odlišnostmi v odstínech. Tedy byla sestavena škála zelené barvy dle odstínů a hodnocena zcela subjektivně. Stejně tak barva paprskovitých květů byla hodnocena pozorovatelem naprosto subjektivně. Barevná škála paprskovitých květů byla ale daleko širší než u listů. Barva trubkovitých květů není v deskriptoru záměrně udávána, protože se jednalo ve všech případech o barvu žlutou nebo od sebe nerozeznatelné odstíny žluté.

Hodnoty počet řad zákrovních listenů, počet květů v disku, počet paprskovitých květů, počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia jsou uváděny v deskriptoru v intervalech. Intervaly jsou sestaveny relativně v širokém rozpětí, proto je u každého intervalu uveden vždy přesný počet jednotlivých sledovaných veličin.

Deskriptor UPOV hodnotí následující veličiny: výška rostliny, postavení větví na stonku, hustota větví, síla stonku, chlupatost, anthokyanové zbarvení internodií, rozšíření anthokyanových barviv v internodiích, rozšíření anthokyanových barviv v úžlabí listů, tvar listu, délka listu, ozubení listu, intenzita zeleného zbarvení,



anthokyanové zbarvení, počet řad paprskovitých květů, průměr květů, délka paprskovitých květů, tvar paprskovitých květů, postavení paprskovitých květů, zakřivení paprskovitých květů podle podélné osy, zakřivení špičky paprskovitých květů, tvar zakřivené části paprskovitých květů, tvar vrcholu paprskovitých květů, vroubkování vrcholu paprskovitých květů, intenzita barvy paprskovitých květů, tvar zákrovních listenů, délka zákrovních listenů, průměr zákrovních listenů, počet zákrovních listenů, postavení zákrovních listenů, překrývání se zákrovních listenů, průměr terče, barva terče, velikost trubkovitých květů, tvar trubkovitých květů, tvar vrcholu okvětních plátků, barva okvětních plátků, postavení blizny v porovnání k ostatním částem květů, začátek květení.

M. OPATRná hodnotí v letech (1967 - 1973) kritéria těchto znaků: výška rostlin, hustotu trsu, průměr trsu, velikost listů, tvar listů, odnožování, napadení Verticillium a Padlím, průměr úborů, barva úborů, počet řad paprskovitých květů, tvar paprskovitých květů, velikost a barva terčovitých květů, doba květu, ranost.

Deskriptor, na základě kterého byl hodnocen sortiment na MZLU obsahuje základní charakteristiky. V deskriptoru nejsou zahrnuty znaky, kterými by mohl být popisný deskriptor upřesněn a blíže by charakterizoval danou odrůdu. Těmito znaky jsou např.: odolnost k chorobám a škůdcům, síla stonků, odění stonků, anthokyanové zbarvení internodií, přehodnocení barevnosti listů i květů podle RHS, postavení paprskovitých květů, zakřivení špičky paprskovitých květů, barva trubkovitých květů.

Stávající hodnoty v deskriptoru byly sestaveny tak, aby vyjadřovaly základní odlišitelné znaky na rostlině a aby se podle nich daly jednoznačně určit jednotlivé druhy a odrůdy.

#### 4.5.1 Popisný deskriptor pro rod *Aster*

Číslo znaku	Pořadové číslo	Znak	Stupnice	Hodnoty
<b>1. Morfologické znaky</b>				
<b>1.1 Rostlina</b>				
1.	1.1.1	Rostlina-výška	1nízká 2střední 3vysoká	<0,5 [m] 0,5-0,7 [m] >0,7 [m]
2.	1.1.2	Rostlina-délka primárního obrostu	1krátký 2střední 3dlouhý	<0,2 [m] 0,2-0,3 [m] >0,3 [m]
3.	1.1.3	<b>Rostlina- lokace větvení stonku</b>	0bez větvení 1bazální větvení 2větvení v dolní 1/3 stonku 3větvení v 1/2 stonku 4větvení v horní 1/3 stonku 5větvení apikální	
4.	1.1.4	Rostlina- typ odnožování	1výběžkatá 2řídce trsnatá 3hustě trsnatá	
<b>1.2 List</b>				
5.	1.2.1	List-tvar	1střelovitý 2srdčitý 3kopinatý 4čárkovitý 5kopist'ovitý	Obr.9
6.	1.2.2	List-odění	0bez odění 1řídke 2husté	

7.	1.2.3	List-barva	1světle zelená 2zelená 3tmavě zelená 4zelenošedá 5zelenomodrá	
8.	1.2.4	List-okraj	1celokrajný 2zubatý 3jemně pilovitý 4pilovitý 5dvakrát pilovitý 6vyhlodávaný	Obr.10
<b>1.3 Úbor</b>				
9.	1.3.1	Úbor-velikost (průměr)	1malý 2střední 3velký	< 15 [mm] 15-25 [mm] > 25 [mm]
10.	1.3.2	Úbor-tvar zákrovních listenů	1čárkovitý 2kopinatý	Obr.11
11.	1.3.3	Úbor-postavení zákrovních listenů	1přitisknuté 2spodní řada odstávající 3v 1/2 odstávající 4horní řada odstávající 5odstávající	
12.	1.3.4	Úbor-počet řad zákrovních listenů	1dvě řady 2tři řady 3čtyři řady 4více řad	2 3 4
<b>1.4 Květ</b>				
13.	1.4.1	Květ-počet květů v disku	1velmi nízký 2nízký 3střední 4vysoký	< 10 10-40 41-70 71-90

			5velmi vysoký	> 90
14.	1.4.2	Květ-počet paprskovitých květů	1velmi nízký 2nízký 3střední 4vysoký 5velmi vysoký	< 15 15-40 41-70 71-90 > 90
15.	1.4.3	Květ-tvar paprskovitých květů	1kopinatý 2kopinatý s ostrou špičkou 3kopinatý s tupou špičkou 4čárkovitý 5čárkovitý s tupou špičkou 6kopist'ovitý	Obr.12
16.	1.4.4	Květ-délka paprskovitých květů	1krátké 2střední 3dlouhé	< 7 [mm] 7-14 [mm] > 14 [mm]
17.	1.4.5	Květ-barva paprskovitých květů	0bílá 1bílo-růžová 2bílo-fialová 3světle modrá 4růžovo-fialová 5fialovo-modrá 6tmavě růžová 7tmavě fialová 8tmavě modrá 9rudá	
<b>2. Biologické znaky</b>				
<b>2.1 Sklon k rozklesání</b>				
18.	2.1.1	<b>Sklon k rozklesání</b>	1nepoléhá 2středně poléhá 3poléhá	

