



**TARTU RIIKLIK ÜLIKOOI
TEADUSLIK RAAMATUKOGU**



**AAMAT
AEG**

**RESTAUREERIMINE
II**

TARTU 1971

A-30289
TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL
TEADUSLIK RAAMATUKOGU
Hügieeni- ja restaureerimisosakond

**RAAMAT – AEG –
RESTAUREERIMINE**

Artiklite kogumik

II

Tartu 1971

UDK 025.85

Redaktsioonikolleegium:

R. Kleis, M. Künnik, L. Peep, L. Tiik, L. Trikkant

Vastutav toimetaja E. Valk-Falk



TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

S I S U K O R D

RAAMATUTE SÄILITAMINE

Maie Alumaa.	Paberi happelisusest	7
Elli Kool.	Etüleenoksiid raamatute massilise desinfitseerimise vahendina	20
Maie Alumaa.	o-oksüdifenüüli kasutami- sest paberi ja naha desin- fitseerimisel	29
Elli Kool.	Raamatuid kahjustavatest putukatest ja nende hävi- tamise võimalustest	37

TRÜKISTE KONSERVEERIMINE

Sigrid Kaseoru.	Ajalehepaberi konservee- rimisest	59
Aime Espenberg.	Monokroomse graafika tehni- katest ja restaureerimise viisidest	80
Liidia Noodla.	Taimsete värvide kasutamine restaureerimistöös	105

KÕIDETE KONSERVEERIMINE

Virve Hagel.	Haruldaste raamatute kõit- misviise	128
Endel Valk-Falk.	Puitkaanelised kõited	145
Endel Valk-Falk.	Metallkaunistustega kõited ..	152
Lehti Kõnsin.	Hapraks muutunud tekstiilide tugevdamise meetoditest	163

INFORMATSIOON

Laina Titiškyte.	Konverentsist Torunis	177
	Atesteerimine	180

FOTOD	181
-------	-----

C O N T E N T S

BOOK PRESERVATION

Maie Alumaa.	Acidity in Paper	7
Elli Kool.	Ethylene Oxide (C_2H_4O) as a Mass Disinfectant for Books.	20
Maie Alumaa.	Orthophenyl Phenol as Disin- fectant for Paper and Leath- er	29
Elli Kool.	Book-Damaging Insects and How to Destroy Them	37

CONSERVATION OF PRINTED MATERIALS

Sigrid Kaseoru.	Conservation of Newsprint ..	59
Aime Espenberg.	Monochromatic Graphic Art Techniques	80
Liidia Noodla.	The Use of Plant-Colours in Restoration	105

BINDINGS - THEIR CONSERVATION AND RESTORATION

Virve Nagel.	Methods of Binding Rare Books	128
Endel Valk-Falk.	Wood in Bindings	145
Endel Valk-Falk.	Metal Decorations on Bind- ings	152
Lehti Konsin.	Methods of Strengthening Fragile-Turned Textiles	163

INFORMATION

Laima Titiškyte.	The Conference in Torun	177
Attestations		180

PHOTOS

181

О Г Л А В Л Е Н И Е

О СОХРАННОСТИ КНИГ

Майя Адумая.	О кислотности бумаги	7
Элли Кооль.	Окись этилена (C_2H_4O) как средство массовой дезинфекции книг	20
Майя Адумая.	Об использовании орто-окси-дифенла для дезинфекции бумаг и кож	29
Элли Кооль.	О насекомых, вредителях книг и возможностях их уничтожения	37

О КОНСЕРВАЦИИ КНИГ И ГРАФИК

Сигрид Казеору.	О консервации газетной бумаги	59
Айме Эспенберг.	О технике монохромной графики и способах ее реставрации ...	80
Лидия Ноодла.	Об использовании растительных красителей в реставрационной работе	105

О КОНСЕРВАЦИИ ПЕРЕПЛЕТОВ

Вирве Нагель.	Способы переплетания редких книг	128
Эндель Валк-Фалк.	Дощатые переплеты	145
Эндель Валк-Фалк.	Переплеты с металлическими накладками	152
Лехти Конси.	О методах укрепления хрупких тканей	163

ИНФОРМАЦИЯ

Лайма Титишките.	Конференция в Торуне	177
	Аттестация	180

ИЛЛЮСТРАЦИИ

181

RAAMATUTE SÄILITAMINE

PABERI HAPPELISUSEST

Maie Aluga

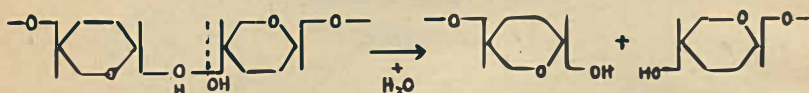
1. Üldised põhimõtted paberi vananemise kohta.

Aja jooksul muudab paber väliskeskkonna mõjul oma füüsikalisi-keemilisi omadusi. Nende muutuste lõpptulemused sõltuvad esmajoonel tselluloosi kiudude omadustest, s.o. polümerisatsioonist, esialgselt happelisusest ja puhtusest.

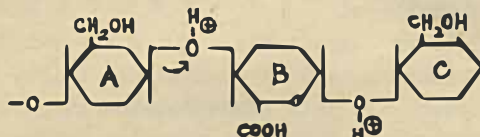
Tselluloosi polümerisatsioonist ei iseloomustab paberi potentsiaalset iga. Utel paberitel sõltub see aste lähtekiudaine liigist ja tema saamise meetodist. Vananenud paberite polümerisatsioonistmele on aga teatud mõju avaldanud ka vananemise faktorid (pH, puhtus, väliskeskkond). Paberitel, mis on ette nähtud kestvaks säilitamiseks, peab tselluloosi keskmine polümerisatsioonistaste olema 1000-1200 ja nad ei tohi sisaldada fraktsioone polümerisatsioonistmega kuni 10 /16/. Puuvillitselluloosid sisaldavad palju fraktsioone polümerisatsioonistmega üle 1200 ja ei sisalda fraktsioone polümerisatsioonistmega kuni 10. Puidust sulfitmenetlusel saadud tselluloosid aga ei sisalda fraktsioone polümerisatsioonistmega üle 1200, kuid seevastu sisaldavad kuni 5 % fraktsioone polümerisatsioonistmega kuni 10. Sulfaattselluloosid asuvad oma fraktsioonilise koostise poolest puuvillitselluloosi ja sulfittselluloosi vahel.

Paberi happelisus avaldab suurt mõju polümerisatsioonistmele, vähendades tselluloosi potentsiaalset iga. Pikaajalistel paberitel on optimaalne pH vahemikus 6,5-7,5 /15, 16/. Kui happelisus on kõrgem (s.t. pH madalam 6,5), siis ta soodustab tselluloosi hüd-

rolüüsi, millega kaasneb ahelate katkemine ja polümerisatsiooniastme vähenemine. Tselluloosi hüdrolüüs toimub järgmise skeemi kohaselt /18/:



1. Puittselluloosil on karboksüül- ja karbonüülrühmade arv suurem kui puuvilltselluloosil. 2. Puittselluloosi hüdrolüüs toimub ka kiiremini kui puuvilltselluloosil. Seda nähtust seletatakse tselluloosi ahelas kindla järjekorrata asuvate karboksüül- ja karbonüül-rühmade "induktiivse mõjuga".



Side A-B vahel aktiveerub, s.t. muutub tundlikumaks hüdrolüüsi suhtes, side B-C vahel aga stabiliseerub.

Vananemisel toimub paberis füüsikalise-keemiline, mikrobioloogiline ja mehaaniline destruktsioon, mille ulatus oleneb säilitamise ja eksploatatsiooni tingimustest /17/. Tselluloosi reageerimine õhu hapnikuga ja hüdrolüüs paberis sisalduva niiskuse arvel viivad tema polümerisatsiooniastme vähenemisele. Tekivad madalama molekulkaaluga karboksüül- ($-\text{COOH}$) ja karbonüül- ($-\text{C}=\text{O}$) rühmi sisaldavad ühendid. Karboksüülrühmad omakorda, nagu eelnevalt märgitud, katalüüsivad 1,4 glükosiidsete sidemete lõhustumist. Seejuures tekivad süsivesikud, mis võivad laguneda, moodustades happelise iseloomuga küllastamataprodukte. Need võivad omakorda osa võtta glükosiidsidemete lõhkumisest, kutsudes esile uute tselluloosi ahelate lagunemist /4, 6, 9/.

Niiskuse vähenedes kõrgematel temperatuuridel toimub tselluloosikiu füüsikalise struktuuri muutumine, mis seisneb osaliselt pöördumatus struktuurvee kaotuses ja elastse

tselluloosi geeli lagunemises. Samaaegselt võib toimuda mõnede tselluloosi amorfsete osade kristallisatsioon.

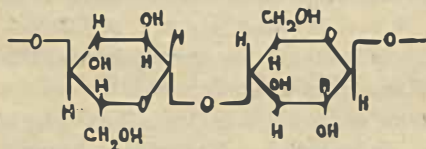
2, Paberi happelisust põhjustavatest teguritest.

Kuni XIX sajandi teise pooleni valmis paber vähem-intensiivsemate protsesside tulemusena kui hiljem. Toormaterjalina kasutati puuvillast ja linast kaltsu, puhastamiseks keedeti teda nõrgas leelise lahuses, liimistati tärklise või želatiiniga. Paberit valgendati looduslikes tingimustes päikese kiirte toimel. Nii valmis neutraalne paber.

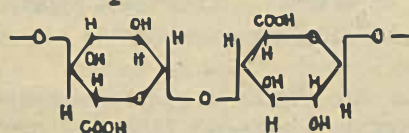
Kaasaegsete paberite happelisus on tingitud puittselluloosi, kampoolliimistuse ja tugevate oksüdeerijate (valgendamiseks) kasutamisest.

Sulfittselluloosi toodetakse puidust, keetes puidumassi lahuses, mis sisaldab 3-6 % v a b a SO_2 ja ligikaudu 2 % seotud SO_2 kaltsium-, magneesium-, naatrium- või ammoniumvesiniksulfitina. Keedulahuste pH on 1,5 kuni 2,5 (happeline menetlus) /12/. Seepärast on sulfittselluloosist valmistatud paberid happelised.

Puhastamata puittselluloosi happeline iseloom on tingitud ka sellistest l i s a n d i t e s t nagu ligniin ja polüglükuroonhape /18/.



tselluloos



polüglükuroonhape

Arvatakse, et ka taimes võib tselluloos teatud astmeni oksüdeeruda polüglükuroonhappeks. Küsimus, kas ka puhtas, looduslikus tselluloosis on karboksüülrühmi, ei ole veel lõplikult selge, sest tselluloosi on raske puhastada, nii et ta ei oksüdeeru. Käesoleval ajal kaldub enamik uurijaid arvama,

et puhas, looduslik tselluloos ei sisalda karboksüülrühmi ja et neid sisaldavad madalamolekulaarsed polüsahhariidid (hemitselluloosid). Karboksüülrühmad aga, nagu eespool mainitud, mängivad tähtsat osa tselluloosi hüdrolüütilises lagunemises.

Paberimassi liimistamisel on tänapäeval peamiseks aineks k a m p o l. /5, 7, 10, 21/ Rahuldav liimistus saadakse ainult sel juhul, kui kampil või temast moodustuvad seebid reageerivad $Al_2(SO_4)_3$ -ga happelises keskkonnas. Selleks lisatakse paberimassile $Al_2(SO_4)_3$ suures liias, sageli isegi koguses, mis ületab kahekordselt vajaliku. Seetõttu on sellisel viisil liimistatud paber happeline ($pH=4+4,5$). Paberisse jääv $Al_2(SO_4)_3$ hüdrolüüsib kergesti, eraldades täiendavalt vaba hapet.

Tööstuses valgendatakse paberimassi tugevate oksüdeerijate abil, mistõttu tekivad ja jäävad paberist täiesti välja pesemata happelised o k s ü d a t s i o o n i p r o d u k t i d.

Täiteainete (kriidi ja kaoliini) sisseviimisega paberi happelisus oluliselt alaneb (pH tõuseb) /5, 7/.

Lisaks kõigile eespool toodud võimalustele kasvab paberi happelisus ka v a n a n e m i s e k ä i g u s. Toimub tselluloosi ja teiste paberi komponentide oksüdeerumine, mistõttu happelisus tõuseb. Kampiliiimistusega paberitel tõuseb ta, nagu eespool märgitud, $H_2(SO_4)_3$ hüdrolüüsil eralduva vaba happe arvel. Happelisus suureneb veel SO_2 ja CO_2 adsorptsiooni ning mikroorganismide tegevuse tagajärjel.

Paberi happelisus võib tõusta ka restaureerimise käigus, kui kasutada $Al_2(SO_4)_3$ sisaldavat liimi või dubleerida happelisele paberile.

3. Paberi happelisuse mõõtmisest. •

Restaureerimise praktikas määratakse aktiivset happelisust (vesinikioonide kontsentratsiooni paberi vesileotises). Nõukogude Liidus kehtiva ГОСТ 8540-57 järgi ekst-

raheeritakse vesinikioonid 2 g paberist 100 ml süsihappegaasist vabastatud destilleeritud veega nõrgal keetmisel püstjahutiga 1 tunni jooksul. Viimasel ajal eelistavad paberi konserveerimise valdkonnas töötavad uurijad külma ekstraheerimist. W.J. Barrow /1/ on oma töös näidanud, et enamiku paberite puhul piisab ühetunnisest leotamisest toatemperatuuril, et saada tõepärased ja reprodutseeritavad tulemused. Ainult väga tugeva liimistusega pabereid ja paksu pappi soovitab ta leotada ööpäeva jooksul. Paljud uurijad on tulnud järeldusele, et pH väärtused, mis on saadud külma ekstraheerimise meetodil, iseloomustavad täpsemalt paberi vastupidavust vananemisele. W. Illukowicz /3/ sai liimistatud kirjepaberi pH kuuma meetodil mitme kümendiku võrra madalama kui külmal meetodil. Ta seletab seda fakti $Al_2(SO_4)_3$ täiendava hüdrolüüsiga kuumutamisel.

Ülalpool kirjeldatud meetodid ei ole alati kasutatavad raamatute, gravüüride jt. paberite pH määramiseks. On välja töötatud uus pH mõõtmise meetod - lamedapõhjalise klaaselektroodiga -, mis võimaldab määrata happelisust paberit lõhkumata. Seda meetodit (nn. kontaktmeetod) on 1959.a. esmakordselt üksikasjalikult kirjeldanud inglased F.L. Hudson ja W.D. Milner /2/.

Mõõtmiseks asetatakse paber destilleeritud veega niisutatud käsnale. Paberi pinnale tilgutatakse 0,7 ml destilleeritud vett, millesse asetatakse lamedapõhjaline klaaselektrood diameetriga 13 mm ja küllastatud kalomielektrood. 1-2 min. jooksul saavutatakse püsiv pH, mis on väga lähedane külmal ekstraheerimisel, vastavalt TAPPI T435 m-52 standardile saadud väärtusele.^x

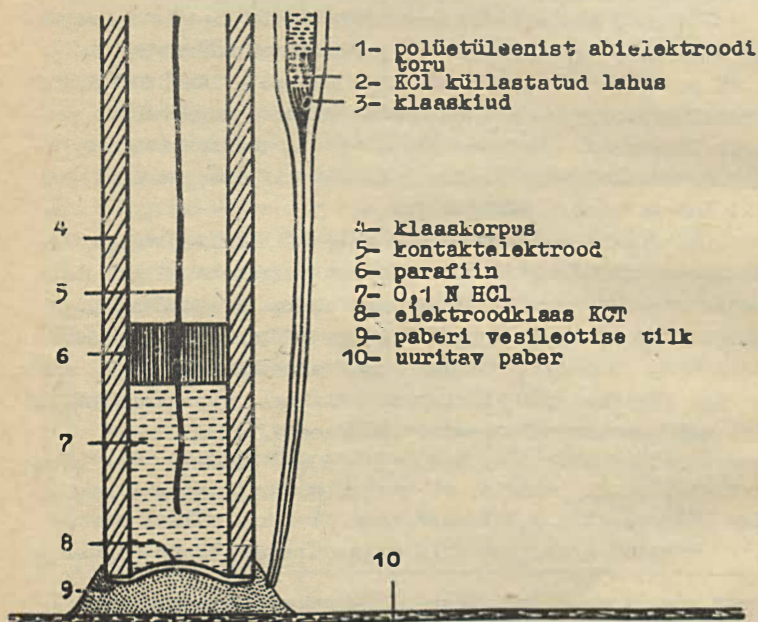
W. Illukowicz /3/, kes kasutas mõõtmisteks analoogilist elektroodi, märgib, et kontaktmeetodil andsid peaaegu kõik paberid veidi madalamad pH-d kui külmal meetodil. Kasutades ekstraheerimiseks erinevate pH-ga destil-

X

Selle standardi järgi leotatakse toatemperatuuril 1 g paberit ühe tunni jooksul 70 ml destilleeritud vees.

leeritud vett, täheldas ta seejuures paberi puhveromadusi ja tegi järelduse, et leotamiseks tuleb kasutada vett, mille pH on 7 lähedal. Tänu paberi puhveromadustele avaldab väliskeakkond (õhu CO_2) ja vee hulgad suhteliselt vähe mõju paberi vesileotise pH-le, mis on eriti tähtis püsi- vate ja tõepäraste väärtuste saamiseks mõõtmisel väikeses vesileotise hulgas õhu süsihappegaasi manulusel.

G.P. Lepnev, N.G. Gerassimova, P.H. Itkina /13/ ko- handasid kirjeldatud elektrokeemilise meetodi paberi pH mõõtmiseks pH-meetriga ЛНУ -01. Ümberehitatud klaas- elektrood kujutab endast 150 mm pikka, 6 mm läbimõõduga klaastoru, mille alumine ots on valmistatud elektrod- klaasist. Toru on täidetud 0,1n HCl-ga, millesse on ase- tatud hõbedast kontakttraat. Küllastatud kalomelelektroo-



Joon. 1. Ümberehitatud elektroodi skeem

di (abielektroodi) elektrolüütsild on pikendatud kitsa (läbimõõt 1 mm) polüetüleenkapillaariga. Kapillaari ots puutub klaaselektroodi juhtiva osa külge, nende vahel püsib mõõdetava lahuse tilk (vt. joon. 1). Tilga pH fikseeritakse pH-meetriga.^x Mõõtmiseks kontaktmeetodil kantakse paberile 2 tilka destilleeritud vett (0,1 ml) ning asetatakse paber vastu elektroode. Juba 2 minuti järel saavutatakse püsiv pH väärtus. Sellel meetodil on raske määrata nende paberite pH-d, mis kergesti imavad vett (filterpaber, pikakiuline paber).

Mõõtmistel kontaktmeetodil peab arvestama, et tegemist on nähtustega tahke (paberi) ja vedela (lahus) faasi piirpinnal. On teada, et tselluloos on katioonvahetaja omadustega /14, 19, 20/, kusjuures vahetusfunktsionaalrühmade hulk sõltub tema puhtusest. Mida puhtam on tselluloos, seda vähem sisaldab ta destruktiooni produkte, seda väiksem on tema adsorptsioonvahetuse võime.

Kontaktmeetodil mõõtmise käigus difundeerub 2 min. jooksul abielektroodist vesileotisse KCl, mis muudab leotise 0,1 n KCl lahuseks. Sellises lahuses vahetatakse karboksüülrühmade vesinikioonid välja K-ioonide poolt, mistõttu leotis muutub happelisemaks.

Kontaktmeetodil mõõdetavat vesinikioonide $[H^+]$ hulka võime seega jagada: 1) külmalt paberist ekstraheeritavaks (aktiivne happelisus), 2) paberis sisalduvatest karboksüülrühmadest ja teistest vahetusvõimelistest funktsionaalrühmadest K-ioonide poolt väljavahetatud vesinikioonideks.

G.P. Lepnevi, N.G. Gerassimova ja P.H. Itkina /13/ katsetest selgus, et puuvilla- ja kaltsupaberite pH oluliselt ei erinenud (keskmiselt 0,1 pH ühiku võrra) külmal

^x Analoogiliselt on ka TRÜ Teaduslikus Raamatukogus kohandatud pH-meeter МНУ -01 pH mõõtmisteks vahetult paberil.

meetodil (1 g paberit leotati 2 t 50 ml destilleeritud veega lahtises kolvis) saadud väärtustest. Sulfaattselluloosist paberid hapustasid leotist märgatavamalt (keskmiselt 0,4 pH ühiku võrra). Sulfittselluloosist paberid aga vähendasid pH keskmiselt 0,7 pH ühiku võrra.

Seega võimaldab kontaktmeetod koos külma ekstraheermise meetodiga hinnata mitte ainult paberi aktiivset happelisust, vaid ka tselluloosi oksüdatsiooni astet.

4. Paberi happelisuse vähendamisest.

Vana (vananenud) paber, erinevalt uuest, sisaldab suure hulga happelisi tselluloosi destruktsiooni produkte, mis omakorda on vananemise katalüsaatoreiks. Paljud nendest produktidest on kergesti lahustuvad ja veega väljapestavad, seejuures aeglustub vananemine katalüsaatorite vähenemise tõttu. Seega pärast pesemist vana paberi vastupidavus vananemisele suureneb. /9/

Sama näitavad ka pH mõõtmised. Pärast veega töötlemist on paber vähem happeline. Kriti tähtis on pH suurendamine happelistel paberitel.

Peale selle taastuvad vana paberi töötlemisel veega osaliselt tselluloosi geeli elastsed sidemed.

Uute paberite pesemisel veega nõrgenevad tselluloosi makromolekulide vahelised sidemed, ligunevad välja väikesed kiudude osad, paber muutub kohevaks. Need protsessid ei ole täiesti pöörduvad ning hilisemal kuivamisel ja pressimisel paberi vastupidavus ei taastu.

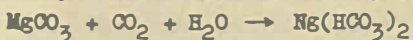
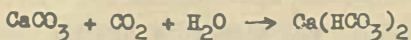
Kiudude kohenemine, mis vähendab uue paberi vastupidavust, leiab aset ka vanade paberite puhul, kuid selle korvab tunduvalt katalüsaatorite eemaldamisest tingitud vastupidavuse suurenemine.

Happelist paberit on võimalik neutraliseerida kaltsiumi ja magneesiumi karbonaatide lahustega. Selle meetodi autoriks on W.J. Barrow. Sellist töötlust rakendatakse 1939.aastast, ta on kasutamisel mugav ja annab häid tulemusi /8, 11, 21/.

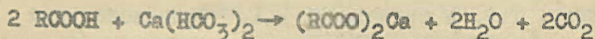
Eristatakse kahe sugust menetlust. Esimese järgi asetatakse paber 20 minutiks 0,15 % Ca(OH)_2 lahusesse ja 20

minutiks 0,15% $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ lahusesse ning seejärel kuivatatakse. Teise menetluse järgi asetatakse paber lahusesse, mis sisaldab $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ja $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$.

CaCO_3 ja MgCO_3 lahustuvad vees väga vähe, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ja $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ on aga ebastabiilsed. Kui aga võtta vastavalt W.J. Barrow' retseptile 1,5 g CaCO_3 ja 15 g MgCO_3 ühe liitri destilleeritud vee kohta ja juhtida 2 tunni jooksul läbi süsihappegaasi, siis ligikaudu pool Mg ja 1/10 Ca sooladest läheb lahusesse



Paberi immutamisel sellise lahusega toimub ioonvahetus soolade katioonide ja karboksüülrühmade vesinikkude vahel:



Analooiliselt toimub reaktsioon Mg-soolaga,

Samalaadsete ioonvahetusega settivad paberile ka soolad, mis hilisemal kuivamisel lähevad uuesti üle lahustumatusse olekusse:



Seega neutraliseeruvad paberis kõik happelised produktid. Paberile sadenenud CaCO_3 ja MgCO_3 etendavad aga puhvri osa ja väldivad happeliste produktide kogunemist paberis paljude aastate jooksul. Mõnede uurijate arvates võib $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ ja $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ tüüpi soolade teke paberis tunduvalt tugevdada lagunenud paberit ja takistada tema edaspidist koltumist.

W.J. Barrow' uurimused näitavad, et sel viisil töödeldud paberite iga kasvab mitmekordseks.

M.G. Blank ja J.P. Njūkša /20/ on kindlaks teinud, et liimistuse ja täidisteta paberid omandavad küllaldase vastupidavuse vananemisele pärast kahetunnist töötlemist Barrow' teise menetluse järgi. Aeglase imendumise ja suure-

ma hulga happeliste destruktisooniproduktide sisalduse tõttu on liimistatud paberit tarvis töödelda karbonaatide lahuses kuni 20 tundi. Pärast töötlemist on happeliste paberite pH lähedane neutraalsetele väärtustele.

Kasutatud kirjandus

1. Barrow, W.J. Hot vs. cold extraction methods for making a pH determination. - TAPPI, 1963, vol. 6, pp. 468-472.
2. Hudson, F.J. and Milner, W.D. The use of flat - head electrode for measuring of pH of paper. - Svensk Papperstidning, 1959, bd 62, s. 83.
3. Illukowicz, W. Badania nad oztaczaniem pH papieru. - Przegląd Papierniczy, 1964, t. 20, s. 139-141.
4. Алексеева, Т.В. и Беленькая, Н.Г. Функциональные группы целлюлозы и их роль при старении бумаги. Сообщение I. - Старение бумаги. М.-Л., 1965, с. 18-29.
5. Алексеева, Т.В. Функциональные группы целлюлозы и их роль при старении бумаги. Сообщение 2. - Причины разрушения памятников письменности и печати. Л., 1967, с. 33-35.
6. Алексеева, Т.В. и Беленькая, Н.Г. Функциональные группы целлюлозы и их роль при старении бумаги. Сообщение 3. - Причины разрушения памятников письменности и печати. Л., 1967, с. 36-47.
7. Беленькая, Н.Г., Иструбина, Т.В. и Смирнова, В.А. К вопросу о старении бумаги. - Проблема долговечности документов и бумаги. М.-Л., 1964, с. 15-35.

8. Бланк, М.Г. и Нюкша, Ю.П. Опыт стабилизации бумаги с помощью углекислых солей кальция и магния. - О сохранении бумаги, произведений печати и рукописей. Л., 1963, с. 61-68.
9. Бланк, М.Г., Гальбрайт, Э.И. и Нюкша, Ю.П. Старение реставрационной бумаги. - Старение бумаги. М.-Л., 1965, с. 57-67.
10. Закошиков, А.П. О старении бумаги. - Бумажная промышленность, 1949, № 5, с. 6-10; № 6, с. 8-12.
11. Иструбцина, Т.В. и Правилова, Т.А. Консервация бумажных документов методом забуферования. - Проблема долговечности документов и бумаги. М.-Л., 1964, с. 71-81.
12. Краткая химическая энциклопедия. Т. 5., 1967.
13. Лепнев, Г.П., Герасимова, Н.Г. и Иткина, П.Х. Методы определения активной кислотности бумажных документов и произведений графики. Л., 1969.
14. Никитин, Н.И. Химия древесины и целлюлозы. М.-Л., 1962.
15. Правилова, Т.А. К вопросу о pH водной вытяжки бумаги. - Причины разрушения памятников письменности и печати. Л., 1967, с. 143-146.
16. Правилова, Т.А. О старении бумаги. - Новые методы реставрации и консервации документов и книг. М.-Л., 1960: с. 92-105.
17. Розмарин, Т.Н. Успехи в области изучения старения волокнистых целлюлозных материалов. - Успехи химии, т. 34, вып. II, 1965, с. 1965-1988.
18. Химия древесины. Под ред. Б.Л. Браунинга. М., 1967.
19. Юрьев, В.И., Позин, С.С. и Скурихина, Г.И. Обменная адсорбция на целлюлозных материалах. - Материалы Центрального научн.-исслед. института бумаж-

ной промышленности, вып. 37, 1948, с. 83-106.

