

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

Možnosti péče a obnovy genofondu rodu *Achilea* L.

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce
Ing. Jarmila Neugebauerová, Ph.D

Vypracoval/a
Bc. Martina Mlčková

Lednice 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Možnosti péče a obnovy genofondu rodu *Achillea* L. vypracoval(a) samostatně a použil(a) jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém soupisu literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Lednici, dne.....

Podpis diplomanta.....

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi cennými radami a připomínkami pomáhali při zpracování diplomové práce, především své vedoucí Ing. Jarmile Neugebauerové, Ph.D., paní Anně Paulínové za pomoc v laboratoři.

Další poděkování patří mé rodině a přátelům za podporu během studia.

OBSAH

1.	ÚVOD.....	7
2.	CÍL PRÁCE.....	8
3.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
3.1	Systematické zařazení a stručná charakteristika rodu <i>Achillea</i> L.	9
3.2	Vnitrorodové členění.....	9
3.3	Taxonomické dělení skupiny <i>Achillea millefolium</i> agg.	10
3.4	Přehled druhů rodu <i>Achillea</i> L.	10
3.4.1	<i>Achillea asplenifolia</i> Vent. (řebříček sleziníkolistý).....	10
3.4.2	<i>Achillea collina</i> Heimerl. (řebříček chlumní).....	11
3.4.3	<i>Achillea distanc</i> Waldst. & Kit. ex. Willd. (řebříček oddálený)	12
3.4.4	<i>Achillea millefolium</i> L. (řebříček obecný).....	12
3.4.5	<i>Achillea pannonica</i> Scheele (řebříček panonský)	13
3.4.6	<i>Achillea pratensis</i> Saukel et Länger (řebříček luční)	13
3.4.7	<i>Achillea setacea</i> Wldst. Et Kit. (řebříček štětínolistý)	14
3.4.8	<i>Achillea styriaca</i> Saukel. et al. (řebříček štyrský).....	15
3.4.9	Přirození kříženci.....	16
3.5	Genofond.....	16
3.5.1	Legislativa genofondu	17
3.5.2	Uchování genetických zdrojů	18
3.5.3	Dokumentace genetických zdrojů rostlin	20
3.5.4	EVIGEZ.....	20
3.5.5	Studium a hodnocení kolekcí genetických zdrojů.....	20
3.5.6	Metody konzervace genetických zdrojů.....	21
3.5.7	Dlouhodobé uchování genetických zdrojů rostlin ex situ	21
3.5.8	Konzervace genetických zdrojů in situ.....	23
3.5.9	Formy využívání genetických zdrojů rostlin.....	25
3.5.10	Genofond Zahradnické fakulty	25
3.6	Obsahové látky.....	27
3.6.1	Silice	27

3.6.2	Flavonoidy	28
3.6.3	Alkaloidy, bazické látky, steroly, triterpeny a další obsahové látky	29
3.7	Význam pěstování LAKR	29
3.8	Pěstování řebříčku	30
3.8.1	Nároky na prostředí	30
3.8.2	Předplodina a příprava půdy	30
3.8.3	Technologie pěstování	31
3.8.4	Výživa a hnojení	31
3.8.5	Choroby a škůdci	31
4.	MATERIÁL A METODIKA	33
4.1	Charakteristika stanoviště genofundu	33
4.1.1	4.1.1. Klimatické charakteristiky	33
4.1.2	Geologické a půdní poměry	33
4.1.3	Srážky a teploty v roce 2013	34
4.2	Popis rostlinného materiálu	34
4.3	Harmonogram prací	36
4.4	Sběr a úprava materiálu	36
4.5	Kvantitativní stanovení silice	36
4.6	Stanovení sušiny	37
4.7	Statistické metody vyhodnocení	37
5.	VÝSLEDKY	38
5.1	Aktualizace genofundu	38
5.2	Deskriptor	40
5.3	Hodnocení morfologických znaků	40
5.4	Výsledky kvantitativního hodnocení obsahu silice	43
5.5	Harmonogram činností při péči a obnově genofundu rodu <i>Achillea</i> L.	44
6.	DISKUZE	46
7.	ZÁVĚR	48
8.	SOUHRN a RESUME	49
9.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	50
10.	PŘÍLOHY	53

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Srážky a teploty

Tabulka 2 Nově vysazené položky

Tabulka 3 Aktivní kolekce genofondu *Achillea* L.

Tabulka 4 Morfologické parametry položek

Tabulka 5 Kvantitativní hodnocení silic

1. ÚVOD

Řebříček je znám, jako jedna z nejstarších léčivých rostlin. Je rozšířen v celé Evropě, severní Asii i Americe. U nás je hojný na mezích, lukách, rumišťích, ale také jako plevelná rostlina na polích a zahrádkách.

Jeden z novověkých zakladatelů botaniky, Hieronymus Bock, ve své *Knize o léčivých bylinách*, která vyšla v roce 1577 ve Štrasburku, o řebříčku napsal: „Tato bylina má protichůdnou povahu. Pokud ji rozmačkáte a položíte na krvácející ránu, krev se zastaví, ale když vsunete její lísteček do nosu za malou chvíli se krev spustí.“ Schopnost této byliny stavět krvácení byla známa již v antice. Jako důkaz se dochovala z těch dob pověst o hrdinovi Achillovi, který se zranil v bitvě. Jeho učitel kentaur Cheiron, který se vyznal v léčení, ho uzdravil přikládáním řebříčkové natě. Proto *Achillea*, tedy stavící krvácení. Vnitřně se používá při žaludečních potížích, při revmatismu, dně a při menstruačních a klimakterických potížích. Působí protizánětlivě a protikřečově a jako „krev čistící“ prostředek.

Výčet těchto léčivých účinků dokazují přítomné obsahové látky. Ty se poznají i podle chuti řebříčkového čaje. Takový nápoj je voňavý, což je důkazem obsahu silic, a hořký vzhledem k obsaženým hořčinám. Éterické oleje rostlinného původu jsou vždy směsí různých látek. Řebříčkové silice obsahují mimo jiné cineol, pinen, limonen, jakož i cenný chamazulen, jenž se nachází i v heřmánku. Azulen, jak naznačuje již samotný název, odpovídá za zářivě modrou barvu oleje.

Sílící úbytek druhů rostlin, živočichů i mikroorganismů, jež se nazývá pojmem genetická eroze, vedl v minulosti k nevyhnutelné myšlence zakonzervovat ztrácející se biodiverzitu, pomocí zakládání cílených genofondů. V 70. letech dvacátého století, počalo hojné zakládání genobank a prudce narůstaly sbírky, neboli kolekce, genetických zdrojů rostlin.

Výjimkou nebyl ani genofond rodu *Achillea* L. a jeho založení v Lednici počalo v roce 1997. Byly sem přeneseny druhy a ekotypy a přirození kříženci z pozemků Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně.

2. CÍL PRÁCE

Zjistit aktuální stav položek rodu *Achillea* L. na pozemku ZF MENDELU a porovnat je s údaji uvedenými v systému EVIGEZ.

Vypracovat plán genofonu rodu *Achillea* L. v dubnovém termínu, stav aktualizovat v říjnu roku 2013.

Pečovat o genofond a sledovat morfologické, biologické a hospodářské znaky.

Rozšířit navrženou sadu deskriptorů pro rod *Achillea* L. na základě podrobného studia morfologických a chemických vlastností *Achillea millefolium* agg.

Sumarizovat a přehledně uspořádat zjištěná data formou tabulek a grafů.

Navrhnout harmonogram činností nutných při péči a obnově genofonu rodu *Achillea* L.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Systematické zařazení a stručná charakteristika rodu *Achillea* L.

Rod *Achillea* L. patří do rozsáhlé čeledi *Asteraceae* Dumort. (hvězdnicovité), dále je řazen do tribu *Anthemidae* Cass. a sutribu *Achilleinae* Bremer et Hupries (DANIHELKA 2000).

V současnosti zahrnuje rod *Achillea* L. přibližně 110 – 140 druhů, které rostou převážně v oblasti JV Evropy a JZ Asii a také v oblasti středomoří a Euroasie. Z těchto míst se dále rozšířil tento rod do severní Ameriky.

Rod *Achillea* lze charakterizovat jako to vytrvalé, většinou oddenkaté byliny až polokeře, s olistěnými květními lodyhami. Rostliny dorůstají do výšky 20 až 80cm. Listy jsou střídavé, jednou až třikrát peřenosečné nebo peřenolaločné a zřídka celistvé. Z hlediska květů, jimiž jsou poměrně malé úbory, je obvyklé uspořádané v bohatých chocholičnatých latách a zřídka v máločetných květenstvích nebo, ještě méně častěji, stojící jednotlivě. Složení úborů je typické. U většiny rodů jsou přítomny jazykovité květy a zřídka pouze květy terčovité. Lůžko úboru je rovné až konvexní nebo dokonce kónické. Velmi zřídka bývá květní lůžko prodloužené. Květy jsou plevkaté a v některých případech s centrálním siličným kanálkem. Jazykovité květy (v paprsku) samičí a plodné. Korunní lem spíše krátký a široký, zbarvený bíle až žlutě. Korunní trubka je víceméně zploštělá. Koruna trubkovitých květů (v terči) bývá pěticipá, často víceméně zploštělá a na bázi slabě vakovitě vydutá. Barva trubkovitých květů je bílá, žlutá nebo růžová. Nažky jsou dorsiventrálně smáčklé, se dvěma postranními žebry s provazci cévních svazků, třetí, adaxiální cévní svazek, je vyvinut zřídka a je bez chmýru. Rod lze považovat za velmi dobře vymezený a homogenní (Daníhelka 2000).

3.2 Vnitrorodové členění

Uvnitř samotného rodu *Achillea* je známo členění na pět sekcí (Wagenitz 1979): sect. *Ptarmica* W. D. J. Koch, sect. *Millefolium* (Adans.) W. D. J. Koch, sect. *Achillea* (Syn. sect. *Santolinoideae* (DC.) O. Hoffm.), sect. *Babounya* (DC.) O Hoffm. A sect. *Arthrolepis*(Boiss.) Boiss. Sekce *Millefolium* se dále dělí na dvě subsekcce: subsect.

Millefoliatae D.C., která zahrnuje řebříčky s bílými a růžovými květy a subsect. *Filipendulinae* D.C., která sdružuje druhy se žlutými květy. Zástupci střední Evropy náležejí všichni do sekcí *Achillea* a *Ptarmica*.

3.3 Taxonomické dělení skupiny *Achillea millefolium* agg.

Díky vysoké proměnlivosti a ekologické plasticitě morfologických znaků je možné říci, že rozlišení jednotlivých taxonů klasickou morfologicko-fytogeografickou metodou je takřka nemožné. Proto se pro rozlišení jednotlivých taxonů řebříčku v této skupině používá i metoda kryotaxonomická, neboli zjišťování chromosomových počtů. Touto metodou bylo zjištěno, že skupina *Achillea millefolium* agg. představuje polyploidní komplex se čtyřmi stupni ploidie (2x, 4x, 6x a 9x, x=9). Ve střední Evropě obsahuje celkem 6 druhů. Základními taxony jsou diploidní druhy *A. setacea* Waldst et. Kitt, *A. asplenifolia* Vent. a *A. roseoalba* Ehrend., který se ovšem na území ČR nevyskytuje. Další ploidní úrovně představují tetraploidní *A. collina* Becker ex Rchb., hexaploidní *A. millefolium* L. a oktoploidní *A. pannonica* Scheele. (KARLOVÁ, 2005)

3.4 Přehled druhů rodu *Achillea* L.

V této kapitole jsou popsány druhy, které jsou součástí kolekce genofondu rodu *Achillea* L. v Lednici.

3.4.1 *Achillea asplenifolia* Vent. (řebříček sleziníkolistý)

Je diploid ($2n=18$). Podzemní výběžky jsou dlouhé až 11 cm a nesou růžice přizemních listů, a také květonosné lodyhy. Lodyha je přímá nebo krátce vystoupavá, nerozvětvená, či větvená. U mladé rostliny je lodyha velmi řídko chlupatá, později lysá. Výška lodyhy je v rozmezí 40 – 75 cm. Zbarvení lodyhy je zelené, někdy načervenalé. Listy bývají 2-3x zpeřené. V přizemní růžici mají délku 3-11 cm a šířku 3-6 mm. Jsou krátce řapíkaté. Dolní lodyžní listy, včetně řapíku, jsou 6,7 – 14 cm dlouhé a 5,5 – 16 mm široké. Čepel těchto listů je úzce podlouhlá, či úzce obráceně kyjovitá a 2x zpeřená. Stopka je 1,8-7,1 cm dlouhá. Listy v střední a horní části lodyhy jsou přisedlé, ouškaté a v paždí často se svazečky listů. Čepel je v obrysu úzce kyjovitá, či podlouhlá nebo úzce obráceně kopcovitá, 2-3x peřenosečná. Listy ve střední části lodyhy jsou 3,9-10,7 cm dlouhé a 4,2-16,0 mm široké. S úkrojky, v obrysu jsou široce vejčitými, a 2,5-10 mm dlouhými, 1,4-6,5 mm širokými. Jejich koncové úkrojky jsou úzce kopinaté nebo čárkovité a délkou 0,4-1,0 mm a šířkou 0,2-0,3 mm, poblíž vrcholu s chrupavčítým lemem. Listové větveno je 0,8-4,0 mm široké. Listy v horní části stonku jsou 1,2-6,0 cm

dlouhé a 1,6-12,5 mm široké, často rovnoměrně odstávající nebo esovitě zahnuté. Na lícní straně jsou žlázy v plytkých jamkách, někdy v úžlabí se zkráceními sterilními větvemi. Úbory jsou uspořádány v řídkých až středně hustých chocholičnatých latách, které jsou 1,3-8,4 cm dlouhé a 1,8-7,1 cm široké. Zákrov je úzce vejčitý nebo válcovitý. V zastoupení jednoho květu je zákrov 3-4 mm dlouhý a 1,5-2,7 mm široký. Zákrovní listeny tvořící zákrov, jsou vejčité nebo úzce vejčité, bledě zelené nebo žlutozelené, někdy se žlutohnědým až hnědým lemem, chlupaté a za plodu někdy olysalé. Květy jsou vždy bílé, někdy za sucha krémově bílé. Jazykovité květy jsou v úborech po pěti, liguly trojlaločné, širší než delší. Jazyček (ligula) je 1,3-2,1 mm dlouhý a 1,3-2,4 mm široký, růžový, či sytě růžový nebo bílý. Nažky jsou v obrysu klínovité, na bázi tupé nebo zaoblené, na vrcholku někdy vykrojené a dlouhé 1,5-2,0 mm, se šířkou 0,5-0,8 mm. Barva je šedohnědá a na bočních žebrech je světlý lem. (DANIHELKA, 2004).

