Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

Využití okrasných rostlin jako rostlin barvířských

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Pavol Kaňák

Vypracovala:
Barbora Hejlová

Lednice 2015

Zahradnická fakulta

Ústav zelinářství a květinářství
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka:	**Barbora Hejlová**
Studijní program:	Zahradnické technologie
Obor:	Zahradnictví
Název tématu:	**Využití okrasných rostlin jako rostlin barvířských**
Rozsah práce:	30-40 stran

Zásady pro vypracování:

1. Studentka, na základě dostupné literatury a odborných vědeckých článků, popíše způsoby a technologie barvení textilních materiálů přírodními barvivy na rostlinné bázi a druhy rostlin k tomuto účelu v minulosti a současnosti užívané.
2. Na základě získaných informací studentka vytvoří metodiku barvení látek pomocí nadzemních či podzemních částí rostlin v střední Evropě běžně pěstovaných jako rostliny okrasné (letničky, trvalky, hrnkové rostliny, ...)
3. Vytvořená metodika bude prakticky vyzkoušena v laboratorních podmínkách.

Mendelova univerzita v Brně

Ļestné prohláġení

Prohlaġuji, ġe jsem práci:

vypracovala samostatnĎ a veġkeré pouġité prameny a informace uvádím v seznamu pouġité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveŚejnĎna v souladu s § 47b zákona ļ. 111/1998 Sb., o vysokých ġkolách ve znĎní pozdĎjġích pŚedpisŢ a v souladu s platnou SmĎrnicí o zveŚejŔování vysokoġkolských závĎreļných prací.

Jsem si vĎdoma, ġe se na moji práci vztahuje zákon ļ. 121/2000 Sb., autorský zákon, a ġe Mendelova univerzita v BrnĎ má právo na uzavŚení licenļní smlouvy a uġití této práce jako ġkolního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, ġe pŚed sepsáním licenļní smlouvy o vyuġití díla jinou osobou (subjektem) si vyġádám písemné stanovisko univerzity, ġe pŚedmĎtná licenļní smlouva není v rozporu s oprávnĎnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit pŚípadný pŚíspĎvek na úhradu nákladŢ spojených se vznikem díla, a to aġ do jejich skuteļné výġe.

V Lednici dne:é é é é é é é é é é é é é é é é é .

Podpis studentky:é é é é é é é é é é é é é é é é .

Podkování

Velice dkuji Ing. P. Kagákovi za pomoc pi zpracování, vyhodnocení výsledk z laboratorní sti, odborné vedení a cenné rady, které mi byly poskytovány po celou dobu zpracování bakaláské práce.

OBSAH

1. **ÚVOD** 7
2. **CÍL PRÁCE** 8
3. **LITERÁRNÍ ČÁST** 9
3.1 HISTORIE BARVENÍ 9
3.1.1 Starověk 9
3.1.2 Středověk 10
3.1.3 Novověk 10
3.1.4 Stručný přehled historie barvení 11
3.2 BARVÍŘSTVÍ V ČECHÁCH A NA SLOVENSKU 12
3.3 BARVIVA 13
3.4 PŘÍRODNÍ BARVIVA 14
3.4.1 Polyenová barviva 14
3.4.2 Chinonová barviva 15
3.4.3 Pyranová barviva 15
3.4.4 Indolová barviva 16
3.4.5 Příklady nejpoužívanějších rostlinných barviv 16
3.5 UMĚLÁ BARVIVA 18
3.6 BARVÍŘSKÉ ROSTLINY NA ÚZEMÍ ČR 19
3.7 PŘEHLED BAREV A ROSTLIN 20
3.7.1 Žlutá 21
3.7.2 Oranžová 21
3.7.3 Růžová 22
3.7.4 Červená 22
3.7.5 Modrá 22
3.7.6 Fialová 22
3.7.7 Zelená 23

3.7.8 Hnědá 23

3.7.9 Černá a šedá 24

4. **MATERIÁL A METODY** 25

4.1 CHARAKTERISTIKA RODU *IRIS* 25

4.1.1 CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO DRUHU KOSATEC SIBIŘSKÝ (*IRIS SIBIRICA* L.) 28

4.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÉHO ROSTLINNÉHO MATERIÁLU – KVĚTY *IRIS SIBIRICA* 29

4.3 CHARAKTERISTIKA MÍSTA SBĚRU POKUSNÉHO MATERIÁLU 30

4.4 CHARAKTERISTIKA POUŽITÉHO TEXTILNÍ MATERIÁLU – BAVLNA 30

4.5 METODIKA BARVENÍ 31

4.5.1 Příprava barvené textilie 31

4.5.2 Příprava lázně k barvení 32

4.5.3 Barvení za studena (louhování) 32

4.5.4 Barvení varem 33

5. **VÝSLEDKY** 36

6. **DISKUSE** 41

7. **ZÁVĚR** 45

8. **SOUHRN** 46

9. **RESUME** 47

10. **POUŽITÁ LITERATURA** 48

11. **PŘÍLOHY** 54

1. ÚVOD

Lidé uǵ od pradávna vyuǵívali rostliny ve svém okolí nejen jako potraviny, ale i jako zdroje vláken pro odŊvy, dŚeva na stavbu a výrobu umŊleckých pŚedmŊtŢ, zdroje materiálu pro ġperky, jako léļ iva, kosmetické pŚípravky a v neposlední ŚadŊ i jako zdroje barviv.

Jednalo se o barviva na malování, zkráġlování pŚíbytkŢ (napŚ. jeskynní malby), výrobkŢ (napŚ. keramika), sebe sama (kosmetika) nebo na zmŊnu barvy textilií. BarvíŚské rostliny jsou známé odedávna, nŊkteré jiġ svým názvem dávají najevo pouġití, svŊtlice barvíŚská (*Carthamus tinctorius* L.*)*, boryt barvíŚský *(Isatis tinctoria* L.*)*, moŚena barvíŚská *(Rubia tinctorum* L.*)* jiné jsou celosvŊtovŊ známé, indigo (*Indigofera* L.), ġafrán *(Crocus* L.*)*.

V první fázi to byly pouze rozmaļ kané kvŊty nebo bobule rostlin, které byly pouġity na obarvení látek. PostupnŊ se proces stává lepġím a na scénŊ se objevují moŚidla, barvící láznŊ a dalġí pŚedzpracování, aŠ uġ látek nebo pŚírodních barviv.

Aġ do roku 1855, kdy byla objevena první syntetická barviva, byly pŚírodní barvy jediným moġným zdrojem barviv pro textilní prŢmysl.

V souļ asné dobŊ je barvíŚství, aŠ uġ jako pojem nebo jako Śemeslo témŊŚ zapomenuto. Avġak lidé v ekocentrech anebo jiných sdruġeních navracejících se k pŢvodnímu zpŢsobu ġivota zkouġejí barvení rostlinnými barvivy. Taktéġ pŚírodní batika si naġla nové pŚíznivce a i velké textilní podniky v poslední dobŊ vŊnují ļ ást svých prostŚedkŢ na výzkum a vývoj nových, lepġích pŚírodních barviv, které jsou mnohem ġetrnŊjġí k ġivotnímu prostŚedí. Z tohoto dŢvodu je hledání nových zdrojŢ, nových zpŢsobŢ a postupŢ dŢleġité a uġiteļ né.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce bylo popsat základní techniky barvení látek, nejdůležitější barvířské rostliny a textilie k nim používané, jak dříve, tak dnes.

Dále na základě získaných informací vybrat rostliny, které se v České republice pěstují jako okrasné, ale dají se použít i jako rostliny barvířské.

Získané informace jako všeobecné zásady, postupy barvení, barvící lázně, recepty aj. byly následně experimentálně ověřeny na konkrétním vybraném druhu v laboratorních podmínkách.

3. LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 Historie barvení

O počátcích barvení si můžeme udělat představu z archeologických nálezů, starých záznamů nebo z postupů, které jsou dnes používají „primitivní národy". K barvení sloužila výhradně barviva přírodní, a to jak organická, tak i anorganická (HLADÍK, 1982).

3.1.1 Starověk

Lidé barvili přírodními materiály již ve starověku (polovina 4. tis. před n. l. - 1. tis. před n. l.), což dosvědčují i jeskynní kresby a malby z Francie a Španělska, které jsou původním dokladem techniky použití přírodních barviv našimi předky dodnes. Počátky barvířské techniky tak lze vystopovat až do mladší doby kamenné, neolitu (LEBLOCHOVÁ, 2007).

Nejstarším rostlinným barvivem používaným na barvení látek je pravděpodobně indigo. První zmínky o používání indiga pocházejí z Číny (BALFOUR-PAUL, 2011). Indigo přeputovalo do Číny z Indie, následně se rozšířilo do Persie, Turkmenistánu, malé Asie a Egypta (LEGRAND, 2013). Čínské rovněž zavedli výhradní „monopolní" na užívání určitých barev pro určité skupiny. Žlutá (barva země) a modrá (barva nebe) se tak stávají výhradními barvami vládnoucí dynastie (ZAHRADNÍK, 1986).

Z klasických římských dějin je jasné, že již okolo roku 3000 před n .l. byla známa také zelená barva pocházející z kroušiny *(Frangula alnus* Mill.*)*, a také žlutá barva z divoké rezedy (*Reseda lutea* L.) (TREPKA, 1960).

Na vysoké úrovni bylo taktéž barvířství v Egyptě, jak nám napovídají barevné tkaniny zachované v hrobech. Cenné vědomosti o barvení byly získány ze starých papyrů psaných v řečtině pocházející z Théb.

Řecko jako impérium nemůže být ve zmínce o barvení zapomenuto, již Homér v Iliadě popisuje barvené tkaniny, ve kterých byli odění hlavní aktéři.

V Římě existovala řada barvíren, které barvily nejen vlákna, ale také již hotové oděvy. Na barvení bylo užíváno šafránu, lotosu a skořápek ořechů (TREPKA, 1960).

3.1.2 Středověk

Ve středověku (476 – 1492) přinesly rozšíření sortimentu barvířských rostlin zámořské objevy, a to především díky tropickým dřevinám. V tomto období se tkaniny barvily na šarlatovo kermesem (*Cossus ilicis* L.), barvivem získávaným z hmyzu žijícím v jižní a střední Evropě na dubu (*Quercus ilex* L.). Červené barvivo se získávalo také z košenil mořeny barvířské a santalového dřeva (santálovník bílý, *Santalum album* L.) (MOUDRÝ, 2005). Složení turecké červeně, která se získávala z mořeny barvířské, bylo dlouhou dobu tajemstvím, a to až do roku 1765, kdy toto složení zveřejnila francouzská vláda (JANOTKA, 1984). Na žluto se barvilo šumpou (*Rhus typhina* L.). Jako modré barvivo byl znám od starověku boryt a nepochybně také indigo (MOUDRÝ, 2005).

Domácí boryt barvířský *(Isatis tinctoria)* byl však postupně indigem z barvířské praxe vytlačen (ČÍHAŘ, 1988), což nevyhovovalo německým producentům, kteří obhospodařovali velkou pěstební plochu. Dokonce v letech 1650 až 1666 museli barvíři skládat přísahu, že k barvení na modro používají pouze boryt vypěstovaný na místních polích, pokud by tak neučinili, mohli být potrestání zbavením cti, majetku a dokonce i života. Tato nařízení zpomalila průnik indiga „na svět", ovšem nemohla jej zastavit úplně, a proto byly uvedené zákazy na konci 18. století zrušeny (TREPKA, 1960).

Roku 1492 byla v Benátkách vydána první sbírka předpisů barvířských pod názvem „Mariegola del´ Arte dei Tinctoři", která pojednává o postupech barvení, rostlinách barvířských a materiálech vhodných k barvení (FRANĚK, 1926).

3.1.3 Novověk

V období novověku (1492 – konec 18. století) se z již známých barvířských rostlin nejvíce užívala mořena barvířská, používaná zejména v severní Francii, Flandrech a Čechách. Po zavedení syntetického alizarinu (1869) však došlo k likvidaci porostů mořeny.

TREPKA (1960) uvádí, ġe v Polsku se v 18. - 19. století pouġívala moŚena barvíŚská *(Rubia tinctorum)*, svízel povázka *(Galium mollugo* L.*)*, svŊtlice barvíŚská *(Carthamus tinctorius)*, rezeda *(Reseda luteola)*, kruļinka barvíŚská *(Genista tinctoria* L.*)*, kŢra dubu *(Quercus sp.)*, cibule *(Allium cepa* L.*)*, kŢra olġe *(Alnus sp.* L.*)*, listí a kŢra bŚízy *(Betula pendula* R.*)* a koŚeny dŚiġŠálu *(Berberis vulgaris* L.*)*.

Za konec období vyuġívání pŚírodních barviv je povaġován rok 1855, kdy bylo vytvoŚeno první syntetické barvivo (BECHTOLD, 2009).