20. Дрьев, В.И. и Скуригина, Г.Н. Обменная адсорбция на целлюлозных материалах. - Материалы Центрального науч.-исслед. института целлюлозной и бумажной промышленности, вып. 38, 1950, с. 52-57.

21. Яброва, Р.Р. Исследование бумажной основы для произведений искусства. - Сообщение (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 24-25, 1969, с. 104-124.

UDK 676.017

ACIDITY IN PAPER

M. Alumaа

In the article the author acquaints us with the general principles of ageing of paper, factors causing acidity in it, measuring acidity and methods of neutralising the same.

УДК 676.017

О КИСЛОТНОСТИ БУМАГИ

М. Алумаа

В статье рассматриваются общие вопросы старения бумаги. Более подробно освещаются причины, вызывающие кислотность бумаги и возможности ее уменьшения.

Описывается метод измерения кислотности бумаги.

ETÜLEENOKSIID RAAMATUTE MASSILISE
DESINFITSEERIMISE VAHENDINA

Elli Kool

Sageli põhjustavad hallitusseened ja putukad raamatukogudes ja arhiivides suuri kahjustusi. Nendega peab oskama võidelda.

Käesoleval ajal tuntakse suurt hulka kemikaale ning füüsikalisi võtteid võitluseks raamatuid kahjustavate organismide vastu. Mitmete ainete ja meetodite hulgas valikut tehes on oluline võtta kasutusele see, mis maksimaalselt surmab kahjustajad, kuid toob raamatu koostismaterjalidele kõige vähem kahju. Et mitmed füüsikalised meetodid kutsuvad esile tselluloosi ja naha kahjustusi, siis kasutatakse tänapäeval peaaegu erandita gaasilisi fungitsiide. Et me desinfitseerimisel kultuuriväärtusi konserveerime, peavad kasutatavad keemilised ained vastama järgmistele nõuetele: nende mürgisus inimesele peab olema minimaalne, et mitte ohustada raamatuid või dokumente kasutavate inimeste tervist, nad peavad olema värvusetud ega tohi jätta jälgi paberile ja nende lahused ei tohi olla kergesti süttivad.

Raamatute töötlemiseks valitakse aine vastavalt nakkuse iseloomule ja staadiumile. Kui kahjustajad on nii hallitusseened kui ka putukad, siis tuleb valida aine, mis steriliseerib materjale täielikult, või kui paber on väga tugevasti nakatunud (mütseel rikkalik ja kohev, eoste moodustumine hoogne), tuleb töötlemiseks valida aktiivne aine, mis tungib sügavale materjalisse, kuid samal ajal on kergesti lenduv, näiteks formaliin, tümool ja etüleenoksiidi segu. (Nimetatud ained ei takista peatset uut hallitamist.)

Vastupidi - kui kahjustusteta dokumendid asuvad tingimustes, mis sobivad hallitusseente arenguks (soe ja niiske

hoidla), tuleb kasutada fungitsiide, mis pole ette nähtud spooride hävitamiseks, küll aga nende arengu pidurdamiseks või takistamiseks ja on pikaajalise toimega. Etüleenoksiid - C_2H_4O on harilikes tingimustes värvusetu, aroomatne (eetri lõhn), õhust umbes 1,7 korda raskem, elusorganismidele mürgine gaas. (Keemistemperatuur on $+10,7^{\circ}C$). Ta lahustub piiramatult vees, alkoholides, eetrites ja taimsetes õlides. Doos 8 g/m^3 surmab rotid ja hiired 1-tunnise toime järel. Tema toksilisus inimesele on sissehingamisel võrdne ammoniaagi toksilisusega (inhalatsioon 10-12 tunni jooksul kontsentratsioonis $0,05\text{ g/m}^3$ kutsus esile haigusliku seisundi). Ta ärritab nahka, kutsudes esile mädakoldeid. /16/

Steriliseerimisvahendina võeti etüleenoksiid kasutusele palju hiljem kui formaliin. Tema insektitsiidid oma-
dused avastati 1928.a. ameerika teadlaste E. Bucki, P. Cottoni ja D. Ellingtoni ning saksa uurijate L. Garsneri ja A. Hase poolt. /5/ Sellest ajast on etüleenoksiid kasutusel tugevatoimelise insektitsiidina. Fumigandina taimekaitsetööl ja toiduainete töötlemisel on etüleenoksiid tänapäeval väga populaarne kõigis maades.

1934.a. märgiti ära tema antibakteriaalsed omadused ja hiljem tehti kindlaks ka seentevastane toime.

Etüleenoksiid mõjustab aktiivselt baktereid, hallitusseeni ja viirusi ning teda kasutatakse edukalt hulk aas-
taid ka raamatute ja dokumentide desinfitseerimisel. /1, 2, 6, 7, 11/

Puhtal kujul saab etüleenoksiidi kasutada ainult õige väikestes kambrites, kust enne gaasi sissejuhtimist on õhk välja pumbatud /16/. Selline töötlemine eeldab väga suurt ettevaatlikkust, sest etüleenoksiid on tuleohtlik ja annab õhuga kergesti plahvatava segu, mis võib süttida sigaretti või igast muust sädemekesest, /3/

Et ära hoida plahvatust või süttimist, samuti et suurendada etüleenoksiidi aktiivsust absorbeerumisel materjalidesse ning neeldumist hävitatavate organismide poolt, ha-

kati teda kasutama ~~kaas~~maises vaakuumis koos süsihappegaasiga (etüleenoksiidi ja süsihappegaasi segu vahekorras 1:7,5 ja suurema CO₂-sisaldusega ei ole süttiv). /13/

Praegusel ajal peetakse väikese hulga CO₂ lisamist tähtsaks ainult kestva füsioloogilise efekti saavutamisel. Müüdisaegne üha täiustuv vaakuumitehnika annab võimaluse likvideerida süttimis- ja plahvatusoht. /5/

Kõige tavalisem on etüleenoksiidi kasutamine vaakuumkambris (õhu hõrendus 700–750 mm/Hg) segus süsihappegaasiga vahekorras 10 % etüleenoksiidi ja 90 % CO₂. /4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16/

Segusid tuntakse väga paljude nimetuste all.

1. Karboksiid - etüleenoksiidi ja CO₂ rõhu all veeldatud segu. See on väga stabiilne ja võib seista määramata aja, kaotamata desinfitseerivaid omadusi. /13/

2. Etoks. 3. T-gaas. 4. Cartex. 5. Cartox. 6. Frion.

Võib kasutada ka etüleenoksiidi segu freoniga, kuid sellisel juhul on ta kahjulik mõnele plastmassidele. /15, 16/

USA Rahvuslikus Arhiivis kasutatakse raamatute ja dokumentide puhastamiseks arvates 1937. aastast vaakuumkambrist, kuhu viiakse sisse gaas Cartex, mis kujutab endast segu (10 kaaluprotsenti etüleenoksiidi ja 90 kaaluprotsenti CO₂). /8, 12/

Prantsusmaal (Rahvuslikus Arhiivis ja Pariisi Rahvusraamatukogus) desinfitseeritakse raamatuid autoklaavis, kus õhurõhk on võrdne 10–60 mm/Hg, gaasi seguga 50 %-st etüleenoksiidist ja 50 %-st õhust juba hulk aastaid (arvates 1948.a.). /4, 5, 6/

Poolas (Riiklikus Arhiivis ja Uleriiklikus restaureermiskeskuses) kasutatakse 3,5 m³ vaakuumkambris õhurõhul 10–60 mm/Hg gaasisegu Cartox (CO₂ + etüleenoksiid, vahekorras 9:1) raamatute ja dokumentide desinfitseerimiseks arvates 1952. aastast. /1, 2, 7, 9, 10, 11/

Itaalias on pärast Firenze 1965. aasta uputust tööle

rakendatud suured (3-6 m³) kambrid hallitanud raamatute desinfitseerimiseks, seejuures toimeaineks on etüleenoksiidi ja CO₂ segu.

Ka Briti Muuseum ja Rahvusvaheline Restaureerimiskeskus Roomas soovivad kasutada etüleenoksiidi segus CO₂-ga vaakumkambris.^x ^{xx}

Nõukogude Liidu, Arhiivide Peavalitsuse Restaureerimislaboratooriumis rakendati mõned aastad tagasi tööle Poola Restaureerimiskeskuse eeskujul loodud vaakumkamber desinfitseerimiseks ja desinsektseerimiseks etüleenoksiidi ja CO₂ abil. Meditsiinitehnika Konstrueerimise Keskbüroo on loonud katselise vaakumiga gaasikambri, mis võimaldab desinfitseerimisvahendina kasutada gaaside segu: 1,5 kaaluosa metüülbromiidi - CH₃Br ja 1 kaaluosa etüleenoksiidi. Seda segu nimetatakse OS. Ta mõjub surmavalt nii hallituseentele kui ka putukatele. Rõhu vähendamine on deakambri ette nähtud 710 mm/Hg. Deakambri töö kontrollimine oli kliiniliste katsete staadiumis. Arvates 1972. aastast juurutatakse kamber tootmisse katsepartiina eespool nimetatud büroo katsetehases.^{...}

Etüleenoksiidiga desinfitseerimise kambrid peavad olema vastupidavad rõhu madaldamisele. Seepärast valmistatakse suuremad kambrid kuplikujulised või silindrilised kumerate otstega. Kapikujulised kambrid peavad aga olema üsna väikesed (metüülbromiidi ja etüleenoksiidi kambri mahuks on mõeldud 250 dm³).

Et etüleenoksiid on suhteliselt uus desinfitseerimisvahend, siis on rida uurijaid tema suhtes skeptilised. Nii on arvatud, et hoolimata vaakuumi etüleenoksiidi adsorbtsi-

^x Briti Muuseumi kiri TRU Teaduslikule Raamatukogule 20.III 1968.

^{xx} Kultuurimälestiste Konserveerimise ja Restaureerimise Rahvusvaheline Uurimiskeskus TRU Teaduslikule Raamatukogule 12.III 1968.

^{...} Meditsiinitehnika Konstrueerimise Keskbüroo kiri TRU Teaduslikule Raamatukogule 20.VII 1971.

ooni suurendavast toimest jäävad seente eosed surmamata. Ei tohi aga unustada, et olulise tähtsusega on gaasi kontsentratsioon, temaga mõjustamise aeg, temperatuur desinfitseerimise ajal ja töödeldava materjali tihedus /4/. Seda kõike arvestades võib etüleenoksiidiga desinfitseerida raamatuid või materjale pakkidena või puitkastides ja lühikese aja jooksul.

Üldiselt kasutatakse doosi mitte alla 150 g/m^3 temperatuuril $+20-22^\circ \text{C}$ (selles temperatuuris on etüleenoksiid maksimaalselt efektiivne) ja liikuvat õhku ekspositsiooni-ajaga mitte alla 3 tunni.

USA Rahvuslikus Arhiivis peetakse piisavaks toimeajaks 3 tundi. /8/

Prantsusmaal kasutas F. Flieder etüleenoksiidi seguga desinfitseerimisel doosi 160 g/m^3 temperatuuril $+20^\circ \text{C}$ 6 tunni jooksul väga heade tulemustega niisketele materjalidele. /5/

Töötlemisel kuivas keskkonnas saavutati hiilgavaid tulemusi doosiga 333 g/m^3 12 tunni kestel ja doosiga 500 g/m^3 6 tunni kestel (temperatuur $+20^\circ \text{C}$). /4, 5, 6/

F. Flieder teostas hallitusseente kasvu kontrolli 29 raamatule väga kahjuliku seeneliigi osas. Katsete järeldusena soovitatakse etüleenoksiidi abil märgi ja kuivi raamatuid desinfitseerida eraldi, kuid märgi dokumente suuremate doosidega. /5/

Poola Riiklikus Arhiivis töödeldakse pakkiseotud materjale 4 tunni jooksul doosiga, mis varieeritakse vastavalt materjalidele, mitte aga alla 150 g/m^3 .

Vaakuum on väga tähtis ka desinfitseerimise kiiruse seisukohalt, ta kiirendab protsessi mõnede materjalide töötlemisel. Samuti mõjub kiirendavalt suurem doos. /13/

Materjalide desinfitseerimisel etüleenoksiidi seguga on kasulik gaasi rõhk kambris jätta peale toimiva segu sisse-laskmist veidi madalamaks välisrõhust, et ei tekiks vähimatki segu difusiooni ümbritsevasse õhku. Peale desinfektsiooni lõpetamist on soovitatav gaasikamber 2 korda läbi puhuda, et eemaldada toimiv segu ja asendada see õhuga.

On uuritud etüleenoksiidi mõju kolmesugustele paberitele: a) 100 % kaltsumassi, b) 50 % kaltsumassi + 50 % keemilist tselluloosi ja c) 100 % keemilist tselluloosi. Katsed näitasid, et etüleenoksiid muudab paberi füüsikalisi omadusi (painedugevust, rebimis- ja tõmbekindlust ning venitatavust) väga vähe ja keemilist stabiilsust ning optilisi näitajaid ei muuda üldse (pH pisut tõuseb). Paberi vastupidavuse huvides tuleb desinfitseerimisel eelistada väiksemaid doose (suuremate dooside korral olid eriti keemilisest tselluloosist paberite kahjustused suuremad), kuigi toimeaeg on siis pisut pikem. /5/ J. Tessleri katsetest ilmneb, et etüleenoksiid purustab mõningaid plastmasse. /15/ Seepärast tuleb olla ettevaatlik ja teha eelnevalt katseid, eriti uute sünteetiliste materjalidega. /4/

Kokkuvõttes võib öelda, et etüleenoksiidi nool on olemas juba laialt (eriti Prantsusmaal ja Poolas) levinud kiiretoimeline, hästi difundeeruv, heade fungitsiidsete ja insektitsiidsete omadustega kergesti lenduv desinfitseerimisvahend. Kasutada saab teda peamiselt vähendatud rõhul (ruumide desinfitseerimiseks ja atmosfääri tingimustes karboksiidina), kindlas vahekorras toimet parandavate ja plahvatust takistavate lisanditega (CO_2 , õhk jne.). Kõige sobivam on teda kasutada siis, kui raamatute või dokumentide hoiuruumides on välistatud edaspidi hallitamise võimalus. /17/

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Czerwinska, E., Sadurska, I. and Kozłowska, D. Actynomyces damagi old manuscripts and documents. - Acta Microbiologica Polonica, vol. 2, No. 2-3, 1953, pp. 160-164.
2. Czerwinska, E. and Kowalik, R. Penicillia destroying archival papers. - Acta Microbiologica Polonica, vol. 5, No. 1, 1956, pp. 299-302.
3. Daum, J. Schadinsecten an Bücherbeständen. Köln, 1960. (Masch.)
4. Ewald, G. Mikroorganismen als Schädlinge in Bibliotheken. - Bibliothek und Wissenschaft, Bd. 3, 1966, S. 13-112.
5. Flieder, F. Action de six composés fongicides ou insecticides sur la résistance physico-chimique des papiers. - Réunion du comité de l'icom pour les laboratoires de musées et du sou-comité de l'icom pour le traitement des peintures. Lénin-grad-Moscou 16-23 septembre 1963. Paris, 1963.
6. Flieder, F. et Boissonnat, J. Étude des propriétés fongicides de l'oxyde d'éthylène. - Bulletin d'information sur la pathologie des documents et leur protection aux Archives de France, 1961, no 1, pp. 60-68.
7. Husarska, M. Fumigation of archival records and library stocks. - Biuletyn Konserwatorski, t. 2, 1954, s. 30-44.
8. Kimberly, A.E. Repair and preservation in the National Archives. - American Archivist, vol. 1, No. 3, 1938, pp. 111-117.

9. *Konserwacja materiałów archiwalnych.* Red. Z. Wójcik.
Warszawa, 1953.
10. Kowalik, R. and Sadurska, I. Effect of ethylene oxide on some mold destroying fungi. - *Acta Microbiologica Polonica*, vol. 9, No. 1, 1960, pp. 67-71.
11. Kowalik, R. and Sadurska, I. Microorganisms destroying paper, leather and wax seals in the air or archives. - *Acta Microbiologica Polonica*, vol. 5, No. 1-2, 1956, pp. 277-284.
12. Minogue, A.E. Physical care, repair and protection of manuscripts. - *Library Trends*, vol. 5, No. 3, 1957, pp. 344-351.
13. Russ, J.M. Ethylene oxide and ethylene dichloride, two new fumigants. - *Industrial and Engineering Chemistry*, vol. 22, 1930, pp. 844-847.
14. Terlecki, E. *Owady szkodniki książek i ich wrogowie.* Warszawa, 1958.
15. Tessler, J. Reaction of the sterilant ethylene oxide on plastics. - *Applied Microbiology*, vol. 9, 1961, p. 256.
16. Галло, Ф. Борьба с микроорганизмами в библиотеках и запасниках архивов. - *Сообщения Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей*, прил. 3, вып. 2, 1966, с. 86-138.
17. Некоторые биологические вопросы сохранения библиотечных богатств. - *Теория и практика сохранения книг в библиотеке.* Вып. 3. Л., 1969, с. 93-108.

ETHYLENE OXIDE (C_2H_4O) AS A MASS
DISINFECTANT FOR BOOKS

E. Kool

In the article the author describes a chemical which extensively combats book-damaging organisms and which is less dangerous to the materials of the books - Ethylene Oxide, and the experiences of several international restoration centres on its use.

УДК 025.85

ОКИСЬ ЭТИЛЕНА
КАК СРЕДСТВО МАССОВОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ КНИГ

Э. Кооль

В статье описывается один из химикатов - окись этилена, который в незначительной мере повреждает составной материал книг и применяется для массовой борьбы с организмами - вредителями книг. Приводятся данные о применении этиленоксида в отечественных и зарубежных реставрационных центрах.

O-OKSÜDIFENÜÜLI KASUTAMISEST PABERI JA

NAHA DESINFITSEERIMISEL

Maie Alumaa

Mitmetes välismaa juhtivates restaureerimiskeskustes (Firenzes, Roomas jm.) on fungitsiidina laialdast kasutamist leidnud o-oksüdifenüül.^x Ta hävitab mitmesuguseid raamatu koostismaterjale (paberit, nahka, liimi) kahjustavaid hallitusseeni. o-oksüdifenüüli mõju on uuritud järgmistel seentel: Aspergillus flavus, Aspergillus niger, Aspergillus terrius, Rhizopus nigricans, Penicillium glaucum, Trichoderma lignorum jt. /8, 14, 17/. On kindlaks tehtud, et ta mitte ainult takistab nende kasvu, vaid ka tapab eoseid. Ta on tuntud ka hea bakteritsiidi ja insektitsiidina.

o-oksüdifenüül ei avalda kahjustavat mõju ei desinfitseeritava materjali omadustele ega ole kasutatavates kontsentratsioonides toksiline inimesele, mis võimaldab teda laialdaselt rakendada.

Kontrollides tema mõju paberi mehaanilistele omadustele, selgus, et isegi pärast desinfitseeritud paberi kunstlikku vanandamist ei muutunud selline tundlik näitaja nagu murdumistugevus (s.o. kaksikmurrete arv) /17/. Paberi desinfitseerimisel tuleb silmas pidada, et kasuta-

^x o-oksüdifenüül , mida tuntakse ka o-fenüülfenoolina või o-hüdroksüdifenüülina, on valge kristalne aine sulamistäpiga 56-57° C. Tehniline produkt on värvuselt roosa, või helekollane. o-oksüdifenüül keeb normaalrõhul 275° C juures (rõhul 15 mmHg 152-154° C), lahustub etüülalkoholis, metüülalkoholis, etüüleetris, petrooleetris, süsiniktetrakloriidis, benseenis, atsetoonis, etüleenglükoolis, diklooretaanis, ligrooinis /1,5,15,17,18,19,21/ ja raskelt vees (0,07% 25° C ja 1% 80° C juures). o-oksüdifenüüli sünteesitakse diasooniumühendist või o-klooridifenüülist.

tav o-oksüdifenüül oleks piisavalt puhas. Tehniliste produktide kasutamisel aga võib paber muutuda pruunikaks.

Ka o-oksüdifenüüli naatriumsoola on võimalik kasutada desinfitseerimiseks, kuid ta võib paberile pikaajalisel säilitamisel anda raskesti kõrvaldatava roosaka tooni.^x

Inimese organismile on o-oksüdifenüül võrdlemisi kahjutu. Näiteks ei ärrita 5 % lahus seesamõlis või 0,1 % vesilahus mingil määral inimese nahka. Väikestes kontsentratsioonides kasutatakse teda isegi toiduainete desinfitseerimiseks. On tehtud ka rida katseid loomadega. o-oksüdifenüüli lisand 0,5g/lkg toidus ei kutsunud ühe aasta kestel esile koera haigestumist ega esinenud organismi kudede histoloogilisi muutusi. 0,2 % o-oksüdifenüüli süstemaatiline manustamine toidule 2 aasta jooksul ei põhjustanud roti haigestumist, 2 % toimeaine lisamine aga tingis juba väikese mahajäämuse kasvus /7, 15/.

Paberit saab o-oksüdifenüüluga desinfitseerida mitmel viisil. Firenze's töödeldi 1965. aasta uputuse tagajärjel hallitanud lehti massiliselt o-oksüdifenüüli küllastatud vesilahusega ning seejärel kuivatati filterpaberitega.^{xx xxx}

Briti muuseumi teadusliku uurimise laboratooriumi juhataja A.E. Werner soovitab kasutada 1 % o-oksüdifenüüli alkoholi lahust ja töödelda paberit selles lahuses niisutatud vatitampoonega.^{xxxx}

^x Kiri Kultuurimälestiste Konserveerimise ja Restaureerimise Rahvusvaheliselt Uurimiskeskuselt Roomas TRÜ Teaduslikule Raamatukogule 12.III 1968.

^{xx} Kiri Briti Muuseumilt TRÜ Teaduslikule Raamatukogule 20.III 1968.

^{xxx} Kiri Kultuurimälestiste Konserveerimise ja Restaureerimise Rahvusvaheliselt Uurimiskeskuselt Roomas TRÜ Teaduslikule Raamatukogule 12.III 1968.

^{xxxx} Kiri Briti Muuseumilt TRÜ Teaduslikule Raamatukogule 9.VI 1966.

o-oksüdifenüüli on võimalik kasutada ka nn. kuival meetodil. Selleks immutatakse puhas filter- või siidpaber 10 % o-oksüdifenüüli alkoholi lahusega, kuivatatakse ning asetatakse hallitanud raamatu lehtede või lahtiste käsi-kirjade vahele iga 4-5 lehe tagant. Eksponeerimise aeg sõltub hallitusseente liigist ja arenguastmest.*

Tänu o-oksüdifenüüli lahustuvusele mõnedes rasvades on teda otstarbekas kasutada naha tööstuslikul töötlemisel (desinfitseeritakse rasvatamise protsessis), kuid tuleb arvestada, et tema fungitsiidne toime rasvasel nahal on nõrgem.

Uurides o-oksüdifenüüli (I) ja tema naatriumsoola (II) fungitsiidset aktiivsust taim- ja kroomparknahkadel leidis A. Orlita /10, 11/, et hallituse kasvu takistamiseks rasvasel (18 % rasva) ja normaalsel (5 % rasva) nahal, olenemata sordist, on vajalik suurem fungitsiidi kogus (0,4 % - 0,8 %) võrreldes väiksema rasvasisaldusega nahaga (0,08 % I ja 0,25 % II).

G.H. Green /4/ lahustas o-oksüdifenüüli sulfureeritud kala rasva ja parafiini segus ning kandis selle nahale. Ta leidis, et 0,4 % sisalduse korral naha kaalust ei taga o-oksüdifenüül vajalikku vastupidavust troopikamaades, kus on eriti soodsad tingimused hallitusseente kasvaks.

Kodumaise patendi järgi /16/ soovitatakse rasvatamisel sisse viia 2 % o-oksüdifenüüli absoluutselt kuiva nahaga kaalu kohta.

M.A. Townsend /20/ uuris mitut inimese kehaga vahetult kokkupuutuvate nahast riietusesemete desinfitseerimiseks kasutatavat fungitsiidi ja soovitas USA õhujõududele nahka, mis sisaldab 1,6 % o-oksüdifenüüli, kusjuures viimane kantakse nahale lahusega taimses õlis (tehnilised

* Kiri Kultuurimälestiste Konserveerimise ja Restaureerimise Rahvusvaheliselt Uurimiskeskuselt Roomas TRU Teaduslikule Raamatukogule 12.III 1968.

tingimused MIL-L-8067A (USAAF), 1955) /20/. Selliselt töödeldud nahal on suur vastupidavus hallitusele ja ta ei põhjusta temaga kokkupuutuvate metallosade korrosiooni.

R. Kowalik ja L. Sadurska /20/ katsetasid o-oksüdifenüüli ja teisi fungitsiide hallitusele vastupidavate kütetahkade saamiseks. Leiti, et fungitsiide on otstarbekam kasutada enne naha viimistlemist.

Ungari teadlased leidsid, et hallituse kasvu rasvasel nahal takistab 5 % o-oksüdifenüüli lahus triklooretüleenis. naha ~~parimise~~ vedeliku puhul piisab aga 0,01-0,03 % fungitsiidi lisamisest /14/.

J.F. Richardsoni järgi on minimaalne o-oksüdifenüüli naatriumsoola hulka 100 g niiske vasika kroonaha desinfitseerimiseks 0,2 g /12/.

Lisaks eelpool toodud materjalidele on o-oksüdifenüül ja tema naatriumsool kasutatavad ka puidu /2/, tekstiili /9/, nitrotselluloosi /13/, polüetüleentereftalaadi /3/, lateksi, želatiini ja liimi /6/ ning puuviljade (eriti tsitrusviljade) ja juurviljade desinfitseerimiseks.