3.4.2 *Achillea collina* Heimerl. (řebříček chlumní)

Je diploidní ($2n=36$), vytrvalá, trsnatá bylina, s četnými podzemními nebo nadzemními výběžky. Stonky jsou 25-90 cm dlouhé přímé, nevětvené až silně větvené a rýhované. Lodyha je hustě až řídkce chlupatá, často načervenalé až nahnědle zbarvená. Listy přízemní růžice jsou stopkaté, 14-30 cm dlouhé a 1,2-3,1 cm široké. Listy dolní části stonku jsou krátce stopkaté nebo přisedlé, 6-22 cm dlouhé a 0,9-2,9 cm široké, v obryse úzce až čárkovitě kopinaté, zelené zřídka šedozeleň, 2-3x peřenosečné, úkrojky jemné, nepravidelně uspořádané, často střídavé. Vřetenolistu není nápadně křídlaté nebo zubaté. Listy ve střední a horní části stonku jsou přisedlé, obvykle s ouškatou objímavou bází a v obrysu podlouhlé až úzce podlouhlé nebo úzce až čárkovitě obráceně kopinaté. Čepel je 2-3x peřenosečná, v paždí jsou často svazečky listů. Vřetenolistu je ve střední části 0,5-1,2 mm široké a celokrajné, tedy bez zubů mezi úkrojky, avšak velmi vzácně s několika malými zuby. Zmíněné listové úkrojky jsou 3-9 mm dlouhé a 2,0-6,0 mm široké. Úkrojky jsou často v porovnání k rovině listu pootočené, jejich koncové úkrojky jsou v obrysu různé, vejcovité až úzce vejcovité, zašpičatělé až hrotité se sklovitou špičkou. Listy ve střední části stonku jsou 2,8-9,0 cm dlouhé a 0,5-1,4 cm široké. Listy v horní části stonku jsou 1,5-4,0 cm dlouhé a 0,2-1,1 cm široké. Úbory bílé nebo bledě růžové převážně s pěti jazykovitými lístky, které jsou 1-2,8 mm dlouhé a uspořádané ve středně hustém někdy až řídkém květenství. Květenství je obvykle 2,1-7,0 cm dlouhým a 2,8-6,5 cm širokým. Jazyček je 1,1-1,8 mm dlouhý a

1,1-2,4 mm široký, bílý nebo velmi vzácně narůžovělý. Zákrov je úzce vejčitý někdy vejčitý, na bázi zaoblený, v květu 3,5-4,0 mm dlouhý a 2,0-2,6 mm široký. Zákrovní listeny jsou vejčité nebo úzce vejčité, obvykle žlutě zelené, se žlutohnědým až hnědým lemem, chlupaté nebo řídce chlupaté. Nažky jsou v obryse klínovité, na bázi tupé nebo zaoblené na vrcholu někdy vykrojené, dlouhé 1,4-1,8 mm a 0,5-0,7 mm široké, světlehnědé, světle lemované. (Danihelka, 2004)

3.4.3 *Achillea distanc* Waldst. & Kit. ex. Willd. (řebříček oddálený)

Jedná se o rostlinu s mohutným vzrůstem, lodyha je přímá, výjimečně v horní části větvená a 30-150 cm vysoká. Podzemní výběžky jsou krátké. Listy jsou 3-6 cm široké. Úbory jsou bohaté a květenství asi 5cm široké. Okrajové jazykovité květy jsou 1-4 mm dlouhé, bílé nebo růžové. (Dostál in Kubiš, 2008)

3.4.4 *Achillea millefolium* L. (řebříček obecný)

Řebříček obecný (*A. millefolium* s.s.) zahrnuje dvě subspecie: *A. millefolium* L. subsp. *millefolium* a *A. millefolium* L. subsp. *sudetica* (Opitz) Oborny.

Achillea millefolium L. subsp. *millefolium* L. je pentaploidní, vytrvalá chupatá až hustě chlupatá rostlina. Podzemní výběžky ústí do husté růžice přizemních listů. Lodyhy jsou vystoupavé nebo přímé, 20-100 cm vysoké v horní části chocholičnatě větvené a hustě olistěné, na bázi 3-8 mm silné, často hranaté. Dolní lodyžní listy většinou téměř přisedlé, zřídka krátce řapíkaté, listové čepele přizemních a dolních lodyžních listů úzce obkopynaté, výjimečně téměř kopisťovité nebo úzce podlouhlé, 2-3x peřenosečné, v mládí vlnatě pýřité, 5-15 mm široké, s více než patnácti páry listových úkrojků. Vřeteno listů je zubaté nebo nezubaté, 0,5-1 mm široké, mezi úkrojky celokrajné. Terminální květenství 4-10 cm široké, husté, úbory 4-6 cm v průměru, zákrovní listeny chlupaté, zřídka olysálé, většinou s hnědozelenými až světle, zřídka tmavě hnědými okraji. Jazykovité květy jsou špinavě bílé, růžové nebo vzácně sytě růžové. Nažky jsou úzce křídlaté.

Achillea millefolium subsp. *sudetica* dosahuje výšky 10-40 cm, většinou je hustě chlupatá, bez bočního listnatého rozvětvení. (Danihelka in Karlová, 2005). Zákrov mají 5 x 3 mm velký, zákrovní listy jsou s tmavozeleným okrajem a jazykovité květy měří 1,5-5 x 1,6-5 mm. Jsou zbarvení bílé, růžově nebo sytě růžově. (Danihelka 2000)

3.4.5 *Achillea pannonica* Scheele (řebříček panonský)

Je rostlina diploidní ($2n=72$), vytrvalá, 20-90 cm vysoká, hustě chlupatá, často šedozelené barvy. Oddenky jsou plazivé 1-15cm dlouhé. Lodyha je silná 2-3,4 mm, za sucha slabě žebnatá, obvykle jednoduchá nebo zřídka v horní části větvená. Barva je žlutě nebo olivově zelená, často s červeným nebo hnědým nádechem, avšak světlejší než listy. Listy přízemní růžice jsou často krátce stopkaté, 5-45 cm dlouhé a 0,9-2,9 cm široké, obvykle nápadně vzpřímené a 3x peřenosečné. Listy dolní části stonku jsou 5,0-19,0 cm dlouhé a 0,5-1,3 cm široké. Oba typy jsou v obryse úzce obráceně kopinaté, podlouhlé nebo úzce podlouhlé, s úkrojky do poloviny rozloženými. Listy ve střední a horní části stonku jsou 2,6-10,0 cm dlouhé a 0,3-0,9 cm široké. Listy v horní části stonku jsou 1,2-3,3 cm dlouhé a 0,2-0,5 cm široké. Úbory většinou husté, květenství 1,8-6,8 cm dlouhé a 2,1-6,6 cm široké. Zákrov je většinou úzce vejcovitý, na bázi zaoblený a za květu 3,8- 4,7 mm dlouhý a 2,2-3,2 mm široký, zákrovní listeny jsou vejčité nebo úzce vejčité, zelené a někdy se žlutohnědým až hnědým okrajem. Obvykle jsou listeny hustě chlupaté, za plodu někdy olysalé. Jazykovité květy jsou bílé, za sucha někdy krémově bílé, 1,0-1,7 mm dlouhé a 1,4-2,4 mm široké. Nažky jsou v obrysu obkopinaté, smáčknuté, úzce křídlaté a 1,9-2,3 mm dlouhé s šířkou 0,6-0,9 mm. Barva je hnědá, z boku se světlým lemem. Kvete od konce května do září. (Danihelka, 2000)

3.4.6 *Achillea pratensis* Saukel et Länger (řebříček luční)

Jsou rostliny diploidní ($2n=36$), jsou nápadně trsnaté s výběžky krátce plazivými asi 1-5 cm. Trsy obvykle s více než 10 kvetoucími lodyhami, v mládí řídké až roztroušeně chlupaté, v dospělosti lysé a tmavozelené. Lodyha je přímá nebo krátce vystoupavá 20-70 cm dlouhá, je jednoduchá nebo v horní části větvená, v horní části a za sucha slabě žebrovaná. Na bázi má v průměru 1,3-3,9 mm, počet nodů je 5-22. Především u mladých rostlin je lodyha roztroušeně chlupatá, později lysá s červeným nebo hnědým zabarvením. Přízemní listy jsou stopkaté, 7-25 cm dlouhé a lysé. Čepel je v obrysu úzce až čárkovitě obráceně, až kopcovitá, či méně často, úzce podlouhlá, 3x peřenosečná. Listy dolní části stonku jsou přisedlé i stopkaté 5-18 cm dlouhé a 0,7-3,2 cm široké. Střední a horní lodyžní listy jsou na jarních lodyhách přisedlé, ouškaté, 4,8-8,5 cm dlouhé a 0,8-1,9 cm široké. To je 4-8 x delší než širší. V obrysu jsou úzce, až čárkovitě kopinaté nebo úzce podlouhlé až podlouhlé. Na letních lodyhách 3,8-10,0 cm dlouhé a 1,0-2,8 cm široké, to je 2,8-5,8 x delší než širší. V obryse jsou však kopcovité,

až úzce kopinaté a šikmé. Na letních stoncích obvykle rovnovážně odstáté a zřídka zpět ohnuté. Listy ve střední a horní části lodyhy jsou s úkrojky oddálenými a v obryse vejčitými. Dlouhé jsou 4-25 mm a 4-12 mm široké. Jsou uspořádány v jedné rovině s větvením, koncové úkrojky jsou široce vejčité nebo vejčité a listové větveno křídlaté, jsou 1-2,5 mm široké a často zubaté. Květenství jsou řídká. Jsou 2,5 – 8,0 cm dlouhá a 2-5-5 cm široká. Jazykovité květy jsou zbarveny bíle nebo růžově. Délka korunní trubky činí 0,6-1 násobek délky jazýčku. Zákrov je roztroušeně chlupatý nebo lysý, u jednotlivých květů je 3,4-4,2 mm dlouhý a 2,1-3,1 mm široký. Samostatné zákrovní listeny jsou zelené, buď bez lemu, nebo světle lemované. Nažky jsou v obryse klínovité a na bázi tupé. V horní části jsou nažky někdy vykrojené a 1,8-2,2 mm dlouhé a 0,6-0,8 mm široké. Jejich barva je světlehnědá a jsou světle lemované. Tento druh kvete v červenci až srpnu. (Daníhelka, 2004)

3.4.7 *Achillea setacea* Wldst. Et Kit. (řebříček štětínolistý)

Je diploidní ($2n=18$), vytrvalá, avšak zřídka krátce vytrvalá, hustě chlupatá, v mládí až vlnatá, bylina s plazivým, 1,0-6,0 cm dlouhým oddenkem nesoucím sterilním listové růžice a květní lodyhy. Lodyha je přímá nebo krátce vystoupavá, obvykle jednoduchá a 12-50 cm dlouhá, oblá, za sucha slabě žebrovitá, a s 12-26 nody. Zbarvení je nažloutle zelené, často načervenalé nahnědlé. Přízemní listy jsou krátce řapíkaté a v obryse úzce obráceně kopcovité a podlouhlé až úzce podlouhlé nebo úzce kopinaté, 3-13 cm dlouhé a 2,9-6,5 mm široké. Jsou 3x peřenoklané s nápadně trojrozměrně uspořádanými, nanejvýš 0,3 mm širokými, úkrojky. Listy dolní části stonku jsou přisedlé nebo krátce řapíkaté, většinou s klínovitou bází a 3,0-11,5 cm dlouhé, 3-6 cm široké. Střední a horní lodyžní listy jsou přisedlé, s nápadně rozšířenou objímavou bází, tedy s ouškou. V obryse jsou úzce kopinaté nebo úzce podlouhlé. Listy jsou 2-3 x peřenoklané a v paždí často se svazečky listů. Listové úkrojky prvního řádu jsou v obrysu široce vejčité nebo trojúhelníkovité, 1-5 mm dlouhé a 1-4 mm široké. Jejich koncové úkroje jsou úzce kopinaté nebo čárkovité, jsou 0,4-1,0 mm dlouhé a 0,2-0,3 mm široké. Blízko jejich vrcholu je kolenchymatický lem. Listové větveno je 0,5-1,2 mm široké. Listy ve střední části lodyhy jsou 1,8-6,0 cm dlouhé a 2,0-9,0 mm široké. Listy horní části jsou 0,7-4,0 cm dlouhé a 1,5-9,0 mm široké. Úbory jsou uspořádané v hustém, 1,3-5,6 cm dlouhém a 1,5-5,6 cm širokém, květenství. Zákrov je úzce vejčitý nebo válcovitý, je v květu 2,9-4,1 mm dlouhý a 1,5-2,7 mm široký. Zákrovní listeny

jsou vejčité nebo úzce vejčité, světlezelené nebo žlutozelené. Někdy jsou listeny se žlutohnědým až hnědým lemem, chlupaté a za plodu někdy olysalé. Květy jsou vždy bílé, někdy za sucha krémově bílé. Jazykovité květy v úborech jsou uspořádány po pěti, jazýčky jsou trojlaločné, a většinou širší než dlouhé. Za sucha měří 0,8-1,7 mm na délku a 1-2mm na šířku. Nažky v obrysu jsou obkopynaté a smáčknuté. Jejich délka je 1,1-1,4 mm a jsou hnědé, bez lemu. Kvetení probíhá v květnu a červnu, zřídka ještě počátkem července. (Danihelka, 2000)

3.4.8 *Achillea styriaca* Saukel. et al. (řebříček štýrský)

Je diploidní ($2n=36$) vytrvalá rostlina, s krátce plazivým vícehlavým, až 30 cm dlouhým, oddenkem. Lodyha je statná, 30-100 cm dlouhá, s 8-26 nody. Lodyžní stonek je obvykle jednoduchý nebo zřídka v horní části chocholičnatě větvený. Tvarem je lodyha oblá, za sucha mírně žebrovitá a u báze má průměr 1,7-3,8 mm, barva žlutě nebo olivově zelená, světlejší než listy, a u báze někdy s červeným nádechem. Listy jsou v přízemní růžici. Na dolní části lodyhy jsou listy řapíkaté, čepel v obryse podlouhlá, až úzce podlouhlá, je 2-3x peřenosečná. Vřetenem v horní polovině listu je nápadně zubaté a s úkrojky rozloženými do plochy. Listy dolní části lodyhy jsou 12-25 cm dlouhé a 1,6-4,3 cm široké. Na střední a horní části lodyhy je olistění přisedlé a obvykle s objímavou ouškatou bází, jsou šikmo až rovnoběžně odstávající a v úžlabí často se zkrácenými sterilními větvemi, opět svazečky listů. Listy střední části jsou 5-15 cm dlouhé a 0,9-3,5 cm široké, v obryse podlouhlé nebo úzce podlouhlé a 2-3x peřenosečné. Vřetenem středních listů je 1,0-1,5 mm široké, s výjimkou dolní 1/3 listu, je obvykle nápadně zubaté a s úkrojky 7-16 mm dlouhými a 3-8mm širokými. V obryse jsou kopinaté nebo úzce vejčité. Často jsou jejich rozměry více než 2x delší, než široké a navzájem nápadně oddálené. Jejich vřetenem je 0,5-1,2 mm široké a koncové úkrojky jsou vejčité, až úzce vejčité, špičaté a se sklovitou špičkou. Listy horní části lodyhy jsou 2,5-7,5 cm dlouhé a 0,6-1,2 cm široké, tvarem podlouhlé nebo úzce kopinaté. Úbory jsou řídké, květenství 1,6-6,7 cm dlouhé a 2,0-6,7 cm široké. Zákrov je vejčitý až válcovitý, v květu 3,7-4,3 mm dlouhý a 1,9-2,6 cm široký. Zákrovní listeny jsou vejčité nebo úzce vejčité, s výraznou střední žilkou. Zbarvení je žlutozelené, se světlehnědým až hnědým lemem, řídce chlupaté a později lysé. Okrajové jazykovité květy s trubkou jsou 0,6-1,2 x delší než jazýček (ligula). Jazýček je v suchém stavu 1,2-2,1 mm dlouhý a 1,4-2,5 mm široký, bílý nebo růžový. Nažky jsou v obryse klínovité, na vrcholu někdy vykrojené a

1,8-2,3 mm dlouhé a 0,5-0,9 mm široké. Jejich barva je světlehnědá s ještě světlejším bočním lemem. Kvetení probíhá v červenci až srpnu. (Danihelka, 2004)

3.4.9 Přirození kříženci

Vzájemné křížení různých druhů řebříčku komplexu *A. millefolium* agg. je poměrně běžným jevem. Vzhledem ke slabým reprodukčním bariérám na vyšších ploidních úrovních, dochází ke křížení při společném výskytu *A. pannonica* a *A. millefolium*, *A. millefolium* a *A. pratensis* nebo *A. collina* a *A. pratensis*.

