

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici



Možnosti barvení textilií běžně pěstovanými druhy okrasných rostlin
Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Pavol Kaššák

Vypracovala
Jitka Gálová

Lednice 2015

Zadání bakalářské práce

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Možnosti barvení textilií běžně pěstovanými druhy okrasných rostlin, vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. autorský zákon, a že Mendelova univerzita V Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu Ing. Pavlovi Kaššákovi za odbornou pomoc a užitečné rady, které mi poskytl při provádění ověření poznatků nalezených v odborné literatuře a následném vypracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat rodině, která mne po celou dobu studia podporovala.

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	CÍL PRÁCE.....	8
3	LITERÁRNÍ ČÁST	9
3.1	HISTORIE BARVENÍ.....	9
3.2	PŘÍRODNÍ BARVIVA	14
3.2.1	Polenová barviva.....	14
3.2.2	Chininová barviva.....	15
3.2.3	Pyranová barviva	15
3.2.4	Pyrolová barviva.....	16
3.2.5	Melanin	16
3.2.6	Porfirinový skelet.....	17
3.2.7	Chlorofyl <i>a</i> a <i>b</i>	17
3.2.8	Pteriny	17
3.2.9	Přírodní barviva živočišná	17
3.2.10	Přírodní barviva minerální	18
3.2.11	Přírodní barviva rostlinná	18
3.3	MATERIÁLY VHODNÉ K BARVENÍ.....	18
3.4	MOŘIDLA	19
3.5	BARVÍŘSKÉ ROSTLINY	20
3.5.1	Obecné zásady pro sběr rostlin	20
3.5.2	Sběr a sušení jednotlivých částí rostlin, určených pro barvení.....	21
4	MATERIÁLY A METODY.....	24
4.1	PŘEHLED ROSTLIN OBSAHUJÍCÍ ŽLUTÉ PIGMENTY	24
4.2	CHARAKTERISTIKA ROSTLINNÉHO MATERIÁLU	26
4.2.1	Aksamitník nízký (<i>Tagetes patula</i> L.)	26
4.2.1.1	Pěstování, sběr a příprava aksamitníků k barvení.....	27
4.2.2	Vratič obecný (<i>Tanacetum vulgare</i> L.).....	28
4.2.2.1	Pěstování, sběr a příprava vratiče k barvení	29
4.2.3	Barvené materiály, jejich složení a příprava před barvením	29
4.2.4	Příprava dlouze louhované barvicí lázně a postup barvení.....	30
4.2.5	Příprava krátce louhované barvicí lázně a postup barvení	31

4.3	RHS.....	31
5	VÝSLEDKY A HODNOCENÍ EXPERIMENTU	33
6	DISKUZE	43
7	ZÁVĚR	47
8	SOUHRN	48
9	RESUMÉ	49
10	POUŽITÁ LITERATURA.....	50
11	PŘÍLOHY	56

1 ÚVOD

Lidská populace je odedávna spojována s barvami. Barvy jsou součástí umění, dekorů obytných budov, ale i kosmetiky nebo textilií. Nejdříve byly jako barvy využívány různé druhy žlutých nebo rudých hlinek, šedivé saze a černé uhlíky, které po rozetření spolu se živočišnými tuky sloužily ke zdobení těla i vytváření rituálních obrazů. Skvělým dokladem o těchto skutečnostech jsou dodnes dochované jeskynní kresby. Následně se umění i barvy stávaly více a více důkladnějšími a lidstvo po dobu své historie hledalo stále nové a kreativnější barvy. S vytvářením umělých barviv mnohá tradiční přírodní barviva vymizela a zachovala se jen v kulturách a skupinách lidí žijících jednodušším způsobem života.

V době 21. století se obrací pozornost jak malých skupin, jednotlivců, tak i velkých průmyslových závodů opět k bylinám a užitkovým rostlinám, které se mohou používat pro barvení nejenom textilií. Spousta z rostlin nazývaných jako barvířské (rostliny se schopností barvit textilie či potraviny) má kromě barvířských účinků i využití v kuchyni, jako léčiva nebo jako technické plodiny. Někdy se může i stát, že různé části jedné rostliny mohou být používány pro barvení, jako léčiva či technické zpracování. Tím se využitelnost rostlin, živin a půdy několikrát znásobuje. Z uvedených skutečností je tedy patrné, že hledání nových metod, postupů a způsobů využití barvířských rostlin a s tím spojené rozšíření druhové základny v ČR dostupných barvířských rostlin je nejen velmi zajímavé, ale také může být ekonomicky a ekologicky prospěšné.

2 CÍL PRÁCE

Bakalářská práce na téma „Možnosti barvení textilií běžně pěstovanými druhy okrasných rostlin“ měla zadáno několik cílů

Z dostupné literatury vypracovat literární rešerši o barvířských rostlinách a o způsobech a metodách barvení textilií těmito rostlinami.

Zvolit si konkrétní barvu, a pro tuto barvu detailně popsat rostliny využitelné pro barvení, technologie a způsoby barvení.

Hlavním cílem bylo pokusně ověřit vybrané metody a způsoby barvení textilií a zhodnotit efektivitu použitých metod a pěstitelský potenciál použitých rostlin a rovněž pokusně ověřit zda se dají kromě přírodních látek rostlinnými barvivy barvit i látky s větším či menším obsahem umělých vláken.

3 LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 Historie barvení

Lidstvo je od pradávna spojeno s používáním barev. Nejdříve to byly barvy různých hlinek, uhlíky a saze, které smícháním se živočišnými tuky byly používány ke zdobení těla i vytváření rituálních obrazů. Největším a nejlepším dokladem tohoto jsou do dnešních dob dochované jeskynní kresby například v jeskyních Francie a Španělska.

Až později, v neolitu (8000 až 5000 let př. n. l.), společně s přechodem civilizace k zemědělskému způsobu života začaly být rostliny používány i k barvení tkaniny. A takto byly využívány až do 19. století, kdy se objevují první syntetická barviva, která nahradila barviva rostlinného a živočišného původu (Bidlová, 2004).

Z barevnosti antických památek a ze zpráv autorů zjišťujeme, že nejčastější barva oděvů v období antiky (4 tisíciletí p. n. l. až 4 – 6 století n. l.) byla bílá. Vedle toho ale také, hlavně u bohatších vrstev, bylo možné se setkat s barvou roucha ve všech možných barvách (Musselman, 2012). Vytříbenost a móda vytvářely kombinace občas křiklavé, např. červený chiton se žlutou obrubou. Také vzorkované a různě kostkované látky nebyly vzácností. Je v tom část lidské marnivosti, levného přepychu, napodobení přírody, která ráda sama hýří barvami (Baťa, Sýkora, 1945).

Běžným barvivem byl purpur, který byl získáván z mušlí (ostranka, *Murex sp. L.*) (Eastaugh, 2004), na který měli dlouhé roky monopol Féničané. U národů nacházejících se kolem Středozevního moře se při barvení na červeno používalo šarlachové barvivo červcové známé pod jménem „*prinokokkoi*“ u Řeků, a později jako „*coccum*“ u Římanů. Toto barvivo je sice také živočišného původu, získává se z červce kermesového (*Hermes vermilio L.*), hmyzu žijícího na dubu červcovém (*Quercus coccifera L.*), avšak antickým přírodovědcem Theofrastem byl pokládán za barvivo rostlinné (Baťa, Sýkora, 1945).

Hojně rozšířenou barvířskou rostlinou byla mořena barvířská (*Rubia tinctorum L.*). Užívání mořeny bylo potlačeno až zavedením umělého alizarinu, který byl prvním syntetickým barvivem vůbec, a to již na konci 19. století (Bidlová, 2004). Mořena barvířská je odolná vytrvalá rostlina nebo osténkatá liána příbuzná u nás rostoucímu svízeli. Dorůstá do výšky 0,6 – 1 m s přesleny velkých, drsných, na okraji ostnitých

listů. Červenohnědý oddenek je silný a dužnatý. Malé žlutozelené květy se objevují od začátku léta do začátku podzimu. Plody jsou kulovité červené peckovice (Bremness, 2003). Podle všeho pochází ze střední a západní Asie, ale za staletí pěstování se uchytila také ve Středomoří a západní Evropě. První doklady o barvení mořenou přichází z Indie a jsou staré více než 3000 let. Kousky lněných látek barvených mořenou byly nalezeny také ve staroegyptských hrobkách (Bidlová, 2004) a zmínku o mořeně nalezneme i v Bibli (Musselman, 2012). Kořen a listy této tradiční barvířské rostliny poskytují v závislosti na použitém mořidle růžové, červené (alizarinový karmín) a hnědé barvivo na látku a kůži (Bremness, 2003). Mořena barvířská je spojena hlavně s tzv. tureckou červení. Jedná se o barvu, která se získávala v průběhu velice složitého procesu, kdy se do několika po sobě následujících barvicích lázní přidávala spousta dalších látek, včetně dubových hálek, oleje a moči (Bidlová, 2004).

Především pro kosmetické účely se užívalo barvivo z anchusy, jak většina starověkých autorů nazývá alkanu barvířskou (*Alkanna tinctoria* L.) (Eastaugh, 2004). Vyráběli z ní šminky na líčení a šminka z alkany byla tak běžná, že řecké anchousizein znamenalo líčit se (Bařa, Sýkora, 1945).

Žlutá barviva se v dávných časech získávala hlavně z kurkumy, safloru, rmenu barvířského, rýtu barvířského, kručiny, světlice barvířské spousta dalších druhů rostlin (Bidlová, 2004). Kurkuma neboli kurkumovník domácí (*Curcuma domestica* L.) je trvalka z tropů, kterou řadíme do čeledi zázvorovitých (*Zingiberaceae*) (Simpson, 2006). Dorůstá výšky 0,6 m. Z velkých voňavých tmavě oranžových oddenků vyrůstají velké kopinaté listy. Květenství bledě žlutých květů v hustých klasech se objevují pozdě z jara až do poloviny léta (Bremness, 2003).

Světlice barvířská jinak také nazývána saflor (*Cartamus tinctorius* L.) je další z typických barvířských rostlin (Bidlová, 2004). Světlice barvířská je letnička, které patří do čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*), jejíž květy se používají jako nepravý šafrán, dorůstá výšky 0,6 až 1 m. Ostnitě oválné listy vyrůstají z tuhé bělavé lodyhy, která se větví pod vrcholkem a je ukončena oranžovožlutým úborem. Má zářivé bílé plody (Bremness, 2003). Jako u jediné z barvířských rostlin se zde setkáváme s obsahem dvou zcela odlišných barviv, která se nacházejí v jazykovitých květech – žlutý carthamin a červený carthamon (Bidlová, 2004). Plinius správně o ní mluví jako o rostlině v Itálii neznámé a nazývá ji „cnicus“. V Egyptě to byla rostlina nezbytná pro barvení látek i na lisování oleje. Také ovinky, nalezené na egyptských mumiích, jsou rovněž zbarvené

saflorem. Domovina světlice se nedá bezpečně zjistit, protože již ve starověku byla pěstována a to nejen v Egyptě, ale najdeme o ní zmínku i v čínských letopisech.

Jako náhradu za světlici měly některé evropské země domácí rezedu barvířskou (*Reseda luteola* L.), u římských autorů označovanou pojmem „lutum“ (Bařa, Sýkora, 1945). Rezeda barvířská jinak také nazývána rýt barvířský je letnička (jednoletá nebo ozimá bylina) patřící do čeledi rýtovité (*Resedaceae*). Dorůstá výšky 0,5 – 1,5 m. V prvním roce vytváří přízemní růžici. Druhým rokem vyrůstá lodyha s kopinatými listy. Malé žlutozelené květy se objevují v létě v druhém roce (Bremness, 2003). Rezeda barvířská pochází nejspíše z jižní a jihovýchodní Evropy, ale během staletí se dostala do celé Evropy, Malé Asie a Severní Ameriky. Semena rezedy byla nalezena v neolitických kolových stavbách ve Švýcarsku, kde se pravděpodobně používala k barvení (Bidlová, 2004). Žlutá barva byla všeobecně dosti oblíbená a tak existovalo mnoho různých, na žluto barvicích, rostlin a barviv. Barvení šafránem bylo všeobecně známo, ale ještě většího ohlasu mělo oranžové barvivo „henna“ čili „kypros“ (Eastaugh, 2004), známé do dnešní doby v Orientě na barvení nehtů, jakožto krásný zvyk se ujal nověji také v kulturách západních zemích. Henna má původ u subtropického keře henny bílé (Bařa, Sýkora, 1945). Henna, správně Lavsonie beztrnná (*Lawsonia inermis* L.) je tropický až subtropický stálezelený keř, patřící do čeledi kyprejovité (*Lythraceae*). Dorůstá až do výšky 6 m. Má úzké šedo zelené listy a malé, sladce vonící růžové či smetanové květy v latách. Plodem henny jsou bobulovité tobolky velikosti hrachu (Bremness, 2005). Henna pochází nejspíše z východní Indie, ale už po staletí se pěstuje nejen v celé Indii, ale i severní Africe a na Blízkém východě (Miczak, 2001). Hennou na kůži namalované ornamenty byly nalezeny již u egyptských mumií a henna spolu s indigem byly někdy používány i na barvení vlasů (Bidlová, 2004).

Kvalitní žluté barvivo bylo získáváno v Itálii z kručiny barvířské (*Genista tinctoria* L.), i u nás hojně rostoucí rostliny (Bařa, Sýkora, 1945). Kručina je odolný opadavý keř, který řadíme do čeledi bobovité (*Fabaceae*). Dorůstá výšky 0,3 – 1 m. Listy kručiny jsou malé, podlouhlé, lesklé, tmavě zelené barvy. Květy jsou hrachu podobné mající žluté zbarvení a vykvétají uprostřed léta. Z květů získáváme žlutozelené barvivo. Plody kručiny jsou dlouhé úzké semenné tobolky dozrávající na podzim. Dříve byla užívána jako diuretikum, avšak v dnešní době je řazena mezi jedovaté rostliny (Bremness, 2003).