3.1.4 Struļný pŚehled historie barvení

14 000 - 12 000 pŚ. n. l. ï Malby ve ġpanŊlské jeskyni Altamira

2600 pŚ. n. l. ï Nejstarġí písemná zmínka o barvení (Ļína)

5. stol. pŚ. n. l. ï Koberce z barvené plsti ï mohyly v altajském Pazyryku

331 pŚ. n. l. ï Dobytá koŚist Alexandra Makedonského obsahovala i roucha barvená tyrským purpurem

55 n. l. ï Popis Śímských vojákŢ modŚe pomalovaných bojovníkŢ ï ***Ă****pictovéñ*

Konec 4. stol. ï Byzantský císaŚ Theodosius zakazuje pod trestem smrti pouġití jistého druhu purpuru pro vġechny, vyjma císaŚské rodiny

Okolo r. 700 ï Zmínka o batice (Ļína)

925 ï První barvíŚský cech v NŊmecku

1185 ï Písemná zmínka o cechu barvíŚŢ (Londýn)

1212 ï Známo více neġ 200 barvíŚŢ, tkalcŢ (Florencie)

15. stol. ï kaġdé mayské mŊsto muselo odvézt kaġdý rok daŔ v podobŊ 10 pytlŢ koġeliny (pŚírodní ļervené barvivo vyrábŊné z vysuġených tŊlhmyzu ļervce nopálového *(Dactylopius coccus* Costa*)*

1429 ï První kniha o barvení ĂMariegola del´ Arte dei Tinctoriñ (Itálie)

1464 ï Vznik kardinálské ļervenŊ, získávané z hálek dubu kermesového *(Quercus coccifera* L.*)*

1520 ï Pizzaro a Cortéz objevují ļervené barvivo z ļervce nopálového a posílají vzorky barevných látek do Evropy

1598 ï Zákaz barvení dovozovým indigem z dŢvodu podpory pŊstování místního borytu

1630 ï Objev Hanze Drebella, jenž přidáním soli cínu do kočiny zjistil, že lze získat různé odstíny červené

1631-1633 ï Dovoz kalika (tkanina střední hmotnosti v plátnové vazbě z bavlněné nebo viskózové příze) z indického Calica (Kalkata) (CAPELLEN, 2001)

1790 ï Dovoz barviva lac (červené barvivo lac-dye z těl červce lakového *(Coccus lacca* Kerr*)* jenž se sbírá na krotonu lakonosném *(Croton lacciferum* L.*)*

(BAŞ A, 1945, BIDLOVÁ, 2005, PAZDERA, 2012)

3.2 Barvířství v Čechách a na Slovensku

Čechy a Morava

Barvíři se v Čechách dělili na tzv. černobarviře a krasobarviře. Úkolem černobarvířů bylo barvit na tmavé barvy (černá, modrá, hnědá) a krasnobarvířů zase barvit na světlé odstíny jako žlutá, červená a zelená.

V některých případech se barvila kromě lněné tkaniny i vlněná příze, a to již ve středověku, ta však jen v omezených barvách. Z lokálních zdrojů přírodních barviv to byly hlavně boryt, mořena, šafrán. Na opracování a konečném zušlechtění lněných produktů se kromě bělidel a barvířů podíleli i mandlíři. Profese mandlíře obsahovala nejen samotnou činnost mandlování, ale i barvení a bělení. V 16. století začíná mandlířů přibývat a dokonce od roku 1562 je jejich živnost považována za činnost svobodnou. Od 17. století se u nás začíná užívat na barvení indigo (JANOTKA, 1984).

Slovensko

Barvířství jako takové a jeho vývoj bylo podmíněno bohatě rozvinutou výrobou plátna, jež se zhotovalo podomácku na celém území Slovenska. Již před samotným vznikem barvířského řemesla znal slovenský lid různé způsoby barvení látek. Až do 20. století se barvení pomocí březové kůry a borytu zachovalo v oblasti Liptova a Spiše. Stejně jako v českých zemích, tak i na slovenském území se vytvářely cechy barvířské. Prvním z takových byl cech v Levoči, levočská cechovní kniha z roku 1676 je nejstarší zachovanou památkou.

Z počátku existence cechů se barvila hlavně pro potřeby měšťanů jednobarevná plátna, následně po odchodu dělníků do manufaktur se barvířství zaměřují na rolnické vrstvy. I přes silnou konkurenci se toto lidové řemeslo udržuje v největším rozmachu v 2. polovině 19. století (MACEK, 1968).

3.3 Barviva

Barviva jsou sloučeniny, které mají schopnost absorbovat a přetvářet světelnou energii (energii elektromagnetického záření) do viditelné, blízké ultrafialové a blízké ultračervené oblasti spektra (SAMANTHA, 2009).
Tuto schopnost si zanechávají i při nanesení na různé materiály. Tím, že pohlcují část světelných paprsků určité vlnové délky ve viditelné části spektra, stávají se barevnými (BORODKIN, 1987).
Chemie jako věda zná mnoho barevných anorganických i organických látek, avšak jen málo z nich můžeme použít pro barvení textilií. Hlavním důvodem je, aby se látka mohla stát barvivem s využitím na textil, musí splňovat řadu podmínek.

Nejdůležitějšími náležitostmi textilních barviv, dle HLADÍK (1982) jsou:

- absorpce určité části viditelného záření
- absorpce musí být vysoká, jinak by pro dosažení odstínu bylo zapotřebí vysoké koncentrace barviva
- pevná vazba s vláknem fyzikálními silami nebo chemickou vazbou
- dostatečná technologická a spotřebitelská stálost
- barvivo nesmí vykazovat solvatochromii (změna odstínu vlivem rozpouštědla), termotropii (změna odstínu vlivem tepla) a fototropii (změna vlivem světla)
- snadná aplikace v technologickém procesu
- cena barviva musí odpovídat ceně výrobku a požadovaným vlastnostem
- hygienicky nezávadné při výrobě, textilní aplikaci i u spotřebitele

3.4 PŚírodní barviva

PŚírodní barviva poskytují ġirokou paletu jak barev, struktur, tak i vyuġití. Na základĎ chemického sloġení a na základĎ nosné chemické látky je moġné pŚírodní barviva rozdĎlit na nĎkolik skupin (barviva polyenová, chinonová, pyranová, indolová) (PACÁK, 2010).

Barviva bývají obsaġena ve vġech ļástech rostlin, napŚíklad v plodech, listech, kvĎtech. PotŚeba velkých pĎstebních ploch souvisí s obvykle velmi nízkou koncentrací tĎchto barviv v rostlinách. Extrakce probíhá vĎtšinou pomocí vody nebo ethanolu, coġ je na jednu stranu nenároļný zpŢsob, avġak za tĎchto podmínek je spotŚeba rostlinného materiálu obrovská. Limitující pro barvení pomocí pŚírodních barviv je také chemická podstata barviv a praktickým problémem je nízká výtĎġnost barviva v barvící lázni. Pouġití v ġirġím konceptu také brání barevná stálost, která je vĎtšinou prŢmĎrná a vystavení obarveného materiálu sluneļnímu svĎtlu má za následek vyblednutí barev (KRYĠTš FEK, 2011).

3.4.1 Polyenová barviva

Nazývají se karotenoidy a vyskytují se v rostlinách i ġivoļiġích. Jejich dŢleġitost je z hlediska jejich funkce jako provitamínŢ skupiny A. Jsou lipofilní a zajiġŠují ġlutou, oranġovou a ļervenou barvu.

Výskyt tĎchto barviv bývá hlavnĎ na podzim, kdy rostlina ġtĎpí chlorofyl, ustává fotosyntéza, ubývá tedy zelené barvivo a objeví se velice jasné barvy.

Z chemického hlediska se Śadí k polyenŢm, z dŢvodu obsahu konjugovaných dvojných vazeb, mezi 40 uhlíkovými atomy a valná vĎtšina dvojných vazeb je v konformaci trans. DĎlit je mŢġeme na 2 základní skupiny:

- Karoteny (uhlovodíky)
- Xanthofyly (kyslíkaté deriváty uhlovodíkŢ)

NejznámĎjġím zástupcem karotenŢ je ß- karoten doprovázený Ď-karotenem a ɔ-karotenem. Obvyklým zdrojem je mrkev, izolován z ní byl poprvé v roce 1831.

Z xanthofylů je nejrozšířenější žlutým lutein, následuje zeaxantin (kukuřice), rubixanthin (žlutý), kryptoxanthin (jahody, žloutek), rhodoxantin (zbarvuje listí), astacin (z krunýřů rtaků a humrů) či kapsanthin (červená paprika).
Bixin *(Bixa orellana* Noronha*)* ze semen rostliny byl používán k přibarvování másla a sýrů podobně jako kvůli blatouchu bahenního *(Caltha palustris* L.*)*. Žlutou barvu šafránu dodává krocetin (MORAVCOVÁ, 2006).

3.4.2 Chinonová barviva

Tato barviva jsou nenápadnou, avšak nejrozšířenější skupinou přírodních barviv. Nalezneme je hlavně v kořenech a kůře. Chemicky zahrnují deriváty benzochinonů, naftochinonů, antrachinonu a dalších. Častým výskytem je navázaná molekula cukru na hydroxilové skupině. Do této skupiny patří junon (hnědé barvivo), které je přítomné v zelených slupkách ořechu vlašského. Nejznámějším barvivem v této skupině je zcela jistě henna.
Aktivní složkou henny (henovník bílý *(Lawsonia inermis* L.) je lawson. Nadrcené sušené listy obsahují velké množství červeného barviva, jež se dobře váže s proteiny (SKALICKÁ, 2012).
Mezi dominantní a významný derivát antrachinonu patří alizarin (červené barvivo používané od nepaměti). Získával se z mořeny barvířské, kde je obsažen jako aglykon glykosidu nazvaného kyselina ruberythrová. Dnešní výroba probíhá převážně synteticky. Kyselina karmínová se používá jako červené barvivo do alkoholických nápojů (Campari), podobná je kyselina kermesová, obě jsou vázány jako glykosidy (ČERVINKA, 1987).

3.4.3 Pyranová barviva

Pyranová barviva nalezneme převážně v květech a plodech rostlin. Dělíme je do skupin podle toho, jaký základní skelet obsahují, např. xanthony, flavanoidy (flavony, isoflavony, anthokyaniny) a složitější barviva. Navázány je v přírodě najdeme především jako glykosidy, díky nimž nalezneme u rostlin barevnou škálu od žluté až po modrou.

NejznámŊġím ze skupiny derivátŢ xantinu je gentisin, jenġ dává ġlutou barvu. Do skupiny flavanonŢ a isoflavonŢl mŢġeme zaŚadit napŚ. glykosid hesperidin (ġlutá barva u citrónových plodŢ) (DAAYF, 2008). Glykosid genistin se ġlutým aglykonem genisteinem obsahuje kvŊt kruļinky barvíŚské *(Genista tinctoria)* a úļinkuje jako fytoestrogen. Mezi flavonoly patŚí jedno z nejrozġíŚenŊġích rostlinných barviv ï kvercetin. Jeho barva je oranġovohnŊdá, nalezneme jej v chmelu, ļaji, kukuŚici, ļesneku, plodech kaġtanu a mnoha dalġích. Základ ļervených, modrých a fialových barev kvŊtŢ a plodŢ tvoŚí deriváty flaviumchloridu. Souhrnným názvem je mŢġeme oznaļit jako anthokyaniny (anthokyany) a barva je závislá na pH prostŚedí a pŚítomnost nŊkterých iontŢ kovŢ (PACÁK, 2010).

3.4.4 Indolová barviva

Surový indol sice páchne jako fekálie, ovġem ļistý pŚíjemnŊ voní a jeho deriváty jsou vonným principem kvŊtŢ jasmínu a citrusŢ.

Jedním z nejpouġívanŊġích barviv, o kterém jsme se zmiŔovali v ļásti o historii barvení, je indigo. Je zároveŔ i nejznámŊġím indolovým barvivem. Nalezneme jej v listech borytu barvíŚského *(Isatis tinctoria)* a indigovníku *(Indigofera tinctoria.)*. Vázán je jako glukosid indikan, úļinkem jeho enzymu emulsinu ġtŊpí glykosidickou vazbu a poskytne ġlutý aglykon indoxyl, ten je na vzduchu oxidován na modré barvivo (MORAVCOVÁ, 2006).

K indolovým barvivŢm lze dle ř EHOř (1973) pŚíŚadit jeġtŊ betalainy, co jsou v podstatŊ jejich vnitŚní soli (deriváty), které tvoŚí napŚíklad ve vodŊ rozpustné barvivo ļervené Śepy.

3.4.5 PŚíklady nejpouġívanŊġích rostlinných barviv

Kvercetin

Po chemické stránce pentahydroxyflavon. Získává se z kŢry dubu barvíŚského *(Quercus tinctoria),* stromu pocházejícího ze Severní Ameriky. V 18. století bylo povaġováno za jedno z nejlepġích ġlutých barviv. V rostlinách je barvivo obsaġeno ve formŊ glykosidu kvercitrinu (ř EHOř , 1973).

Luteolin

Chemický název tetrahydroxyflavon. Luteolin je možné získat z listů a stonků rezedy (rýt žlutý) *(Reseda luteola)*, stanovištěm této rostliny je střední Evropa, pěstebně se jí daří také v Indii a Číně.

Na trzích se dala koupit jako sušená rostlina ve svazcích, které se následně vařily ve vodě za přídání potaše (uhličitanu draselného) (KUMABASAR, 2011). Luteolin je jako většina přírodních organických barviv mořidlové barvivo. Do nerozpustné formy se převádí pomocí mořidla, obvykle soli vícemocného kovu (Al, Sn, Cr, Fe). Dle typu kovu se získávají různé odstíny žluté. Jedná se o žluť velmi čistého odstínu, ovšem malé kryvosti. V horké vodě a ethyletheru je slabě rozpustný, snadno rozpustný je v etanolu a alkáliích (ČERVINKA, 1987).

Krocetin

Po chemické stránce se jedná o karotenoid. Krocetin je karotenoidní dikarboxylová kyselina, katabolit xanthofylu. Šafrán *(Crocus sativus)* je nejlepším přírodním zdrojem krocetinu.

Nejdůležitějšími částmi jsou blizny květů, ty se usuší, rozdrtí na prášek a za pomoci extrakce vodou se získá barvivo. Rostlina jej obsahuje jako glykosid krocin, jenž se hydrolyzuje na krocetin. Barvivo šafránu bylo známé již před antickým obdobím. Používali jej už ve starém Izraeli na barvení textilu. Vzhledem k jeho vysoké ceně a dostupnosti jiných žlutých barviv byl postupem času čím dál méně užíván. Lze užít i jako barvivo mořidlové (KRYŠTŮFEK, 2011).

Alizarin, Purpurin

Z chemického hlediska je alizarin 1,2-dihydroxy-9,10-anthrachinon, organické červené mořidlové barvivo vyráběné z anthracenu, purpurin 1,2,4-trihydroxyanthrachinon.

Získávají se z kořenů mořeny barvířské *(Rubia tinctoria)*. Mořenu známe jako jednu z nejstarších rostlin, která se k výrobě barviv užívá. První zmínky nalezneme již ve starověku. Jednou ze složek barviva je purpurin. Ke světlu je méně stálá, přesto patří mořena mezi nejstálejší přírodní barviva. Alizarin a purpurin jsou v mořeně obsaženy ve formě glykosidů, jenž se uvolní hydrolýzou minerálními kyselinami (ČERVINKA, 1987).

