

**UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ**

Ústav organické chemie a technologie

Oddělení organické chemie a technologie

Barviva přírodního původu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

AUTOR PRÁCE: Barbora Vaňková

VEDOUcí PRÁCE: prof. Ing. Andréa Kalendová, Dr.

2012

UNIVERSITY OF PARDUBICE
FACULTY OF CHEMICAL TECHNOLOGY
Institute of Organic Chemistry and Technology

Department of Organic Chemistry and Technology

Dyes of natural origin

BACHELOR WORK

AUTHOR: Barbora Vaňková

SUPERVISOR: prof. Ing. Andréa Kalendová, Dr.

2012

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 16. 5. 2012

Barbora Vaňková

V úvodu své bakalářské práce bych ráda poděkovala své rodině, která za mnou po celou dobu studia stála a podporovala mě.

Dále bych chtěla velice poděkovat prof. Ing. Andrée Kalendové, Dr., která mi pomáhala a udělovala cenné rady při tvorbě této práce.

Anotace

V této bakalářské práci byla prostudována literatura spolu s daty z internetu týkající se barviv přírodního původu, jejich přehledu, historie a užití v jednotlivých oborech průmyslu.

V úvodu je stručný přehled historie přírodních barviv používaných v Egyptě až po 19. století. Následují jednotlivá rozdělení barviv dle barev, příprav, vlastností, a nakonec jejich použití v jednotlivých oborech zpracovatelského průmyslu.

Klíčová slova

Barviva

Barvení textilií

Barvení vlasů, kůže

Potravinářský průmysl

Přidatné látky

Annotation

In this study was used literature, together with data from the Internet about the coloring of natural origin, their overview, history and use in various branches of industry.

We begin with a brief history of natural dyes used in Egypt after 19-th century. Next are various kinds of dyes according to color distribution, preparation, properties, and finally their use in various fields of manufacturing.

Keywords

Dyes

Textile Dyeing

Dyeing hair, skin

Food Industry

Additives

Obsah

Úvod.....	11
Historie	12
Rozdělení barviv dle barev	14
Žlutá barviva	14
Indická žluť.....	14
Kvercitron.....	15
Reseda barvířská, arsika, rýt barvířský.....	16
Šafránová žluť, šafrán pravý.....	17
Červená barviva	18
Alizarin, alizarinový lak.....	18
Karmín – košenila a kermes.....	19
Mořena (mořenový lak, kraplak).....	20
Modrá barviva	22
Indigo.....	22
Hnědá barviva	23
Sépie.....	23
Barvení textilních materiálů	24
Přírodní vlákna.....	24
Celulosová vlákna.....	24
Vlákna živočišného původu.....	27
Stálosti vybarvení.....	28
Stálosti suché.....	29
Stálosti mokré.....	29
Technologie barvení.....	30
Historie.....	30

Stroje pro barvení.....	31
Toxicita barviv.....	31
Přírodní barviva v kosmetickém průmyslu	33
Přírodní barviva pro barvení vlasů	34
Henna (Lawsonia).....	34
Juglon.....	36
Barviva v potravinářství.....	37
Barviva ve farmacii	41
Zajímavost.....	42
Modrotisk - starobylá technika barvení látek	42
Fotogalerie	43
Závěr.....	44
Literatura	45
Zdroje obrázků a tabulek	47

Úvod

Při barevném a zářivém podzimním dnu můžeme zjistit, že příroda nám poskytuje mnoho veselých barev, které inspirují člověka a jsou součástí každodenního života. Avšak víme, že přístup k takovýmto barvám přírody je spojený s velice pracnými postupy a vysokým počtem omezení.

Pomocí organické chemie bylo možno vytvořit barviva více jasná a stabilní, což mohlo být viděno jako hybná síla v historickém vývoji přírodních věd. V 20. století už převládala syntetická barviva ve všech oblastech možných aplikací, například v hromadném barvení plastů, barev, textilu, či kosmetiky.

Se stále vzrůstající znalostí o bezpečnosti chemických výrobků a jejich možných nepříznivých dopadů na lidské zdraví, došlo i ke změnám v pravidlech pro používání barviv v potravinách a kosmetice¹.

Barviva jsou charakterizována svou schopností absorbovat a reflexovat světlo v oblasti viditelného spektra², o vlnovém rozsahu 380 – 780 nm³. To je dáno přítomností určitých typů organických sloučenin, tzv. chromoforů².

Aby bylo možno dosáhnout intenzivního vybarvení substrátu (např. textilie), musí barvivo vykazovat velké absorpční koeficienty³, tedy schopnost vázat se. Pak můžeme barviva dělit dle způsobu vazby:

- Barviva přímá: Vázaná přímo z vodného roztoku
- Barviva nepřímá, tzv. kypová: V rozpustné formě jsou bezbarvá a oxidací po vazbě na substrát mění barvu
- Barviva mořidlová: Jejich barevnost na substrátu je vyvolána pomocí roztoků kovových solí (mořidel) a dle složení použitého mořidla je dán barevný odstín

Barviva přírodního původu jsou obsažena především v kořenech, listech, květech, pletivech, plodech a semenech, šťávách a pryskyřicích. Naproti tomu barviva živočišná jsou obsažena v těle živočichů nebo jejich výměšcích. Co se týče chemického složení, jsou přírodní barviva deriváty aromatických uhlovodíků, ovšem od syntetických se liší dusíkem, který ve své molekule nemají až na výjimku indiga.

Historie

Barviva přírodního, rostlinného i živočišného původu jsou podstatně mladší než pigmenty, které člověk využíval již v době kamenné v podobě hlinek. Až teprve v mladším neolitu s technikou tkaní, resp. výroby oděvů přišel jejich objev a užití.

Prvními barvivy byly pochopitelně šťávy lesních plodů, ostružin, borůvek a brusinek. Barvení vláken bylo nejprve nedílnou součástí tkaní a až později se vyvinulo v samostatný obor. Již v Egyptě byla vysoká znalost barvení textilu v období Staré Říše pro použití výzdoby oděvů a oblékání. Pestrost tkanin se vyvinula až v Nové říši, jak dokládají nálezy z hrobů, případně i vyobrazení řemeslnických dílen.

Barvířské řemeslo ovládaly všechny starověké kultury, které znaly přírodní zdroje všech barevných odstínů. Například použití mořidel pro barvení tkanin v Egyptě popisuje Plinius. Tyto dovednosti převzala i římská kultura a do raně středověké Evropy se technologie barvení vrátila v dokonalejší podobě. Barevnost oděvů ve středověku byla vždy znakem vznešenosti a bohatství. Dokonce byla vytvořena křesťanskou liturgií pevná hierarchie barev od modré – nebeské až po červenou – mučednickou barvu krve, zelená byla barva života a bílá byla označována ve středověku za barvu smutku, ale i mravní čistoty.

Rozvoj všech druhů řemesel souvisel i se zakládáním klášterů. Barvířství a výroba barev byly dlouho utajovány pro svou technologickou náročnost a specializovanou činnost, která se rovnala v té době sumě znalostí chemické technologie. Barviva byla podstatnou součástí těchto technik při pěstování knižních maleb v kláštorech spolu s pigmenty.

Nově získané poznatky bylo nutno uchovat a předat nástupcům. Díky tomu byla zachována řada receptů, které dokládají rozsah a hloubku tehdejších znalostí. Specialisté z jižní Francie vynikali ve 13. a 14. století především v barvení sukna a vlny a řemeslníci ze střední a východní Evropy v barvení lněného plátna.

Dokonce můžeme spojit barvířství s potiskem tkanin, a tím i dát nové začátky grafice a knihtisku vůbec, který byl ovládnut specialisty jak z Francie, tak z Benátek. Městské cechy, které byly jinak dosti uzavřené, přijímaly cizí tovaryše a mistry těchto oborů s přínosem nových poznatků a technik. Díky tomu se barvířské, a tedy i barvářské technologie staly v 15. století propracovanějšími.

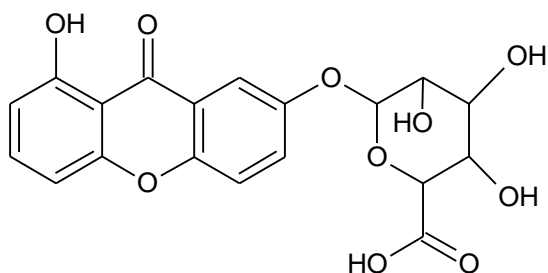
Na přelomu 18. a 19. století se historickými barvivy a barvířskými postupy začali zabývat chemici a historici umění. Nejvýznamnějším chemikem té doby byl sir Humpry Davy, který z nálezů v Pompejích a Egyptě zkoumal barevné látky a J. Chaptal zkoumající barviva a techniky jejich aplikace v pařížské gobelínové manufaktuře. Charlese L. Eastlake, M. P. Merrifieldová a Th. Phillips patří mezi nejznámější historiky umění v polovině 19. století².

Rozdělení barviv dle barev

Žlutá barviva

Indická žlut'

Složení: Mg nebo Ca sůl kyseliny euxanthové



Obrázek 1 - Vzorec kys. Euxanthové

Použití v historii

První poznatky o indické žluti, jinak zvané puree, peori či piuri byly zaznamenány v Indii, přesněji v Persii již v 15. století. Použití našla především pro akvarel a temperry jako lazurní olejová barva nebo podmalba byla využívána na západě. Výroba indické žluti má dnes ale význam pouze historický, jelikož byla v 19. století zakázána.