TRÜ Teaduslikus Raamatukogus desinfitseeritakse o-oksüdifenüüluga käsikirju (nn. kuival meetodil), pehastunud paberi lehti (vannitades neid fungitsiidi küllastatud vesilahuses) ja osaliselt ka nahkköiteid. Selleks kasutatakse Harkovi keemiakombinaadi reaktiivi (ГОСТ 609-2080-65), mille sulamistäpp on 53-55,3° C.

o-oksüdifenüüli laialdasel kasutuselevõtmisel raamatukogu materjalide desinfitseerimiseks on vajalik eelnev igakülgne katsetamine.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Deilsteins Handbuch der organischen Chemie. Bd. 6. Isocyclische Oxy-verbindungen. Berlin, 1923.
2. Castro Vellezo, L.G. de. Mold spots on plywood of Parana pine (Araucaria brasiliana) and their treatment with chemical agents. - Arquivos de biologia e tecnologia de Inst. de biologia e pesquisas tecnologicas, (Curitiba, Brasil), vol. 3, 1948, pp. 45-56. /Chemical Abstracts, vol. 14, No. 22, 1950, p. 10993 a./.
3. Glen, W. A method of rendering articles of poliethylene terephthalate resistant to the growth of fungi and bacterial attack when a nutrient source is present. - Imperial Chemical Industries Ltd.
4. Green, G.H. Mould-proofing of leather: a comparison of methods for evaluating mould resistance. - Journal Society. Leather Trades' Chemists, vol. 43, No. 6, 1959, pp. 212-220.
5. Handbook of chemistry and physics. Vol. 1-2. Cleveland, Ohio, /1955-1956/.
6. Husam, W. Conversation problems in the skin and leather industry. - Österreichische Lederzeitung, 1954, Festival Nr. B 15-17 /Chemical Abstracts, vol. 48, No. 22, 1954, p. 14267 g/.
7. Hodge, H.C., Maynard, E.A., Blanchet, H.J. Jr., Spencer, H.C. and Rowe, V.K. Toxicological studies of ortophenylphenol (Dowicide 1). - Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, vol. 104, No. 2, 1952, pp. 202-210.

8. Iwamoto, H. and Kikuchi, M. Prevention of mold growth on the export goods. VIII. Fungicides. 2. - *Hakkō Kyōkaishi*, 1959, No. 17, pp. 74-77. /Chemical Abstracts, vol. 53, No. 22, 1959, p. 22691 d/.
9. Neale, A.E.T. und Rowland, B.D. Verbesserung von Textilstoffen. - *Chemisches Zentralblatt*, 1959, Nr. 45, S. 14598.
10. Orlita, A. Protiplísňové účinky orto-fenylfenolu a paranitrofenolu. - *Kožářství*, 1962, N 12, s. 338-340.
11. Orlita, A. and Orlitova, I. Leather protection against molds. - *Kožářství*, 1961, N 11, s. 201-203, 230-233. /Chemical Abstracts, vol. 56, No. 11, 1962, p. 13063 g/.
12. Richardson, J.F. The desinfectant properties of phenol derivatives. - *Hide and Leather*, vol. 99, No. 19, 1940, pp. 28, 38.
13. Sollott, G.P. and Einberg, F.J. Stabilization of nitrocellulose. - *Chemical Abstracts*, vol. 59, No. 1, 1963, p. 59 378 e.
14. Vágó, G., Reti, J. Penészgátlo anyagok alkalmazása a bőrparban. - *Bőr-és cipőtechnika*, köt. 9, Szam 6, 1959, old. 161-165.
15. Вредные вещества в промышленности. Ч. I. Органические вещества. Л., 1963.
16. Литвинов, К.П. и др. Способ получения жировых смесей или эмульсий для жирования и одновременного консервирования кож. - Патент СССР, 1960, I25577.
17. Нюкша, Д.П. о-оксидифенил. - Теория и практика сохранения книг в библиотеке. Вып. I. Л., 1966, с. 42-45.

18. Словарь органических соединений. Т. 2. М., 1949.
19. Справочник химика. Т. 2. М.-Л., 1965.
20. Химия и технология кожи. Т. 4. Контроль качества кожи. М., 1968.
21. Шамшурин, А.А. и Кример, М.З. Физико-химические свойства органических ядохимикатов и регуляторов роста. Справочник. М. 1966.

УДК 025.85

ORTHOPHENYL PHENOL AS A DISINFECTANT
FOR PAPER AND LEATHER

M. Aluma

The author presents a survey of the qualities, and possible uses, of Orthophenyl Phenol as an insecticide and bacteria-repellant. At the end of the article methods of its use, as in practice at the Scientific Library of Tartu State University, are described.

УДК 025.85

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ О-ОКСИДИФЕНИЛА
ДЛЯ ДЕЗИНФИЦИРОВАНИЯ БУМАГИ И КОЖИ

М. Алума

В статье дается характеристика О-оксиdifенила и рассматриваются возможности применения его как бактерицида и инсектицида. Описывается использование О-оксиdifенила в практике реставрационных работ (водная обработка, сухой метод) Научной библиотеки Тартуского государственного университета.

RAAMATUID KAHJUSTAVATEST PUTUKATEST JA NENDE HÄVITAMISE VÕIMALUSTEST

Elvi Kool

Raamatud hävinevad pikaajalisel säilitamisel mitte ainult keemiliste ja füüsikaliste mõjustuste tõttu, vaid ka putukakahjustuste kaasabil. Mitmed putukad elavad raamatuhoidlates ning raamatud, mida hoitakse sajandeid, on nende poolt sageli väga tugevasti kahjustatud. Isegi heades hügieenilistes tingimustes ei ole välistatud võimalus putukate ilmumiseks. Paber, nahk ja pärgament on nagu teisedki orgaanilised ained sobivad putukate sööda-
maaks.

Säilitustingimuste kõrvalerkaldumine normist on putukate ilmumisele eelduseks. Näit. niiskuse suurenemisel hoidlas ilmuvad niiskuslembesed putukad - soomuklane ja raamatutäi (viimene, kui raamatud on määrdunud). Külmas hoidlas ilmuvad külmakindlad putukad (teesklased jts.)
/22, 24/.

Raamatukogu töötajatel on vaja putukatest mõndagi teada, et suuta välja selgitada kahju, mida nad toovad, nende hoidlasse ilmumise põhjused ja võimalused ning nende vastu võitlemise teed. Tähtis on tunda raamatuid kahjustavate putukate kehaehitust, paljunemise iseärasusi, arenemist, eluviisi ja toitumist.

Putukaid iseloomustab tihe kitiinkate, mis moodustab välisskeleti. Sellele kinnituvad lihased ning ta kaitseb siseorganeid. Kitiin on väga püsiv keemiliste ainete suhtes, ei lase läbi gaase ja vett, on vastupidav aluste ja hapete suhtes. Seega kaitseb ta putukaid halbade välismõjude eest.

Putukatel on väga hästi arenenud närvisüsteem, palju närvilõpmeid väljub keha pinnale. Mõned keemilised ained nagu DDT, heksakloraan, lindaan, klorofoss jne., mis toimivad närvilõpmetesse, kutsuvad putukatel esile paralüüsi ja seepärast saab neid kasutada võitluses putukate vastu /22, 24/.

Enamik putukaid, nende hulgas ka raamatukahjurid, hingab atmosfääri õhku. Putukate hingamissüsteem kujutab endast siseorganite ja kudede vahelist hargnevate torude võrku. Need torukesed - trahheed - ulatuvad keha välispinnale avadena, mis asuvad keha külgedel. Trahheedel on kontraktsioonivõime. Kui putukad satuvad ebasobivasse atmosfääri tingimustesse, näit. fumigantide keskkonda, võivad nad sulgeda kahjulike gaaside sissepääsu kehha ja uuesti alustada hingamist, kui oht on mööda.

Kevadsuvisel perioodil munevad putukad liigist ja väliskeskkonna tingimustest olenevalt erineva arvu mune (mõnest kuni mitmesajani).

Munadest kooruvad vastsed, kes mõnedel liikidel on valmikute sarnased, näit. tarakanil, raamatutäil ja soomuklasel. Vastsed on liikuvad. Nad söövad ja kestuvad ettenähtud arv kordi. Peale viimast kestumist kasv lakab, isend saab täiskasvanuks ja alustab paljunemist. Selline on vaegmoone (muna-vastne-valmik).

Teistel putukatel, näit. mardikalised, liblikalised ja kärbsed, tuleb munast välja usjas vastne. See sööb, kasvab ja peale viimast kestumist nukkub. Mõne aja pärast väljub nukust täiskasvanud isend. Selline on täismoone (muna-vastne-nukk-valmik). Täismoondega arenevate putukate valmikute ja vastsete ehitus ja eluviis on väga erinevad. Näit. on liblikaliste valmikutel suuaparaat imemiseks, aga vastsetel haukamiseks-närimiseks ja nad võivad raamatuid purustada. Vastsestaadium on üldse putuka kasvamis- ja söömisstaadium. Läbinud selle, mõned putukad enam ei söö.

Putukate toitumine üldse erineb selgroogsete toitu-

misest selle poolest, et seedimine toimub neutraalses või aluselises keskkonnas ja põhiliselt nii nagu selgroogsetel, kõhunäärme nõre abil. Nahanäklaste vastsetel (Dermestes ja Anthrenus) on kogu seedekulgla aluselise reaktsiooniga, ainult tagasool on teravalt happeline. /20/

Puidu koostisosadest ei ole ligniini putukatele seeditav. Tselluloos ja hemitselluloos on mõnele putukale seeditavad.

Tooneseplaste (Anobiidae) vastsed ja siklased (Cerambycidae) omastavad süsivesikuid tselluloosist, selleks on nende sooltes sümbiondid.

Nahanäklastel (Dermestidae) pole vastavaid fermente, et puitu seedida, pole ka sümbionte. Looduslikes tingimustes nad söövad keratiini (eriti Dermestes ja Anthrenus) ja teisi loomseid ning taimseid valke.

Valgu puudumine toidus põhjustab nende kiire suremise. Faber sisaldab väga vähe toiteaineid ega või olla putukatele põhitoituks. Elustatavamaid on puuvilla-kiududest paberid ja sulfaattselluloosist paberid ilma täiteainete ja liimistusega.

Valguvaest toitu kasutavad putukad ainult siis, kui algab täielik nälg. Sunnitud toitumine ainult paberist kutsub paljudel putukatel esile kannibalismi (nahanäklased jt.). /17, 20/

Erinevatel putukatel on erinev eluiga. Raamatukahjurid elavad enamasti valmikutena 1-2 kuud, vastsestaadium kestab neil aga mõnest kuust (mitmed tooneseplased ja koiliblikad) kuni 2 aastani (mitmed nahanäklased Attagenus jt.). /17/

Raamatuid kahjustavate putukate iseärasuseks on see, et nad on kohastunud elama suletud, enamasti köetavates ruumides. Nii armastab soomuklane (Lepisma saccharina) niisket, sooja ja pimedat elupaika, samuti võib tooneseplaste ja nahanäklaste elutsükkel mööduda ühes ruumis.

Putukad raamatukahjurid ei moodusta spetsiifilist rühma, nad on mitmesuguste tagavarade kahjustajad ladudes

ja mujal, kus osa neist kahjustab teravilja (jahumardikas, leivamardikas jne.), karusnahku, kuivatatud liha ja kala, villaseid, siidist (nii naturaalsest kui ka kunsti siidist), pärgamendist ja nahast esemeid (nahanäklased, koid, leivamardikas jne.) ning puitu (tooneseпад, siklased jne.).

Raamatuhoidlates ja arhiivides kahjustavad putukad raamatumaterjale (paberit, pappi, puitu, nahka, villa, siidi, liime jne.), mööblit, vaipu, kardinaid ja hoidlat ennast (puitseinad, laekatted, põrand, aknalauad jne.).

NSV Liidu Euroopaosas loendatakse mitukümmend liiki putukaid, kes raamatuid kahjustavad. Kõige levinumad on tooneseplased, teesklased, nahanäklased, soomuklased, koid ja raamatutäid ning ajutistest kahjuritest majasiku valmikud ja õunamähkuri röövikud. /22, 24/

Hoidlas elavad ja toituvad putukad erinevalt ja sellest oleneb nende poolt tekitatud kahjustuse iseloom. /9, 23/

Valmikud liiguvad hoidlas vabalt ringi ja asetavad oma munad esemetele või nende lähedusse, kus vastsed leiavad toitu ning saavad areneda.

Tooneseplaste vastsed nõuavad enda ümber suletud ruumi, kogunevad seetõttu raamatus lehepaindekohtadesse ja raamatu selga, tulevad välja siis, kui areng on lõpul. Neis kohtades, kus olid vastsed, jäävad raamatusse uurisrennid, torujad käigud ja "ussipuru", mis koosneb vastse ekskrementidest, toidujäätmetest ja vastsete ning nuku tuppdest.

Kõige sagedamini kahjustab raamatuid leivamardikas

(Stegobium paniceum) tooneseplaste sugukonnast (joon. 1).

/3, 5, 6, 14, 24/ Tema valmikud on tillukesed (2-3 mm pikad) mardikad, punakaspruunid,

za, väga valgusid võib leida akna



Joon. 1.

juurest või lendlemas lambi ümber. Munad asetab putukas pappkõitelise raamatu kõitele või selja sisse. Vastsed on kaarja kujuga, valged, kaetud harvade harjastega, arenevad raamatus kaante lähedal, kus on liimi, kahjustavad ka ees- ja tagalehti. Raamatuploki sees esinevad väga harva, liiguvad edasi seoses kasvamise ja toitumisega, moodustades okstena hargnevaid transeesid, mis on täidetud pruunika jahuga. Algul ei ole kahjustust väliselt märgata, alles siis kui tekivad väljalennu avad (diam. 1-2 mm) kõite peal ja seljal ning raamatu sees võib leida väljasöödud käike (foto 1).

Mardikake on vastupidav, vähenõudlik, ta areneb ka siis, kui muud toitu pole kui paber ja papp, ainult et poole aeglasemalt.

Suur toonesep (Anobium pertinax) on leivamardikast suurem ja kahjustab maja puitosi ning raamatute puitkaasi, ka nende lähemaid lehti. Vastse käigud on ümarad, puukiududega paralleelsed. Väljalennuavad on diameetriga 3-5 mm raamatu äärtel (joon. 2).



Joon. 2.

Raamatuid kahjustab ka mööbli-
toonesep (Anobium punctatum). Selle liigi valmik on 6-9 mm pikk, pruuni värvusega, täpiline, liibuvate kol-

laste karvakestega. Tema kahjustused sarnanevad üldiselt eelmise liigi tekitatuiga (joon. 3, foto 2).

Teesklased (Ptinidae) kahjustavad raamatuid samuti kui leivamardikas. Kahjuritena tuntakse liike Ptinus fur - harilik teesklane, Ptinus raptor ja Niptus hololeucus - küürak-teesklane. Kaks esimest liiki on välimuselt väga sarnased. Neil on munaja kujuga keha 2-4,5 mm pikk, pruun,



Joon. 3.

nelja suure soomustatud laiguga katta tiibadel (joon. 4).



Joon. 4.

Mardikatel on pikad tundlad ning jalad paksenenud puusaga. Vastsed on leivamardikate sarnase välimusega, kuid suuremad.

Küürakteesklane (joon. 5) on teisest suurem, 4-4,5 mm, valmikul on kerajas tagakeha, mis kaetud tihedate kuld-kollaste karvakestega. Esineb suguline dimorfism /5/. Vastsed arenevad raamatust liimitud osade lähedal ning kahjustavad tugevasti paberit ja köidet.

Teesklased paljunevad põhiliselt kütmata või halvasti kőetud ruumides. /18, 22, 24/

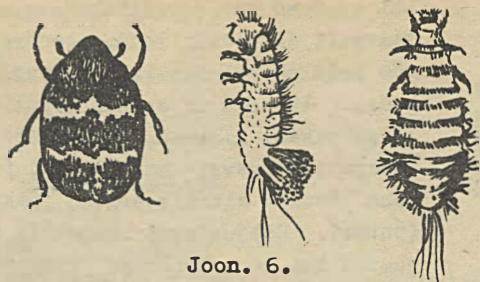
Nahanäklasi leidub raamatukogudes põhiliselt 7-8 liiki. Levinumad on Dermestes lardarius (harilik nahanäkk), Attagenus pellio (kasukanäkk), Attagenus piceus, Anthrenus museorum (muuseuminäkk), Anthrenus scrophulariae (pesanäkk) ja Megatoma undata (seinanäkk) jt. /5/ Nende vastsed ei ole



Joon. 5.

arengu kestel seotud raamatuga, millest nad toituvad, on väga liikuvad, roomavad ühelt esemelt teisele ning kasutavad toiduks nii loomseid kui ka taimseid materjale. Elukohaks eelistavad pimedaid paiku. Närivad mõnel raamatul siidist või nahast kaanekatet, teistel poevad selja sisse, söövad seal liimi ning kestuvad ja siis lahkuvad hoopis raamatuilt, et otsida muud toitu või pelgu-paika. Järele ei jää ühtlasi teravalt silmapaistvaid tegevuse jälgi nagu toonesepadel. /6, 17, 20, 22, 24/

Anthrenuse valmikud on 2-4 mm pikad, ümar-ovaalse kujuga, keha on neil kaetud kirjade soomustega (joon. 6). Märtsist juulini võib neid korjata akendelt ja nende lähedalt, sest nad on valguslembesed. (Vt. lk. 43.)



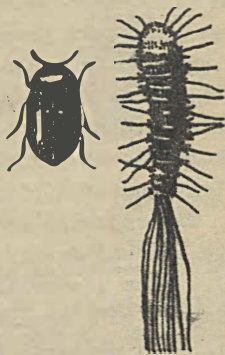
Joon. 6.

- a) valmik
- b) vastse noorem staadium
- c) vastse vanem staadium

Vastsed on pikliku kehaga, mis tihedasti kaetud mitmesuguses suuruses karvakestega. Nad kahjustavad raamatuid ja muid raamatukogudes või muuseumides säilitatavaid materjale. Aktiivse tegevuse ajal leidub neid põrandal, riiulite all, raamaturiulite ja -pakide peal, kaitse-ümbristes jm.

Attagenus'e valmikud on kuni 5 mm pikad (joon. 7), kattetiivad on neil üldiselt mustad. Nad on valguslembesed. Vastsed on punakad, kuni 12 mm pikad, tihedalt kaetud liibuvate karvadega. Vastsed elavad põrandaliistude taga, põranda all, kapi all, riiulite all ning teistes pimedates kohtades. Nad on suured õgardid, kooniks eelistavad vilti, elavad 1-3 aastat olenevalt keskkonnast.

/17/



Joon. 7.

- a) valmik b) vastne

Dermestes lardarius (joon. 8) on teistest suurem. Valmiku pikkus 10 mm, mustade kattetiibade eesosas kollakas vööt ja selles kummalgi tiival 3 musta täppi. Tagakeha alt kaetud pruunikate karvadega.



Joon. 8.

a) valmik b) vastne

Nii vastsed kui ka valmikumud on negatiivselt fototaktilised, seepärast ei näe neid päeval ega valgustatud paikades. Vastsed on arengu lõpul 12-13 mm pikad, lihavad, pruunikate karvadega ja tugevate harjastega, tagakeha lõpul 2 kitiniseeritud jätket (putke). Kahjustavad raamatuid nii vastse kui ka valmikuna. Vastne areneb 2 kuuga, valmik elab 2 aastat.

/22, 24/

Nahanäklased kahjustavad põhiliselt vastsetena, söövad kõiki raamatute koostismaterjale (foto 3). /15, 23/

Niisketes, soojades hoidlates võib näha väga nobedat loomakest - harilikku soomuklast - Lepisma saccharina (joon. 9). See on tiivutu putukas pikliku (10-12 mm) tagaosas aheneva keha. Peas on pikad suised, tagakeha lõpul 3 pikka harjast (niiti). Keha on kaetud tihedate hõbedaste soomustega, sellest nimetuskäsi (soomuklane "hõbekalake" jne.). Ta kahjustab paberit tugevasti, kõige meelsamini kriitpaberit. Soomuklase toitumiskohtadel on paberis nagu korrosiooni jäljed, mõnikord on kogu leht muutunud pitsjalt läbipaistvaks. Ta kahjustab ka siidi, villa, nahka ja sööb välja köidete kuldseid kaunistused nende sideainete tõttu (munavalge). Tema looduslik vaenlane on majaämblik. /3/



Joon. 9.

Sageli võib raamatukogudes kohata koisid (joon. 10), vavalisim on riidekoi (Tineola biselliella), kelle valmik on väheldane kuldsest läikivate tiibadega putukas. Võib esineda ka kasukakoi jt. (Vt. lk. 45.)

Koi röövikud toovad raamatukogule suurt kahju, nad närvivad villa, siidi, sametit, nahka, karusnahka, pärgamenti, kartongi jahukliistrit ja loomseid liime. Lina-

seid materjale purustavad vastsed kookoni ehitamiseks, kui nukkuvad raamatus. Kui koisid on massiliselt, võivad nad ära süüa kogu raamatu. /15, 16/



Joon. 10.

a) riidekoi b) kasukakoi c) koivastne

Mõned koivastsed lähevad nukkuma toitumiskohast kaugemale lae pimedatesse nurkadesse. Riidekoi vastsed nukkuvad raamatus, kus nad tegutsesid.

Hallitanud ja määrdunud raamatutes elavad raamatutäid (Liposcelis divinatorius) (joon. 11). Nad munevad oma munad otse raamatu lehtedele, raamat hävineb sellisel juhul putukate ja hallituse koostöö tulemusel.

/7/



Joon. 11.

Raamatutes võivad elada majalest (Glysisphagus domesticus) (joon. 12)

ja mõned teisid lestad, kes söövad hallitusseeni. /3/



Joon. 12.

Raamatukogude ajutised kahjustajad majasikk (Hylotrupes bajulus) (joon. 13) ja õunamähkur (Laspeyresia pomonella) (joon. 14) ei või alati elada hoidlas. Tavaliselt nende kahjustused lõpevad valmikute väljalennuga.

Puidusikud satuvad hoidlasse uute



Joon. 13.



Joon. 14.

riiulitega, mis on valmistatud nakatatud laudadest. Soojas ruumis hakkavad vastsed õige ruttu arenema, närivad puitu ja väljuvad pinnale. Kui teel on ees raamat, siis närivad ka selle läbi. Nukust väljunud valmikud võivad hoidlas lenneldes närida köidete servi ja raamatute selgi. /22, 24/

Õunamähkuri röövik elab mitmesugustes puuviljades. Röövik väljub valmivast viljast ja otsib kohta nukkumiseks. Raamatuhooldlasse satuvad nad koos puuviljaga. Nad närivad raamatu selja sees, köite peal või lehtedel sügava süvendi (hälli) nukkumiseks. Valmik raamatut ei kahjusta, vaid hukkub.

Arenemiseks vajavad putukad rahu ja vaikust, mis on võimalik siis, kui raamatuid harva loetakse ja ei ole kindlustatud nende vajalik hooldamine. Eriti suurt kahju toovad putukad siis, kui nad arenevad massiliselt.

Esimene paik, kus putukad raamatuhooldlas arenevad, ei ole sageli mitte raamatud. Tihti elutsevad nad mööblis, puitseinakatetes, ustes ja nende katetes, vaipades, lauakatetes ja kardinaates. Nad võivad takistamatult elada seinte süvendites, küttepatareide taga, küttekehade isolatsioonis, põrandaliistude taga, põrandapragudes, halvasti paigaldatud parketiliistude all, kuhu kogunevad tolm ja mitmesugused orgaanilised jäänused.

Raamatuhooldlasse sisenevad putukad mitmesuguseid teid mööda, enamik neist lendab hästi ja satub hooldlasse lahtistest akendest ja uuest, raamatupakkimismaterjali-

ga ja taaraga, vanade raamatutega, mis ostetud bukinistidelt või teistelt eraisikutelt. Nakkus võib olla selles staadiumis, et väliste tunnuste järgi ei saa teda kindlaks teha. Näit. nakatumine tooneseplaste vastsetega, kes on peidus liimingu all. Putukaid võidakse nakatatud esemelt märkamatuult maha raputada ning nad poevad peitu igasse varjatud kohta hoidlas ja arenevad seal. /22, 23, 24/

Samuti võidakse putukaid hoidlasse tuua kasutusel olnud mööbliga, nakatatud puitmaterjaliga (riiulite valmistamiseks), toppimisvildiga, puuviljadega, raamatukogutöötajate ja lugejate riietega või isiklike asjadega.

Raamatukahjurite levikukoldeiks on tuvide pesad, kus leiavad hädid elamistingimusi ja toitu paljud putukad, nende hulgas teesklased, toonesevad, nahanäkid, jahumardikad, koid jne.

Normaalseks arenguks on putukatele vajalik mitte ainult see toit, mida nad saavad raamatutest, vaid ka täiendav toit, mida nad saavad leiva ja teiste toiduainete näol, kui hoidlasis sүүakse.

Putukate levimist soodustavad: a) ruumide heakorrasdamatus, konarused ja praod seintes ja põrandates, mida on raske puhastada, b) järsud temperatuuri muutused, mis põhjustavad niiskuse suurenemist ruumis, c) raamatute ebaõige asetus, s.o. nende hoidmine riitades ja pakides põrandal, välisseinte ääres ning liiga tihedasti riiulil, d) taara ja muude kõrvaliste asjade hoidmine raamatuhoidlas (kastid, karbid ja muud pakendid), e) raamatute harv kasutamine, f) spetsiaalse raamatute hooldamise puudumine (nagu võitlus tolmu vastu ja raamatute läbivaatamine).

Talvel on putukad, hoolimata ruumide temperatuurist, puhkestaadiumis. Nad on siis peidus pimedates paikades ja tulevad sealt harva välja.

Kui algavad kevadised soojad päevad, vastsed nukuvad ja muutuvad peagi valmikuteks, valmikud hakkavad mune ma. Sel ajal on võitlust kõige otstarbekam alustada.

Et selgitada välja kahjurputukate olemasolu, tuleb

läbi viia entomoloogiline ülevaatus, alates aprillist. /22, 23, 24/ Selleks on vajalik lame, jäikadest harjastest pika-varreline pintsel (vars 30-40 cm) ning putukate kogumiseks probiirid (elusad ja surnud isendid tuleb asetada eraldi ja igast eri kohast leitud loomad eraldi). Probiirid suletakse vatiga, andmed leidude kohta kantakse vastavasse märkmikku. Putukate uurimiseks on vaja 2-5-kordse suurendusega luupi.

Kuna leivamardikate ja nahanäklaste valmikud on valguslembesed, tuleb eriti hoolikalt läbi vaadata aknad, aknaesine, põrand ja töölaud.

Seinte ja lae küljes võib rippuda koinukke. Üle tuleb vaadata põrand ning kappide ja riiulite alt tolm välja urgitseda pintsli abil, tolmutombud luubi abil läbi vaadata, kas pole seal putukaid või nende tuppesisid. Tuleb läbi vaadata hoidla pimedad nurgad, kirjutuslaudade sahtlid, kapid raamatutega ning isiklike asjadega, samuti kataloogikastid.

Kui ruumi ülevaatusel leitakse putukaid, on soovitatav teostada raamatute valikulist ülevaatus. Algul vaadeldakse välispindu, siis koputatakse ja raputatakse raamatut valge paberi kohal, sest putukaid võib leiduda raamatu selja sees. Siis avatakse raamat ning kontrollitakse esimesi ja viimaseid lehti ning kogu sisuplokki, kus võib esineda leivamardikaid ning teesklasi. /4, 6/

Võitlust putukate vastu on vaja alustada profülaktiliste vahenditega:

1. Putukate aktiivse tegevuse ajal katta avatud aknad võrkudega.

2. Saavutada, et kõik raamatukogu ruumid oleksid puhtad.

3. Regulaarselt koristada raamatuhoidlaid tolmuimejaga, kui koristamist ei saa teha niiskelt.

4. Sanitaarpäeval kõigil raamatukogu töötajatel puhastada raamatuid ja hoidlaid.

5. Jälgida, et kapiriikulitel ja lahtistel riiulitel ei asetseks raamatud liiga tihedasti kõrvuti.

6. Mitte hoida raamatuid pikka aega pakides, hunnikutes ja kimpudes.

7. Mitte lubada riiuleid valmistada nakatatud materjalist (paremal juhul asendada puitriiulid metalsetega).

8. Kategooriliselt keelata toiduainete toomine ruumi, kus hoitakse raamatuid.

9. Mitte risustada raamatuhoidlaid kõrvaliste asjadega.

10. Igati takistada tuvide pesitsemist ja rangelt keelata tuvide toitmine raamatukogu territooriumil.

11. Mitte asetada raamatuhoidlatesse villaseid ja siidist vaipu ja kardinaid.

12. Mitte lubada niiskuse tõusu ja temperatuuri järskke kõikumisi hoidlates.

13. Kevadest sügiseni asetada hoidlaisesse nõud putukaid peletavate ainetega.

14. Kasutada insektitsiidseid lisandeid liimides ja kliistrites köitmisel ja restaureerimisel. /23/

15. Putukatest hoidumiseks peavad hoidlad olema puhad, liikuva õhuga ja mitte niisked (relatiivne niiskus alla 60 %).

Nakatatud hoidlad tuleb põhjalikult puhastada ning seejärel desinfitseerida seinad, põrand ning mööbel, vajaduse korral ka raamatud.