<b>2.2 Sklon k zasychání listů v době kvetení</b>				
19.	2.2.1	Sklon k zasychání listů v době kvetení	1nezasychají 2velmi málo 3dvě řady 4u báze 5mnoho	
<b>2.3 Sklon k zasychání listů v době plného kvetení</b>				
20.	2.3.1	Sklon k zasychání květů v době květu	1nezasychají 2málo 3středně 4mnoho 5velmi mnoho	0 < 4 6-7 8-11 1/2 květů na rostlině
<b>2.4 Další měřené hodnoty</b>				
21.	2.4.1	Počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia	1málo 2středně 3mnoho	<10 10-20 >20
22.	2.4.2	Rozmístění květů na parakladiu	1na vrcholku 2po celém obrostu 3horní 1/3 4v 1/2 stonku 5spodní 1/3	
23.	2.4.3	Délka parakladia [m]	1krátké 2střední 3dlouhé	<0,1 0,1-0,2 >0,2
24.	2.4.4	Druhotné větvení parakladií	1ano 2ne	
25.	2.4.5	Tvar listů na parakladiích	1listotvaré 2přechod 3ericoidní	Obr.13
26.	2.4.6	Zákrov-odění	1lysé 2pýřité 3vlnatě plstnaté	

27.	2.4.7	Kvetení	1rané 2střední 3pozdní	IX. IX.-.X. X.
-----	-------	---------	------------------------------	----------------------

#### 4.5.2 Charakteristika jednotlivých znaků deskriptoru

Všechny tyto popisované veličiny jsou sledovány vždy na 5-ti průměrných jedincích každé odrůdy a zapsány.

- **Rostlina-výška**

Výška je jeden z parametrů, charakterizující velikost rostliny. Záleží na genetickém potenciálu trvalky, na ekologických podmínkách a na vývojové fázi, v které se rostlina právě nachází (ŽÍDKOVÁ, 2001). Výška rostliny byla měřena výsuvným metrem od místa styku rostliny s půdou až po nejvyšší bod na rostlině. Tato hodnota je uváděna v SI jednotkách, tedy v metrech. V deskriptoru je uvedeno rozmezí, je ale pouze orientační, aby mohla být daná výška začleněna do určitého intervalu – interval:

- nízká < 0,5[m]
- střední 0,5 – 0,7[m]
- vysoká > 0,7[m]

U každé rostliny je ale uvedena skutečná výška rostliny (Tab.15 ).

- **Rostlina-délka primárního obrostu**

Délka primárního obrostu je měřena výsuvným metrem od svojí báze na stonku až po špičku primárního obrostu. Je udávána v SI jednotkách, tedy v metrech. Přesná hodnota je uvedena v Tab. 15. Je začleňován do intervalu:

- krátký <0,2[m]
- střední 0,2 - 0,3[m]
- dlouhý >0,3[m].

Je to vlastně první obrost od báze celé rostliny. Zda souvisí délka primárního obrostu s výškou rostliny je vyhodnoceno statistickou metodou. Tato otázka je řešena v následující kapitole 5.2.

- **Rostlina-lokalizace větvení stonku**

Lokalizace větvení je sledována na každém stonku a ukazuje na rozmístění větvení na stonku. Je rozdělena do intervalů:

- bez větvení
- bazální větvení
- větvení v dolní 1/3 stonku
- větvení v 1/2 stonku
- větvení v horní 1/3 stonku

- větvení apikální.

Toto větvení se odráží v hustotě trsu.

- **Rostlina-typ odnožování**

Typ odnožování byl určován subjektivně, podle pohledu pořizovatele. Byly by velmi obtížné vyhodnocovat trsnatost na základě počítání výhonů. Tato sledovaná veličina byla rozdělena do intervalů:

- výběžkaté
- řídce trsnaté
- hustě trsnaté.

- **List-tvar**

Tvar listu vyjadřuje vnější obrys listu a jeho skladbu. Tvar listu byl popisován na základě již známých tvarů. Tato zkoumaná hodnota je zařazena do intervalů:

- střelovitý
- srdčitý
- kopinatý
- čárkovitý
- kopist'ovitý.

Deskriptor je doplněn ilustračními obrázky těchto tvarů listů, označenými jako Obr. 9, aby nenastaly žádné pochybnosti nebo rozpory. Tedy tvar je pevně stanoven, popsán a zařazen do daného intervalu.

- **List-odění**

Odění listu bylo posuzováno subjektivně, na základě sledování a pozorování daného listu. Byly tedy sestaveny následující intervaly odění listů:

- bez odění
- řídké odění
- husté odění.

V mnoha případech bylo velmi náročné rozlišit odění husté, řídké.

- **List-barva**

Barva listů byla opět hodnocena subjektivně, na základě vlastních stanovených intervalů, protože na začátku hodnocení nebyl RHS k dispozici. Tyto intervaly zahrnují barvy:

- světle zelenou
- zelenou



- tmavě zelenou
- zelenošedou
- zelenomodrou.
- **List-okraj**

Okraj listů byl hodnocen na základě již známých obrázků z literatury. Tyto obrázky jsou zobrazeny pro ilustraci v tomto deskriptoru pod názvem Obr. 10. Byl zvolen interval okraje:

- celokrajný
- zubatý
- jemně pilovitý
- pilovitý
- dvakrát pilovitý
- vyhlodávaný
- **Úbor- velikost (průměr)**

Průměr úboru byl měřen výsuvným metrem vždy na 5-ti, na pohled průměrných, květech. Tato hodnota je uváděna milimetrech [mm]. Na základě naměřených hodnot jsou sestaveny následující intervaly:

- 1malý < 15[mm]
- 2střední 15-25[mm]
- 3velký > 25[mm].

Vždy je u každé odrůdy, samozřejmě mimo interval, číselně vyjádřen přesný průměr květního úboru v milimetrech (Tab. 15).

- **Úbor- tvar zákrovních listenů**

Tvar zákrovních listenů byl hodnocen subjektivně na základě již známých tvarů. Tyto tvary jsou nakresleny a přiřazeny k deskriptoru pod názvem Obr. 11, aby nevznikaly žádné pochybnosti a rozpory mezi těmito tvary. Tvary zákrovních listenů byly zařazeny do intervalu:

- čárkovitý
- kopinatý.
- **Úbor- postavení zákrovních listenů**

Postavení zákrovních listenů bylo hodnoceno opět subjektivně. Podle toho, jak se toto postavení pozorovateli jevílo byly sestaveny následující intervaly:

- přitisknuté

- spodní řada odstávající
- v 1/2 odstávající
- horní řada odstávající
- odstávající.

- **Úbor- počet řad zákrovních listenů**

Počet řad zákrovních listenů byl počítán opět na 5-ti průměrných květech každé rostliny. Byly sestaveny následující intervaly:

- dvě řady
- tři řady
- čtyři řady
- více řad.

Do intervalu „více řad“ patří 5 a více řad zákrovních listenů. Vždy je u každé odrůdy udáván přesný počet řad, vyjádřený číslem (Tab. 15).

- **Květ- počet květů v disku**

Počet květů v disku byl počítán na 5-ti průměrných květech každé rostliny. Byly sestaveny následující intervaly:

- |                |       |
|----------------|-------|
| • velmi nízký  | < 10  |
| • nízký        | 10-40 |
| • střední      | 41-70 |
| • vysoký       | 71-90 |
| • velmi vysoký | > 90. |

U každé odrůdy je vždy udáván přesný počet květů v disku, vyjádřený číslem (Tab. 15).

