

KĪMIJAS FAKULTATES SERIJA V. 6.

Dažu tautas lietāto krāsojumu izturība.

J. Auškups.

(Latvijas Universitātes kīmiskās šķiedrvielu technoloģijas laboratorijas ziņojums, nolasīts Rīgas Latviešu biedrības zinātnu komitejas 1940. g. 1. III. sēdē.)

Līdz 19. gadusimteņa vidum šķiedrvielu krāsošanai lietāja tikai dabiskās krāsvielas, g. k. no augu un dzīvnieku valsts, retāk neorganiskās vielas. Pirmās sintetiskās krāsvielas, kurās ieguva no techniskā anilina, un tāpēc sausa par anilina krāsām, atšķirās no dabiskajām ar savu lielāku košumu un spilgtumu, bet reizē ar to arī ar mazāku izturību, it īpaši pret gaismu. Krāsvielu kīmija un rūpniecība no tā laika, strauji attīstīdamās, ir devušas tūkstošus sintetisko organisko krāsvielu ar ļoti dažādām izturības un citām īpašībām, bet sabiedribā vēl šodien ļoti izplatīti daži uzskati, kas ir pareizi tikai attiecībā uz pašiem pirmiem mākslīgiem ražojumiem. Aplams jau pats vēl bieži lietātais nosaukums: anilinkrāsas, jo lielākā daļa šo krāsvielu iegūst nevis no anilina, bet citiem tā saucāmiem starpproduktiem, aromatisko oglūdeņražu atvasinājumiem. Var tās saukt par darvas krāsvielām tajā nozīmē, ka to sākumiņas — aromatiskos oglūdeņražus iegūst no akmenogļu darvas; var saukt par mākslīgām krāsvielām, jo tās ražo sintezes celā, vai arī par sintetiskām krāsvielām.

Nepareizs tālāk ir uzskats, ka visas sintetiskās krāsvielas ir maz izturīgas. Īstenībā šo krāsvielu starpā ir tiešām dažas, kas ātri izbāl gaismā vai noplūk, mazgājot ar tām krāsotas šķiedrvielas, bet no otras puses ir daudz sintetisko krāsvielu, kas izturībā neviens līdzvērtīgas dabiskām, bet tās vēl ievērojami pārspēj. Šis atzinums būtu pietiekāmi motivēts jau kaut ar to, ka sintezes celā iegūtas visvērtīgākās sen pazīstamās dabiskās krāsvielas, kā, piem., alizarins un indigo, pie kam sintetiskie produkti pilnīgi kīmiski identiski dabiskiem. Tāds secinājums tomēr ticus savā laikā apstrīdēts.

Dabiskol alizarinu iegūst no marenas saknēm (*Rubia tinctorum*). To plašos apmēros kultivēja līdz 19. g. s. otrai pusei Francijā. Kad parādījās sintetiskais alizarins, tas bij nopietns konkurents dabiskajam. Aizsargādami savas intereses, marenas plantatori panāca Francijas parlamentā likumu, kas noteica, ka vadmala franču armijas vajadzībām krāsojāma vienīgi ar dabisko alizarinu it kā sintetiskā alizarina nepietiekamas izturības dēļ. Bet šādiem nepamatotiem šķēršļiem, saprotams, ar laiku bij jākrīt.

Viens no pēdējiem tagad arī pārvarētiem aizspriedumiem ir tas, it kā visas mākslīgās krāsvielas būtu indīgas. Šis aizspriedums dibinās uz novērojuma, ka dažas krāsvielu sinteses sākumā iegūtas krāsvielas, nokļūstot cilvēka organismā, izsauca sindēšanos. Tādi novērojumi, piem., bija par fuksinu. Vēlāk noskaidrojās, ka indīgās īpašības rada arsena savienojumu atliekas, ja šos savienojumus lietā kā palīgvielu fuksina iegūšanai. Citādā ceļā iegūtais fuksins nemaz nav indīgs. Tagad pietiekami droši noskaidrots, ka kuņām krāsvielām nav nekādas kaitīgas fizioloģiskās iedarbibas uz cilvēka organismu, un tās ir atļautas arī uztura un baudu vielu krāsošanai, bet noliepta tikai dažu krāsvielu lietāšana šai vajadzībai, kas ve selībai kaitīgas. Bet ir arī krāsvielas, kas lietājamas kā ārstniecības vielas.

Izejot pa daļai no motiviem, kas tikko minēti un izrādījušies par aizspriedumiem, kā arī pavisam pareizas vēlēšanās restaurēt un visos sīkumos noskaidrot vecās tautas lietātās krāsošanas metodes pēdējā laikā, it īpaši patstāvīgās Latvijas laikā, ļoti bieži ieteikta atgriešanās pie šīm vecām krāsošanas metodēm ar vietējām dabiskām augu valsts krāsvielām, sevišķi mājas krāsošanā. Bez zināma nacionalā momenta šeit liela loma piekrīt arī pieņēmumam, ka vienīgi ar šīm krāsvielām sasniedzami īsti latviskie, maigie, neuzbāzīgie krāsu toņi, kā arī pieņēmumam, ka šīs krāsvielas pieejamākas, lētākas. Attiecieties uz pirmo, tas ir zināmu no krāsu dabūšanas iespēju krāsojumos, gan grūti piekrist tam, ka ar ļoti aprobežoto dabisko krāsvielu izvēli varētu sasniegt labākus rezultatus, nekā ar ārkārtīgi lielo visādu nokrāsu sintetisko krāsvielu skaitu. Jāatzīmē arī, ka spriedumos par tautas gaumi krāsu izvēlē ļoti bieži pielaiž kļūdu ar to, ka piemirst ārkārtīgi aprobežoto vietējo dabisko krāsvielu dažādību. Par pilnīgu nacionalās gaumes izpaudumu varētu runāt tad, ja tautas rīcībā būtu tāda krāsvielu izvēle, ar kuņām var nokrāsot visās, bez izņēmuma, krā-