Indigo

V Indii a Indonésii se pěstovala rostlina indigovník *(Indigofera tinctoria),* z jehož listů se získává přírodní barvivo (MCKINLEY, 2012). Čerstvé listy obsahují heteroglykosid indikan, na vzduchu se štěpí na glukózu a bezbarvý indoxyl. Oxidací vzduchem v alkalickém prostředí vzniká modré indigo. O jeho použití se hovoří již ve starém Egyptě, do Evropy se dostalo až v 17. století (ČIMŠ NKOVÁ, 1993).

3.5 Umělá barviva

Přechodem k průmyslové výrobě v 18. století a bouřlivým rozvojem textilního průmyslu započal nárůst poptávky po levných barvivech, která by látku obarvila mnohem rychleji než dřívější domácký způsob. Díky objevu benzenu, toluenu, naftalenu a dalších aromatických uhlovodíků, studiem jejich vlastností a přípravou jejich derivátů byly objeveny obecné přípravy aromatických aminů. Pro přípravu prvních syntetických barviv bylo východiskem vypracování technologických postupů výroby anilinu, toluidinů, anftylaminu a benzidinu. V roce 1855 bylo připraveno první syntetické barvivo profesorem varšavské univerzity J. Nathansonem. Zahříváním anilinu s dichlorethanem v zatavené trubici získal sloučeninu, která zbarvovala látky do krásného červeného odstínu. Ve Francii Verguin získal jiným postupem téměř zcela identické barvivo. Roku 1856 oxidací anililnu získal anglický chemik W. Perkin červenofialovou sloučeninu, která se dala užít k barvení hedvábí. Do výroby se zavedla pod názvem anilinový purpur, avšak v praxi se neuplatnila (ČERVINKA, 1987).

Vzhledem ke stejnému odstínu s květem slézu *(Malva sylvestris* L.*)* francouzští barvíři nazvali svou syntetickou barvu mauvein a začali s ním barvit hedvábí. Látka obarvená tímto barvivem se stala velice žádanou. Základem rozvoje barvířského průmyslu je možno označit průmyslovou výrobu mauveinu. Jako většina velkých objevů i syntetická barviva a jejich objevy byly v podstatě dílem náhody. A. M. Butlerov roku 1861 sepsal teorii o struktuře organických sloučenin, ta byla považována za základ organické chemie.

Výsledky výzkumných prací byly více než uspokojivé a na scénu se objevují nové třídy barviv - sirné, antrachinonové, polycyklické aj. Díky velkému rozvoji a cílevědomosti byly v krátké době připraveny stovky syntetických barviv nejrůznějších odstínů, jasnějších, levnějších s lepší stálostí než doposud cokoliv. Do roku 1900 bylo syntetizováno na 1230 individuálních barviv a ta zcela vytlačila z praxe barviva přírodní (BORODKIN, 1987).

Problémy, které přinesla aplikace syntetických barviv, mohou být brány jako maličkosti v porovnání s jinými chemickými výrobky. V textilním průmyslu činí odpad 10-20%. Ročně se celosvětově vyprodukuje cca 800 000 tun obchodního zboží, tzn. 640 000 tun účinných látek. V celkovém ekologickém komplexu je nejvážnější vlastní výroba barviv. Při výrobě zahrnuje postup několik kroků reakcí, při nichž vznikají vedlejší produkty přibližně 1 tuna na 1 tunu barviva. Všechny tyto vedlejší produkty způsobují velké potíže v biochemických čistírnách. Barviva syntetická mají řadu výhodných vlastností: jednoduchá výroba, není nutný přísun rostlinného materiálu, žádný vliv přírodních podmínek, pestrost barev, regulace odstínů. Přes všechny výhody však nelze přehlédnout nevýhody: použití neobnovitelných přírodních zdrojů, alergické reakce, znečištění životního prostředí (ZAHRADNÍK, 1986).

3.6 Barvířské rostliny na území ČR

Bohaté zdroje naší přírody nám umožňují použít k barvení nejen typické rostliny k tomu určené, ale také mnoho dalších, které například nejsou původní, ale již natolik zdomácněly, že je nalezneme i ve volné přírodě.

Barvy, které lze získat z nejvíce rostlin, jsou zelená, žlutá, hnědá. Intenzivní žluté barvivo poskytne dřevo dřišťálu obecného *(Berberis vulgaris)* a řešetláku počistivého *(Rhamnus catharticus* L.*)*. Další rostlinou, jejíž dřevo je možné použít pro získání žluté barvy, je mahonie obecná *(Mahonia aquifolium* L.*)*, severoamerická dřevina. Rmen barvířský *(Anthemis tinctoria* L.*)* řadíme mezi tradiční české barvířské rostliny a nalezneme jej růst na slunných stráních. K barvení je možné užít jeho žlutá květenství.

Květenství použitelná k barvení na žluto má rovněž zlatobýl kanadský *(Solidago canadensis* L.*)* dostupný u nás ve velkém množství. Je trvalkou, která u nás roste v podstatě jako plevel (BIDLOVÁ, 2005).

Jalovec metlaný *(Cytisus scoparius* L.*)* je rovněž zdrojem žlutého barviva. Jedná se o opadavý keř, který se pěstuje už odedávna. Z jeho větví se dříve dělala košťata. Motýlovité květy výrazně voní, jsou velké, zářivě zlatožluté a právě z nich je možné barvivo získat. Další rostlinou, která se k barvení na žluto užívá, je rýt žlutý *(Reseda lutea* L.*)*. Prorůstá okraje silnic, náspy, kraje, suché a tmavé plochy. Podobným druhem, užívaným také v barvířství, je rýt barvířský *(Reseda luteola* L.*)*.
Nejen květy jsou typickou částí rostliny používanou k barvení. Například košťan svízele syřišťového *(Galium verum* L.*)*, který se dá použít k barvení na růžovo a též košťan svízele severního *(Galium boreale* L.*)* lze užít k barvení (FLETCHER, 2004).

Pokud člověk patří v barvení mezi začátečníky, je nejsnadnější začít s ořechákem královským, plody *(Juglans regia* L.*)*, cibulí kuchyňskou, slupkami *(Allium cepa)*, třezalkou tečkovanou, kvetoucí částí *(Hypericum perforatum* L.*)* z nichž lze nejsnáze získat barvivo (BIDLOVÁ, 2005).

3.7 Přehled barev a rostlin

Barevnost je v blízkém vztahu se strukturou látky, která podmiňuje možnost interakce s dopadajícím elektromagnetickým zářením o vlnové délce v rozmezí cca 400ï 800 nm, na něž je citlivé lidské oko (SAMANTHA, 2009).
Látka rovnoměrně odrážející v tomto intervalu světlo má bílou barvu a naopak látka, která pohlcuje, má černou barvu. Jestliže jsou pohlcovány jen některé vlnové délky, je jasné, že půjde o barevnou látku. Předmět bude mít doplňkovou barvu k barvivem absorbované vlnové délce (PICHLER, 1988)

Tabulka 1: Vlnové délky barveného spektra

Vlnová délka (nm)	400	450	510	590	725
Barva absorbovaného světla	fialová	modrá	zelená	oranžová	purpurová
Doplňková barva	žlutozelená	oranžová	purpurová	modrá	zelená

(PICHLER, 1988)

3.7.1 Žlutá

Jednou z nejpoužívanějších a také nejdostupnějších barev je žlutá, která je díky široké škále dostupná po celý rok. Žlutá je jedna ze základních barev barevného spektra. V tradičním západním umění je žlutá barvou bohatství, otcovství, ale též závisti, Jidáše, žid a synagogy. Žlutá v umění často zastupuje zlatou a jako taková je symbolem věčnosti. Za obecně nejobtížnější se považuje příprava jasně žluté barvy. Jestliže se však spokojíme s různými odstíny světle žluté, zelenožluté a hnědožluté, nestojí před námi nijak náročný úkol (TICHÁ, 1997).

Paleta odstínů žluté, kterou získáme z níže uvedených rostlin, je velice široká, od světle žluté, přes jasně žlutou až po žlutou s nádechem různých jiných barev.

Aksamitník *(Tagetes sp.)* – květenství**, Babtistie východní *(Babtistia australis)*** – kvetoucí nať**, Bez černý *(Sambucus nigra)*** – letorosty**, Bříza bělokorá *(Betula pendula)*** – listy**, Cibule kuchyňská *(Allium cepa)*** – slupky **Dřišťál obecný *(Berberis vulgaris)*** – dřevo, **Kosatec žlutý *(Iris pseudactorus)*** – květy, **Jalovec obecný *(Juniperus communis)*** – galbule, **Kručinka barvířská *(Genista tinctoria)*** – kvetoucí nať, **Kurkuma *(Curcuma longa)*** - oddenek**, Ostružník *(Rubus sp.)*** – výhony**, Rmen barvířský *(Anthemis tinctoria)*** – květenství**, Rýt barvířský *(Reseda luteola)*** – košťany, kvetoucí nať, **řešetlák počistivý *(Rhamnus catharticus)*** – nať, **Světlice barvířská *(Cathamus tinctorius)*** – květoucí nať, květy**, Šafrán setý *(Crocus sativus)*** – blizna**, Třezalka tečkovaná *(Hypericum perforatum)*** – kvetoucí nať (CANNON, 2003, BIDLOVÁ, 2005, HAUSER, 2011)

3.7.2 Oranžová

Oranžová barva se pohybuje v rozmezí barveného spektra mezi červenou a žlutou. Jedná se o varovnou barvu. Získání světle a tmavě oranžové barvy z mořeny barvířské je možné v kombinaci s rýtem barvířským a upravením množství použitých oddenků mořeny (BIDLOVÁ, 2005).

Aksamitník *(Tagetes sp.)* – kvetoucí nať, **Cibule kuchyňská *(Allium cepa)*** – cibulové slupky, **Mořena barvířská *(Rubia tinctorium)*** – oddenky, **Rmen barvířský *(Anthemis tinctoria)*** – květenství, **Rýt barvířský *(Reseda luteola)*** – kvetoucí nať (HYNKOVÁ, 1994, FEREDAY, 2003).

3.7.3 RŢǵová

RŢǵová je pŚírodní barva, která vzniká smícháním ļervené a bílé barvy. SvŢj název získala podle kvŋtin ï rŢǵí. Nenajdeme ji v barevném spektru svŋtelného paprsku, protoǵe nemá pŚipsanou vlnovou délku. Materiál barvený na rŢǵovo má tendenci blednout do ǵedé barvy (KRYĠTš FEK, 2011).

BŚíza bŋlokorá *(Betula pendula)* ï kŢra, **MaŚinka barvíŚská *(Asperula tinctoria)*** ï oddenky, **MoŚena barvíŚská *(Rubia tinctorium)*** ï oddenky, **Svízel severní *(Galium boreale)*** ï oddenky, **Topolovka rŢǵová *(Alcea rosea)*** ï kvŋty (BIDLOVÁ, 2004)**.**

3.7.4 Ļervená

Získání ļervené barvy je obecnŋ velmi obtíǵné. Postup získávání ļerveného barviva ze svŋtlice barvíŚské je velmi zdlouhavý, ale jako vedlejǵí produkt dostaneme také velké mnoǵství barviva ǵlutého (BIDLOVÁ, 2004).

MoŚena barvíŚská *(Rubia tinctorium)* ï oddenky, **Svŋtlice barvíŚská *(Cathamus tinctorius)*** ï kvŋty, **TŚezalka teļkovaná *(Hypericum perforatum)*** ï kvetoucí naŠ (HYNKOVÁ, 1994, SANDBERG, 1997).

3.7.5 Modrá

Jedná se o jednu z nejstarǵích barev, kterou mŢǵeme datovat do doby starovŋku. Z tohoto období je známo i rostlinného barviva jménem Egyptská modŚ (ĠIMš NKOVÁ, 1993).

Boryt barvíŚský *(Isatis tinctoria)* ï listy z listové rŢǵice, **Brusnice borŢvka *(Vaccinium mirtillus)*** ï naŠ, **Indigovník *(Indigofera sp.)*-** listy, **Rdesno barvíŚské *(Polygonum tinctorium)*** ï listy, **Kosatec sibiŚský (*Iris sibirica)*** ´Blue Mere´, ´Blue Ribbon´ ï kvŋty (BALEKA, 1999).

3.7.6 Fialová

Fialové barvy je moǵné docílit pouǵitím uvedených rostlin. Avǵak témŋŚ v 70 % uvedených receptŢ dosáhneme barvy pouze s nízkou stálostí nebo barvy, která brzy ǵedne. Lepǵí výsledky ve stálosti ukazují plody ostruǵníku (TICHÁ, 1997).

Bez ļerný *(Sambucus nigra)* ï plody, **Liļidlo americké *(Phytolacca americana)*** ï zralé plody, **Ostruģník *(Rubus sp.)*** ï plody**, Topolovka rŢģová *(Alcea rosea)*** ï kvĎty (ĠIMŠ NKOVÁ, 1993)**.**

3.7.7 Zelená

Barvit na zeleno mŢģeme po celý rok. Docílit vģak ļistĎ zelené barvy uģ není tak jednoduché jako sehnat materiál pro barvení. Barevná ģkála je velmi pestrá od ģlutozelené, hráģkovĎ zelené, olivové aģ po tmavĎ zelenou. Zelenou barvu lze získat i postupem, pŚi kterém se materiál nejprve obarví na modro borytem, a poté se pŚipraví ģlutá barvící lázeŘ z kruļinky, rmenu ļi rýtu (BIDLOVÁ, 2004).