A. collina x pratensis

Ke křížení těchto dvou tetraploidních taxonů dochází při společném výskytu na jednom stanovišti. Tato situace nastává většinou v důsledku lidského zásahu a vede k tomu, že jednoznačné určení rostlin z těchto lokalit je velmi složité.

A. millefolium x pannonica

Tento heptaploidní kříženec se více podobá druhu *A. pannonica*. Liší se jen o něco řidším vzhledem. Na spolehlivé určení je potřebné zjistit počet chromozomů.

A. millefolium x pratensis

Kříženci těchto druhů vznikají při společném výskytu. Po morfologické stránce jsou rostliny velmi těžce rozeznatelné. Výskyt byl dokázaný s jistotou pouze na jedné lokalitě, a to v Hradci nad Svitavou. (Danihelka, 2004)

3.5 Genofond

Sílicí úbytek druhů rostlin, živočichů i mikroorganismů, jež se nazývá pojmem genetická eroze, vedl v minulosti k nevyhnutelné myšlence zakonzervovat ztrácející se biodiverzitu, pomocí zakládání cílených genofondů. V 70. letech dvacátého století, počalo hojné zakládání genobank a prudce narůstaly sbírky, neboli kolekce, genetických zdrojů rostlin.

Jedná se o genetické zdroje zahrnující tradiční, krajové i šlechtěné odrůdy. Dále jsou zastoupeny experimentální a šlechtitelské linie, ale i plané druhy.

Tyto materiály ve sbírkách mohou být v budoucnu využity v různých odvětvích. Jde například o produkci potravin, krmiv, vláken, a v některých případech, jako stavební materiály, nebo potenciální zdroje energie, či dalších různých produktů. V neposlední řadě, lze také podotknout, že tyto nenahraditelné zdroje jsou zásobou genů a

genových komplexů, které mohou sloužit v genovém inženýrství, k možnému zlepšení, či rozšíření a rozvoji zemědělství, biotechnologii nebo pro zlepšení životního prostředí, kvality života a mnohého dalšího. (Dotlačil et. al, 2009)

3.5.1 Legislativa genofondu

V České republice, díky podpoře Ministerstva zemědělství, vznikl v roce 1994 „Národní program konzervace a využití genetických zdrojů rostlin“. Tímto krokem se podařilo navázat na dlouholetou tradici shromažďování a využívání genetických zdrojů rostlin. Byly také zhotoveny metodiky s metodickými postupy pro jednotlivé skupiny rostlin. Tyto metodiky byly v průběhu času a fungování sbírek několikrát aktualizovány.

Zřetel byl brán i na dokumentaci, údržbu, uchování, hodnocení i využití těchto kolekcí. Zmíněný národní program trval dvě pětiletá období do konce roku 2003 pod označením Mze E-97/01-3900-0200. Od roku 2004 je program pro úchovu genetických zdrojů rostlin součástí komplexního programu, zahrnujícího i živočichy a další společenstva. Jedná se o „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat, mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství“ (MZe č.j.: 33 083/03-3000). Tento program byl v roce 2007 aktualizován a nahrazen současným programem nazvaným „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat, mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství“ (MZe č.j. 20139/2006-13020). Tento program byl platný do roku 2011.

Národní program, vzniklý v roce 1994, umožnil zavedení a kontrolu metodických postupů, týkající se sbírek, ale také otevřel a rozvinul mezinárodní spolupráci. Rychlým vývojem biotechnologií a získanými dosavadními zkušenostmi docházelo a dochází k častým změnám v legislativě národní i mezinárodní. Aktualizovaná uznávaná metodika rovněž respektuje uplatňované mezinárodní zásady, standarty a postupy, dle mezinárodních organizací.

Pro shromáždění genetické zdroje jsou zajištěny nezbytné aktivity týkající se péče, metodiky a mezinárodní i tuzemské spolupráce. Spolupráce probíhá hlavně ve sběrech, shromažďování, hodnocení, charakterizaci, dokumentaci, uchování a využívání získaných zdrojů. Lokalizace genofondů a jejich správa většinou spadá pod šlechtitelská nebo pedagogická pracoviště, aby docházelo k efektivnímu využívání a péči. Rozšiřování kolekcí genetických zdrojů je prováděno podle předem připravené strategie a záměrů. Hlavní zdroje rozšiřujících položek jsou výměny ze zahraničních pracovišť, materiál šlechtitelů, výzkumníků a jiných donorů. Sběrové expedice jsou významným

zdrojem pro získání rozšiřujícího rostlinného materiálu.

Evidence a dokumentace genetických zdrojů je vedena přes Národní informační systém genetických zdrojů (EVIGEZ). Ten je využíván všemi pracovišti, jež se účastní na zmiňovaném národním programu. Jedná se o relační databázi, provozovanou genobankou ve VÚRV, v.v.i. Praha - Ruzyně. Studium a hodnocení genetických zdrojů je nezbytným předpokladem pro praktické a hlavně efektivní využití. Genetické rostlinné zdroje jsou hodnoceny ve dvou až tříletých polních pokusech. Samotné hodnocení probíhá dle národních klasifikátorů. Hodnocení bývá, dle rostlinného rodu, doplněno laboratorními testy. Vedle morfologických a laboratorních hodnocení je možné, a stále využívanější, vyhodnotit data DNA a bílkovinných markerů. (Dotlačil et. al., 2009)

3.5.2 Uchování genetických zdrojů

Předpokladem úspěšného uchování genetických zdrojů je jejich regenerace a následná konzervace. V genobance jsou uchovávány semenné vzorky všech generativně množených rostlin, mezi něž patří i *Achillea*. Vzorky jsou vysušeny na 5-8 % vlhkosti a uchovány ve sklenicích s hermetickým uzávěrem při teplotě -5 °C. Tato teplota platí pro aktivní kolekci. Při -18 °C je skladována základní kolekce, ale také citlivé druhy kolekce aktivní. Všechny genetické zdroje jsou uloženy v aktivní kolekci. Vybrané zdroje a zdroje domácího původu jsou duplicitně uloženy i v základní kolekci. U vytrvalých druhů jsou uchovávány dlouhodobé polní kolekce. Metoda polní kolekce je více nákladná a méně bezpečná, oproti uchování semen. U rostlin vegetativně množených druhů lze uplatnit metody kryokonzervace.

Zásady uchování

Pro shromažďování genetických zdrojů v kolekcích jsou pořádány sběrové expedice v terénu. Sběratel se zabývá jednak sběrem, ale také mapováním a případně dalším výzkumem a hodnocením, které je prováděno na expedicích. Je nutné, aby sběratel disponoval biologickými znalostmi, ale zejména botanickými znalostmi o požadované rostlině. Pochopitelně musí při sběru postupovat se zásadami ochrany přírody. Materiály jsou pak předkládány specializovanému účastníku Národního programu, spolu s pasportní dokumentací.

Předmět sběru, tedy rostlinný materiál, může být planá rostlina, krajové a primitivní formy kulturních rostlin, pěstované nebo restringované šlechtěné odrůdy.

Sbíranými částmi rostlin jsou přirozené diaspory. Jsou to například semena,

klásky, plody, plodenství. U vegetativně množených jsou specifika jiná, stejně jako u rostlin neplodných nebo v období sběru nezralých.

Pro úspěch expedice je nutná odborná příprava. Jde hlavně o přípravu trasy, podle floristických a herbářových údajů. Z těchto údajů je vytvořena mapa. Nezbytná je konzultace s regionálními specialisty.

Optimální doba pro sběratelskou expedici je doba, kdy je možný sběr semen, ale na rostlině jsou ještě přítomny charakteristické determinační znaky. Objektem sběru je především zdravý materiál nebo takový materiál, který je odlišný významnými znaky.

Při expedici je povinností vést dokumentaci sběru a mapování. Pro tyto případy se vede sběrový deník jednotlivě pro každého sběratele. Každá položka je označena sběrovým číslem. Dále je uvedeno datum, jméno rostliny, nadmořská výška, místo sběru, stanovištní podmínky, GPS (Global Positioning System). Podle GPS lze rostlin zaznamenat do digitální mapy. Jedná se například o Geobáze, GIS a další. Jako doplňující informaci je vhodné uvést hojnost výskytu, fenofázi rostlin, zdravotní stav a podobně. Pokud jde o velikost sbíraných vzorků, podmínky jsou takové, že vzorek má být takové velikosti a kvality, aby nejlépe reprezentoval variabilitu populace. Postup je zpravidla takový, že jsou vybrány hromadné vzorky z co největšího počtu rostlin z různých ekologických podmínek. Sbírané vzorky je třeba před konzervací dále množit a hodnotit. Po vyhodnocení kurátorem kolekce se vzorky zařazují. Jedná-li se o sběr planých rostlin, sběratel nesmí zvýšit riziko genetické eroze a poškodit ohrožené méně početné populace rostlin nadměrným sběrem.

Zdrojem pro získání krajových populací nebo primitivních kultivarů jsou oblasti, jež jsou odlehlé. Často jde o podhorské nebo horské regiony, či pohraničí, kde se nacházejí opuštěná místa, jako sady, osady, sídliště, aleje a jiná extenzivně udržovaná místa, ale i záhumenky a políčka. Nalezištěm planých rostlin bývají místa s porostem těch nejpůvodnějších rostlinných druhů. Vznik těchto míst, často vznikne samovolnou sukcesí, nebo dlouhodobým zanedbáním péče. Ruderální stanoviště v okolí sídlišť, jsou vhodným zdrojem starých zahradních kulturních rostlin, ale méně rostlin planých. Na soukromých pozemcích je povinností sběratele respektovat vlastnická práva. V případě chráněných území, či chráněných rostlinných druhů je nutné mít vyžádané povolení od příslušného orgánu ochrany přírody z referátu Ministerstva životního prostředí.

Jedná-li se o získání rostlinného materiálu ze zahraničí, bývá využito mezinárodních výměn, spolupráce se zahraničními partnery, účasti v mezinárodních

projektech a dalších možných zdrojů, dle legislativy a určených podmínek. (Dotlačil et. al., 2009)

3.5.3 Dokumentace genetických zdrojů rostlin

Dokumentace je rozhodujícím zdrojem informací k určení hodnoty genetického zdroje. Dokumentace samotná je součástí rozsáhlejších informačních systémů, které jsou a mohou být využívány různými institucemi. (Dotlačil et. Al, 2009)

3.5.4 EVIGEZ

Název systému je odvozen od svého zaměření a tedy evidence genetických zdrojů. EVIGEZ je český dokumentační systém. Jeho vývoj započal v sedmdesátých letech dvacátého století. Centrálně je tento systém vyvíjen ve VÚRV Praha a je používán pro Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Tento systém slouží k poskytování informací o kolekcích genetických zdrojů rostlin v odvětví pasportu, popisu a skladovaných semenných vzorků. Zahrnuje všechny kategorie dokumentace. Internetová aplikace obsahuje pouze informace pasportní. Aktualizace probíhá 2-3 x ročně. EVIGEZ obsahuje číselné kódy, které představují obecné i botanické charakteristiky. Původní kód, dle EVIGEZ, byl pro plané rostliny číslo 1. Nový kód, dle IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) je pro plané rostliny číslo 100. Rozšíření o plané rostliny přírodní, neboli původní je označeno číslem 110. Druhé odvětví planých rostlin je polo-přírodní nebo polo-plané, jež je označeno číslem 120. (FABEROVÁ, 2014)

3.5.5 Studium a hodnocení kolekcí genetických zdrojů.

Hlavními cíli hodnocení genetických zdrojů rostlin je získání informací o znacích a vlastnostech, které jsou důležité pro intenzivní využívání shromážděné kolekce. K tomuto cíli slouží studium kolekcí genetických zdrojů rostlin, a to jejich charakterizace a hodnocení. Postup se liší podle jednotlivých rodů rostlin. Na základě získaných informací může uživatel vybírat vhodné genetické zdroje pro dosažení cílů vlastního šlechtitelského programu, nebo zajímavé zdroje pro výzkumný projekt nebo vzdělávací účel. Dalším z cílů je zabezpečení dostupnosti informací o genetických zdrojích rostlin uchovaných v kolekcích a také organizační zajištění účastníků v Národním programu konzervace a využívání genetických rostlinných zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Tento cíl úzce souvisí právě s hodnocením rostlin v kolekcích. Pro toto hledisko bylo

zhotoveno schéma systému hodnocení, rozděleno do tří úrovní. Jsou rozděleny podle materiálu, účelu hodnocení a využití získaných dat.