sās šī vārda fizioloģiskā nozīmē. Bet it īpaši mūsu ziemeļu zemes ir loti nabagas dabiskām krāsvielām, un krāsu izvēle ir visai robežota. Dabisko krāsvielu lētums un pieejamība ir relativi. Ja, piem., zināmā gada laikā lauku iedzīvotājiem, it īpaši jaunatnei, ir brīvs laiks, ko citur nevar lietderīgi izmantot, tad, bez šaubām, šī laika izlietāšana krāsu augu savākšanai un sagatavošanai, kas pati par sevi veicina dabas labāku un dzīlāku pazišanu, ir lietderīga, un šādos apstāklos krāsošana ar vietējām dabiskām krāsvielām saimnieciski ieteicama. Šīm krāsošanas metodēm ir sevišķa nozīme tādos laikmetos, kad citas krāsvielas nav pieejamas. Tā tas bij pasaules kara laikā, tādi apstākļi var rasties arī pastāvošam kaļam ieilgstot.

Lai nu tomēr par vecajām krāsošanas metodēm varētu iestāties ar labu apziņu, jābūt skaidribā par krāsojumu vērtību, kādi ar šīm metodēm sasniedzami. Svarīgākais pie tam ir noskaidrot krāsojumu izturību. Spriedums par to būtu pilnīgi pareizs, ja būtu zināmas arī metodes, kas savā laikā empiriskā celā izveidotas, dod vislabākos rezultatus. Nevar teikt, ka par šo jautājumu nebūtu literatūras datu. Bet tiem visiem liels trūkums: gandrīz bez izņēmuma tos uzrakstījuši autori bez vajadzīgām kīmiskām zināšanām un izpratnes, un tāpēc apraksti neskaidri un bez vajadzīgās noteiktības kā vielu apzīmējumos, tā it īpaši to lietātos daudzumos. Bieži minētas gluži nevajadzīgas piedevas, kas vienā gadījumā bijušas noderīgas, bet, citas vielas lietājot, vai nu liekas, vai kaitīgas.

No teiktā redzams, ka pārbaudīt ar zinātniskām metodēm pažīstamos tautas lietātos krāsošanas paņēmienus un ar tām sasniedzamos krāsojumus katrā ziņā vēlams, un sadarbībā ar inž.-kīmiki R. Kārkliju manā laboratorijā daži pētījumi šajā virzienā izdarīti.

Materials šiem pētījumiem bij jāizraugās tāds, kuš ūsā laikā savācams un par kuŗa lietāšanu mums bij pieejami daudz maz noteikti dati. Krāsojumiem ņemti šādi augi vai to daļas:

Virši — *Calluna vulgaris*, kas satur¹ kvercetinu, kvercitrinu, miricitrinu, karotinu, katechintaninu un katechina miecējamās vielas, organiskās skābes, cietes, sveķus u. c. Ūdens ekstrakts dod nogulsnes: ar CuSO₄ — olīvzaļas, SnCl₂ — spilgti dzeltānas, FeSO₄ — tumši brūnas, KAl(SO₄)₂ — brūngandzeltānas, CrF₃ — brūnas, NiCl₂ — brūnas.

Dzeltenās pīpenes — *Authemis tinctoria L.* Literatūrā nav atrasts datu par to, kādas tās satur krāsvielas. Ekstrakts dod

nogulsnes ar CuSO_4 — brūnas, SnCl_2 — spilgti dzeltānas, FeSO_4 — tumši brūnas, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — vāji dzeltānas, NiCl_2 — brūnas, CrF_3 — zaļu krāsu.

M a d a r u s a k n e s — *Galium verum L.*, kas satur² glikosidu asperulisisidu, identisku ar vecākos pētījumos minēto rubichlorskābi. Ekstrakts dod krāsu lakas ar SnCl_2 — sarkandzeltānu, ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — sarkanu.

M e ž ā b e l u l a p a s — *Malus communis Lam.*, kas satur³ glukosidus floridzinu un izofloridzinu. Ekstrakts dod krāsu lakas: ar CuSO_4 — koši zaļu, SnCl_2 — dzeltānu (nogulsnes), FeSO_4 — brūnganzaļu (nogulsn.), $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — dzeltānu, CrF_3 — sarkanbrūnu, NiCl_2 — vāji olīvzaļu.