Příprava

Původně byla získávána z moči krav, které se živily mangovými listy uvedené na obr. 2 a až v pozdější době se přešlo na syntetickou výrobu. Kravská moč byla odpařena do sucha, dále byly uhněteny koule z produktu po odpaření, ty byly sušeny a v takto surovém stavu prodávány. Převedením na prášek a promytí horkou vodou byla získána čistá forma. Tablety, které vznikly po oddělení žlutých a zelených částic byly sušeny a používány pro akvarelové nebo olejové barvy.



Obrázek 2 - Strom mangovník

Vlastnosti

Prášková struktura o jasném, žlutém odstínu (obr. 3) a indexu lomu 1,67. Tento nízký index lomu poskytuje translucenční barvu spolu s olejovým pojivem. Pomocí vodného pojiva vzniká jasný odstín, který je vykazován dobrou kryvostí. Stálá ke světlu, nejvyšší stálost vykazuje

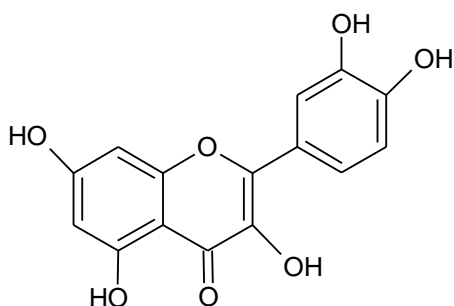


Obrázek 3 - Indická žlut'

v arabské gumě, ovšem v oleji je méně stálá nejspíše vlivem chemických reakcí. Pokud dojde k expozici na světle, pak ztrácí svou původní fluorescenci. Jelikož je indická žlutá alkalické povahy, může poškozovat karmínové laky, vlivem okyselení se odbarvuje a zpět do původního stavu přechází alkalizací. Nejlepší druhy pigmentů obsahují až 65% euxanthové kyseliny, horší pouze 34%.

Kvercitron

Složení: Kvercetin



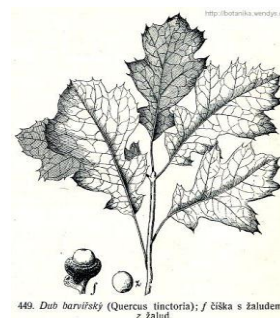
Obrázek 4 - Vzorec Kvercetinu

Použití v historii

Dle barvířské literatury bylo v 18. století pokládáno za nejvíce používané barvivo a bylo označováno jako nejlepší.

Příprava

Barvivo se získává například z dubu barvířského, a to kůry, který pochází ze Severní Ameriky, uvedeného na obr. 5 a 6. V rostlinách je přítomno ve formě glykosidu kvercitrinu, po extrakci vařící vodou se získá jako žlutý, krystalický prášek, který obsahuje směs kvercetinu a kvercitrinu. Jedná se o mořidlové barvivo.



Obrázek 5 - Dub barvířský

Vlastnosti

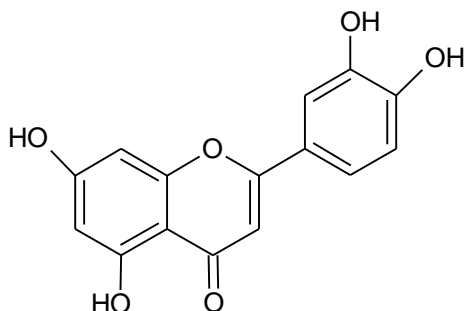
Barvivo má schopnost relativně odolávat vůči umělému osvětlení, oproti slunečnímu světlu, ve kterém není stálé. Kvercetin je rozpustný ve vodě, zlatožlutý odstín vzniká při reakci s hydroxidem sodným a žluté zbarvení se slabou zelenou fluorescencí poskytuje s kyselinou sírovou.



Obrázek 6 - Dubová kůra

Reseda barvířská, arsika, rýt barvířský

Složení: Luteolin



Obrázek 7 - Vzorec Luteolinu

Použití v historii

Reseda (obr. 8) byla používána již za vlády Juliuse Caesara v oblastech severně od Alp zejména na barvení textilu. Od raného středověku byla využívána v západní Evropě a pěstována v hojném počtu v blízkosti výroby tapiserií, např. v Bruselu a v Gentu. Pro svou stálost byla v holandských receptech označována za nejlepší žluté barvivo také využívané jako pigment na iluminacích rukopisů. Na konci 18. století byla ovšem nahrazena kvercitronem.



Obrázek 8 - Rýt barvířský

Příprava

Reseda byla vypěstována v Indii, ale také rostla v Číně a střední Evropě, kde se získávala ze stonků a listů. Prodávala se jako svazek usušených rostlin, které byly vařeny ve vodě s přídavkem potaše.

Vlastnosti

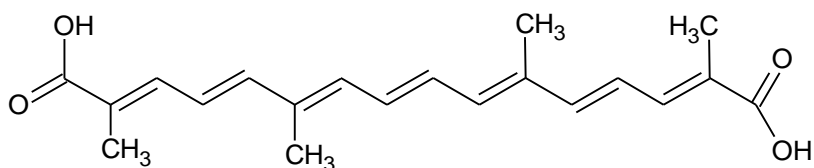
Mořidlové barvivo jako většina organických přírodních barviv, které se do nerozpustné formy převádí pomocí mořidla, obvykle soli vícemocného kovu (Sn, Cr, Fe...). Podle typu kovu lze získat různé odstíny žluti (obr. 9). Luteolin je snadno rozpustný v etanolu, alkáliích a slabě rozpustný v horké vodě a ethyletheru. Barvivo je sice velmi čistého odstínu žluti, ale s nízkou krycí schopností.



Obrázek 9 - Žlutý odstín barviva

Šafránová žlut', šafrán pravý

Složení: Krocetin



Obrázek 10 - Vzorec Krocetinu

Použití v historii

Barvivo známé již před antickým obdobím, které bylo používáno i ve starém Izraeli na barvení textilu. Své největší využití našlo ve starém Řecku a Římě, méně už ve středověku a západní Evropě z důvodu jeho vysoké ceny a dostupnosti jiných žlutých barviv. Použití našlo též na iluminaci rukopisů, či jako barvivo pro lak na cínovou folii, která imitovala zlato.

Příprava

Šafrán (obr. 11) byl původně pěstován v Persii, odkud se rozšířil do dalších zemí, jakými jsou například Indie, Čína a Afgánistán, kde byl získáván z blizen květů šafránu. Tyto květy byly sušeny a drceny na prášek, který byl občas lisován, barvivo bylo pak získáváno extrakcí vodou. Glykosid krocin je obsažen v rostlině a pomocí horkých, zřed. kyselin se hydrolyzuje na krocetin.



Obrázek 11 - Šafrán

Vlastnosti

Používá se buď jako přímé barvivo, ale využití nachází i jako barvivo mořidlové. Je charakteristické svým zlatožlutým odstínem, znázorněném na obr. 12 a nestálostí. Hlavní barvicí látkou je krocetin, jedná se o červený amorfni prášek, který je snadno rozpustný ve vodě, etanolu a alkalických roztocích za vzniku oranžovočerveného zbarvení. Také je snadno rozpustný v konc. kyselině sírové za vzniku tmavě modrého zbarvení.

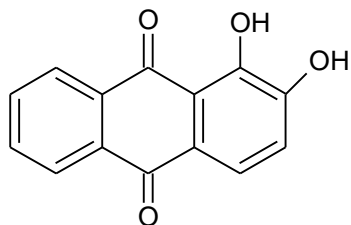


Obrázek 12 - Šafránová žlut'

Červená barviva

Alizarin, alizarinový lak

Složení: 1,2 – dihydroxy – antrachinon



Obrázek 13 - Vzorec Alizarinu

Použití v historii

V roce 1868 byl Alizarin poprvé připraven německými chemiky.

Příprava

Alizarin byl synteticky připraven z antrachinonu v 19. století, je to jedna ze složek mořeny barvířské, uvedena na obr. 14. Využívá se jako umělecký pigment a pro své použití se sráží na inertním anorganickém substrátu za vzniku alizarinového laku. Příprava Alizarinu začíná varem vysráženého hydroxidu hlinitého s alizarinem a železitou, barnatou, vápenatou, chromitou, hořečnatou nebo cíničitou solí.



Obrázek 14 - Mořena

Vlastnosti

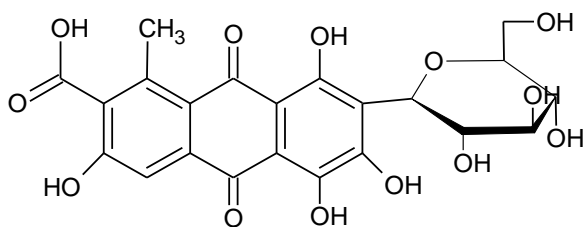
Jedná se o téměř nejstálejší barvivo ke světlu ze všech červených organických barviv, podle druhu substrátu, na kterém alizarinové laky byly vysráženy, vznikají jejich různé odstíny. Působením přímého světla blednou, tmavší se pak odbarvují méně. Purpurově červené zbarvení, viz. obr 15, je dáno reakcí Alizarinu s hydroxidem sodným. Se současným použitím okrů, sien či železických pigmentů dochází k blednutí. O proti mořenovému laku vykazuje menší fluorescenci v UV světle.