Peletavate ainetena kasutatakse neid, mis inimesele vähemürgised ning mida seetõttu saab pidada hoidlas. Laialdasemalt on tuntud naftaliin, mis peletab koisid ja mida asetatakse kotikestega kohtadesse, kus hoitakse siidi ja villaste materjalidega ületõmmatud köiteid, teda asetatakse pakikestena kappidesse, raamatute kaitseümbristesse jm. /16/

Paradiklorobenseeni /6/ võib asetada lahtiste nõudega raamaturiiulitele 40 g/m^3 , ta toimib insekttsiidina, aga ka nõrga fungitsiidina. Tuleb silmas pidada, et ta kahjustab mõningaid värve.

Putukate otsese hävitamise vahel itest olgu kõigepealt mainitud klorofoss. /7, 11, 14, 17, 19, 21, 22, 24/ Saada olevatest kemikaalidest on ta kõige mõjuvam ning inimesele kõige ohutum. Ka on tema kasutamine lihtne.

Klorofoss on fosfororgaaniline ühend. Teda võib putukate vastu kasutada nii kontaktmürgina (mõjuvam koos sünergistidega) kui ka oraalmürgina toidu ja joogivee koostises. Kõige efektiivsem on ta temperatuuril 18-21° C.

Kontaktmürgina ei anna puhas klorofossi lahus olenevata kontsentratsioonist küllaldasi tulemusi (letaalsus ca 50 %), kuid koos DDT mineraalõliemulsiooniga vahekorras vastavalt 1-2%:3% on tulemus täielik. Klorofossi mõju ei ole väga pikk, kuu aja pärast on letaalsus ca 2 %, seejärel tuleb hoidla põrandad ja seinad töödelda kevadsuvisel perioodil mitte harvem kui kord kuus. Koide hävitamiseks tuleb vaibad ja katted töödelda alumiselt küljelt 2 %-lise klorofossilahusega. Piserdamist on hea teostada portatiivse pritsimiskannuga "Desinfal", suuremate pindade puhul peaks olema hüdropult.

Pimedust armastavate putukate hävitamiseks on otsustavaks asetada riiulite alla madalad karbikesed hõrgutissöödaga. Selle valmistamiseks sobivad saiakuivikud, kuivatatud liha, vildi ja naha tükid, mida enne on 5 minutit immutatud 2-3%-lises klorofossilahuses ja siis kuivatatud tõmbekapis 24 tundi. Et hävitada kõiki putukaid riiulite all, ei piisa ainult toidust, sest mõned putukad (Attagenus'e vastsed) võivad kaua nälgida ega söö hõrgutist. Neile tuleb riiuli alla asetada 2-3%-lises klorofossilahuses niisutatud marlilapikesi, millest nad vedelikku januselt joovad.

Putukate hävitamiseks raamatutes võib edukalt kasutada desinsektaali (DDT petrooleumilahus), mis raamatut ei kahjusta, kuid mõjub enamikule putukatest tõhusalt. Selleks lastakse 2-3 tilka desinsektaali pipeti abil raamatu kaantele ees- ja tagalehe paindesse ning pakitakse raamat tihedasti paberisse, asetatakse õhukindlasse kas-

ti, kus hoitakse nädal aega. Seejärel tuulutatakse ja vajaduse korral puhastatakse leht-lehelt. Desinsektaaliga võib töödelda ka raamatute kaitseümbriseid või puust esemeid (kapid, riiulid jne.), viimaseid on õigem puhastada lahtivõetud kujul väljaspool hoidlat, hoida seal seni kui petrooleum on aurustunud. /12, 22/

Püreetrum, püetriin, flitsiid on väga ammu tuntud mitmete püreetrite (korvõielised taimed) õites sisalduvate mürkainete (püetriinide) baasil saadud insektitsiidid ained, mis leiavad kasutamist tänapäevalgi ning mille alusel on valmistatud rida sünteetilisi insektitsiide. /2, 6/

Püetriin on küllalt suure letaalse toimega kontaktmürk, mis surmab 24-49 tunni jooksul, kuid tema toime kestus ei ole pikk.

Püetriine kasutatakse pulbrina (püreetrum), mis on kuivatatud ja jahvatatud Pyrethrum roseum'i ja Pyrethrum carneum'i õied. Varem nimetati seda dalmaatsia või pärsia putukapulbriks. Tänapäeval kasutatakse neid raamatuhoidlaid vaipadele puistamiseks, ka ruumi tolmutamiseks koos DDT-ga, sest nad täiendavad teineteist suurepäraselt (esimene on kiire, teine püsiv) ning toimib ka gaasikambris koos sünergistidega. /2, 6/

Flitsiid on püreetrite õite leotis petrooleetris või ligroidinis. On kollakas vedelik, suure efektiga kontaktmürk, inimesele kahjutu. Tungib putukate trahheedesse ja mõjub 1-2 ööpäevaga, pritsitakse ruumide õhku (aerosool) või tilgutatakse putukakäikudesse raamatuis. Toimet võib tugevdada sünergistide lisamisega. /2/

Formaliini kasutatakse nii lehtlehelisel puhastamisel kui ka raamatute töötlemisel aurukambris. Kambris hukuvad putukad, kes mineerivad raamatute sees, samuti raamatutäid, soomuklane jne. Lehtlehelisel puhastamisel hävivad ainult raamatutäid.

Formaliiniga on siiski raske vastseid hävitada, kuid valmikum surevad kergesti. Vastsed hukuvad siis, kui nakkus on nii värske, et vastsed pole suutnud end sügava-

le närida, sest juba 2-mm-ne kate ei lase fumigandil mõjuda. Toimivaks kontsentratsiooniks peetakse 1 cm^3 40 % formaliini 750 cm^3 õhu kohta. /23/

Letaani võib kasutada pritsimislahusena ruumi desinfitseerimisel (30 g letaani 0,75 liitri parafiindestillaa-di kohta), lahusega võib pühkida raamatuid või süstida teda putukakäikudesse. /6/

Pritsimine on üldse parem kui gaasitamine, ta jätab pikema immuunsuse.

Putukate nukkude hävitamiseks puukaantest on oõstarbekas süstida Xylamon-BN-i. Kui puukaaned on kanalitest ja käikudest nõrgestatud, võib kasutada Xylamon-IK-d, mis surmab putukad ja tugevdab ka puitu. /2, 6/

Lindaan e. gammeksaan on väga tuntud pulbriline putukamürk, mida kasutatakse laialt kontakt-ja hingamismürgina. Mõju soojaverelistele ei ole suur. Õhus võib inimesele lubatud maksimaalne kontsentratsioon olla $0,5 \text{ mg/m}^3$. Putukate surmamiseks gaasikambrites kasutatakse mitu korda suuremaid kontsentratsioone. Lindaan on raamatukogu seisukohalt uuritud aine. Paberiga kokkupuutumisel kahjustab seda. /2, 4, 6/

Mitmetes maades kasutatakse gaasitamisevahendina paradiklorobenseeni /4, 6/, mida võib asetada hermeetiliselt suletavasse kasti: $1 \text{ kg } \frac{1}{3} \text{ m}^3$ õhu kohta, temperatuuril 20°C , toimeaeg 10 päeva /6/, või $1 \text{ kg } \text{m}^3$ õhu kohta toimeajaga 1 kuu või ka $0,45 \text{ kg}$ kristalle $0,28 \text{ m}^3$ õhu kohta temperatuuril üle 21°C , toimeajaga 14 päeva. /4/ Paberit ei tohi kristallidega kokkupuutesse lasta, sest need kahjustavad värve. /4, 6/

Üsna laialt kasutatakse putukate surmamiseks etülelenoksiidi ja süsihappegaasi segu vahekorras 1:9. /1, 2, 4, 6, 8/ Selleks on vajalik vaakuumkamber. Etülelenoksiidi kulub keskmiselt 333 g/m^3 12-tunnise toimeajaga.

Mitmete autorite poolt soovitatakse putukate hävitamiseks metüülbromiidi (CH_3Br). /1, 2, 3, 6/

Etülelenoksiidi metüülbromiidiga kaaluvahekorras 1,5:1

on kasutatud katseliselt Moskvas Dokumentide ja Arhiivinduse Teadusliku Uurimise Instituudis raamatu- ja paberikahjustajate hävitamiseks.

Ammust ajast kasutatakse putukatevastase gaasina sinihapet 48-tunnise toimeajaga vaakuumkambris. /1, 6/

Briti Muuseum soovib sinihapet eriti nahkköites haruldaste raamatute puhastamiseks putukatest ja nende vastsetest.³

Putukate hävitamiseks raamatutes on kasutatud ka Zyk-lon-B-d 48 tunni jooksul hermeetilises kambris. /1, 3, 6/

Uuematest efektsetest fumigantidest võib nimetada fluorsulforfüüli, ta on õige laialt tuntud ning uuritud (Raamatupatoloogia Instituut Roomas). Tal on suur läbitungimisvõime (see on putukamürkide seas üsna haruldane). Ta mõjub surmavalt putukatele, kahjustamata paberit, nahka, plastmasse ja metalle. /8/

Üsna laialt kasutatakse NSV Liidus uuemat fosfororgaanilist ühendit karbofossi e. malationi.

Üldse on kemikaalide-insektitsiidide arv õige suur, nende omadused putukate hävitamise mõttes head, kuid raamatute pika ea huvides ei ole paljud sobivad. Seepärast tuleb raamatukogu seisukohalt tundmatute ainete kasutuselevõtmise eel neid põhjalikult uurida. /8, 10, 25/

Peale kemikaalide on rakendatud ja rakendatakse putukate hävitamiseks ka füüsikalisi võtteid.

On kasutatud lihtsalt vaakuumi, arvestusega, et putukad hingavad atmosfääri õhku. /6/

Gammakiirguse mõju putukatele on uuritud Lenini-nim. Raamatukogus. On tehtud kindlaks mõjuv doos putukate arengustaadiumide jaoks. Surm saabus 9-17. päeval, siis, kui doos oli 250 000 röntgeni füüsikalist ekvivalenti. Kõige tundlikumad olid leivamardikad. Selgus, et kui putukad ka ei sure kohe, hävivad nad ikkagi enneaeg-

■ Briti Muuseumi kiri TRÜ Teaduslikule Raamatukogule 20.III 1968.

selt ega saa üle minna imaginaalstaadiumi kiirguse järel-
mõju tõttu. /13/

Kui edaspidi garanteeritakse, et nimetatud kiirgus
paberit ei kahjusta, võib gammakiirguse abil puhastada
raamatuid putukate vastsetest, sest kõik raamatud on kiir-
gusele läbitavad.

On olemas ka võimalus - seni veel vähe levinud -
hävitada raamatukogu kahjurputukaid bakteriaalsete vahen-
ditega. Laiemalt tuntakse selleks 3 preparaati patogeen-
setest organismidest - turitsiidi, agritooli ja biotroo-
li. /8/

K a s u t a t u k i r j a n d u s

1. Fricklinger, H.W. Leitfaden der Schädlingsbekämpfung.
3. Aufl. Stuttgart, 1955.
2. Handbuch der Insektizidkunde. Hrsg. von W. Eichler.
Berlin, 1965.
3. Pieper, E. Handbuch der praktischen Buchpflege.
München /1968/.
4. Plenderleith, H.J. The conservation of antiquities
and works of art. London, 1956.
5. Remm, H. Putukate välimääraja. I, II. Trt., 1966, 1967.
6. Wächter, O. Schadinsekten in Büchern und deren Be-
kämpfung. - Allgemeine Anzeiger für Buch-
bindereien, Jrg. 73, 1960, Nr. 11, S. 482-524.
7. Барышникова, З.П. Некоторые наблюдения за развити-
ем и питанием книжной вш. - Сохранность
книжных фондов. Вып. 5. М., 1966, с. 100-113.

8. Гадло, П. Проблемы использования инсектицидов в помещениях. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 2, 1965, с. 21-25.
9. Гадло, Ф. Биологические агенты, повреждающие бумажные материалы в библиотеках и архивах. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 2, 1965, с. 25-28.
10. Гупта, Р.С. Влияние кленофикса и других обычных инсектицидов на долговечность бумаги. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч. исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 3, вып. 2, 1966, с. 139-147.
11. Инструкция № 6 по применению хлорофоса против насекомых - вредителей книг. - Гигиена и реставрация библиотечных фондов. М., 1964, с. 106-108.
12. Козулина, О.В. Борьба с насекомыми в книгохранилищах. Библиотекарь, 1958, № 6, с. 68.
13. Козулина, О.В. Действие гамма-лучей C_{60} на насекомых - вредителей книг. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 4. М., 1961, с. 151-156.
14. Козулина, О.В. Инструкция по применению хлорофоса против насекомых - вредителей книг в Государственной библиотеке СССР имени В.И. Ленина. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 4, М., 1961, с. 173-175.
15. Козулина, О.В. Источники питания для развития платяной моли () в условиях книгохранилищ. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 4. М., 1961, с. 157-164.

16. Козулина, О. Как уберечь книги от моли. - Библиотекарь, 1958, № 3, с. 49.
17. Козулина, О.В. Кожееды - вредители книг и меры борьбы с ними. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 3. М., 1958, с. 190-220.
18. Козулина, О.В. Притворяшка-вор - опасный вредитель книг. - Сохранность книжных фондов. Вып. 5. М., 1966, с. 88-99.
19. Козулина, О.В. Хлорофос и его токсическое действие на насекомых - вредителей книг. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 4. М., 1961, с. 165-172.
20. Козулина, О.В. и Барышникова, З.П. Биологическая устойчивость бумаги к кожедам - вредителям книг. - Сохранность книжных фондов. Вып. 5. М., 1966, с. 77-87.
21. Козулина, О.В. и Барышникова, З.П. Использование синтетических инсектицидов против вредителей книг. - Сохранность книжных фондов. Вып. 5. М., 1966, с. 114-126.
22. Насекомые - вредители книг. - Сохранность книжных фондов. М., 1960, с. 25-31.
23. Петрова, Г.И. Насекомые в книгохранилищах и борьба с ними. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 2. М., 1953, с. 26-40.
24. Повреждение книг насекомыми. - Гигиена и реставрация библиотечных фондов. М., 1964, с. 26-39.
25. Флидер, Ф. Влияние шести фунгицидов и инсектицидов на физико-химические показатели бумаги. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 3, вып. 2, 1966, с. 148-176.

BOOK-DAMAGING INSECTS AND METHODS OF COMBATING THEM

E. Kool

A review of insects inhabiting book-stores, reasons of their appearance there, damage caused by them and ways of fighting them is presented. At the same time, the author describes the structure of insects' bodies, specific features about their multiplication, growth, nutrition and way of life. At the end of the article, the author acquaints us with various poisonous chemicals and methods of their use in combating them.

УДК 025.85

О НАСЕКОМЫХ - ВРЕДИТЕЛЯХ КНИГ И ВОЗМОЖНОСТЯХ ИХ УНИЧТОЖЕНИЯ

Э. Кооль

В статье дается обзор насекомых, живущих в книгохранилищах. Описываются вред, причиняемый вредителями книг, причины и условия их размножения в хранилищах, а также меры борьбы с ними. Рассматриваются различные ядовитые химикаты и способы их применения.

TRÜKİSTE KONSERVEERİME

AJALEHEPABERI KONSERVKEERIMISEST

Sigrid Kaseoru,

Eesti NSV TA Fr.R. Kreutzwaldi nim. Kirjandusmuuseum

Kõige kiirem ja levinum informatsioon edasiandmise vahend on ajalehed. Nad ei ole mõeldud pikemaajaliseks säilitamiseks ja sellepärast valmistatakse nad odavamast lähtematerjalist. Saadud paber on aga teistest mehaaniliselt nõrgem ja vananemisele vähem vastupidav, millest tuleneb säilitamise ja ennistamise keerukus. Vananemise kiirus sõltub eelkõige kiudude omadustest, tootmise iseärasustest ja säilitustingimustest (ümbritseva keskkonna niiskus, temperatuur, valgus, oksüdeerijate ja teiste reagentide olemasolu). Mida madalakvaliteedilisem on lähtematerjal, s.t. mida väiksem on tselluloosi polümerisatsiooniaste, mida rohkem ta sisaldab madalmolekulaarseid fraktsioone ja funktsionaalrühmi, metalli-ioone ja teisi lisandeid, seda kiiremini toimub destruktsioon, seda kiiremini paber säilitamisel vananeb (tõuseb happelisus,^x paber kolhtub, muutub rabedaks).

Aja jooksul kaotab paber valmistamise käigus antud liimistuse: valguse, niiskuse ja soojuste mõjul muutub liimikile hapraks ning laguneb. Suureneb kiudude võime adsorbeerida vedelikke. Väheneb vee-, rasvade- ja tindipidavus. Selleks et vähendada paberi hügroskoopsust (siduda üksikud kiud omavahel), ta liimistatakse uuesti. Kriitiline oluline on see vanade ajalehtede puhul, sest nende valmistamiseks on kasutatud lühikesekiulisi tselluloose. Kõrvuti loomsete ja taimsete liimainetega leiavad tänapäeval üha laiemat rakendamist tselluloosi derivaadid, nagu näiteks metüülselluloos, mis on keemiliselt ja bioloogiliselt inertne. Ka liitub ta tugevasti paberi pin-

^x Vt. käesolev kogumik, lk. 6-17.

naga ja annab lehele mehaanilise tuge use, elastsuse ja valguskindluse.

Allpool vaadeldakse lähemalt paberi füüsikalismehaaniliste omaduste sõltuvust toormaterjali kiudude ehitusest, liimistamist ning erineva kontsentratsiooniga metüülselluloosi lahuste kasutamist vanade ajalehtede konserveerimisel.

Paberikiudude ehitusest

Vanade raamatute, dokumentide, ajalehtede jne. ennistamise ja konserveerimise võimalikkus ja efektiivsus sõltub eelkõige paberi toormaterjali (taimsete kiudude) omadustest.

Kuni XIX saj. keskpaigani oli põhiliseks tooraineks linane ja puuvillane kalts, millest saadi mehaaniliselt tugev ja vananemisele vastupidav paber. 1850-60-ndatest aastatest alates hakati laialdaselt kasutama puitu, kuid saadud paberi omadustele ja vananemiskindlusele tähelepanu ei pööratud. Nagu hiljem selgus, erinesid puidutselluloosi sisaldavad sordid vastupidavuselt kaltsupaberitest. /16, 20, 26/

Tselluloos koosneb üksikutest kiududest, mis jagunevad mikrofibrillideks, viimased moodustuvad pikkadest makromolekulaarsetest ahelatest, milles anhüdrolükoossed lülid on üksteisega 1,4-glükosiidsete sidemete kaudu ühendatud. Üks osa nendest ahelatest (täpsemalt mõned segmendid üksikutel ahelatel) moodustavad kristalseid, teised aga amorfseid piirkondi. Tselluloosi kristalsus ongi seletatav mitte üksikute kristallide, vaid polükristalsete agregaatide olemasoluga, mis koosnevad amorfsete (mitteorienteeritud) osadega eraldatud väikestest kristalsetest (orienteeritud) piirkondadest.

Mikroskoopilistel uurimistel on kindlaks tehtud, et looduslikes kiududes esineb tselluloos fibrillidena dia-

meetriga mõni kümnendik mikronit. Elektronmikroskoobi abil võib näha, et fibrillid koosnevad mikrofibrillidest, mille keskmine diameeter sõltub tselluloosi liigist ja suureneb reas: puidutselluloos < puuvill < loomne tselluloos. Samas järjekorras suureneb ka nende vastupidavus hüdrolüütilisele lagunemisele, mis sõltub tselluloosi kristalsusest ja orientatsioonist. Mikrofibrille nimetatakse ka mitsellaarseteks niitideks, kuna puidu ja puuvilla heterogeensel hüdrolüütilisel lagunemisel eralduvad mitselli-niitidest amorfsed osad ja jäävad järele sigaretitaolised püsivad (kristalsed) tüki-kesed ehk mitsellid pikkusega 300-700Å.

Elektronmikroskoopia võimaldab kindlaks teha mikrofibrillide asetuse ja orientatsiooni rakuseina eri kihtides.

Vaha- ja pektiinainete eraldamise järel kujutab raku primaarne sein endast üksteisega ristuvate mikrofibrillide võrku, mille välispinnal on niidid orienteeritud paralleelselt, sisepinnal aga risti kiu teljega. Sekundaarse seina esimene kiht (ümbris) linal sisaldab jämedate mikrofibrillidega eraldatud kõrgorienteeritud osi, mis põimuvad üksteisega peaaegu täisnurga all. Sekundaarne sein koosneb üksteise suhtes paralleelsetest mikrofibrillidest moodustunud plaadikujulistest kihtidest. Puidutselluloosi rakul moodustub ta kolmest hästi eristatavast kihist. Väline neist koosneb kontsentrilistest kihtidest, milles mikrofibrillid põimuvad võrguks ja on 40-50°-se, keskmises kihis väikese nurga all ja seesmises kiu teljega paralleelselt.

Kiu makrostruktuurist rääkides võib eristada järgmisi elemente:

1. Primaarne õhuke sein (ca $0,1 \mu$), mis koosneb põhiliselt mittetselluloosest ainest.
2. Sekundaarne sein, mille paksus on laiaades piirides varieeruv ($1-4 \mu$) ja mis sõltuvalt kiu liigist sisaldab kuni 95 % tselluloosi.
3. Valkainega täidetud kanal.

Erinevalt puuvillast, kus moodustuvad ainult üht tüüpi kiud, on puidus mitmesuguseid kiude, tema sekundaarne sein

sisaldab suurel hulgal ligniini, mis paikneb rõngana iga fibrilli ümber. /6, 7, 21, 23/

Oluliselt mõjustab paberi füüsikalisi-mehaanilisi omadusi makromolekulaarsete ahelate pikkus ja nende orientatsioon ning mitmesuguste sidemete olemasolu temas. Mida pikemad on ahelad ja mida täielikum on nende orientatsioon, seda tugevam on kiud. Paberi omadused on seletatavad nii nende sidemetega, mis eksisteerivad kiududes enestes (primaarsed kovalentssidemed makromolekulides, sekundaarsed kohensioonijõud - peamiselt vesiniksidemed, mis ühendavad naabermolekule üksteisega), kui ka jõududega, mis on tselluloosi paberiks töötlemise (jahvatamise, valamise) resultaadiks ja mis ilmnevad paberilehe kuivamisel. /6, 14, 21, 24, 32/

Tselluloossete materjalide erinevust võib seletada erisuguse pakenditüübiga kristalsetes ja amorfsetes piirkondades, nende erineva kvalitatilise suhte ja orientatsiooniga ning järgmiste struktuuriliste iseärasustega.

L i n a k i u d on paksuseinaline ja kitsa kanaliga, pikkusega ca 50 mm (paberis 2-3 mm), diameetriga ca 0,02 mm. Pikkuse ja läbimõõdu suhe ulatub 2000-5000-ni. Fibrillid asetsevad paralleelselt kiu teljega, puhas tselluloos moodustab 85 %. Linavarre ristlõige sisaldab kuni 1000 elementaarkiudu, mis on siledad ja tugevad, vee adsorptsiooni võime on kuni 25 % massist.

P u u v i l l a k i u pikkus ulatub 10-50 mm-ni, laius 0,012-0,04 mm-ni, suhe ca 1500, sein on õhuke (koosneb ca 30 lamellist ja sisaldab kuni 94 % tselluloosi). 100-200 fibrilli moodustavad kimbu, 10-20 kimpu omakorda lamelli, mis on 30°-se nurga all ümber kiu telje orienteeritud. Ühes kius sisaldub 400 000 - 1 000 000 fibrilli. Kiud on tugev (venitatavus 6 - 10 %), vee adsorptsiooni võime ca 20 % kiu massist.

K u u s e - j a m ä n n i t s e l l u l o o s i kiud on lina- ja puuvillakiust märksa lühemad (3-4 mm), laiusega 0,03-0,07 mm (suhe ca 100), lindikujuline, teravate või üm-

marguste otstega ja olenevalt aastaajast kas laiemas või kitsama kanaliga. Fibrillid asetsevad kahes kihis; välises keerduvad ümber telje, seesmises on paralleelsed. Okaspuutselluloosi kasutatakse koos puidumassiga ajalehepaberi valmistamiseks.

L e h t p u u t s e l l u l o o s i kiud on okaspuumast veelgi lühem (pikkus 1-1,5 mm), diameetriga 0,03 mm (suhe ca 35), ristlõige ümmargune, kanal kitsas, seinad paksud. Tema kiud on liiga lühikesed tugeva paberi moodustamiseks, sellepärast kasutatakse lisandina puidumassis.

Õ l e t s e l l u l o o s i kiu pikkus kõigub 0,5-2, laius 0,01-0,02 mm piires. Kohati esinevad paksendid, kiu seinad on paksud, kanal kitsas, ristlõige ümmargune, otsad teravad. Kiududes paiknevad rõngakujulised ja spiraalsed torukesed, mitmesugused rakud ja soomused.

P u i d u m a s s i kiud esinevad jämedate kimpudena. Osa kiude on terved, osa purustatud otstega, lühikesed ja rabedad ning väikese hüdratatsiooni võimega, sest kiudude pinnal puuduvad vabad OH-rühmad, mis ei vabane ka jahvatamisel. Massi saadakse kuusest, männist, harva ka haavast. Teda kasutatakse mitmesuguste paberisortide (pileti-, kirja-, ajalehepaber) valmistamiseks, mis on teistest nõrgemad, kolluvad ja destrukteeruvad kiiresti. /3, 6, 7, 9, 28/

Puidust valmistatud paberi haprust ja koltumist seletatakse suure ligniinisaldusega: okaspuupuidus 28-30 %, lehtpuudel 18-22 %. Ta takistab tugevate sidemete tekkimist kiudude vahel. Delignifikatsiooniprotsessid aga, mille käigus ligniin lahustuvaks muudetakse, on keerulised, mis on seletatav tema struktuuriga. Ligniin kujutab endast amorfset polümeerset ühendit, mis sisaldub puidus ja ka peaaegu kõigis teistes taimedes ning mis on neis toimuva metabolismi lõpp-produktiks. Puidu ligniinid on aromaatsed, tuntud lahustites peaaegu täiesti lahustumatud ja monomeersete ühikuteni mittehüdroliüsuvad üendid. Okas- ja lehtpuupuidul erinevad nad keemiliselt ehituselt ja koostiselt. Esimene koosneb põhiliselt guajatsiilsetest, teine võrdsest osast

guajatsiilsetest ja siringiilsetest ning vähesest hulgast p-oksifenüülpropanoolühikutest. Ligniini termoplastilisust kasutatakse ära puidumassi tootmisel.