S u n ī s i — *Bidens tripartitus L.*, par kuļa krāsvielu sastāvu nav atrasti dati. Ekstrakts dod nogulsnes: ar CuSO_4 — brūnas, SnCl_2 — dzeltānbrūnas, FeSO_4 — tumši brūnas, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — gaiši brūnas, CrF_3 — brūnas, NiCl_2 — brūnas.

B ē r z u l a p a s — *Betula verrucosa L.*, kas satur⁴ pirokatechingrupas miecējamās vielas un krāsvielas, arī citas miecējamās vielas, sveķus u. c. Ekstrakts dod ar CuSO_4 — brūnas nogulsnes, SnCl_2 — koši dzeltānas nogulsnes, FeSO_4 — melnu šķidumu, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — dzeltānu krāsojumu, CrF_3 — spilgti zaļu šķidumu, NiCl_2 — brūnas nogulsnes.

S u ū s k ā b e n e s — *Rumex crispus L.*, kas satur⁵ emodinu, emodina metilēteri, chrizofanskābi un antocianidi grupas krāsvielas. Ekstrakts dod ar CuSO_4 — tumši brūnas nogulsnes, SnCl_2 — smilšu krāsas nogulsnes, FeSO_4 — melni brūnas nogulsnes, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — brūnas nogulsnes, CrF_3 — tumši zaļu šķidumu, NiCl_2 — brūnas nogulsnes.

A l k ū l a p a s — *Alnus incana DC.*, par kuļu krāsvielu sastāvu dati nav atrasti. Ekstrakts dod ar CuSO_4 — brūnas nogulsnes, SnCl_2 — koši dzeltānas nogulsnes, FeSO_4 — tumši brūnas nogulsnes, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — spilgti dzeltānu šķidumu, CrF_3 — olīvzaļas nogulsnes, NiCl_2 — brūnas nogulsnes.

B ē r z u m i z a s — *Betula verrucosa L.*, kas satur⁴ neizpētītu sarkanbrūnu krāsvielu, flobafenus, gallusskābi u. c. Ekstrakts dod ar CuSO_4 — brūnas nogulsnes, SnCl_2 — lašu krāsas nogulsnes, FeSO_4 — melnas nogulsnes, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — spilgti dzeltānu šķidumu, CrF_3 — olīvzaļu šķidumu, NiCl_2 — vāji dzeltānas nogulsnes.

A l k ņ u m i z a s — *Alnus incana DC.*, kas satur⁶ emodinu, flobafenus, nezināma sastāva sarkanas krāsvielas. Ekstrakts dod ar CuSO₄ — brūnas nogulsnes, SnCl₂ — smilšu krāsas nogulsnes, FeSO₄ — tumši pelēkas nogulsnes, KAl(SO₄)₂ — brūngandzeltānu šķīdumu, CrF₃ — brūnganzaļas nogulsnes, NiCl₂ — spilgti brūnas nogulsnes.

O z o l a m i z a s — *Quercus pedunculata Ehrh.*, kas satur⁷ kvercetinu, kvercitrinu, flobafenus, elagskābi, daudz miecējamo vielu u. c. Ekstrakts dod ar CuSO₄ — brūnas nogulsnes, SnCl₂ — lašu krāsas nogulsnes, FeSO₄ — tumši pelēkas nogulsnes, KAl(SO₄)₂ — dzeltānbrūnas nogulsnes, CrF₃ — brūnas nogulsnes, NiCl₂ — brūnas nogulsnes.

Krāsvielu ekstraktu raksturojumam izraudzīti minēto metalu sālis tāpēc, ka šos savienojumus visbiežāk lietā kā kodinātājus, krāsojot ar tā saucamām kodināmām krāsvielām, kurām pieskaitāma lielākā daļa dabisko krāsvielu. Kodināmās krāsvielas dod ar šķiedrā iegulsnētiem metalu hidroksidiem krāsu lakas, ko tagad uzskata par iekšējām kompleksu sālīm. Vērā nemit, ka lielākā daļa dabisko krāsojamo materialu, kā tas pieņemāms pēc jau izpētīto materiālu sastāva, laikam gan satur katrs vairākas krāsvielas un bez tam vēl citas vielas, kas var dot sālsveidīgus savienojumus ar metaliem, jādomā, ka krāsainie savienojumi stipri sarežģītas dabas un tie nav uzskatāmi par vienkāršām krāsu lakām — kompleksu sālīm. Pašas šīs reakcijas rāda, kādu krāsojumu varam sagaidīt ar vienu vai otru vielu kā kodinātāju. Bez tautas krāsošanā lietātiem kodinātājiem vara sulfāta, dzelzs sulfāta un kalija alauna izmēģināti arī krāsojumi ar alvas un chroma kodinātājiem, kurus vispār plaši lietā krāsošanas technikā.

Krāsota vilna dzījas veidā. Lietāta iepriekšējā kodināšanā, bet dažos gadījumos izmēģināta arī pēckodināšana un krāsošana vienā sulā ar kodinātāju. Apstrādāšana ar kodinātājiem izdarīta ar literatūrā aprakstītiem paņēmieniem.