K barvení látek na modrou barvu používal starověk rostlinu, která byla rozšířenější na sever od Alp než v jižních zemích a kterou již Caesar poznal na svých výpravách do

Británie. Tato modrá barva se nazývala „vitrum“, a místní domorodí obyvatelé se jí barvili, aby působili bojovněji. Sloužila tedy primárně jako válečné malování. Plinius mluví o stejném barvivu, ale pojmenovává jej „glastrum“ a tvrdí, že se jím malovaly britanské ženy při náboženských slavnostech kdy tančili nahé. Nejspíše se jednalo o boryt barvířský (*Isatis tinctoria* L.), barviva používaného u národů germánských i keltických (Baťa, Sýkora, 1945). Boryt je nenáročná dvouletá rostlina, pocházející z jižní Evropy, kterou řadíme do čeledi brukvovité (*Brassicaceae*) (Simpson, 2006). K barvení jsou užívány listy z přízemní růžice. Boryt může dorůst do výšky více než 1m, kvete drobnými žlutými květy, vytvářejícími mohutné latovité květenství. Květy jsou svou stavbou podobné květům ohnice nebo řepky, které řadíme do stejné čeledi, brukvovité (*Brassicaceae*). V minulosti byl boryt pěstován v celé střední Evropě a užíval se jako náhrada za indigo (Bidlová, 2004).

Nedá se pochybovat o tom, že průnik indického indiga jako barviva do Evropy bylo již za starověku (polovina 4. století př. n. l. až 6. – 7. století n. l.) modřil (Eastaugh, 2004), jak byl jinak nazýván indigovník barvířský (*Indigofera tinctoria* L.). Byl pěstován v Palestině, zvláště v okolí Jericha (Musselman, 2012), kde se jeho pěstování udrželo až do 14. století (Baťa, Sýkora, 1945). Rod indigovník (*Indigofera* L.) zahrnuje téměř 700 druhů rostlin, které rostou především v tropech (Simpson, 2006). Ze všech druhů, obsažených v této skupině, je právě indigovník barvířský tím nejznámější, ačkoli jsou k barvení používány i další druhy, v Latinské Americe rostoucí *Indigofera suffruticosa* L., *Indigofera arrecta* L. původem z tropů západní Afriky a v Indii se vyskytující *Indigofera argentea* L. (McKinley, 2012). Indigovník je trvalým subtropickým polokeřem, patřícím do čeledi bobovité (*Fabaceae*). Listy jsou lichozpeřené (lístky oválné), hrozny malých růzovofialových květů se objevují v létě (Bremness, 2003). Modré barvivo je obsaženo v celé rostlině indigovníku. Barvivo bylo po sklizni získáváno tak, že ještě čerstvá, na drobné kousky nasekaná nať byla ponořena do nádrže s vodou. Barvivo tak bylo postupně vyplavováno a usazovalo se na dně nádrže. Barvivo bylo žlutozelené barvy a jeho konzistence byla blátivá. Nezbytné bylo, aby se takto připravený výluh, dobře promíchal, zoxidoval a došlo tak k vytvoření modrého barviva. Následně byl „výluh“ lisován a sušen. Tímto způsobem byla získána modrá zrnka indiga. O prvním doloženém užívání indigovníku se dozvídáme ve 4. století př. n. l. z Indie. Do Evropy byly drobné lisované cihličky dováženy po Hedvábné stezce, avšak nikdo v té době netušil, že by se mohlo jednat o rostlinu

(Balfour-Paul, 2012). Až Marco Polo ve svém cestopise poprvé pro Evropany popsal, že indigo není minerál, ale rostlina (Bidlová, 2004).

Od objevení Ameriky se začala do Evropy dovážet k barvení nejenom košenila (též karmín), přírodní červené barvivo vyráběné z vysušených těl hmyzu červce nopálového (*Dactylopius coccus* C.), ale i různé druhy tropického dřeva vhodné pro barvení. Asi nejproslulejším bylo tzv. modré neboli kampeškové dřevo, které se získávalo ze stromu kreveň obecná (*Haematoxylon campechianum* L.), a mleté osemení oreláníku pravého (*Bixa orellana* L.), které dává bez mořidel oranžovočervené barvivo užívané v potravinářství (Bařa, Sýkora, 1945).

Oranžové a oranžovohnědé odstíny barvy u látky se získávaly také ze sapanu ježatého (*Caesalpinia echinata* Lam.), dřeviny původem z Latinské Ameriky. Do Evropy se dovážel pod obchodním označením „brazilské dřevo“ namletý na prášek, jako třísky i jako větší kusy dřeva. Až do konce 19. století byl užíván výhradně k barvení (Bidlová, 2004).

V Austrálii se k barvení využívaly zvláště četné druhy blahovičníků (*Eucalyptus* sp. L.). Jejich dřevo, borka a listy dávají různé odstíny od hnědých přes hnědočervené až po červené. Blahovičník barví i bez využití mořidel. Z dřeva se k barvení využívalo i dřevo akácie katechu (*Acacia catechu* Willd.). Tento druh je původem z východní Indie a jihovýchodní Asie. Práškem z namletého dřeva se barvily zvláště indické bavlněné tkaniny, především na oranžovohnědé a oranžové odstíny (Bidlová, 2004).

V přírodě se setkáváme s velkým množstvím barvicích látek, avšak ne všechny jsou schopné užití i při barvení textilií, z důvodu jejich velmi malé schopnosti vázat se na textilní vlákna.

Výrobě barviv umělou cestou byly vzorem dvě barviva a to indigo a mořidlová červenohnědá barviva z mořeny barviřské. Jelikož užívání syntetických barviv je velmi efektivní, poskytuje uživateli snazší postup a menší spotřebu barviva, postupně přírodní barviva prakticky vytlačilo. Jako u všech vymožeností, které poskytuje moderní doba, ani zde nebyl vývoj zastaven a stále se vyvíjelo a vyvíjí obrovské množství chemicky různých barviv, z kterých řada nemá podobnost v přírodě. Jsou stále vytvářena nová barviva, u kterých se usiluje o dosažení nejlepších vlastností (stálost barev, brilance, ekonomika výroby i barvení, ekologie). Po stránce ekologické je při barvení kladen důraz na životní prostředí a tím i na zdravotní nezávadnosti (Samanta, Agarwal, 2009). Tak se stává, že některá barviva, i celé skupiny barviv, jsou kvůli jejich závadnosti pro

lidský organismus vyřazovány ze sortimentu. Přestože vývoj jde stále kupředu a výroba barviv není výjimkou, jsou i v dnešní době území a národnostní menšiny, které stále preferují užívání rostlinných barviv před chemickými (www.barevnepohlazeni.cz, 2011).

3.2 Přírodní barviva

Jelikož chemická jednotvárnost u přírodních barviv není možná, můžeme je do různých skupin rozdělovat podle jejich chemické struktury. Dalším, avšak méně detailním dělením, je dělení barviv na barviva rostlinná, živočišná a minerální.

Po chemické stránce se barviva dají rozčlenit do osmi skupin podle základu barvy nebo chemických vazeb, které v ní existují.

3.2.1 Polenová barviva

Pod tímto názvem nacházíme karotenoidy vyskytující se v rostlinách i živočiších. Jelikož v organismech (rostlinných i živočišných) plní funkci provitaminu skupina A, jsou zde důležité v oblasti výživy (Novák, Skalický, 2008). Jedná se o lipofilní skupinu barviv, dodávající žlutou, oranžovou, někdy až červenou barvu. U rostlin se toto barvivo objevuje zejména na podzim, kdy je štěpen v rostlinných pletivech chlorofyl, ustává fotosyntéza a dochází k úbytku zeleného barviva a objevuje se pestrobarevné zbarvení karotenoidů (Pavlová, 2005). Po chemické stránce řadíme karotenoidy k polenům z důvodu obsahu systému konjugovaných dvojných vazeb, v převážné míře nejčastěji mezi 40 uhlíkovými atomy a ve velké většině vazeb se vyskytuje konfigurace trans. Karotenoidy jsou barviva vyskytující se u mikroorganismů, řas, hub, rostlin a živočichů (Rosypal, 1998). Karotenoidy jsou děleny na dvě základní skupiny. Karoteny, které jsou uhlovodíky a jejich elementární složení je C_xH_y a xantofyly, které jsou kyslíkatými deriváty. Poprvé došlo k izolaci karotenů z mrkve v roce 1831. Nejznámějším z karotenů, se kterým se můžeme setkat, je beta-karoten, který se v rostlinách nachází společně s alfa-karotenem a gama-karotenem. Nejjednodušším karotenoidem je lykopen, který je červeným barvivem rajských jablíček. Nejrozšířenějším xantofylem je lutein, který se nachází prakticky všude. Dalšími významnými ze skupiny xantofylů je zeaxanthin (v kukuřici), rubixanthin (v šípku), rhodoxantin (xantofyl zbarvující listí v podzimním období), kryptoxanthin (obsažen ve žlutku, jahodách, kukuřici), kapsanthin (v červené paprice) nebo například astacin (barvivo v krunýřích humrů a raků) (Jothi, 2008).

3.2.2 Chininová barviva

Barviva, která i když jsou málo vidět, jsou nejrozšířenější skupinu. Obsaženy jsou zejména ve vrbové kůře (Novák, Skalický, 2008). S tímto barvivem se však setkáváme i u mnoha druhů pestrobarevně zbarvených hub a také u barevných výměšků brouků, které produkují, dojde-li u nich k podráždění. Po chemické stránce zahrnují deriváty benzochionů, naftochionů, antrachionů a mnoha dalších, velice často mají některé hydroxylové skupiny, které mají na sobě navázanou molekulu cukru (glykosidy).

Deriváty p-benzochionu – spousta derivátů u této řady byla izolována z plísní. Například hnědý funigatin je obsažen v *Aspergillus fumigatus*, bronzově purpurový spinulosin v *Penicillium spinulosum*. Až 18 % hmotnosti sušiny houby *Polyporus nidulans* která cizopasí na dubu, je tvořeno tmavě fialovou kyselinou polypronovou (Hudák, 1989).

Deriváty 1,4-naftochionu – do této skupiny řadíme hnědé barvivo muflon, které je přítomné v zelených slupkách ořechu vlašského. V této skupině najdeme rovněž i rozmanité sloučeniny (červené, zelené, fialové a černé) izolované z mořských ježků, jež jsou nazývány spinochromy (Procházka, 1998).

Deriváty antrachionu – dominantní význam zde má alizarin, červené barvivo užívané od nepaměti. Získáván byl z mořeny barvířské, ve které je přítomen jako aglykon glykosidu. Dnes je vyráběn výhradně synteticky. Na rozdíl od toho je kyselina karmínová, užívaná jako červené barvivo do alkoholických nápojů (campari), dražé, v cytologii a jako indikátor, stále izolována ze samiček hmyzu červce nepálového (*Coccuc cacti* L.) žijící ve Střední a Jižní Americe (Finlay, 2002). Červci totiž obsahují, vedle tuku a vosku, až 10% tohoto barviva. Chemicky podobná je kyselina kermesová, obě jsou vázány jako glykosidy (Zehnálek, 2009).

3.2.3 Pyranová barviva

Jsou obsažena zejména v rostlinných květech a plodech a dělíme je do skupin podle toho, jaký základní skelet obsahují - xanthony, flavonoidy (flakony, isoflavony, anthokyaniny) a složitější pyranová barviva.

V přírodě jsou především vázány jako glykosidy a poskytují rostlinám barvy od žluté přes červenou až k modré. Většina z nich je i biologicky činná. Nejvýznamnějším barvivem ze skupiny derivátů xanthonu je gentisin, dodávající žlutou barvu např. kořenu hořce (Procházka, 1998). Ze skupiny flavonů a isoflavonů můžeme uvést například glykosid hesperidin, dodávající žlutou barvu citrusovým plodům.

Apigenin–gylkon žlutých glykosidů, barvící heřmánek, celer nebo petržel. K flavonům řadíme jedno z nejrozšířenějších rostlinných barviv – kvercetin, který je oranžovohnědý a nachází se ve chmelu, kukuřici, česneku, čaji, plodech kaštanu atd. Deriváty flaviumchloridu jsou základem pro červenou, modrou a fialovou barvu především rostlinných květů ale i plodů. Jsou nazývány anthokyaniny (anthokyaniny) a jejich barva je s odvíjí od pH prostředí a přítomnosti iontů některých kovů (železo, hliník). Jedná se o glykosidy, aglykon, který je obecně nazýván anthokyanidin a aglykonů je v celkovém počtu pouze šest. V aglykonu jsou obsaženy minimálně čtyři hydroxylové skupiny volné pro glykosidaci, což společně s výběrem v kombinaci cukrů představuje nepředstavitelné množství anthokyanů. Cukerný zbytek je vždy vázán v poloze 3, často glukosa v poloze 5, méně se vyskytuje v poloze 7, 3 a 4. Kromě glukosy je velmi často přítomná rhamnosa, arabinosa a disacharid rutinosa (alefa – L – rhamnosyl – (1→6) – glukosa) nebo soforosa (beta – D – glukosy – (1→2) – D – glukosa) (Švihra, 1981).

3.2.4 Pyrrolová barviva

Základním stavebním kamenem je porfin, systém sestavený ze čtyř pyrrolových jader spolu spojených do cyklu methinovými skupinami = CH - . Substituované deriváty porfinu jsou nazývány porfyrity. Od porfinu je odvozován hem, což je krevní barvivo, které zodpovídá za červené až rudé zbarvení krve, kde se vyskytuje bez spojení s globinem v červených krvinkách jako hemoglobin. Ionty Fe^{2+} jsou obsaženy v molekulách hem (Novák, Skalický, 2008). Od porfinu je odvozován i chlorofyl (jedná se o směs chlorofylu *a* a *b*), zelené barvivo obsažené v rostlinách s ionty Mg^{2+} v jejich molekulách. Porfyrity příbuzný je vitamin B_{12} (kobalamin), jehož molekuly obsahují ionty Co^{3+} (Jothi, 2008).

3.2.5 Melanin

Jedná se o menší, přesto důležitou skupinu barviv. Jedná se o makromolekulární sloučeniny, které vznikají enzymatickou oxidací tyrosinu. Zbarvení je žluté až červeno hnědé a setkáme se s ním v chlupcích savců a kůži. V případě Albínů však chybí (Séquin-Frey, 1981).

3.2.6 Porfirinový skelet

Skládá se ze čtyř pyrrolových jader, která jsou spojena methinovými skupinami. Jedná se především o barevnou součást hemoglobinu (krevního barviva) a listové zeleně chlorofylu (Zehnálek, 2009).