3.5.6 Metody konzervace genetických zdrojů

Základním je rozdělením metod konzervace na metody „ex situ“ a „in situ“. Metody konzervace „in situ“ jsou rozhodujícími metodami konzervace planých druhů rostlin v přírodě; jejich hlavní a specifickou výhodou je, že chráněné druhy (ekotypy, genetické zdroje) se dále vyvíjejí jako součást ekosystému, ve kterém existují. Specifickým případem dynamické konzervace, vhodné zejména pro vybrané krajové odrůdy zemědělských plodin, je „on farm“ konzervace. Ta spočívá v udržování genetického zdroje jeho praktickým pěstováním, v podmínkách pokud možno blízkých podmínkám jeho vzniku (klimatické a půdní podmínky, srovnatelné pěstební technologie).

Metody konzervace „ex situ“ jsou založeny na uchování semen či částí rostlin mimo areál jejich přirozeného výskytu či zemědělskou farmu. Podstatou těchto metod je přenesení genetických zdrojů do určitých technologických zařízení (semenné genové banky, polní genové banky, kryobanky, „in vitro“ banky), které mohou lépe a efektivněji vytvořit co nejvhodnější podmínky pro bezpečné uchování genetických zdrojů. Genetický zdroj je tak ovšem přenesen z původního prostředí - další evoluce (genetické změny) neprobíhá. Naopak, jakékoliv případné genetické změny během konzervace jsou považovány za nežádoucí. Metodami „ex situ“ je dnes konzervována rozhodující část světových genofondů zemědělských plodin (dle odhadů FAO přes 6,5 milionů položek v celém světě). (Dotlačil, 2003)

3.5.7 Dlouhodobé uchování genetických zdrojů rostlin ex situ

Dlouhodobé uchování genetických zdrojů pro potřebu budoucí je základní myšlenkou a funkcí genofondu. Zajištění těchto úkolů je prioritou. U druhů, které se rozmnožují semenem s ortodoxním charakterem, je uchování prováděno pro všechny kolekce v České republice v Praze ve VÚRV, v.v.i. Praha. Tato instituce má charakter národní genobanky.

Obecné zásady bezpečného uchování genofondu rostlin jsou platné pro generativně i vegetativně rozmnožované rostliny.

Generativně množené genetické zdroje rostlin ex situ jsou do genobanky získány od řešitelů kolekcí. Po zařazení do kolekce a přidělení evidenčního čísla je osivo v

dohodnutém objemu a kvalitě uchováno v genobance. Zdroj osiva je zde poskytnut i pro šlechtitele, instituce ochrany přírody a podobně.

Vlastnosti vzorků

Řešitelé kolekcí, kteří vkládají vzorky do genobanky, jim přidělují národní číslo, jako jednoznačný identifikátor pro genetické zdroje rostlin. Přidělování evidenčního čísla podléhá pravidlům centrálního dokumentačního systému EVIGEZ. Konkrétní vlastnosti nebo náležitosti vzorků je identifikátor, homogenita a čistota, dále zdravotní stav, klíčivost, vlhkost a hmotnost.

Identifikátor obsahuje i pasportní dokumentaci. Jako homogenita je chápáno, že vzorek semen musí pocházet z homogenního, tedy vyrovnaného, porostu. V případě cizosprašných druhů, jímž je i *Achillea*, musí být zajištěna ochrana před nežádoucím opylením. Hodnota požadované čistoty je 98%. Vyžaduje se materiál bez příměsí cizích látek, bez úlomků rostlinného materiálu a nemořený. Zdravotní stav je určen nepřítomností viditelného poškození nebo přítomností infekce, plísní, či škůdců. Klíčivost musí být minimálně 95 %, ale pro některé druhy i 85 %. Jen výjimečně je povolena klíčivost i nižší. Vstupní vlhkost vzorku by neměla přesahovat běžnou hodnotu 12-15 %. Co se týká hmotnosti, musí být minimální velikost vzorku 12 000 klíčivých semen u cizosprašných rostlin. Důraz je kladen hlavně na vysokou kvalitu osiva. K tomu je pochopitelně třeba dodržovat správnou agrotechniku, ale kvalitu ovlivňuje také průběh meteorologických faktorů v průběhu vegetační doby. Každý vzorek musí být doplněn předávacím protokolem s informacemi o roku, způsobu sklizně, dále typu kolekce, hmotnosti samotného vzorku, ale také o klíčivosti, či vlhkosti a v neposlední řadě hmotností tisíce semen.

Typy kolekcí

Typ kolekce se rozlišuje podle cíle a na něm závislých požadavcích na dlouhodobé uchování. Dle těchto faktorů se rozděluje skladování semenných vzorků v několika různých typech.

Základní kolekce je určena pro bezpečné dlouhodobé uchování genetických zdrojů rostlin. Jedná se o dobu 50 až více let. Patří sem domácí genetické zdroje rostlin skladovaný při teplotě -18°C a duplikuje tak aktivní kolekci. Semena se odebírají pouze ke kontrole klíčení nebo regeneraci.

Aktivní kolekce slouží pro střednědobé uchování životnosti semen, jako je 15 a více let. Patří sem veškeré genetické zdroje rostlin shromážděné v kolekcích

jednotlivých semenných odrůd. Dostupnost semen z kolekce je podle rostlinného rodu. Dostupnost a kategorie jsou uvedeny v katalogu genetických zdrojů rostlin. Tento materiál je skladován při -18°C.

Pracovní kolekce je speciální kolekce donorů, rozpracovaných výzkumných a šlechtitelských materiálů, jež vlastní pouze jejich majitel. Nejsou zahrnuty v katalogu genobank a nejsou součástí základní ani aktivní kolekce.

Kolekce s názvem bezpečnostní duplikace dlouhodobě uchovává různé vzorky pro případ katastrofy nebo ztráty vzorku. Vzorky jsou uchovány taktéž při -18°C.

Technologie příjmu a uchování vzorku

Jedná-li se o příjem vzorků je stěžejní kvalita materiálu a přítomnost označení evidenčních čísel a pasportní část EVIGEZ, které splňují umístění v genobance. Uchování hybridů je podle přání řešitele. Za genetické zdroje jsou však požadováni pouze rodiče hybridů.

Při přijetí vzorku do genobanky probíhá kontrola čistoty a zdravotního stavu, kontrola klíčivosti, vysoušení semen, ukládání vysoušených semen a evidence vzorků.

Dalšími možnostmi v genobance je in vitro kultivace, či kryokonzervace.

3.5.8 Konzervace genetických zdrojů in situ

Konzervace in situ znamená uchování rostlinných genetických zdrojů v jejich přirozených biotopech, či na místě, kde dlouhodobě byly pěstovány. Doposud je málo využívána. Plánované je větší uplatnění například u dřevin, trav, či některých planých druhů, které jsou významné pro kulturní genofondy.

In situ je dynamický způsob uchování, který umožňuje vývoj populací, dále spontánní hybridizaci a další koevoluci druhů s doprovodnými druhy, a to včetně patogenů a mikroorganismů. Tato forma genetické úchovy je preferovaná před jinými, pokud jsou dostatečně splněny finanční a technické podmínky. In situ by však měla být doprovázena ex situ, jež je popsána výše. (Dotlačil et. al., 2009)

Subjekt zajišťující in situ konzervaci

V ČR je konzervace in situ zajišťována Správou ochrany přírody podléhající Ministerstvu životního prostředí. V rámci existující sítě chráněných objektů lze realizovat program ochrany zemědělsky cenných druhů, jednotlivých rostlin nebo

objektů na základě vzájemné oboustranně výhodné dohody. Podáním návrhu na zřízení nového objektu ochrany, lze rozšířit síť chráněných objektů. Mimo tuto síť Správy ochrany přírody, konzervaci genetických zdrojů rostlin in situ zajišťuje účastník Národního programu.

Materiál, tedy předmět konzervace in situ, jsou genetické zdroje kulturních rostlin planých druhů. Jsou to druhy zpravidla příbuzné kulturním rostlinám, jejich přímí předchůdci, dále druhy potenciálně využitelné přímo nebo šlechtitelsky jako nové užitkové plodiny. Zde jsou zahrnuty i pícnině a pastevní druhy a komponenty bohatých luk a dále druhy pro okrasné účely, či plevelné druhy původních agrofytocenóz. Dále sem patří krajové a primitivní formy kulturních rostlin a staré restringované šlechtěné odrůdy. Tyto genetické zdroje jsou domácího autochtonního původu. Kulturní materiály mohou být také neznámého původu, ale byly v oblasti České republiky historicky a dlouhodobě pěstovány.

Vyhlášení rezervace pro pěstování planých druhů v in situ statutu, předchází dlouhodobější botanický výzkum dle kritérií Ministerstva životního prostředí. U kulturních druhů závisí na typu původní kultury. Jde hlavně o zplanělé polní kultury, jednoleté, vytrvalé, sady, vinohrady a další. Pro zplanělé kultury zapojené do přirozené vegetace jsou požadavky na výzkum v terénu obdobné jako u planých druhů.

Dokumentace in situ

Materiál in situ musí být vybaven pasportními údaji z IS EVIGEZ, dále údaji analogickými sběrovým deskriptorům. To znamená geografickou lokalitu, podrobné souřadnice z GPS, ekologické údaje o oblasti a dále speciální údaje týkající se in situ.

Plané a zplanělé druhy:

- datum založení in situ
- cílový druh/druhy
- zodpovědná osoba/instituce
- charakteristika populace
- fytoecnologické charakteristiky, snímek, případně mikromapování, početnost, pokryvnost, sociabilita
- fytopatologické hodnocení
- možné faktory ohrožení
- charakter a stupeň ohrožení

- údaje o pravidelném monitorování lokality
- existující opatření na ochranu, případně návrh na změnu

Konzervace genetických zdrojů rostlin metodou on farm

On farm konzervace je uchování, či pěstování kulturních rostlinných genetických zdrojů hospodářem. Pokud možno mělo by tato úchova probíhat v regionu jejich tradičního pěstování. Metodu on farm, lze uplatnit na všechny druhy plodin. Doporučeny jsou podmínky blízké extenzivnímu, potažmo organickému zemědělství.

3.5.9 Formy využívání genetických zdrojů rostlin

Využití rostlin může nastat ze strany šlechtitelů. Dobře zhodnocené zdroje rostlin mohou přispět velmi efektivně k tvorbě nových odrůd s vylepšenými nebo výjimečnými vlastnostmi.

U některých druhů, zejména krajových nebo nově zaváděných do kultury, může studium genetických zdrojů rostlin přispět k rozšíření sortimentu pěstovaných plodin s různými způsoby a možnostmi využití.

Při ochraně biodiversity je velmi významná především konzervace in situ. Pro uplatnění v tomto ohledu je nutná co nejtěsnější spolupráce s orgány státní zprávy, organizacemi ochrany příroda a zájmovými sdruženími z této oblasti.

3.5.10 Genofond Zahradnické fakulty

Na pozemcích Zahradnické fakulty MENDELU se nachází kolekce meruněk, broskvoní, mandloní, interspecifické odrůdy révy vinné a vybrané vegetativně množené druhy zelenin a aromatických a léčivých rostlin. Zmíněné plodiny a rostliny jsou vedeny v polních genových bankách.

V systému EVIGEZ je kód pro *Achillea* A01. „A“ značí aromatické a léčivé rostliny. Pro okrasné řebříčky byl přidělen kód A41. Biologickým charakterem vzorků je u řebříčku rostlina v počtu pěti kusů. Co se týká požadavků na klíčivost, je pro aromatické a kořeninové rostliny minimální přípustná klíčivost 65 % a čistota osiva minimálně 90 %, neboť se jedná, často o druhy s nízkou klíčivostí semen. Genetické zdroje léčivých a kořeninových rostlin, dále LAKR, jsou uchovány na pracovištích v Lednici a v Olomouci.

V genofondu je kvůli cizosprašnému opylovacímu poměru nutná technická

izolace. Způsob uchování rodu *Achillea* je, na pracovišti Zahradnické fakulty v Lednici Mendelovy university, vegetativní. Hlavním cílem je udržování, rozšiřování genofundu s důrazem na druhy, které byly tradičně pěstované a rostoucí v místních podmínkách. Dále je ve snaze pracovišť získávat popisná data včetně nutričních a hospodářských charakteristik a získání dostatečného počtu osiva, či rostlin, pro jejich možné začlenění zpět do volné přírody, jedná se tedy o konzervaci in situ a on farm. Dalšími prioritami je, kromě zmíněné regenerace a multiplikace stávajících položek, také získávání a doplňování pasportních a popisných dat a popularizace práce s genetickými zdroji na regionální a mezinárodní úrovni.

Genetické zdroje LAKR množené generativně tvoří asi 87 %. Regenerace se provádí v množitelských prostorech založených z přímých výsevů nebo ze sadby. Je nutné zachovat bezplevelný stav a je používána běžná agrotechnika. Probíhá také základní hodnocení morfologických, biologických i hospodářských znaků. Zralé semenné části rostlin jsou ručně sklizeny a cirkulací vzduchu dosušeny v pytlích ze síťoviny nebo na sušících stolech. Později dochází k vydrolení semen, nahrubo čištěná na čistících strojích a posléze ručně. Stanovení HTS a klíčivosti probíhá u všech rostlin. Při manipulaci s rostlinným materiálem je nutné dbát na nezaměnitelnost odrůd, či druhů a zajištění jejich pravosti.

Velká část LAKR je cizosprašná nebo fakultativně cizosprašná. Často se jedná o větrosnubné nebo hmyzosnubné a regenerace je tak velmi náročná. Pak se rostliny musí přemnožovat v prostorové izolaci. Prostorovou izolaci představuje minimálně 50 cm vzdálenost mezi druhy. Regenerace bez izolace je možná jen u samosprašných rostlin. V kolekci LAKR je v současné době tento způsob používán pouze u pískavice řecké seno (*Trigonella foenum-graecum*).

Vegetativně regenerované kolekce jsou obnovovány s využitím běžných vegetativních metod, jako jsou řízky, odnože, oddenky, odkopky a podobně, dle možnosti rostlin.