Kodināšanā ar alaunu, KAl(SO₄)₂ · 12H₂O, nems 10% alauna, 5% vīnakmens, 2% oksalskābes. Sulas garums 1:40. Sāk pie 90° C, uzvāra un vāra 1,5 stundas; nospiež dzījas, skalo un krāso. Krāsojot sulas garums ir 1:50; sāk pie 40° C, 1 stundas laikā uzvāra un vāra 1,5 st. Tad atdzesē, nospiež, skalo, žāvē. Parastās piedevas krāsojamai sulai: 2% tanina un 5% kalcija acetata.

Kodinot ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, nemts 3% kalija bichromāta, 2% skudr-skābes; sulas garums 1:40; sāk pie 70°C , uzvāra un vāra 1,5 st., nospiež, skalo, krāso 1:50 garā sulā, sāk pie 30°C , 1 stundā uzvāra, vāra 1,5 st., nospiež, skalo, žāvē.

Ar alvas savienojumiem kodinot, vilna apstrādāta ar 15% SnCl_2 , 7% oksalskābes, 7% vīnskābes. Sulas garums 1:40; sāk pie 90°C , uzvāra un vāra 1,5 st. Krāsojamās sulas garums 1:50, sāk parastā temperaturā, uzvāra 1 stundā un turpina vārīt 1,5 st.; nospiež, skalo, žāvē.

Kodinot ar dzelzs sulfātu, vilna apstrādāta sulā 1:40, kas satur 5% $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2% oksalskābes; sāk 90°C temperaturā, uzvāra un vāra 1 st., nospiež un ieliek uz 10 minūtēm remdenā loti vājā sodas šķīdumā. Nospiež, skalo un krāso sulā, kurās garums 1:50; sāk parastā temperaturā, uzvāra 1 stundā, un vāra 1,5 st. Nospiež, skalo, žāvē.

Kodināšana ar vaļa sulfātu („zilo alaunu“, „zilo zāli“) tautas krāsošanā lietāta bieži, bet noteiktu datu par kodināšanas apstākliem maz. Mēģinājumos lietāts tāds pats paņēmiens, kā kodinot ar dzelzs sulfātu, vienīgi izlaista apstrādāšana ar baziskām vielām.

Katram mēģinājumam nemts 5 gr. iepriekš ziepju šķīdumā izmazgātu vilnas dziju. Krāsošana izdarīta ar augu ekstraktiem, kas pagatavoti, vārot krāsojamo materiālu ūdenī 2 stundas valējā traukā.

Krāsojumiem ar viršiem visiem paraugiem nemts vienāds daudzums 400% gaisa sausu viršu no vilnas svara.

Dzeltāno pīpeņu nemts no vilnas svara: ar CuSO_4 kodinātām dzījām 72,5% pīpeņu, ar SnCl_2 — 50%, ar FeSO_4 — 200%, ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — 72,5%, ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 200%.

Ar madaru saknēm krāsoto dziju nokrāsa mainās no krāsošanas piedevām un pēcapstrādāšanas. Uz kalija alauna kodinājuma izdarīti pieci krāsošanas mēģinājumi.

1. Kodina ar 10% alauna, 5% vīnakmens, 2% oksalskābes. Krāsots ar 100% madaru sakņu bez piedevām. Dabūts gaišs, brūngansarkans krāsojums.

2. Kodina ar 7% alauna, 2% vīnakmens, 1,5% oksālskābes; pēc kodināšanas atstāj 24 st. sulā. Krāso ar 200% madaru saknēm bez piedevām. Pēc krāsošanas ieliek vājā amonjaka šķīdumā. Krāsojums kļūst sārtāks, bet krāsa mazliet noiet. Brūni sarkana krāsa.

3. Kodināts ar 10% alauna, 5% vīnakmens, 2% oksalskābes; pēc kodināšanas paraugs atstāts sulā 24 st., nospiests, izskalots.

Krāsots ar 200% madaru saknēm, no kurām izgatavots ekstrakts, tās vārot ar nelielu amonija karbonata piedevu. Ekstrakts neutralizēts ar CH_3COOH . Krāsots ar 2% tanina un 5% kalcija acetata piedevu. Gaiši brūna krāsa.

4. Šis mēginājums atšķiras no iepriekšējā (3) vienīgi ar to, ka ekstrakts netiek neutralizēts. Gaiša brūngansarkana krāsa.

5. Kodināts ar kalija bichromatu kā citiem krāsojumiem. Krāsots vāji baziskā vidē. Brūngansarkana krāsa.

Krāsošanai ar mežābelu lapām ņemti šādi daudzumi: kodinājumam ar CuSO_4 — 100%, ar SnCl_2 — 50%, ar FeSO_4 — 75%, ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — 100%, un ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 75% lapu.

Krāsošanai ar sunišiem visos gadījumos ņemts 40% no vilnas svara.

Krāsošanai ar bērzu lapām kodinājumam ar CuSO_4 ņemts 100%, ar SnCl_2 — 40%, ar FeSO_4 — 100%, ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — 80% un ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 80% sausu lapu. Krāsojot ar bichromatu kodinātās dzijas, novērots, ka vispirms rodas olīvzaļš krāsojums, kas tālākā krāsošanas procesā kļūst spilgti brūns. Varētu domāt, ka lapas satur divas dažādas krāsvielas. Mēginājums tās atdalīt ar chromatografisko metodi, lietājot Al_2O_3 kā adsorbētāju, nedeva pozitīvus rezultatus. Iespējams, ka nav atrasti piemēroti atdalīšanas apstākļi, bet var arī būt, ka ar pirmatnējo krāsu laku notiek pārvērtības, kas saistītas ar krāsas maiņu.