- **Květ- počet paprskovitých květů**

Počet paprskovitých květů byl počítán na 5-ti průměrných květech každé rostliny. Byly sestaveny následující intervaly:

- |                |       |
|----------------|-------|
| • velmi nízký  | < 15  |
| • nízký        | 15-40 |
| • střední      | 41-70 |
| • vysoký       | 71-90 |
| • velmi vysoký | > 90. |

U každé odrůdy je vždy udáván přesný počet paprskovitých květů, vyjádřený číslem (Tab. 15).

- **Květ- tvar paprskovitých květů**

Tvar paprskovitých květů byl hodnocen zcela subjektivně na základě již známých tvarů. Tyto tvary jsou ilustrativně nakresleny a přiřazeny k deskriptoru pod názvem Obr. 12, aby bylo zcela jasné, o kterém tvaru se právě hovoří. Tvary paprskovitých květů jsou sestaveny do následujících intervalů:

- kopinatý
- kopinatý s ostrou špičkou
- kopinatý s tupou špičkou
- čárkovitý
- čárkovitý s tupou špičkou
- kopist'ovitý.

- **Květ- délka paprskovitých květů**

Délka paprskovitých květů byla měřena výsuvným metrem od místa, kde tento květ přisedá na květní kůžko až po jeho špičku. Je udávána v SI jednotkách, tedy v milimetrech. Je začleňován do intervalu:

- krátké < 7[mm]
- střední 7-14[mm]
- dlouhé > 14[mm].

Pro každou odrůdu je vždy udáván přesná délka paprskovitých květů v milimetrech (Tab. 15).

- **Květ- barva paprskovitých květů**

Barva paprskovitých květů byla hodnocena velmi subjektivně na základě vlastní stanovené barevné škály, protože na počátku hodnocení nebyl RHS k dispozici. Tato barevná škála je rozdělena do intervalu:

- bílá
- bílo-růžová
- bílo-fialová
- světle modrá
- růžovo-fialová
- fialovo-modrá
- tmavě růžová
- tmavě fialová
- tmavě modrá

- rudá.
- **Sklon k rozklesání**

Sklon k rozklesání byl hodnocen velmi subjektivně na základě začlenění do vlastně zvolených intervalů. Tato veličina byla hodnocena v době maximálního květu.

Intervaly pro hodnocení sklonu k rozklesání jsou:

- nepoléhá
- středně poléhá
- poléhá.
- **Sklon k zasychání listů v době kvetení**

Sklon k rozklesání byl hodnocen subjektivně na základě začlenění do vlastně zvolených intervalů. Tato veličina byla hodnocena v době maximálního květu. Intervaly pro hodnocení sklonu k rozklesání jsou:

- nezasychají (bylo hodnoceno jako absence zaschlých listů v době maximálního květu)
- velmi málo (bylo hodnoceno jako velmi malý výskyt občasného zaschlého listu)
- dvě řady (tento interval zahrnuje popis rostliny, na které lze pozorovat dvě řady seschlých listů směrem od báze rostliny nahoru, jedná se o seschlé listy, které jsou postavené nad sebou)
- u báze (při subjektivním pohledu na rostlinu se jevíly spodní listy, u báze rostliny, seschlé, nikoliv v řadě nad sebou)
- mnoho (tento interval zahrnuje popis subjektivního postřehu, že listy na rostlině jsou seschlé po celé délce rostliny, bez jakékoliv lokalizace)
- **Sklon k zasychání květů v době květu**

Sklon k zasychání květů byl hodnocen subjektivně na základě začlenění do určitých intervalů. Tato veličina byla hodnocena v době maximálního květu. Tato doba byla opět hodnocena velmi subjektivně. Intervaly pro hodnocení sklonu k zasychání květů v době maximálního kvetení jsou:

- nezasychají
- málo
- středně
- mnoho

- velmi mnoho.

- **Počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia**

Počet květů na 50mm dlouhém parakladiu byl počítán v době maximálního květu. Tato délka parakladia , na kterém se počet květů počítal, byla zvolena s ohledem na jednotlivé délky parakladií u různých odrůd. Intervaly byly zvoleny na základě počtu květů. U každé odrůdy je uveden skutečný počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia (Tab. 15) . Zvolené intervaly jsou:

- málo < 10
- středně 10-20
- mnoho > 20.

- **Rozmístění květů na parakladiu**

Rozmístění květů na parakladiu bylo hodnoceno subjektivně, na základě vizuální podoby parakádia. Stejně tak subjektivně byly vybírána parakladia , na kterých by tento počet květů počítán. Byly sestaveny následující intervaly:

- na vrcholku
- po celém obrostu
- horní 1/3
- v 1/2 stonku
- spodní 1/3.

- **Délka parakladia [m]**

Délka parakladia byla měřena výsuvným metrem a v deskriptoru je uváděna v SI jednotkách, tedy v metrech. Přesné naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. 15. Byly sestaveny následující intervaly:

- krátké < 0,1[m]
- střední 0,1-0,2[m]
- dlouhé > 0,2[m].

- **Druhotné větvení parakladií**

Tato hodnota byla sledována na 5-ti, subjektivně vybraných, parakladiích z jedné rostliny. Jednalo se o to, jestli se parakladium ještě dále větví nebo ne. Bylo často obtížné rozeznat, jestli se jednalo o větvení parakladia nebo pouze o dlouhou květní stopku. Pro toto pozorování byly sestaveny tyto intervaly:

- ano
- ne

- **Tvar listů na parakladiích**

Tvar listů na parakladiu byl hodnocen opět subjektivně na základě již známých tvarů. Tyto tvary jsou ilustrativně nakresleny a přiřazeny k deskriptoru pod názvem Obr. 13, aby nevznikaly žádné pochybnosti či dohady. Vznikly následující intervaly:

- listotvaré
- přechod
- ericoidní.

- **Zákrov-odění**

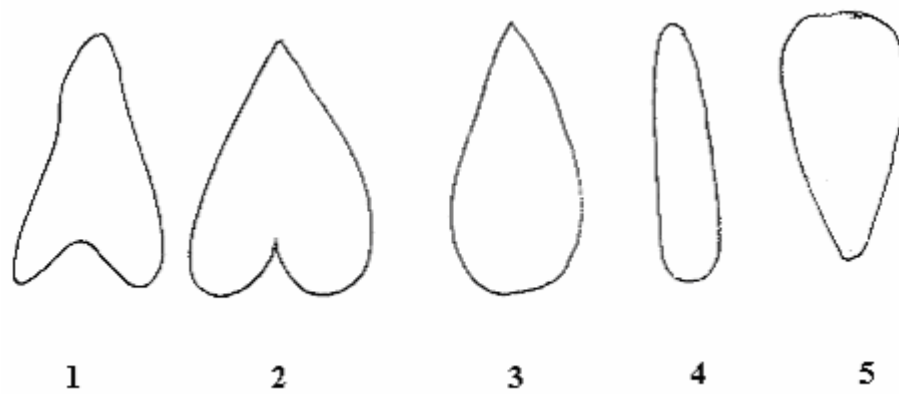
Odění zákrovu bylo hodnoceno opět velmi subjektivně na základě omaku. Toto hodnocení bylo prováděno v době plného květu. Byly sestaveny následující intervaly:

- lysé
- pýřité
- vlnatě plstnaté.