V rámci ECPGR Medicinal and Aromatic Plants WG probíhají práce u klasifikátorů pro vybranou skupinu druhů LAKR, například pro rod *Achillea*, *Anthemisia*, *Carum* a mnohé další. Pokud klasifikátory nejsou připraveny, popisují se morfologické znaky slovně. Hodnocení probíhá na mnoha pracovištích. Na Mendelově universitě na Agronomické a Zahradnické fakultě probíhají projekty jako: analýza vzorků; bakalářské, diplomové a doktorandské práce. (Dotlačil et. al., 2009)

3.6 Obsahové látky

Podle posledních studií, bylo zjištěno množství 54 látek obsažených ve vzorkách z různých druhů rodu *Achillea*. Bylo také zjištěno, že největší počet komponentů (149 sloučenin) bylo v silicích *A. millefolium*, *A. pannonica* a *A. collina*. (NEMETH, 2005)

Droga obsahuje velké množství účinných látek, z nichž mezi nejdůležitější patří silice, jejíž obsah se pohybuje v rozmezí 0,05-1%. Složení se liší od jednotlivého druhu a vlivem různých biotických a abiotických faktorů. Silice obsahuje chamazulen, sabinen, tujon, cineol, kafr, karyofylen, borneol a pineny. Další významnou složkou jsou glykosidické hořčiny, podporující chuť k jídlu (stomachikum), trávení a vylučování žluče (cholagogum), flavonoidy, třísloviny, kumariny, aldehydy, a organické kyseliny. (Hubík 1978, Míka in Špinarová 2002, Bodlák 1995; Phytotherapy 2009)

3.6.1 Silice

Destilací mnoha rostlinných materiálů vodní parou se získávají vonné kapalné směsi nazývané silice. Silice jsou, po chemické stránce, obvykle směsmi různých látek, především terpenického charakteru. Vznikají při sekundárním metabolismu, hromadí se v intercelulárách, schizogenních kanálcích, siličných nádržkách nebo pod kutikulou zvláštních trichomů, papil a žlázek. Jejich význam spočívá převážně v ochraně před mikrobiálními, houbovými a živočišnými patogeny, nacházejí hojné uplatnění ve farmacii, kosmetickém průmyslu a potravinářství. (NOVÁČEK, 2008)

Údaje o obsahu silice v řebříčkové droze jsou značně proměnlivé, pohybuje se v rozmezí 0,05 – 1 %. Otázka obsahu silice u jednotlivých druhů řebříčku je komplikována vysokou variabilitou této vlastnosti v závislosti na různých biotických a abiotických faktorech.

Nejčastějšími složkami silic jsou terpeny a fenylpropany. Jsou to látky takových typů, kterých bylo dosud identifikováno více než 1 000, přičemž jeden druh silice jich může obsahovat několik desítek. Mnoho z nich obsahuje dvojnou vazbu mezi atomy uhlíku. Některé z nich patří mezi uhlovodíky, jiné obsahují kyslík. Bez ohledu na jejich patrné strukturální rozdíly jsou tedy všechny terpeny strukturálně příbuzné. (Pacák, 1975)

Silice patří mezi nejvíce prostudované látky v řebříčku a je známá svými protizánětlivými a bakteriostatickými účinky. V případě řebříčku je lokalizována v žláznatých trichomech, ty se nacházejí převážně v květech, v menší míře ale i v ostatních nadzemních částech. K jejich diferenciaci dochází ještě před vývojem

květních orgánů a vytvářejí se pouze do otevření květů, pak žlázy degenerují. V počátečních fázích vývoje úborů je tedy množství silice velmi nízké a dosahuje jen 0,34 - 0,45 % v sušině. Maximální množství dosahuje těsně před rozkvetením (0,77 - 1,44 %), po této fázi opět její množství klesá. (FIGUEIREDO et al., FIGUEIREDO, Pais in KARLOVÁ, 2005)

Na základě kvalitativní analýzy silice byly stanoveny složky silice, které hrají nejvýznamnější roli v taxonomii a vyskytují se v průměrném množství vyšším než 2,5% celkového objemu silice, tj. α a β -pinen, sabinen, limonen, karyofylen a chamazulen. (KASTNER et. al., STAHL in KARLOVÁ, 2005)

Nejvíce ceněnou složkou řebříčkové silice jsou proazuleny. Jejich chemismus byl objasněn teprve v minulém století, poté co byl objeven první proazulen achillicin. Mezi faktory ovlivňující obsah proazulenů lze uvést především vliv stanoviště, klimatických faktorů, vývojové fáze rostlin, ploiditu rostlin a samotné metody stanovení obsahu proazulenů. Nejvíce využívanou metodou je destilace drogy vodní parou, při které se z proazulenů za přítomnosti vzdušného kyslíku tvoří přes kyselinu chamazulenkarbonovou chamazulen (1,4-dimethyl-7-ethylazulen). Právě tyto složky jsou odpovědné za modrou barvu řebříčkové silice. Pokud by ovšem silice byla získána extrakcí za studena, nebo z neazulenogenních druhů byla by zbarvena žlutě nebo zelenavě. (KUBIŠ, 2008)

3.6.2 Flavonoidy

Flavonoidy tvoří rozsáhlou skupinu přírodních látek, rostlinných sekundárních metabolitů – derivátů difenypropanu nebo látek odvozených od fenylochromanu. Mají dva substituované benzeové kruhy A, B a pyranový kruh C, který je kondenzovaný s kruhem A. Další klasifikace je založena na stupni oxidace pyranového kruhu. V přírodě jsou většinou flavonoidy vázány na různé cukry za tvorby flavonoidních glykosidů – glukózu, rhamnózu nebo celou řadu jiných cukrů.

V rostlinách jsou flavonoidy často doprovázeny kyselinami fenolového charakteru, odvozenými od kys. hydroxybenzoové a kys. hydroxyskořicové. Flavonoidy se soustřeďují v mezibuněčných prostorech nebo jsou akumulovány ve speciálních strukturách. U řebříčku jsou formou listových exudátů vylučovány ven z rostliny a plní tak funkci detoxikační. (VOLF 2011, VALANT-VETCHERA, WOLLENWBER 1996b)

V rodě *Achillea* se vyskytují flavonoidy převážně jako monoglykosidy a diglykosidy apigeninu, luteolinu a kvercetin. Krom těchto glykosidů, většina druhů akumuluje také volné flavonoidové aglykony jako rutin, kvercetin a kaempferol. (NEMETH a BERNATH 2008)

3.6.3 Alkaloidy, bazické látky, steroly, triterpeny a další obsahové látky

První alkaloid byl z řebříčku izolován v roce 1846 Zanonem (CHANDLER et al. in KARLOVÁ). U tohoto alkaloidu nazvaném achillein byl prokázán hemostatický účinek (zastavující krvácení) a napomáhá také odkašlávání a pocení (MITTICH in KARLOVÁ). Později byli objeveny další alkaloidy (kys. achilleová = kys. Akonitivová a akonitin) a zásadité látky (achicein, achillein = betonicin, betain, cholin) (CHANDLER in KARLOVÁ). Cholin způsobuje snížení krevního tlaku. (MÍKA, 1991)

Přítomnost sterolů a triterpenů je podle literatury sporná. Chandler et. al. (1982) uvádí, že tyto látky byly nalezeny, ale později tato informace nebyla potvrzena. Obsah saponinů uvádí Tyllyaeve a kol. (1973) a Wagner (1941). Ivanov a Yankov (1967) uvádí obsah β -sitosterolu, jeho acetátu, α -phytolu a α -diolu (CHANDLER et al. in KARLOVÁ).

Mezi další obsahové látky řebříčku patří glykosidické hořčiny (betain, betonicin, stachydrin, cholin, achillein), aminokyseliny (alanin, hisidin, leucin, lysin), organické kyseliny (propionová, linoleová, palmitoná, oleová, kávová, mravenčí, octová, salicylová, stearová), vitamíny (vit. C, kys. Listová), dále se uvádí alkany (tricosan), polyacetyleny, cukry (dextróza, glukóza, manitol, sacharóza) a 0,35% blíže nespecifikovaných kumarinů s hemostatickými účinky (BRADLEY 1992, MÍKA 1991, WICHTL; BISSET 1994 in KARLOVÁ, 2005). Protizánětlivý účinek je například přičítán také proteinům a karbohydrátům (GOLDBERG et al. in KARLOVÁ, 2005)

3.7 Význam pěstování LAKR

V EU se jako léčivých, aromatických a kořeninových rostlin používá asi 2 000 druhů, z toho ve Francii cca 900 druhů, v Německu 1 500 druhů, v Maďarsku 270 druhů, v České republice 300 druhů. V roce 2011 byly léčivé a kořeninové rostliny pěstovány na 8 588 ha s produkcí 7 016 t a výnosem 0,82 t/ha, což představuje nárůst ploch o 9 % oproti předchozímu roku. V roce 2012 pěstební plochy léčivých a kořeninových rostlin naopak mírně poklesly o 6 % na 7 225 ha.

Léčivé rostliny byly v roce 2011 pěstovány na 4 063 ha s produkcí 3 381 t a výnosem 0,83 t/ha, v roce 2012 vzrostla pěstební plocha na 4 177 ha. Od poklesu v letech 2006 - 2008 tak lze pozorovat každoroční mírný nárůst rozlohy jejich pěstebních ploch. Dle sdružení PELERO největší podíl na produkci léčivých rostlin zaujímá ostropestřec mariánský, který se zásadně podílí na zvyšování celkových pěstebních ploch léčivých rostlin. (Situační a výhledová zpráva LAKR 2012, MZe)

3.8 Pěstování řebříčku

3.8.1 Nároky na prostředí

Řebříček není náročný na půdní a klimatické podmínky, vyhovují mu všechny typy půd, s výjimkou půd extrémně suchým a vlhkých. Roste i na půdách málo úrodných, zdevastovaných nebo mírně zasolených. Je odolný proti suchu a horku, v zimě dobře snáší i dlouho ležící sněhovou pokrývku, nedaří se mu však na velmi vlhkých půdách. Půdy kamenité a těžké nejsou pro pěstování vhodné z důvodu náročné předseťové přípravy půdy (Blažek et al. 1956). Nevhodné jsou také půdy slévací, na nichž osivo nerovnoměrně vzchází a půdy s obsahem těžkých kovů, protože řebříček má sklony k jejich akumulaci (POPOV 1994, BAIER, BOHR 1997 in ŠPINAROVÁ). Vlastnosti půdy neovlivňují složení silice v droze (je to dáno geneticky), avšak její množství je příznivě ovlivňováno vyšší teplotou a délkou slunečního záření (RUMÍNSKA 1983, HOFMANN, FRITZ 1991 in ŠPINAROVÁ).

Řebříček není náročný na předplodinu ani na stanoviště (HOFMANN, FRITZ 1991). Je vhodné ho pěstovat v řepařském nebo bramborářském výrobním typu, na výhřevných, středně těžkých půdách o dobré struktuře, se zásobou minerálů, na pozemcích bez vytrvalých plevelů. Na vláhu není, kromě období po výsevu, náročný (RUMÍNSKA 1983).

3.8.2 Předplodina a příprava půdy

Pro potřeby předseťové přípravy jsou nejčastější předplodinou, pro výsev, ozimé nebo jarní obiloviny, které nechávají dobře zpracovatelnou půdu. Na chudších půdách jsou vhodné hnojené okopaniny. Naopak méně vhodné jsou víceleté pícniny, pro těžkou zpracovatelnost půdy, především při předseťové přípravě pro podzimní výsev. Při pěstování řebříčku ve více cyklech za sebou na stejné ploše je hrozbou škůdce *Hemimime petiverela* L., který dokáže zničit prorost řebříčku během jedné vegetační

doby.(PETZOLDT, 1991)

Pro dobré vzejití osiva je důležitá pečlivá příprava půdy. Před výsevem je nutné provést podmítku po předplodině a ponechat půdu alespoň tři týdny odpočinout, aby vyklíčily plevely. Poté se provádí hluboká orba s bráněním a po vydýchání půdy kultivace. Podle obsahu živin v půdě je dobré, před kultivací, vyhnojit pozemek komplexním hnojivem (ORAVEC, 1986)

3.8.3 Technologie pěstování

Achillea se množí generativním i vegetativním způsobem. Při způsobu generativním je možné vysévat přímo na stanoviště na podzim IX – X nebo najaře III – IV. Porost, založený v podzimním termínu jde do květu na podzim roku budoucího, u jarních výsevů může kvést až dalším rokem. Řebříček klíčí dobře na světle, hloubka výsevu je do 5 mm, optimálně na povrch, množství 2 – 3 kg . ha⁻¹, do řádků vzdálených 0,3 – 0,4m a povrch je potřeba po výsevu zalévat. Na malých plochách lze použít i předpěstovanou sadbu. Množení vegetativním způsobem spočívá v dělení trsů v jarním období nebo rozmnožování podzemními oddenky. (NEUGEBAUEROVÁ; RUMÍŇSKA in KARLOVÁ, 2005).

3.8.4 Výživa a hnojení

Řebříček nemá velké nároky na kvalitu půdy, má dobrou schopnost poutat živiny. Před založením porostu je doporučováno vyhnojit pozemek vícesložkovým komplexním hnojivem (500-600 kg.ha⁻¹). (ORAVEC, 1986, LIERES 1995 in ŠPINAROVÁ)

Vzhledem k tomu, že je vytrvalá bylina, lze ho s dostatečným dusíkatým hnojením pěstovat na jednom místě 4-5 let téměř na všech typech půd. Od druhého roku pěstování je vhodné vždy s jarní úpravou půdy a po sklizni přihnojit rostliny komplexním hnojivem. (BAIER, BOHR; ORAVEC in ŠPINAROVÁ 2002)

3.8.5 Choroby a škůdci

Na rostlinách řebříčku se mohou vyskytovat škůdci rodu *Aphis* sp., *Rhopalomya* H. Loew, mykózy *Cercospora achilleae*, *Erysiphe cichoracearum* (padlí čekankové), rez *Puccinia millefolii*, dále také parazitní rostliny *Orobancha purpurea* Jacq. a *Cuscuta*

epihymum (L.) Murray, houby *Synchytrium globosum* Schroeter, *Entyloma achillea* Mang. A *E. matriacariae* Rostr., *Leptosphaeria millefolii* Fuck. a *Pleospora herbarum* Pers. Na rostlině také cizopasí hmyz jako larvy motýlů a mouchy. (NEUGEBAUEROVÁ, 2006; BLAŽEK et al. 1956).

Podle Rumiňské (1983) jsou však nemoci a škůdci při pěstování řebříčku nevýznamné. (KARLOVÁ, 2005)

4. MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika stanoviště genofondu

Genofond rodu *Achillea* L. se nachází na pozemku Zahradnické fakulty MENDELU se sídlem v Lednici, v současné době na ploše přibližně 350 m². Obec Lednice leží v Dyjsko – svrateckém úvalu v povodí řeky Dyje. Zeměpisná poloha obce je 48° 48' severní zeměpisné šířky a 16° 48' východní zeměpisné délky. Nadmořská výška obce je 173 m.n m.