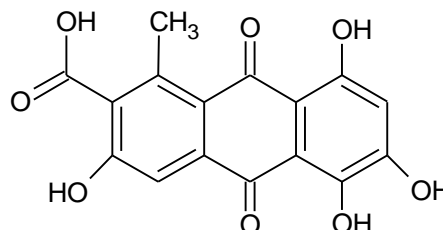
Obrázek 15 - Alizarin

Karmín – košenila a kermes

Složení: Název karmín je dán dvěma přírodními organickými barvivy živočišného původu. Prvním je košenila obsahující kyselinu karmínovou (obr. 16) a druhým kermes, který obsahuje kyselinu kermesovou (obr. 17).



Karmínová kyselina



Kermesová kyselina

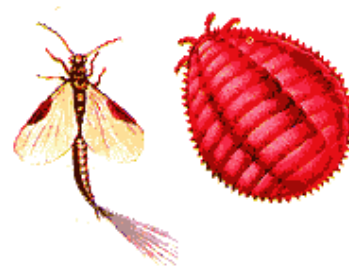
Obrázek 16, 17 - Vzorec Karmínové a Kermesové kyseliny

Použití v historii

Jako bobule či zrnka, byl karmín znám ve starém Řecku, Římě i Orientu a jako Karmín, vermicullum nebo coccus ve středověku. Nejstarší zmínka o použití košenily je z roku 1518, ovšem od poloviny 16. století v Evropě zcela zdomácněla a započala nahrazovat kermes, přírodní košenila se vyrábí dodnes. Z důvodu vysoké obtížnosti výroby syntetické kyseliny karmínové nebo kermesové, nemá tato výroba komerční význam.

Příprava

V Mexiku, Střední Americe a některých oblastech Jižní Ameriky je zdrojem košenilového karmínu hmyz, a to nachová mšice košenila na obr. 18, žijící na některých druzích kaktusů. Použitím horké vody či páry se samičky hmyzu usmrcují a pak se suší. Srážením horkého vodného extraktu barviva kamencem (síran hlinitodraselný) neobsahující železo, je připravován karmínový lak.



Obrázek 18 - Mšice nachová

V různých částech Evropy a Orientu je zdrojem kermesového karmínu hmyz několika druhů (např. červec klenutec), který se nachází na dubu kermesovém (obr. 19). V porovnání s košenilou obsahuje kermes 10x méně barvicí látky. Ve středověku se připravoval kermesový karmín



Obrázek 19 - Dub kermesový

usušením kermesového hmyzu, ten byl rozetřen na co nejjemnější prášek, k němu byl přidán nasycený louh z dubového popele, a to bylo rozmělněno na kapalinu, která byla přefiltrována. Kamenec, který byl přidán do zahřátého roztoku, způsobil sražení barviva, vzniklá barevná sraženina byla ihned oddělena a usušena.

Vlastnosti

Jako lazury se karmínové laky používají vzhledem k jejich translucenční schopnosti v olejovém pojivu. Ovšem v teple a klišovém pojivu jsou opakní. Dlouhodobou stabilitu vykazují v suchém stavu, podléhají kyselinám i zásadám. Nelze je použít pro fresku z důvodu neschopnosti odolat alkalitě vápna. Košenila je prakticky nerozpustná ve vodě a alkoholu, za to v minerálních kyselinách

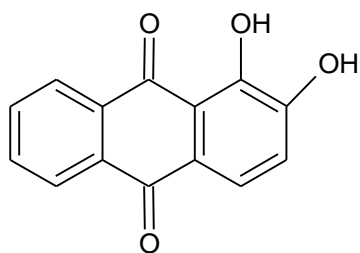


Obrázek 20 - Karmín

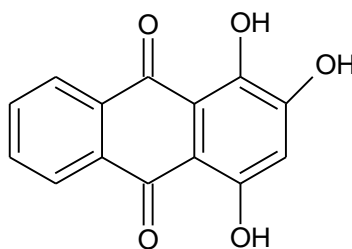
se rozpouští za změny odstínu na oranžovočervený a v silných zásadách na tmavě červený. Kermes se od košenily odlišuje nejlépe rozpustností v etheru a studené vodě, v konc. kyselině sírové poskytuje rozpuštěním fialovočervený roztok, který se přidáním kyseliny borité přeměňuje na jasně modrý. Košenila i kermes vytváří stejné odstíny s různými kovy, například s Al a Zn tvoří karmínový odstín, znázorněn na obr. 20, s Fe šedý nebo nachový (purpurový) odstín, Hg a Sn se vyznačují šarlatovým (žlutočerveným) odstínem a s Mg růžovočerveným.

Mořena (mořenový lak, kraplak)

Složení: Rostlinné barvivo obsahující alizarin a purpurin



Alizarin



Purpurin

Obrázek 21, 22 - Vzorec Alizarinu a Purpurinu

Použití v historii

V Indii, na Středním východě a v Evropě patří mořena mezi nejstarší a nejpoužívanější barvivo. Ve starověku se používala především na barvení textilií, z údolí Indu ve 3. tisíciletí

př. Kr. pochází nejstarší nálezy. Nejlepší kvalita barviva byla získávána z mořeny pěstované v Holandsku. Mimo jiné byla pěstována původně i v Sýrii, Palestině a Egyptě. V 17. – 19. století byla mořena nejvíce využívána pro malby, do objevení syntetických barviv, byla pěstována po celém světě.

Příprava

Izolací z kořenů mořeny barvířské na obr. 23 se získá barvivo. Srážením na anorganickém substrátu (Al_2O_3) se připraví pigment, mořenový lak.



Obrázek 23 - Mořena barvířská

Vlastnosti

Hydrolýzou zřed. minerálními kyselinami se uvolňují alizarin a purpurin z mořeny ve formě glykosidů. Purpurin je méně stálý ke světlu, i přesto, že mořena patří mezi přírodní barviva velice stálá. Vznik zlato – žlutého odstínu je dán rozpustností alizarinu v chloridu cínatém a žluto – červený odstín vzniká rozpuštěním purpurinu v chloridu cínatém. V UV světle vykazuje mořena silnou fluorescenci. Pouze s použitím mořidel obsahujících různé soli kovů poskytuje mořena stálé barvy a takto je jako barvivo použitelná na textilní vlákna.



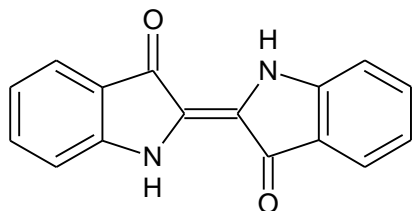
Obrázek 24 - Červený odstín mořeny

Pro barvení vlny byl kamenec (síran draselno – hlinitý) používán spolu s mořenou ve starších dobách pro vznik červeného odstínu, obr. 24, žluto- hnědé zbarvení bylo dáno solí mědi, soli chromu poskytovaly vínově červený odstín, soli cínu růžový a soli železa a hořčíku fialový odstín.

Modrá barviva

Indigo

Složení: $C_{16}H_{10}O_2N_2$



Obrázek 25 - Vzorec Indiga

Použití v historii

Již ve starém Egyptě bylo používáno jako textilní barvivo a ve starém Římě jako pigment. Od roku 1880 bylo přírodní indigo postupně nahrazováno umělým.

Příprava

Listy rostliny *Indigofera tinctoria* na obr. 26, jsou zdrojem přírodního barviva, pěstují se především v Indii a Indonésii. Heteroglykosid indikan je obsažen v čerstvých listech, ten se fermentací štěpí na glukózu a bezbarvý indoxyl, z kterého oxidací vzduchem v alkalickém prostředí vzniká modré indigo.



Obrázek 26 - *Indigofera tinctoria*

Vlastnosti

Po vystavení přímému světlu barvivo bledne, pokud je nanášeno v tenké olejové vrstvě. Naopak v temně je stálé, protože je chráněno lakovým filmem. Ve vodě, etheru, alkoholech, kyselině chlorovodíkové a v zásadách je pigment nerozpustný, ale chemicky velmi stálý. Tzv. indigová kypa (indigoběl) vzniká redukcí, tato forma je rozpustná ve vodě a na modré indigo (obr. 27) přechází oxidací vzduchem. Tato reakce je využitelná pro barvení textilu.



Obrázek 27 - Modrý odstín Indiga

Hnědá barviva

Sépie

Složení: Organické barvivo živočišného původu

Použití v historii

Již ve starověku se používala jako inkoust, viz. obr. 29, dále byla používána jako umělecký pigment a oblíbena byla od konce 18. století v Evropě pro akvarel a lavírovací techniku.

Příprava

Alkalickou extrakcí a kyselým srážením se získává barvivo ze žláz sépie, uvedena na obr. 28. Po promytí a usušení sraženiny dochází k jemnému mletí s arabskou gumou.



Obrázek 28 - Sépie

Vlastnosti

Na přímém světle tmavě hnědý odstín bledne. Nerozpustná v alkoholu, vodě a etheru, ale rozpustná v alkáliích. Kyselinou dusičnou a chlorovou vodou se odbarvuje⁴.



Obrázek 29 - Inkoust

Barvení textilních materiálů

Téměř ve všech průmyslových odvětvích našla v posledních desetiletích barviva velké uplatnění, a to především v textilním průmyslu. Nové principy barvení vláken byly vyvinuty díky rostoucímu sortimentu textilních materiálů obohacených o řadu syntetických vláken a dále se zvětšilo i množství pomocných látek, které je nutno při barvení používat.