- **Kvetení**

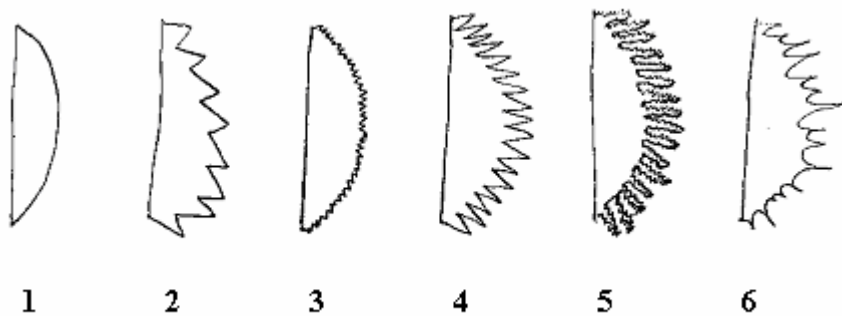
Kvetení je průběh tvorby květních orgánů. Jde o nejvýznamnější změnu v ontogenezy rostlin, kdy dochází k přeměně vegetativního vrcholu v základ květu nebo květenství. Zde byla hodnocena doba kvetení, tedy časově vyjádřené období, kdy rostlina kvete. Zvolila jsem tyto intervaly:

- rané IX.
- střední IX.-X.
- pozdní X.



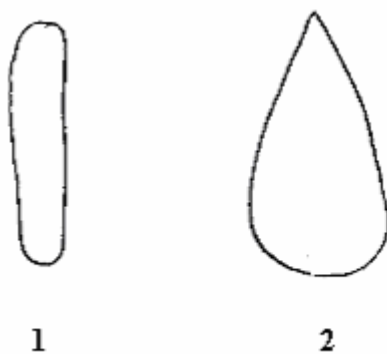
Obr. 9 Tvar listů

- 1 – sřelovitý
- 2 – srdčitý
- 3 – kopinatý
- 4 – čárkovitý
- 5 – kopist'ovitý



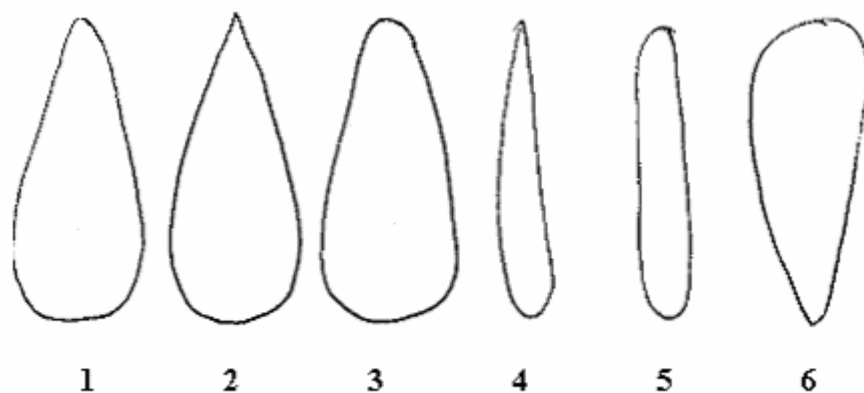
Obr. 10 Okraj listů

- 1 – celokrajný
- 2 – zubatý
- 3 – jemně pilovitý
- 4 – pilovitý
- 5 – dvakrát pilovitý
- 6 – vyhlodávaný



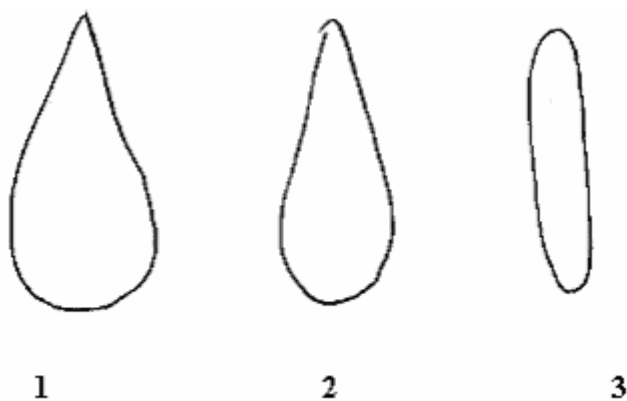
Obr. 11 Tvar zákrovních listenů

- 1 – čárkovitý
- 2 – kopinatý



Obr. 12 Tvar paprskovitých květů

- 1 – kopinatý
- 2 – kopinatý s ostrou špičkou
- 3 – kopinatý s tupou špičkou
- 4 – čárkovitý
- 5 – čárkovitý s tupou špičkou
- 6 – kopist'ovitý



Obr. 13 Tvar listů na parakladiích

- 1 – listotvaré
- 2 – přechod
- 3 – ericoidní



## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Naměřená data

Jednotlivé znaky rostlin byly hodnoceny, zařazeny do intervalů a intervaly byly číselně popsány v popisném dekriptoru (Tab.14 Popisný deskriptor hodnot pro rod *Aster*, *Symphotrichum*, *Eurybia*, *Doellingeria*, zaznamenaných na školním pozemku (2003 - 2005)).

### 5.2 Statistické vyhodnocení dat

Nejdříve byl použit test homogenity rozptylu pro jednotlivé znaky, viz Tab. 18 – Tab. 18). Následně se provedla analýza rozptylu, aby se zjistilo, zda je či není statisticky průkazný rozdíl mezi jednotlivými odrůdami a jednotlivými roky, viz. Tab. 27 – Tab. 35. Při analýze rozptylu se vycházelo z následujících hodnot:

- 0-0,01            vysoce průkazný statistický rozdíl
- 0,01-0,05        průkazný statistický rozdíl
- >0,05            neprůkazný statistický rozdíl

Pomocí mnohonásobného porovnávání bylo zjištěno, mezi přesně kterými hodnotami je průkazný rozdíl. K tomuto porovnání byl použit Tukeyův test, viz. Tab. 36 – Tab. 44.

Dále byla použita souhrnná charakteristika, která byla provedena celkově pro všechny odrůda a všechny roky dohromady, viz.Tab. 45, dále pro jednotlivé roky (2003, 2004, 2005), viz. Tab. 46 – Tab. 48 a také jednotlivé odrůdy, viz Tab. 49 – Tab. 70. Ze souhrnných charakteristik byly použity následující veličiny:

- průměr
- medián
- rozptyl
- směrodatná odchylka
- variační koeficient

Následně byly sestaveny tabulky průměrů pro jednotlivé sledované a hodnocené znaky, viz. Tab.71 – Tab. 79 a k nim byly zhotoveny příslušné grafy, viz. Graf 4 – 12.