4.1.1 4.1.1. Klimatické charakteristiky

Podle agroklimatické rajonizace patří obec Lednice do makrooblasti teplé, oblasti převážně teplé a podoblasti převážně suché, okrsku teplého a suchého, s hodnotou klimatického ukazatele zavlažení 100 – 150 mm, mírnou zimou a kratší délkou slunečního svitu. Podle dlouhodobého průměru trvá sluneční svit za rok 1747,3 hodin, za vegetační období 1258,7 hodin. Délka vegetačního období je průměrně 175 dní. Průměrná roční teplota vzduchu je 9 °C (teplotní normál za období 1901 – 1980), průměrná teplota za vegetační období (duben – září) je 15,3 °C. Z dlouhodobého normálu vyplývá, že nejchladnější měsíc je leden s průměrnou teplotou -1 °C a nejteplejší červenec s průměrem 19,1 °C. Suma aktivních teplot se pohybuje nad 28 °C. Větry vanou většinou od severozápadu a jihovýchodu, jsou výsušné, což společně s vyššími teplotami způsobuje značnou výparnost. Blízké Pavlovské vrchy způsobují, že se tato oblast nachází ve srážkovém stínu. Dlouhodobý srážkový normál (za období 1901 – 1980) je 516,6 mm, srážkový úhrn za vegetační období je podle normálu 324,4 mm, což je 60 % celkového úhrnu srážek za rok. (ROŽNOVSKÝ; LITSCHMANN 2014)

4.1.2 Geologické a půdní poměry

Toto území je geologicky mladé, nacházejí se zde převážně čtvrtohorní sedimenty. Půdním typem je degradovaná černozem, půdní druh je hlinitopísčité. Jako matečný substrát jsou zde různě mocné vrstvy spraše. Ornice je 0,30 – 0,35 m hluboká, humusovitá. Hladina spodní vody se pohybuje od 0,8 do 1,2 m pod půdním povrchem. Půdní vrstvy jsou nedostatečně proplachované a lehce rozpustné soli se v nich hromadí.

Reakce půdního roztoku v oblasti je neutrální až slabě zásaditá. Výrobní typ kukuřičný, subtyp ječný.

4.1.3 Srážky a teploty v roce 2013

Průběh srážek a teplot za rok 2013 znázorňuje tabulka (Tab. 1). Uvedené hodnoty jsou průměrné měsíční teploty a srážky pro obec Lednice.

Tab. 1 Srážky a teploty rok 2013

měsíc	srážky [mm]	teplota [°C]
I	13,6	-0,9
II	29	0,6
III	17,2	2,1
IV	3,8	10,8
V	63,3	14,7
VI	81,7	18,1
VII	9,4	21,5
VIII	45,8	19,9
IX	89,6	13,5
X	21,1	10,1
XI	24,9	5,8
XII	6,3	2,2

(ČHMÚ, 2014)

4.2 Popis rostlinného materiálu

V období od 14.6. do 21.7. 2013 byly hodnoceny rostliny aktivní a pracovní kolekce genofondu *Achillea L.*. Celkem bylo hodnoceno 57 položek (Tab. 2), každé položky bylo vybráno 10 kvetoucích lodyh a na každé s nich byly zjišťovány následující znaky (viz. Tab. X v příloze):

1. znak: Délka květní lodyhy znak číslo 1 (měřené od země až po květenství)
2. znak: Délka listu znak číslo 2 (pro lepší porovnání se vždy vybral list, který se nacházel uprostřed květní lodyhy)
3. znak: Šířka listu (měřeno na stejném principu jako u předchozího parametru)
4. znak: Šířka květenství (měřeno v jeho nejširší části)

Výsledky byly zpracovány do tabulek a pro lepší porovnání jednotlivých druhů také ve formě souhrnných grafů.

Tab. 2 Hodnocené položky genofondu rodu *Achillea* L.

	Taxon	ECN	Pracovní číslo
1.	<i>A. collina</i>	42A0150001	6
2.	<i>A. collina</i>	42A0150002	25
3.	<i>A. collina</i>	42A0150003	29
4.	<i>A. collina</i>	42A0150004	43
5.	<i>A. collina</i>		319
6.	<i>A. collina</i>		324
7.	<i>A. collina</i>		409
8.	<i>A. collina</i>		415
9.	<i>A. collina</i>		417
10.	<i>A. collina</i> 'Proa'	42A0100009	2430
11.	<i>A. collina</i> 'Alba'	42A0100008	2431
12.	<i>A. collina</i>	42A0150038	
13.	<i>A. millefolium</i>	42A0150039	11
14.	<i>A. millefolium</i>	42A0150021	31
15.	<i>A. millefolium</i>	42A0150042	40
16.	<i>A. millefolium</i>	42A0150030	69
17.	<i>A. millefolium</i>		257
18.	<i>A. millefolium</i>		277
19.	<i>A. millefolium</i>		278
20.	<i>A. millefolium</i>		279
21.	<i>A. millefolium</i>		280
22.	<i>A. millefolium</i>		282
23.	<i>A. millefolium</i>		283
24.	<i>A. millefolium</i>		284
25.	<i>A. millefolium</i>		285
26.	<i>A. millefolium</i>		286
27.	<i>A. millefolium</i>		289
28.	<i>A. millefolium</i>	42A0100006	2657
29.	<i>A. millefolium</i>	42A0150043	pl. Nat 2
30.	<i>A. millefolium</i>	42A0150041	pl. Nat 4
31.	<i>A. millefolium</i>	42A0150028	666
32.	<i>A. setacea</i>	42A0150034	12
33.	<i>A. setacea</i>	42A0150014	162
34.	<i>A. setacea</i>	42A0150015	166
35.	<i>A. setacea</i>	42A0150016	167
36.	<i>A. setacea</i>	42A0150017	168
37.	<i>A. setacea</i>		169
38.	<i>A. pratensis</i>	42A0150025	46
39.	<i>A. pratensis</i>		292
40.	<i>A. pratensis</i>		375
41.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150006	11
42.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150007	23
43.	<i>A. pannonica</i>	42A0150023	41
44.	<i>A. pannonica</i>	42A0150022	120
45.	<i>A. pannonica</i>	42A0150046	49
46.	<i>A. pannonica</i>	42A0150045	16/122
47.	<i>A. pannonica</i>	42A0150044	
48.	<i>A. styriaca</i>	42A0150008	137
49.	<i>A. distans</i>	42A0150027	
50.	<i>A. salicifolia</i>	42A0150031	63
51.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150010	19
52.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150011	67
53.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150012	210
54.	<i>A. collina x prat</i>		224
55.	<i>A. millefolium x pann</i>	42A0150026	118
56.	<i>A. millefolium x prat</i>	42A0150024	151
57.	<i>A. collina x styriaca</i>	42A0150019	186

4.3 Harmonogram prací

Po obeznámení se s genofondem, v měsíci březnu 2013, proběhlo sledování stavu položek. V první polovině dubna byl sestaven plánek položek genofondu (Obr. 1 v příloze). V druhé polovině měsíce dubna proběhlo na ploše genofondu ruční odstranění plevelných rostlin a plečkování meziřádků pomocí mechanizace. V termínu od 14.6 do 20.7 probíhal postupný sběr požadované části květní lodyhy k získání sušené drogy a následné kvantitativní analýze silic. Zároveň v tomto termínu probíhalo morfologické hodnocení jednotlivých položek. V měsíci říjnu došlo k aktualizaci plánu (Obr. 2 v příloze), zejména doplnění o nově vysazené položky (Tab. 2 v kap. 5.1) Destilace vzorků byla uskutečněna v měsících únor až březen roku 2014.

4.4 Sběr a úprava materiálu

Celkem bylo posbíráno 57 vzorků. Sběr rostlinného materiálu probíhal ručně, odstříhnutím požadované části květní lodyhy (do 30 cm od květenství) ve stádiu plného květu. Sklizená nať byla svázána do svazků, označena a sušena v tmavých větraných prostorách. Každý vzorek byl sušen 2 týdny, poté umístěn do papírového sáčku a uschován na tmavém a suchém místě. Dále byly vzorky bezprostředně (maximálně 24 před kvantitativním stanovením silic) rozemlety na laboratorním mlýnku od fy. ILABO typ MF 10 basic, který má síto o velikosti ok 3,15 mm.

4.5 Kvantitativní stanovení silice

Na hodnocení kvantitativního obsahu řebříčkové silice byla použita upravená metoda dle Českého lékopisu (2009) destilace vodní parou bez použití xylenu. Byl použit následující postup:

Vzorky rostlinného materiálu byly den před destilací zhomogenizovány na laboratorním mlýnku, a uskladněny v papírovém sáčku s číslem položky. Před samotnou destilací se navázilo přiměřené množství materiálu do destilačních baněk, zpravidla činila navážka 30g, z každého vzorku paralelně. Změřené množství silice bylo následně přepočítáno na hmotnost 1000g. Do každé baňky se vložil malý skleněný objekt, aby se zabránilo utajenému varu. Destilace každého vzorku trvala tři hodiny, současně probíhala destilace dvou vzorků. Po odečtení vydestilovaného objemu silice

na stupnici, byl každý vzorek odpuštěn do vialky od firmy P-lab (čiré sklo, objem 4ml) a uzavřený uzávěrem (plast, černý, průměr 13mm) s vloženou septou PTEE (silikon, červená barva, průměr 13mm). Vzorky byly označeny číslem a uloženy do chladicího zařízení při teplotě 8 °C.

4.6 Stanovení sušiny

Dalším krokem bylo stanovení sušiny. Javorský in Kubiš uvádí metodu stanovení vlhkosti přímým sušením vzorků při teplotě 105 °C za předepsaných podmínek. Postup stanovení: odváží se 5,0 g materiálu, s přesností na 0,001 g, do hliníkové misky s víkem, která je dopředu vysušená a zvážená. Vzorek se suší v misce bez víka, 4 hodiny při teplotě 105°C, počítáno od dosáhnutí uvedené teploty. Po vysušení se miska uzavře víkem a uloží do vysušovače. Po vychladnutí se miska z vysušovače vyjme a zváží se hmotnost s přesností na 0,001 g.

Obsah vlhkosti (x) se počítá dosazením do vzorce:

$$x = (1 - m_1/m_2) \cdot 100 [\%]$$

m₁ – navážka vysušeného vzorku v gramech

m₂ – navážka suchého vzorku nebo předsušeného vzorku v gramech

Obsah sušiny (y) v % na se vypočítá podle vzorce:

$$y = 100 - x [\%]$$

4.7 Statistické metody vyhodnocení

Naměřené výsledky byly zaznamenány do tabulek a dále zpracovány statistickým zhodnocením formou grafů. Na zaznamenání dat byl použit Microsoft Excel, statistické hodnocení bylo zpracováno v programu Statistika 12. Pro analýzu rozptylu ANOVA byly použity testy homogenity (Cochranův test).

5. VÝSLEDKY

5.1 Aktualizace genofundu

V dubnovém termínu, roku 2013, byl hodnocen genofond. U každé z položek byl vizuálně ohodnocen její stav, rašení a počet rostlin. Minimální počet rostlin je pět kusů, aby byla položka uznána za aktivní. Tomuto číslu odpovídaly všechny položky. Seznam těchto položek je uveden v tabulce č. X. Na základě těchto skutečností byl zhotoven plánek genofundu s aktuálními položkami (Obr. 1 v příloze). Během roku 2013 pak byly vysazeny nové položky (Tab. 2), což je znázorněno v plánu genofundu v říjnovém termínu (Obr. 2 v příloze)

Konkrétně bylo v roce 2013 vysazeno 9 položek. Vysazováno bylo ve dvou termínech, 11.8.2013 a to 3 položky přenesené z pařeniště *A. millefolium* L. prac. č. 39 (42A0150051), *A. millefolium* L. prac. č. 102 (42A0150058) a *A. millefolium* L. prac. č. 82, za každé položky bylo vysazeno minimálně 5 rostlin. A k datu 20.9.2013 bylo vysazeno dalších 6 položek, v počtu 10 kusů ve sponu 20x20 cm, které byly předem vysety a předpěstovány ve skleníku. Datum výsevu 21.7.2013, přenos na pozemek genofundu 28.9.2013. Jedná se o položky *A. millefolium* agg. (42A0150052), *A. millefolium* agg. (42A0150053), *A. millefolium* agg. (42A0150054), *A. millefolium* agg. (42A0150056), *A. millefolium* agg. (42A0150057) (Tab.2).

Tab.2 Nově vysazené položky

ECN	stát původu	taxon	rok zař.	jiné číslo	poznámka
42A0150051	CZE	<i>Achillea millefolium</i> agg.	2012	39	Lysá nad Labem (okr. Nymburk)
42A0150052	CZE	<i>Achillea millefolium</i> agg.	2012	11	Vladořice (Distr. Karlovy Vary)
42A0150053	CZE	<i>Achillea millefolium</i> agg.	2012	26	Dětaň (Distr. Louny)
42A0150054	CZE	<i>Achillea millefolium</i> agg.	2012	31	Nová ves
42A0150056	CZE	<i>Achillea millefolium</i> agg.	2012		Planta Naturalis

Tab. 3 Aktivní kolekce genofundu *Achillea* L.

	taxon	ECN	pracovní/jiné číslo
1.	<i>A.collina</i>	42A0150001	6
2.	<i>A.collina</i>	42A0150002	25
3.	<i>A.collina</i>	42A0150003	29
4.	<i>A.collina</i>	42A0150004	43
5.	<i>A.collina</i>		409
6.	<i>A.collina</i>		319

7.	<i>A.collina</i>		324
8.	<i>A.collina</i>		409
9.	<i>A.collina</i>		415
10.	<i>A.collina</i>		417
11.	<i>A.collina</i>	42A0150038	
12.	<i>A.collina</i> 'Alba'	42A0100008	2431
13.	<i>A.collina</i> 'Proa'	42A0100009	2430
14.	<i>A.millefolium</i>		257
15.	<i>A.millefolium</i>		277
16.	<i>A.millefolium</i>		278
17.	<i>A.millefolium</i>		279
18.	<i>A.millefolium</i>		280
19.	<i>A.millefolium</i>		282
20.	<i>A.millefolium</i>		283
21.	<i>A.millefolium</i>		284
22.	<i>A.millefolium</i>		285
23.	<i>A.millefolium</i>		286
24.	<i>A.millefolium</i>		288
25.	<i>A.millefolium</i>		289
26.	<i>A.millefolium</i>	42A0150039	11
27.	<i>A.millefolium</i>	42A0150040	70
28.	<i>A.millefolium</i>	42A0150021	31
29.	<i>A.millefolium</i>	42A0100006	2657
30.	<i>A.millefolium</i>	42A0150028	666
31.	<i>A.millefolium</i>	42A0150030	69
32.	<i>A.millefolium</i>	42A0150042	40
33.	<i>A.millefolium</i>	42A0150043	41
34.	<i>A.millefolium</i>	42A0150041	4
35.	<i>A.setacea</i>		169
36.	<i>A.setacea</i>		162
37.	<i>A.setacea</i>		166
38.	<i>A.setacea</i>		167
39.	<i>A.setacea</i>		168
40.	<i>A.setacea</i>	42A0150034	12
41.	<i>A.pratensis</i>		213
42.	<i>A.pratensis</i>		292
43.	<i>A.pratensis</i>		375
44.	<i>A.pratensis</i>	42A0150025	46
45.	<i>A.asplenifolia</i>	42A0150006	11
46.	<i>A.asplenifolia</i>	40A0150007	23
47.	<i>A.annonica</i>	42A0150045	16/22
48.	<i>A.annonica</i>	42A0150046	49
49.	<i>A.annonica</i>	42A0150023	41
50.	<i>A.annonica</i>	42A0150022	120

51.	<i>A.annonica</i>	42A0150044	
52.	<i>A.styriaca</i>	42A0150008	137
53.	<i>A.distans</i>	42A0150027	0011
54.	<i>A.salicifolia</i>	42A0150031	63
55.	<i>A.coll.xA.pratensis</i>		19
56.	<i>A.coll.xA.pratensis</i>		67
57.	<i>A.coll.xA.pratensis</i>		210
58.	<i>A.coll.xA.pratensis</i>		224
59.	<i>A.mill. x A.pann.</i>	42A0150026	118
60.	<i>A.mill.xA.pratensis</i>		151
61.	<i>A.mill.xA.coll.</i>		159
62.	<i>A.alpina</i>	42A0150035	4
63.	<i>A.coll.xA.styriaca</i>	42A0150009	182

5.2 Deskriptor

Podle upraveného navrhovaného deskriptoru pro rod *Achillea* L. byly hodnoceny znaky 1 – 4. (Tab 6). Výsledky jsou zaznamenány v tabulce č. 4 viz. apitola 5.3.