Peale fenoolsete ühendite, mille hulka ligniin kuulub, sisaldab puit kuni $\frac{3}{4}$ süsivesikuid e. polüsahhariide (tselluloos, mittetselluloossed polüsahhariidid, pektiinained, vees lahustuvad polüsahhariidid). Väiksema osa puidu koostisest moodustavad terpeenid ($\sim 5\%$), alifaatsed happed ($1-5\%$), alkoholid, valgud (1%), süsivesinikud, mineraalained jt. /7, 13, 27/

Paberilehe omadused sõltuvad mitte ainult kiudude enesete, vaid ka tema valmistamise käigus moodustunud kiududevaheliste sidemete tugevusest ja elastsusest. Sellepärast ongi üheks oluliseks staadiumiks paberimassi ja h v a t a m i n e, mille käigus makromolekulaarsed ahelad seostuvad ning paberi kiud saab vajaliku pikkuse, elastsuse, pehmuse ja hüdratatsiooniastme.

Peenestamisel purustatakse kiud mehaaniliselt, millega kaasneb rakuseinte pundumine, primaarse kesta lõhustumine ja sekundaarse lagunemine fibrillideks ning üksikuteks makromolekulaarseteks ahelateks. Kiu välispinnal vabanevad vett adsorbeerivad OH-rühmad ja toimub hüdratatsioon. Tugev jahvatamine põhjustab kiu puhtmehaanilise lühenemise.

Paberitööstuses kasutatakse kahte jahvatamise moodust. Sõrejahvatusel toetub jahvatushollandri valts tugevalt afu-sele ja on niipalju alla lastud, et ta alusliistu nuge vaevalt puudutab. Kiud hakitakse valtsi ja nugade vahel, saadakse kohev, vett kergesti läbilaskev mass. Rasvasel jahvatusel ulatub ülestõstetud valts nuge puutumata üle alusliistu ja toetub viimasele nõrgalt. Kiud hõõrutakse ja muljutakse nugade pealispindade vahel, saadakse tihe vilditaoline ja tugev paber.

Kõiki materjale ei saa ühtemoodi jahvatada: pikakiulised (nagu lina ja puuvill) nõuavad intensiivsemat jahvatust kui puit. Lina annab kergemini rasvase massi kui puuvill, sest tema fibrillid asuvad kiu teljega paralleelselt, puuvil-

lal on aga spiraalselt ümber telje keerdunud. Linast saadakse tänu tema kiu heale jagunemisele fibrillidest hästi läbipõimunud tihe ja tugev paber. Okaspuutselluloosi kiud lahutub raskesti, jääb limatükikestena paberisse, limastuvad ka terveks jäänud kiudude otsad ja pinnad ning haakuvad üksteisega, täites niiviisi kiududevahelise ruumi ja andes tiheda paberi. Lehtpuutselluloosi jahvatatakse harva ja vähe, jahvatamisel jaguneb ta raskesti, kuid hüdratiseerub kergesti ja teda kasutatakse täiteainena okaspuutselluloosi pikemate kiudude vahel.

Kiudude peenestusastme suurenedes suureneb paberi tõmbetugevus teatud piirini, saavutab maksimumi ja hakkab siis vähenema, murdetugevus oleneb aga kiu keakmisest pikkusest massis. Märgumisel sõltub deformatsioon hüdratatsiooniastmest jahvatamisel. Sel põhjusel deformeerubki puidumassist, puuvillast ja rikastatud tselluloosist valmistatud paber vähem kui hemitselluloosirikas paber.

Kiu liigne peenestamine muudab saadud paberi läbipaistvaks, see seletub hüdratatsiooniastme suurenemisega, mille käigus moodustuvate jõudude toimel kiud lähenevad ja väheneb pooride hulk paberis.

Tselluloosi polümerisatsiooniastme ja kõrgmolekulaarseste fraktsioonide sisalduse suurenemine pikendab peenestuse aega, saadakse pikakiuline mass.

Hemitselluloosid kiirendavad jahvatumist, suurendavad kiudude elastsust ja plastilisust, soodustavad nende fibrilleerumist ja kiududevaheliste sidemete moodustumist paberis. Nende suur hulk pole soovitatav, sest paber muutub läbipaistvaks.

Jahvatamisest oleneb massi käitumine valamisel, sest paberimasina sõelal toimub mitte ainult kiudude orienteeritud settimine, vaid ka vees kergesti liikuvate mikrofibrillide orientatsioon, mis annabki paberile spetsiifilised omadused. Seejuures etendab tähtsat osa vee äraimemise kiirus: viimase suurenemisel väheneb lehe tugevus järsult.

Lõpuks sõltub saadava paberi vastupidavus paberi pres-

simisest ja kuivatamisest ning paberi pinnaviimistlusest.
/3, 4, 7, 18, 28/

A j a l e h e p a b e r kuulub kõige tarbitavamate paberiliikide hulka, sellepärast peab ta olema võimalikult odav, kuid vastama seejuures esitatud nõuetele (standardne m^2 kaal, tihedus, võrdtõmbelisus, tugevus, niiskus, liimistus, poorsus).

Kuni 1868. aastani oli tooraineks kalts, vaid vähesetele, mida lasti välja kuni 1880. aastani, lisati õlge, alates 1872. aastast hakati kasutama pleegitamata sulfittselluloosi ja valget puidumassi. 1895. aastast alates on kehtestatud puidumassi-sisalduse piirideks 70-85 % ja sulfittselluloosil 30-15 %.

Paberi valmistamiseks tuleb kasutada kõrgekvaliteetset keemise jahvatusastmega nn. rotomassi, mis sisaldab vajalikul hulgal liimaineid, kuid oleks seejuures vett kergesti läbilaskev. Sageli aga leidub massis jämedaid kiudude kimpe ja vormitut puru. Ka sisaldab puidumass tselluloosist rohkem ligniini ja vaike.

Ajalehepaberi koostisse kuuluv pleegitamata sulfittselluloos peab olema tugev, hästi puhastatud ja vaike mittesisaldav. Et sulfittselluloosi saadakse tselluloosi tugeval hüdrolüüsil bisulfiti lahusega (mis kiududele lagundavat mõju avaldab), siis on ta sulfaattselluloosist nõrgem. Tema sisalduse suurendamisel suureneb paberi läbipaistvus, halvenevad trükiomadused.

Puidumassi ja pleegitamata sulfittselluloosi saadakse kuuse-, harvemini männi- ja haavapuidust, puit peab olema kindla niiskusesisaldusega. /2, 7, 16, 17, 19/

Kõikide puidumassi sisaldavate paberite omadused muutuvad aja jooksul tunduvalt. Neis toimuvad valguse, niiskuse ja soojuse mõjul keemilised protsessid, mis on seotud tselluloosi depolümerisatsiooniga (väheneb polümerisatsioonias- te ja α -tselluloosi sisaldus) palju kordi kiiremini kui puuvilla ja lina sisaldavates paberites. /20/

Säilitamisel ajalehed koltuvad. Koltumine algab lehe

Kärtest (alluvad kõige enam päikesevalguse toimele) ja intensiivistub t^o töusamisel, hiljem langevad välja lehe üksikud tükid. Koltumist seletatakse ligniini ja teiste paberis sisalduvate ühendite oksüdatsiooniga /16, 31/, karboonüül- ning karboksüülühmade olemasoluga /10/, UV-kiirte toimega (niiskuse juuresolekul). /15, 31/

Loomuliku oksüdatsiooni protsessid kutsuvad aja jooksul esile tselluloosi ja paberi teiste komponentide happelisuse suurenemise, mida kiirendab õhust adsorbeeruv SO₂. /12, 15, 20/

R. Jabrova /33/ uuris ajalehtede destruktiooni kunstlikul vanandamisel. 25-30 ööpäeva jooksul 55° C juures suurenes aktiivne happelisus väga vähe (6%). Termilisel vanandamisel normaalses niiskuses 80° C juures vähenes sama paberi murdetugevus 5 ööpäeva jooksul 45 %, niiskes keskkonnas (70 %) aga 57 %.

Üheks etapiks paberi tootmisel on l i i m i s t a m i n e.

M a s s i l i i m i s t a m i s e l kasutatakse mitmesuguseid kõrgmolekulaarseid aineid: kampol, formaldehüüdi kondensatsiooniproduktid, kolofoonium, tselluloosi derivaadid ja harvemini parafiin. Kampolliimistusel lisatav alumiiniumsulfaat annab vajaliku happelise keskkonna, sadestab või koaguleerib liimi, fikseerib liimiosakesed kiududel.

Paber säilitab veesuspensioonide filtreerimise võime, kuid filtreerimiskiirus väheneb ja happelisuse suurenemise tõttu kiireneb kiudude destruktioon ja väheneb vastupidavus vananemisele. Massi liimistamine vähendab paberi deformatsiooni määrgumisel, rebitavust, venitavust ja murdetugevust, suureneb (vähe) lehe läbipaistvus ja haprus.

P i n n a l i i m i s t a m i s e k s kasutatakse tärklis, želatiini, kaseiini ja tselluloosi derivaate. Lahusega kaetakse lehe mõlemad küljed. Sellega suureneb paberi läbipaistvus, rebimistugevus, venitavus (20-30 %), murdetugevus (poolteist korda ja rohkem), aga ka haprus ja deformatsioon määrgumisel.

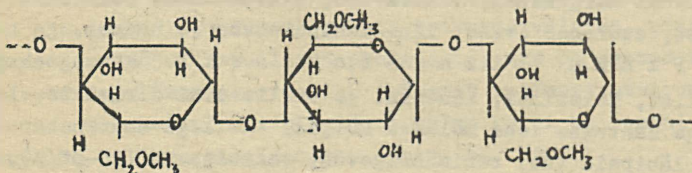
Töötlemiseks on vajalik optimaalne pH, õige t° , pabermassi kontsentratsioon jne. Eri liiki kiudained seovad liimi erinevalt: pleegitatud sulfaattselluloos > pleegitatud sulfittselluloos > valge puitmass > pleegitamata sulfittselluloos > kalts. Rasvasel jahvatusel lõhustuvad kiud rohkem, paber on tihedam ja liimistamine osutub vähem vajalikuks.

Ajalehe säilitamisel muutub tema pinda kattev liimikile hapraks, lõheneb ja murdub. Et paberi valmistamisel kasutatavad kiudained on suure adsorptsioonivõimega (see seletub nende füüsikalise-keemilise struktuuriga), soodustab liimistuse puudumine, lehe hügrooskoopsus ja poorsus mikroorganismide, niiskuse, õhus leiduvate gaaside jne. tungimist paberi pinda, kiudude pundumist ja lagunemist.

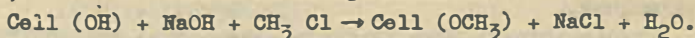
Selleks et hügrooskoopsust ja poorsust vähendada, et anda lehele vedelikekindlus ja elastsus, liimistatakse nad konserveerimise käigus uuesti. Liimaine osakesed täidavad kiududevahelise ruumi, ladenevad kiududel, õhukese kilena paberi pinnal ja takistavad nii vedelike imendumist. Liimi hulga suurenemisel kasvab vee- ja tindipidavus, väheneb hügrooskoopsus. /4, 7, 28/

Liimained, mida kasutatakse lehe pinna töötlemisel, on põhilised, millest sõltub ennistatud raamatu, ajalehe või dokumendi säilivus. Seni kasutatud taimsed või loomsed liimid annavad väheelastse, hapra kile ning on paljude mikroorganismide ja putukate toitekeskkonnaks. Toiduainetest saadud liimide asendamine sünteetilisestega (metüül-, etüül-, oksietüül-, karboksümetüülselluloosiga) on kujunemas aktuaalseks probleemiks.

Metüülselluloos kuulub tselluloosi eetrete hulka.



Teda sünteesitakse tselluloosi derivaatide metüleerimisel, näiteks metüleenkloriidiga leeliseses keskkonnas:



Vastavalt hüdroksüülrühmade metüleerimise astmele saadakse mono-, di- või triderivaadid.

Metüültselluloos ei ole homogeenne, vaid polüdispersne, s.t. koosneb mitmesuguse polümeerisatsiooniastmega fraktsioonidest molekulkaaluga 5000 - 12 000, mis avaldab aga mõju tema kolloid-keemilistele ja füüsikalise-mehaanilistele omadustele. Metoksüülrühmade arvu kasvuga suureneb hügrooskoopsus ja vedelike adsorptsioon, sest toimub vesiniksidemete nõrgenemine ja osaline katkemine ning hüdratatsioonivõimeliste OH-rühmade vabanemine.

Metüültselluloosi iseloomustavad keemiline ja bioloogiline inertsus, tema lahuste neutraalsus, valgus- ja soojuskindlus. Ta on värvusetu, lõhnatu ja maitsetu amorfne või kiuline aine, mis olenevalt asendusest ja depolümeerisatsioonist lahustub leelistes, vees ja orgaanilistes lahustites, olles sealjuures suure emulgeerimis-, sidumis- ja adhesioonivõimega. Vaid tugevad happed põhjustavad tema hüdrolyüsi.

Metüültselluloosi iseloomulikuks omaduseks on lahustuda külmas vees ja koaguleeruda kuumutamisel. See protsess on pöörduv. Toatemperatuuril moodustub vesilahuses oksooniumühend, mis kuumutamisel laguneb. Mida madalam on polümeerisatsiooniaste, seda kõrgem hüdratatsioonitemperatuur. /8, 11, 22, 25, 30/

Metüültselluloosi kasutatakse polügraafia-, kunstkiu-, paberitööstuses ja mujal tähtlase, agar-agar'i ja isegi gummi-arabicumi asendajana, emulsioonide ja sünteetiliste lateksite stabiliseerijana, kaitsekolloidina, dispergaatorina ja vanade värvide eemaldamiseks. /29/ Temast saadud kiled on läbipaistvad, värvusetud, elastsed ja suure rebivustugevusega. Vajaduse korral võib neid glükooli, glütseriini ja teiste polühüdroksiidsete ühenditega plastifitseerida ja formaliini, glükosaali jt. polüfunktsionaalsete reagentidega

vees lahustumatuks muuta. Metüültselluloosi kile liibub tugevasti paberi pinnale ning annab talle elastsuse ja valguskindluse.

Liimistamiseks võib kasutada mitmesuguse kontsentratsiooniga lahuseid. N. Belenkaja, V. Goršenina ja E. Kuznetsova poolt tehtud katsed näitavad, et 0,5-1,5 %-lised lahused suurendavad tunduvalt paberi mehaanilist tugevust ja püsivust vananemisel, kuid ei avalda mõju aktiivsele happelisusele. /11/

Ekspperimentaalne osa

Vanad, liimistuse kaotanud ajalehed konserveeriti metüültselluloosiga liimistamisel.

Võeti järgmised ajalehed:

"Eesti Postimees" 1874

"Sakala" 1882

"Postimees" 1899

"Tööline" 1918

Et kindlaks teha Eestis valmistatud ajalehepaberite koostist, mille kohta andmed puuduvad, võrreldi mikroskoopiliselt ajalehtede paberikiudude ja tuntud kiudude värvireaktsioone. /1, 5/

Paberi ettevalmistamine. Umbes 2 cm² paberit keedeti küllastatud naatronlubjalahuses kahe minuti jooksul ja seejärel loksutati tugevasti läbi. Naatronlubi pesti välja destilleeritud veega ja paber peenestati.

Kiudude värvimiseks kasutati järgmisi lahuseid:

Tsinkkloriidi ja kaaliumjodiidi lahus

100 g tsinkkloriidi (ZnCl₂)

10,5 g kaaliumjodiidi (KJ)

0,5 g joodi (J₂)

7,5 ml vett (H₂O)

Joodi ja kaaliumjodiidi lahus

6 g joodi
10 g kaaliumjodiidi
10 g glütseriini $/\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}/$
10 ml vett
50 ml küllastatud magneesiumkloriidi (MgCl_2) ja
2,5 ml kaaliumjodiidi lahus (2 g KJ;
1,15 g J_2 ; 20 ml H_2O)

Kaltsiumnitraadi ja kaaliumjodiidi lahus

100 g kaltsiumnitraati $/\text{Ca}(\text{NO}_3)_2/$
3 ml jodiidilahust (1 g J_2 ; 5 g KJ; 50 ml H_2O)
90 ml vett

Aniliinsulfaadi lahus $/(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2)_2\text{SO}_4/$

Floroglutsiini $/\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3/$ soolhappeline etanooli-
lahus.

Tehtud värvireaktsioonide põhjal võib öelda, et uuritavate ajalehtede valmistamiseks on kasutatud järgmisi kiudaineid:

"Eesti Postimees" - linane ja puuvillane kalts, li-
sandina puidumass ja sulfittsel-
luloos.

"Sakala", "Postimees" ja "Tööline" - puidumass ja
pleegitamata sulfittselluloos;
neist esimeses on puidumassi si-
saldus väiksem kui teistes (li-
gikaudu 2/3).

Liimistamiseks kasutati metüülselluloosi^x lahuseid
kontsentratsiooniga 0,50, 0,75, 1,0, 1,5, 2,0, 4,0, 6,0,

^x

Metoksüülrühmade sisaldus (%)	30,1
Lahustuvus vees (%)	98,5
1 % vesilahuse viskoossus (sP)	54,5
Tubasisaldus (%)	0,12
Niiskusesisaldus (%)	1,7

T a b e l 1.

Tuntud kindude värvumine

Reagendid Kiud	Joodi ja kaesiumjodiidi lahus	Tsinkkloriidi ja kaesiumjodiidi lahus	Mg-kloriidi ja kaesiumjodiidi lahus	Kaltsiumnitraadi ja kaesiumjodiidi lahus	Aniliin-sulfaadi lahus	Floroglutsiini lahus
Lina	hele-	veinpunane	pruun	veinpunane	värvusetu	värvusetu
Puuvill	kuni tumepruun					
Oltselluloos	pruun	violetne	sinakasvioletne	helesinine	värvusetu	värvusetu
Valgendatud sulfit-tselluloos	hallikas-	violetne	värvitu kuni nõrgalt punakas	violetse varjundiga roosa	värvusetu	värvusetu
Valgendamata sulfit-tselluloos	pruun			hele sidrunkollane		
Puidumass	osaliselt kollakas, osaliselt pruunikas	kollane	kollane	rohekas-kollane	helekollane	violett-punane
Lehtpuutselluloos				helesinine		

Ajalehepaberi kiudude värvumine

Reagentid Kiud	Joodi ja kaalium- jodiidi lahus	Tsinkklo- riidi ja kaalium- jodiidi lahus	Mg-kloriidi ja kaalium- jodiidi lahus	Kaltsiumnit- raadi ja kaali- umjodiidi lahus	Aniliin- sulfaadi lahus	Floroglut- siini lahus
"Eesti Postimees"	tumepruun kollane (1/10)	veinpunane violetne (vähe)	pruun kollane (ca 5%) punane(vähe)	veinpunane kollane (vähe) roosavioletne (vähe)	värvusetu	punane (ca 5%) värvusetu
"Sakala"	kollane pruun (ca 1/3)	kollane violetne (vähe)	kollane punane (ca 1/3)	kollakasrohe- line (2/3) helekollane	kollane (1/2) värvusetu	punane (ca 2/3) värvusetu
"Postimees"	kollane pruun(vähe)	kollane violetne (vähe)	kollane punane (vähe)	kollakasrohe- line helekollane (vähe)	kollakas (enamik) värvusetu	punane (enamik) värvusetu
"Tööline"	kollane pruun (vähe)	kollane violetne (vähe)	kollane punane (ca 1/5)	kollakasrohe- line helekollane (vähe)	punane (enamik) värvusetu	punane (enamik) värvusetu

7,0, 8,0 % ja kahele lahusele (1,0 ja 1,5 %) lisati glütseriini pool liimilahuse kontsentratsioonist. Ajalehed liimistati mõlemalt poolt, metüülselluloosi kanti niiskele paberile pintsliga ja kuivatati orgaanilisel klaasil. Proovide piki- ja ristiribadel mõõdeti murdetugevused. Kaksikmurrete arvu määramine näitab, et juba liimistamata ajalehed on erinevate mehaaniliste omadustega.

"Eesti Postimees" on hästi säilinud, tema paber on õhuke, hele ja siledapinnaline ning teistest tunduvalt tugevam (kaksikmurrete arv 3,9, "Postimehel" 1,75, "Töölisel" 1,1 ja "Sakalal" 0,2). "Sakalal" on kõige väiksem murdetugevus. Ta kuulub kaltsupaberilt puidupaberile ülemineku perioodi, kui puidumassi ja sulfittselluloosi optimaalne vahakord ei olnud veel välja selgitatud ja puidu kvaliteedile ei pööratud vajalikku tähelepanu. Aja jooksul on paber pehmem ja poorseks muutunud. "Tööline" on jämedastruktuurne ja teistest palju paksem, liimistuse kaotanud ja pehmems muutunud. Ta ilmus revolutsiooniaastatel (1917-1918), mil tuli kasutada madalakvaliteedilist toorainet; mehaaniline tugevus saavutati paberi paksuse suurendamisega. Kõik ajalehed, välja arvatud "Eesti Postimees", on tugevasti koltunud.

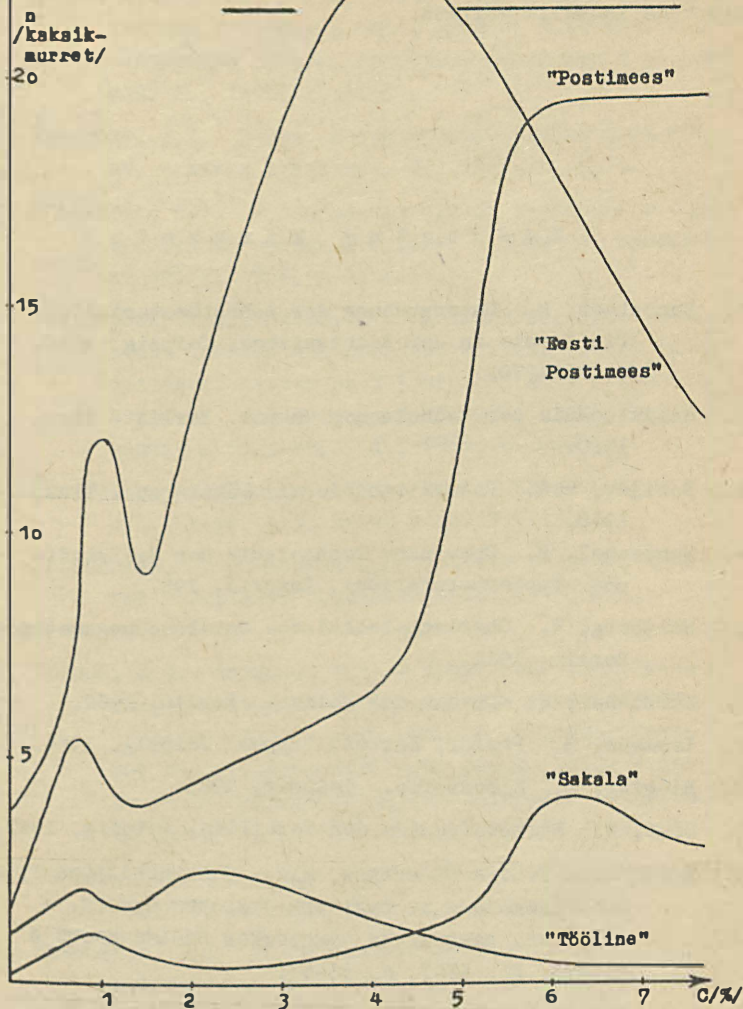
Vastupidavamate paberite murdumistugevus suureneb liimistamisel tunduvalt, destruktsioonile enam allunud ajalehtedel on efekt väiksem.

Tehtud katsete põhjal leiti, et konserveerimiseks on kõige sobivamad 0,75-1%-lised metüülselluloosi lahused (jooniselt on näha, et kõikide ajalehepaberite murdetugevuste maksimumid asuvad selles vahemikus. Teised kaksikmurrete maksimaalväärtused paiknevad erinevatel kontsentratsioonidel (2-8 %). Kontsentreeritud lahuseid on raske paberile kanda ja seejuures ei ole tegemist enam niivõrd liimistamisega, kuivõrd lamineerimisega. Glütseriini lisamine madalama kontsentratsiooniga metüülselluloosi lahusele ei mõjuta oluliselt liimistatud paberi mehaanilist tugevust.

0,75-1%-lise lahusega töötlemisel saavutatakse vanade ajalehtede tugevuse ja elastsuse suurenemine (ulatus sõltub

Joon.1

Ajalehepaberi murdetugevuse sõltuvus matüültselluloosi
lahuse kontsentratsioonist



destruktsiooni astmest), edaspidiseks säilitamiseks küllaldane pinnaviimistlus; ei suurene paberi läbipaistvus ja säilib tema loomulik välimus.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Dennstedt, M. Untersuchung der Schreibmaterialien. - Die Chemie in der Rechtspflege. Leipzig, 1910, S. 264-270.
2. Enzyklopädie der technischen Chemie. Berlin - Wien, 1920.
3. Fotijev, S.A. Paberi tehnoloogia lühikursus. Tln., 1948.
4. Hentschel, H. Chemische Technologie der Zellstoff- und Papierherstellung. Leipzig, 1967.
5. Herzberg, W. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Berlin, 1911.
6. Kürschner, K. Chemie des Holzes. Berlin, 1962.
7. Lehmann, H. Papier, Karton, Pappe. Leipzig, 1964.
8. Richter, L. Klebstoffe. Leipzig, 1963.
9. Sonf, W. Werkstoffkunde der Textilien. Leipzig, 1967.
10. Алексеева, Т.В. и Беленькая, Н.Г. Функциональные группы целлюлозы и их роль при старении бумаги. - - Причины разрушения памятников письменности и печати. Л., 1967, с. 36-47.
11. Беленькая, Н.Г., Горшенина, В.Ф. и Кузнецова, Е.Н. Применение метилцеллюлозы для реставрации архивных и библиотечных материалов. - Старение бу-

маги. М.-Л., 1965, с. 94-III.