Z důvodu neustálého přibývání počtu nových vláken a se stále vzrůstajícími nároky na vlastnosti vybarvení byly vyvinuty i nové typy barviv. Stejně jako struktura barviva, tak i chemická a fyzikální struktura vlákna je velice důležitá pro barvení.

Vlákna přírodní a syntetická se od sebe liší chováním ve vodě. Jako hydrofilní se označují materiály nasávající velké množství vody, a tím i ulehčují proces barvení, např. přírodní vlákna, viskózní a měďnaté hedvábí. Vlákna s hydrofobním charakterem jsou taková vlákna, která naopak vodu „odpužují“, příkladem mohou být vlákna syntetická a acetátové hedvábí.

Přírodní vlákna

Celulosová vlákna

Celulosová vlákna se dle svého původu dělí na vlákna přírodní, která jsou rostlinného původu a vlákna syntetická na bázi celulosy. Ze semen bavlny, kapoku, akonu, kokosu, dále z lodyh nebo listů lnu, konopí, juty, ramie se získávají vlákna přírodní. Syntetická vlákna na bázi celulosy můžeme dále rozdělit na vlákna z regenerované celulosy (viskózní hedvábí) a vlákna z esterů celulosy (acetátové hedvábí). Nejznámější z přírodních vláken je bavlna, konopí, len a juta.

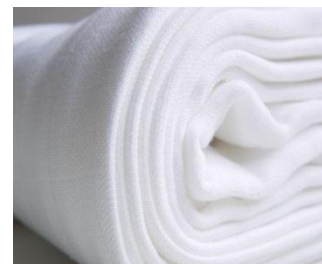
Bavlna

Textilní materiál známý již ve středověku ve východní Indii, Egyptě a Japonsku, který je nejrozšířenější. Do Ameriky a Evropy se bavlna dostala v 17. století. Mezi nejvýznamnější výrobce řadíme Rusko, Egypt, USA a státy východní Asie.



Obrázek 30 - Bavlna

V podstatě je bavlna, na obr. 30 a 31, svým složením celuloza, stálá v alkáliích a nestálá v kyselinách. Z důvodu působení stejných sil mezi hydroxylovými skupinami u barviva i celulosy při barvení, se barviva rozpustná ve vodě těžce „natahují“ na celulosu a lehce se vypírají zpět, proto se dříve používalo mořidel k odstranění této vlastnosti. V dnešní době se od mořidel upustilo a nahradila je barviva substantivní, nebo – li barviva přímá, saturnová, sirná, kypová, halogenová atd⁵.



Obrázek 31 - bavlna

Len

V Evropě byl znám dřív než bavlna. Jedna z nejstarších kulturních rostlin, znázorněná na obr. 32. Vlákno je velice pevné, je ale možná i jeho zjemnění a použití např. na krajky. Odolný vůči UV září, mechanickým vlivům a vodě⁶. Rusko, Irsko, Belgie a Francie jsou výrobci nejkvalitnějšího lnu. Pomocí barviv přímých, metalokomplexních, sirných a vyvíjených na vlákně se len barví⁵.



Obrázek 32 - Len



Obrázek 33 - Len

Konopí

Jedna z nejstarších a nejvšestrannějších rostlin na obr. 34. Z 16. století před naším letopočtem pochází první poznatky od Egypťanů, v Číně byly vyvinuty různé způsoby na její zpracování a využití. Konopí bylo převážně používáno na textilie (obr. 35), ale i jeho semena našla využití v medicíně a potravinářství.



Obrázek 34 - Konopí

Konopí bylo používáno i ve starém Řecku na výrobu látek a v Evropě začalo být využíváno v 9. století. V textilním průmyslu byla nakonec bavlna nahrazována konopím v 18. a 19. století.

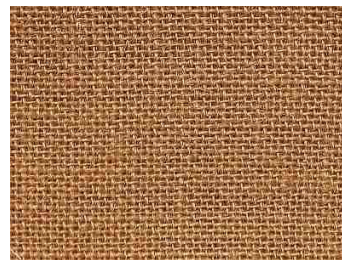


Obrázek 35 – konopné vlákno

Mezi největší výrobce konopí řadíme Rusko, Finsko (severní oblasti), Polsko, Rumunsko, Maďarsko, Slovensko a ostatní oblasti Ruska (středoruské oblasti), Itálie, Francie, Jugoslávie, Turecko, Čína, Korej, Sýrie (jižní oblasti). Pro barvení konopí se používají barviva sirná, přímá, saturnová a vyvíjená na vlákně (naftoly)⁷.

Juta

Jutu (kalkatské konopí – obr. 36) využívali chudí vesničané jako oděv ve starověkém období. S jutou se začalo obchodovat od 17. století. Hlavní pěstitelská oblast se nacházela v Bengálsku a později v 19. století se začala vyrábět juta i v jiných zemích, jakými byly Francie, Itálie, Amerika Rakousko, Belgie a Německo⁸. Barví se přímými barvivy a naftoly⁵.



Obrázek 2 - Juta

Viskózové a měďnaté hedvábí

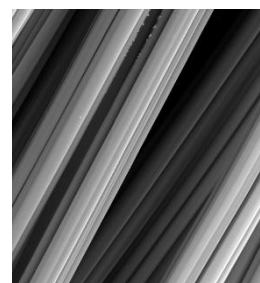
Viskózové hedvábí, uvedené na obr. 37, je vlastně regenerovaná celulóza, která vzniká spřádáním celulosy do kyselé lázně a měďnaté hedvábí je celulóza, která je spřádána z amoniakálního roztoku mědi do kyselé lázně. Mluvíme o tzv. polosyntetických vláknech, která se ale svou strukturou podobají rostlinným vláknům a k jejich barvení se využívají stejná barviva jako u bavlny.



Obrázek 37 - Hedvábí

Acetátová vlákna

Jsou připravována z acetylované celulosy, jedná se o hydrofobní vlákna z důvodu částečné acetylace hydroxyskupin celulosy. Pro barvení acetátového vlákna, znázorněného na obr. 38, se používají disperzní, kypová a indigosolová barviva. Pokud se nacházejí ve hmotě, využívá pigmentů a některých vybraných barviv.



Obrázek 3 - Acetátová vlákna

Vlákna živočišného původu

Tento druh materiálu můžeme rozdělit na vlákna přírodní, kam řadíme vlnu, pravé hedvábí nebo zvířecí srst (velbloudí a králičí) a na vlákna regenerovaná, příkladem mohou být vlákna kaseinová.

Keratin je základem zvířecí srsti a vlny a fibroin je základem pravého hedvábí. Nejdůležitějšími vlákny živočišného původu jsou právě vlna spolu s hedvábím⁵.

Vlna

Vlnu, obr. 39, můžeme členit dle původu na australskou, jihoafrickou či jihoamerickou. Tento textilní materiál se vyznačuje řadou funkčních vlastností, jakými jsou prodyšnost, termoregulační schopnost, schopnost odvádět pot, má antibakteriální účinky, chrání před UV zářením je elastická a hypoalergenní⁹. Pro barvení vlny se používají barviva kyselá, chromová, metalokomplexní a reaktivní⁵.



Obrázek 39 - Vlna

Přírodní hedvábí

Housenky různých druhů bourců, především bource morušového, produkují tento textilní materiál. Jeho původ byl zaznamenán především v Číně, kde byl chován přes 3 000 let. Hedvábná vlákna jsou produktem snovacích žláz housenek nacházejících se u ústního otvoru a tato vlákna jsou odvíjena ze zámotků, které si housenka spřádá před zakuklením¹⁰. K barvení tohoto hedvábí, uvedeného na obr. 40, se využívá barviv substantivních, kyselých a kypových⁵.



Obrázek 40 – Přírodní hedvábí

Kaseinová vlákna

Chemická vlákna vyráběna rozpouštěním kaseinu, který je získán z odstředěného mléka, v hydroxidu sodném a spřádáním v kyselé lázni. Tato vlákna se obvykle používají do směsí s vlnou z důvodu jejich omezeného významu. Barviva se používají podobná jako u vlny.

Stálosti vybarvení

Pro spotřebitele jsou stálosti vybarvení jedním ze zásadních kritérií pro hodnocení textilie. Odolnost barviva na textilií proti různým vlivům se nazývá „stálostí“¹¹. Existují dva druhy stálosti vybarvení:

- 1) Stálost na světle a v praní (s použitím textilie)
- 2) Stálost vůči technologickým procesům (karbonizace, chlorování atd.)⁵

Pokud barvivo vykazuje velice dobrou stálost vůči jednomu vlivu, neznamená to, že bude mít i takovou stálost oproti všem ostatním vlivům. Je třeba zamýšlet se nad stálostmi jednotlivě, i když mezi jednotlivými stálostmi jsou souvislosti¹¹.

Zkoušky stálosti se provádí dle norem, ve kterých se porovnává vybarvení zkoušeného barviva s vybarvením standardního barviva při různých podmínkách. Dále se hodnotí zapouštění barviva na přiložený nevybarvený materiál a změna odstínu vybarvení. Stálosti vybarvení se vyjadřují v pěti stupních (1 – 5) a osmi stupni stálosti na světle (1 – 8), kdy stupeň 1 značí nejmenší stálost a 5 (8) stálost největší⁵.

Dělení stálostních zkoušek:

- 1) Stálosti „suché“
 - a) v otěru
 - b) na světle
 - c) ostatní, např. v žehlení atd.
- 2) Stálosti „mokrě“
 - a) v praní
 - b) v potu
 - c) ostatní, např. v merceraci, v alkáliích atd.