Aksamitník *(Tagetes sp.)* ï ļerstvá kvĎtenství, **Babtistie východní *(Babtistia australis)*** ï kvetoucí naŠ, **Bez ļerný *(Sambucus nigra)*** ï letorosty, **Boryt barvíŚský *(Isatis tinctoria)*** ï listy z listové rŢģice, **BŚíza bĎlokorá *(Betula pendula)*** ï listy, **DŚišťál obecný *(Berberis vulgaris)*** ï dŚevo, **Jalovec obecný *(Juniperus communis)*** ï galbule, **KopŚiva dvoudomá *(Urtica dioica)*** ï listy, **Kosatec *(Iris sp.)*** ï kvĎty **Kruļinka barvíŚská *(Genista tinctoria)*** ï kvetoucí naŠ, **Kurkuma *(Curcuma longa)*** ï oddenek, **Ostruģník *(Rubus sp.)*** ï výhony, **Rmen barvíŚský *(Anthemis tinctoria)*** ï kvĎtenství, **Rýt barvíŚský *(Reseda luteola)*** ï kvetoucí naŠ, **řeģetlák poļistivý *(Rhamnus catharticus)*** ï naŠ, **Ġafrán setý *(Crocus sativus)*** ï blizna (ĠMIROUS, 1951-1952, TICHÁ, 1997).

3.7.8 HnĎdá

HnĎdou barvu získáváme pŚedevģím z kŢry stromŢ, je proto moģné barvit celoroļnĎ. Poskytuje nepŚeberné mnoģství odstínŢ, kterých je moģno dosáhnout vhodným výbĎrem barvíŚské rostliny.

Aksamitník *(Tagetes sp.)* ï kvetoucí naŠ, **Babtistie východní *(Babtistia australis)*** ï kvetoucí naŠ, **Cibule kuchyŘská *(Allium cepa)*** ï slupky cibule, **Dub letní (Quercus robur)** ï dubĎnky, **MoŚena barvíŚská *(Rubia tinctorium)*** ï oddenky, **OŚeģák královský *(Juglans regia)*** ï listy, slupky, jehnĎdy, **Rmen barvíŚský *(Anthemis tinctoria)*** ï kvĎtenství, **TŚezalka teļkovaná *(Hypericum perforatum)*** ï kvetoucí naŠ (HŘ EBÍĻKOVÁ, 2006).

3.7.9 Ļerná a ġedá

Ļernou barvu tak, jak ji známe z dneġních syntetických barviv, pomocí rostlin získat nedokáġeme. Zdání ļerné barvy dávají pŚeváġnĎ velmi syté odstíny modré. Cílené pĎstování rostlin pro získávání ġedé ļi ļerné barvy není nutné, lze vyuġít Ăodpadñ pŚi zpracování dŚevní hmoty.

Bez ļerný *(Sambucus nigra)* ï plody, **Dub letní (*Quercus robur)*** ï dubĎnky, **Ostruġník kŚovitý *(Rubus ulmifolus)*** ï vĎtve (ĠIMš NKOVÁ, 1993).

4. MATERIÁL A METODY

Vlastní práce zahrnuje struţný popis technologií pouţívaných při barvení přírodními materiály, studium rostlin uţívaných pro barvení textilu, které je uzavřeno výběrem jednoho konkrétního rostlinného druhu. V literatuře popsané postupy pak byly na tomto konkrétním druhu ověřeny experimentálně v laboratoři. S ohledem na materiál dostupný ve sbírkových porostech Zahradnické fakulty v Lednici byl pro barvení vybrán druh *Iris*, konkrétně modře kvetoucí kultivary rodu *Iris sibirica*, na nichţ jsme prakticky ověřili informace o způsobu a metodách barvení rostlinnými barvivy.

4.1 Charakteristika rodu *Iris*

Botanické zařazení

říše: *Plantae*

Oddělení: *Magnoliophyta* – krytosemenné rostliny

Třída: *Liliopsida* – jednoděložné rostliny

řád: *Asparagales* – chřestotvaré

Čeleď: *Iridaceae* – kosatcovité

Podčeleď: *Iridoideae*

Rod: *Iris* – kosatec

(ČERPÁNKOVÁ, 2010)

Morfologie

Charakteristickými znaky kosatců je stavba květu, tvar listu a oddenek (VANĚK, 1968). Kosatce dorůstají aţ do výšky 2 m a jejich květy přinášejí rozsáhlou škálu barev od bílé přes ţlutou, oranţovou, všechny tóny modré, fialovou, růţovou a hnědou aţ po černou s nádechem zelené či červené (MALÝ, 2012).

Kosatce řadíme mezi vytrvalé byliny, s oddenky, cibulemi nebo podzemními hlízami, které vytváří podzemní systém napomáhající přeţití i v extrémních podmínkách. Některé druhy jsou schopny vytvořit vláknité kořeny, které se kaţdý rok obnovují (AUSTIN, 2005).

U druhů rostoucích v suchém prostředí nalezneme oddenky hlízovitě ztloustlé, kdežto u kosatců z vlhkých stanovišť zaznamenáváme oddenky válcovité a tenké. V zemi je uložen plazivý oddenek, z něhož vyrůstají dlouhé tenké kořeny s postranními kořínky. Nové kořeny zakládají růst až po odkvětu a postupně přebírají úkoly kořenů z minulého roku. Rozvoj kořenové soustavy může být vlivem sucha zastaven. Později na podzim a na jaře se nové kořeny téměř nevytvářejí (VANĚK, 1968).

Rod *Iris* patří mezi rostliny jednodomé s oboupohlavními květy. V závislosti na počtu chromozomů může být tato rostlina diploidní či tetraploidní. Pokud je kosatec diploidní, obsahuje dvě sady chromozomů a produkuje méně menších květů. Jde-li o kosatec tetraploidní, obsahuje čtyři sady chromozomů a tvoří více větších květů (AUSTIN, 2005).

Květy kosatců jsou trojčetné se žlutými okvětními lístky. Tři vnitřní okvětní lístky jsou u většiny druhů vztyčené, tři vnější lístky bývají převislé nebo odstávají do stran. Nad každým z vnějších okvětních lístků se sklání jedna tyčinka, která se dělí do tří nápadných laloků a se shora je chráněna rozšířeným ramenem čnělky (ŽĎÁRNÁ PÁNKOVÁ, 2010).

Ze tří plodolistů složené gyneceum označováno jako synkarpní. Pestík vzniká srůstem více plodolistů (AUSTIN, 2005). Na konci každého ramene čnělky se nachází blizna, překrytá dvěma bliznovými laloky, spodní semeník je spojen s ostatními částmi květu okvětní trubkou (BIDLOVÁ, 2008).

Některé květy jsou obrostlé vousy, mají barevné žíhání, hřebeny či vroubky. Většina květů kosatců je silně aromatická.

Vůně kosatců může být ovocná, pižmová, medová a občas i nepříjemná. Jejich barevné spektrum je rozsáhlé od bílé přes žlutou, oranžovou, růžovou až fialové po modrou, tóny hnědé až téměř černé. Okvětní lístky vídáme skvrnité, tečkované i různě lemované (HUML, 1986). Semeník a část trubky jsou ukryty mezi listeny, jež jsou buď zelené jako listy, nebo do různé míry nezelené. Plodem je trojpouzdrá tobolka (AICHELE, 1996). U většiny druhů nalezneme květy usazeny na vysokém, vzpřímeném, rozvětveném, na průřezu oblém či zploštělém stonku. U nejnižších druhů nese stonek pouze jeden květ, vyšší kosatce mívají ve většině případů více květů (SIMPSON, 2006).

Listy rostou vstřídavě. Známe široké a mečovité nebo úzké, trávovité, vzpřímené listy, které mohou tvořit shluky, vzpřímené trsy, také se mohou plazit. Sibiřské kosatce mají štíhlé travnaté listy. Barva květů je od světle modré až po fialovou (BIDLOVÁ, 2008).

Pěstování

Kosatce vyžadují pro pěstování lehčí půdu. Jílovitou půdu můžeme upravit zapravením hrubého písku či humusu. Z hnojiv lze užít ta s nízkým obsahem dusíku. U mladých rostlin je potřeba dát si pozor na přehnojení, které by mohlo vést k hnilobám.

Taktéž je nutné se vyhnout použití vysoce dusíkatých hnojiv, které podporují hnilobu oddenku. Kořeny je nutné uložit hluboko do půdy, aby rostlina pevně držela, naopak oddenkům je nutné dodat slunce a vzduch. Listy se nestříhají, fotosyntéza v nich probíhající zajistí růst pro příští rok. Hnilobám je taktéž možno předejít zakrácením kvetoucího stonku. K přesazení by mělo dojít po dvou až třech letech, kdy jsou trsy již zahlceny půdou. Ideální doba k přesadbě je těsně po rozkvětu. Mezi škůdce mohou patřit slimáci, hlemýždi, mšice a hlístice (www.society.org, 2011).

Výskyt

Kosatce jsou rostlinami v zahradách celosvětově významné. Na kosatce narazíme ve Skandinávii, na Floridě, v Evropě, také v Japonsku a v některých oblastech Severní Ameriky (AUSTIN, 2005). Některé z druhů jsou vázány na subtropické podmínky, většina však snáší dobře i podmínky mírného pásma. Patří mezi základní zahradní rostliny severní i jižní polokoule (ČERNÁNKOVÁ, 2010).

Využití

V Evropě a Severní Americe byly kosatce po staletí používány v medicíně. Ve středověku se používal kořen *Iris florentina* ve směsi s jinými látkami, jako je například med, a sloužil k léčbě žaludečních potíží a kožních onemocnění. Obklad z kořenů ve směsi s měděnkou, zelenou látkou na povrchu mědi, a medem byl používán při odstraňování třísky z rány. Kořeny se také používaly při léčbě otevřených ran. Dříve se také používaly pro zmírnění špatného dechu či zamaskování tabákového pachu (VONÁČEK, 1987).

Dnes je pouţíván v parfémovém prţmyslu jako esenciální olej ţi fixaţní látka pro jiné vţnţ. Bývá obsaţen v potpourri a vonných sáţcích. Kvţty se také pouţívaly jako barvivo, ve smţsi se síranem tvoší ţlutou barvu. Z košenţ pak lze získat ţernou barvu, která se využívala jako inkoust (AUSTIN, 2005).

4.1.1 Charakteristika pokusného druhu Kosatec sibiřský (*Iris sibirica* L.)

Výška 0,60 ï 1,0 m, kvete VI.

Obrázek 1: Kosatec sibiřský (*Iris sibirica*) kvţt
Zdroj: Barbora Hejlová 2014

Rozšířený od střední Evropy na východ, přes celou Sibiř. Na Dálném východţ se jeho areál překrývá s areálem blízce příbuzného druhu *I. sanguinea*, který se v zahradách nţkdy zamţňuje s *I. sibirica*. Roste i u nás na vlhkých loukách a lesních mokřinách v teplejších krajích, ale celkem zřídka (LEPŠÍ, 2013).
Listy má úzké, trávovité, dlouhé 0,50 ï 0,80 m, ale široké necelých 10 mm, vyrţstající ve velkých, hustých trsech. Kvţtní stonky jsou štíhlé, duté a přerţstají listy. Na konci vţtví mají po dvou, nţkdy i po třech kvţtech.

Listeny jsou hnědé, v době kvetu z poloviny zaschlé. Jednotlivé květy jsou poměrně malé (DICKES, 1974). Vnitřní plátky jsou úzké, špičaté, šikmo vztyčené. Spodní mají hlubokovitý hlutozelený nehet a okrouhle srdčitou čepel, která je modrá s bílou skvrnou na konci květního plátku. Na lupínku a čepeli je výrazná tmavá žilnatina až přes bílou skvrnu (HROUDA, 2013).

4.2 Charakteristika použitého rostlinného materiálu – květy *Iris sibirica*

Květy z modře kvetoucích kultivarů kosatců, použité pro barvení, byly získány ze sortimentu Zahradnické fakulty v Lednici v období květen – červen 2014. Vzhledem k sesychacímu poměru u květů 6-8:1 (WESTLAND, 1998) nebylo možné použít pro celý experiment květy jen z jednoho kultivaru *Iris sibirica*. Z tohoto důvodu byly tedy sbírány květy ze všech modře kvetoucích kultivarů *Iris sibirica* v sortimentu. Konkrétně byly sbírány květy kultivarů ´Still Waters´, ´Soft Blue´, ´Orville Fay´, ´Navy Brass´, ´Harpswell Haze´, ´Cambridge´, ´Blue Ribbon´, ´Blue Mere´ a ´Ann Dasch´. Květy byly sbírány denně, v ranních hodinách, a to po celou dobu kvetení. Protože jednotlivé kultivary nakvétaly postupně, bylo z pokusného záhonu každý den sesbíráno jenom cca 50– 70 g rostlinného materiálu. Toto množství se ukázalo jako nedostatečné pro barvení čerstvým materiálem, a proto byla pro pokus vybrána metoda s barvením pomocí suchého materiálu, kterou však někteří autoři nedoporučují (BIDLOVÁ, 2005). Trvanlivost barvy sušeného materiálu totiž zásadně ovlivňuje nejen rod a druh sbírané rostliny, ale i způsob a rychlost sušení (ŠUCHMANNOVÁ, 2006). Dochází tak k rozdílným výsledkům v porovnání s materiálem čerstvým.

Jedním z faktorů, který zásadně ovlivní kvalitu sušených květin, je dodržení správné doby sklizně. Rostlinný materiál má mít správnou zralost, aby po usušení dostal požadovaný vzhled, barvu i kvalitu. Základem je však sklizeň za sucha. Rostliny mají být po ranní rose oschlé. Při sklizni za deště se rostliny hůře suší a zvyšuje se možnost napadení houbovými chorobami. Celkově se může snížit kvalita materiálu natolik, že dojde spíše ke ztrátě. Pro sušení je optimální teplota mezi 20 – 30 °C (MALÝ, 2012).

Posbírané květy byly proto postupně sušeny při teplotě 22 °C až do úplného vysušení a následně skladovány v teple a suchu až do použití pro barvení.

Před samotným použitím pro přípravu barvících lázní byla suchá hmota namleta na laboratorním mlýnku IKA MF10 basic, síto velikost 2 mm, otáčky 500. Po usušení a namletí bylo získáno 180 g sušiny, která byla v další fázi experimentu použita při přípravě barvících lázní.