5.3 Hodnocení morfologických znaků

Naměřené morfologické charakteristiky byly zpracovány ve formě souhrnných grafů (Graf 1 -4 v příloze).

V tabulce č. 4 jsou uvedeny jednotlivé měřené položky a vyjádření jejich znaků pomocí navržené sady deskriptorů uvedeny v Tab. 8 v příloze.

Tab. 4 Morfologické parametry položek

	Taxon	ECN	Pracovní číslo	znak 1	znak 2	znak 3	znak 4
1.	<i>A. collina</i>	42A0150001	6	7	3	3	3
2.	<i>A. collina</i>	42A0150002	25	5	3	3	3
3.	<i>A. collina</i>	42A0150003	29	5	3	3	3
4.	<i>A. collina</i>	42A0150004	43	5	3	3	3
5.	<i>A. collina</i>		317	4	2	3	4
6.	<i>A. collina</i>		319	5	3	2	3
7.	<i>A. collina</i>		324	6	3	3	3
8.	<i>A. collina</i>		409	6	3	3	2
9.	<i>A. collina</i>		415	4	3	3	3
10.	<i>A. collina</i>		417	6	3	3	3
11.	<i>A. collina</i> 'Proa'	42A0100009	2430	5	3	5	2
12.	<i>A. collina</i> 'Alba'	42A0100008	2431	5	3	3	2

13.	<i>A. collina</i>	42A0150038		7	3	5	4
14.	<i>A. millefolium</i>	42A0150039	11	6	4	4	3
15.	<i>A. millefolium</i>	42A0150021	31	4	3	4	3
16.	<i>A. millefolium</i>	42A0150042	40	6	3	6	3
17.	<i>A. millefolium</i>	42A0150030	69	5	3	6	2
18.	<i>A. millefolium</i>		257	5	3	5	3
19.	<i>A. millefolium</i>		277	5	3	3	3
20.	<i>A. millefolium</i>		278	5	3	2	4
21.	<i>A. millefolium</i>		279	5	3	4	3
22.	<i>A. millefolium</i>		280	5	3	3	3
23.	<i>A. millefolium</i>		282	6	3	3	2
24.	<i>A. millefolium</i>		283	4	3	4	3
25.	<i>A. millefolium</i>		284	4	3	2	3
26.	<i>A. millefolium</i>		285	5	3	3	3
27.	<i>A. millefolium</i>		286	5	3	3	3
28.	<i>A. millefolium</i>		289	5	3	4	3
29.	<i>A. millefolium</i>	42A0100006	2657	5	2	4	3
30.	<i>A. millefolium</i>	42A0150043	pl. Nat 2	5	3	6	4
31.	<i>A. millefolium</i>	42A0150041	pl. Nat 4	5	3	6	2
32.	<i>A. setacea</i>	42A0150034	12	5	3	3	3
33.	<i>A. setacea</i>	42A0150014	162	5	3	3	2
34.	<i>A. setacea</i>	42A0150015	166	4	2	2	2
35.	<i>A. setacea</i>	42A0150016	167	5	3	3	3
36.	<i>A. setacea</i>	42A0150017	168	6	3	5	2
37.	<i>A. setacea</i>		169	4	3	4	3
38.	<i>A. pratensis</i>	42A0150025	46	5	3	3	2
39.	<i>A. pratensis</i>		292	4	2	3	3
40.	<i>A. pratensis</i>		375	5	3	4	4
41.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150006	11	5	3	3	3
42.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150007	23	4	3	4	4
43.	<i>A. pannonica</i>	42A0150023	41	5	3	3	2
44.	<i>A. pannonica</i>	42A0150022	120	5	3	4	3
45.	<i>A. pannonica</i>	42A0150046	49	6	3	3	2
46.	<i>A. pannonica</i>	42A0150045	16/122	6	3	4	3
47.	<i>A. pannonica</i>	42A0150044		7	3	6	4
48.	<i>A. styriaca</i>	42A0150008	137	4	3	3	3
49.	<i>A. distans</i>	42A0150027		5	2	3	2
50.	<i>A. salicifolia</i>	42A0150031	63	4	2	2	6
51.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150010	19	5	3	3	3
52.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150011	67	4	3	2	3
53.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150012	210	4	3	5	3
54.	<i>A. collina x prat</i>		224	6	3	3	2
55.	<i>A. millefolium x pann</i>	42A0150026	118	5	3	4	3
56.	<i>A. millefolium x prat</i>	42A0150024	151	6	3	4	2
57.	<i>A. collina x styriaca</i>	42A0150019	186	5	2	4	5

Nejdelší květní lodyha byla zaznamenána u *A. collina* Becker ex Rchb. 6 s průměrnou hodnotou 92,7 cm. Nejkratší květní lodyha byla naměřena u *A. pratensis* Saukel et Länger 292 s průměrnou hodnotou 41,7 cm. Nejkratší list byl naměřený u druhu *A. collina* Becker ex Rchb 317 s průměrnou hodnotou 4,4 cm. Nejdelší list byl naměřen u druhu *A. millefolium* L.11 s průměrnou hodnotou 10,8 cm. Nejužší list měla *A. salicifolia* Bess. L63 s průměrnou hodnotou 5,9 mm a nejširší list byl naměřený u *A. millefolium* L.pl.nat.4 s průměrnou hodnotou 14,9 mm. Nejširší květenství bylo u *A. salicifolia* 63 s průměrnou hodnotou 19,9 cm a nejužší květenství byl naměřeno u *A. millefolium* L. 282 s průměrnou hodnotou 4,3 cm.

Na základně fenologických pozorování lze konstatovat, že jako první začíná kvést *A. setacea*, začátek nakvétání od poloviny května, sběr plně rozkvetlé natě proběhl konkrétně dne 14.6. Dalšími ranými druhy, nakvétajícími v zápětí, jsou druhy *A. pannonica*. sběr plně rozkvetlé natě 14.6., *A. asplenifolia*, sběr v plném květu 21.6. Do další skupiny později nakvétajících lze zařadit druhy *A. pratensis*, plně rozkvetlá 28.6. a *A. millefolium*, sběr v plném květu od 14.7. Do nejpozději kvetoucích lze obecně zařadit druhy *A. collina* a *A. styriaca*, sběr plně rozkvetlých rostlin 21.7.

5.4 Výsledky kvantitativního hodnocení obsahu silic

Výsledné hodnoty z paralelního stanovení obsahu silic ukazuje zjednodušená tabulka 5. Podrobnější přehled výsledných hodnot, ze kterých tabulka 5 vychází, jsou uvedeny v tabulce 7 v příloze. Grafické znázornění a porovnání obsahu silic je uvedeno v grafech 1 - 4 v příloze.

Tabulka 5 Kvantitativní hodnocení silic

č.	Taxon	ECN	Pracovní číslo	Obsah silice [ml.kg ⁻¹]
1.	<i>A. collina</i>	42A0150001	6	1,27
2.	<i>A. collina</i>	42A0150002	25	1,62
3.	<i>A. collina</i>	42A0150003	29	2,36
4.	<i>A. collina</i>	42A0150004	43	1,63
5.	<i>A. collina</i>		319	1,18
6.	<i>A. collina</i>		324	1,72
7.	<i>A. collina</i>		409	0,72
8.	<i>A. collina</i>		415	2,18
9.	<i>A. collina</i>		417	0,91
10.	<i>A. collina</i> 'Proa'	42A0100009	2430	2,58
11.	<i>A. collina</i> 'Alba'	42A0100008	2431	2,44
12.	<i>A. collina</i>	42A0150038		1,36
13.	<i>A. millefolium</i>	42A0150039	11	0,81
14.	<i>A. millefolium</i>	42A0150021	31	1,27
15.	<i>A. millefolium</i>	42A0150042	40	1,98
16.	<i>A. millefolium</i>	42A0150030	69	1,72
17.	<i>A. millefolium</i>		257	0,81
18.	<i>A. millefolium</i>		277	1,36
19.	<i>A. millefolium</i>		278	1,27
20.	<i>A. millefolium</i>		279	1,08
21.	<i>A. millefolium</i>		280	1,44
22.	<i>A. millefolium</i>		282	1,81
23.	<i>A. millefolium</i>		283	2,46
24.	<i>A. millefolium</i>		284	3,64
25.	<i>A. millefolium</i>		285	1,82
26.	<i>A. millefolium</i>		286	1,54
27.	<i>A. millefolium</i>		289	2,35
28.	<i>A. millefolium</i>	42A0100006	2657	1,26
29.	<i>A. millefolium</i>	42A0150043	pl. Nat 2	1,08
30.	<i>A. millefolium</i>	42A0150041	pl. Nat 4	2,44
31.	<i>A. millefolium</i>	42A0150028	666	1,35
32.	<i>A. setacea</i>	42A0150034	12	2,25
33.	<i>A. setacea</i>	42A0150014	162	2,89
34.	<i>A. setacea</i>	42A0150015	166	1,51
35.	<i>A. setacea</i>	42A0150016	167	2,16
36.	<i>A. setacea</i>	42A0150017	168	1,81

37.	<i>A. setacea</i>		169	2,57
38.	<i>A. pratensis</i>	42A0150025	46	0,63
39.	<i>A. pratensis</i>		292	1,76
40.	<i>A. pratensis</i>		375	1,89
41.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150006	11	1,81
42.	<i>A. asplenifolia</i>	42A0150007	23	2,17
43.	<i>A. pannonica</i>	42A0150023	41	1,72
44.	<i>A. pannonica</i>	42A0150022	120	1,09
45.	<i>A. pannonica</i>	42A0150046	49	2,72
46.	<i>A. pannonica</i>	42A0150045	16/122	2,25
47.	<i>A. pannonica</i>	42A0150044		3,5
48.	<i>A. styriaca</i>	42A0150008	137	1,71
49.	<i>A. distans</i>	42A0150027		2,61
50.	<i>A. salicifolia</i>	42A0150031	63	2,86
51.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150010	19	2,57
52.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150011	67	1,62
53.	<i>A. collina x prat</i>	42A0150012	210	2,6
54.	<i>A. collina x prat</i>		224	2,09
55.	<i>A. millefolium x pann</i>	42A0150026	118	2,45
56.	<i>A. millefolium x prat</i>	42A0150024	151	1,73
57.	<i>A. collina x styriaca</i>	42A0150019	186	1,35

Pro výpočet obsahu silice bylo potřebné zjistit obsah sušiny druhů *Achillea* L.. Sušina byla vypočítána na základě hodnot uvedených v tabulce 7 v příloze. Souhrn hodnot jednotlivých druhů je uveden v tabulce. Z uvedené tabulky a grafů vyplývá, že nejvyšší množství sušiny bylo zaznamenáno u *A. collina* 25 a to 92,6441 % a nejnižší u *A. millefolium* 283 s 91,5354 %.

5.5 Harmonogram činností při péči a obnově genofondu rodu *Achillea* L.

Vzhledem k velké invazi plevelných rostlin na pozemek genofondu *Achillea* L. nejen v meziřadí, ale i přímo v záhonech s položkami, je důležité již z jara, tedy v koncem měsíce března a v průběhu rašení rostlin odplevelování pozemku. V meziřadcích lze použít mechanizované ošetření. Mechanizační prostředky jsou malotraktor s plečkou. Šířka meziřádků odpovídá šířce mechanizace. Tyto operace je vhodné provádět při větším výskytu plevelných rostlin ve stádium klíčících rostlin, během celé vegetace, aby nedocházelo k rozšiřování těchto druhů semeny. Zabrání se

tak nadměrnému zaplevelení a přenosu co nejmenšího počtu jedinců nežádoucích v genofondu do porostu řebříčku.

Přímo v záhonech, s položkami genofondu, je pak nutná ruční okopávka, po vzejití plevelných rostlin koncem dubna, a odplevelení ručním nářadím (motyka, rýč, lopatka). Použití herbicidu by v tomto případě bylo také možné.

Odplevelování je nutné provádět vícekrát během vegetačního období. Vytrvalé plevele, jako např. *Agropyrum repens* jsou velmi invazivní a rozšiřující se výběžky, a vytlačuje položky genofondu. Mezi jednoleté nejvíce se vyskytující plevele patří druhy *Amaranthu retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Capsella bursa pastoris* Med., *Echinochloa crus-gali*, *Portulaca olerace* L. a další.

Dalším krokem při péči o genofond je sledování chorob a škůdců, ve vyšší fázi růstu, koncem měsíce května, případné zakročení při jejich zvýšeném výskytu či přemnožení. V roce 2013 nebyl však tento zvýšený výskyt zaznamenán a žádné ošetření nebylo nutné.

Při zanášení nových položek do genofondu se nové rostliny předpěstují ve výsevních miskách, ve skleníku již v koncem února. Po vzejití se přepichují do sadbovače a dopěstovávají se ve skleníku či pařeništi, do velikosti několika pravých listů, tak aby byly schopny po výsadbě do volné půdy schopny se adaptovat, a dobře zakořenit. K výsadbě těchto položek jsou vhodné jarní i podzimní termíny. Osivo rodu *Achillea* L. má velmi dobrou klíčivost a klíčí na světle. Čím je osivo hlouběji, tím se snižuje jeho klíčivá schopnost. Po přenosu rostlin na stanoviště je nutná zálivka a případné odstraňování konkurenčních rostlin. V dalších letech je porost tak hustý, že výskyt plevelů eliminuje z větší části sám.