12. Бланк, М.Г. и Нюкша, Ю.П. Опыт стабилизации бумаги с помощью углекислых солей кальция и магния. - О сохранении бумаги, произведений печати и рукописей. Л., 1963, с. 61-68.
13. Браунинг, Б.Л. Состав и химические реакции древесины. - Химия древесины. М., 1967, с. 5-15.
14. Брейтвейт, К.В. О поперечных связях в волокне и межволоконных связях в бумаге. - Бумажная промышленность, 1969, № 4, 6-13.
15. Гальдбрайх, Э.И., Нюкша, Ю.П. и Соколова, В.И. Изменение свойств под воздействием сернистого газа, светового излучения и теплового искусственного старения. - О сохранении бумаги, произведений печати и рукописей. Л., 1963, с. 42-60.
16. Гигиена и реставрация библиотечных фондов. Сост. Ю.П. Нюкша, И.К. Белая и др. М., 1964.
17. Грабовский, А.В. Задачи производства газетной бумаги. - Бумажная промышленность, 1949, № 3, с. 16-18.
18. Громов, В.С., Пормале, М.Я. и Хрол, Ю.С. Получение полуцеллюлозы из лиственной древесины механико-химическим щелочным способом с предварительной гидротермической обработкой сырья. - Труды ин-та лесохозяйственных проблем и химии древесины АН Латв. ССР, вып. 25, 1963, с. 49-64.
19. Зайцев, С.А. и Тихонова, Н.П. Методы консервации и реставрации документов. I. М.-Л., 1939.
20. Закошиков, А.П. О старении бумаги. - Бумажная промышленность, 1949, № 5, с. 6-10; № 6, с. 8-12.
21. Иммергут, Э.Х. Целлюлоза. - Химия древесины. М., 1967, с. 42-92.

22. Краткая химическая энциклопедия. Т. 3. М., 1964.
23. Марринан, Х. Тонкая структура целлюлозы. - Успехи химии целлюлозы и крахмала. М., 1962, с. 184-206.
24. Нивед, Т. Гидролитическая и окислительная деструкция целлюлозы. - Успехи химии целлюлозы и крахмала. М., 1962, с. 93-131.
25. Никитин, Н.И. Химия древесины и целлюлозы. М.-Л., 1962.
26. Правилова, Т.А. О старении бумаги. - Новые методы реставрации и консервации документов и книг. М.-Л., 1962, с. 92-106.
27. Сарканен, К.В. Лигнин. - Химия древесины. М., 1967, с. 180-229.
28. Справочник бумажника. Т. 2. М., 1965.
29. Ушаков, С.Н. Эфиры целлюлозы и пластические массы на их основе. Л.-М., 1941.
30. Фишер, Дж. Производные целлюлозы. - Успехи химии целлюлозы и крахмала. М., 1962, с. 264-267.
31. Фляте, Д.М. и Афончиков, Н.А. Опытное изготовление бумаги различной композиции для изучения переменных факторов процесса старения бумаги. - Проблема долговечности документов и бумаги. М.-Л., 1964, с. 5-14.
32. Хономен, Дж. и Персонс. Молекулярное строение целлюлозы и крахмала. - Успехи химии целлюлозы и крахмала. М., 1962, с. 59-77.
33. Яброва, Р.Р. Об искусственном ускоренном старении бумаги. - Сборник материалов по сохранности книжных фондов. Вып. 3. М., 1958, с. 5-17.

CONSERVATION OF NEWSPRINT

S. Kaseoru

In the article the author characterizes prolonged conservation of ageing newsprint. The dependance of physical-mechanical strength of paper on the structure of fibres, sizing, and use of methyl cellulose solutions in different concentrations to strengthen old newspapers are closely examined. In the experiment section, composition of (newsprint) paper of four Estonian newspapers of 1874, 1882, 1899 and 1918 have been observed, and methyl cellulose concentrations found most suitable for their conservation have been summarized.

УДК 676.334.004.67

О КОНСЕРВАЦИИ ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ

С. Казеору

Статья посвящена вопросам старения газетной бумаги при ее долговременном хранении. Рассматривается зависимость физико-механических свойств бумаги от строения бумажных волокон, проклеивания и использования растворов метилцеллюлоза различной концентрации при консервации старых газет.

В экспериментальной части статьи анализируется состав бумаги старых эстонских газет "Eesti Postimees" (1874), "Sakala" (1882), "Postimees" (1899) и "Tõeline" (1918) и приводятся самые подходящие концентрации метилцеллюлозы для их консервации.

MONOKROOMSE GRAAFIKA TEHNIKATEST JA RESTAUREERIMISE VIISIDEST

Aime Espenberg

Graafika on kujutava kunsti eriharudest (maal, skulptuur, graafika) kõige noorem. Graafika alla kuuluvad nii joonistused kui ka trükigraafika, üldiselt mõeldakse aga graafika all kunstilist paljundustehnikat. Euroopas võib lugeda graafika sünniajaks XV saj., s.t. renessansiperioodi, millal teadus, kunst ja kirjandus sammusid hoogsat tõusuteed. /4/

Graafilised tehnikad jagatakse kolme suurde põhiliiki: kõrg-, sügav- ja lametrükk.

Kõrgtrükk ehk raamatutrükk (puulõige, puugravüür) on vanimaid graafilisi tehnikaid. Esimeseks materjaliks oli puu, millele hiljem lisandusid tina, linoleum. Kõrgtrüki puhul lõigatakse kujutis plaadile (puu, linoleum, metall) reljeefselt, kusjuures värvi võtavad vastu plaadi kõrgemad osad ja need jäävad ka trükkivateks pindadeks. Süvendid annavad pildi valged pinnad. /3/

Kõrgtrükis on vanim puulõige. Selleks sobib kuiv okseteta pikisüüd lõigatud pärna-, kase-, vahtra- või tamme laud. /2/ Puulõige võeti kasutusele XIV saj. lõpul. 1418.a. pärineb vanim dateeritud puulõige. Esimesed puulõiked olid jämedad kontuurlõiked ilma pinda viirutamata. Kunstnik joonistas pildi puuplaadi pinnale, lõikas selle kontuurid välja ja trükkis käsitsi paberile. Vanimad säilinud puulõiked on pühakute pildid ja mängukaardid. /3/ Hilisemal ajal katsusid puulõikemeistrid anda puulõikele täiesti uue näo, aimata järele vaselõike võtteid. Puulõiget iseloomustavad tugevad jooned ja kontrastsed must-valged pinnad.

XV saj. pärinevad gravüüride seeriad - plokkraamatud, mis on vahelüliks üleminekul illustreeritud raamatule. Puulõikekunsti õitseaege langeb XV-XVI saj. vahetusole ja on seotud saksa meistritega. Suurim meister tolleaegses puulõikes ja üldse graafikas oli Albrecht Dürer (1471-1528). /3/ TRU Teaduslikus Raamatukogus on A. Düreri mapp, milles on 17 puulõike tehnikas lehte XVI sajandist, seeriast "Maria elulugu". Selle kirikuteemalise seeria lehed on kleebitud värvitud kartongile, millel on raamiv kuldliist. Dürerile omase joontesalgusega olid ka Hans Holbein noorema (1497-1543) tööd, kelle 1538.a. ilmunud sarja "Surmatants" võib lugeda puulõikekunsti tippsaavutuseks. Meie raamatukogus on XVI saj. Holbeini puulõiked väikeses formaadis (3-4 cm suurusel) ja on säilinud väga hästi.

Pikkade katsetuste tulemusena õnnestus inglasel Thomas Bewickil (1753-1828) anda puule uus töötlus. Ta võttis kasutusele ristisüü puuplaadi ja graveeris sellele kujutise uuritsaga. Nii tekkis puugravüür. /3/

Tugevad jooned ja pinnad saavutatakse noa ja peitliga pikisüüid plaadil (puulõige). Suuremate pindade puhul jätab puusüü tömmisele jäljed. Ristisüüid lõigatud plaadil on peenemad jooned, mis saadakse uuritsaga graveerides. Eesmärgiks on toonitatud pind, mitte üksik joon nagu puulõikes.

Puugravüür oli XIX saj. peamiselt raamatute illustreerimiseks.

XIX saj. lõpul ilmus puu kõrvale linoleum, mis oma pehmuse tõttu annab kergesti töödelda. Linoollõiketehnika sarnaneb puulõikega. Linoollõike sobib dekoratiivse, suuremapinnalise kujutuse edasiandmiseks. Katsetusi on ka tehtud linoollõikevõlli vallas (töötlemine uuritsaga), kuid vähesel määral. Linoollõike on laia leviku saavutanud alles käesoleval sajandil. /3/

Hoopis vastupidisel põhimõttel rajaneb sügavtrükk. Värvikandjaks paberile ei ole trüki vormi kõrgemad osad nagu kõrgtrükkil, vaid süvendid. /1/ Sügavtrükitehnikad jagunevad oma töötlemisviisilt: manuaalsed - vaselõige, kuivnõel,

metsotinto jt. ja söövitustehnikad - ofort, pehmelakk, akvatinta, raservaaž jt. Sügavtrükk on graafilistest tehnikatest kõige komplitseeritum, nii puhttehnilisest küljest kui ka kunstiliste väljendusvõimaluste poolest. Sügavtrükkis on võimalik saavutada joone tihedusest olenevalt erineva tumedusega pindu. /3/ (Foto 8,9.)

Kõige vanemaks sügavtrükkitehnikaks arvatakse vasegravüüri ehk vaselõiget. Vasegravüüris on värvikandev vagu graveeritud metallisse uuritsaga, väljendusvahenditeks on punkt ja joon. Vaselõike joon on reeglipäraste kurvidega, sujuvalt paisuv ja ahenev. Muutuv joone paksus eraldabki vaselõike joont (joone peenenemine otstes) ofordi joonest (söövituse tulemusena ühtlane paksus joonel). /1/

Esimesteks vaselõikes paljundatud tõmmisteks olid mägukaardid. /3/ Vaselõige hakkas asendama ka puulõiget puhapiltide valmistamisel, sest varjundirikkam ja detaile peenemalt edasiandev joon võimaldas suuremat täpsust. Varasem dateeritud vasegravüür pärineb aastast 1446, kuid vaselõike algmeid leiame paarkümmend aastat varem. Põhja-Euroopas arenes vasegravüür eeskätt Saksamaal. 16.sajandi nimekateks meistriteks olid Martin Schongauer (1445-1491) ja ta suur kaasaegne Albrecht Dürer (1471-1528). A. Dürer ja Madalmaade meister Lucas van Leyden (1494-1533) lõid esimesed puhtkunstilised suurteosed selles tehnikas ja andsid suuna vasegravüüri tehnilisele arengule järgnevateks sajanditeks. /4/

Düreri vaselõigetest on TRÜ Teaduslikus Raamatukogus ainult mõned lehed seeriast "Die kleine Passion". Lucas van Leydenist on aga raamatukogus vaselõikes gravüürid seeriast "Kristuse kannatuslugu".

Vasegravüüri viljeldi väga palju XVI-XVIII saj., mil seda kasutati maalikunsti teoste reprodutseerimiseks, portreteerimiseks ja raamatute illustreerimiseks. Marc-Antonio Raimondi (u. 1480 - u. 1534) rajas vasegraveerijate koolkonna, et reprodutseerida Raffaeli töid vasegravüüris. Meie raamatukogus on mõningaid Raimondi vaselõikeid, mis on val-

mistatud Raffaeli tööde järgi, näiteks "Trooniv madonna noore Tobiasega", "Püha Caecilia" jne. Prantsuse reprodutseerivas graafikas saavutasid haruldase nüansirikkuse Gerard Edelinck (1640-1707), Pierre Drevet (1663-1738) jt. Nende gravüüre leidub ka TRÜ Teaduslikus Raamatukogus.

Edelinck, G. Rafael "Püha perekond"

- " - Leonardo de Vinci "Anghiari lahing"

Drevet, P. Rigaud "Istuva vana daami täisportree"

- " - Restout, J. "Kristus õlimäel" jne.

Eestis tegeles vaselõikega esimesena K.A. Senff (1770-1838), kelle hästi tuntud gravüür "Krahv Wittgensteini portree" on samuti TRÜ Teaduslikus Raamatukogus.

Vaselõike miinusteks on esiteks see, et ta nõuab väga palju aega, ja teiseks, ta ei anna sellist maalilisust ega dekoratiivsust nagu kuivnõel, ofort jt. paljundustehnikad. /3/

Kuivnõel (ka "külmnõel") on samuti vana tehnika, kuid eelmistel sajanditel kasutati teda suhteliselt vähe, sest tõmmiste arv on väike. Kuivnõeltehnikas kraabitakse joonistus tugeva terasnõelaga metallplaadisse (vask või tsink). Nõelaga plaadile tõmmatud joon sarnaneb miniatuurse künni-vaoga, koosnedes süvendist metallis ja selle kõrvale kerkinud ühe- või kahepoolsest harjast, nn. graadist. Viimane on üks kuivnõela olulisemaid elemente. Tõmmisele jätabki harja taha jäänud värv mahlaka, hajuvate servadega, ainult kuivnõelale iseloomuliku joone. /1, 4/

Kuivnõel võeti tarvitusele XV saj. lõpul. Kuivnõela rakendati vaselõike ja ofordijoonte täpsustamiseks. A. Dürer kasutas kuivnõela koos vaselõikega. Meisterlikult töötas selles tehnikas Rembrandt (1606-1669), kes esimesena teadlikult ja ettekavatsetult rõhutas kuivnõela peamist iseärasust - graati. /3, 4/ Peaaegu kõik eesti graafikud on tegelnud kuivnõelaga. Eriti suur virtuoos oli E. Viiralt ("K. Raua portree", 1939).

Erinevalt teistest sügavtrükitehnikatest kujundatakse

metsootinto pildipinda (tumedast heledasse). Kasutatakse vask-, harvemini tsinkplaati, mille pinda töödeldakse kumeratsalise hambulise terariistaga, nn. kiigerauaga. /4/ Viimasega muudetakse pind krobelineks, mis trükkimisel annab musta tooni, ja heledaks määratud kohad tehakse kaabit-saga siledaks. Metsotinto leiutajaks peetakse hollandi päritoluga Hesseni ohvitseri Ludwig von Siegeni (1609-1679), kelle töö "Hesseni printsessi Amalia Elisabethi portree" valmis 1642.a. Algul korniti plaadil ainult need osad, mis pidid andma fooni. Kiigeraua leiutas hollandi graafik Abraham Blooteling (1640-1690). /3,4/

XVIII saj. levis uus tehnika Saksamaal ja Madalmaadel, kuid võitis eriti suure populaarsuse Inglismaal XVIII saj. Metsotinto vastas haruldaselt täpselt selle aja tuntumate kunstnike (J. Reynolds ja Th. Gaisborough') vabale maalilisele maneerile. Metsotintolased (I. Beckett, John R. Smith, James McArdell jt.) oskasid edasi anda mitte ainult koloriidi varjundeid, vaid ka atmosfääri ja meeleolu, mis valitses maalides. Inglise graafikud, kes reprodutseerisid kuulsate inglise maalijate lõuendeid, muutsid metsotinto eriti maaliliseks ja nüansirohkeks tehnikaks. /3, 14/

Teine suur rühm on söövitusetehnika, kus kunstnik kasutab keemia abi - hapete söövitavat mõju, toimet metallile. /1/

Tuntuimaks tehnikaks on ofort. /7/ Ofordis värvi kandvat vagu ei lõigata plaadisse mehaaniliselt, vaid keemiliselt. Plaat kaetakse happekindla kihiga, nn. krundiga, millesse tehakse nõela abil joonistus ja söövitatatakse happega jooned vajaliku sügavuseni. Ofort arenes välja keskaja relvaseppade tööst, kes söövitamise teel kandsid relvadele ja raudrüüdele mitmesuguseid kaunistusi, esimesed katsetused kuuluvad Augsburgi relvameistrile Daniel Hopferile (1493-1536). Kuid kindlalt dateeritud ofort kuulub šveitsi meistrile Urs Grafile (u. 1485-1529) a. 1513, mida peetakse vanimaks kunstiteoseks selles liigis. Alguses kasutati raudplaati, Parimaks osutus vaskplaat (kergem

käsitseda ja saab rohkem tõmmiseid), mille võttis kasutusele saksa meister Albrecht Altdorfer (u. 1475-1538). Prantslane Jacques Callot (1592-1635) oli esimene, kes hakkas kasutama vahekatmist, s.t. plaadi mitmejärgulist söövitamist. Ta tööd on murrangulise tähtsusega kogu ofordi ajaloos. Suur virtuoos ofordis oli Rembrandt, kellelt on säilinud üle 300 ofordi. Rooma ehitusmälestisi jäädvustas Battista Piranesi (1720-1778), kes oli arhitekt ja arheoloog. Koos pojaga andis ta välja 29-köitelise väljaande Rooma vaadetest. Inglismaal on ofordi taassünd seotud F.S. Hadeni (1818-1910) nimega, kes hakkas esimesena graafilisi lehti käsitsi signeerima. /3, 4/

Pehmelakk (verniss mou) sarnaneb ofordiga, plaat kaetakse samuti krundiga, kuid viimane on pehme, veidi kleepuv. Krunditud plaadile asetatakse paber. Paberile joonistatakse grafiitpliiatsiga. Joonistamisega surutakse pliiatsijooned läbi paberi krundi kihisse ja viimane kleepub paberi külge. Paberi eemaldamisel paljastub plaat nendest kohtadest, kus pliiats surus paberi vastu krunti, ja söövitamisel pääseb hape sinna juurde. Joonistuse ja plaadi vahele võib asetada ka riide. Lõuendi muster annab huvitavaid efekte. Ofort on lähedane sullejoonistusele, kuid pehmelakk sarnaneb pliiatsi- või kriidijoonistusega. Pehmelakki kasutas esmakordselt XVII saj. saksa graafik ja maaliija Dietrich Meyer (1572-1658). Pehmelakitehnika kunstilisi väljendusvõimalusi võib rikastada mitmesuguste lisavõtetega (joonistuse ja plaadi vahele võib asetada riie ja sellest läbi joonistada, võib teha ka vahekatmist jne.) /3, 4/

Akvatinta väljendusvahendiks on plaadi karestamisel saadavad pinnad. Ta sarnaneb mõnevõrra metsotintoga, kuid karestamine toimub keemiliselt, mitte mehaaniliselt. Plaadipind tuleb muuta krobeliseks, kornida, milleks poleeritud ja puhastatud plaat kaetakse kampoli- või asfalditolmu-ga ja söövitatakse happega. /13/

Akvatinta tutvustajaks Eestis oli K.A. Senff, kelle töödele on omane imepeen varjundirikas korn.

Käsitletud sügavtrükitehnikad on enamlevinud. Peale nende on veel reservaaž, lavis, pliiatsimaneer, punktiir-maneer jt. Sageli liidavad graafikud eri tehnikaid.

Lametrükitehnikaist on tähtsaim litograafia ehk kivi-trükk. Ta on väga levinud tehnika, sest on kergesti käsli-tatav ja annab kõige rohkem tõmmiseid. /1/ (Foto 4, 5.)

1796-1799 töötas sakslane A. Senefelder välja kivitrü-kitehnika. Litograafia materjaliks on lubjasisaldusega ki-vi, kuhu joonistatakse spetsiaalse tuši, pliiatsi või krii-diga, millede peamisteks koostisosadeks on rasv ja seep. Litograafia jaguneb: autolitograafiaks (kunstnik joonistab ise kivile) ja reprodutseerivaks litograafiaks (elukutseline litograaf kopeerib kivile mingi originaali). Reprodutseeri-vat litograafiat kasutati XIX saj. raamatute illustreerimi-seks, portreeteerimiseks jne. Ka Eestis on loodud portreede sarju, nagu näiteks E. Hau "Tartu Ülikooli professorite portreede kogu" (1837-1838). Sellest kogust on meie raama-tukogus 32 professori portreed. Tuntumad nendest on C. Mor-genstern, Fr. Parrot, N. Pirogoff, C.E. Senff, W. Struve, Fr. Busch, A. Hueck, G.B. Jäsche, H.v. Köhler jt.

Monotüüpia erineb teistest graafikatehnikatest nii teh-niliste võtete kui ka töömeetodi poolest. Plaadi töötlemi-selt läheneb ta rohkem maalile, kuid tõmmise trükkimine pa-berile toob ta tagasi graafika valda. Monotüüpia annab ai-nult ühe tõmmise, mille omapäraks on vormide ja kontuuride sujuvus. Monotüüpia ei ole levinud tehnika. /1, 3/

x x x

Vanad gravüürid ei ole kunstniku poolt käsitsi signee-ritud. Selle asemel leidub nendel plaadi alumisel äärel või pildipinnal graveeritud nimesid koos ladinakeelsete lühendi-tega. Tava kohaselt tehakse vahet märkimise ja signeerimise vahel. Märkimisel graveeritakse autori nimi koos kujutisega trükivormi. Signeerimine on autogramm, kus valmistaja on käsitsi kirjutanud oma nime ühele parimale tõmmisele grafiit-

pliiatsi või veekindla tušiga. Signeerimine võeti tarvitusele umbes 1885.a. paiku, mis on seotud graafik Francis Seymour Hadeni nimega. Alates XIX saj. lõpust signeeritakse kogu originaalgraafika. /2, 3, 4/

Tehnikat hakati lehele märkima alles möödunud sajandi lõpul, seega varasematel tuleb tehnika ise määrata. /1/

Tänapäeva graafika puhul on tavaliselt märgitud pliiatsi või tušiga lehel plaadi alla vasakule tehnika.

Kõigepealt peab aru saama, kas on tegemist sügav-, kõrg- või lametrükiga.

Sügavtrükitehnikate puhul on trükiplaadi kuju surutud paberisse, nii et see on märgatav tõmmise esiküljel süvendina, tagaküljel kõrgendikuna. Sügavtrüki värv on matt, läiketa ja tundub sõrmega katsumisel reljeefne.

Litograafia tõmmis on tasane, joonisel ei esine reljeefe. Lito värv on tavaliselt rasvase läikega ja natuke hallikam kui kõrg- või sügavtrüki must.

Kõrgtrüki puhul ei ole märgata trükiplaadi serva, värv on sile ja ühtlane. Mustad jooned ja pinnad pildil on tõmmise tagaküljel kõrgendikena, kui tõmmis on tehtud käsitsi.

Need on üldised tunnused, kuid vana ja halvasti hoiatud tõmmise puhul on tarvis teada veel üksikute tehnikate eritunnuseid.

Puulõike jooned on tugevad ja jämedad, kandilise ja raskepärase iseloomuga. Kui on lõikamiseks kasutatud jämedasüülist puud (näit. saart), võib tõmmise mustadel pindadel märgata puu süü jälgi.

Puugravüüris võivad olla nii mustad kui ka valged jooned juuspeened ja oma iseloomult märksa vabamad ja voolavamad kui puulõikel. Süü mustriks võivad olla ainult kontsentrilised ringid.

Linoollõige sarnaneb puugravüüriga, kuid linoolis ei saavutata sellist peensust ja kontuuri puhtust kui puugravüüris.

Tinalõige on lähedane puugravüürile, ainult puu ase-

mel kasutatakse tinaplaati. Tõmmisel on neid raske eristada.

Vaselõike joon on väga puhas, korrapäraste kurvide ja käänakutega, enamasti otstes ahenev ja keskel paisuv. Vabalt lõppevate jonte otsad peenenevad sujuvalt, minnes tihti üle punktide reaks.

Ofort sarnaneb sulejoonistusega. Joon on krobelisem, üksik joon on ühepaksune ja lõpeb tõmbilt, mitte ahenevalt nagu vasegravüüril. Joone kulg on vaba, voolav.

Kuivnõela joon ei ole nii voolav kui ofordil ega ka nii seotud kui vasegravüüril. Joone üleminek on mustast valgesse sujuv, nagu oleks musta kõrval veel pooltoonis vari.

Akvatinta meenutab ühevärvilist akvareili või lahjendatud tušiga pintslijoonistust. Heledad ja tumedad pinnad eralduvad üksteisest märgatavalt. Pildipind koosneb täppidest, kontuurjooned tehakse tavaliselt ofordis või kuivnõelas.

Metsotinto tuletab meelde sõejoonistust. Üleminekul heledast tumedasse on sujuvalt pehmed. Toon koosneb mustadest täppidest, kuid need on palju peenemad, tihedamalt ja reeglipärase asetusega kui akvatintal. Toonide skaala on väga suur - kõige sügavamast sametmustast täiesti valgeni.

Pehmelakk (verniss mou) sarnaneb pliiatsijoonistusega, kuid sageli võib märgata paberi või riide toimet. Luubiga vaadates koosnevad jooned või suuremad pinnad korrapäratult asetsevatest punktidest, mis on enam-vähem ühte sulanud.

Reservaaž on lähedane pintsli või jämeda sulega tehtud tušijoonistusele. Joon on krobelise servaga, rabe, jõuetu ilmega.

Lito on sule-, pliiatsi- või kriidijoonistus kivile, sellise mulje jätab ka äratõmme.

Monotüüpia on tõmmis siledale plaadile tehtud čilmaal, kuid on trükkis čulisem, kergem ja pehmem originaalist.

Tihti on ühel ja samal plaadil kasutatud mitut menet-
lust läbisegi (näiteks oforti ja akvatintat, reservaaži ja
kuivnõela jne.). Niisuguseid kombineeritud tehnikates loo-
dud töid on väga raske analüüsida, sest igal graafikul on
omaleiutatud võtteid.

x x x

Graviüride säilitamine nõuab mitmesuguste küsimuste la-
hendamist seoses puhastamise, restaureerimise ja montaažiga.
/15/

Graafika restaureerimiseks oleks tarvis kolme eri ruu-
mi. Esimeses ruumis viiakse läbi uurimine ja mehaaniline
töötlemine, teises tehakse kõik veeprotseduurid ja ka kemi-
kaalidega töötlemine, kolmandas aga konserveerimine ja res-
taureerimine altvalgustatud laual, kuivatamine pressi all,
toonimine ja montaaž. /15/

Restaureerimisel on omad vankumatud reeglid. Õppe-
eksperimentaalseks tööks tuleb kasutada koopiaid. Enne kui
reaktiivi kasutada kogu graviüüril, tuleb teda proovida ko-
hal, kus paistaks vähem silma. Kõige esmalt tuleb kasutada
väiksema ja hiljem suurema kontsentratsiooniga lahust, ai-
guses külma, hiljem sooja vett jne. Igale graviüürile tuleb
isemoodi läheneda olenevalt paberi omadustest ja graviüüri
valmistamise tehnikast. /15/

Paberit uuritakse otseses päevavalguses mikroskoobi
abil. Tuleb ka kontrollida ta tõmbetugevust. Veel peame
kindlaks tegema, kas on graviüüril eelmise restaureerimise
jälgi. Iuubi abil tehakse kindlaks lehe olukord: värvikiht,
vesimärk, määrdumise põhjus (värviplekid, rasv, roosteple-
kid, hallitus, putukate kahjustused jne.) ja see kõik fik-
seeritakse vastava töö protokollis. Kontrollitakse, kas
võib graviüüri töödelda veega ja kemikaalidega. Selleks
võetakse väike klaaspulk, mille ümber kinnitatakse vatt.
Viimane niisutatakse destilleeritud vees ja sellega puudu-
tatakse kergelt graviüüri nurgast. Graviüüri võib pesta, kui

vatt jääb puhtaks. Analoogiliselt lehakse kemikaalidega. Enne töötlemist on tarvis kindlaks määrata, millist viisi kasutada antud gravüüril. /11, 15/

Graafiliste lehtede mehaaniline puhastamine viiakse läbi eri ruumis. Lahtine tolmu gravüürilt eemaldatakse tolmuimejaga. Tolm, mis on kogunenud gravüürile aastate jooksul ja on tunginud paberipinnasse, eemaldatakse pehme kantseliekummiga või kummipuruga. Selliselt puhastatakse nii gravüüri esi- kui ka tagakülge. Kujutist võib puhastada ainult kummipuruga, välja arvatud akvatinta ja metsotinto tehnikas teostatud gravüürid. Gravüüril olev putuka- ja kärbsenemustus ning värvikihid puhastatakse ettevaatlikult silmaskalpelliga. /11/

x x x

Pärast mehaanilist puhastamist desinfitseeritakse gravüürid, kui nad ei nõua keemilist töötlemist. Desinfektsiooni ei viida läbi tervel lehel, sest formaliin etüülalkoholiga kinnistab paberile mustuse ja raskendab gravüüri edasist puhastamist. Kui aga gravüür on hallitanud, siis tuleb teda enne mehaanilist puhastamist desinfitseerida deskambris. Pärast desinfitseerimist paigutatakse gravüürid tõmbekappi, et auruksid viimased formaliini või tümooli jäägid.

x x x

Gravüüridel esinevaid tekste või templeid, mis võivad laiali valguda vees pesemisel või keemilisel töötlemisel, tuleb eelnevalt kinnitada kaitsva killega. Aegade jooksul on kasutatud mitmesuguseid kaitsvaid kilesid,^{*} kuid TRÜ

^{*} Bender, M. Tintide probleemist paberi restaureerimisel. - Raamat-aeg-restaureerimine. I. Trt., 1969, lk. 64-68.