Krāsojot ar suņu skābenēm, to ņemts 100% vilnas svara, vienīgi ar SnCl_2 kodinātai vilnai — 40%.

Krāsojot ar alkšņu lapām, ņemti šādi daudzumi: ar CuSO_4 kodinātai vilnai 100%, ar SnCl_2 — 60%, ar FeSO_4 — 100%, ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ — 160%, un ar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 100% lapu.

Bērzu mizu krāsošanai ņemts: CuSO_4 kodinājumam — 450%, SnCl_2 — 200%, FeSO_4 — 450% un $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — 450% mizu. Ar $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ kodinātās dzijas krāsotas ar: a) 500% mizas apakškārtas, b) 450% visas mizas un c) 400% virskārtas.

Krāsojot ar alkšņu mizām, visiem kodinātājiem lietāts vienāds mizu daudzums — 600% vilnas svara.

Arī krāsojot ar ozola mizām to ņemts 600% vilnas svara.

Stājoties pie krāsojumu izturības novērtēšanas, vispirms jāņem vērā, ka apstākļi, kas rada krāsojuma krāsas maiņu, var būt ļoti dažādi: krāsa var mainīties ūdens, gaismas, berzes un dažādu kīmisku agentu ietekmē. Par krāsojumu izturību spriež pēc tā pas-

tāvības, nemainības, dažādiem faktoriem iedarbojoties. Ideals būtu tāds krāsojums, kas nemainīgs visos apstākļos, kādos var praktiski nokļūt krāsotais materials. Bet krāsvielu, kas dod ar šķiedrvielām šādus universālas izturības krāsojumus, nav vēl visai daudz, lai gan to skaits, krāsvielu kīmijai nemitīgi attīstoties, pastāvīgi aug. Krāsošanas metodes ar tām dažreiz ļoti sarežģitas, prasa daudz laika un izmaksā dārgi. Ne visas krāsu nianses iespējams ar šādām universalās izturības krāsvielām dabūt. Bet šāda universala krāsojumu izturība, kaut gan vēlama, ne katrreiz nepieciešama. Tā, piem., izstrādājumiem, kas normalos lietāšanas apstākļos nemaz netiek slapēti ar ūdeni un kuřus nav paredzēts mazgāt, piem., mēbeļu drēbei, nav no svara to krāsojumu izturība pret mazgāšanu un ūdeni. No citiem, kas, paredzams, nebūs ilgstoši apgaismoti ar tiešu saules gaismu, prasāma mazāka izturība pret gaismu. Tāpēc katra faktora ietekmējums uz krāsojumu jānovērtē atsevišķi. Izturību pret gaismu, ūdeni, mazgāšanu, berzi, alkalijām turpmāk sauksim vienkārši par krāsojumu gaismas, ūdens, mazgāšanas u. t. t. izturību.

Tagad piegriezīsimies metodēm, ar kuřām šo izturību novērtēt. Idealas būtu tādas metodes, kas dotu iespēju kvantitatīvi noteikt krāsojumu ietekmējošo apstākli, un tāpat kvantitatīvi noteikt izsauktu krāsojuma maiņu. Pēdējo, t. i. krāsojuma pārvēršanos, varētu kvantitatīvi noteikt, izmērījot tā krāsu priekš, piem., gaismas iedarbības un pēc tās. Bet pašas krāsas mērišana par daudz sarežģīta praktiskām vajadzībām. Vēl grūtāk radīt reproducējamus un salīdzināmus apgaismošanas apstākļus, paliekot dabiskās saules gaismas robežās, bet nevienu mākslīgu gaismu, savukārt, nevar salīdzināt ar saules gaismu, jo to enerģijas sadalījumi (kā vilņu garuma funkcija) dažādi, bet staru enerģijas kīmiskā aktivitāte visai atkarīga no starojuma vilņu garuma.

Tāpēc par praktiski noderīgām izrādījušās dažas konvencionalas relativas metodes. Šo metodu princips šāds. Par mērāuklu izrauga zināmu skaitu labi pazīstamu vienveidīgu sintetisku krāsvielu, kas kopā dod krāsojumu rindu ar augošu izturību pret kādu faktoru. Ja rindas vienā galā atrodas vismazākās izturības krāsojums, tad otrā galā novieto visizturīgāko. Katras krāsvielas vieta skālā apzīmēta ar numuru. Pārbaudāmo krāsojumu novieto vienādos ar skālas krāsojumiem apstākļos, attiecoties pret zināmu agentu, un tad salīdzina, kuŗa skālas numura pārmaiņām vistuvāk

ir pārbaudāmā parauga pārmaiņa. Ar šādu numuru tad arī novērtē tā izturību pret gaismu, ūdeni, mazgāšanu u. t. t. Parasti mazāko izturības pakāpi apzīmē ar 1, augstāko ar 5, bet gaismas izturības vērtējumos ar 8.