3.2.7 Chlorofyl *a* a *b*

Chlorofyly jsou v rostlinách obsaženy v chloroplastech ve formě chlorofyl-proteinových komplexů. Mluvíme o zeleném barvivu rostlin, které v nich umožňuje fotosyntézu. Chlorofyl sám se skládá ze dvou složek – substituovaným porfyrinovým kruhem s centrálně navázaným kationem Mg^{2+} a dlouhým uhlovodíkovým řetězcem (fytolem) (Luštinec, Žárský, 2003). Charakteristická pro chlorofylové molekuly je schopnost přeměňovat světelnou (sluneční) energii na energii chemickou. Tato chemická energie se pak dále využívá k tvorbě sacharidů a kyslíku, nezbytných pro rostliny, zvířata a člověka (Pavlová, 2005). Chlorofyl *b* se od chlorofylu *a* liší pouze nahrazením metylové skupiny za skupinu aldehydovou na 3. atomu uhlíku. Tyto dvě formy chlorofylů se v přírodě objevují v poměru 3:1 (*a:b*) (Novák, Skalický, 2008). Přestože porfyrin má hydrofilní charakter, nepolární charakter tyrolu je pro molekuly chlorofylů významnější a ty jsou proto dobře rozpustné v nepolárních rozpouštědlech (ethanol, aceton, benzen,...) (Rozsypal, 1998). Chlorofyly *a* a *b* pohlcují fotony modrofialové a červené části spektra (Novák, Skalický, 2008).

3.2.8 Pteriny

Hydroxyderiváty a aminoderiváty pteridinu (pyrimidopyrazinu), které jsou základem skupiny barviv vyskytujících se v křídlech motýlů a jiného hmyzu, v těle vos a včel, v kůži a v očích některých ryb, v játrech, kvasnicích a např. ve špenátu (Novák, Skalický, 2008). Jedná se o bezbarvá nebo žlutá barviva vynikající fluorescencí v roztoku. Název je odvozen od *pteros* = což latinsky znamená křídlo. V křídlech bělásků se můžeme setkat například s lekopterinem (Jothi, 2008).

Podle původu můžeme přírodní barviva rozdělit na tři základní skupiny:

3.2.9 Přírodní barviva živočišná

Nejdůležitějším přirozeným barvivem, které je získáváno z živočišných druhů je přírodní sepie, jedná se o látku červenohnědou, která je izolována z inkoustového vaku

sépie obecné (*Sepia oggicinalis* L.) všeobecným pojmenováním hlavonožci. Po chemické stránce se jedná o barvu, která obsahuje hlavní složku melanin (Finlay, 2014). Dalším barvivem je šarlatová či karmínová košenila z vnější krusty oplozených samiček mexického červce nopálového (*Dactylopius coccuc* L. = *Coccus cacti* L.), žijícího na opuncii a podobná, tzv. nepravá košenila, zvaná též alkernesová šťáva, červený prášek vyráběný ze zaschlých samiček červce *Kermen ilicic* L. = *Coccus ilicis* L., hmyzu žijícího na některých druzích ořešáků ve středomoří a severní Africe. Byla dříve užívána hojně jako náhrada za mnohem dražší karmín z košenily. Tato červcová barviva obsahují hlavně karmínovou kyselinu.

Třetím příkladem známého živočišného barviva je tyrský purpur vyráběný z ulit ostranky *Murex sp.* L. (Séquin-Frey, 1981).

3.2.10 Přírodní barviva minerální

Nejčastějším minerálním barvivem je okr (směs jílovitých hlín s obsahem charakteristicky barevnými oxidy) (Webster, 2013).

3.2.11 Přírodní barviva rostlinná

Mnoho barviv je tradičně získáváno z květů, plodů, listů, kůry a kořenů rostlin. Tato barviva označujeme jako rostlinná a v historii byla získávána obyčejným roztlučením nebo rozetřením barvicí rostlinné části, která se nechala louhovat ve vodě nedosahující úplné teploty varu. Barvená vlákna či tkanina bývaly do teplého barvicího roztoku ponořovány. Se stejným způsobem u některých barviv a druhů řemesel se můžeme setkat i v dnešní době. Při barvení se velmi často užívalo mořidlo, nejčastěji jsme se setkávali s kovovou solí, která zjednodušuje vazbu barevné směsi na barvený materiál pomocí nekovalentních vazeb různého typu (Kumbasar, 2011). Dalšími dosti používanými mořidly mohou být například směs síranu hlinitého a kyselého vinanu draselného. Užíváme-li mořidlo obsahující cín, chrom, měď, nebo třeba železo, může se stát, že materiál bude vybarven jinou barvou či odstínem než jsme očekávali (Rees, 1998).

3.3 Materiály vhodné k barvení

Přírodní barviva můžeme klasifikovat a rozřadit do různých skupin podle způsobu barvení, chemických vlastností, původu (zvířecí, rostlinný, minerální) nebo oblasti, ve

keré bude používáno, tedy v potravinářském, chemickém či textilním průmyslu (Sutlovič a kol., 2011)

Rostlinným materiálem můžeme barvit pouze přírodní materiály živočišného i rostlinného původu, jako například 100 % vlnu, hedvábí, kůže, vaječné skořápky, bavlnu, přírodní len, provázky z konopí, sisalová vlákna, přírodní lýko, dřevo nebo například mušle. Bylo však zjištěno a můžeme tedy mluvit o tom, že materiály, které jsou živočišného původu, jako vlna a hedvábí, jsou snadnějším materiálem pro barvení než materiály původu rostlinného (Bidlová, 2004).

3.4 Mořidla

Pojmem „mořidla“ jsou nazývány soli kovů, nebo čisté kovy, které jsou přidávány do barvicí lázně pro získání potřebných barevných odstínů a docílení co největší stálosti barev. Ustalovat barvy nemusíme jen chemickými látkami, ale je i možnost ustalovat barvy pomocí přírodních látek jako je například tanin z duběnek, moč, jablečný ocet, odvar ze stonků rebarbory a mnoho dalších.

Mořidla nemají jednotný postup, kdy mohou být použita. Dají se užít před barvením, kdy barvený materiál předem ponoříme do mořidla a pak do barvicí lázně, nebo během vaření, tato metoda je označována „vše v jednom“, nebo na závěr barvení, kdy nejprve barvíme v barvicí lázni a následně z barvicí lázně namáčíme barvený materiál v roztoku mořidla.

Nejčastěji používaná mořidla jsou:

kamenec (síran hlinitodraselný) – společně s vinným kamenem bývá užíván k ustalování žlutých barev (Bidlová, 2004)

chlorid cínatý – v barvení se užívá k projasňování a ustalování žlutých barev, avšak zde s nevýhodou, která je ve vysoké ceně tohoto mořidla

zelená skalice (síran železnatý) – ztmavuje zelené barvy

modrá skalice (síran měďnatý) – vhodná na ustalování zelené barvy a oproti zelené skalici se používá na zjemňování barvy (Bremness, 2003)

vinný kámen (kyselina vinná) – je užíván společně s kamencem, chloridem cínatým a síranem měďnatým. Díky vinnému kamenu přidanému do barvicí lázně jsou barvy projasněnější a lépe vstupují do barveného materiálu

soda (hydrogenuhlíčan sodný) – je používána při přípravě červené barvicí lázně ze světlice barvířské a nejčastěji je přidávána do vody při praní materiálů, které jsou připravovány na barvení (Bidlová, 2004)

ocet – především je používán jako ustalovač barev hlavně při barvení různými plody (borůvky, bezinky, atd.) a při přípravě barvicí lázně ze světlice barvířské, která nám materiál barví na červenou (Rees, 1998)

thiosíran sodný ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) – užíván při barvicích lázních z borytu, indiga nebo například rdesna barvířského, jednoduše vždy, když je připravována modrá barvicí lázeň

čpavková voda – stejně jako u thiosíranu, je čpavková voda používána při přípravě modrých barvicích lázní (Bidlová, 2004)

3.5 Barvířské rostliny

3.5.1 Obecné zásady pro sběr rostlin

Chceme-li, aby sběr rostlin byl úspěšný, musíme dobře poznat rostliny, které máme v plánu sbírat (Treben, 2009). Nejen znalost rostlin, ale také vědomosti o tom, které části rostlin se mají sbírat, které počasí je považováno za nejvhodnější pro sběr rostlin - nesmí být sbírány za deště, vlhka a rosy, protože budou-li rostliny sbírány za těchto nevhodných podmínek, hrozí u rostlin znehodnocení plesnivěním. Proto je tedy nezbytně nutné sbírat rostliny, nebo jejich části, za suchého počasí, nejlépe v dopoledních hodinách a pokud možno vybírat místa kde během sběru nesvítí prudké intenzivní slunce (Bristow, 2005).

Sbíráme-li rostliny v přírodě, ideálními místy pro sběr jsou ta, která jsou dostatečně vzdálena od prašných silnic a také co nejdále od civilizace (Křikava, Petříková, 1985).

Sběry provádíme ručně, nebo také mechanicky za pomoci nůžek, srpů, kosů, hřebene a na podzemní části nejčastěji používáme rýče, motyky, nebo rycí vidle (Bremness, 2003).

Nádoby na sběr volíme tak, aby při sběru nedocházelo k zapaření rostlin. Volíme nejčastěji košíky, plátěné pytle a jiné nádoby podobného stylu. Po sběru musí být rostliny rozloženy k sušení (Treben, 2009).

Nasbírané rostliny můžeme sušit pomocí přírodního nebo umělého tepla. Zvolíme-li si přirozené sušení, volíme nejčastěji podstřešní prostory, prosklené verandy, suché kůlny, kde je dostatečným způsobem zajištěno stálé proudění přiměřeného množství vzduchu. Sušíme-li rostliny venku, musíme dát pozor, aby nebyly vystaveny příliš velkému průvanu. Nesmíme také zapomenout sušené rostliny na noc skrýt, abychom zabránili opětovnému navlhnutí. Při venkovním sušení musíme také dodržovat zákaz sušení

rostliny na přímém slunci, jedinou výjimkou je sušení kořenů, kde je naopak slunce nezbytné (Křikava, Petříková, 1985).

Při sušení rostlin se řídíme pravidlem, že čím jsou rostliny rychleji usušeny, tím jsou kvalitnější. Správně usušené rostliny poznáme již na první pohled, jelikož vidíme co nejvíce zachovanou původní barvu rostlin. Jsou-li rostliny zabarveny jinak nebo znehodnoceny, jsou již pro další užívání nepotřebné. Sušíme-li rostliny umělým teplem, nesmí být teplota sušení vyšší než 40 °C (Bremness, 2005).

Správně usušené suroviny dále skladujeme v uzavřených nádobách, volíme nejlépe tmavé, abychom zabránili přístupu co největšího množství světla, které nám dopadá na uchovávanou surovinu. Dále můžeme suroviny skladovat v plátěných či papírových pytlích, na suchém a temném místě (Treben, 2009).

3.5.2 Sběr a sušení jednotlivých částí rostlin, určených pro barvení

Květy sbíráme několika různými způsoby, můžeme volit odštipování, sdrhování, odstříhování nebo můžeme ořezávat jednotlivé v době počátku nebo v plném rozkvětu. Sbírat květy krátce před odkvětem není doporučováno, jelikož v tomto období dochází v květech ke snižování obsahových látek. Pro kvalitní surovinu je nejdůležitější barva a vzhled sbírané suroviny. V případě květů musíme být obzvláště opatrní a pečliví, aby při sušení nedocházelo ke hnití a plesnivění, jelikož květy obsahují velké množství vody a různých tekutin. Musíme tedy květy důkladně vysušit a stále sledovat, zda uchovávané suroviny mají odpovídající barvu. U sušených květů je velkým možným rizikem napadení uschovávaných květů hmyzem (Bristow, 2005).

Pro barvení se sbírají například květy aksamitníku (*Tagetes* L.), kakostu smrdutého (*Germanium robertianum* L.), měsíčku zahradního (*Calendula officinalis* L.), rmenu barvířského (*Arthemis tinctoria* L.), vratiče obecného (*Tanacetum vulgare* L.), aj. (Křikava, Petříková, 1985, Bremness, 2003, Bidlová 2004, Kumbasar 2011).

Plody při sběru vyžadují neméně velkou pozornost a zkušenosti, jelikož k sušení je zapotřebí sbírat plody v určitém stádiu zrání a určité době, která se rostlina od rostliny liší. Kvalitně usušené plody musí mít specifické zbarvení, chuť pro danou rostlinu a dále musíme dbát, aby plody byly sbírány v době, kdy obsah vitamínů, barviv a jiných pro nás důležitých látek je nejvyšší (Bremness, 2005). Doporučená doba sběru plodů je v ranních hodinách, kdy je vyšší vzdušná vlhkost a tím hrozí i menší nebezpečí vypadávání plodů, případně semen z nich (Křikava, Petříková, 1985).

Pro barvení se sbírají například plody bezu černého (*Sambucus nigra* L.), brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus* L.), rezedy žluté (*Reseda luteola* L.), aj. (Křikava, Petříková, 1985, Bremness, 2003, Bidlová 2004).

Listy jsou částí rostliny, které se nejlépe a nejnadhěji sbírají a suší. Přestože dobře schnou, nesmíme je skladovat ve vlhku, protože by u nich docházelo k plesnivění. Po usušení by listy měly mít zachovanou charakteristickou strukturu a vůni. Sběr listů provádíme odtrhováním nebo zdrhováním z větviček. Přestože zde uvádíme, že by měla být zachována struktura listů, setkáváme se u některých listů s doporučením, abychom listy před sušením rozmačkali a tím umožnili přístup vzduchu, díky čemuž budou listy lépe schnout. Nezapomínejme, že listy musí být sušeny vždy v tenké vrstvě (Dvořák, 2013).

Pro barvení se sbírají například listy borytu barvířského (*Isatis tinctoria* L.), petržele kadeřavé (*Petroselinum crispum* Hoffm.), ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare* L.), aj. (Křikava, Petříková, 1985, Bremness, 2003, Bidlová 2004).

Mluvíme-li o sběru nati, vyplývá z toho, že budeme sbírat stonek včetně listů a květů. Nať sbíráme vždy na počátku rozkvétání, to však neplatí pro kopřivu, u které naopak v době květu sběr končí. Při sběru je sklízena vrchní olistěná část o délce 0,25 – 0,35 m, u které síla stonku nepřesáhla 5 mm. Při sklizni necháváme vyšší strniště, asi 50 – 100 mm, pro regeneraci rostlin a umožníme tím další sklizeň v průběhu vegetace (Křikava, Petříková, 1985). U rostlin s dřevnatějícími stonky, sbíráme pouze části nacházející se nad nezdřevnatělým stonkem. Sbíráme-li tuhé lodyhy, je vhodnější volit metodu řezání stonku než trhání. Při sběru musíme dávat pozor, aby nať nebyla vytrhávána i s kořenem (Bremness, 2003).

Pro barvení se sbírá například nať kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica* L.), kostivalu lékařského (*Symphytum officinale* L.), podběle léčivého (*Tussilago farfara* L.), šťovíku kyselého (*Rumex acetosa* L.), aj. (Křikava, Petříková, 1985, Bremness, 2003, Bidlová 2004).