4.3 Charakteristika místa sběru pokusného materiálu

Pozemek s druhem *Iris sibirica* se nachází v areálu Zahradnické fakulty MENDELU v Lednici na Moravě na pozemku ležícím v nadmořské výšce 176 m. Průměrná roční teplota oblasti je uváděna v hodnotě 9,1 °C a roční úhrn srážek dosahuje 534 mm. Geomorfologicky oblast náleží do Dyjsko-moravské nivy, která je součástí Dolnomoravského úvalu (HRUBAN, 2007). Útvar je tvořen čtvrtohorními sedimenty, především štěrky, písky a sprašemi. Nejrozšířenější půdní typ je černozem na sprašti, v našem případě i půdní typ stanoviště kosatec. Skutečnost dokládá i bonitovaná půdně-ekologická jednotka 00100 pro půdy středně těžké, písčitohlinité, bez skeletu, velmi hluboké s příznivým vodním režimem. Hladina spodní vody se nachází přibližně v hloubce 0,8 – 1,2 m pod povrchem. Reliéf pozemku je rovinatý se sklonem. Jedná se o makrooblast teplou, oblast s hodnotou klimatického ukazatele zavlažení v rozmezí 150 - 100 mm (www.mendelu.cz, 1999).

4.4 Charakteristika použitého textilní materiálu – bavlna

Fyzikální a chemická struktura vlákna je stejně důležitá jako struktura barviva. Textilní vlákno je složeno z řetězcových makromolekul organizovaných jednotným způsobem.
V některých oblastech jsou vlákna v tzv. micelách uspořádány hustě a pravidelně, vedle uspořádaných center nalezneme ve vláknech i amorfní oblasti s neuspořádanými řetězci molekul.
Vlákno je tím pevnější, čím je více micel orientovaných ve směru vlákna. Na rozdíl od syntetických vláken není možné u vláken přírodních změnit obsah micel. Jedním z rozpoznávacích faktorů mezi syntetickým a přírodním vláknem je chování ve vodě.

Přírodní vlákna jsou hydrofilní, z toho důvodu nasají vždy mnohé množství vody, přičemž dojde ke vzdálení stavebních řetězců vláken a tím se proces barvení ulehčí (ZAHRADNÍK, 1986).

Pro barvení rostlinnými barvivy lze užít hlavně přírodní materiály ať ovčí vlnu, hedvábí, len, bavlnu, konopí, lýko, kůži, vajíčka, dřevo či kostěné předměty (BIDLOVÁ, 2005).

Ne všechny látky přijímají snadno barvu. Nejsytějších odstínů můžeme dosáhnout při užití vlny, hedvábí, o něco méně u lnu a bavlny (KRYŠTŮFEK, 2011).

Pro lepší natahování barev je dobré materiály před samotným barvením důkladně vyprat a vymáchat, aby se zbavily všech nečistot a mastnoty (BIDLOVÁ, 2005).

Pro náš pokus byla vybrána bavlněná látka, která je všeobecně velmi dobře dostupná a ve svém čistém stavu u nás pro barvení nejčastěji používaná. Barvený materiál byla 100 % bavlněná látka, nastřihána na čtverce o rozměru 0,1 x 0,1 m. Váha barveného vzorku byla cca 2 g.

4.5 Metodika barvení

Pro barvení bavlněných vzorků jsme použili metodiku dle GRIMMICHOVÁ (2012). Zvolená metoda je dle autorky vhodná pro barvení přírodních materiálů přírodními barvivy, a to jak za studena, tak za varu. Samotná metoda je složená ze dvou kroků. Z přípravy barvené textilie a přípravy barvící lázně. Pro pokus byly použity oba dva způsoby přípravy barvící lázně, za studena i za varu, pro ověření zda teplota lázně ovlivní získané barvy látek.

4.5.1 Příprava barvené textilie

Pro oba způsoby barvení byly nastřihané čtverce bavlny před samotným barvením upraveny vymácháním v roztoku jedné z pokusných chemikálií.

Tato úprava je doporučována většinou zdrojů o barvení látek (např. CANNON, 2003, GRIMMICHOVÁ, 2012) z důvodu následného lepšího zabarvení látky. Principem úpravy je zbavení látky nečistot, mastnoty či vybělení látky před samotným barvením.

Pro úpravu před barvením byl použit roztok Sava, sody, octu a kuchyňské soli (dále jen soli), a to následovně. Pro přípravu roztoku sody bylo použito 50 g sody na 160 ml vody.

Pro roztok octový 100 ml octa a 160 ml vody, solný roztok byl vytvořen z 50 g kuchyňské soli a 160 ml vody a roztok bělidla (Sava) byl vytvořen smícháním 100 ml Sava a 160 ml vody. Při přípravě všech pokusných variant, roztoků a barvících lázní v celém pokusu byla používána destilovaná voda, aby nedošlo k ovlivnění pokusu specifickým chemismem vody z vodovodní sítě. Všechny roztoky byly důkladně promíchány, u sody a soli až do momentu, kdy se pevná složka roztoku ve vodě úplně rozpustila. Každým roztokem byly následně ošetřeny čtyři kusy látky (dva pro barvení za studena a dva pro barvení za tepla). Vzorky látky byly v připravných roztocích ponořeny po dobu 5 minut. Následně byly dokonale vyždímány a přepláchnuty čistou destilovanou vodou.

4.5.2 Příprava lázně k barvení

Suchý rozemletý materiál, směs sušených květů modře kvetoucích kultivaru *Iris sibirica* o celkové hmotnosti 180 g jsme umístili do skleněné laboratorní nádoby a přidali k němu 3,6 l destilované vody. Po důkladném promíchání jsme směs vody a suchého materiálu vařili 30 minut. Po převaření jsme nechali barvící roztok pozvolna vychladnout při pokojové teplotě na cca 30 °C. Zchladlý roztok jsme přefiltrovali nejdříve přes hrubé síto, a následně pak přes filtrační papír, aby se z barvící lázně odstranili všechny zbytky z použitého rostlinného materiálu. Pro jednotlivé pokusné varianty byl následně použit pouze filtrovaný barvící roztok.

4.5.3 Barvení za studena (louhování)

U tohoto způsobu barvení jsme namáčeli vzorky látky ve vychladlém přefiltrovaném barvícím roztoku. Pro každou variantu jsme použili dva kusy látky, přičemž jeden kus byl ponechán v roztoku 30 a druhý 60 minut.

V tabulce 2 jsou přehledně uvedeny jednotlivé pokusné varianty včetně označení vzorku.

Tabulka 2: Varianty barvení za studena

	Označení vzorku (30 minut)	Označení vzorku (60 minut)	Barvící lázeň množství	Máčení, přidaná složka	Louhování, přidaná složka
Kontrola	K/3	K/6	200 ml	----	----
1	1/3	1/6	200 ml	50 g soda	----
2	2/3	2/6	200 ml	50 g sůl	----
3	3/3	3/6	200 ml	100 ml ocet	----
4	4/3	4/6	200 ml	100 ml Savo	----
5	5/3	5/6	200 ml	soda	12 g soda
6	6/3	6/6	200 ml	sůl	12 g sůl
7	7/3	7/6	200 ml	ocet	23 ml ocet
8	8/3	8/6	200 ml	Savo	23 ml Savo

Pokusné varianty sůl, Savo, ocet a soda byly zvoleny při namáčení látek, protože dostupná literatura GRIMMICHOVÁ (2012) uvádí informace o zlepšení sytosti a stálosti barev po ošetření textilie před barvením právě těmito látkami. Do kyselých lázní byly přídavné složky přidány z důvodu ovlivnění pH roztoku a tím výsledné barvy vzorku, také pro podpoření sytosti barev. U soli jsme předpokládali konzervaci barev, soda svou zásaditostí měla způsobit změnu barvy z modré na zelenou, u Sava a octa měla proběhnout barevná změna z modré na žlutou či červenou. Hmotnost přídavných složek jsme odvodili od množství doporučovaného při barvení umělými barvivy. Časové rozmezí barvení bylo určeno dle literatury HŘEBÍČKOVÁ (2006) poměrově upraveno k množství použitého materiálu, jak surového, tak látky.

4.5.4 Barvení varem

Druhý způsob barvení bylo barvení varem. Příprava vzorků byla stejná jako u prvního způsobu, pouze s tím rozdílem, že látky jsme barvili 30 a 60 minut ve vroucím filtrovaném barvícím roztoku.

V tabulce 3 jsou přehledně uvedeny jednotlivé pokusné varianty včetně označení vzorku.

Tabulka 3: Varianty barvení varem

	Označení vzorku (30 minut)	Označení vzorku (60 minut)	Barvící lázeň množství	Máčení, přidaná složka	Přídavná složka
Kontrola	9/3	9/6	200 ml	-----	----
1	10/3	10/6	200 ml	50 g soda	-----
2	11/3	11/6	200 ml	50 g sůl	------
3	12/3	12/6	200 ml	100 ml ocet	------
4	13/3	13/6	200 ml	100 ml Savo	------
5	14/3	14/6	200 ml	soda	12 g soda
6	15/3	15/6	200 ml	sůl	12 g sůl
7	16/3	16/6	200 ml	ocet	23 ml ocet
8	17/3	17/6	200 ml	Savo	23 ml Savo

U obou pokusných variant byly po dobu barvení roztoky několikrát promíchány, aby se zajistilo rovnoměrné pronikání barvy k barvenému vzorku. Po uplynutí časového úseku (30 a 60 minut) byly vzorky vyjmuty z barvící lázně, vymáchány v čisté destilované vodě a vyždímány. Ihned po obarvení byly pořízeny srovnávací fotografie porovnávající každý vzorek s kontrolou a vzorky ze shodného roztoku, ale s rozdílným časem působení. Následně byly vzorky vysušeny při pokojové teplotě a byla změřena jejich barva pomocí RHS barevné škály. Pokusné barvení se uskutečnilo v jediném dnu a získané barvy vzorků byly měřeny 19. 6. 2014. Změřené vzorky byly uskladněny v papírových pytlících s označením jednotlivých variant a za nepřístupu slunečního světla skladovány na suchém místě při pokojové teplotě. Druhé měření, pro určení rychlosti degradace barvy bylo provedeno po šedesáti dnech (19. 8. 2014) a třetí po sto osmdesáti dnech (19. 12. 2014).

Pro hodnocení získaných barev byla použita barevná škála Royal Horticulture Society (dále jen RHS škála). Barevná škála RHS je unifikovaná barevná škála používána od roku 1966 a zahrnuje široké, pečlivě vybrané spektrum barev. Užívají ji zahradní architekti a zahradníci při definování přesného odstínu barvy listu nebo květu při popisu nově vyšlechtěných odrůd, nebo při hodnocení dostupných kultivarů a druhů.

Zahradníci a dovozci květin se tímto vzorníkem také řídí, není tedy možné zaměnit barvy mezi sebou. RHS vzorník (www.rhscf.orgfree.com, 2014), který jsme použili při našem hodnocení, obsahuje 884 barev, které jsou rozděleny do 23 skupin (www.upov.org, 2006).

5. VÝSLEDKY

V níže uvedených tabulkách jsou uvedeny výsledky z hodnocení barevnosti 36 obarvených vzorků v rozmezí 24 hodin, 60 dní a 180 dní. Hodnocení probíhalo pomocí škály RHS z roku 2006 s 884 barvami. Hodnocení barevnosti probíhalo na přirozeném světle, ne však na plném slunci. Hodnotitel byl vždy ta samá osoba a každý barvený vzorek byla zhodnocena třikrát, aby se minimalizovali možné odchylky způsobené změnou vnímání barvy lidským okem.

Tabulka 4: Výsledky hodnocení po 24 hodinách

Vzorek (30 minut)	RHS po 24 h	Vzorek (60 minut)	RHS po 24 h
K/3	100 D light violet blue	**K 6**	97 C light violet blue
1/3	145 C light green	**1/6**	142 C light green
2/3	97 C light violet blue	**2/6**	97 C light violet blue
3/3	115 D grey blue	**3/6**	97 B light violet blue
4/3	123 D light blue green	**4/6**	121 D light green blue
5/3	142 A green	**5/6**	134 A dark green
6/3	97C light violet blue	**6/6**	101 D light blue
7/3	91 C light violet blue	**7/6**	85 C light blue violet
8/3	4 D light yellow	**8/6**	4 D light yellow
9/3	123 D light blue green	**9/6**	124 D light blue green
10/3	4 D light yellow	**10/6**	150 D yellow green
11/3	112 D light green blue	**11/6**	123 D light blue green
12/3	97 D light violet blue	**12/6**	97 C light violet blue
13/3	142 D light green	**13/6**	138 D light green
14/3	163 C light yellow brown	**14/6**	163 A yellow brown
15/3	130 D blue green	**15/6**	129 C blue green
16/3	91 D light violet blue	**16/6**	97 D light violet blue
17/3	155 D white	**17/6**	158 C light yellow brown

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že doba barvení má vliv na konečný barevný výsledek. Všechny vzorky, až na dva (konkrétně vzorek 2/3 v porovnaní s 2/6 a 8/3 v porovnaní s 8/6) měly ve výsledku barvy rozdílné. U vzorků barvených 30 minut byl vždy zaznamenán odstín s menší sytostí, než u vzorku barveného 60 minut.
Zřejmé tedy je, že látka, která měla možnost absorbovat barvivo 60 minut má sytější barvu než látka barvená polovinu daného času. Srovnání je patrné i z obrázku 2.

Pro vČtší přehlednost ilustrujeme výsledky jednotlivých měření vždy na vzorku 5/3 a 5/6.

Obrázek 2: Porovnaní sytosti barev vzorků 5/3 , 5/6 (barvené za studena) a 14/3 a 14/6 (barvené varem) po 24 hodinách

Legenda: levý horní vzorek 14/6, pravý horní vzorek 5/6, levý dolní vzorek 14/3, pravý dolní vzorek 5/3.