Stálosti suché

Stálost v otěru

Z důvodu nedostatečného oplachování po barvení a nevhodným koloidním stavem lázně při barvení, je tato stálost ovlivněna nakupením barviva na povrchu vláken¹¹. V jaké míře ulpí na povrchu vlákna částičky barviva po otěru udává právě tato zkouška⁵. Rozeznáváme otěr za sucha, ale i za vlhka, který je podstatně náročnější, vlhká textilie musí být po zkoušce vysušena na teplotu místnosti pro vyhodnocení stálosti¹¹.

Stálost na světle

Tato zkouška patří mezi nejdůležitější stálosti při hodnocení barviv. Porovnává se vybarvený a standardní vzorek po vystavení na slunečním světle⁵, jelikož je ale tento způsob zdoluhavý a neustále kolísají podmínky, provádí se tato stálost pod světlem umělým, u kterého je použita xenonová výbojka definovaných vlastností¹¹.

Ostatní stálosti – stálost v žehlení

K této zkoušce se používá zařízení se dvěma hladkými destičkami, kdy horní destička je elektricky vyhřívána a termostatována. Pro hodnocení se vychází ze změny odstínu ihned po expozici a pak po 4 hod, dále je hodnoceno zapouštění do doprovodné tkaniny.

Stálosti mokré

Stálost v praní

Stálost se provádí při teplotách 40°C s použitím roztoku mýdla, 60°C a 95°C s roztokem mýdla a přísadkou uhličitanu sodného⁵. Praní se provádí na rotačním patronovém aparátu, který obsahuje nerezové patrony s prací lázni a vzorky v termostatové lázni rotují. Aby docházelo i k mechanickému vlivu, jsou v aparátu obsaženy i ocelové kuličky¹¹. Praní, promývání a sušení spolu s nevybarveným materiálem trvá 30 minut. Hodnocen je stupeň zapouštění barviva z vybarveného vzorku na nevybarvený materiál.

Stálost v potu

V roztoku chloridu sodném, hydrogenfosforečnanu sodném a hydroxidu sodném se po dobu 30 minut při 45°C stanoví praním vybarveného vzorku s přiloženou čistou látkou a pak dalších 30 minut v roztoku okyseleném octovou kyselinou stálost v potu⁵. Tato zkouška se hodnotí dle stupnice od 1 do 5¹¹.

Technologie barvení

Historie

Barviva přírodního původu byla často získávána jednoduchými technikami, které mají u nás v dnešní době jen omezené použití. Ale na druhou stranu jsou dokladem úrovně technologických znalostí našich předků. Ze znalosti jejich složení, chování a přípravy můžeme určit stáří a původ nejrůznějších historických artefaktů, uměleckých děl a jejich použití při restaurování památek v současnosti.

Egyptané v období Staré říše znali pestrou paletu barev. Barvy užívali především k pohřebním výbavám, výzdobě architektury a užitkových předmětů. Stejně tak tomu bylo i v Řecku a Římě, jak se dovídáme z dochovaných zmínek o obchodě s barvami či specializovaných výrobcích.

Jelikož nebyly nalezeny žádné zprávy o poměrech v raném středověku, museli si nejspíše umělci a řemeslníci klášterních dílen barvy připravovat sami. A to tehdy znamenalo znalost nalezišť zemitých barev, ale i znalost přípravy rostlinných barviv.

Zhruba ve 12. století, v pozdně románském období, spotřeba barev stoupala, tudíž započala i v této oblasti specializace. Barvy byly malíři, štafíry a barvíři látek nejen připravovány, ale také s nimi bylo obchodováno. Barvíři látek především produkovali přírodní barviva, rostlinná barviva byla produkována u obchodníků s kořením (šafrán či duběnka).

Velké manufaktury na výrobu barev vznikaly během 17. století, zejména v Nizozemí, Německu, Francii, které se zabývaly jejich výrobou i prodejem. Na začátku 18. století se o složení, vlastnostech a přípravě barviv začali zajímat i přírodovědci. Např. sir Humphry Davy nebo pruský chemik Klaproth.

Řada výrobců barev vznikla před polovinou 19. století, zejména pro umělecké účely. Pro své barevné tóny si každý z nich reklamoval pro umělecké účely punc standardu. Na počátku 20. století se pokusil odstranit tuto nejednotnost v definici barevných tónů Wilhelm Ostwald. Vypracoval systém, který měl v základní verzi 680 normativních vzorků. Ostwald se snažil o rychlé zavedení tohoto systému do praxe, proto po 1. světové válce založil v Drážďanech pracoviště nauky o barvách.

Úkolem tohoto ústavu byl nejen výzkum a vývoj barev, ale také poradenská činnost a výuka. Tyto Ostwaldovy historické práce položily základ dalšímu vývoji normativní činnosti v oblasti barev¹².

Stroje pro barvení

Vývoj strojů souvisel pochopitelně i s vývojem technologie barvení, nejprve se k barvení využívaly primitivní kádě, ve kterých ležel barvený materiál v barvicí lázni, postupem času se začalo modernizovat, až se dospělo k vysoce výkonným barvicím linkám.

Rozdělení strojů:

- a) barvicí stroje – barvený materiál prochází stojící barvicí lázní
- b) barvicí aparát – barvicí lázeň prochází stojícím barveným materiálem

K barvení tkanin a pletenin sloužily většinou barvicí stroje, zatímco pro volný materiál, příze, prameny a česance byly určeny barvicí aparáty. V současnosti se materiál barví na zařízeních cirkulací, kde se pohybuje barvený materiál, ale i barvicí lázeň.

Kromě vlastního barvicího zařízení, tj. části, kde je barvený materiál ve styku s barvicí lázní, obsahují stroje další pomocná zařízení. Například pro rozpouštění barviv, zásobníky barvicích lázní a chemikálií, pro odstranění přebytku barvicí lázně, pro dokončující operace a sušící zařízení.

Moderní barvicí aparáty jsou většinou automatizována a mechanizována, kdy řídicí panel je regulátorem teploty barvení, doby jednotlivých operací, změny průchodu lázně apod. Pro vyhodnocení hodnot se využívá grafického zaznamenávání, tím jsou vyloučeny chyby¹³.

Toxicita barviv

Na prvním místě jsou vždy posuzovány vlastnosti barviv působící na lidský organismus. Z tohoto hlediska můžeme barviva rozdělit do dvou skupin.

Ta, která tvoří větší skupinu, nepřicházejí do styku s lidským tělem. Jedná se o barviva na textil a papír. Z toxikologického hlediska není tato skupina pro člověka nebezpečná, a navíc při správném výběru a aplikaci jsou na vybarveném materiálu barviva pevně vázána. Ve většině zemí existují přísná zákonná opatření pro použití barviv v potravinářském průmyslu, k nimž jsou předepsány standardní testy, kterými se zjišťuje rozsah kontaminace potravin barvivem. Vyžaduje se i vyšetření toxicity použitých barviv.

Do druhé skupiny řadíme barviva přicházející do styku s lidským tělem. Jedná se o barviva pro požitaviny a kosmetické účely. Předmětem zákonných opatření a rozsáhlé kontroly jsou po dlouhá léta barviva pro požitaviny, která musí splňovat stejné podmínky jako ostatní potravinářské přísady. Toxicita se zjišťuje krátkodobými testy na zvířatech, tyto testy vycházejí ze zkušeností farmakologů. Z experimentů bylo později zjištěno, že existují toxické vlastnosti projevující se dlouhodobým sledováním během celého života pokusného zvířete. Především se to týká látek způsobujících rakovinu, seznam testů se z tohoto důvodu rozšířil o další zjišťování mutagenních a teratogenních vlastností. I proto klesl počet oficiálně schválených barviv pro potravinářské účely.

U opatření při aplikaci barviv je hlavním problémem zabránění nežádoucích vlivů na dýchací cesty, pokožku, oči a sliznice, při jejich manipulaci. Z toho důvodu se barviva podrobují vyšetřením z hlediska akutní orální toxicity a inhalačního testu pro těkavé látky na krysách, dráždění pokožky a oční sliznice na králicích.

Přírodní barviva v kosmetickém průmyslu

Touha ovlivnit individuální vzhled je stejně stará jako lidstvo samo. Jedná se jak o barvení vlasů, tak i kůže. V dnešní moderní době se většina žen, ale i mužů snaží využít barviv pro změnu barev svých vlasů. Například v Americe se odhaduje, že 75% žen využívá barvení vlasů, v Evropě je více než 60% žen a 5-10% mužů, s průměrnou frekvencí barvení 6-8x ročně. Mezi příklady motivací pro barvení vlasů bychom mohli zařadit demonstraci osobnosti dle barvy vlasů, módní trendy a kosmetické aspekty, či touha pro zakrytí bílých vlasů a udržení mladistvého vzhledu.