K porovnání závislosti jednotlivých deskripčních znaků byla použita Pearsonova korelace, což je vlastně stanovení stupně těsnosti. Zde se setkáváme s přímou a

nepřímou korelací. Přímá (kladná, pozitivní) korelace ukazuje na to, že s růstem hodnot jednoho znaku pravděpodobně narůstají hodnoty znaku druhého. Při nepřímé (záporné, negativní) korelaci a narůstáním hodnot jednoho znaku pravděpodobně klesají hodnoty znaku druhého. Korelační koeficient  $r$  se pohybuje v rozmezí  $+1$  až  $-1$ . Má-li korelační koeficient  $r$  hodnotu:

- $r = 0$  mezi znaky není korelace, nezávislost
- $r = 0$  až  $\pm 0,49$  mezi znaky je slabá korelace
- $r = \pm 0,5$  až  $\pm 0,69$  mezi znaky je středně silná korelace
- $r = \pm 0,7$  až  $\pm 0,99$  mezi znaky je silná korelace
- $r = \pm 1$  mezi znaky je úplná korelace, pevná závislost

(STÁVKOVÁ, DUFEK, 2000).

Při hodnocení korelační závislosti mezi jednotlivými znaky byly společně hodnoceny všechny odrůdy. Každá statisticky průkazná korelační závislost byla také vyjádřena příslušným grafem, viz. Graf 13 – Graf 36. Každým grafem byla proložena regresní přímka, umožňující regresní odhad a zobrazena její příslušná rovnice.

Kvantitativními znaky jsou: Výška rostliny, délka primárního obrostu, průměr úboru, počet řad zákrovních listenů, počet květů v disku, počet paprskovitých květů, počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia , délka parakladia .

## 6. DISKUZE

Pozorované druhy a odrůdy rodu *Aster*, *Symphyotrichum*, *Doellingeria*, *Eurybia* byly hodnoceny v letech 2003-2005 na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě. Na základě sestaveného deskriptoru, který byl zpracován pomocí studia klasifikátoru UPOV a studia hodnocení aster M. OPATRNOU v letech 1967 - 1973, jsem charakterizovala určité znaky, ve kterých se jednotlivé odrůdy měly odlišovat a které by měly být pro rostlinu určující. Stejně tak se předpokládalo, že by se jednotlivé znaky na jednotlivých odrůdách mohly lišit v průběhu hodnocených let 2003, 2004, 2005. Tato odlišnost v letech se ale statisticky neprokázala. Lze tedy konstatovat, že mezi druhy a odrůdami není v průběhu pozorovaných let 2003 - 2005 žádný statisticky významný rozdíl.

Během hodnocených tří let se tedy jednotlivé znaky na daných odrůdách při měření na školním pozemku statisticky významně nelišily. Naopak při porovnávání těchto hodnot s hodnotami získanými hodnocením kulturních odrůd rodu *Symphyotrichum* v Průhonicích M. OPATRNOU v letech 1967 – 1973 a dále také s PICTON (1999), SIEBER, OBERDORFER (1994), byly zjištěny určité rozdílnosti. Odlišnosti se projeví zejména ve výšce rostlin, v průměru květního úboru a v trsnatosti. Rozdíly byly např. i u barvy paprskovitých květů. Tyto rozdíly byla způsobeny tím, že OPATRná (1976) hodnotila barevnou škálu podle faktoru barev vypracovanou v HCC, naopak hodnocení barevných odstínů v této práci bylo sestaveno do 9 hodnot, do jisté míry subjektivně. *Symphyotrichum novae-angliae* 'Andenken an Paul Gerber' uvádí OPATRná (1976) jako středně vysokou, 1,35m. Podlé měření v této práci dosahuje výšky kolem 1,45m. V další literatuře je uváděna výška 1,5m (SIEBER, OBERDORFER, 1994). Podobné byly i rozdíly u *Symphyotrichum novae-angliae* 'Barr's Pink'. OPATRná (1976) uvádí opět střední výšku, 1,35m, mě se jeví jako vysoká, asi 1,41m, podle literatury dorůstá výšky 1,5m (PICTON, 1999, OBERDORFER, 1994). Podle OPATRné (1976) je *Symphyotrichum novii-belgii* 'Antwerpse Perel' řídce trsnatá, mě se jeví růst naopak jako hustě trsnatý. Další odlišnosti mezi hodnocením aster 2003-2005 na školním pozemku MZLU a hodnocením OPATRné (1976) jsem shledala ve velikosti průměrů květního úboru u některých druhů a odrůd. Podle OPATRné (1976) dosahuje průměr květního úboru *Symphyotrichum novii-belgii* 'Antwerpse Perel' 4,5 - 5cm, podle mého měření pouze 3cm. *Symphyotrichum novii-belgii* 'Royal Velvet' má podle hodnocení

OPATRNE (1976) květní úbory v průměru 3,3 - 3,8cm, podle mého hodnocení dosahují průměry květů pouze kolem 3cm.

Jeden z dalších charakteristických znaků jednotlivých druhů a odrůd je ranost kvetení, tedy hodnocení odrůd podle doby květu. Podle hodnocení na pozemku MZLU se ukázaly jako nejranější odrůdy druhu *Symphyotrichum novae-angliae* 'Barr's Pink', OPATRná (1976) mimo této odrůdy uvádí ještě *Symphyotrichum novae-angliae* 'Rubinschatz', dále z druhů *Symphyotrichum novi-belgii* odrůda 'Marie Ballard', což uvádí i OPATRná (1976). Jako středně rané odrůdy se ukázaly při hodnocení na školním pozemku odrůdy druhu *Symphyotrichum novi-belgii* 'Schöne von Dietlikon', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Royal Velvet', stejně jako při hodnocení OPATRNE (1976). Mimo tyto dvě odrůdy uvádí ještě z odrůd, které byly hodnoceny na pozemku *Symphyotrichum novi-belgii* 'Antwerpse Perel'. Mezi pozdní odrůdy nezařadila M. OPATRná (1976) žádnou z odrůd, která by byla hodnocena na školním pozemku MZLU (2003-2005), naopak při hodnocení na školním pozemku se jevila jako pozdní *Symphyotrichum novae-angliae* 'Royal Velvet'.

V této práci byla statisticky vyhodnocena data zaznamenaná při hodnocení aster na školním pozemku v letech 2003-2005. Statistickou metodou byla zvolena Pearsonova korelace. Tato korelace byla prováděna pomocí statistického programu Unistat a grafy byly vytvářeny pomocí program Microsoft Excel. Na základě této korelace existuje korelační závislost mezi následujícími znaky:

Přímá korelační závislost:

Slabá přímá korelační závislost existuje mezi znaky - výška rostliny x délka primárního obrostu, výška rostliny x průměr úboru, výška rostliny x počet řad zákrovních listenů, výška rostliny x počet květů v disku, výška rostliny x počet paprskovitých květů, délka primárního obrostu x počet řad zákrovních listenů, délka primárního obrostu x délka parakladia, průměr úboru x počet řad zákrovních listenů, průměr úboru x počet květů v disku, průměr úboru x počet paprskovitých květů, počet řad zákrovních listenů x délka paprskovitých květů, počet květů v disku x délka paprskovitých květů, počet květů v disku x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, počet paprskovitých květů x délka paprskovitých květů, počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia x délka parakladia

Středně silná korelační závislost se ukázala mezi znaky – počet řad zákrovních listenů x počet paprskovitých květů, počet řad zákrovních listenů x počet květů v disku, počet květů v disku x počet paprskovitých květů.