Při sběru kořene se setkáváme se stejným problémem jako při sběru květů. Jelikož kořeny jsou hlavním zásobním orgánem rostlin, obsahují velké množství dužniny, živin a vody, z čehož pro nás plyne nutnost kořeny důkladně vysušit. Chceme-li dosáhnout kvalitního a důkladného prosušení, je doporučováno větší kořeny rozříznout na menší

části, které lépe prosychají a tím jsou rychleji vysušeny. Jak již bylo zmíněno, kořeny sušíme na slunci a následně je dosoušíme umělým teplem. Při sušení zavěšujeme kořeny na provázky nebo nerezavějící dráty. Zpravidla získáváme kořeny na podzim nebo brzy z jara v době vegetačního klidu, kdy mají největší váhu a kdy mají v sobě nejvíce látek, a to způsobem dolování. Než začneme kořeny sušit je nutné je důkladně zbavit hlíny a opláchnout je (Bristow, 2005).

Pro barvení se sbírají například kořeny krevnice kanadské (*Sanguinaria canadensis* L.), pilátu lékařského (*Anchusa officinalis* L.), svízele syřišťového (*Galium verum* L.), kurkumovník domácí (*Curcuma domestica* L.) aj. (Bremness, 2005, Kumbasar, 2011).

4 MATERIÁLY A METODY

4.1 Přehled rostlin obsahující žluté pigmenty

V Tab. 1 je přehled nejznámějších rostlin rostoucích v České republice, které jsou v odborné literatuře uváděny jako zdroj žluté barvy při barvení pomocí rostlinného materiálu. Jsou zde uvedeny jak rostliny pěstované, tak i rostliny, které můžeme najít rostoucí ve volné přírodě. U rostlin je uveden český i latinský botanický název, část užívaná k barvení, nejčastěji používané mořidlo při barvení s touto rostlinou a bližší informaci o barvě, které je dosaženo při barvení vlny uvedenou rostlinou.

Pro větší přehled jsou rostliny seřazeny abecedně dle českého botanického názvu.

Tab. 1 Přehled rostlin obsahující zdroj žluté barvy (Bremness, 2003)

Český název	Botanický název	Použitá část	Užívané mořidlo	Barva
Afrikán	<i>Tagetes</i> L.	kvetoucí nať	kamenec, chlorid cínatý	zlatočervená
Cibule kuchyňská	<i>Allium cepa</i> L.	slupky zásobního orgánu	kamenec a vinný kámen	žlutá až hnědá
		slupky cibule	měď, kyselina octová	mosazně žlutá
Hasivka orličí	<i>Pteridium aquilinum</i> L.	mladé výhonky	kamenec	žlutozelená
Jalovec obecný	<i>Juniperus communis</i> L.	čerstvé roztlučené jalovčinky	kamenec	ostře žlutá
Kakost smrdutý	<i>Germanium robertianum</i> L.	kvetoucí nať	kamenec	žlutá
Krásnoočko barvířské	<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	kvetoucí nať	kamenec, chlorid cínatý	zlatočervená
Kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i> L.	celá rostlina	kamenec a vinný kámen	zelenkavě žlutá
Kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i> L.	celá rostlina	kamenec	žlutá

Kručina barvířská	<i>Genista tinctoria</i> L.	kvetoucí vrcholy	kamenec	žlutá
Měsíček zahradní	<i>Calendula officinalis</i> L.	korunní lístky	kamenec a vinný kámen	světležlutá
Podběl léčivý	<i>Tussilago farfara</i> L.	celá rostlina	kamenec	zelenožlutá
Přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i> L.	čerstvé čisté stonky	kamenec	krémově žlutá
Ptačí zob obecný	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	mladé listy	kamenec	sytě žlutá
Rezeda žlutá	<i>Reseda luteola</i> L.	celá rostlina	kamenec	citrónově žlutá
		zralé plody	měď a kyseliny octová	zelenožlutá
Rmen barvířský	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	květ	kamenec a vinný kámen	světležlutá
Řepík lékařský	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	kvetoucí lodyha	kamenec	máslově žlutá
Světlice barvířská	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	květ	kamenec	žlutá až žlutohnědá
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i> L.	celá rostlina	kamenec	šedožlutá
Vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus</i> L.	kvetoucí nať	kamenec a vinný kámen	světle žlutá
Vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	kvetoucí vrcholy	kamenec	hořčicově žlutá
Vřes obecný	<i>Calluna vulgaris</i> L.	mladé vrcholky	kamenec	žlutá

Pro pokus mé bakalářské práce jsem z druhů uvedených v Tab. 1 zvolila druhy *Tagetes* L. a *Tanacetum* L. pro lehkou dostupnost dostatečného množství rostlinného materiálu. U obou druhů je užívána kvetoucí nať. Jsou to druhy dobře rostoucí v ČR a tvořící v jednom vegetačním období dostatek materiálu pro barvení. V pokusu jsme pak užili dvou různých metod pro přípravu barvicí lázně.

4.2 Charakteristika rostlinného materiálu

4.2.1 Aksamitník nízký (*Tagetes patula* L.)

Rod *Tagetes* patří do čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité) a zahrnuje asi 52 druhů. Aksamitníky jsou jednoleté byliny s dlouhou vegetační dobou, kvetoucí od konce jara do zámrazu a pocházející ze Severní Ameriky (Vít et al., 1994). Nejvýhodnější poloha pro pěstování aksamitníků jsou slunečná a otevřená místa. Rostliny aksamitníků jsou dosti zapáchající, nové odrůdy se však již šlechtí i pro odstranění této vlastnosti. Květy aksamitníků jsou v různých tónech oranžové barvy s rozlišeným terčem nebo plnokvěté. Semena jsou 10 mm dlouhé, úzké černé nažky s blanitým chmýrem (Bremness, 2003). Listy jsou lichozpeřené, peřenosečné, zubaté (při poškození pletiv vynikne charakteristické ostré aroma). Stonek je pevný, při bázi dutý, nahoře větvený. Lodyha je vespod červenohnědá s charakteristickou vůní (Rybková, Haager, 2002). Kořeny jsou jemné, béžové a svazčité (Vít et al., 1994).

Půda pro pěstování aksamitníků musí být dobře zpracovaná, ideální je půda mírně hlinitá, dobře zásobená živinami. Aksamitník však snese i suchou a na živiny chudou půdu (Day, 2004). Aksamitníky se dobře množí výsevem, v teplém skleníku vyséváme již v měsíci únoru. Do volné půdy se vysazují po takzvaných „ledových mužích“, tedy po 14. květnu ve sponu 0,15 – 0,25 m (Vít et al., 1994). Zaštipování mladých rostlin v raném stádiu vývoje vede k rozkošatění rostliny a k většímu počtu nasazených květů. Aksamitníky mohou být pěstovány i v bytě za oknem, tu je však nutné vybrat odrůdy bez vonných květů. Pro barvení se z aksamitníků sbírají plně rozvité květy, které se dají konzervovat sušením. Kromě vhodnosti aksamitníku k barvení rostlin, je tento rod vhodný pro použití v zahradách i jako přirozená ochrana jiných kultur proti hád'átkům a to díky jeho nepříjemné aromatickosti. Druhově se jedná o letničku, která byla vyšlechtěna do mnoha podob. Nejčastěji jsou u nás pěstovány tři základní druhy a velké množství jejich kultivarů (Bremness, 2003). Jsou to:

Tagetes patula L. (hybridy) – má rozkladitý habitus, rozvětvený stonek s více květy v různých odstínech žluté, oranžové a hnědé, dosahuje výšky kolem 0,25 m. Květy jsou jednoduché, probarvené i plné dle kultivaru (Vít et al., 1994).

Tagetes erecta L. (hybridy) – je vzpřímený, plnokvětý aksamitník, dosahující výšky 0,5 – 0,8 m. Květy ve žluté a oranžové barvě, nikdy netvoří květy hnědé barvy (Bremness, 2003).

Tagetes tenuifolia L. (hybridy) – je rostlina s drobným listem i květem, dosahující výšky 0,3 m. Květů je na jedné rostlině velký počet, mají barvu žlutou nebo oranžovou, ze všech aksamitníku je nejméně aromatický (www.moravoseed.cz, 2010).

4.2.1.1 Pěstování, sběr a příprava aksamitníků k barvení

Ve druhé polovině měsíce dubna jsme na prokypřený a k výsevu připravený pozemek o rozměrech 1,5 x 6 m, na zahradě rodinného domu ve městě Podivín, vysázeli tři řádky aksamitníků. Město Podivín leží v cípu Jižní Moravy, nadmořská výška 171 m (Havlíček et al., 1993) podle jiných zdrojů 150 m. n. m. (www.podivin.cz, 2015). Průměrná teplota množství srážek a množství hodin slunečního svitu, určena průměrnou teplotou v Jihomoravském kraji, byla dle CHMU v měsících duben až září 2014, tedy v čase vegetace pokusných rostlin následující:

Tab. 2 Průměrná teplota vzduchu a množství srážek v době růstu pokusných rostlin (www.chmu.cz, 2015)

měsíc	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
Průměrná teplota [°C]	10,8	13,6	17,8	20,7	17,1	14,9
Srážky [mm]	27	78	29	89	113	136
Délka slunečního svitu [h]	124	220	220	235	215	160

Rostliny byly na pozemku vysázeny tak, že do dvou řad 0,3 m od sebe vzdálených jsme vysadili aksamitník nízký plnokvětý oranžovohnědý a do třetí řady vzdálené opět 0,3 m jsme vysadili aksamitník nízký plnokvětý oranžový. Oba druhy osiva byly získány od firmy Moravoseed.

Koncem května byly rostliny v řádcích vyjednoceny na konečnou vzdálenost mezi rostlinami 0,1 m. Tím jsme dostali finální soubor 177 rostlin, které jsme dopěstovali do plného květu a využili jako materiál pro barvení. V průběhu vegetace jsme rostliny jenom dle potřeby zalévali, jiná agrotechnická opatření prováděna nebyla. Začátkem srpna se objevila poupata a díky teplému létu bylo možno koncem srpna již provádět sběr plně kvetoucích natí.

Sběr jsme prováděli ručně v měsících červenci, srpnu, odštipováním plně rozvinutých květů za slunného počasí. Čas sběru květů byl zvolen tak, aby květy nebyly zvlhnuty od rosy nebo deště. Tímto opatřením se předešlo plesnivění květů a tedy znehodnocení potřebného rostlinného materiálu. Květy jsme sbírali do proutěného košíku, aby nedocházelo k případnému zapařování při samotném sběru nebo transportu na místo

sušení. Květy jsme sušili na půdě při teplotě 30 – 32 °C za tmy a dostatečného proudění vzduchu. Po důkladném prosušení květů jsme suchý materiál skladovali v papírové krabici v místnosti, kde nehrozilo zapaření a znehodnocení suchého materiálu.

Před přípravou barvicích lázní jsme květy podrtili v laboratorním mlýnku ILABO MF 10 basic (maximální velikost mletých částic 3,15 mm) a docílili tak lepšího uvolňování barvicích látek z květů.

4.2.2 Vrtič obecný (*Tanacetum vulgare* L.)

Rod *Tanacetum* řadíme do čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité). Vrtiče jsou vytrvalé byliny, kvetoucí od léta až do podzimu, dorůstající výšky až 1,50 m. Květy vrtiče jsou husté, ploché. Zlatožluté úbory tvoří jen květy terče (Seidel, 2012). Sušené úbory si dlouho podrží zbarvení a jsou tedy vhodné na výrobu směsí potpourri, do věnců, girland či zimní dekorace ze suchých květin vůbec. Semena jsou drobné obvejčité nažky se zoubkovaným lemem (Bremness, 2003). Listy jsou aromatické, jemně peřenosečné do zastříhaně pilovitých úkrojků a jsou bohaté na draslík. Stonky vrtiče jsou tuhé, přímé, přitisklé chlupaté, nahoře větvené lodyhy (Seidel, 2012).

Půda pro pěstování může být libovolná, ne však příliš vlhká. Nejlépe se mu daří na výsluní nebo v lehkém stínu (Day, 2004). Rozmnožuje se výsevem na jaře, nebo dělením trsů na jaře a na podzim. Výsadba se provádí ve sponu 0,6 – 1 m

(Seidel, 2012). Jedná se o velmi rychle se rozrůstající rostlinu, nehodící se pro pěstování v bytě. Sklizeň pro léčivé účinky probíhá trháním listů dle potřeby. Květní úbory se odstříhují v čase, kdy jsou plně otevřené. Konzervace probíhá sušením listů a květů. Nesmí se uskláňovat v blízkosti jiných bylin (Duke, 2002). Vrtič je užíván nejen jako rostlina k barvení, ale také jako léčivo, u kterého zvláště platí, že musí být aplikován jen v malých dávkách, protože ve větších se již stává jedem a člověk po jeho užití může i zemřít (Cruden, Müllerová, 1999).

Trvalková školka Jelito Perennial Seeds, která má hlavní sídlo v Německu, nabízí jako trvalky i jiné druhy vrtiče a to na *T. balsamita* L., *T. parthenium* L., *T. niveum* L. Na internetových stránkách této společnosti se také můžeme dočíst zajímavosti, že u nás známé *Tanacetum vulgare* L. je v jejich katalogu nazýváno jako *Chrysanthemum vulgare* L. (www.jelitto.com, 2015).

4.2.2.1 Pěstování, sběr a příprava vratiče k barvení

Jelikož je vratič vytrvalou bylinou, nebyl námi vyséván, ani vysazován. Pro získání materiálu na pokus jsme využili rostliny rostoucí volně na pozemku, který je udržován jako louka. Pozemek je dvakrát ročně sečen kosou a jiné agrotechnické zásahy na něm nejsou prováděny. Pozemek má rozlohu 10 x 10 m, a je na něm vytvořeno společenství kopretin, okrasných trav, řebříčků a jiných lučních květin za účelem sběru lučních květin a trav pro vytváření květinových vazeb. Pozemek je na rovině, je orientován na jihovýchod v oblasti s dostatečným přísunem podzemní vody. Pozemek je v katastru obce Podivín a klimatická charakteristika je tedy stejná jako u aksamitníku (viz. Tab. 2 na straně 27). Sběr kvetoucích vrcholků jsme prováděli v první polovině měsíce září. Jelikož se jednalo o sběr kvetoucích vrcholků, byly podmínky pro sběr stejné jako podmínky pro sběr aksamitníků. Sbírali jsme za slunného počasí, sběr jsme prováděli do papírových krabic, sbírali jsme jednotlivé květenství bez natě.