V kosmetickém průmyslu se rozlišují barvy pro barvení vlasů dle stálosti barvení, a to na barvy¹:

- Přírodní
 - Limitovaná škála barev nepoškozující vlasy, které jsou rychle smývatelné a nekombinovatelné s chemickými barvami.
- Permanentní
 - Široká škála barev, které jsou dlouhotrvající a zaručující vysoké krytí. Obsahují až 12% peroxidu vodíku, proto také může dojít k podráždění pokožky.
- Semipermanentní
 - Smývatelné barvy, které ale i po několika umytích šamponem úplně nezmizí, výběr barev je široký, avšak intenzita krytí se pohybuje v rozmezí 15-50%. Peroxidů je zde použito méně, okolo 1,9%, ale přesto může dojít k podráždění pokožky.
- Metaloid
 - Tyto barvy obsahují soli kovů, sice nepoškozují vlasy, ale jsou toxické, využívají je především muži pro dosažení tmavých odstínů.
- Smývatelné

Opět široká škála barev různých odstínů. Stačí jedno použití šamponu a barva se smývá. Existují různé formy, ve kterých se vyskytují, např. pěnová tužidla a řasenky¹⁴.

Obecné požadavky pro barvení vlasů

Mezi důležité aspekty, které je třeba zvážit při tvorbě a použití vlasových přípravků pro barvení, bychom mohli zařadit jednotlivé aspekty praktické aplikace, výrobky by měly být bezpečné, neměly by ohrožovat spotřebitele na zdraví a samozřejmě dlouhá životnost a kvalita jak barev, tak vlasů¹.

Přírodní barviva pro barvení vlasů

Henna (Lawsonia)

Rostlina keřovitého charakteru, dosahující výšky až 2 metrů a rostoucí převážně v suchých oblastech – Střední Východ či Indie. Kvete malými bílými, červenými nebo růžovými květy vydávající sladkou vůni. Šťáva z květů je používána v kosmetickém průmyslu¹⁵.

Henna je pěstována především díky svým hladkým dlouhým listům, ty jsou sušeny a poté rozdrceny za vzniku zeleného prášku s velice příjemnou vůní. Takovým to způsobem je získána 100% přírodní barva bez chemických přísad

Existují tři nejvíce se vyskytující druhy této rostliny, jenž se vyznačují rozdílnou barvou, kterou Henna produkuje, a to:

Lawsonia Inermis – Henna červená (obr. 41)

Lawsonia Alba – Henna přírodní (bezbarvá – obr. 42)

Lawsonia Spinoza – Henna černá (obr. 43)

Kombinací těchto barev je možné získat širokou škálu barevných odstínů¹⁶.

Barevná schopnost Henny je dána obsahem velkého množství pigmentů a mezi takové řadíme karoten (oranžový), xantofyl (žlutý) a chlorofyl A a B. Její předností je také zachycování UV paprsků¹⁵.

Historie

Více než 5000 let je používána jako přírodní barvivo, léčivá bylina či afrodisiakum. Dle egyptských hieroglyfů používaly vysoce postavené ženy Henu pro barvení kůže a vlasů (obr. 45 a 46), ale také k líčení a malování nehtů. Dokonce byla využívána pro barvení paruk, jelikož v Egyptě byly oholené hlavy a hladké tělo znakem ušlechtilosti, ale tyto paruky musely být z pravých vlasů nebo ovčí vlny, kterou bylo nutno barvit.

Henna se dále velmi využívala jako léčivá bylina na kožní problémy, jelikož se vyznačovala antiseptickými a antibakteriálními účinky. Egypťané věřili, že hennové květy mají zklidňující účinek na mysl, tiší zármutek a slouží jako protijed. Mimo jiné byly používány jako afrodisiakum.

Dokonce se Henna ve formě pasty používala v pouštních oblastech pro své chladící účinky, fungovala jako jakási forma klimatizace. Lidé z pouště si tak chladili dlaně a chodidla, také zjistili, že zaschnutá pasta je chrání před horkem pouště, dokud bylo barvivo viditelné.

Tradice spojené s Hennou byly v 6-7 stol. n. l. rozšířeny spolu s islámem do celého světa. Islámský svět, jehož součástí je Severní Afrika, ale i Indie používali Henu při svatebních „hennových“ rituálech, kdy před svatbou se sešli přátelé a rodina nevěsty. Nevěště byly pomalovány ruce, nehty a nohy ozdobnými ornamenty, znázorněné na obr. 44. Tyto ornamenty a motivy jsou odlišné v různých částech světa, dle významu v dané kultuře. Může se jednat jak o zdraví, štěstí a plodnost, tak o moudrost, či duchovní osvětlení.

Dnes je již Henna používána jako přírodní prostředek bez chemických přísad, který je určen pro barvení a regeneraci vlasů¹⁶.



Obrázek 41 - Lawsonia Inermis



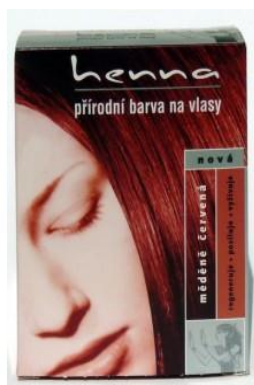
Obrázek 42 – Lawsonia Alba



Obrázek 43 – Lawsonia Spinoza



Obrázek 44 - Malování Hennou



Obrázek 45 – Barva na vlasy



Obrázek 46 – Henna šampóny

Juglon

Hořčina juglon je přírodní barvivo izolované z listů a zelených šlupek ořešáku, uvedeného na obr. 47 a 48. Listy jsou sbírány v červnu a rychle sušeny v silném průvanu při teplotě, která nepřesahuje 40°C. Oplodí, jeho zelená část, je sbíráno těsně před dozráním a sušeno podobným způsobem jako listy. Mezi další nejdůležitější obsahové složky patří mucitaniny (trísloviny), vitamin C, silice a flavonoidy.

Využívá se pro barvení vlasů jako barva dlouhodobá, brání vypadávání vlasů a barví kůži do hněda¹, proto se přidává do opalovacích krémů a olejů¹⁷. Jedná se o bioaktivní molekulu, jenž je využívána ve farmaceutickém průmyslu pro své fungicidní a antibiotické účinky¹, toho se využívá i při potížích s ekzémy nebo u omrzlin, dále zastavuje krvácení a snižuje hladinu cukru v krvi, ale je také známo, že způsobuje podráždění pokožky¹⁷.



Obrázek 47 - Ořešák královský



Obrázek 48 – vlašské ořechy



Obrázek 49 - Ořešák americký, pro posílení obranných reakcí organismu

Barviva v potravinářství

Významná skupina látek vnímaných lidskými smysly, nebo – li sensoricky aktivních látek, určující charakteristickou barvu potravin. Buď se vyskytují v potravinách v přirozené formě, nebo jsou jimi potraviny barveny. Pro barvení se proto barviva dělí do třech skupin dle použití:

- Barviva přírodní
- Barviva syntetická identická s přírodními
- Barviva syntetická

Barviva přírodní – K barvení potravin se používají omezeně, z důvodu jejich malé stability při skladování potravin a také vyšší ceny než u barviv syntetických. Zdroj přírodních barviv může být především²⁰ nejčastěji rostlinného původu²¹, či barevné produkty, které jsou získány z přírodních surovin technologickými procesy (karamel, sladový extrakt)²⁰. Mezi nejdůležitější skupiny řadíme: karotenoidy, flavonoidy, antrachinony a pyrrolová barviva²¹.

Velké množství přírodních antrachinonů známých jako přírodní pigmenty, jsou žluté nebo červené a mají asi 170 druhů. Mezi hlavní známé pigmenty antrachinonu řadíme „lak a košenilu“ z Japonska. Lak, červec lakový KERR, pryskyřičný materiál vyráběný samičkami hmyzu, vznikl v Indii a Thajsku. Červené lakové pigmenty jsou extrahovány vodou a skládají se z mnoha chemických látek.

Světlice barvířská, *Carthamus tinctorius L.* (obr. 50), pochází z Egypta a je známá jako bylina. Její květy produkují červené a žluté pigmenty. Červené barvivo světlice bylo původně používáno jako kosmetické a textilní barvivo, dnes je používáno i jako barvivo potravinářské. Hlavní součást červeného barviva se nazývá carthamin a vzhledem k její nízké rozpustnosti ve vodě, jsou červené barviva použita především v barevné čokoládě v Japonsku. Na druhé straně bylo žluté barvivo světlice používáno jako přírodní potravinové barvivo dlouhou dobu, zejména v barevné šťávě, želé a sladkostech, z důvodu své zcela snadné rozpustnosti ve vodě.



Obrázek 50 - Světlice barvířská

Složky gardénie, *Gardenia jasminoides* Ellis (obr. 51), jsou známy jako bylinné medicíny a přírodní barviva v Číně. Plody produkují žlutá karotenoidová barviva a irinoidové sloučeniny. Dvě hlavní složky ve žlutém barvivu jsou nazývány crocin a crocetin. Tato barviva byla dlouhou dobu použita jako přírodní potravinová barviva v Japonsku, a to zejména v barevných šťávách, želé, bonbónech a nudlích, kvůli jejich rozpustnosti ve vodě.



Obrázek 51 - Gardénie Jasmínová

Bezinky, *Sambucus nigra* L., jsou červeno-fialové zbarvené plody, které se používají v Evropě k přípravě cukrovinek, džemů, želé a nápojů. Šťáva vymačkaná z plodů černého bezu, uvedeného na obr. 52, obsahuje červeno-fialové pigmenty. Tyto pigmenty jsou antokyany černého bezu, široce používané jako bezpečná potravinová barviva v Japonsku²⁴.



Obrázek 52 - Bez černý

Syntetická barviva identická s přírodními – Tato barviva jsou získána chemickými reakcemi, ovšem jsou shodné se strukturou barviv přírodních. Příkladem mohou být riboflavin (vitamín B₂) a β -karoten (provitamín A).