Krāsojumu ūdens izturības novērtēšanai tie salīdzināti ar vilnas krāsojumiem, ar: 1) briljantzaļo, 2) patentzilo A, un 3) palatina chromēto melno 6 B. Pārbaudāmās krāsotās dzījas sapin ar baltām kokvilnas un vilnas dzījām, lai krāsoto dzīju daudzums pret baltām būtu 2:1, un pīni tur 24 stundas ūdenī (1:40) 20°C temperaturā. To pašu dara ar krāsotiem standartparaugiem. Vismazāk izturīgais (1) tad maina krāsu, un baltais materials nokrāsojas — atzīme 1; vidējais (2) krāsas toni nemaina, bet baltais materiāls vāji nokrāsojas — atzīme 3. Visizturīgākais krāsas toni nemaina, baltais materiāls nekrāsots — atzīme — 5.

Mazgāšanas izturību nosaka kokvilnas un vilnas dzīju klātbūtnē, pie kam tās vienādā svarā sapītas ar pārbaudāmiem krāsotiem paraugiem. Pīnes apstrādā 15 minūtes šķidurnā, kas satur litrā 10 gr neutralu marseļas ziepju un 0,5 gr kalcinētas sodas, vispirms 50°C , tad 80°C temperaturā. Standartparaugi vilnai: 1) oranžā II, 2) patentzilā A, 3) palatina chromētā melnā 6 B; kokvilnai: 1) chrizofenins G, 2) patentzilā A, 3) palatina chromētā melnā 6 B. Atzīmētā veidā apstrādātos paraugus izskalo, nospiež, izžāvē un rezultatus salīdzina sausā stāvoklī, novērtējot tos ar atzīmi 1, ja baltais materials stipri nokrāsojies, parauga krāsas tonis mainījies; ar atzīmi 3, ja baltais materiāls nekrāsots vai ļoti vāji krāsots, parauga tonis nemainīts, un ar atzīmi 5, ja baltais materiāls nav nemaz nokrāsojies, un parauga tonis nav nemaz mainījies.

Izturība pret alkalijām, kas atbilst izturībai pret ielas putekļiem un dubļiem, pārbaudīta, uzpilinot paraugam vājus kalija hidroksida (1:100) un amonjaka (1:100) šķidumus. Standartparaugi krāsoti ar: 1) ūdenszilo (krāsa stipri mainās, atzīme 1), 2) amarantu (krāsa maz mainās, atzīme 3), 3) palatina chromēto melno 6 B (krāsa nemainās, atzīme 5).

Skābes izturība pārbaudīta, apstrādājot ar baltu vilnas dzīju sapītos paraugus 1,5 stundas $90\text{--}92^{\circ}\text{C}$ temperaturā, sulā (1:70), kas satur 2,5 g NaHSO_4 litrā un kuļas $P_H=1,465$. Izskaloto un izžāvēto paraugu salīdzina ar standartkrāsojumiem: 1) chromēto dzeltāno D (baltā vilna nokrāsojusies, parauga krāsa mainījusies, atzīme 1), 2) diamina sarkano B (baltā vilna maz krāsota, krāsas

Krāsojumu

Kodinātājs	Krās-viela	Krāsa	Ūdens	Mazgāšana	Alka-lijas	Skābe	Berze	Gaisma
CuSO_4		brūna	3	50° 80° 3—3 3—3*	3	2	2	1
SnCl_2		dzeltāna	5	3—3 3—3	5	2	1	1
FeSO_4		t. brūna	5	5—5 5—5	3	1	3	3
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$		g. brūna	3	3—3 3—3	4	2	3	1
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		brūna	5	4—4 4—4	3	2	1	2—3
CuSO_4		Dzelt. pipenes	5	4—5 3—4	3	2	3	1
SnCl_2		<i>Authemis tinctoria</i>	5	4—5 4—5	5	3	2	1
FeSO_4		t. brūna	3	3—4 2—3	3	1	2	4
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$		dzeltāna	3	4—5 3—4	2	3	3	1
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		brūna	4	3—5 3—4	5	1	1	2—3
CuSO_4		Mežabēju lapas	3	3—4 3—4	3	1	3	1
SnCl_2		<i>Malus communis</i>	5	4—5 3—5	5	1	1	1
FeSO_4		t. brūna	3	4—5 3—5	2	1	2	4
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$		g. brūna	3	3—5 3—4	2	1	3	1
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		brūna	3	4—5 3—5	3	1	1	1—2
CuSO_4		brūna	5	4—5 4—5	3	1	3	2—3
SnCl_2		dzeltāna	5	4—5 3—5	4	2	1	1
FeSO_4		brūna	5	4—5 4—5	3	1	3	4
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$		brūna	4	4—5 4—4	2	2	2	2
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		brūna	5	5—5 5—5	5	2	3	1
CuSO_4		brūna	2	4—5 3—4	5	2	3	4
SnCl_2		dzeltāna	5	4—5 3—5	5	2	2	1
FeSO_4		t. brūna	3	4—5 3—5	4	1	3	4
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$		g. brūna	4	4—5 3—5	4	3	3	3—4
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		brūna	4	4—5 4—5	5	1	3	3
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$	sarkan-	2	3	5	1	3	2	
	brūna		2					

* — Pirm. skaitl. vilna, otrs — kokvilna.