Sušení vratičů probíhalo na půdě s dostatečným přísunem čerstvého vzduchu a bez možnosti přístupu vody a vlhka. Po dostatečném vysušení jsme květenství vratiče umístili do tmavých, pro světlo nepropustných vzdušných papírových obalů a uložili je v místnosti, kde bylo teplo (cca 22 °C) a sucho. Před přípravou barvicí lázně z vratiče jsme museli květy rozetřít v hmoždíři, aby došlo k lepšímu uvolňování barvicích látek z květu.

4.2.3 Barvené materiály, jejich složení a příprava před barvením

Na tomto místě uvádíme stručnou charakteristiku jednotlivých textilních materiálů použitých v pokusu. Celkem bylo použito 5 různých materiálů, které byly zvoleny tak aby obsahovali jak materiály z rostlinných vláken a umělých vláken tak i vlákna živočišného původu. Konkrétně jsme v pokusu použili:

bavlna: materiál rostlinného původu, je složena z 87 – 91 % celulózy, zbytek tvoří bílkoviny, tuky vosky a voda. Vlastnostmi bavlny je dobrá hřejivost, srážlivost, navlhavost a nemačkavost (Šmerdová et al., 1981)

plátno: je složeno z bavlny a umělého vlákna. Plátno je textilie tkaná nejjednodušší plátěnou vazbou, prostým křížením osnovy a útky (Smith, 2012)

slotera: je složena z vlákna a umělé hmoty, 100 % polyester. Charakteristickou vlastností slotery je velká pevnost, nemačkavost a nenasákavost vody (Teršl, 1995)

šustřákovina: je složena ze 100 % polyesteru. Vyznačuje se velkou nepronikavostí vody, vzduchu a nenasákavostí (Teršl, 1995)

vlna: je materiál živočišného původu, získávaná ze srstí vybraných živočichů (např. ovce). Charakterizující vlastností vlny je tepelná izolace, hřejivost, pružnost, dobrá nasákavost a tvarovatelnost (Stanfield, Griffiths, 2011)

Všechny barvené materiály jsme před započítím barvení vymáchali v čisté vodě s přidáním malého množství čisticího prostředku, (použili jsme Jar, prostředek na mytí nádobí), abychom odstranili případné nečistoty a mastnoty. Tuto základní úpravu doporučuje většina literatury o barvení (Baťa, Sýkora 1945, Bremnes 2003, Perina, Zaroni 2003, Bidlová 2004, Kirchnerová 2006, Macholdová 2006, Soukupová 2009). Po ošetření „jarovou“ vodou a vypláchnutí v čisté vodě jsme nechali textilie uschnout při pokojové teplotě.

4.2.4 Příprava dlouze louhované barvicí lázně a postup barvení

V první variantě pokusu jsme použili 150 g živých květů *Tagetes patula* L.. Květy jsme dali do sklenice a zalili je čtyřmi litry čisté vody. Vytvořený nálev jsme nechali louhovat po dobu 18 hodin. Po uplynutí této doby, kterou odborná literatura (Bremness, 2003) uvádí jako dostatečnou, jsme obsah sklenice přelili do nerezové nádoby a zahřívali na teplotu 85 °C (Bremness, 2003). V takto teplém nálevu jsme květiny za konstantní teploty „vařili“ po dobu jedné hodiny. Po vypnutí plamene jsme lázeň ponechali pozvolna vychladnout na teplotu cca 36 °C. Po dosažení teploty 36 °C jsme roztok přelili přes sítko, čímž jsme od roztoku oddělili zbytky rostlinného materiálu. Čistý roztok jsme přelili do druhé, nerezové, nádoby a použili pro barvení. Barvený materiál jsme ponořili do lázně a to tak, že jsme u každého vzorku textilie (bavlna, plátno, slotera, šustřákovina) použili obdélníky o rozměru 0,19 x 0,11 m a pro nitě vlny jsme jako pokusný vzorek zvolili svazek 22 nití o délce 0,24 m.

Vzorky jsme ponechali v lázni po dobu jedné hodiny. Po hodině jsme lázeň opět zahřáli na teplotu 85 °C a vzorky v ní jsme po dosažení této teploty hodinu vařili. Následně jsme lázeň i s barveným materiálem odstavili a nechali pozvolna vychladnout na teplotu cca 36 °C. Po vychladnutí jsme barvené materiály vytáhli a vymáchali nejprve v litru čisté teplé a pak v litru vlažné vody a závěrem v litru studené vody, do které jsme přidali 100 ml vinného octa (8 %) jako barevného stabilizátoru.

Následně jsme barvené materiály důkladně vyždímali a nechali usušit při pokojové teplotě.

4.2.5 Příprava krátce louhované barvicí lázně a postup barvení

V druhé variantě pokusu jsme pro přípravu barvicí lázně použili postupně 150 g živých a 150 g sušených květů *Tagetes patula* L. a 150 g sušených květenství *Tanacetum vulgare* L.. Květy nebo květenství, každou variantu samostatně, jsme dali do nerezového hrnce a přelili je čtyřmi litry čisté vody. Hrnci i s celým obsahem jsme zahřívali na teplotu 85 °C (Bremness, 2003). V takto teplém nálevu jsme květiny za konstantní teploty „vařili“ po dobu jedné hodiny. Po vypnutí plamene jsme lázeň ponechali pozvolna vychladnout na teplotu cca 36 °C. Po dosažení teploty 36 °C jsme roztok přelili přes sítko, čímž jsme z tekutiny odfiltrovali zbytky rostlinného materiálu. Čistý roztok jsme přelili do druhé, nerezové, nádoby a použili pro barvení. Barvený materiál jsme ponořili do lázně a to tak, že jsem u každého vzorku textilie (bavlna, plátno, slotera, šustřákovina), použili obdélníky o rozměru 0,19 x 0,11 m a pro nitě vlny jsme jako pokusný vzorek zvolili svazek 22 nití o délce 0,24 m.

Vzorky v barvicí lázni jsme zahřívali na teplotu 85 °C a ponechali jsme je po dobu jedné hodiny za stálé teploty „vařit“. Následně jsme lázeň i s barveným materiálem odstavili a nechali pozvolna vychladnout na teplotu cca 36 °C. Po dosaženém vychladnutí jsme barvené materiály vytáhli a vymáchali nejprve v litru čisté teplé a pak litru vlažné vody a závěrem v litru studené vody, do které jsme přidali 100 ml vinného octa (8 %) jako barevného stabilizátoru.

Následně jsme barvené materiály důkladně vyždímali a nechali usušit při pokojové teplotě.

Po osušení vzorků jsme jejich barvu hodnotili RHS barevnou škálou. První hodnocení jsme provedli 24 hodin po obarvení (22. 10. 2014) a následně ještě dvakrát (26. 11. 2014 a 12. 1. 2015), vždy s odstupem měsíce, abychom zhodnotili stálost získaných barev.

4.3 RHS

Celým svým názvem The Royal Horticultural Society's Colour Chart (přehled barev nebo barevná škála královské zahradnické společnosti, dále v textu jen RHS škála) je standardizovaný způsob stanovení specifické barvy květin. První verze RHS škály byla publikována v roce 1966 a od té doby byla ještě čtyřikrát doplněna. V roce 2014 bylo provedeno poslední doplnění a do RHS škály barev přidáno dalších 20 barev. V současné době tedy RHS škála obsahuje celkem 916 barev (www.rhsshop.co.uk, 2014).

Námi použitá RHS škála, byla z roku 2007 a obsahovala 884 různých barevných barev a barevných odstínů. RHS škála je jako unifikovaná barevná škála využívána zahradníky při popisu nových kultivarů, při hodnocení stávajících kultivarů, nebo sortimentů. Je ale také používána výrobci potravin, návrháři tkanin či chemickými inženýry. Důvodem velké účelnosti použití je skutečnost, že RHS škála byla vytvořena tak, aby barvy odpovídaly barvám z přírody a tím se stal velice užitečným pomocníkem. Barvy ve škále jsou rozděleny do čtyř hlavních skupin podle hlavní barvy na žlutou, červenou, zelenou a modrou skupinu. Každá skupina má pak svou podskupinu barev, ve které má každá specifické číselné označení. Například pod číslem 2 se nachází žlutá skupina. Každá barva je pak dále rozdělena na 4 odstíny, intenzity barvy, dle sytosti, které jsou označeny velkými arabskými písmeny (A, B, C, D) tak, že písmeno A značí nejintenzivnější sytost barvy a naopak D značí nejslabší sytost barvy. Pro nejpřesnější určení skupiny a hlavně následně správné sytosti barvy nám při určování pomáhá okénko, které je vystřiženo uprostřed každé barvy zařazené v RHS škále. Nejvhodnějšími podmínkami pro správné určení je nezbytnost řídit se několika pravidly. Barvy by měl při každém opakování hodnotit stejný hodnotitel, hodnocení provádět při přirozeném světle (umělá osvětlení by mohly zkreslovat posuzovaný odstín) ne však na přímém slunci, hodnotit dvakrát až třikrát po sobě s menším časovým odstupem jeden vzorek (lidské oko může vidět různě, a proto vícero měřeními se ujistíme, že hodnotíme stejně) a k hodnocení používat místa kde bude podklad světlý, nejlépe bílý (The Royal Horticultural Society, 2007).

Hodnocení barev jsme prováděli při přirozeném osvětlení za použití barevné RHS škály z roku 2007 s 884 barvami. U všech tří hodnocení byli vždy hodnotiteli stejné osoby, čímž jsme minimalizovali vliv lidské chyby. Barvy jsme hodnotili v exteriéru, mimo osvit plného slunce. Každý vzorek jsme hodnotili třikrát s 10 minutovým odstupem času, abychom vyloučili zkreslení vlivem vnímání barev lidským okem.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. 3, 4 (str. 33) a 5 (str. 34) přičemž hodnoty barev jsou uváděny pod kódem RHS škály.

5 VÝSLEDKY A HODNOCENÍ EXPERIMENTU

Tab. 3 Vyhodnocení barev podle RHS škály 24 hodin po obarvení

Vyhodnocení barev podle RHS škály dne 22. 10. 2014					
Způsob barvení	odstátá lázeň - plnokvětý oranžový aksamitník	odstátá lázeň – plnokvětý oranžovohnědý aksamitník	živé plnokvěté aksamitníky (směs)	sušené plnokvěté aksamitníky (směs)	vratič sušený
Materiál					
bavlna	163 B	162 B	153 C	153 D	162 D
plátno	160 D	155 C	150 D	160 C	157 A
slotera	155 A	NN 155 C	11 D	8 D	4 D
šustřákovina	3 A	2 B	2 B	153 D	2 D
vlna	18 D	14 D	4 C	165 C	4 C

Tab. 4 Vyhodnocení barev podle RHS škály 1 měsíc po obarvení

Vyhodnocení barev podle RHS škály dne 26. 11. 2014					
Způsob barvení	odstátá lázeň – plnokvětý oranžový aksamitník	odstátá lázeň – plnokvětý oranžovohnědý aksamitník	živé plnokvěté aksamitníky (směs)	sušené plnokvěté aksamitníky (směs)	vratič sušený
Materiál					
bavlna	160 A	162 D	153 D	153 D	160 D
plátno	157 A	155 A	150 D	160 C	157 C
slotera	156 D	155 B	11 D	8 D	4 D
šustřákovina	153 C	153 C	153 C	153 B	2 D
vlna	19 D	13 D	5 D	165 C	4 D

Tab. 5 Vyhodnocení barev podle RHS škály 2,5 měsíce po obarvení

Vyhodnocení barev podle RHS škály dne 12. 1. 2015					
Způsob barvení	odstátá lázeň – plnokvětý oranžový aksamitník	odstátá lázeň – plnokvětý oranžovohnědý aksamitník	živé plnokvěté aksamitníky (směs)	sušené plnokvěté aksamitníky (směs)	vrtič sušený
Materiál					
bavlna	160 A	162 D	153 D	153 D	160 D
plátno	157 A	155 A	150 D	160 C	157 C
slotera	156 D	155 B	11 D	8 D	4 D
šustřakovina	153 C	153 C	153 C	153 B	2 D
vlna	19 D	13 D	5 D	165 C	4 D

Z výsledků v Tab. 3, 4 (str. 33) a 5 je patrné, že v době mezi prvním a druhým měřením došlo u většiny vzorků ke změnám barvy materiálů. Avšak v době mezi druhým a třetím měřením se barvy ustálily a nedošlo již ke změnám, které byly zjištěny při měření pomocí RHS škály. Není popřeno, že by nemohlo dojít k mírným odchylkám, avšak podle pohledu hodnotitele určení barev zůstalo stejné.

Jak je jasně patrné z výsledků dokumentovaných Obr. 1 (str. 35) a výsledky měření uvedenými v Tab. 3, 4 (str. 33) a Tab. 5, došlo u všech bavlněných vzorků k výrazné barevné změně oproti kontrole (K1). Nejvýraznější a nejsytější barvu jsme získali u varianty dlouze louhované lázně plnokvětých oranžových aksamitníků (na Obr. 1 označena jako 1/1). U tohoto vzorku jsme stanovili výslednou barvu pomocí RHS škály 163 B (tmavě oranžová, greyed–orange group). Nejméně výrazná barva vznikla po obarvení bavlny pomocí krátce louhované lázně sušeného vrtiče (označen 1/5). U tohoto vzorku jsme dosáhli barvy zhodnocené dle RHS škály jako 162 D (tmavě žlutá, greyed–yellow group). Čtyři z pěti bavlněných vzorků vykazovaly s postupem času barevnou degradaci. Po měsíci skladování vysušených, obarvených vzorků v temnu a suchu zesvětlal bavlněný vzorek 1/1 na barvu 160 A (tmavě žlutá, greyed–yellow group), což je až o 11 barevných odstínů dle RHS škály a změna ze skupiny tmavě oranžové na skupinu tmavě žlutou. Tuto barvu si pak vzorek zachoval i po následném skladování dalších 53 dnů. U nejsvětějšího vzorku, 1/5, byla situace jiná. Zde sice nastalo také zesvětlení, konkrétně na barvu 160 D (tmavě žlutá, greyed–yellow

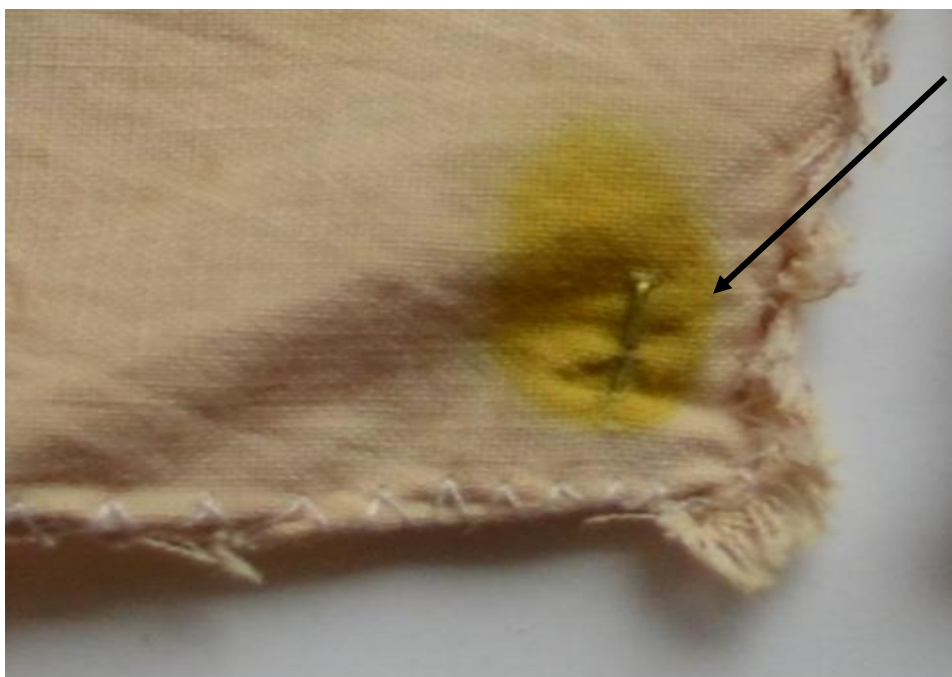
group), což je o 8 odstínů, taktéž intenzita barvy, která vykazala posunu barvy z hnědého odstínu na světle zelený odstín. Skladování po dalších 53 dnů u tohoto vzorku nezpůsobilo další změny barevnosti.