Syntetická barviva – Odlišují se svou chemickou výrobou a strukturou, která není totožná se strukturou barviv přírodních²⁰. Můžeme je rozdělit na barviva: fenylnmethanová, nitrobarviva, pyrazonová, xanthenová, antrachinonová, chinolinová, indigoidní a azobarviva.

Lak, karmín, Světlice Barvířská, Gardénie, Monascus a barviva černého bezu jsou použity jako barvivé přísady v Japonsku. Tato přírodní barviva mohou být analyzované kapilární elektroforézou (CE). CE má několik výhod, oproti chromatografii na tenké vrstvě, plynové chromatografii a vysokoúčinné kapalinové chromatografii. Ku příkladu, nižší kapilární cena, zredukované provozní výdaje, malé vzorkové množství, nižší produkce plýtvání materiálů a krátký čas na analýzu²⁴.

Celou řadou testování je podmíněno používání barviv stejně jako potravinářských aditiv, zjišťuje se například akutní toxicita, kancerogenita, mutagenita, teratogenita a hromadění v organismu.

Proto musí i potravinářská barviva splňovat určité požadavky, mezi které bychom mohli zařadit takové, které v žádném případě nesmí ovlivňovat organoleptické vlastnosti přibarvené potraviny (chuť a vůně). Musí být zajištěna vysoká barevná mohutnost a dobré rozpouštění ve vodě. Nesmí docházet k interakcím s jinými složkami potravin. Potravinářská barviva by měla být stálá vůči změnám pH, světla, tepla, vlhkosti u pevných potravin či oxidačně – redukčním vlivům a dále zejména ekonomicky dostupná a přijatelná.

V České republice zákon č. 110/197 Sb. O Potravinách a tabákových výrobcích a vyhláška MZ ČR 298/1997 Sb. upravuje barvení potravin.

Barviva povolená v ČR²¹:

Číslo	Barvivo	Číslo	Barvivo
100	Kurkumin	131	Patentní modř V
102	Tartrazin	132	Indigotin
104	Chinolinová žluť	133	Brilantní modř
110	Žluť SY	142	Zeleň S
120	Košelina, karmín, kys. Karmínová	151	Čerň BN
122	Azorubin	155	Hněď HT
124	Ponceau 4R	160	Dyklopen, E β -apo-8'- karotenal
129	Červeň Allura AC	161	Blutein

Tabulka 1 - Povolená barviva v ČR

Přídavné látky (barviva) jsou látky, které se nepoužívají samostatně ani jako potravinová či potravní přísada bez ohledu na jejich výživovou hodnotu. Do potravin jsou přidávány při výrobě, balení, přepravě nebo skladování. Přídavné látky se používají tehdy, pokud je prokázána jejich technologická spotřeba, nepředstavují riziko pro spotřebitele ve stanovených množstvích. Při jejich použití je zachována výživová hodnota potravin, zlepšují vlastnosti či prodlužují trvanlivost potravin. Jsou prospěšné při přípravě, výrobě, zpracování, balení, dopravě a skladování, pokud nezakrývají použití závadných surovin nebo nehygienických postupů při výrobě²².

Na etiketě výrobku musí být označení přídavku barviva k potravině buď chemickým názvem, nebo symbolem E²⁰ a názvem kategorie, do které patří. Tento symbol byl zaveden Evropskou Unií²². Barviva povolená k barvení potravin jsou v seznamu České potravinářské legislativy spolu s dalšími omezeními.

Dále se uvádí dovolené množství barviva přidaného k potravině, které závisí na zdravotní bezpečnosti barviva a průměrné spotřebě potravin²⁰. Státní zemědělská a potravinářská inspekce a Státní veterinární správa se zabývá kontrolou nad dodržováním českých právních předpisů pro používání přídavných látek²².

Barviva ve farmacii

Významnou rolí se vyznačují barviva (barvivům podobné molekuly) v lékařských oborech. Využívají se nejen v analytice, k diagnostice a fotochemoterapii, ale dokonce slouží jako léčiva. Důležitou vlastností těchto látek je velká planární molekula, která je různě substituovaná z důvodu zlepšení afinity k požadovanému substrátu.

Jako první, kdo využil barviv, byl dánský biolog Christian Gram, jenž objevil, že některá bázeická barviva (např. Krystalová violet) zabarvují některé bakterie a jiné ne. V pozdější době bylo dokonce zjištěno, že některá barviva bakterie nejen zabarvují, ale i usmrcují. (např. Acriflavine – antiseptikum). Dodnes se používá tzv. Gramovo barvení pro klasifikaci bakterií.

Domagk probádal více než 1000 azobarviv a zjistil antibakteriální účinky červeného barviva Prontosil rubrum, toto barvivo bylo velice účinné proti streptokokům in vivo, ale bohužel selhávalo při testech na tkáňových kulturách. Až v roce 1935 objevil Trefouel, že se toto barvivo redukcí v živém organismu přeměňuje na sulfanilamid, který je velice účinný proti streptococci bacteria. Tak vznikla sulfanilamidová léčiva, u kterých bylo později zjištěno, že v metabolickém organismu vytěšňují kyselinu p-aminobenzoovou, která je důležitá pro syntézu kyseliny listové a ta je velice podstatná pro růst mikroorganismů. Proto se tohoto selektivního toxického účinku využívá v moderním farmaceutickém průmyslu a v chemoterapii.

K přípravě léků na léčení vředových onemocnění bylo využíváno redukce azobarviv (sulfasalezinu) střevní bakteriální florou. Úlohou barviva bylo dovést toxický lék v neškodné formě na místo infekce, mluvíme o tzv. maskovaných léčivech, nebo – li pro-léčivech.

Mezi další barviva využívaná v chemoterapii patří antrachinonová barviva, jelikož jsou kardiotoxická, používají se místo nich jejich syntetická analoga, která nejsou kardiotoxická v takové míře (Mitoxantron)²³.

Zajímavost

Modrotisk - starobylá technika barvení látek

Tato starověká technika pro barvení látek, a to plátna a sukna, sahá až do středověku. Nejprve byly používány různé byliny a přírodní látky, které byly v 18. století nahrazeny barvivem zvaným Indigo. V místech, kde byly vyráběny látky, vznikaly modrotiskové dílny, které byly rozšířeny nejvíce na Moravě. Z důvodu velkého nárůstu textilního průmyslu, byly tyto dílny postupně vytlačovány, avšak na Moravě do dnešní doby zůstaly dvě dílny (Jiří Danzinger a František Joch). Dokonce i v Rakousku a Maďarsku je tato tradice zachována.

Plátno je nejprve vypráno, naškrobena kukuřičným nebo bramborovým škrobem a nakonec vymandlováno. Poté barviř nanese speciální formou v podobě tiskátka (obr. 53) na takto připravené plátno rezervu, nebo – li krycí vzor, ten brání obarvení plátna pod tímto vzorem v barvicí lázni. Forma je k látce přikládána velmi pečlivě, a to proto, aby se dobře obtiskla a také z hlediska řazení vedle sebe, protože okraje motivů se nesmí překrývat ani tvořit mezery¹⁸. Mezi suroviny rezervy řadíme kaolín a arabskou gumu, ke kterým se přidávají ještě jiné přísady. Speciální polštářek, který je z nepromokavého plátna naplněný vodou je potřen touto rezervou. Na polštářku se do tenké vrstvy rezervy namočí forma, od které se rezerva otiskne na připravené plátno. Tento způsob je podobný razítkování (obr. 54), forma je na plátno přikládána poklepáním tak, aby se hustá rezerva dobře otiskla do látky.

Takto nanesená rezerva se ponechá celých 24 hodin zaschnout (obr. 55), pak se plátno pověsí na barvicí korunu a namočí do kádě s barvicím roztokem (obr. 56). Po chvíli je opět vytaženo a barviř zkontroluje poklepáním, zda se rezerva nerozpouští v lázni (vznik plechového zvuku) a poté plátno znovu ponoří do lázně. Indigo, které bylo původně přírodní, je dnes již synteticky vyráběné barvivo, jenž je obsaženo v lázni. Roztok s tímto barvivem na vzduchu oxiduje a tím vytváří typicky modrý odstín. Proto se plátno několikrát vytahuje z barvicí lázně, dokud nezíská požadovaný modrý odstín. Barvicí kádě jsou z tohoto důvodu umístěny do místností s možnou regulací vzduchu. Roztok v kádích je ponechán, jen před barvením je v lázni rozmíchána dávka indiga, která odpovídá množství barvené látky.

Obarvené plátno je vypráno ve slabém roztoku octa, tím je odstraněna rezerva a ustálena obarvená látka, nakonec je vybělen modrotiskový vzor, uvedeno na obr. 57.

Dokonce se kromě rezerv dědí i modrotiskové formy z generace na generaci, řemeslníci, tzv. Formštekři, kteří se zabývali výrobou forem, vyřezávali ze dřeva hrubší tiskové vzory, později jemnější a nakonec vbíjeli speciální hřebíčky nebo kovové pásky do dřevěné desky, mluvíme o vzniku filigránských vzorů z kovu. V olešnické firmě formštekři vytvářejí i květinové vzory, girlandy nebo květinové vázy. Formy mohou mít životnost až několik desítek let, pokud nejsou napadeny červotoči. Jiří Danzinger si nechává vyrobit i formy s novými vzory, ale většinou pracuje s formami starými¹⁹.