Další rozdíl, který je patrný i z obrázku 2, je v porovnání lázní stejného typu při barvení za studena a barevní varem. U vzorků barvených za tepla došlo v porovnání se vzorky barvenými za studena k získání sytějšího odstínu barvy. Na obrázku 2 je vidět vzorek 14/6, který byl barven varem a vzorek 5/6 který byl barven za studena**.** Tento stav byl způsoben právě bodem varu. Nejsvětlejší odstín barvy byl zaznamenán u vzorku 17/3 (30 minut vařeno, látka máčená v Savu, přidáno 23 ml Sava) a 17/6 (vařeno 60 minut) dle RHS škály jsme určily barvy 155 D white a 158 C light yellow brown. Vzorky 5/3, 5/6, 7/3 a 7/6 naopak patřily mezi nejtmavší odstíny (142 A green, 134 A dark green, 91 C light violet blue, 85 C light blue violet) z tohoto důvodu byly vzorky 5/3 a 5/6 vybrány jako ukázkové.

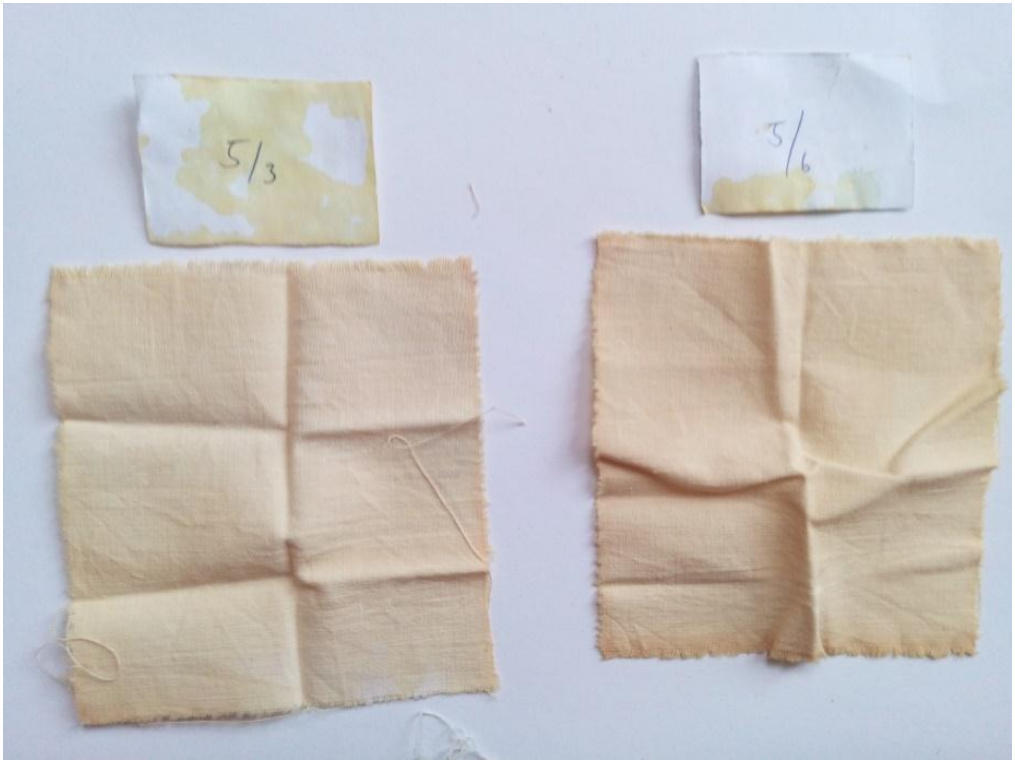
Tabulka 5: Výsledky hodnocení po 60 dnech

Vzorek (30 minut)	RHS po 60 dnech	Vzorek (60 minut)	RHS po 60 dnech
K/3	155 B white	**K 6**	155 A white
1/3	24 D orange	**1/6**	24 C orange
2/3	16 D light yellow	**2/6**	15 D light yellow
3/3	4 D light yellow	**3/6**	5 D light yellow
4/3	27 B orange pink	**4/6**	27 A orange pink
5/3	29 C orange pink	**5/6**	28 D orange
6/3	163 D light yellow brown	**6/6**	164 D light yellow brown
7/3	50 D light red pink	**7/6**	51 D red pink
8/3	155 A white	**8/6**	155 B white
9/3	157 B grey	**9/6**	157 A grey
10/3	27 B orange pink	**10/6**	33D orange pink
11/3	NN 155 D white	**11/6**	156 B grey
12/3	27 D orange pink	**12/6**	27 B orange pink
13/3	157 D white	**13/6**	157 B grey
14/3	167 D yellow brown	**14/6**	167 B yellow brown
15/3	159 B light yellow brown	**15/6**	158 A light yellow brown
16/3	49 D red pink	**16/6**	49 C red pink
17/3	158 D light yellow brown	**17/6**	161 A light yellow brown

Vęechny vzorky po dvou mĎsících skladování za temna a sucha vykázaly zásadní vyblednutí barev oproti mĚŠení po 24 hodinách, jak je vidĎt z obrázku 3. Ze vzorkŢ jiģ nebylo v podstatĎ rozpoznatelné, jakou barvu mĚly pŢvodnĎ Na nĚkterých vzorcích se projevila degradace aģ o nĚkolik desítek stupĹŢ. Ęádná z barev nezŢstala zachována ani v pŚibliģném pŢvodním odstínu.

NapŚíklad pŚi srovnání barvy vzorku 5/3 a 5/6 po 24 hodinách a po 60 dnech skladování doģlo k výrazné degradaci. U vzorku 5/3 byla pŢvodnĎ urļena barva 142 A green a u 5/6 barva 134 A dark green. U toho stejného vzorku byla namĚŠená barva po uplynutí dvou mĎsícŢ úplnĎ jiná. Vzorek 5/3 má pŚi druhém mĚŠení uģ barvu 29 C orange pink a vzorek 5/6 má barvu 28 D orange. Z tĎchto výsledkŢ je více neģ jasné, ģe stálost barev zde nemŢģeme potvrdit. Z obou tmavĎzelených vzorkŢ se tak bĎhem dvou mĎsícŢ staly vzorky oranģové.

Dalģí závĎr, který nám z mĚŠení vyplývá, je, ģe Savo, soda, sŢl ļi ocet mĚly minimální úļinek na stálost ļi zachování barev.



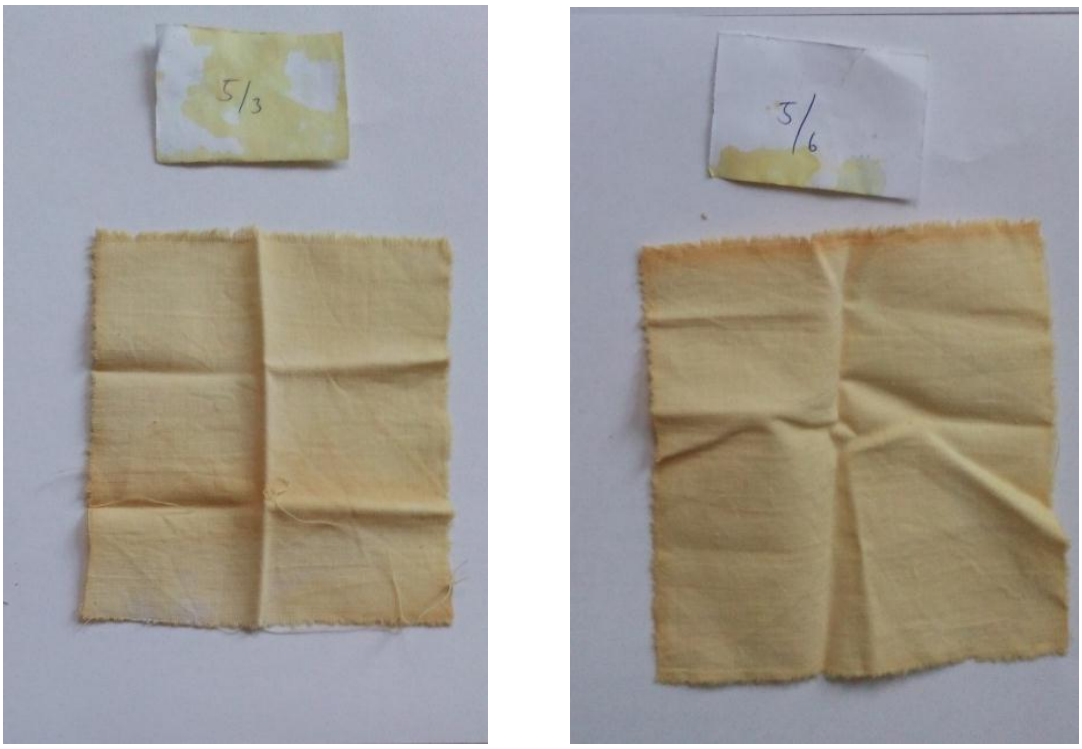
Obrázek 3: Vzorky: 5/3 a 5/6 (barvené za studena) po 60 dnech

Tabulka 6: Výsledky hodnocení po 180 dnech

Vzorek (30 minut)	RHS po 180 dnech	Vzorek (60 minut)	RHS po 180 dnech
K/3	155 B white	**K 6**	155 C white
1/3	24 D orange	**1/6**	24 C orange
2/3	16 D light yellow	**2/6**	15 D light yellow
3/3	4 D light yellow	**3/6**	5 D light yellow
4/3	27 B orange pink	**4/6**	27 A orange pink
5/3	29 C orange pink	**5/6**	28 D orange
6/3	163 D light yellow brown	**6/6**	164 D light yellow brown
7/3	50 D light red pink	**7/6**	51 D red pink
8/3	155 A white	**8/6**	155 B white
9/3	157 B grey	**9/6**	157 A grey
10/3	27 B orange pink	**10/6**	33D orange pink
11/3	NN155 D white	**11/6**	156 B grey
12/3	27 D orange pink	**12/6**	27 C orange pink
13/3	157 D white	**13/6**	157 B grey
14/3	167 D yellow brown	**14/6**	167 B yellow brown
15/3	159 C light yellow brown	**15/6**	158 A light yellow brown
16/3	49 D red pink	**16/6**	49 C red pink
17/3	158 D light yellow brown	**17/6**	161 A light yellow brown

Při posledním hodnocení, a to po 180 dnech byly zaznamenány oproti měření po 60 dnech minimální změny barev u jednotlivých vzorků. Není popsáno, že by nemohlo dojít k mírným odchylkám, avšak podle pohledu hodnotitele určení barev zůstalo u většiny stejné. Nejvýraznější změny byly zaznamenány u vzorků 12/6 a 15/3. U vzorku 12/6 byla po šedesáti dnech naměřena barva 27 B orange pink, po sto osmdesáti dnech to byla 27 C orange ping. Druhý vzorek, 15/3 vybledl z barvy 59 B yellow brown na barvu 159 C light yellow brown, což však ve výsledku není možné brát jako zásadní změnu.

Například vzorky 5/3 a 5/6 (uváděné i ve fotodokumentaci u předchozích hodnocení), si po 180 dnech zachovali stejnou barvu, jakou jsme u nich naměřili i po 60 dnech, viz. obrázek 4. U vzorku 5/3 byla po 60 i po 180 dnech naměřena barva 29 C orange pink a u 5/6 to byla barva 28 D. Z tabulky 6 je patrné že všechny hodnoceny vzorky po 180 dnech, bez ohledu na barvu původní, vybledli, degradovaly do odstínů oranžovohnědé, růžovo hnědé, svítle žluté či dokonce bílé barvy.



Obrázek 4: Vzorky: 5/3 a 5/6 (barvené za studena) po 180 dnech

6. DISKUSE

Odborná literatura (BAŞ A, 1945, BIDLOVÁ, 2005, HŘ EBÍĽKOVÁ, 2006, MCKINLEY, 2012) mluví o mnoha barvíŚských rostlinách, s nimiġ se barvilo dŚíve a barví se i dnes, avġak velice málo z nich mluví konkrétnĎ o barvení pomocí kvĎtŢ kosatce. NejznámĎjġí barvivo z ľeledi *Iridaceae*, vzpomínané ve vĎtġinĎ dĎl o barvení, poskytuje *Crocus sativus* L., ze kterého se získává silné, zlatoġluté barvivo (ATTOKARAN, 2011).

KromĎ nĎj vzpomíná odborná literatura jeġtĎ nĎkolik kosatcových druhŢ, které mohou být uġity jako rostliny barvíŚské. Jedním z nich je *Iris pseudacorus* L. Jeho oddenek, je zmiŘován jako zdroj ľerné barvy. Výsledná barva se nazývala ĂSabbath blackñ kvŢli sirnému zápachu. Síra byla v tomto pŚípadĎ uġívána pŚi pŚípravĎ láznĎ jako stabilizátor (ALLEN, 2004). OZTURK a kol. (2013) ve své práci o tureckých léľivých rostlinách mezi rostlinami léľivými a zároveŘ barvíŚskými jmenují *Iris germanica* L., *Iris paradoxa* Steven a *Iris iberica* Hoffm. ssp, *elegantisima* (Sosn.) Takht. & Fedorov, jejichġ kvĎty jsou nejen léľivé, ale mohou se uġít i k barvení.

BECHTOLD (2009) se také krátce zmiŘuje o barvivech, jeġ jsou obsaġena v kosatcích.

Z historického hlediska se pouġívaly ľtyŚi pigmenty, které bylo moġné získat z kosatce (EASTAUGH, 2008).

První je zelený pigment s názvem Catasol. NUNES (1767) uvádí pŚípravu tohoto pigmentu z nadrcených ľástí kosatcŢ, s nejvĎtġí pravdĎpodobností glo o listy. Zelený pigment získávaný z kosatcŢ uvádí i KOMARNICKI (1993). V naġem pokusu se na zeleno obarvilo celkem 18 vzorkŢ. VĎtġinou se jednalo o zmĎnu barvy díky zmĎnĎ pH. KonkrétnĎ se na zeleno obarvily ġest vzorkŢ s pŚídavkem sody (1/3, 1/6, 5/3, 5/6, 10,3, 10/6) ġest s pŚídavkem kuchyŘské soli (6/3, 6/6, 11/3, 11/6, 15/3, 15/6) a ľtyŚi s pŚídavkem Sava (4/3, 4/6, 13/3, 13/6). Na zeleno se obarvil i kontrolní vzorek pŚi barvení varem (9/3, 9/6). V tĎchto dvou vzorcích nebyla látka v niľem máľena a ani nebyla pŚimíchána pŚídavná látka, zelené zbarvení tedy nastalo díky barvení základním výluhem pŚi teplotĎ 100 °C.