Obr. 1 Výsledky barvení *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*, podklad bavlna (Gálová, 2014)

Legenda Obr. 1 - vzhled bavlny 24 hod. po obarvení: K1 – kontrola, 1/1 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, 1/2 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, 1/3 – lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, 1/4 - lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků, 1/5 - lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče

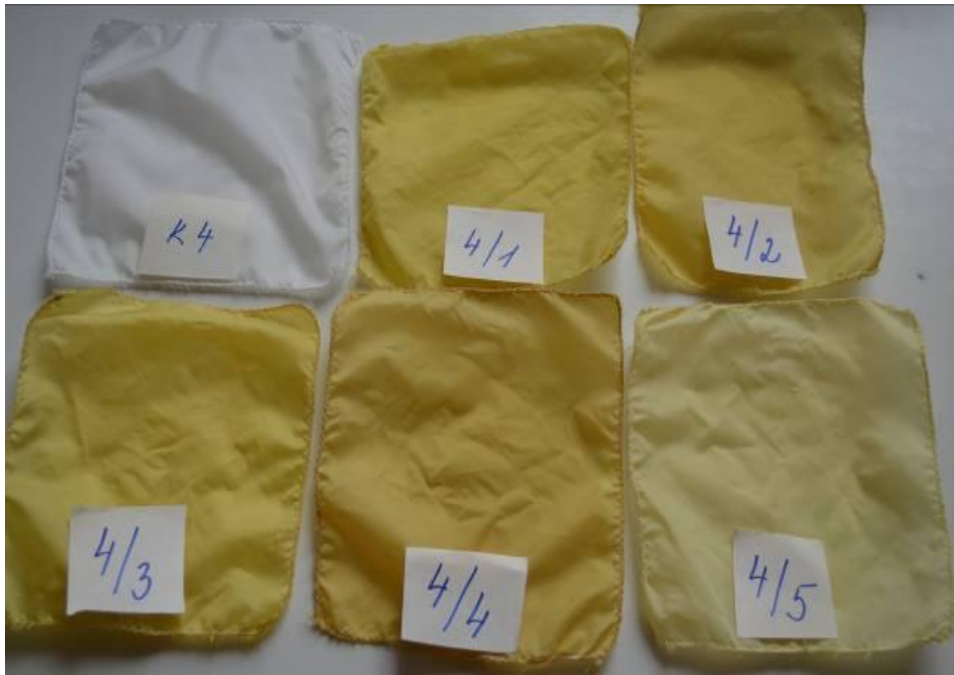
U ostatních vzorků byly změny méně výrazné. Vzorek dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků (označen 1/2), jsme vyhodnotili RHS škálou jako barva 162 B (tmavě žlutá, greyed–yellow group). Intenzita odstínu barvy se po měsíci změnila jen o 2 odstíny na barvu 162 D (tmavě žlutá, greyed–yellow group) a po dalších 53 dnech skladování v temnu a suchu se tento odstín již nezměnil. Vzorek lázně krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků (označen 1/3) se zabarvil na barvu 153 C (žluto–zelená, yellow–green group) a vzorek lázně krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků (označení 1/4) na barvu 153 D (žluto–zelená, yellow–green group). U obou vzorků je jasně patrný silnější náznak zelené barvy, než u vzorku bavlny 1/2. U vzorku bavlny 1/3 došlo po měsíci skladování ke změně o 1 odstín, na barvu 153 D (žluto–zelená, yellow–green group). Vzorek 1/4 se ukázal být nejstabilnějším a celkově po 90 dnech skladování si zachoval původní barvu 153 D.



Obr. 2 Detail vzorku bavlny u varianty dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků (Gálová, 2014)

Na Obr. 2 je zobrazen detail vzorku barvené textilie. V rohu každého vzorku byla totiž získána barva sytějšího odstínu než barva na zbytku plochy vzorku. Toto sytější zabarvení vzniklo vlivem kovové sponky, kterou bylo k vzorku přichyceno jeho označení po dobu barvení. Železná sponka se chovala jako mořidlo a jejím působením byla získána barva sytější, než byla barva v zbývající části vzorku. Získání sytějších barev při použití kovů nebo kovových solí jako mořidel potvrzuje i odborná literatura (Bremness, 2003) a nám poskytuje předběžné výsledky pro případné rozšíření pokusu v budoucnosti.

Jak je jasně patrné z výsledků dokumentovaných na Obr. 3 (str. 37) a výsledků měření v Tab. 3, 4 (str. 33) a Tab. 5 (str. 34) došlo k výrazné změně barvy šustřákoviny vzorků oproti kontrole (K1). Nejvýraznější a nejsytější barva byla získána u varianty lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků (na Obr. 3 označeno 4/4). U tohoto vzorku jsme výslednou barvu zhodnotili RHS škálou 153 D (žluto–zelená, yellow–green group). Nejméně výrazná barva vznikla po obarvení šustřákoviny pomocí krátce louhované lázně sušeného vratiče (označen 4/5). U tohoto vzorku šustřákoviny jsme dosáhli barvy 2 D (žlutá, yellow group).



Obr. 3 Výsledky barvení *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*, podklad šustřákovina (Gálová, 2014)

Legenda Obr. 3 - vzhled šustřákoviny 24 hod. po obarvení: K4 – kontrola, 4/1 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, 4/2 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, 4/3 – lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, 4/4 - lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků, 4/5 - lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče

Všechny vzorky šustřákoviny vykazovaly s postupem času barevnou degradaci, pouze vzorek 4/5 zůstal po celou dobu skladování beze změn odstínu. Po měsíci skladování vysušených, obarvených vzorků v temnu a suchu ztmavnul vzorek šustřákoviny 4/4 na barvu 153 B (žluto–zelená, yellow–green group) o 2 barevné odstíny dle RHS škály. Tuto barvu si pak nadále vzorek zachoval i po 53 dnech skladování v temnu a suchu. U nejsvětějšího vzorku 4/5 byla situace jiná, zde za celou dobu skladování vysušeného vzorku v temnu a suchu, tedy po dobu 90 dnů, nedošlo ke změně odstínu barvy. Jak si můžete všimnout na Obr. 3 a následně doložit hodnotami z Tab. 3 (str. 33) vzorky 4/2 dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, hodnocený RHS škálou jako 2 B (žlutá, yellow group) a 4/3 lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, hodnocený RHS škálou jako 2 B (žlutá, yellow group) jsou naprosto shodné a i jejich následné ztmavnutí po měsíci skladování, jsme hodnotili RHS škálou 153 C (žluto–zelená, yellow–green group) a ani po dalších 53 dnech se jejich shodnost v sytosti barvy nelišila. Vzorek šustřákoviny 4/1 dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků jsme hodnotili RHS škálou

3 A (žlutá, yellow group) po měsíci skladování v temnu a suchu ztmavl, jako většina vzorků v této skupině a hodnotili jsme jej RHS škálou 153 C (žluto–zelená, yellow–green group) a po dobu skladování dalších 53 dnů již jeho sytost nebyla změněna.



Obr. 4 Výsledky barvení *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*, podklad slotera (Gálová, 2014)

Legenda Obr. 4 - vzhled slotery 24 hod. po obarvení: K3 – kontrola, 3/1 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, 3/2 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, 3/3 – lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, 3/4 - lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků, 3/5 - lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče

Jak je jasně patrné z výsledků dokumentovaných Obr. 4 a výsledky měření uvedenými v Tab. 3, 4 (str. 33) a Tab. 5 (str. 34) došlo u všech vzorků slotery k velmi malým změnám zbarvení oproti kontrole (K1). Pokusné vzorky se navíc nezabarvili celoplošně, ale došlo jen k vytvoření nepravidelných barevných skvrn. Nejvýraznější a nejsytější barvu jsme získali u varianty lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků (na Obr. 4 označen jako 3/4). U tohoto vzorku jsme stanovili RHS škálu 8 D (žlutá, yellow group). Nejméně výrazná barva vznikla po obarvení slotery pomocí dlouze louhované lázně plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků (označen 3/2). U tohoto vzorku jsme určili výsledný RHS škálu NN155 C (bílá, white group). Dva z pěti sloterových vzorků vykazovaly s postupem času barevnou degradaci. Po měsíci skladování vysušených, obarvených vzorků v temnu a suchu vzorek slotery 3/4

nezměnil intenzitu ani skupinu zbarvení a ohodnotili jsme jej podle RHS škálou 8 D (žlutá, yellow group). Tuto barvu si pak vzorek nadále zachoval i po následném skladování dalších 53 dnů. U nejsvětějšího vzorku slotery 3/2, byla situace jiná. Zde byla intenzita barvy po měsíci skladování v temnu a suchu zachována, avšak se změnila barevnost slotery. Za měsíc skladování se barevnost vzorku 3/2 nepatrně ztmavil a z nemarného žlutého odstínu na decentně jasnější žlutou barvu a ohodnotili jsme jej RHS škálou 155 B (bílá, white group), tedy o 4 odstíny RHS škály. Skladování po dalších 53 dnů u tohoto vzorku nezpůsobilo další změny barevnosti. U druhého vzorku slotery (označen 3/1), který po měsíci skladování v temnu a suchu degradoval svou barvu, jsme nejprve provedli hodnocení RHS škálou 155 A (bílá, white group). Po měsíci skladování vzorek ztmavil a vyhodnotili jsme jej RHS škálou 156 D (tmavě bílá, greyed-white group), tedy o 6 odstínů. Stejně jako u již zmiňovaného vzorku 3/4, tak i u vzorku slotery 3/3 lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků hodnoceného RHS škálou 11 D (žlutá, yellow group), tak i u vzorku slotery 3/5 lázeň krátce louhovaný sušený vrtič hodnoceného RHS škálou 4 D (žlutá, yellow group) nedošlo po měsíci ani dalších 53 dnech k našemu oku rozpoznatelné degradaci barevnosti materiálu při hodnocení pomocí RHS škály.

Jak je jasně patrné z výsledků dokumentovaných Obr. 5 (str. 40) a výsledky měření uvedenými v Tab. 3, 4 (str. 33) a Tab. 5 (str. 34) došlo u všech plátěných vzorků k barevné změně oproti kontrole (K1). Nejvýraznější a nejsytější barva jsme získali u varianty lázně krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků (na Obr. 5 označena jako 2/4). U tohoto vzorku jsme výslednou barvu určili podle RHS škály 160 C (tmavě žlutá, greyed-yellow group). Nejméně výrazná barva vznikla po obarvení plátna pomocí dlouze louhované lázně plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků (označen 2/2). U tohoto vzorku jsme stanovili výslednou RHS škálu 155 C (bílá, white group). Tři z pěti plátěných vzorků vykazovaly s postupem času barevnou degradaci. Po měsíci skladování vysušených, obarvených vzorků v temnu a suchu plátěný vzorek 2/4 nezměnil barvu a podle RHS škály jsme opětovně určili jako 160 C (tmavě žlutá, greyed-yellow group).



Obr. 5 Výsledky barvení *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*, podklad plátno (Gálová, 2014)

Legenda Obr. 5 - vzhled plátna 24 hod. po obarvení: K2 – kontrola, 2/1 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, 2/2 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, 2/3 – lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, 2/4 - lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků, 2/5 - lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče

Tuto barvu si vzorek zachoval i po následném skladování dalších 53 dnů. U nejsvětlejšího vzorku, 2/2, byla situace jiná. Zde po měsíci skladování v temnu a suchu nastalo ztmavení, konkrétně podle RHS škály na 155 A (bílá, white group), což je ztmavení o 2 odstíny. Skladování po dalších 53 dnů u tohoto vzorku nezpůsobilo další změny barevnosti. Dalším vzorkem, který po měsíci skladování nevykazoval degradaci barvy byl vzorek 2/3 lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, který jsme podle RHS škály určili jako 150 D (žluto–zelená, yellow–green group) a stejně jsme ohodnotili i po měsíci a následném třetím měření za dalších 53 dnů. Největší barevnou degradaci jsme zaznamenali u vzorku 2/1 dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, který jsme podle RHS škály určili jako 160 D (tmavě žlutá, greyed–yellow group) a při měření, které jsme provedli měsíci po skladování v temnu a suchu jsme určili barevný RHS škálu jako 157 A (zeleno–bílá, green–white group), což je posun o 9 odstínových stupňů a ze skupiny tmavě žluté posun barevnosti vzorku plátna do skupiny zeleno–bílá. Po skladování po dobu 53 dnů již k barevné změně nedošlo. U posledního vzorku plátna označeného 2/5 lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče jsme dle RHS škály stanovili barvu vzorku jako 157 A

(zeleno–bílá, green–white group) nastalo po měsíci skladování v temnu a suchu zesvětlení barvy o 2 odstíny a to na RHS škálu 157 C (zeleno–bílá, green–white group), po dobu dalších 53 dnů již degradace barvy nenastala.