** Tumšaks.

Izturība.

Krās-viela	Krāsa	Ūdens	Mazgāšana	Alka-lijas	Skābe	Berze	Gaisma
<i>Rumex crispus</i>	brūna	4	50° 80° 4—5 3—3*	3	2	3	3
	dzeltāna	5	4—5 3—3	5	3	2	1
	pelēka	5	4—5 3—4	2	1	2	3
	brūna	5	4—5 3—5	5	4	3	2—3
	brūna	5	4—5 4—5	5	2	3	2
<i>Alnus incana</i>	brūna	3	4—5 4—5	3	2	3	4
	dzeltāna	5	4—5 4—5	5	2	2	1
	zaļg. pelēka	5	4—5 3—4	2	1	1	4—5
	brūna	4	4—5 3—5	2	2	3	3
	brūna	4	4—5 3—5	5	2	2	3
<i>Betula verrucosa</i>	brūna	3	4—5 3—4	4	1	2	2. t**
	brūna	5	4—5 4—5	5	3	1	2. t
	pelēka	5	4—5 4—4	4	1	1	2. t
	brūna	5	4—5 4—5	3	1	3	2. t
	brūna	5	4—5 4—5	5	2	3	2—3
<i>Alnus incana</i>	brūna	3	4—5 3—4	3	2	3	3. t
	dzeltāna	5	4—5 4—5	5	2	1	3. t
	pelēka	5	4—5 3—4	3	1	1	3. t
	brūna	4	4—5 3—4	5	2	2	3. t
	brūna	5	4—5 3—4	3	1	2	4—5
<i>Quercus pedunculata</i>	brūna	3	4—5 3—4	4	1	3	4—5
	dzeltāna	4	4—5 4—5	5	2	1	t
	t. brūna	5	4—5 3—4	3	1	1	t
	dzeltāna	5	4—5 3—5	4	1	2	t
	zaļg. brūna	5	4—5 3—5	5	1	2	4—5
<i>Galium verum</i>	Madaru saknes						
	Gaismas izt.: 1 — vāja, 8 — visaugstākā.						
	Berzes: 1 — vāja, 3 — laba						
	Citas: 1 — vāja, 5 — augstākā.						

tonis maz mainījies, atzīme 3), 3) alizarina melno WX ekstra (baltā vilna nekrāsota, krāsa nemainīta, atzīme 5).

Berzes izturība novērtēta, velkot baltu vilnas drēbi 10 reizes pār paraugu un novērtējot uzberzto krāsojumu uz baltās drēbes. Atzīme 1 — stipri noberžas, 2 — vidēji, 3 — maz noberžas.

Gaismas izturības pārbaudei izgatavoti standartkrāsojumi ar: 1) 3% indigotina Ia (877), 2) 1,5% ponso RR (82), 3) 2,75% amaranta (168), 4) 4,5% azoskābās sarkanās B (64), 5) 5% skābās violetās 4RN (871), 6) 2,5% diamina izturīgās F (343), 7) 7% antrachinona violetās 1 G, 8) indigo 2,4% sulfocianina GR ekstra dzīlumā. Vilnas dziju krāsojumi ar šīm krāsvielām uztīti uz plāna saplākšņu dēliša, tas gareniski līdz pusei pārsegts ar otru šaurāku dēlīti, un tad līdzās ar tāpat sagatavotiem pārbaudāmo krāsvielu krāsojumiem vienādu laiku vienādos apstākļos izlikti gaismā un turēti aiz loga stikla 6 mēnešus no novembra līdz nākamā gada maijam. Katra krāsojuma viena puse tad padota gaismas ietekmei, otra puse no tā aizsargāta. Pārbaudāmo paraugu pārmaiņas salīdzinātas ar standartparaugu krāsas maiņu, pie kam 1. standartparauga (vājākā) izturība atzīmēta ar 1, astotā (izturīgākā) ar 8. Ja tā tad pārbaudāmā parauga izturība atbilst, piem., trešajam standartparaugam, tad to atzīmē ar 3. Sedzamos dēlīšus laiku no laika noņem un aprauga pārmaiņas. Izrādījās, ka pēc 4 mēnešiem no standartparaugiem manāmi izbālējis tikai pirmsais, no pārbau-dāmiem piecpadsmit. Tie tad arī novērtēti ar atzīmi 1.

Izturības pārbaudes rezultati pārskatāmi sakopoti tabulā.

Šī tabula rāda, ka ūdens izturība vislabākā ar alvas sālīm kodinātiem krāsojumiem, vidēja ar dzelzs un chroma sālīm un vis-sliktākā ar varā un aluminijs sālīm kodinātiem krāsojumiem.

Mazgāšanas izturība labāka pret kokvilnu nekā pret vilnu, lie-lāka 50°C nekā 80°C temperatūrā un lielāka ar chroma, alvas un dzelzs savienojumiem kodinātiem paraugiem nekā ar aluminijs un vara sāli kodinātiem.

Alkaliju izturība vidēja, dažiem paraugiem laba. Noteiktu at-kariņu no kodinātāja nevar konstatēt.