Teaduslikus Raamatukogus on jäänud peatuma Riikliku Ermitaži töötajate N. Gerassimova ja Z. Ponomarjova poolt kasutusele võetud etüütselluloosi kilel. /8/ Kasutatakse etüütselluloosi 5 %-list lahust (Марки К-конденсаторная). Lahustajaks etüülalkohol ja bensool (1:4). Värskest valmistatud lahus kantakse peene ja pehme pintsliga kirjutise või templi kontuuridele taga- ja esiküljele (sel juhul, kui sellel kohal ei ole kujutist). Seda korratakse 3 korda eest ja tagant küljelt kirjutisel (iga korra järel peab lahus kuivanud olema). Peale kinnitamist peab gravüür kuivama 2-3 päeva ja alles siis võib alata märga menetlust. Pärast gravüüri pesemist või valgendamist eemaldatakse kaitsev kile etüülalkoholi-bensooli (1:4) lahusega. Kirjutisele või templile asetatakse filterpaber ja seda niisutatakse eelmainitud lahuses märgunud vatitampooniga nii kaua, kui kaitsev kile eemaldub, vahetades perioodiliselt filterpabereid.

Dublaažiks nimetatakse gravüüride vabastamist papist, kartongist, paberist või lõuendist, millele ta oli varem liimitud. Eraldamise moodus sõltub ühelt poolt aluse materjalist, aga teiselt poolt graafilise lehe tehnikast. /11, 15/

Alati tuleb eemaldada papp gravüürist, mitte vastupidi. Et papp on mitmekihiline, siis kontrollitakse ühest gravüüripapi nurgast skalpelliga kihtide arvu. Seejärel hakatakse pappi kiht-kihilt eraldama, jättes 1-2 kihti gravüürile. Nüüd hoitakse gravüüri tagakülge auru kohal, kusjuures leht asetatakse sõelale, esikülje üles. Ühtlaselt jaotatud soe aur juhatakse sõela alla ja nii satub ta papi kihtidele, viimaseid ühtlaselt niisutades. Seejärel asetatakse gravüür esiküljega filterpaberile ja ettevaatlikult tükkide viisi eemaldatakse papi viimased kihid. Kui kihte on auru- tatud parajalt, tulevad nad kergesti gravüürilt, viimast kahjustamata. Pärast seda pannakse gravüür filterpaberile ja ettevaatlikult pestakse marderpintsliga tagumiselt küljelt sinna jäänud liim. Liim tuleb gravüürilt eemaldada jäägitult, et vältida kortse ja murdumist.

Gravüüri, mis on kleebitud paberile, ei saa tavaliselt liimist lahti auru abil. Sel juhul pannakse ta esiküljega kilele, teine pool niisutatakse sooja veega käsna abil. Seejärel asetatakse ta koos kilega ettevaatlikult veevanni, esikülj ülespoole. Iastakse seal olla kuni liimi märgumiseni. Ülejäänud liimi eemaldamine käib ülalkirjeldatud viisil. /11, 15/

x x x

Aja jooksul kollaseks muutunud ja väga määrduvad gravüüride puhul kasutatakse sooja ja külma vee vanna. Veega pesemisel peab gravüür alati olema alusel, polüetüleenkilel. Esialt hoitakse gravüüri külmas vees, siis võib teda asetada sooja vette (olenedes gravüüri tehnikast). Vesi vannis vahetatakse vastavalt määrduamise astmele. Mustuse eraldumise lõppemisega katkestatakse pesemine. Pesemine lõpetatakse destilleeritud veega. Pesemise aeg oleneb gravüüri materjalist ja ka tehnikast.

Gravüür asetatakse kuivamiseks esiküljega klaasile ja talle pannakse kiht puhtaid filterpabereid, millesse imendub ülearune niiskus. Seejärel toimub aeglane kuivamine õhu käes. Kui paber oli kaotanud oma mehaanilise vastupidavuse, tuleb teda uuesti liimistada.

Ülalmainitud meetodid värskendavad graafilist lehte. Juhul kui on jäänud plekke, puhastatakse teda juba valgendamisega või spetsiaalsete lahustega.

x x x

Rasva- ja õliplekide eemaldamiseks paberilt on N. Gerassimova ja Z. Ponomarjova välja töötanud terve tabeli vastavaid lahuseid. /10/ Rasvad ja õlid eemalduvad paberilt paljude orgaaniliste lahustitega. Paremateks lahustiteks on bensool, bensiin, etüülatsetaat jne. Värnitsa

eemaldamiseks kasutatakse püridiini, mis on väga hea rasvade ja õlide lahustaja, kuid pikemaajalisel mõjustamisel võib esile kutsuda paberi struktuuri muutuse ja vähendada paberi mehaanilist vastupidavust. Restaureeritav objekt pannakse silikaatklaasile. Töödeldava koha alla asetatakse 2-3 lehte filterpaberit. Vastav lahus kantakse vatitampooniga plekile. Filterpaberit vahetatakse seni, kuni ei imendu enam rasva. Töödeldud koht tuleb hoolikalt pesta voolava veega, eriti püridiini kasutamisel.

Kärbsenustust eemaldatakse vesinikperoksiidi ja etüülalkoholi lahusega (1:1). Kui aga plekid ei eemaldunud, võib kasutada 2 %-list kloramiin B vesilahust.

Roosteplekid eemaldatakse oblikhappe lahusega (2-5 %). Töötlemine toimub samuti nagu õliplekkide puhul. Peale töötlemist pestakse hoolikalt destilleeritud veega.

x x
 x

Plekked, mis ei eemaldunud tavalisel pesemisel (hallitusplekid jne.), võib valgendada. /9, 11/ See seisneb töötlemises oksüdeerijatega. Valgendamist tuleb kasutada äärmisel juhul, väga range kontrolli all ja minimaalse aja jooksul. Aegade jooksul on valgendamiseks kasutatud väga paljusid oksüdeerijaid, nagu näiteks kloorioksiidi, hüperkloritit, savelli vett, kloramiini T või B jne. 1957. aastast kasutatakse Nõukogude Liidus restaureerimiskeskustes ainult kloramiin B-d, mis on pehmem oksüdeerija. Kasutatakse 5 %-list kloramiin B-d. 5 g kloramiin B-d (sisaldab 27-29 % aktiivset kloori) lahustatakse 100 ml destilleeritud vees, lahus filtreeritakse. Lahus valmistatakse vahetult enne kasutamist, äärmisel juhul võib teda hoida kuni 3 päeva kinnises tumedas klaasnõus. Tõmbekapis kaldu asetatud orgaanilisele klaasile rullitakse rotorulli abil niisutatud filterpaber, millele (esikülge allapoole) asetatakse graafiline leht, mis on eelnevalt mehaaniliselt puhastatud. Graafiline leht niisutatakse ja silutakse vastu aluspaberit,

et ei jääks õhumulle. Ülearune niiskus kuivatatakse filterpaberiga. Seejärel puust pulga külge kinnitatud vatitampooniga kantakse lehe tagumisele küljele 5 %-line kloramiinilahus. Üldise koltuvuse eemaldamiseks kantakse lahus kogu tagumisele küljele alt üles kaldpinda mööda, et hoiduda voolujoonte tekkimisest gravüürile. Hallitusplekke nõrgendatakse, kui neile otseselt pannakse vatitampooniga kloramiinilahust. Valgendamise ajal pestakse perioodiliselt ja ettevaatlikult graafilist lehte voolava veega pihusti abil. Hallitusplekid ja voolujooned alluvad valgendamisele väga raskesti, seepärast niisutatakse neid kohti valgendamise ajal tiku otsas oleva vatitampooniga, mis on niisutatud 0,5-1%-lise äädikhappelahuses (1 ml 98%-lisele äädikhappele lisatakse 100 ml destilleeritud vett). Valgendamise lõppedes pestakse gravüüri veega, siis pöüratakse graafiline leht ümber koos aluspaberiga ja eemaldatakse aluspaber ning töödeldakse samuti ka esikülje väljad (mitte kujutist). Peale valgendamist kantakse gravüür koos aluspaberiga suurde vanni voolava vee alla. Lehte pestakse voolava vee all (umbes 30-60 min.). Veejuga ei tohi otseselt gravüüri puudutada, et ei tekiks gravüüril rebendeid.

Nendel juhtudel, kui valgendamisprotsessi kiirendamiseks on kasutatud äädikhappelahust, tuleb peale voolavas vees pesemist hoida gravüüri 5 min. 0,5 % ammooniumhüdrosiidi lahuse vannis, kus toimub äädikhappe jääkide neutralisatsioon ja sademe lahustumine, mis oli tekkinud kloramiini ja äädikhappe reaktsioonis. Pärast seda asetatakse gravüür jälle voolavasse vette ja pestakse hoolikalt. Viimane pesemine teostatakse destilleeritud veega. Nüüd kontrollitakse, kas gravüür on vaba kloori jääkidest. Selleks võetakse joodtärklispaberi riba ja vajutatakse gravüürile mitmest kohast, kust eelnevalt on filterpaberiga üleliigne vesi kuivatatud. Kui on vaba kloori, siis muutub joodtärklispaber siniseks. Kui aga joodtärklispaber ei muuda värvi, siis pannakse gravüür filterpaberi pakile ja kuivatatakse õhu käes. Joodtärklispaberi valmistamist käsitletakse teo-

ses "Краткий справочник химика" (М.-Л., 1964, с. 486-487).

Kui gravüüri kuivades leitakse veel plekke, siis korratakse valgendamist juba lokaalselt, ainult vastavaid plekke lahusega tupsutades. Valgendamise lõppedes tuleb jälle hoolikalt pesta, nagu eespool kirjeldatud. Viimane pesemine on alati destilleeritud veega. /9, 11/

Akvatinta ja metsotinto tehnikas gravüüri tuleb väga ettevaatlikult valgendada, et kujutis ei kannataks. Valgendamine võib kesta ainult mõne minuti.

Poolkuivanud gravüüril silutakse hambasiluriga kõik rebendid ja nurgad sirgeks. Gravüür peab õhu käes kuivama vähemalt 10-12 tundi.

x x x

Järgmiseks operatsiooniks on gravüüril olevate rebendite kinnitamine ja puuduvate osade täidistamine. /11, 12/

Gravüür niisutatakse destilleeritud veega polüetüleenkile peal (niisutatakse ka glütseriini-vesilahusega 1:20) kreeka käsna abil. Leht silutakse fotorulliga kilele sirgeks, et ei jääks õhumulle kile ja lehe vahele. /5/ Gravüüri esikülj jääb vastu kilet. Et vesi kiiresti graafilisest lehest ei auruks, pannakse talle peale niisutatud filterpaber, mis eemaldatakse ainult sealt kohalt ära, kust algab töötlemine. Rebendi ääred silutakse hambasiluriga ja venitatakse veidi, et rebendi ääred kattuksid, äärte vahele pannakse paksemat jahukliistrit ja silutakse hambasiluriga. Et rebendi kohad tugevamad oleksid, kinnitatakse neid veel pikakiulise paberi ribaga.

Puuduvate osade täitmiseks võetakse paber, mis vastab gravüüri paberile nii värvuselt kui ka välimuselt. Paik rebitakse august 2-3 mm igalt poolt suurem. Paiga ääred ja ka gravüüril oleva puuduva osa ääred õhendatakse skalpelliga, et ühenduskoht ei pakseneks. Ka paiga ääred tagakül-

jelt kinnitatakse pikakiulise paberiga. Kliistriks kasutatakse jahukliistrit.* Neid kõiki operatsioone tehakse altvalgustatud laual. Nüüd keeratakse gravüür esiküljega üles ja silutakse siit veel kõik rebendid ja paiga ääred hambasiluriga.

Pesemise ja valgendamisega on paber kaotanud oma liimistuse ja see tuleb taastada 0,5 % želatiinliimistusega. Seda tehakse kaleviga kaetud fotorulli abil või pihustajaga. Kõikide monokroomsete gravüüride esiküljele võib anda liimistust, peale akvatinta ja metsotinto tehnikas teostatute. Pärast liimistuse kandmist lastakse gravüür olla õhu käes ja siis pannakse pressi alla.

x x x

Kui gravüüril on palju rebendeid, murdejocni, kortse või on leht väga pehastunud, siis dubleeritakse ta teisele lehele. /5, 11, 15/ Aluspaberiks kasutatakse kromotograafia- või kaltsupaberit. Kui aga gravüür on õhukesel paberil või kui on tagumisele küljele kirjutatud, siis võetakse aluspaberiks pikakiuline paber. Gravüüri tehakse siin samuti nagu eelmainitult rebendite ja puuduvate osade täidistamisel. Teisele poliüetüleenkilele võetakse aluspaber, mis on gravüürist mõõdetmetelt 2-3 cm igast küljest suurem, niisutatakse destilleeritud veega või glütseriinivesilahusega, rullitakse fotorulliga kilele, kuivatatakse kergelt filterpaberiga. Aluspaberile kantakse ühtlaselt jahukliister. Kliistri viskoossus sõltub gravüüri paberi paksusest. Aluspaber koos kilega asetatakse gravüüri tagumisele küljele ja kilet rullitakse fotorulliga, seejärel eemaldatakse kile ettevaatlikult. Gravüür pööratakse ümber ja esiküljel silutakse kõik rebendid ja paigad hambasiluriga. Ülearune kliister eemaldatakse niisutatud marlitampoonega. Seejärel gravüür kuivatatakse kergelt õhu käes.

* Espenberg, A. Faberi käsitsi restaureerimisest. - Raamat-aeg-restaureerimine. I. Trt., 1969, lk. 36-37.

Jahukliistri ja liimistuse retseptid on TRÜ Teadusliku Raamatukogu I kogumikus "Raamat - aeg - restaureerimine". Graafika jaoks kuuluvad retseptid, mis on võetud Riikliku Ermitaazi graafika restaureerimistökoja tööjuhendist.³²

x x x

Pärast kõigi eelmainitud tööde lõpetamist pannakse niisked graafilised lehed pressi alla. 1951.aastani kasutati gravüüri kuivatamiseks pressis all pappi koos filterpaberitega. Pappi pidi väga tihti vahetama. Nüüd kasutatakse gravüüride kuivatamiseks 1-2 cm paksust spetsiaalset vilti, mis annab paremaid tulemusi. Akvatinta, metsotinto ja kuivnõela tehnikas gravüürid, mida ei tohi tugevalt pressida, jäetakse kerge vajutise alla. Alguses vahetatakse tihti vilte, hiljem kuivatatakse lehti neutraalsete kartongide vahel 2-3 nädalat.

Pressitud gravüüri paigad ja rebendid silutakse hambasiluriga. Lõplik silumine teostatakse läbi kalka.

Viimaseks tööks restaureerimisel on gravüüri toonimine. /11/ Toonimisel on tarvis täielikult hoida autori joonistust, et mitte ühtki lisapunkti ega -joont ei tekiks restauraatori poolt. Graafiliste teoste kunstlik toonimine on väikeste rebendite ja väikeste paikade toonimine. Suuremate puuduvate osade taastamine on võimalik restaureerimise komisjoni otsusega ja ainult neil juhtudel, kui on olemas dublikaat. Võib taastada ka selliseid ornamente, mis korduvad kujutisel, ja šriftielemente. Monokroomseid graafilisi lehti toonitakse akvarellvärvidega "Neva" ja "Rembrandt".

Väheliimistatud paberit, mis tõmbab endasse hästi niiskust, toonitakse poolkuivana väikeste punktidega, mis moodustavad ühtlase tooni.

Tugevasti liimistatud paber tõmbab enesesse aeglaselt

³² Trükkimisel on raamatusse tekkinud liimistuse retsepti viga, 25 ml glütseriini asemel peab olema 2,5 ml (lk. 42).

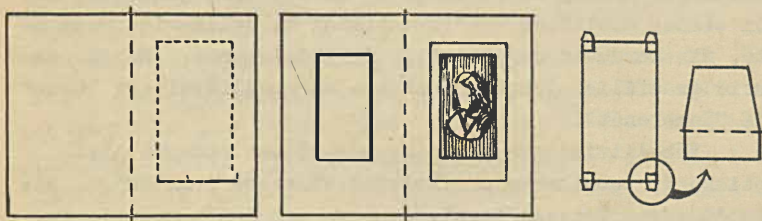
niiskust, seepärast neid toonitakse niiskelt. Toonitatud gravüür tuleb kiiresti kerge pressi alla panna, pressimiseks kasutatakse filterpabereid.

x x x

Peale restaureerimise lõpetamist tehakse kõikidele gravüüridele ümber paspartuud. /9, 11/ Selleks kasutatakse valget neutraalset kartongi. Paspartuu on nagu murtud kak-sikleht, kus alumine pool on seinaks gravüürile (õhukese kartongi korral liimitakse mitu kihti kokku) ja pealmine pool on väljalõikega, nn. aknaga vastavalt kujutise suu-rusele. Gravüüre ei kinnitata kunagi täielikult kartongile, vaid õhukese paberist šarniiridega. Paspartuu nurgad ümardatakse, et säilitamisel naabergravüüri teravate nurka-dega mitte rikkuda. Nurki ümardatakse klaasitükiga.

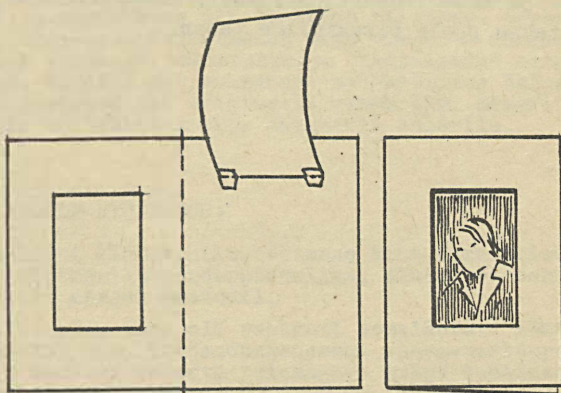
Kasutusel on 1) mitteliikuv, 2) tagasipööratav ja 3) kahekordne akendega paspartuu.

Mitteliikuvat paspartuud kasutatakse sel juhul, kui gravüüri tagumine külg ei ole tähtis. Gravüür kinnitatakse nelja šarniiri abil tagumisele seinale, peale keeretakse raam, mis on sama suur kui tagumine külg, kuid on välja lõigatud gravüüri kujutise suuruselt. Suuremaformaadiliste gravüüride puhul peab paspartuu tagumine külg olema tu-gevam raampaspartuust.



Joon. 1. Mitteliikuv paspartuu: a) murtudjoonega kartong; b) väljalõikega kartong pealekleebitud gravüüri-ga; c) gravüüri tagakülg šarniiridega; d) šarniir

Tagasipööratavat paspartuud kasutatakse sel juhul, kui ka tagumiseest gravüüri küljest ollakse huvitatud (sealsed kirjutised, vesimärgid jne.). Selliste gravüüride montaaž tehakse peaaegu samamoodi nagu eelmine, ainult kinnitatakse gravüür tagumisele küljele kahe šarniiriga ja raam kinnitatakse tagumise seina külge õhukese ja elastse materjali ribaga, et teda võiks tagasi pöörata kogu gravüüri vaatlemisel.



Joon. 2. Tagasipööratav paspartuud: a) paspartuud liikuva originaaliga; b) gravüür raampaspartuud

Kui paberi mõlemal pool on joonistus, siis tuleb teha montaaž selliselt, et mõlemad joonistused oleksid näha. Sel puhul tehakse ette ja taha vastav raampaspartuud aknaga ja gravüür kinnitatakse sisemisele küljele atsetaatsellulosailehekese abil.

Šarniiride jaoks valmistatakse paber, kus pole ligniini, varem ette, üks paberi pooltest kaetakse kalaliimiga ja kuivatatakse. Kasutamisel lõigatakse paber šarniirideks, niisutatakse kergesti vatitampooniga ning kinnitatakse teose ja paspartuud külge. Šarniiride mõõtmed olenevad gravüüri suurusest. Gravüürile otseselt liimi ei kanta. Kalaliimi retsept: kalaliimi 10 g, vett 90 g, glütseriini 1 ml,

2 ml 10 % - list tümoolilahust etüülalkoholis.

Peamine montaaži printsiip on see, et paspartuu oleks standardsete mõõtmatega. Kartongist raamistus peab olema nii paks, et ta kaitseb gravüüri klaasraami paigutamisel kokkupuutest klaasiga. Kui gravüür puutub kokku klaasiga, võib tekkida hallitus.

Fondides peaksid gravüürid olema paspartuudes ja need omakorda karpides, mis on püstiasendis (eriti kuivnõel, akvatinta ja metsotinto). Kõikidele graafilistele lehtedele asetatakse peale pikakiuline paber.

VÄLJAVÕTE RESTAUREERIMIS-PROTOKOLLIST

Smirnoff, P., Kugelgen, F.G.,
DR. GEORG FRIEDRICH PARROT
Erster Rector der Universität
Dorpat. lito, paber, XIX saj.

SÄILITUSÜHIKU SEISUKORD ENNE RESTAUREERIMIST:

Kahekordselt dubleeritud graasiline leht oli märgumiseest kohrunud ja kurdudesse oli tekkinud hallitus. Graafiline leht oli eksponeeritud pikemat aega klaasita raamis, mistõttu esines tolmu- ja tahmaosakeste ladestumine ning pigmendiplekid. Kujutis oli tuhmunud: mehaanilised defektid, eriti kahjustunud oli originaali vasak äär. Graafilise lehe kujutis on trükitud väga õhukesele paberile.
(Foto 6).

RESTAUREERIMISTÖÖDE KIRJELDUS:

Papp eemaldati kiht-kihilt, viimane kiht aurutamisega, liim pestud aluspaberilt marderpintsliga. Aluspaber eemaldati originaalist märjal meetodil.

Originaalil olev tahm oli raskesti eemaldatav. ENSV TA Fr. R. Kreutzwaldi nim. Kirjandusmuuseumi vanem-restaurator S. Kaseoru koostas katsete tulemusena tahma eemaldamiseks sobiva vahendi:

- 10 g veise sappi (med. sappi);
- 3 g kartulitärklist;
- 5 g kaltsiumoksalaati;
- 82 ml destilleeritud vett.

Eespool nimetatud ained segati ühtlaseks massiks ja soojendati vesivannil 5-10 min. 70-80° temperatuuril pidevalt segades.

Saadud mass kanti kuumalt mustunud kohtadele, hõõruti pehme pintsliga ringliigutuste teel massi määrdumiseni, eemaldati mass käsna abil ja asetati puhastatavale kohale uus kogus puhastusvahendit, nii 2-3 korda, kuni gravüür oli puhas.

Seejärel pesti teda hoolikalt marderpintsliga voolava vee all. Lõpuks pesti destilleeritud vees.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Kangilaski, O. ja Kangilaski, J. Kunsti kukeaabits. Tln., 1967.
2. Laarman, M. Puulõige. Tln., 1927.
3. Nurk, T. Graafikatehnikad. Tln., 1962.
4. Okas, E. ja Kangilaski, O. Sügavtrükitehnikad. Tln., 1965.
5. Riikliku Ermitaazi graafika restaureerimise töökoja tööjuhend. Leningrad, 1967. /Käsik./
6. Singer, H.W. Die Fachausdrücke der Graphik, s. 1., 1933.
7. Айзеншер, И.Я. Техника офорта. Л. - М., 1939.
8. Герасимова, Н.Г. и Пономарева, З.В. Защита надписей, выполненных железоголлловыми чернилами, при отбелке гравюр и рисунков. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 19, 1967, с. 92-101.
9. Герасимова, Н.Г., Аносова, А.М. и Голубовская, Е.П. Отбелка гравюр и рисунков. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 19, 1967, с. 62-91.
10. Герасимова, Н.Г. и Пономарева, З.В. Удаление жировых и масляных пятен с бумаги. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по кон-

сервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. I9, I967, с. I02-III.

- I1. Костикова, Е.А. и Чернышева, Л.Е. Методика реставрации графических произведений. - Вопросы реставрации и консервации произведений изобразительного искусства. М., I960, с. 65-I22.
- I2. Краткий справочник химика. Сост. В.И. Перельман. М.-Л., I964, с. 486-487.
- I3. Кристеллер, П. История Европейской гравюры ХУ-ХУШ века, М., I939.
- I4. Лукельская, Л. Английская гравюра ХУП века. Каталог. Л., I963.
- I5. Плендерлис, Г.Дж. Консервация древностей и произведений искусства. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 8, I963, с. 73-98.

MONOCHROMATIC GRAPHIC ART TECHNIQUES

A. Espenberg

In the article the author introduces us to the history of graphic art techniques, giving instances from original prints preserved at the Scientific Library of Tartu State University. Conservation, cleaning restoration and mounting of graphic prints are dealt with at some length. Whereas in Book, Time, Restoration, Number I, A. Espenberg has dealt with repairing paper mechanically damaged, here the author deals in great detail with staining, removing stains and cleaning by chemical methods.

УДК 7.025.4

О ТЕХНИКЕ МОНОХРОМНОЙ ГРАФИКИ
И СПОСОБАХ РЕСТАВРАЦИИ

А. Эспенберг

В статье коротко излагается история графической техники, иллюстрируемая примерами оригинальной графики, хранящейся в фондах Научной библиотеки ТГУ. Подробно описывается хранение, чистка, реставрация и паспартация графических листов. Ввиду того, что реставрация механических повреждений рассматривалась автором в сборнике "Книга - время - реставрация" № I, на этот раз главное внимание уделено технологии удаления пятен и загрязнений и отбелике реставрируемых произведений графики (графических листов).

TAIMSETE VÄRVIDE KASUTAMINE RESTAUREERIMISTÖÖS

Liidia Noodla

Restaureerimistöös ülesanne on kahjustatud trükkiste või käsikirjade konserveerimine või restaureerimine samaväärsete, sugulaslike materjalidega, et säilitada kunstivärtusi järgmistele põlvetele võimalikult muutmata kujul.

See kohustab hoolikalt uurima ja analüüsima restaureeritava kõite või üksiklehe kõiki komponente, teostusviise, lahendusi.

Trükkise või käsikirja põhimaterjaliks on kaltsu- või puittselluloospaber. Valguse, õhu ja niiskuse toimele paber vananeb: muutub hapraks, väheneb mehaaniline tugevus ja intensiivistuvad muundumise ja lagunemise protsessid. Paber koltub.