Fotogalerie



Obrázek 53 - Forma



Obrázek 54 - Razítkování



Obrázek 55 - Zasnění vzoru 24 hod



Obrázek 56 - Kád' s barvicím roztokem



Obrázek 57 - Obarvená látka

Závěr

Předmětem této bakalářská práce jsou barviva přírodního původu. V úvodu jsou popsány charakteristické vlastnosti barviv a jejich historie. Další kapitola pojednává o rozdělení barviv dle barev, zmiňuje jejich použití v historii, přípravu a charakteristické vlastnosti.

V druhé části se práce zabývá použitím barviv v některých oborech, např. v textilním průmyslu, kde se setkáváme s přírodními vlákny rozdělenými dle původu, a s následným vyhodnocováním barvených textilií dle stálosti vybarvení až po použití technologií k barvení. Byly prozkoumány i jiné oblasti použití barviv, zejména kosmetický průmysl. Zde je velmi rozšířeno barvivo Henna a méně známý Juglon. V potravinářství bylo především poukázáno na přísné požadavky, která musí barviva splňovat a jaká se smí používat v České republice. Za zmínku stojí jistě i použití ve farmaceutickém průmyslu, který využívá barviva hlavně k chemoterapiím a pro léčbu vředových onemocnění.

Poslední kapitola je věnována starověké technice barvení látek, tzv. Modrotisku. Nejprve se zabývá stručnou historií a nakonec vlastní technikou barvení.

Literatura

- [1] Bechtold, T., Mussak, R., Handbook of Natural Colorants (Steven, Ch. V., Ed.), Wiley 2009; str. 1 – 2; kap. 19, str. 339 – 343
- [2] Časopis: Spektra 1, Praha 6, ročník 2009; kap. Historická barviva, str. 42 – 43
- [3] <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/barva/a/f.html>
- [4] Šimůnková, E. Ing.; Karhan J., CSc., Pigmenty, barviva a metody jejich identifikace, Fakulta CHT, 1993
- [5] Zahradník, M. Ing., Barviva používaná v technické praxi, SNTL: Praha 1986; kap. 2, str. 29 – 30; kap. 3, str. 35 – 38; kap. 6, str. 325 – 327
- [6] http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20071113/TVN_prednaska_8.pdf
- [7] <http://www.konopne.cz/informace/o-materialech>
- [8] <http://www.jute-industry.com/history-of-jute.html>
- [9] http://pleteni.eu/ovci_vlna.htm
- [10] <http://leccos.com/index.php/clanky/bourec-morusovy>
- [11] Wiener, J. Doc.; Průšová, M. Ing.; Kryštůfek, Jiří CSc., Chemicko – textilní rozbor, Technická univerzita: Liberec 2008; kap. 14, str. 86 – 93
- [12] Časopis: Spektra 1, Praha 6, ročník 2006; kap. Historické pigmenty a barviva, str. 58 – 59
- [13] Hladík, V. RNDr a kolektiv, Textilní barvířství, SNTL: Praha 1982; kap. 2, str. 27 – 29
- [14] <http://www.vlasy.cz/barvy-vlasy-typy-a-zakladni-prehled-id4842.html>
- [15] <http://www.tetovani.org/hennou>
- [16] <http://www.henna.eu/co-je-henna/>
- [17] <http://vademezum-zdravi.cz/oresak-kralovsky-juglans-regia/>
- [18] <http://ceskarucnivyroba.cz/?p=productsList&iCategory=32>

- [19] <http://www.ireceptar.cz/rucni-prace/modrotisk-starobyla-technika-barveni-latek/>
- [20] <http://www.fzv.cz/pro-media/slovník/?s=36>
- [21] <http://svp.muni.cz/ukazat.php?docId=526>
- [22] <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/pridatne-latky-v-potravinach-1>
- [23] <http://www.jergym.hiedu.cz/~canovm/barva/a/le.html>
- [24] Watanabe, T., Terabe, S., Journal of Chromatography A. 880 (2000) 311-322, Japan

Zdroje obrázků a tabulek

Obrázek1:http://vyuka.z-moravec.net/download/__chemie/3-03prehled-pigmentu-zlute_print.pdf

Obrázek2:<http://www.zivotnistyl.cz/clanky/zahrada/1493/tropicke-a-subtropicke-ovoce-mango.html>

Obrázek 3: <http://www.koreni.cz/detail.php?pid=293>

Obrázek4:<http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=categories&op=newindex&catid=1&pagenum=10>

Obrázek 5: <http://botanika.wendys.cz/cizi/rostlina.php?334>

Obrázek 6: <http://www.cajovydum.cz/peruanskebyliny/eshop/19-1-evropske-byliny-extrakty>

Obrázek 5: <http://botany.cz/cs/reseda-luteola/>

Obrázek6:<http://www.cajovydum.cz/peruanskebyliny/eshop/19-1-EVROPSKE-BYLINY-EXTRAKTY/213-2-Kura>

Obrázek 7: <http://www.licoriceextract4u.com/luteolin/>

Obrázek 8: <http://www.wmap.cz/opk/vmp/lst/imgNMR%C5%AF.htm>

Obrázek 9: <http://www.provita.cz/index.php?link=sortiment2>

Obrázek 10: <https://el.lf1.cuni.cz/p21372106/>

Obrázek 11: <http://pphotography-blog.blogspot.com/2012/01/crocus-flower.html>

Obrázek 12: <http://www.orveda.cz/byliny-ingredience-vlastnosti>

Obrázek 13: http://www.rdchemicals.com/chemicals.php?mode=details&mol_id=7496

Obrázek 14: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id73740/>

Obrázek15:<http://xurichem.en.made-in-china.com/product/XoOnNyYMreUE/China-Alizarin-Red-3.html>

Obrázek 16, 17: <http://www.slovane.cz/view.php?cisloclanku=2006040002>

Obrázek 18: <http://www.slovane.cz/view.php?cisloclanku=2006040002>

Obrázek 19: <http://botany.cz/cs/quercus-coccifera/>

Obrázek 20: <http://www.yinyang.cz/ocni-stiny-solo-07/?s=1>

Obrázek 21: http://www.rdchemicals.com/chemicals.php?mode=details&mol_id=7496

Obrázek 22: <http://www.scbt.com/datasheet-205822-purpurin.html>

Obrázek 23: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id73740/>

Obrázek 24: <http://www.manahuna.com/prirodni-barviva-c5/>

Obrázek 25: <http://www.chemnet.com/cas/cz/482-89-3/Indigo.html>

Obrázek 26: <http://www.sagebud.com/true-indigo-indigofera-tinctoria/>

Obrázek 27: http://www.griffindyeworks.com/store/index.php?main_page=popup_image&pID=380

Obrázek 28: <http://nellycekhopsajicidestnicek.blog.cz/1101/sepie>

Obrázek 29: <http://www.fantasyobchod.cz/inkoust-p-4141.html>

Obrázek 30: <http://media.investicniweb.cz/photos/2011/10/21/7-3498-bavlina.jpg>

Obrázek31: <http://www.e-sportshop.cz/01930027-bandaz-merco-fit-box-270x5cm-bavlina.htm>

Obrázek 32: http://www.agroweb.cz/Len-pradny-pomalu-mizi-z-poli__s43x28744.html

Obrázek 33: <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/40143304/>

Obrázek 34: <http://www.vitalia.cz/specially/marihuana/>

Obrázek 35: <http://curiavitkov.cz/prace34.html>

Obrázek36: <http://pixabay.com/cs/juta-pytel-b%C3%A9%C5%BEov%C3%BD-barva-hn%C4%9Bd%C3%BD-1655/>

Obrázek 37: <http://munte.eshop12.cz/kategorie/34-hedvabi>

Obrázek 38: <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/?q=cs/acetatova>

Obrázek 39: <http://www.marlen.cz/prize-vlna-moher-angora/554-pletaci-prize-marlen-vlna-smes-melir-sedy.html>

Obrázek 40: <http://www.mobilmusic.ru/wallpaper.php?id=734046>

Obrázek 41: http://toptropicals.com/catalog/uid/lawsonia_inermis.htm

Obrázek 42: <http://www.pharmatutor.org/articles/lawsonia-inermis-henna-traditional-uses-scientific-assessment>

Obrázek 43: <http://www.aloeplus.in/aromaoil.htm>

Obrázek 44: <http://islam.mypage.cz/menu/ocista/co-nerusi-ocistu>

Obrázek 45: <http://www.drogeriemarket.cz/produkt/7100/henna-prirodni-barva-na-vlasy-medene-cervena>

Obrázek 46: <http://www.webareal.cz/velkoobchod/eshop/1-1-Vlasova-kosmetika/82-3-Henna-barva-na-vlasy>

Obrázek 47: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id18576/?taxonid=38446>

Obrázek 48: <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/odrudy-oresaku-kralovskeho-kerou-si-vybrat/>

Obrázek 49: <http://doplanky-stravy.hledej ceny.cz/nadeje-oresak-americky/obrazek/>

Obrázek 50: <http://botany.cz/cs/carthamus-tinctorius/>

Obrázek 51: <http://www.avicenna.cz/item/gardenia-jasminoides-gardenie-jasminova>

Obrázek 52: <http://www.havlis.cz/karta.php?kytkaid=201>

Obrázek 53-57: <http://www.ireceptar.cz/rucni-prace/modrotisk-starobyla-technika-barveni-latek/>

Tabulka 1: <http://svp.muni.cz/ukazat.php?docId=526>