Obr. 6 Výsledky barvení *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*, podklad vlna (Gálová, 2014)

Legenda Obr. 6 - vzhled vlny 24 hod. po obarvení: K5 – kontrola, 5/1 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků, 5/2 – dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků, 5/3 – lázeň krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků, 5/4 - lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků, 5/5 - lázeň krátce louhovaného sušeného vratiče

Také u vzorku vlny (Obr. 6), jediného použitého materiálu živočišného původu, došlo dle výsledků měření uvedených v Tab. 3, 4 (str. 33) a Tab. 5 (str. 34) k výrazné barevné změně oproti kontrole (K1). Nejvýraznější a nejsytější barvu vlny jsme získali u lázně krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků (na Obr. 6 označena jako 5/4). U tohoto vzorku jsme výslednou barvu určili dle RHS škály 165 C (tmavě oranžová, greyed–orange group). Nejméně výrazná barva vznikla po obarvení vlny pomocí lázně krátce louhovaných živých plnokvětých aksamitníků (označen 5/3) a u barvení lázní krátce louhovaného sušeného vratiče (označen 5/5). U těchto dvou vzorků jsme hodnotu RHS škály stanovili stejně 4 C (žlutá, yellow group). Po skladování jeden měsíc v temnu a suchu byla barva vzorku 5/5 stabilnější, jelikož u ní nastala změna zesvětlení jen o 1 odstín na RHS škály 4 D (žlutá, yellow group). Vzorek 5/3 byl méně stabilní, jelikož u něj došlo, po měsíc skladování, k ztmavení o 5 odstínů na RHS škálu 5 D

(žlutá, yellow group). Vzorku vlny označenému 5/2 (dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků) jsme při prvním měření určili barvu 14 D (žluto–oranžová, yellow-orange group) a po měsíci skladování v temnu a suchu jsme zjistili podle RHS škály 13 D (žlutá, yellow group) zesvětlení u tohoto vzorku o 4 barevné odstíny. Poslední zkoumaný a pozorovaný vzorek 5/1 (dlouze louhovaná lázeň plnokvětých oranžových aksamitníků) jsme při prvním měření označili barevným kódem 18 D (žluto-oranžová, yellow-orange group) a následným měřením po měsíci skladování vzorku vlny v temnu a suchu, jsme zjistili degradaci barvy na tmavší a to o 4 barevné odstíny na RHS škálu 19 D (žluto-oranžová, yellow-orange group). Po následném skladování 53 dnů v temnu a suchu nenastala žádná změna barevného odstínu.

6 DISKUZE

Experiment bakalářské práce jsme provedli v roce 2014 a první polovině roku 2015. Byl založen na sledování výsledné barevnosti různých materiálů po obarvení barvicími lázněmi připravovanými z květů rostlin rodů *Tagetes L.* a *Tanacetum L.*

U obou rostlin se v odborné literatuře najde mnoho odkazů, které uvádějí tyto rostliny v seznamech vhodných přírodních barviv. Je to tak například u Bremness (2003), Bidlová (2004), Siva (2007), Jothi (2008) a mnoho dalších. Častokrát však zařazení do seznamu přírodních barviv je veškerá informace, která se dá z textu získat (Vankar 2000, Jothi 2008, Zehnálek 2009). Autoři ve studovaných textech nespecifikují získaný barevný odstín, množství použitého materiálu nebo vůbec nekonkretizují, který druh, nebo kultivar byl pro barvení použitý.

Co se týče samotné metodiky barvení rostlinnými barvivy, těch je v odborné literatuře několik a mnohé z nich potvrzují praktické ověření použití *Tagetes L.* a *Tanacetum L.* jako rostlin barviřských, přičemž uvádějí i podrobnější informace nejen o metodice barvení ale i dosažených výsledcích (Bremness 2003, Perina, Zanoni 2003, Bidlová 2004, Soukupová 2009).

Vankar (2000) tvrdí, že žlutá je nejživější barvou a možná také v přírodě i nejhojnější co se týče výskytu u barvy květů rostlin. U rostlin, které tuto barvu přenášejí, vystupuje jako nejsilnější barvicí element. Bremness (2003) uvádí, že afrikány barví materiály při použití barvicí lázně s přídavkem mořidla na zlatočerveno, kdežto Vankar (2000) řadí afrikány do skupin obarvující materiál na žluto. Z výsledků experimentu naší práce vyplynulo, že afrikány barví spíše na žlutou barvou, někdy s mírným nádechem do zelena či hněda, v čemž se asi nejvíce shodujeme s informacemi, které uvádí

Bidlová (2004). Nutno však podotknout že jsme barvili bez užití mořidel. Vratiče, autor Bremness (2003) řadí do skupiny rostlin barvicí materiál na hořčicově žluto,

Németh (2011) potvrzuje zařazení *Tanacetum L.* do skupiny žlutě barvicích rostlin a tvrzení obou autorů se podařilo potvrdit výsledky našeho experimentu i nám.

Ozturk et al. (2013) udává vratič jako v Turecku užívanou barviřskou i léčivou rostlinu. Bechtold, Mussak (2009) uvádí, že *Tanacetum Vulgare L.* barví na hnědo.

V samotném experimentu v této práci provedeném, jsme barvily metodou ručního barvení, kdy z mechanických zařízení jsme použili pouze plynová kamna (na zahřívání a vaření lázní a při samotném barvení textilií) a laboratorní mlýnek, díky jehož pomoci jsme rozemleli afrikány. Jinak jsme pracovali bez jakékoli mechanizace a užití mořidel.

Rees (1998) se zmiňuje, že nejvhodnějším způsobem, jak získat kvalitní rostlinný materiál pro barvení, je pěstovat ho ve velkém na pozemcích s nejvhodnější agrotechnikou, na rozdíl od sběru rostlin ve volné přírodě. Jako důvod tohoto opatření uvádí, že námi pěstované rostliny mají mnohem větší naději na přežití nežli požadované rostliny sbírané ve volné přírodě a zároveň máme pod kontrolou, zda náhodou nedochází k chemickému či jinému znehodnocení biologického materiálu.

Bremness (2003) uvádí pro rostlinný materiál na barvení, tedy všeobecně pro rostliny bylinného charakteru aby, pokud jsou sbírány ve volné přírodě, byly brány co nejdále od lidských příbytků, obcí a měst a také co nejdále od silnic a různých polních cest. Jak ve svém článku publikuje Siva (2007) v Indii je známo více než 450 druhů rostlin užívaných k rostlinnému barvířství. Siva (2007) dále uvádí, že chceme-li barvit vlnu nebo hedvábí postačí nám pro obarvení namočit je do barvicí lázně, což však popírají Bremness (2003) a Bidlová (2004), který ve svých návodech pro barvení uvádí, že pro obarvení vlny je nutno užití mořidla. V našem experimentu se však podařilo potvrdit spíše závěry publikované Siva (2007), že nemusí být použito mořidel. Protože u všech vzorků vlny jsme dosáhli jasně patrného zabarvení, zvláště pak, v případě lázně krátce louhované ze sušených plnokvětých aksamitníků.

Zároveň však bylo prokázáno, díky použití kovové svorky na přichycení označení varianty pokusu, že při použití mořidla jsou barvy sytější. Dále Siva (2007) ve svém díle píše, že rovněž bavlna musí být před barvením dána do mořidla, abychom dosáhli úspěšného obarvení. Což v našem případě opět neplatí, protože vzorky bavlny byly obarveny i bez mořidla, ale při použití mořidla jsme dosáhli sytějšího odstínu barvy. Samanta, Konar (2011) uvádějí, že doba barvení afrikánem by měla být 45 minut při teplotě 90 °C, kdežto Bremness (2003) doporučuje vařit barvené textilie po dobu 60 minut při teplotě 85 °C. My jsme v našem experimentu použili metodu Bremness (2003) tedy čas 60 minut a teplotu 85 °C, ale není vyloučeno, že by se v případě dalších experimentálních pokusů nedalo uvažovat o vyzkoušení vaření barveného materiálu 45 minut při teplotě 90 °C. Případně jiných kombinací časů a teplot.

I když je v literatuře tvrzeno (Bremness 2003, Bidlová 2004), že barvit rostlinným materiálem lze pouze materiály přírodního původu (vlna, hedvábí, kůže, skořápka vajec,...) podařilo se nám experimentálně prokázat možnost barvení přírodními barvivy i vzorky z umělých vláken, konkrétně šustřákoviny (Obr. 3, na straně 37), která je složena ze 100 % polyesteru (Teršl, 1995). Bremness (2003) dále uvádí, že barvíme-li vlnu, musíme použít mořidla, aby došlo k následnému udržení barevnosti. V našem

experimentu se nám opět podařilo dokázat, že i bez použití mořidla se dá vlna obarvit (Obr. 6, na straně 41), ovšem barva není tak intenzivní jak by jí mohlo být dosaženo při použití mořidla před barvením. Přestože jsme nepoužili žádného mořidla, barevná degradace skladování bavlny v temnu a suchu po dobu 53 dnů nebyla tak nijak výrazně patrná, maximální posun v barevnosti byl jen o 11 barevných odstínů dle RHS barevné škály. Samotná barva však vždy zůstala ve stejné barevnostní skupině do které byly obarvené vzorky zařazeny při prvním měření. Stabilitu barev po barvení bavlny afrikány, jsme potvrdili i našim pokusem. U vzorků bavlny, které byly barveny jednou z pokusných variant barevné lázně založené na květech afrikánů (lázeň krátce louhovaných sušených plnokvětých aksamitníků), ani po 53 dnech, skladování v suchu a temnu nedošlo k žádné barevné degradaci, kterou by oko hodnotitele zaznamenalo. Vzorek z této lázně byl ohodnocen stejným barevným odstínem RHS škály první i devadesátý den po obarvení. Chakraborty (2010) uvádí, že *Tagetes* L. obsahuje flavonol quarcetageol, který je zároveň přírodním mořidlem, proto afrikánem produkované barvy jsou stálejší i bez použití kovových solí jako mořidel, co může být důvodem kladných výsledků našeho experimentu.

Bechtold, Mussak (2009) uvádí ve své knize o přírodních barvivech, že *Tagetes erecta* L. je barvířskou rostlinou, která je využívána na barvení krmných směsí pro nosnice. V Peru bylo v roce 2000 vyprodukováno 197 946 tun čerstvých květů afrikánů, ze kterých 11 764 tun bylo určeno na export. Kolem 60 % afrikánů je vyváženo ve formě sušených a mletých květů, nebo ve formě zahuštěného extraktu z květů, který je získáván za pomoci organického rozpouštědla (hexan). Tento extrakt je následně smícháván olejem na obarvování salátových dressingů. Což potvrzuje i Mortensen (2006). Odborná literatura dále uvádí, že lutein, řazený mezi běžné karotenoidy, je obsažený v hojné míře i v květech afrikánů a je vhodným barvivem i u textilu (Jothi, 2008). Attokaran (2011) píše, že všechny pigmenty obsažené v květech afrikánů jsou oxidované karotenoidy (xantofyly). Z nich tvoří 90 % lutein a 5 % zeaxantin. Lutein objevující se v afrikánech ve formě esterů organických karboxylových kyselin. Gokhale at al., (2004) naproti tomu je názoru že za žlutou barvu při barvení aksamitníkem může látka jménem Petulitrin.

Na základě informací, které jsme získali, můžeme říci, že se v případě obou zkoumaných druhů, jedná o rostlinné materiály, které jsou dobře využitelné jako

barvířské rostliny. Jak uvádí ve svém článku Hauser (2011), přírodní barviva mají mnoho výhod, kterými například je pestrobarevnost vytvořených barevných tónů, nevyžadují žádné zvláštní péče, nemají žádné karcinogenní a jiné život ohrožující nebo narušující účinky a tomuto naprosto odpovídají i námi zvolené rostliny, které navíc jsou léčivkami, takže u nich není pochybností o tom, že by barvení pomocí těchto námi vybraných druhů mělo mít negativní dopad na zdraví. Není to jen dopad na lidské zdraví, ale oproti základním surovinám pro syntetická barviva, je rostlinný materiál velmi dobře obnovitelným zdrojem (Samanta, Konar, 2011). Jak dále tito autoři praví a my s nimi musíme jen souhlasit, oproti syntetickým barvivům jsou rostlinná barviva využitelná mnohem více i ve své barevnosti.

Barvení pomocí rostlinného materiálu má však i svoje nevýhody. Popisují je například Samanta, Konar (2011), kteří jako nevýhody rostlinných barviv označují obtížnější reprodukci odstínů barev a dále že danou rostlinou můžeme barvit pouze v době po její vegetaci. Nejde se tedy ze dne na den rozhodnout, že bychom chtěli barvit tou či onou rostlinou, pokud tedy se s ní nedá barvit za sušeného stavu. Barvíme-li syntetickou barvou odstín barveného materiálu, záleží vždy hlavně na složení toho materiálu. Autoři dále uvádí argument, že barvíme-li však pomocí rostlinného materiálu odstín je závislí nejen na složení barveného materiálu, ale také na obsahu barevné složky v námi zvolené rostlině. To je další spíše negativní dopad při barvení rostlinným materiálem.

Výsledky a měření našeho pokusu mohou tedy posloužit jako základ pro následné experimenty, zaměřující se na používání mořidel či odlišných technik přípravy barvicích lázní.

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce, Možnosti barvení textilií běžně pěstovanými druhy okrasných rostlin, měla za hlavní cíl zvolit si konkrétní barvu a vybrat barvířské rostliny, které jsou schopny textilie na tuto barvu zabarvit. Následně pokusně ověřit různé způsoby barvení, prakticky otestovat barvení různých typů textilií a zhodnotit získané barvy a jejich stálost pomocí RHS škály.

Literární část se zabývá seznámením s historií barvení u nás i ve světě, od dob před našim letopočtem až do současnosti. Jsou zde stručně popsána barviva, která se získávají z rostlin, jednotlivé druhy barvířských rostlin a dále popis materiálů vhodných k barvení. Tato část dále čtenáře seznamuje s možnostmi využití mořidel pro získání sytějších a déle trvajících účinků barev. V neposlední řadě je v této části bakalářské práce uvedeno jakým způsobem jsou rostliny určené pro barvení sbírány, sušeny a uchovávány a které druhy rostlin a jejich části se pro barvení užívají.

V navazující experimentální části práce jsou popsány rostliny, kterými lze barvit na žluto. Následně je zde detailně popsán průběh samotného experimentu s barvením, ve kterém bylo využito aksamitníků a vratiče v různých způsobech přípravy barvicích lázní při barvení pěti různých druhů textilií. Dokázali jsme, že aksamitníky i vratiče jsou na barvení vhodnými rostlinami. Postupy, které jsme zvolili pro přípravu barvicích lázní a následné postupy při samotném barvení se osvědčili a získané barvy byly dostatečně syté a stálé. Výsledky experimentální části poskytly mnohé údaje, které je možno využít při dalších, navazujících experimentech a otevřeli nové pohledy na způsoby a metody barvení různých druhů textilií barvířskými rostlinami. Do budoucna je tedy možno uvažovat o dalších experimentech navazujících na tuto bakalářskou práci.