Na počátku kvetení rostlin u nejranějších druhů jako je *A. setacea* již od poloviny května, a ve fázi plného kvetení od poloviny června, je prováděna sklizeň. Správná doba sklizně má velký význam na složení řebříčkové drogy. Sklizeň je vhodné provádět za suchého počasí. V závislosti na růstu je možné provést sklizeň 2-3 krát za vegetaci. Pro sušení se sklízí stonky s délkou maximálně 400 mm. Sklizeň je prováděna ručně, pomocí zahradnických nůžek. Po sklizni je vhodné pokosit porost těsně nad listovou růžicí. V případě že květy nejsou sklizeny, dochází k dozrávání semen a nežádoucímu rozšiřování rostlin, které v genofondu nejsou žádoucí.

6. DISKUZE

Cílem práce bylo zdokumentovat stav genofondu *Achillea* L. v Lednici. Genofond celkem tvoří 17 druhů s počtem s aktuálním počtem 73 položek. Na ploše genofondu je 75 polí, z toho v březnu roku 2013 bylo 10 neosazených, na některé z nich se v průběhu roku vysadily nové položky a to v počtu 9. Konkrétně tyto položky *A. millefolium* L. 0052 *A. millefolium* L. 0053 *A. millefolium* L. 0054 *A. millefolium* L. 0056 *A. millefolium* L. 0057 *A. millefolium* L. 0058 prac.č.102 *A. millefolium* L. 0051 pracovní číslo 39, *A. millefolium* L. prac. č. 82 Jedna z položek byla určena k regeneraci, konkrétně *A. collina* 0005 prac. č. 101, a to z důvodu jednak vytlačení jinou vegetací, převážně tedy pýrem, a pak opakovanými přejezdy mechanizace. Návrat této položky by byl možný po opětovném přemnožení ze semen, pokud bude možné získat osivo a upravením pozemku, popřípadě přesunem položky na méně ohrožované pole.

U položek aktivní kolekce bylo 57 sledovaných a hodnotily se tyto znaky: výška stonku, délka listu, šířka listu, šířka květenství. Hodnoty byly zpracovány ve statistickém programu Statistika Staf Soft version 12, kde byla data a výsledky zpracovaná do grafu. V grafu 1 je možné vidět, že výška stonku se pohybovala v rozmezí 30 – 104 cm. Graf 2 udává pro délku listu rozmezí 3 – 13 cm. Z grafu 3 je jasně viditelné, že šířka listů se pohybovala v rozmezí 0,5 – 1,9 cm. Kaffková (2011) uvádí rozmezí hodnot délky stonku 56,9 - 99,80 cm, rozmezí pro délku listu 4,0-8,58 cm, rozmezí pro šířku listu 0,65-1,61cm.

Nejdelší květní lodyha byla zaznamenána u *A. collina* Becker ex Rchb. 6 s průměrnou hodnotou 92,7 cm, Kaffková (2011) naměřila nejdelší květní lodyhu u druhu *A. millefolium x pannonica* 99,8 cm. Nejkratší květní lodyha byla naměřena u *A. pratensis* Saukel et Länger 292 s průměrnou hodnotou 41,7 cm, Kaffková (2001) uvádí druh *A. setacea* s délkou 56,9 cm. Nejkratší list byl naměřený u druhu *A. collina* Becker ex Rchb 317 s průměrnou hodnotou 4,4 cm, Kaffková (2011) *A. setacea* s délkou 4,2 cm. Nejdelší list byl naměřen u druhu *A. millefolium* L.11 s průměrnou hodnotou 10,8 cm, Kaffková (2011) naměřila nejdelší list u *A. pannonica* 8,85 cm. Nejužší list měla *A. salicifolia* Bess. L63 s průměrnou hodnotou 5,9 mm a nejširší list byl naměřený u *A. millefolium* L.pl.nat.4 s průměrnou hodnotou 14,9 mm. Kaffková (2011) změřila nejuzší list u *A. distans* 6,5 mm a nejširší u *A. pannonica* 16 mm. Nejširší květenství bylo u *A. salicifolia* 63 s průměrnou hodnotou 19,9 cm a nejužší květenství byl naměřeno u *A.*

millefolium L. 282 s průměrnou hodnotou 4,3 cm. Kaffková (2011) změřila nejširší květenství u *A. pannonica* a to 14,4 cm a nejúžší u druhu *A. setacea* 4,47 cm.

Kvantitativní stanovení bylo stanoveno podle upravené metodiky českého lékopisu (2009) bez použití xylenu. Naměřené hodnoty uvádí tabulka XY. Největší dosažený objem silice z aktivní kolekce měla položka *A. millefolium* 284 s hodnotou 3,64 ml/kg a nejnižší objem měla položka *A. pratensis* 0,63 ml/kg. Rehuš (2010) uvádí nejvyšší obsah silice u *A. collina* 319 a to 3,61 ml/kg, druhý nejvyšší u *A. millefolium* 288 s hodnotou 3,06 ml/kg. Pro porovnání obsahu silic s dalšími pracemi byly vybrány položky *A. collina* 'Alba' a *A. collina* 'Proa'. Karlová (2005) uvádí u *A. collina* 'Alba' obsah 2,23 ml/kg, Kubiš (2008) uvádí obsah 2,5 ml/kg, Kaffková (2011) 2,8 ml/kg. V roce 2013 byl naměřený obsah 2,58 ml/kg. U *A. collina* 'Proa' Kubiš (2008) uvádí obsah silice 2,2 ml/kg, Kaffková (2011) uvádí 2,97 ml/kg, v roce 2013 bylo naměřeno 2,44 ml/kg.

7. ZÁVĚR

V České republice, díky podpoře Ministerstva zemědělství, vznikl v roce 1994 „Národní program konzervace a využití genetických zdrojů rostlin“. Tímto krokem se podařilo navázat na dlouholetou tradici shromažďování a využívání genetických zdrojů rostlin. Byly také zhotoveny metodiky s metodickými postupy pro jednotlivé skupiny rostlin. Tyto metodiky byly v průběhu času a fungování sbírek několikrát aktualizovány.

Evidence a dokumentace genetických zdrojů je vedena přes Národní informační systém genetických zdrojů (EVIGEZ). Ten je využíván všemi pracovišti, jež se účastní na zmiňovaném národním programu. Jedná se o relační databázi, provozovanou genobankou ve VÚRV, v.v.i. Praha - Ruzyně. Studium a hodnocení genetických zdrojů je nezbytným předpokladem pro praktické a hlavně efektivní využití. Genetické rostlinné zdroje jsou hodnoceny ve dvou až tříletých polních pokusech. Samotné hodnocení probíhá dle národních klasifikátorů.

Genofond rodu *Achillea* L. byl založen v roce 1997 Ing. Špínarovou (1997 – 1999), dále rozšiřován Ing. Karlovou (2000 – 2003) a od roku 2004 až po současnost Ing. Neugebauerovou, Ph.D.

V současné době zahrnuje genofond *Achillea* L. 16 druhů a přirozených kříženců. V roce 2013 byly sledovány 4 znaky z upraveného navrhovaného deskriptoru pro rod *Achillea*. Těmito znaky jsou délka stonku, délka listu, šířka listu a šířka květenství. Mimo tyto morfologické znaky byly sledovány taky znaky kvalitativní a do obsah silice. Ten byl stanovován upravenou metodikou dle Českého lékopisu (2009) bez použití xylenu.

8. SOUHRN a RESUME

Název práce: Možnosti péče a obnovy genofondu rodu *Achillea*.

V současné době zahrnuje genofond *Achillea* L. 16 druhů a přirozených kříženců. V roce 2013 byly sledovány 4 znaky z upraveného navrhovaného deskriptoru pro rod *Achillea*. Těmito znaky jsou délka stonku, délka listu, šířka listu a šířka květenství. Mimo tyto morfologické znaky byly sledovány taky znaky kvalitativní a to obsah silice.

Klíčová slova: genofond, *Achillea* L., silice

Title: Possibilities care and rehabilitation of the gene pool of the genus *Achillea*.

Currently includes the gene pool *Achillea* L. and 16 kinds of natural hybrids. In 2013 were monitored 4 characters of the modified proposed descriptor for the genus *Achillea*. These features are stem length, leaf length, leaf width and the width of inflorescence. In addition to these morphological features were also observed signs of qualitative and essential oil content.

Keywords: gene pool, *Achillea* L. essential oil

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BLAŽEK Z., KUČETA M., HUBÍK J. 1956. Léčivé rostliny ve sběru a kultuře. SZN, Praha.

BODLÁK, Jiří a Marcela BODLÁKOVÁ. *Byliny v léčitelství, v kosmetice a v kuchyni*. Olomouc: Poznání, 2005, 295 s. ISBN 80-86606-40-6.

BODLÁK, Jiří, František SEVERA a Bohumil VANČURA. *Příroda léčí: bylinář s recepty*. Vyd. 3. Praha: Granit, 2004, 239 s. ISBN 80-7296-036-9.

Český lékopis 2002, Praha, Grada Publishing a.s., 1-3. díl, 5756 s., ISBN 80-247-0464-1

ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav, 2014

DANIHELKA, J.: *Achillea millefolium* agg. v České republice. Brno, 2000. Dizertační práce. Masarykova univerzita v Brně.

DANIHELKA: *Achillea* in Slavík, B., Štěpánová, J. (ed): *Květena České republiky*, díl 7, Vyd. 1. Praha: nakladatelství Akademie věd České republiky, 2004. ISBN 80-200-1161-7

DOTLAČIL, L.; STEHNO, Z.; FABEROVÁ, I.; HOLUBEC, V. *Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-diversity EVIGEZ [online]*. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze, 2009

DOTLAČIL, Ladislav. *Konzervace a regenerace genetických zdrojů vegetativně množených druhů rostlin – současné problémy a přístupy k jejich řešení*. In: *Konzervace a regenerace genetických zdrojů vegetativně množených druhů rostlin: a Dostupnost a využívání genetických zdrojů rostlin a podpora biodiversity : sborník referátů ze seminářů, 26. listopadu 2003, CHI Žatec a 24. listopadu 2004, OSEVA PRO Zubří*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, c2005. ISBN 80-86555-71-2.

HOFMANN, W. M.; FRITZ, D.: *Eignung verschiedener Schafgarbenherkunftfe für den heimischen Anbau. Sonderausgabe zur Fachtagung „Arznei 91“ vom 9. – 11. Oktober 1991 in Ergurt*, s. 31 – 38.

CHANDLER, R.F.; HOOPER, S. N.; HARWEY, M. J. *Etnobotany and Phytochemistry of Yarrow, Achillea millefolium, Compositae*. *Economic Botany*, 1982, vol. 36, no. 2, s.203 – 223.

KAFFKOVÁ, K. *Hodnocení položek genofondu Achillea L. (Asteraceae)*. Diplomová práce. Lednice : Mendelova univerzita v Brně.

KARLOVÁ, K. Studium variability a dědivosti kvalitativních znaků u řebříčku (Achillea L.). Disertační práce. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2005

KUBIŠ, D. Hodnocení rodu Achillea L. z hlediska obsahu silic. Diplomová práce. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2008

MC MURRY, J. Organická chemie. první. Brno : VUTIUM, 2007. 1176 s. ISBN 978-80-214-3291-8.

MÍKA, K.: *Fytoterapia pre lekárov*. Martin: Osveta, 1991. s. s.65 – 66.

MITTICH, L. W.: Yarrow The Herb of Achilles. Weed Technology, 1990, vol. 4, no.2, s. 225 – 462.

NEMETH, E. Essential oil composition of species in the genus Achillea. The Journal of Essential oil Research. 2005, 17, 5, s. 501-512. Dostupné z [www: <http://www.jeonline.com>](http://www.jeonline.com). ISSN 1041-2905.

NEUGEBAUEROVÁ, J., *Pěstování léčivých a kořenových rostlin*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006, 122 s. ISBN 80-7157-997-1.

NOVÁČEK, F. Fytochemické základy botaniky. Vyd. 2. Oloumouc : Fontána, 2008. 284 s. ISBN 978-80-7336-457-1.

NOVÁČEK, František. *Fytochemické základy botaniky*. Vyd. 2., dopl. Olomouc: Fontána, 2008, 284 s. ISBN 978-80-7336-457-1.

ORAVEC, V. 1986. Štúdium niektorých biologických a agrotechnických vlastností vybraných liečivých rastlín. *Kandidátska dizertační práca*, VŠP Nitra, s. 17-20.

PACÁK, Josef. *Stručné základy organické chemie*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1975, 471 s.

PETZOLDT, S. 1991. Hemimene pativerella L., ein ursahclicher Schadling der Vergreisung bei Schafgarbe (Achillea millefolium L.). Drogenreport, Jg. 4 (5): 52-54

PHYTOTHERAPY], [ed. by European Scientific Cooperative on *E/S/C/O/P monographs: the Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products*. 2nd ed., Supplement. Exeter, U.K: European Scientific Cooperative on Phytotherapy, 2009. ISBN 978-190-1964-080.

REHUŠ, L. -- NEUGEBAUEROVÁ, J. The comparison of the content of essential oil and flavonoids in selected species of genus Achillea millefolium agg.

cultivated in conventional and organic way. Acta fytotechnica et zootechnica. 2011. sv. 14, č. Special Nr, s. 33--35. ISSN 1335-258X.

ROŽNOVSKÝ, J.; LITSCHMANN T. *Klimatické poměry Lednice na Moravě* [online]. [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.amet.cz/klima/>

RUMINSKA, A.: *Rostliny lecznicze*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1983.

Situační a výhledová zpráva Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny. Ministerstvo zemědělství ČR, Prosinec 2012

ŠPINAROVÁ, Š. Průzkum rodu *Achillea* L. a možnosti jeho introdukce. Disertační práce. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2002

VALANT-VETSCHERA, K. M.; WOLLENWEBER, E.; Comparative Analysis of leaf Exudate Flavonoids in *Achillea* subsect. *Filipendulianes*. *Biochemicas Systematics and Ecology*, 1996b, vol.24, no.5.

VALÍČEK, Pavel. *Technické a siličnaté rostliny*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, 95 s. ISBN 80-7157-936-x.

VOLF, Karel a František ANDRS. *Flavonoidy a jejich biologické působení*. [Česko: s.n.], c2008, 174 s. ISBN 978-80-254-4225-8.

Zákon č. 148/2003 Sb., *o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství* a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů), Sbíрка zákonů ČR, 2003

10. PŘÍLOHY

Tabulka 6 Morfologických parametrů

Tabulka 7 Kvantitativní stanovení silice a obsah sušiny

Tabulka 8 Navržená sada deskriptorů pro *Achillea millefolium* agg.

Obr. 1 Plánek fenofondu 11.4.2013

Obr. 2 Plánek genofondu 24.10.2013

Graf 1 Kvantitativní stanovení silice

Graf 2 Porovnání délky stonku

Graf 3 Porovnání délky listu

Graf 4 Porovnání šířky listu

Graf 5 Porovnání šířky květenství