Nepřímá korelační závislost:

Slabá korelační závislost – výška rostliny x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, počet řad zákrovních listenů x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, počet paprskovitých květů x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, délka paprskovitých květů x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia .

Tab 5 Tabulka korelací určitých znaků

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
Z1		0,2833	0,1963	0,1502	0,1546	0,1442	0,0695	- 0,3012	- 0,0242
Z2	0,2833		0,0999	0,1348	0,0701	- 0,0560	0,0565	- 0,0749	0,1121
Z3	0,1963	0,0999		0,1782	0,1847	0,1730	0,0697	- 0,0407	- 0,0269
Z4	0,1502	0,1348	0,1782		0,5071	0,5230	0,1975	- 0,1212	- 0,0136
Z5	0,1546	0,0701	0,1847	0,5071		0,6767	0,2786	0,2017	0,0901
Z6	0,1442	- 0,0560	0,1730	0,5230	0,6767		0,2757	- 0,1082	0,0120
Z7	0,0695	0,0565	0,0697	0,1975	0,2786	0,2757		- 0,1082	0,0120
Z8	- 0,3012	- 0,0749	- 0,0407	- 0,1212	0,2017	- 0,1171	- 0,1082		0,1296
Z9	- 0,0242	0,1121	-0,0269	- 0,0136	0,0901	- 0,0731	0,0120	0,1296	

- Z1 Výška rostliny
- Z2 Délka primárního obrostu
- Z3 Průměr úboru
- Z4 Počet řad zákrovních listenů
- Z5 Počet květů v disku
- Z6 Počet paprskovitých květů
- Z7 Délka paprskovitých květů
- Z8 Počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia
- Z9 Délka parakladia

Lze tedy konstatovat, že na základě získaných korelací existuje nejsilnější korelační závislost mezi znaky: počet řad zákrovních listenů x počet květů v disku, počet řad zákrovních listenů x počet paprskovitých květů, počet květů v disku x počet paprskovitých květů. Dalo se předpokládat, že např. mezi znaky počet květů v disku x počet paprskovitých květů bude existovat určitá korelační závislost. Znamená to, že s narůstajícím počtem květů v disku se bude zvyšovat počet paprskovitých květů. Překvapující nebyla ani korelace mezi znaky počet řad zákrovních listenů x počet květů

v disku, počet řad zákrovních listenů x počet paprskovitých květů, délka primárního obrostu x délka parakladia, výška rostliny x délka primárního obrostu, výška rostliny x průměr úboru.

Naopak žádné průkazné korelace nebyly zaznamenány u znaků: výška rostliny x délka paprskovitých květů, výška rostliny x délka parakladia, délka primárního obrostu x průměr úboru, délka primárního obrostu x počet květů v disku, délka primárního obrostu x počet paprskovitých květů, délka primárního obrostu x délka paprskovitých květů, délka primárního obrostu x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, průměr úboru x délka paprskovitých květů, průměr úboru x počet květů na 50mm dlouhém úseku parakladia, průměr úboru x délka parakladia, počet řad zákrovních listenů x délka parakladia, počet květů v disku x délka parakladia, počet paprskovitých květů x délka parakladia, délka paprskovitých květů x délka parakladia.

Překvapující bylo, že se neobjevila korelace mezi znaky výška rostliny x délka parakladia, průměr úboru x délka paprskovitých květů. Předpokládalo se, že se zvyšující se výškou rostliny se bude prodlužovat délka parakladia. Stejně tak, že se zvětšujícím se průměrem úboru se bude prodlužovat délka paprskovitých květů.

Sortiment na školním pozemku byl rozšířen o 72 položek. Celkově by tedy mělo být na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě 98 položek.

Jedno z nejbohatších míst v ČR, co se týká druhové a odrůdové skladby rodu *Aster*, *Symphyotrichum*, *Eurybia* je bezpochyby Botanická zahrada v Praze Tróji. Tam je sortiment velmi bohatý zejména na odrůdy druhů *Symphyotrichum dumosum*, *Symphyotrichum novae-angliae*, *Symphyotrichum novi-belgii*. Stejně tak jsou různé jednotlivé odrůdy zastoupeny v Arboretu MZLU v Brně. Botanické druhy jsou naopak zastoupeny v Botanické zahradě v Olomouci.

Astry se mohou pochlubit celou škálou barev od bílé (př. *Doellingeria umbellata*, *Symphyotrichum ericoides*, *Symphyotrichum vimineum*, *Symphyotrichum pilosum*), přes fialovou (př. *Symphyotrichum* 'Royal Velvet'), růžovou (př. *Symphyotrichum novae-angliae* 'Harrington Pink'), modrou (př. *Symphyotrichum novi-belgii* 'Marie Ballard') a až po temně růžovou (př. *Symphyotrichum novae-angliae* 'Andenken an Paul Gerber'). Rozmanité odstíny a kombinace těchto barev jsou velmi atraktivní a snadno rozpoznatelné od ostatních trvalek.

V posledních několika letech se lidé více soustředí na trvalky a jejich pěstování. Své opodstatnění nachází jak astry spíše nižší, kompaktnější, které se využívají spíše jako lemy okrasných záhonů a výsadeb, tak samozřejmě také astry vysoké. Tyto vysoké

astry mohou tvořit ve skupinkách základní prvky zahrad či parků. Záleží na jednotlivém použití daných typů aster. Pro sadovníky a zahradníky mají význam oba typy aster, jsou využívány na specifických místech s ohledem na dorůstající výšku. Mezi nejvyšší druhy rodu *Symphotrichum* a *Doellingeria* patří *Symphotrichum laeve*, téměř všechny odrůdy *Symphotrichum novae-angliae*, např. 'Andenken an Paul Gerber', 'Harrington Pink', 'Abendsonne' a *Doellingeria umbellata*. Podle OPATRNE (1976) patří mezi nejvyšší astry. Mezi nízké druhy patří př. *Symphotrichum dumosum* 'Rudolf Goethe', *Symphotrichum novi-belgii* 'Ryal Velvet', většinou se ale jedná o hybridy mezi těmito oběma druhy a dále *Symphotrichum cordifolium*, *Symphotrichum foliaceum*. OPATRná (1976) uvádí mezi nejnižší druhy a odrůdy *Symphotrichum dumosum* 'Paleček', *Symphotrichum dumosum* 'Rudolf Goethe'

Dalším, na první pohled vnímatelným znakem, kterého si pozorovatel všimne je velikost úborů. Mezi druhy a odrůdy, které mají největší průměr úborů, patří *Symphotrichum novae-angliae* 'Abendsonne', *Symphotrichum novae-angliae* 'Barr's Pink', *Symphotrichum novae-angliae* 'Andenken an Alma Pötsche', *Symphotrichum novae-angliae* 'Andenken an Paul Gerber', *Symphotrichum novae-angliae* 'Rubinschatz'. OPATRná (1976) řadí mezi druhy a odrůdy s největším průměrem květních úborů. Druhy a odrůdy s nejmenším průměrem květních úborů jsou *Symphotrichum ontarionis*, *Symphotrichum ericoides* 'Pink Cloud', *Aster cordifolius*, *Symphotrichum vimineum*, *Symphotrichum ericoides* 'Rosa Nippon', *Symphotrichum laeve*, *Doellingeria umbellata*. Podle OPATRNE (1976) patří mezi druhy a odrůdy s nejmenším průměrem úboru.