Z výsledků experimentu, kterých se nám podařilo docílit, můžeme vyvozovat perspektivy pro užití těchto barvířských rostlin v běžném životě a to v mnoha ohledech. Aksamitníky i vratiče nejsou náročné na pěstování a též sběr těchto rostlin je nenáročný. Po ekonomické i agronomické stránce se tedy jedná o perspektivní druhy barvířských rostlin majících velký potenciál pro další využití. Příprava barvicích lázní není nijak náročná a proto je možné oba testované druhy považovat za perspektivní i pro masové využití v barvení látek.

8 SOUHRN

Možnosti barvení textilií běžně pěstovanými druhy okrasných rostlin

Tato bakalářská práce se věnuje barvení různých textilních materiálů na žluto pomocí vybraného rostlinného materiálu. Pro experiment byl použit aksamitník nízký (*Tagetes patula* L.) ve variantách plnokvětého oranžového a plnokvětého oranžovohnědého aksamitníku ve stavu živém i sušeném a vratič obecný (*Tanacetum vulgare* L.) v sušeném stavu.

Pokus měl dvě varianty barvicí lázně. První varianta byla barvicí lázeň připravena z aksamitníků, které se louhovaly ve studené vodě po dobu 18 hodin. Na přípravu této lázně bylo použito plnokvětých oranžových aksamitníků.

Druhá varianta byla barvicí lázeň připravena převařením rostlinného materiálu. Ve druhé variantě bylo pro přípravu lázně použito živých a sušených plnokvětých oranžovohnědých aksamitníků a sušeného vratiče. Ani v jedné variantě nebylo použito mořidel. Pro ustálení barev po barvení byl použit vinný ocet (8 %).

Mezi výsledné sledované parametry patřily: barevný odstín materiálu a stálost barev v průběhu času.

Na základě zjištěných a vyhodnocených hodnot jsme prokázali, že barvení materiálů pomocí aksamitníků a vratiče je možné a vzhledem k snadnému pěstování v klimatických podmínkách ČR se v obou případech jedná o perspektivní barvířské rostliny.

Klíčová slova: aksamitník, *Tagetes patula* L., vratič obecný, *Tanacetum vulgare* L., barvení rostlinnými barvivy

9 RESUMÉ

The possibility of dyeing of textiles commonly grown species of ornamental plants

This bachelor thesis is dedicated to the possibility of dyeing of textile materials for yellow color by using the selected plant material. For the experiment has been used marigold (*Tagetes patula* L.) in variations full flowers orange and full flowers orange-brown marigold in a state of live and dried flowers and tansie (*Tanacetum vulgare* L.) in the dried state.

Experiment used two variants of dye bath. The first bath was a dye bath prepared from the tegetes, which was soaked in cold water for a period of 18 hours. To prepare this bath we used full flowers orange marigold.

The second bath was a dye bath prepared by boiling the plant material. The second bath was prepared from the both live and dried full flower orange-brown marigold and dried tanacetum flowers. We don't use stain or mordants in any of the variant. For the fixing of the color in textile, after dyeing, was used wine vinegar (8 %).

Between the monitored parameters were: the color of the dyed material and color fastness over time. On the basis of the identified and assessed values, we demonstrated that the coloring textile materials using marigold and tanacetum is possible, and due to the ease of cultivation in the climatic conditions of the Czech Republic in both cases, this are the promising dyeing plants.

Keywords: marigold, *Tagetes patula* L., tanacetum, *Tanacetum vulgare* L., dyeing with plant materials

10 POUŽITÁ LITERATURA

ATTOKARAN, M. *Natural food flavors and colorants*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011, 429 s., ISBN 08-138-2110-X

BALFOUR-PAUL, J. *Indigo: Egyptian mummies to blue jeans*. Richmond Hill, Ont: Firefly Books, 2012, 264 s. ISBN 1554079896

BAŤA, L. a SÝKORA, L. *Užitkové rostliny ve starověku*. Vyd. 1. Praha: Jos. R. Vilímek, 1945, 277 s.

BECHTOLD, T. a MUSSAK, R. *Handbook of natural colorants*. Chichester, U. K.: Wiley, 2009, 412 s. ISBN 04-705-1199-0

BIDLOVÁ, V. *Barvení pomocí rostlin*. 1. vyd. České Budějovice: Rosa, 2004, 26 s. ISBN 80-239-2965-8

BREMNESS, L. *Bylinář: zdraví, krása a radost*. 6. vyd. Praha: Fortuna Print, 2003, 286 s., ISBN 80-732-1091-6

BREMNESS, L. *Užitkové rostliny*. Vyd. 1. Praha: Knižní klub, 2005, 304 s., frontispis. Příroda v kostce. ISBN 80-242-1301-X

BRISTOW, S. *Léčivé byliny: kompletní průvodce*. Vyd. 1. Frýdek-Místek: Alpress, 2005, 256 s. ISBN 80-736-2081-2

CRUDEN, L. a MÜLLEROVÁ, J. *Herbář tajemných rostlin*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 1999, 190 s. ISBN 80-7207-293-5

DAY, R. *Zahrada v kořenáčích po celý rok*. Vyd. 1. Překlad Lubomír Hrouda. Praha: Reader's Digest Výběr, 2004, 320 s. ISBN 80-861-9660-7

DUKE, J. A. *Handbook of medicinal herbs*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2002, 870 s. ISBN 0-8493-1284-1

DVOŘÁK, J. *Naše krásná Zahrada: Rok na zahradě 2014*. Praha 3: Burda Praha s. r. o., 2013

EASTAUGH, N. *The pigment compendium: a dictionary of historical pigments*. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, 499 s. ISBN 0750657499

FINLAY, V. *Color: a natural history of the palette*. Random House Trade Paperback edition. New York: Random, 2002, 448 s. ISBN 08-129-7142-6

FINLAY, V. *Brilliant history of color in art*. S.l.: J Paul Getty Museum, 2014. ISBN 16-060-6429-0

GOKHALE, S. B., TATIYA, A. U., BAKLIVAL, S. R. a FURSULE, R. A. *Natural dye yielding plants in India*. Natural product radiance. 2004, 3 (4), s. 228-234

HAUSER, P. J. *Textile dyeing*. Rijeka, Croatia: InTech, 2011, 402 s. ISBN 978-953-3075-655

HAVLÍČEK, P. et al: *Geologická mapa ČR*, list 34-23 Břeclav, Praha 1993

HUDÁK, J. *Biologie rostlin*. 1.vyd. Bratislava: SPN, 1989, 391 s. ISBN 80-08-00065-1

CHAKRABORTY, J. *Fundamentals and practices in colouration of textiles*. New Delhi: Woodhead Pub. India, 2010, 414 s. ISBN 81-908-0014-0

JOTHI, D. *Extraction of natural dyes from african marigold flower (Tagetes erecta L.) for textile coloration*. AUTEX Research Journal. 2008, 8 (2), s. 49-53

KIRCHNEROVÁ, V. *Netradiční batika*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2006, 80 s. Výtvarná inspirace. ISBN 80-251-0812-0

KŘÍKAVA, J. a PETŘÍKOVÁ, K. *Speciální rostliny: Pěstování kořeninových, léčivých a aromatických rostlin*. dotisk 1989. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1985

KUMBASAR, E. P. A. *Natural dyes*. Croatia: InTech, 2011.
ISBN 978-953-307-783-3

LUŠTINEC, J. a ŽÁRSKÝ, V. *Úvod do fyziologie vyšších rostlin*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 261 s. ISBN 80-246-0563-5

MACHOLDOVÁ, T. *Batikujeme a malujeme na textil*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 48 s. Šikovní ruce (Grada). ISBN 80-247-1467-1

MCKINLEY, C. E. *Indigo: in search of the color that seduced the world*. New York: Bloomsbury, 2012, 256 s. ISBN 16-081-9588-0

MICZAK, M. A. *Henna's secret history: The History, Mystery & Folklore of Henna*. San Jose [Calif.]: Writers Club Press, 2001. ISBN 05-951-7891-X

MORTENSEN, A. *Carotenoids and other pigments as natural colorants. Pure and Applied Chemistry*. 2006, roč. 78, č. 8, s. 1477-1491. DOI 10.1351/pac200678081477

MUSSELMAN, L. J. *A dictionary of Bible plants*. New York: Cambridge University Press, 2012, 173 s. ISBN 9780521110990

NÉMETH, É. *Colouring (dye) plants. Cultivated plants, primarily as food sources*. 2011, č. 2

NOVÁK, J. a SKALICKÝ, M. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. Vyd. 1. Praha: Powerprint, 2008, 327 s., ISBN 978-80-904011-1-2

OZTURK, M., UYSAL, I., ALTUNDAG, E., BASLAR, S., DOGAN, Y. a GUCEL, S. *Research Journal of Textile and Apparel*. 2013, 17 (2), s. 70-80

PAVLOVÁ, L. *Fyziologie rostlin*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005, 253 s. ISBN 80-246-0985-1

PERINA, L. a ZANONI, R. *Originální ruční práce*. Vyd. 1. V Praze: Ikar, 2003, 568 s.
ISBN 80-249-0208-7

PROCHÁZKA, S. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1998, 484 s.
ISBN 80-200-0586-2

ROSYPAL, S. *Přehled biologie*. 3. vyd., v nakl. Scientia 2. vyd. Praha: Scientia, 1998,
642 s. ISBN 80-7183-110-7

RYBKOVÁ, R. a HAAGER, J. R. *Nejhezčí letničky našich zahrad*. České vyd. 1.
Praha: Ottovo nakladatelství - Cesty, 2002, 221 s. ISBN 80-7181-539-x

SAMANTA, A. K. a KONAR, A. *Dyeing of Textiles with Natural Dyes: Natural Dyes*.
Rijeka: InTech, 2011, 124 s. ISBN 978-953-307-783-3

SAMANTA, A. K. a AGARWAL P. *Application of natural dyes on textilities*. Indian
Journal of fibre and Textile research. 2009, č. 34, s. 384-399

SEIDEL, D. *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 4. vyd. Editor Miroslav
Volf. Čestlice: Rebo Productions, 2012, 239 s. Průvodce přírodou (Rebo).
ISBN 978-802-5505-922

SÉQUIN-FREY, M. *The chemistry of plant and animal dyes*. Journal of Chemical
Education. 1981, 58 (4), s. 301-305

SIMPSON, M. G. *Plant systematics*. Boston: Elsevier Academic Press, 2006, 590 s.
ISBN 0126444609

SIVA, R. *Status of natural dyes and dye-yielding plants*. Current science. 2007, 92 (7),
s. 916 - 925

SMITH, A. *Šití: krok za krokem*. Vyd. 1. Praha: Ikar, 2012, 224 s.
ISBN 978-80-249-1937-9

STANFIELD, L. a GRIFFITHS, M. *Pletení: tradiční i netradiční: názorný průvodce základními i složitějšími vzory a technikami*. Vyd. 1. V Praze: Metafora, 2011, 144 s. ISBN 978-80-7359-305-6

SOUKUPOVÁ, K. *Malba na hedvábí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 135 s. Výtvarný kurz. ISBN 978-80-247-2648-9

SUTLOVIĆ, A., PARAC-OSTERMAN, Đ. a ĐURAEVIĆ, V. *Croatian Traditional Herbal Dyes For Textile Dyeing*. TEDI. 2011, č. 1., s. 65- 69

ŠMERODÁ E., V. Hegerová, V. Korimová, M. Rumanovský, M. Strečanský, E. Šándorová, V. Šurinová, M. Vitoušová. *ŠLJEME...: Druhy tkanín*. 2. vyd. Bratislava: Obzor, n. p., 1981. ISBN 65-004-81

ŠVIHRA, J. *Fyziológia rastlín*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1981, 383 s.

TERŠL, S. *Abeceda textilu a odívání*. Praha: Radix, 1995, 279 s. ISBN 80-901-8533-9

TREBEN, M. *Byliny z Boží zahrady: nejlepší rady z mého receptáře pro zdraví a pohodu*. Praha: Eminent, 2009, 269 s. ISBN 978-80-7281-390-2

VANKAR, P. S. *Chemistry of Natural Dyes*. Resonance. 2000., s. 73 - 80

VÍT, J. *Květinářství*. 1. vyd. Ilustrace Miroslav Pinc. Praha: Květ, 1994, 414 s. ISBN 80-853-6215-5

WEBSTER, S. *Earthen pigments: hand-gathering*. Pennsylvania: Schiffer Publishing, Ltd., 2013, 63 s. ISBN 07-643-4178-2

ZEHNÁLEK, J. *Biochemie 2*, 2., nezměn. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009, 200 s. ISBN 978-80-7375-327-6

Na hodnocení barevnosti barveného materiálu byla použita RHS škála, The Royal Horticultural Society, 2007, 884 barev

Elektronické zdroje

Historická data: meteorologie a klimatologie. *ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV* [online]. 2015 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_1_Zakl_Info&last=false

CHRYSANTHEMUM vulgare. *Jelitto* [online]. 1990, 2015 [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: <http://jelitto.com/de/Saatgut/Heil-und-Gewuerzstauden/CHRYSANTHEMUM-vulgare-Portion-en.html?listtype=search&searchparam=tanacetum%20vulgare>

LOUKOTOVÁ, Veronika. Rady, návody. *Barevné pohlázení* [online]. 2011 [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.barevnepohlazeni.cz/navody-rady/>

PODIVÍN, Město. Historie a zajímavosti. *MĚSTO PODIVÍN* [online]. 2015 [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.podivin.cz/?p=mesto/historie-zajimavosti>

REES, D. Natural Dyeing of Textiles. *Http://answers.practicalaction.org/* [online]. 1998 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z: <http://answers.practicalaction.org/our-resources/item/natural-dyeing-of-textiles>

Detail produktu - Tagetes tenuifolia. *Moravoseed* [online]. 2010 [cit. 2015-01-05]. Dostupné z: <http://moravoseed.cz/eshop/detail.php?id=566&kat=4>

RHS Large Colour Chart (Sixth Revised Edition - 2014). *RHS Books & gifts* [online]. 2014 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www.rhsshop.co.uk/productdetails.aspx?id=10000006&itemno=MARK0011>

11 PŘÍLOHY

Příloha 1 Fotografická dokumentace k výsledkům pokusů barvení *Tagetes* L. a *Tanacetum* L.