Druhý pigment s názvem Iris Blue (kosatcová modrá) barví na modro. U tohoto pigmentu mŢġeme nalézt tŚi rozdílné popisy pŚípravy láznĎ z dochovaných stŚedovĎkých manustkript (EASTAUGH, 2008).

U vŊtġiny z dochovaných popisŢ se barvivo získávalo z kvŊtŢ kosatce, kterým se odstranily tyļinky s pylem. Praktické ovŊŚení barvení na modro pomocí kvŊtŢ kosatce provedl v roce 2014 v Ļeské republice KAĠĠÁK a KULIG.

V naġem pokusu, pŚesto ġe základní barvící lázeŔ byla modrá, jenom 12 vzorkŢ bylo po obarvení modrých. Získání modré (modro - fialové) barvy potvrdil i náġ pokus, vzorky (K/3, K/6, 2/3, 2/6, 3/3, 3/6, 7/3, 7/6, 12/3, 12/6, 16/3, 16/6) jsou toho dŢkazem. Na modro se pomocí soli obarvily vzorky (2/3, 2/6), za pomoci octa (3/3, 3/6, 7/3, 7/6, 12/3, 12/6, 16/3, 16/6). Kontrolní vzorky K/3 a K/6 obsahovaly nemáļenou látku a pouze filtrát základní láznŊ

Jako tŚetí barvivo je uvádŊn zelený pigment Iris Green (kosatcová zelená), který byl získáván z okvŊtních lístkŢ nŊkolika druhŢ rostlin. Barvivo se pŚipravovalo vymaļkáním ġŠávy z kvŊtŢ a smícháním ġŠávy s hydroxidem hlinitým ļi jinou kovou solí, které obsahoval hliník (EASTAUGH, 2008).

SCHWEPPE (1993) jmenuje nŊkolik rostlin, které mohou být pouġité k získání pigmentu Iris Green. Podle autora je nejlepġí *Iris germanica* L. Dalġím autorem, který tento druh uvádí jako vhodný k získání pigmentu je DOGAN (2003).

THOMSON (1994) uvádí informace o kosatcové zeleni, kterou je moġné získat po smíchání ġŠávy z kvŊtŢ kosatce s kamencem. Podle tohoto autora byla zelená barva pŚipravovaná z okvŊtních lístkŢ fialovŊ kvetoucích kosatcŢ. LázeŔ má ze zaļátku fialovou barvu, po pŚidání hliníku jako moŚidla se zbarví do modra, jestliġe pŚidáme jeġtŊ zásaditou ļi vápennou sŢl, stane se lázeŔ zelenou.

Posledním barvivem patŚícím mezi barviva získávaná z kosatce je Magniferin. Jedná se o ġlutý pigment, který mŢġe být také jinak nazýván jako kosatcová ġlutá. Základním barvícím komponentem je xanton mangiferin, 2-D-glucosidyl-1,3,6,7-tetrahydroxy-9H-xanthen-9-none, coġ je barvící substance odvozená z listŢ *Iris germanica* (SCHWEPPE, 1993). V naġem pokusu se na ġluto (aġ hnŊdo) zbarvily vzorky (8/3, 8/6, 14/3, 14/6, 17/3, 17/6), opŊt se zde vġak jednalo o zmŊnu barvy na základŊ zmŊny pH po pŚidání Sava (8/3, 8/6, 17/3, 17/6) a sody (14/3, 14/6).

KAMEL a kol. (2009) dokázali, ġe lepġích barevných výsledkŢ a stabilnŊjġích barev se dosáhne pŚi uġití moŚidel konkrétnŊ kovových solí.

Velké množství autorů (FRANĚK, 1926, CANNON, 2003, BIDLOVÁ, 2004, KRYŠTŮFEK, 2011) uvádí ve svých publikacích metodiky a recepty k přípravě barvících lázní pro barvení látek. Rozdíl v metodice je většinou v použité teplotě barvící lázně i za studena (BALEKA, 1999, BIDLOVÁ, 2005, HŘEBÍČKOVÁ, 2006, KRYŠTŮFEK, 2011), za tepla (ZAHRADNÍK, 1986, HYNKOVÁ, 1994, HAUSER, 2011, GRIMMICHOVÁ, 2012). Pak také v délce, kterou má barvená textilie v lázni strávit. Tady existuje velká variabilita od 30 minut (MACHOLDOVÁ, 2006) přes 60 minut (KRYŠTŮFEK, 2011) až po 90 (KUMABASAR, 2011) či 120 minut (BIDLOVÁ, 2004).

Také doporučená teplota při barvení za tepla se hodně mění. U některých autorů je teplota doporučená 85 °C (ŠRÁMEK, 1974) jinde je to 100 °C (MOUDRÝ, 2005). BIDLOVÁ (2005) uvádí, že ideální teplota barvící lázně je v rozmezí 40-50 °C, a nemůže by přesáhnout 80 °C. My jsme v pokusu použili teplotu barvící lázně při přípravě i při barvení 100 °C a čas barvení 30 a 60 minut. Tím jsme v rozporu s většinou citovaných autorů, ale i přes to se nám podařilo získat jasné barvy. Vzhledem k tomu, že stejně nestabilní, byly barvy u barvení za studena i za tepla můžeme předpokládat, že rozdíl v teplotě barvící lázně nebude klíčovým faktorem ovlivňujícím její stabilitu.

Vzhledem k použití kvůli pouze modrých kosatců by byly očekávány výsledné barvy vzorků ve škále modrá případně zelená tak, jak je uvádí výše zmiňovaná literatura. Přidáním přídavných látek (Savo, soda, síl, ocet) bylo změněno pH barvících lázní a došlo tak ve výsledcích k barveným změnám. O změně barvící lázně a výsledku barvení, po přídání sody (zásadité pH barvícího roztoku) mluví BIDLOVÁ (2005). Tuto skutečnost potvrdil i náš pokus, kde u vzorku (1/3, 1/6, 5/3, 5/6, 10/3, 10/6) došlo ke změně barvy z modré na zelenou. Změnu barvy lázně z modré na zelenou přídáním vápenatých sloučenin a tím změnu pH uvádí i THOMSON (1994).

Mnoho autorů mluví ve spojitosti s pH a stálostí získaných barev o mořidlech. Mořidla jsou uváděna jako nutná podmínka získání jasných a stálých barev (HLADÍK, 1982, HYNKOVÁ, 1994).

Dle výsledkŢ naġeho pokusu, který probíhal bez pouġití moŚidel, je patrné, ġe jasné barvy mohou být získány i bez pŚítomnosti kovových solí v barvícím roztoku. Avġak stabilita barev se ukázala jako velice nedostaļující a bylo by dobré v pokusech pokraļovat a otestovat vliv kovových solí na stabilitu takto získaných barev.

GRIMMICHOVÁ (2012) hovoŚí o fixaci barev pomocí octa, avġak tuto informaci výsledky naġeho pokusu pro barvení pomocí kvŊtu kosatcŢ vyvracejí, protoġe i u barvících lázní s pŚidaným octem (vzorky 3/3, 3/6, 7/3, 7/6, 12/3, 12/6, 16/3, 16/6) doġlo k výrazné barvené degradaci barev po 180 dnech (napŚíklad u vzorkŢ 7/3, 7/6, 12/3, 12/6, 16/3, 16/6 z modré barvy na rŢġovou).

KvŊty kosatcŢ splŔují nŊkolik poġadavkŢ na pŚírodní barviva, které podle BECHTOLD (2003) jsou: nízká nároļnost na agrotechnické oġetŚení a sklizeŔ rostlinného materiálu, lehké zacházení a péļe o sklizený materiál, snadná extrakce barviva za pomoci vody, jednoduchý, ale efektivní barvící proces, ġádná sloġitá pŚíprava rostlinného materiálu pŚed barvením, barvení v jedné lázni, biodegradabilní barvivo nemající vŊtġí nárok na úpravu v ļistiļkách odpadních vod, netoxicita, bezalergenní barvivo a srovnatelné ļi niġġí nároky na vodu, chemikálie a energie v porovnání s komerļnŊ uġívanými syntetickými barvivy.

Z uvedených skuteļností tedy vyplývá, ġe kvŊty kosatcŢ jsou perspektivní barvíŚskou Ărostlinouñ, avġak stabilita získaných barev musí být jeġtŊ otestována a posílena pouġitím barvících lázní s pŚímŊsí kovových solí.

7. ZÁV'nR

Cílem této práce bylo popsat základní techniky barvení látek, nejdŢleġitŊjġí barvíŚské rostliny a textilie k nim pouġívané dŚíve i dnes. Na základŊ získaných teoretických informací jsme zvolili jeden konkrétní druh okrasné rostliny (*Iris sibirica*), na kterém jsme postupy barvení ovŊŚili i laboratornŊ.

Ze zvoleného rodu *Iris* byl pravidelným sbŊrem získán 1kg kvŊtŢ, z nŊhoġ po suġení zŢstalo 180g suchého materiálu, jenġ byl následnŊ pouġit pro základ barvící láznŊ. Byly zvoleny dva postupy barvení. Jeden zpŢsob bylo barvení za studena, které probíhalo pŚi pokojové teplotŊ 22 °C 30 a 60 minut. Druhý zpŢsob byl barvení varem, které probíhalo pŚi teplotŊ 100 °C ve stejném ļasovém úseku. Celkem bylo obarveno 36 kusŢ textilie, osm vzorkŢ látek bylo pŚedem namoļeno v sodŊ, osm vzorkŢ látek v soli, osm vzorkŢ látek v octu a osm vzorkŢ látek v Savu. NáslednŊ bylo vytvoŚeno 18 barvících lázní s rŢznými obsahovými sloġkami.

Získané barvy byly následnŊ hodnoceny po 24 hodinách, 60 dnech a 180 dnech pomocí RHS barevné ġkály.

Z hodnocení po 24 hodinách vyplynula rŢznorodá ġkála barev od svŊtle oranġové aġ po tmavŊ zelenou. Také bylo potvrzeno, ġe delġí ļasový úsek barvení znamenal sytŊjġí barevný výsledek vzorku.

V hodnocení po 60 dnech vyġlo najevo, ġe barvy látek nejsou stabilní, aļkoliv byly uchovány za nepŚístupu vlhkosti a sluneļního svŊtla. Poslední mŊŚení po 180 dnech neprokázalo ġádnou výraznou zmŊnu v otázce blednutí barev.

Z výsledkŢ mŊŚení vyplývá, ġe aļkoliv kvŊt kosatce poskytuje velice ġirokou ġkálu barev pro barvení látek, není sám o sobŊ barvivem stabilním. V budoucím pokusu bude nutné pracovat pŚedevġím se stabilizátory ļi moŚidly kovového charakteru. Výsledky této bakaláŚské práce mohou být pouġity jako základ pro výchozí vzorek budoucí práce.

8. SOUHRN

Využití okrasných rostlin jako rostlin barvířských

Bakalářská práce se zabývá technologiemi barvení textilních materiálů pomocí rostlinných barviv dříve a dnes. Konkrétně se zaměřuje na techniku barvení bavlněných tkanin pomocí květů rodu *Iris*, jejíž ověření probíhalo v laboratoři. Předmětem výzkumu bakalářské práce, „Využití okrasných rostlin jako rostlin barvířskýchÓ, bylo zhodnocení možnosti barvení bavlněné látky barvící směsí připravenou z květů kosatců druhu *Iris sibirica*.

V pokusu bylo použito několik variant barvící lázně. Filtrátem výluhu z květů v kombinaci s octem, Savem, solí a jedlou sodou byly barveny látky barveny za studena 30 a 60 minut, a následně také varem 30 a 60 minut. U textilních vzorků byl také použit rozdílný způsob přípravy vzorků před barvením (ocet, Savo, sůl, jedlá soda). Jako kontrola byl použit vzorek čisté látky.

Získané barvy byly hodnoceny pomocí RHS škály ve třech termínech: 24 hodin, 60 dní, 180 dní po obarvení. Výsledky pokusů prokázaly, že květy *Iris sibirica*, poskytují velice širokou škálu získaných barev, jsou perspektivním barvícím materiálem, avšak jejich nestálost barev je ukazatelem, který vede k nutnosti použití kovových mořidel. Otevírá se tedy nová možnost výzkumu barvení květem kosatce za použití mořidel.

Klíčová slova

Iris, barvířské rostliny, technologie barvení, RHS barevná škála

9. RESUME

Using of ornamental plants as dyeing plant

This thesis deals with technologies dyeing textiles using vegetable dyes past and today. Specifically is focused on techniques of dyeing of cotton fabrics with flowers of the genus *Iris,* which was done in the laboratory. The research subject of the thesis, "The use of ornamental plants as plant dyeing", was to evaluate the possibility of dyeing cotton fabric dyeing composition prepared from the flowers of *Iris sibirica.*

The experiment was several variants of dyebath. Filtrate liquor from flowers in combination with vinegar, bleach, salt and baking soda were dyed fabrics dyed cold, 30 and 60 minutes and subsequently boiling, 30 and 60 minutes. For textile samples was also used a different way of preparing samples prior to staining (vinegar, bleach, salt, baking soda). As a control a sample of a pure substance.

The obtained paints were evaluated using RHS array in three terms: 24 hours, 60 days and 180 days after dyeing. The experimental results showed that the flowers of *Iris sibirica,* give a very wide range of colors and are perspective coloring material, but their color volatility indicates the necessity of using metal stains. Thus opens new research possibilities for coloring with Iris flowers but with usage of mordants.

Keywords

Iris, dyeing plants, dyeing technology, RHS color chart

10. POUŽITÁ LITERATURA

AICHELE, D. *Co tu kvete?* Praha : Ikaz, 1996. str. 430 .