## 7. ZÁVĚR

Rod *Aster*, *Symphyotrichum*, *Doellingeria*, *Eurybia* ukazuje na velkou bohatost a variabilitu tohoto rodu. Nabízí nejen široký rozsah barevných tónů, ale také několik typů listů a různou výšku rostlin. Pro pěstitele je zajímavé zejména rozdílnost ve výšce a barvě. U nás je nabízeno pouze několik málo druhů, odrůd. Světový sortiment je daleko, daleko bohatší.

Úkolem této diplomové práce bylo vyhodnotit sortiment severoamerických aster. Toto hodnocení bylo prováděno na základě vlastního měření v letech 2003-2005 na pozemku MZLU v Lednici na Moravě. Sledovány byly druhy a odrůdy rodů *Aster*, *Symphyotrichum*, *Doellingeria*, *Eurybia* na školním pozemku MZLU v Lednici na Moravě, který čítal na 26 odrůd. Tento sortiment byl hodnocen podle vlastního zpracovaného deskriptoru, hodnotícího 27 znaků, který byl sestaven na základě studia klasifikátoru UPOV. Oproti deskriptoru UPOV lze tedy konstatovat, že deskriptor, podle kterého byl hodnocen sortiment na MZLU je potřeba dále vyvíjet a zdokonalovat. Deskriptor by měl být rozšířen o několik dalších znaků, které by charakterizovaly jednotlivé odrůdy, např. náchylnost k chorobám a škůdcům, stanovení přesných barevných odstínů, pomocí barevných faktorů z RHS, odění celé rostliny a stonků, anthokyanové zbarvení internodií, počet řad paprskovitých květů, tvar paprskovitých květů. Tyto znaky by bylo třeba zařadit do deskriptoru a hodnotit je, protože by mohly být určující pro danou odrůdu a druh. Tento vývoj popisného deskriptoru by mohl být tématem další práce.

Vedle prostudování literatury zabývající se severoamerickými astrami měl být navázán kontakt s pěstiteli v trvalkových školkách a botanických zahradách. O tomto tématu je pojednáno v kapitole 4.4.

Dalším úkolem práce bylo rozšíření sortimentu na MZLU. Touto tematikou se zabývá kapitola 4.3.

Cílem práce bylo vyhodnotit sortiment a vybrat nejperspektivnější odrůdy, které by našly své uplatnění v mnoha směrech. V posledních letech se zájem o vytrvalé astry zvyšuje. Na trhu řezaných květin by své místo mohly zaujímat zejména odrůdy druhu *Symphyotrichum ericoides* 'Monte Cassino', *Symphyotrichum ericoides* 'Cindy Special', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Royal Ruby', *Symphyotrichum novi-belgii* 'Purple Monarch'. Uplatnění ve výsadbách do zahrad a parků mají odrůdy s velkými květy jako jsou *Symphyotrichum novae-angliae* 'Abensonne', *Symphyotrichum novae-*



*angliae* 'Antverpse Perel', *Symphotrichum novi-belgii* 'Marie Ballard'. Pro sadovníky je důležitá zejména výška rostlin. Severoamerické astry mají své zástupce jak mezi nízkými odrůdami (*Symphotrichum novae-angliae* 'Harrington Pink', *Symphotrichum novi-belgii* 'Royal Velvet'), středně vysokými odrůdami (*Symphotrichum novae-angliae* 'Abensonne', *Symphotrichum novi-belgii* 'Schöne von Dietlikon'), tak i vysokými (*Symphotrichum novae-angliae* 'Rubinschatz', *Symphotrichum novi-belgii* 'Antverpse Perel').

Jednotlivé druhy a odrůdy se dají různě kombinovat a to jak barevně, tak výškově. Jsou to relativně nenáročné trvalky a velmi dobře barevně kombinovatelné s okrasnými stromy a keři. Sortiment je velmi bohatý, nicméně u nás zatím ne zcela běžně rozšířený.

## **8. SOUHRN**

Severoamerické astry se v posledních letech dostávají stále více do podvědomí lidí. Jejich rozmanitost v barvě květů, výšce rostliny, vzrůstnosti, habitu, tvaru a barvě listů je velmi bohatá a dobře prakticky použitelná. Dříve byly pěstovány spíše na soukromých zahradách pro osobní potěšení majitele. Dnes se začíná o severoamerických astrách mluvit jako o trvalkách velmi dobře využitelných ve výsadbách na veřejných prostranstvích. Zajímavá by mohla být i parková výsadba. Lze je poměrně snadno a dobře kombinovat jak barevně, tak tvarově s jinými rostlinami, zejména stromy a keři. Vysazované zeleni dodávají barevný nádech a tím se stávají velmi zajímavými rostlinami. Pěstitelsky jsou relativně nenáročné, tím pádem vyhledávané. Díky rozdílnosti v době kvetení, mezi jednotlivými druhy a odrůdami, je lze snadno zařadit mezi ostatní rostliny a tím zajistit jejich kvetení od brzkého jara do pozdního podzimu. Snadno se také rozmnožují oddělky, což je samozřejmě při pěstování vítané. Působí velice dekorativně a barevně po celé vegetační období, tedy od jara do podzimu.

Tato práce měla nastínit otázku problematiky severoamerických aster, a to nejen jejich původ a historii, pěstování a množení, choroby a škůdce, ale zejména zhodnocení sortimentu. Tento sortiment u nás zatím není příliš bohatý, nicméně ve světovém měřítku lze hovořit o bohatosti tohoto rodu. Podle holandských pěstitelů zůstanou severoamerické astry vždy po boku ostatních trvalek, právě pro svoje cenné vlastnosti a velkou rozmanitost.

## **9. RESUME**

North American asters are becoming recently more popular in last years. Their diversity in colors of blooms, height of plant, grown mate, habit, shape and color of leaves is very rich and usable in the practical field. Earlier they were the mostly grown in the private gardens for the pleasure of their owner. Today North American asters are set to be grown as perennial that are very useful in public space and in open air. Planting and growing these flowers would be very suitable in public parks as well. They can be easily combined in colors, differently shaped plants with other plants mostly trees and bushes. They give the color to the green vegetation. They are relatively unassuming and for that are very sought out. North American asters are easily inserted among other plants thanks to the difference of the time of their blossom between the

particular type and variety. This provide their blossom and decorative valuation from the spring to the late fall. They can be easily reproduced by stool layers-that is of course welcomed. They appear to be very decorative and colorful.