Skābes izturība zema (1—3), visvājākā ar dzelzi kodinātiem, relativi labāka ar alvu kodinātiem krāsojumiem.

Berzes izturība vāja ar alvu un chromu kodinātiem krāsoju-miem, citiem vidēja (2—3).

Praktiski ļoti svarīga ir izturība pret gaismu, jo dabiskās krās-

vielas bieži ieteic dekorativiem un daiļamatniecības izstrādājumiem. Pārbaudes rezultati rāda, ka izmēģināto krāsojumu izturība nepārsniedz vidējo, bet tādu, kas to sasniedz, ir samērā maz. Relatīvi labāki krāsojumi dabūti ar dzelzs kodinātājiem.

Izmēģināts samērā neliels skaits vietējo dabisko krāsojamo materiālu. Iespējams, ka mūsu rīcībā nav bijuši visvērtīgākie, ka nav mums bijušas arī zināmas vislabākās metodes. Būtu ļoti vēlams, lai zinātniskās iestādēs nokļūtu tie materiāli un aizrādījumi, pie kuriem novēroti labi rezultati.

Jau iegūtie rezultati gan neattraisno to ļoti augsto dabisko krāsvielu vērtējumu, kādu bieži sastopam. Būtu pat jābrīdina no aizraušanās ar šādiem krāsojumiem tur, kur prasāma liela izturība, piem., mākslas un daiļamatniecības darinājumos. Vēl lielākā mērā jānoraida aizspriedums, it kā ar sintetiskām krāsvielām nevarētu sasniegt dažus krāsu tonus īsti latviskā gaumē. Gluži otrādi, ar sintetiskām krāsvielām tie sasniedzami daudz vieglāk un lētāk, pie kam reiz izstrādātie krāsojumi vienmēr praktiski pilnīgi reproducējami. Daudzas košās sarkanās nokrāsas, kuļu krāšņumu, latviskumu un gaumīgumu neviens neapšauba, iegūtas tikai ar sintetiskām krāsvielām.

No otras puses būtu aplam celt šķēršļus dabisko krāsvielu pielietāšanai, kur var iztikt ar mazākas izturības krāsojumiem. Neapšaubāmi ieteicams, lai ar šādu krāsošanu nodarbojas jaunatne, jo tās vingrinājumiem dabiskie materiāli viegli pieejami, šo materiālu vākšana un lietāšanas mēģinājumi ievērojami padziļina mūsu dabas pazīšanu, veicina vērošanas māku un var, sistematiski vērojumus krājot, dot arī augsti vērtējamus atklājumus.

Izsaku sirsnīgu pateicību inž. ķīm. R. Kārkliņas jaunkundzei par rūpīgiem eksperimentaliem pētījumiem.

Literatura: 1) C. Wehmer, „Die Pflanzenstoffe“, II Aufl., B. I, 918. lpp.;
2) turpat, 1181. lpp.; 3) turpat 442. lpp.; 4) turpat 229. lpp.; 5) turpat 276. lpp.;
6) turpat 232. lpp.; 7) turpat 217. lpp.

Bez tam: M. P. Schutzenberger, „Matières colorantes“, II; Fr. Mayer, „Chemie der organischen Farbstoffe“; „Latvijas Saule“; M. Bielenstein, „Die altlettischen Farbmethoden“; H. Rupe, „Die Chemie der natürlichen Farbstoffe“; G. Schultz, „Farbstofftabellen“, VII Aufl., B. I.

Iesniegts fakultatei 1940. g. 28. februārī.

Über die Echtheit einiger volkstümlicher Färbungen.

J. Auškāps.

(Mitteilung aus dem Textilchemischen Laboratorium der Universität Lettlands.)

In Zusammenarbeit mit Ing. Chem. Fr. R. Kärklin wurden 11 verschiedene örtliche pflanzliche Farbmaterialien, die in Lettland in der volkstümlichen Färberei gebraucht worden sind, auf die Echtheit ihrer Färbungen auf Wolle untersucht. Als Farbmaterialien wurden *Calluna vulgaris*, *Authemis tinctoria*, *Galium verum* (Wurzel), *Malus communis* (Blätter), *Bidens tripartitus*, *Betula verrucosa* (Blätter), *Rumex crispus*, *Betula verrucosa* (Rinde), *Alnus incana* (Rinde und Blätter) und *Quercus pedunculata* (Rinde) angewandt. Die Färbungen wurden mit Extrakten der Pflanzen- teile auf mit CuSO_4 , SnCl_2 , FeSO_4 , $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ vorge- beizten Wollgarn ausgeführt. Es wurde deren Wasser-, Wasch-, Alkali-, Säure-, Reib- und Lichtechnheit nach den üblichen Methoden bestimmt. Die Resultate sind aus der Tabelle zu ersehen.

Es ist eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Farbmaterien untersucht worden. Die erhaltenen Resultate rechtfertigen keinesfalls die noch ziemlich weit verbreitete Ansicht, die Färbungen mit den Naturfarbstoffen seien echter als diejenigen, welche die synthetischen ergeben. Es ist aber von großem kulturgeschichtlichem Interesse die alten lettischen Färbmethoden wieder herzustellen.