ALLEN, D. E., HAFIELD, G. *Medicinal plnats in folk tradition.* Portland : Timber Press, 2004. str. 417.

ASHIHARA, H., CROZIER, A., KOMAMINE, A. *Plant metabolism and biotechnology.* New York : Wiley, 2011. str. 404 .

ATTOKARAN, M. *Natural food flavors and colorants.* Hoboken : Wiley-Blackwell, 2011. str. 429.

AUSTIN, C. *Irises: a gardeners encyclopedia.* Portland : Timber press, 2005. str. 339 .

BALEKA, J. *Modř barva mezi barvami.* Praha : Academia, 1999. str. 240.

BALFOUR-PAUL, J. *Indigo: Egyptian Mummies to Blue Jeans.* London : British Museum Press, 2011. str. 264 .

BAš A, L. SÝKORA, L. *Užitkové rostliny ve starověku.* Praha : Jos. R. Vilímek, 1945. 297 .

BECHTOLD, T. A MUSSAK, R. *Handbook of natural colorants.* Chiechester U.K. : Wiley, 2009. str. 412.

BIDLOVÁ, V. *A-Z encyklopedie zahradních rostlin.* Praha : Knižní klub v Praze, 2008. str. 1128. Sv. 1.vyd.

BIDLOVÁ, V. B*arvení pomocí rostlin.* Ľeské Budějovice : Ľeské Budějovice: Rosa 2004. str. 26. Sv. 1.vyd.

BIDLOVÁ, V. *Barvení pomocí rostlin.* Praha : Grada, 2005. str. 86.

BORODKIN, V. F. *Chemie organických barviv.* Praha : Nakladatelství technické literatury, 1987. str. 368. Sv. 1. vyd.

BREMNESSOVÁ, L. *Bylináře.* Praha : Fortuna Print, 1995. str. 286. Sv. 2. vyd.

CANNON, J. CANNON, M. *Dye Plants and Dyeing.* Portland : Timber Press, 2003. str. 128.

CAPELLEN, T. M. *Lexikon der Gewebe.* Frankfurt : Deutscher Fachverlag, 2001. str. 480.

ĽERVINKA, O. a kol. *Chemie organických sloučenin: Díl druhý.* Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1987. str. 1010.

ĽÍHAř , J. a kol. *Příroda v ĽSSR.* Praha : Práce, 1988. str. 426. Sv. 3. vyd.

DAAYF, V. L. *Recent advances in polyphenol research.* Oxford : Wiley-Blackwel, 2008. str. 416.

DICKES, W. R. *The genus Iris.* New York : Dover Publications, 1974. str. 245.

DOGAN, Y., BASLAR, S.,MERT, H.H.,GUNDOR, A. Plants used as natural dye sources in Turkey. *Economic Botany.* 2003, Sv. 57, 4, stránky 442-453.

EASTAUGH, N., WALSH, V.CHAPLIN, T. a SIDDALL, R. *Pigment compendium: a dictionary and optical microscopy of historical pigments.* Oxford : Butterworth-Heinemann, 2008. str. 499.

FEREDAY, G. *Natural dyes.* London : British Museum Press, 2003. str. 104.

FLETCHER, N. *Wild Flowers.* London : Dorling Kindersley Limited, 2004. str. 296.

FRAN'nK, J. *Bělidlství, barvířství, tiskařství a úprava látek.* Praha : Československá společnost chemická, 1926. str. 305 . Sv. 1.vyd.

GRIMMICHOVÁ, A. I. *Ghbora Batika.* Praha : Grada, 2012. str. 112.

HARBORNE, J. B., WILLIAMS C. A. The Phytochemical Richness of the Iridaceae and its systematic significance. *Annali di Botanica.* Roma : University La Sapienza of Rome, Italy, Tipografia F. Failli, 2000, Sv. Vol. 58, stránky 43-50.

HAUSER, P. J. *Textile dyeing.* Rijeka : InTech, 2011. str. 400.

HLADÍK, V. a kol. *Textilní barvířství.* Praha : Nakladatelství technické literatury, 1982. str. 288.

HROUDA, L. *Rostliny luka a pastvin.* Praha : Academia, 2013. str. 447.

Hř EBÍČKOVÁ, B. A. *Recepty starých mistrů.* Brno : Computer press, 2006. str. 176 .

HUML, V. *Kosatce.* Praha : Pražská botanická zahrada v Tróji, 1986. str. 51.

HYNKOVÁ, H. Přírodní barviva a barvířství sukna a vlny z Rychnova nad Kněžnou. *Orlické hory a Podorlicko: sborník vlastivědných prací.* 1994, Sv. 7, stránky 63-108.

JANOTKA, M, LINHART, K. *Zapomenutá řemesla.* Praha : Svoboda, 1984. str. 192. Sv. 1.vyd.

KAMEL, M. M., HELMY, H. M.,HAWARY, EL-HAWARY, N. S. Some Studies on Dyeing Properties of Cotton Fabrics with Crocus sativus (Saffron flowers) Using an Ultrasonic Method. *Journal of Natural Fibers.* 2009, Sv. 6, 2, stránky 151-170.

KAĎĎÁK, P., KULIG, M. Dyeing Potential of the *Iris sibirica* L. flowers. *European Scientific Journal.* 2014, 2, stránky 372-380.

KELLER, R. B. *Lavonoids: biosynthesis, biological effects and dietary sources.* New York : Nova Science Publishers, 2009. str. 347 .

KOMARNICKI, L. *Irysy.* Warszawa : Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1993. str. 212.

KRYĠTŠ FEK, J. WIENER, J., MACHÁœOVÁ, D. *Barvení textilií II.* Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2011. str. 277.

KUMABASAR, E. P. A. *Natural dyes.* Rijeka : InTech, 2011. str. 133.

LEGRAND, C. *Indigo: the color that changed the world.* London : Thames & Hudson, 2013. str. 286.

LEPĠÍ, P., LEPĠÍ M., BOUBLÍK K., ĠTECH M., KANS V. *Ļervená kniha kvĐeny jižní Ļásti Ļech.* Ļeské BudĐjovice : Jihoļeské muzeum v Ļeských BudĐjovicích, 2013. str. 503.

LIM, T. K. *Edible medicinal and non-medicinal plants.* New York : Springer, 2011. str. 1100 .

MACEK, J. *Ļeskoslovenská vlastivĐda: Lidová kultura.* Praha : Orbis, 1968. str. 738 . Sv. 1.vyd.

MACHOLDOVÁ, T. *Batikujeme a malujeme na textil.* Praha : Grada, 2006. str. 48.

MALÝ, M. a kol. *KvĐinářství I.* MĐlník : Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola ve spolupráci s nakl. Rebo, 2012. str. 391. Sv. 1.vyd.

MCKINLEY, C. E. *Indigo: in search of the color that seduced the world.* Bloomsbury : Pbk. ed. New York, 2012. str. 235.

MORAVCOVÁ, J. *Biologicky aktivní přírodní látky.* Praha : VŠCHT, Ústav chemie přírodních látek, 2006. str. 108.

NUNES, F. *Arte da pintura, symmetria e perspectiva composta.* Lisboa : Na officina de Joaõ Baptista Alvares, 1767. str. 116.

OZTURK, M., UYSAL, I., ALTUNDAG, E., BASLAR, S., DOGAN, Y. a GUCEL, S. Medicinal Uses of Natural Dye-Yielding Plants in Turkey. 2013, Sv. 17, 2, stránky 70-80.

PACÁK, J. *Jak porozumĐt organické chemii.* Praha : Nakladatelství Karolinum, 2010. str. 291 .

PICHLER, J. *Technologie základních organických látek, tenzidy, barviva a pigmenty.* Brno : Univerzita Jana Evangelisty PurkynĐ, 1988. str. 81 .

RYSTONOVÁ, I. *Byliny a jejich lidové názvy.* Praha : VodnáŚ, 1996. str. 334 . Sv. 1. vyd.

ř EHOř , J. a kol. *Organická chemie: 2. upravené a doplnĎné vydání.* Praha : ZemĎdĎlské nakladatelství, 1973. str. 617 .

SAMANTHA, A. K., AGARWAL P. Application of natural dyes on textilities. *Indian Journal of Fibre Textile Research.* December 2009, 34., stránky 384-399.

SANDBERG, G. *The red dyes: cochineal, madder, and murex purple : a world tour of textile techniques.* Ashevile : Lark Books, 1997. str. 215.

SCHWEPPE, H. *Handbuch der Naturfarbstoffe.* Landsberg : Ecomed, 1993. str. 800.

SIMPSON, M. *Plant systematics.* Boston: Elsevier : Academic Press, 2006. str. 590 .

SKALICKÁ, A., V'nTVIĻKA, V. a ZELENÝ, V. *Botanický slovník rodových jmen cévnatých rostlin: [latinsko-ļeský, ļesko-latinský].* Praha : Aventinum, 2012. str. 279.

ĠIMš NKOVÁ, E., KARHAN, J. *Pigmenty, barviva metody jejich identifikace.* Praha : VĠCHT, 1993. str. 113 . Sv. 1. vyd.

ĠMIROUS, K. Hlavní pŚirozená barviva a jejich význam dŚíve s dnes. *VĎci a lidé.* 1951-1952, III.roļník, stránky 263-279.

ĠRÁMEK, J. *Chemická technologie zuġlechŠování: Barvení textilních materiálŢ : Uļebnice pro 3. roļ. stŚední prŢmyslové ġkoly textilní ve stud. oboru chem. technologie textilu.* Praha : SNTL, 1974. str. 289.

ĠT'nPÁNKOVÁ, J. *KvĎena ĻR 8.* Praha : Academia, 2010. str. 698 . Sv. 1.vyd.

ĠUCHMANNOVÁ, I. *PĎstujeme rostliny k suġení.* Praha : Grada, 2006. str. 70.

ĠULCOVÁ, P. *Vlastnosti anorganických pigmentŢ a metody jejich hodnocenoí.* Pardubice : Univerzita Pardubice, 2008. str. 94.

THOMSON, D. V. *Materiály stŚedovĎké malby.* Praha : Archiv AVU, 1994. 73-75.

TICHÁ, I, TICHÝ, L. *Barvy z rostlin.* Brno : Rezekvítek, 1997. str. 62 . Sv. 1. vyd.

TREPKA, E. *historia kolorystyki.* Warszawa : PaŒstowe Wydawnictwo Naukowe, 1960. str. 461 . Sv. 1.wyd.

VAN'nK, V. a kol. *Meļíky a ostatní hlíznaté rostliny.* Praha : Státní zemĎdĎlské nakladatelství, 1968. str. 369 .

VOHLÍDAL, J.,ĠTULÍK, K. *Chemické a analytické tabulky.* Praha : Grada, 1999. str. 647. Sv. 1. vyd.

VONÁČEK, F., TREPKOVÁ, E. NOVOTNÝ, L. *Látky vonné a chuťové.* Praha : STNL, 1987. str. 440 . Sv. 1. vyd.

WESTLAND, P. ZALMANOVÁ, D. *Suché květiny: podrobný průvodce sušením rostlin a vytvářením dekorací ze suchých květin : včetně sušení v mikrovlnné troubě.* Praha : Svojtka & Company, 1998. str. 80.

ZAHRADNÍK, M. *Barviva používaná v technické praxi.* Bratislava : STNL, 1986. str. 346 . Sv. 1. vydání.

Internetové zdroje:

HRUBAN, R. Moravské Karpaty. *Stránka o přírodě, lidech a jejich sídlech v oblasti Moravských Karpat.* [Online] 2007. [Citace: 19.. duben 2015.] http://moravske-karpaty.php5.cz/priroda_soubory/geomorfologie/dyjskomoravska_niva.htm.

LEBLOCHOVÁ, H. Časopis Krkonoše - Jizerské hory. [Online] 18.. květen 2007. [Citace: 23. březen 2015.] http://krkonose.krnap.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=8915&Itemid=2.

MOUDRÝ, J., KALINOVÁ, J. Pěstování speciálních plodin. [Online] Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 12.. únor 2005. [Citace: 23.. březen 2015.] http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/3/barvirske_rostliny.html.

PAZDERA, Z. Herbář wendys. *Botanika Wendys.* [Online] Savana, 2012. [Citace: 11.. duben 2015.] http://botanika.wendys.cz/cizi/rostlina.php?282.

www.au-mex.cz. Au-Mex s.r.o. *OSMO.* [Online] BestSite s.r.o., 1999. [Citace: 6.. duben 2015.] http://www.au-mex.cz/osmo-color.html.

www.biolib.cz. BioLib. [Online] [Citace: 11. Leden 2015.] http://www.biolib.cz/cz/taxon/id42054/.

www.garten.cz. Garten. [Online] [Citace: 11. Leden 2015.] http://www.garten.cz/a/cz/6184-iris-kosatec/.

www.kgardens.org. KGardens. [Online] [Citace: 11. Leden 2015.] http://kgardens.org/K3.htm.

www.mendelu.cz. Školní zemědělský podnik Žabčice. [Online] 1999. [Citace: 19.. duben 2015.] http://szp.mendelu.cz/cz/o_nas/poloha.

www.rhscf.orgfree.com. Royal Horticultural Society Colour Charts Edition V. [Online] 2014. [Citace: 1. duben 2015.] www.rhscf.orgfree.com.

www.schreinersgardens.com. Schreiners Iris Garden. [Online] [Citace: 11. Leden 2015.] http://www.schreinersgardens.com/.

www.society.org. The American Iris society. [Online] 2011. [Citace: 19.. duben 2015.] http://irises.org/About_Irises/Cultural%20Information/Grow_Bearded.html.

www.upov.org. Colour names. *International union for the protection of new varieties of plants.* [Online] 9.. prosinec 2006. [Citace: 19.. duben 2015.] http://www.upov.org/edocs/mdocs/upov/en/tc_edc/2007/tgp_14_draft_1_section_2_3_2.pdf.

11.PŘÍLOHY

PŘíloha 1: obrazová fotodokumentace průběhu pokusu