This student work had as one of the tasks to show questions about North American asters like their origin and history, their grow and reproduction, pests and diseases but not at least classification of their assortment. This assortment is not very big yet but in the world measure we can speak about richness of this type. According to Dutch gardeners-North American asters will stay by the side of other perennials thanks to their valued characteristics and big diversity.

## 10. LITERATURA

1. Armitage, A.: Armitage's garden perennials, Portland, Oregon : Timber Press 2000. ISBN: 0-88-192-435-0
2. Beckett, Kenneth: Encyclopedia of Alpines, London : Collins, 1988. ISBN: 0-00412-372-7
3. Bittnet, W.: Mit neuem Schwung in die 90er Jahre, Kulturtechnik, Hamburg, 1990
4. Bloom, A.: Perennials for your garden, Floraprint Ltd., Nottingham, 1971.
5. Briggs, D.: Block, M., Jennings, S.: The possibility of determining the age of colonies of clonally propagating herbaceous species from historic records, Botany School, Cambridge, UK, 1989
6. Carman, J. B.: Wildflowers of Tennessee, Tullahoma : Highland Rim Press 2001. ISBN:09708418-0-9
7. Dušek, J.: Ochrana rostlin. Škůdci okrasných rostlin. VŠZ Brno, 1985.
8. Elliott, J.: The Smaller Perennials, London : BT Batsford 1997. ISBN: 0-7134-7799-7
9. Ellis, B.: Plant catalogue [ONLINE]. 2005 [cit. 21.2.2005]. Dostupné na [www.avondalenuresery.co.uk](http://www.avondalenuresery.co.uk)
10. Fulín, M.: Květiny zahradní v zimě venku vytrvalé, Praha, Zemědělské knihkupectví A Neubert 1925
11. Gleason, Henry A., CRONQUIST, Arthur: Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada, New York : The New York Botanical Garden 1998. ISBN: 0-89327-365-1
12. Hertle, B., Kiermeir, P., Nickigová, M.: Zahradní květiny, Nakladatelství Jan Vašut, Praha 2003, 3.vydání, ISBN 80-7236-034-5
13. Holmgren, N.: Illustrated Companion to Gleason and Cronquist's Manual, Illustrations of the Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada, New York : The New York Botanical Garden 1998. ISBN: 0-89327-399-6
14. Hudak, J.: Gardening with perennials, month by month, Portland, Oregon : Timber Press 2000. ISBN: 0-88192-264-1
15. Jelitto, Leo, Schacht, Wilhelm: Hardy herbaceous perennials, Volume I, A-K, Portland, Oregon : Timber Press 1995. ISBN: 0-88192-159-9

16. Jones, A.: Observations on Reproduction and Phenology in Some Perennial Asters
17. Kolektiv autorů: Almanach českého a moravského šlechtění rostlin, Českomoravská šlechtitelská a semenářská asociace, 2000
18. Kuhn, F., Botanika, Speciální botanika a geobotaniky, Státní Pedologické nakladatelství, Praha, 1992, ISBN 80-7157-004-4
19. Lloyd, Ch.: Christopher's Lloyd's garden flowers, London : Cassell paperbacks 2000. ISBN: 1-84188-124-4
20. Loeser, H.: Aster ericoides, Kulturtechnik, Heidelberg, 1990
21. Loeser, H.: Aster novi-belgii, Versuchergebnisse der LVG Heidelberg, 1989.
22. Lužný, J.: Šlechtění zahradnických rostlin III., Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno 1989, 1.vydání
23. Machala, F.: Naše trvalky, SZN, Praha, 1964.
24. Nečasová, R.: Hodnocení domácích odrůd rodu Zinnia L. a jejich vztahů k zahraničnímu sortimentu (Diplomová práce), Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2001
25. Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1994
26. Opatrná, M. Hodnocení kulturních odrůd rodu Aster 1967-1973, Acta pruhoniciana 36, VÚOZ Průhonice, Praha, 1976.
27. Picton, P.: The Gardener's Guide to Growing ASTERS, David&Charles Publishers, UK, 1999. ISBN 0 7153 0804 1
28. Prokopová, P.: Květní indukce a možnosti řízené kultury Aster z rodů Symphyotrichum a Virgulus (Diplomová práce), Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 1996
29. Resutíková, B.: Hodnocení sortimentu podzimních vytrvalých aster v podmínkách Jihomoravského klimatu (Bakalářská práce), Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2005
30. Růžičková, L.: Hodnocení a rozšiřování sortimentu podrostových trvalek (Diplomová práce), Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2002
31. Semple, J.C.: Aster [ONLINE]. Sunny Bordur-Ohio, 2006 [cit. 11.3.2006 ]. Dostupné na [www.sunnyborderohio.com](http://www.sunnyborderohio.com)

32. Semple, J.C.: Aster [ONLINE]. University of Waterloo, 2006 [cit. 19.4.2006 ].  
Dostupné na [www.science.uwaterloo.ca/biology/jcsemple](http://www.science.uwaterloo.ca/biology/jcsemple)
33. SRS: Přípravky na ochranu rostlin [ONLINE]. 2005 [cit. 7.4.2005]. Dostupné na  
[www.srs.cz/srs/registrace/seznam/registr\\_pripavku](http://www.srs.cz/srs/registrace/seznam/registr_pripavku)
34. Stávková, J., Dufek J.: Biometrika, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita  
v Brně, Brno, 2000, ISBN 80-7157-486-4
35. Uhlíková, M.: Barvy zahrady v Tróji [ONLINE]. Praha Trója,2005 [cit.  
31.5.2005]. Dostupné na [www.botgarden.cz](http://www.botgarden.cz)
36. Uhlíková, M.: Trvalkové dny v trójské botanické zahradě [ONLINE]. Praha  
Trója, 2005 [cit. 21.7.2005]. Dostupné na [www.botgarden.cz](http://www.botgarden.cz)
37. Vít, J.a kol: Květinářství, Nakladatelství Českého zahrádkářského svazu, Praha  
2001, 3.vydání, ISBN 80-85362-41-4
38. Vondrová, E.: Hodnocení evropského sortimentu slunečnice (*Helianthus annuus*  
L.) z hlediska květinářského využití (Diplomová práce), Lednice na Moravě,  
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2001
39. Vymazalová, H.: Hvězdnice (Aster) [ONLINE]. 2005 [cit. 21.9.2005].Dostupné  
na [www.garten.cz/topics.php](http://www.garten.cz/topics.php)
40. Zahradnický naučný slovník 1, A-C, Praha : Ústav zemědělských a  
potravinářských informací 1994. ISBN: 80-85120-51-8
41. Žídková, K.: Růstové, vzhledové a pěstitelské vlastnosti vybraných druhů  
trvalek (Diplomová práce), Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a  
lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, 2001