Selliste paberite restaureerimisel on vaja palju eri toonides ja toonivarjundites pabereid kui ka pabermasse, et valida neist igale restaureeritavale lehele võimalikult sarnast parandusmaterjali.

Kangaste värvimiseks kasutati juba vanal ajal looduslike värve ilusate ja väga vastupidavate värvuste andmiseks. Et paber koosneb samuti taimsetest kiudainetest (pleegitatud ja pleegitamata tselluloos ja puitmass), nagu linased ja puuvillased tekstiilmaterjalid, siis peaksid samad värvid sobima ka restaureerimisel kasutatavate puhasvalgete parandusmaterjalide toonimiseks.

TRÜ Teaduslikus Raamatukogus alustati katsetusi taimsete värvidega 1967. aastal. Eesmärgiks oli selgitada värvtaimede kasutamise võimalusi pabermaterjalide puhul ja katseandmete põhjal välja valida paberi toonimiseks sobivad värvtaimed; leida võrdluskatsete abil õiged värvilahuste kontsentratsioonid ja koostada katsete põhjal värvikaardid, mis jääksid edasise töö aluseks.

Töö esimeseks etapiks oli Eesti flooras esinevatest värvtaimedest herbaariumi valmistamine ja kartoteegi koostamine. Töö läbiviimiseks kasutati Eesti NSV Floora II, III, IV, VII, X, G. Vilbaste "Taimedega värvimisi Eestis", NSV Etnograafiamuuseumi ja ENSV Fr. R. Kreutzwaldi nim. Kirjandusmuuseumi kogudes leiduvaid materjale.

Kõrgemad taimed on rühmitatud tonaalsuse põhjal tabelitesse, antud igale taimele soovitatav korjeseag ja nimetatud kasutatav taime osa. Vaata tabeleid (lehekülj 107 - 113).

Värvviandjaid ei leidu mitte ainult kõrgemate, vaid ka alamate taimede hulgas.

K o l l a s e i d , r o h e l i s i , h a l l e j a p r u u n e toone alamatest taimedest saab lapiksambliku (Parmelia saxatilis) ja lõhnasambliku (Evernia ja Parmelia) liikidest. Habesamblik (Usnea Berbata coll) annab kollakas-rohelise, pruuni ja vesihalli värvi; kääkõrv (Cetraria juniperina) aga kollakasrohelise. Põdrasamblikud (Gladonia sylvatica, C. rangiferina jt.), samuti islandi kääkõrv, (Centraria islandica) annavad meeldiva halli ja kollase tooni.

Sammaldest on värvtaimedena kasutatavad harilik karusammal (Polytrichum commune) pruuni ja tumerohelise värvi saamiseks; kollakaspruuni ja samblarohelise saab mitmesugustest (Hypnum'i, Hylocomium'i ja Rhytidiadelphus'e) sammaldest.

Karukollal (Lycopodium clavatum) on tugev värviv toime. Ta annab intensiivse kollase, rohelise ja pruuni värvi.

Sõnajala risoom (Dryopteris filix mas) annab pruuni tooni.

Taimede värvimisomadusi ja -võimalusi jälgides märkame paljudel juhtudel mitme erineva pigmendi esinemist ühel ja samal taimel kas ühes ja samas taime osas või eri osades (koos pruun pigment, marjades punane pigment). Selle põhjuseks on värvipigmentide esinemine taimes.

Värvuse annavad taimele kloro- ja kromoplastid. Kloroplastid - rohelise värvuse kandjad - sisaldavad nii si-

T a i m e n i m e t u s	Kasutatav taimeosa	Korje- aeg	Märkmad
Viltjalehine angervaks (<u>Filipendula ulmaria</u>)	lehed	juuli	
Harilik haab (<u>Populus tremula</u>)	koor	varakevad	
Hanijalg (<u>Potentilla anserina</u>)	ürt	juuni, juuli, august	
Harilik kadakas (<u>Juniperus communis</u>)	oksad	varakevad	
Harilik kanep (<u>Cannabis sativa</u>)	ürt	kevad	
Kollane karikakar (<u>Anthemis tinctoria</u>)	õied	juuli, august	
Perekond kask (<u>Betula</u>)	noor.vaig.pungad	mai	
-"- "-- "--	kollased lehed	oktoober	
Harilik kassitapp (<u>Convolvulus arvensis</u>)	ürt	juuli, august	
Koeraputk (<u>Aethusa cynapium</u>)	ürt	juuli, august	
Harilik koldrohi (<u>Anthyllis vulneraria</u>)	ürt	juuli, august	
Perekond kortsleht (<u>Alchemilla</u>)	ürt	juuli, august	
Harilik kukerpuu (<u>Berberis vulgaris</u>)	lehed, koor, toor. viljad	juuni, juuli, august	
Värv-leetpõõsas (<u>Genista tinctoria</u>)	õied	juuli, august	
Hall ja must lepp (<u>Alnus incana</u> , <u>A. glutinosa</u>)	koor	varakevad	
Hõbe- ja läiketa maran (<u>Potentilla argentea</u> , <u>P. impolita</u>)	varred, õied	juuli, august	
Rabamurakas (<u>Rubus chamaemorus</u>)	viljad	juuni	
Perekond münt (<u>Mentha</u>)	ürt	juuni, august	

(b)

1	2	3	4
Harilik naat (<u>Aegopodium podagraria</u>)	õied	juuli	
Liht-naistepuna (<u>Hypericum perforatum</u>)	ürt	juuli, august	
Harilik nurmenukk (<u>Primula veris</u>)	ürt	mai, juuni	
Harilik nõiahammas (<u>Lotus corniculatus</u>)	õied	mai, september	
Pori-nõiakold (<u>Circaea lutetiana</u>)	juur	juuli, august	
Harilik näär (<u>Pimpinella saxifraga</u>)	ürt	juuli, august	
Kärnoblikas (<u>Rumex crispus</u>)	ürt	juuli, august	
Harilik paakspuu (<u>Frangula alnus</u>)	koorealune osa	aprill	
Harilik peetriteht (<u>Succisa pratensis</u>)	lehed	juuni, juuli	
Harilik pohl (<u>Rhodococcum vitis-idaea</u>)	varred	enne pungade puhkemist	
Harilik pihlakas (<u>Sorbus aucuparia</u>)	noor koor	juuni, juuli	
Kuldristik (<u>Trifolium strepens</u>)	õied	juuli	
Harilik saar (<u>Fraxinus excelsior</u>)	kocr	aastaringsest	
Perekond paju (<u>Salix</u>)	koor	kevad	veekogu kal- dal kasvav
Harilik Sarapuu (<u>Corylus avellana</u>)	koor	august	
Sookail (<u>Ledum palustre</u>)	ürt	juuli, august	
Surmaputk (<u>Conium maculatum</u>)	õied	juuli, august	
Kibetulikas (<u>Ranunculus acer</u>)	õied	juuni, juuli	
Harilik vaher (<u>Acer platanoides</u>)	lehed	juuni, juuli	
Harilik viirpuu (<u>Crataegus kyrtostyla</u>)	juured	sügis, kevad	
Harilik võilill (<u>Taraxacum officinale</u>)	ürt	juuni	

1	2	3	4
Kurekell-Ängelhein (<u>Thalictrum aquilegifolium</u>)	lehed	juuni, juuli	
Kollane Ängelhein (<u>Thalictrum flavum</u>)	varred, lehed	juuni, juuli	
Kollane ülane (<u>Anemone ranunculoides</u>)	Õied	mai	
Aed-Õunapuu (<u>Malus domestica</u>)	noored lehed, koor	mai, juuni	

P U N A K A D P I G N E N D I D

(a)

Harilik kirsipuu (<u>Cerasus vulgaris</u>)	vili	juuli, august	
Harilik kukerpuu (<u>Berberis vulgaris</u>)	vili	august, september	
Harilik kuusk (<u>Picea abies</u>)	noor. känd	juuli	
Harilik kääkann (<u>Coronaria flos-cuculi</u>)	Õied	juuli	
Pehme- ja hobumadar (<u>Galium mollugo</u> , <u>G. verum</u>)	juured	enne õitsemist	kui taime- dega, siis võtta hää- ti palju
värv madara juured (<u>G. tinctoria</u>)			
Metsmaasikas (<u>Fragaria vesca</u>)	vili	juuni, juuli	
Harilik metsvits (<u>Lysimachia vulgaris</u>)			
Liht-naistepuna (<u>Hypericum perforatum</u>)	Õied	juuli	
Harilik näsiniin (<u>Daphne mezereum</u>)	Õied	aprill, mai	helepunane
Harilik rass (<u>Cynoglossum officinale</u>)			

(b)

1	2	3	4
Aed-tokkroos (<u>Alcea rosea</u>)	Õied	juuli, august	
Suur ja põld-rusujuur (<u>Lithospermum officinale</u> , <u>L. arvense</u>)	juur	august, september	
Harilik peet (<u>Beta vulgaris</u>)	juur	august, september	lehtede- ga-lillat
Harilik pihlakas (<u>Sorbus aucuparia</u>)	vili	august, september	
Harilik pohl (<u>Rhodococcum vitis-idaea</u>)	vili	august, september	
Soopihl (<u>Gomara palustre</u>)	risoom	august, september	
Tedremaran (<u>Potentilla erecta</u>)	risoom	august, september	
Harilik viirpuu (<u>Crataegus kyrtostyla</u>)	koor, lehed, noor. võrsed	juuni	
Harilik õunapuu (<u>Malus sylvestris</u>)	koor	aprill, mai	

S I N A K A D P I G M E N D I D

(a)

Harilik kadakas (<u>Juniperus communis</u>)	viljad	hilissügis
Põld-kukekannus (<u>Delphinium consolida</u>)	Õied	juuni, juuli
Harilik kukemari (<u>Empetrum nigrum</u>)	viljad	august
Kurekatel (<u>Campanula persicifolia</u>)	Õied	juuli, august
Mets-kurereha (<u>Geranium sylvaticum</u>)	Õied	juuli, august
Suur läätspuu (<u>Caragana arborescens</u>)	lehed	juuni, juuli

	1	2	3	4
				(b)
Harilik mustikas (<u>Vaccinium myrtillus</u>)		viljad	juuli, august	
Harilik paakspuu (<u>Frangula alnus</u>)		viljad	august	
Must seahernes (<u>Lathyrus niger</u>)		õied	juuni, august	
Püsim-seljarohi (<u>Mercurialis perennis</u>)		leh., õied	mai	
Sinikas (<u>Vaccinium uliginosum</u>)		viljad	juuli, august	
Kaheleheline siniliilia (<u>Scilla bifolia</u>)		õied	mai	
Salu-siumari (<u>Actaea spicata</u>)		vili	august	
=====				

PRUUNIKAD PIGMENDID

(a)

Harilik haab (<u>Populus tremula</u>)	koor	juuli	lehed koos lisaine- tega
Harilik kadakas (<u>Juniperus communis</u>)	koor	hilissügis	
Sookail (<u>Ledum palustre</u>)	varred	varakevad	
Harilik kanarbik (<u>Calluna vulgaris</u>)	varred	hilissügis	
Harilik kanep (<u>Cannabis sativa</u>)	varred	kevad, hilissügis	
Perekond kask (<u>Betula</u>)	koor	aastaringselt	
Harilik hobukastan (<u>Aesculus hippocastanum</u>)	koor, vilja koor	sügis	
Harilik kirsipuu (<u>Cerasus vulgaris</u>)	koor	kevad, sügis	

(b)

1	2	3	4
Harilik kuusk (<u>Picea abies</u>)	koor	kevad, sügis	
Perekond leeder (<u>Sambucus</u>)	koor	kevad, sügis	
Värv-leetpõõsas (<u>Genista tinctoria</u>)	koor	kevad, sügis	
Perekond lepp (<u>Alnus</u>)	koor	kevad, sügis	
Perekond mänd (<u>Pinus</u>)	koor	kevad, sügis	
Perekond paju (<u>Salix</u>)	koor	kevad, sügis	
Harilik paakspuu (<u>Frangula alnus</u>)	koor	kevad, sügis	
Harilik pihlakas (<u>Sorbus aucuparia</u>)	koor	kevad, sügis	
Perekond pirn (<u>Pyrus</u>)	koor	kevad, sügis	
Harilik pohl (<u>Rhodococcum vitis-idaea</u>)	varred	varakevad, hilis- sügis	
Perekond pärn (<u>Tilia</u>)	koor	varakevad	
Punane ristik (<u>Trifolium sativum</u>)	ürt	juuli	
Harilik sarapuu (<u>Corylus avellana</u>)	koor	kevad, sügis	
Harilik tamm (<u>Quercus robur</u>)	koor	kevad, sügis	võib lisa- da lehti
Harilik türnpuu (<u>Rhamnus cathartica</u>)	koor	aastaringsest	
Harilik vaarikas (<u>Rubus idaeus</u>)	oksad	kevad	
Harilik vaher (<u>Acer platanoides</u>)	koor	kevad	

1	2	3	4
Harilik haab (<u>Populus tremula</u>)	noor koor	juuli, august	
Harilik heinputk (<u>Angelica sylvestris</u>)	ürt	juuli	
Harilik kadakas (<u>Juniperus communis</u>)	okkad, oksad	juuli	
Harilik kanarbik (<u>Calluna vulgaris</u>)	lehed	juuli	
Kapsas (<u>Brassica oleracea</u>)	lehed	juuli, august	
Aed-karusmari (<u>Grossularia reclinata</u>)	lehed	juuni, juuli	
Perekond kask (<u>Betula</u>)	hiirekõrvus ka- sepungad	varakevad	
Perekond kirss (<u>Cerasus</u>)	lehed	juuni, juuli	
Harilik kuusk (<u>Picea abies</u>)	okkad	juuni, juuli	
Harilik maikelluke (<u>Convallaria maialis</u>)	ürt	mai	
Harilik rukis (<u>Cecale cereale</u>)	ürt	hilissügis, varakevad	
Harilik pihlakas (<u>Sorbus aucuparia</u>)	noor koor	juuli, august	
Harilik saar (<u>Fraxinus excelsior</u>)	noor koor		
Harilik sarapuu (<u>Corylus avellana</u>)	noored pähklikoo- red (rohelistes)	juuli, august	
Harilik sirel (<u>Syringa vulgaris</u>)	lehed	juuni, juuli	
Harilik türnpuu (<u>Rhamnus cathartica</u>)	lehed	juuni, august	
Suur ja väike takjas (<u>Arctium lappa</u> , <u>A. minus</u>)	lehed	juuli, august	
Harilik tomat (<u>Lycopersicon esculentum</u>)	lehed	juuni, juuli	

nakaarohelist kui ka teisi pigmente. Kromoplastid annavad taimse õitele, viljadele erekollase või kollakaspunase värvuse. Pigment on kromoplastides teradena või kristallidena. Kromoplastides on oranžid, punased (karotiinid) ja kollased, pruunid (ksantofüllid) värvused. Esineb ka ühe vormi üleminekut teiseks. Klorofüllikao tagajärjel tekivad kromoplastid või vastupidi.

Kroonlehtede värvus võib oleneda rakumahlas lahustunud pigmendist (antotsüaniinid annavad sinise ja punase värvuse, antoksiinid kollase värvuse) või kollastest ja punastest kromoplastidest. Mõnedel taimedel esinevad samasegselt nii värviline rakumahl kui ka kromoplast. Kattekoe (epidermise) rakkudes on suured tühikud (vakuoolid), mis leiduva rakumahlas lahustunud värvainega. Raka mahlas on peale lahustunud värvainete veel parkaineid.

Värvainete moodustamine sõltub taimede pärilikest omadustest, nende hulk aga ökoloogilistest teguritest. Ühe ja sama liigi taimes värvuses esineb suuri erinevusi. See on olnud taimede individuaalsetest iseärasustest. Mitte kõik taimes esinevad pigmendid ei lahustu vees. Käsitlevas töös on vaatluse all hüdrofiilsed pigmendid ja nende kasutamise võimalused restaureerimistöös.

Koltunud trükkide ja käsikirjade restaureerimine puhavalgete parandusmaterjalidega ei anna esteetiliselt head tulemust. Selliste paberite restaureerimiseks on vajalikud vanale paberile omastes pruunikaskollastes toonides värvitud parandusmaterjalid. Värvtaimedest koostatud kartoteegi põhjal võib öelda, et meie flooras leiduvatest värvtaimedest moodustavadki kõige suurema rühma seda tooni andvad taimed.

Katsete läbiviimine kõigi kartoteeki võetud taimedega oleks nõudnud liiga palju tööd. Valik teostati nende rohkusest ja kättesaadavuse hõlpsusest lähtudes.

1. Halli lepa, ka valge e. hariliku lepapa tuntud (*Alnus incana*) kuivatatud koor. Leotamisel imendub värv kiiresti leotusvette. Keedetud värvilahus on kollakaspruun, seismisel muutub punakaskollakaspruuniks.

2. Arukase (Betula pendula) koorelt eraldatud toht kui ka tohu all olev kooreollus. Kase koore leotamisel värvub leotusvesi nõrgalt. Lahuse keedujärgne toon on helepunakas-pruun, kahenädalasel seismisel lahus tumeneb, andes sügavpunakaspruuni tooni.

Kasetohust keedetud värvilahus on roosakas, seismisel muutub kollaka varjundiga roosakaspunaseks.

3. Hariliku sarapuu (Corylus avellana) koor kuivatatult. Koorte leotusvesi värvub nõrgalt, valmis värvilahus on heleda punakaspruuni tooniga. Seismisel lahus tumeneb, andes sügavpunakaspruuni tooni.

4. Hariliku tamme (Quercus robur) okste toores koor. Leotusvesi värvub kollaseks, keedus - pruun hallika varjundiga. Seismisel lahus tumeneb kuni mustjaspruuni toonini.

5. Hariliku pihlaka (Sorbus aucuparia) koor ja marjad. Kuivatatud koorte leotis on puhaakollane, keedulahus pruunikaskollane. Toorest koorest saadud keedulahus on sogane, õllepruun. Marjad annavad kahvatu-roosakaskollase lahuse, mis seismisel muutub veinpunaseks kergelt kollaka varjundiga.

6. Aed-õunapuu (Malus domestica) toores koor. Annab keskmise pruuni tooni.

7. Hariliku toominga (Padus racemosa) toores koor. Leotusvesi värvub kollaseks, keedujärgne toon punane pruunika varjundiga. Seismisel muutub lahuse värv lillakaspunaseks pruunika varjundiga.

8. Hariliku pärna (Tilia cordata) kuivatatud õied. Leotusjärgne värvus tugev kollane, keeduse värvus punkaskollane. Seismisel muutub lahus veidi heledamaks, s.o. kollakaspunaseks pruuni alavarjundiga.

9. Hariliku paakspuu (Frangula alnus) toores koor. Leotusvesi värvub keskmiselt kollaseks, keedujärgne lahus on tumepruun kollaka varjundiga.

10. Raagremmelga (Salix caprea) kuivatatud koor. Leotusvesi värvub kiiresti puhaskollaseks, keedujärgne värvus pruun.

11. Hariliku kuuse (Picea abies) koor ja kähbid. Koor annab punakaspruuni tooni, kähbid samuti, ainult veidi sügavamama.

12. Punalehise roosi (Rosa glauca) kuivatatud marjad. Lahuse värvus kollakasroosa, seismisel muutub pärlendavpunaseks.

13. Hariliku vaarika (Rubus idaeus) varred. Leotusvesi värvub keskmiselt kollaseks, valmis lahuse värvus punakaspruun, mis seismisel süveneb.

14. Hariliku kanarbiku (Calluna vulgaris) kuivatatud varred koos õitega. Leotusvesi rohekaspruun kollaka varjundiga, lahuse värvus rohekaspruun.

15. Hariliku pohla (Rhodococcum vitis-idaea) varred ja marjad. Vartest saab keskmist pruuni, marjadest lahjat pruunikaspunast.

16. Hariliku sibula (Allium cepa) kuivatatud koored. Leotis tugevalt punakaspruun, keetmisel ja seismisel see värvus süveneb.

17. Põldosi (Equisetum arvense) kuivatatult. Valmis lahuse värvus kollakasrohekaspruun. Seismisel muutub lahus pruunikasrohekaskollaseks.

18. Kõrvenõges (Urtica dioica) kuivatatult. Lahus rohekaskollane.

19. Piparmünt (Mentha piperita) kuivatatult. Leotusvee värvib veripunaseks, valmis lahus kergelt pruunikaspunane. Seismisel muutub värv rohekaspruuniks.

20. Kollase karikakra (Anthemis tinctoria) kuivatatud õied. Värvivad leotusvee puhaskollaseks. Keedulahuse värvus - tugev kollane. Valmis lahuse värvus rohekaspruun.

21. Rukkilille (Centaurea cyanus) kuivatatud kroonlehed. Annavad hallikasrohelise tooni. Värv imendub kiiresti vette, värvides selle puhassiniseks.

22. Metsõunapuu^x (Malus sylvestris) toores koor. Annab ilusa tugeva punase tooni.

^x Metsõunapuu kuulub looduskaitse alla.

23. Värvmadara (Galium boreale) risoom kuivatatult.
Annab punase värvilahuse kergelt pruunika varjundiga.

Katseteks vajalikud taimed ja taimeosad on peale mõne erandi saadud Tartu-lähistest metsadest ja põldudelt, koorred ja käbid varakevadel^x (märtsis, aprillis), lehed ja õied või kogu taim õitsemise ajal. Juured, risoomid ja marjad on kogutud sügisel. Kasutatud on ka apteekides müüdavaid ravimtaimi (piparmünt, pärnaõied). Pihlamarjad on kogutud talvel. Kuusekäbid on kogutud kevadel.

Materjal kuivatati - koorred, käbid, juured ja marjad toas, suvel korjatud taimed, lehed või õied väljas kuuris. Kiirkuivatamist soojal pliidil või eredas päikesevalguses tuleb vältida (küpsemise oht). Kuivatamiseks laotada kogutud materjal hõreda kihina marlile, mis on raamile tõmmatud, ja vajaduse korral kaitsta tolmu eest. Koguda ja kuivatada tuleb iga liik, eraldi, et vältida segunemist.

Koorred, terved taimed ja risoomid on soovitatav enne kuivatamist tükeldada.

Säilitatakse iga liik eraldi paber- või plastikaatkotis, etiketil nimetus ja tingimata korjeaeg.

Värvilahuse valmistamiseks taimed või taimeosad kaaluti, peenestati ja asetati keedukolbi. Tooreid taimeosi võeti 100 g, kuivatatud 50 g, mõnel juhul kaaluti vähem, näiteks rukkilille kuivatatud kroonlehti võeti 2,5 g. Peale valati destilleeritud vett mahuni 1 liiter. Drooge leotati 5-24 tundi, üksikutel juhtudel kuni 48 tundi. Kauasel leotamisel lähevad rohtsed taimed (nõges, osi, piparmünt) kergesti käärima, küll aga sobib pikk leotusaeg tanniinirikastele (tamm, paju jne.) koortele. Leotist keedeti 3-4 tundi. Keetmise kestel hoiti leotis märgistatud nivool, aurunud vesi asendati kuumaga destillaadiga.

Keemise aega arvestati värvimisvedeliku keema hakkami-

^x Koorred tuleb koguda ajal, kui koor on hästi lahtine, s.t. kui mahlad jookksa hakkavad.

se momendist. Pikk keeduzeg on vajalik selleks, et lahustuks võimalikult palju droogis olevaid värvaineid.

Värvilahuse värvimisvõime kindlaksmääramiseks kasutati nii kuivatatud kui ka tooreid taimeosi. Värvilahuseid valmistati ka ühe ja sama taime eri osadest (koor, viljad, õied) eri pigmentide olemasolu tõestuseks ja eri sortidest ühe liigi piires (sibul).

Jahtunud keedulahus filtreeriti mitmekordselt ja konserveeriti mõne tilga 10%-lise tüsooli piirituslahusega. Saadud alglahus säilitati korgistatuna jahedas kohas. Pudelid etiketiti.

Kõniamik lahuseid annab seisemisel sademe, mistõttu on soovitatav enne igakordset kasutamist lahus uuesti filtreerida.

Katseteks valiti pabermaterjalid, mis omadustelt oleksid lähedased restaureerimisel kasutatavatele. Selleks võeti kirjutuspaber nr. 1 (70 g/m^2 , - 1005 pleegitatud tselluloosi), tehniline kaltsupaber (120 g/m^2 , - kaltsupoolmassi 80 % ja pleegitatud tselluloosi 20 %) ja pikakiuline paber.

Pabermassi värvimiseks võeti igaks katseks 1,72 g jahvatatud pabermassi (vastab neljale katsetükile), mida leotati või keedeti värvilahuses. Värvitud pabermassist valati paber.

Tugeva liimistusega paberid ei värvu hästi. Neid on soovitatav enne värvimist leotada või isegi keeta, vett mitmekordselt vahetades.

Kiu ühtlaseks värvimiseks peab paber või pabermass värvilahuses vabalt liikuma. Värvitav pabermass peab olema peeneks jahvatatud. Jämeda jahvatuse korral mass ei värvu läbinisti ja sellisest massist valatud paber on värvilt ebaühtlane.

Värvilahuste katsetaamisel peeti silmas järgmisi asjaolusid: värvitooni sõltuvus lahuse kontsentratsioonist ja keeduajast, külma värvilahuse mõju värvitavale paberile erinevatel leotasaegadel, päevavalguse toime värvitud paberile (valgumkindlus).

Ettoodut arvestades teostati keedud: a) alglahuses, b) lahjendus 1:1, c) 1:2, d) 1:4 ja 1:8. Keeduajad olid 10, 30 ja 60 min. Katsematerjalid asetati eri kolbidesse. Esimene katseriba võeti välja 10-, teine 30- ja kolmas pärast 60- minutist keetmist. Alglahuseid lahjendati destilleeritud veega. Värvide kinnitamiseks kasutati katseks soola (pabermassi keedul värvilahuses).

Värvilahusest väljavõetud katsematerjal kuivatati toatemperatuuril ja hiljem niisutatuna pressiti siledaks.

Keedulahuses värvitud pabermass kasutati kohe pärast värvimist (keetmist) paberi valamiseks.

Katsed teostati paralleelselt külma ja kuuma värvilahusega nii katseribade leotamise kui ka värvilahuse paberi pinnale kandmise teel. Värviti ka pikakiulist paberit eelkirjeldatud värvilahjendustega.

Värvilahustes keedetud katseribadest kui ka värvitud pabermassist valatud paberist lõigati üheformaadilised ribad suurusega 20 x 40 mm, millest koostati iga katsetatud värvtaime kohta eraldi värvikaart. Katsetükid on kaardile kleebitud ühtse süsteemi järgi: kaltsu- ja kirjutuspaberi proovid kõrvuti, horisontaalrida keeduaja suurenevas järjekorras (10, 30 ja 60 min.); tulbad ülalt alla keedulahuse lahjenduse järjekorras (alglahus, lahjendus 1:1, 1:2 ja 1:4; ka 1:8). Selliselt paigutatud katseribad annavad ülevaate värvitooni sõltuvusest lahuse kontsentratsioonist ja keeduajast.

Keetude algandmed on kantud tabelitesse (katseprotokollidesse, viimased on igapäevases töös värvitahvlitele täienduseks).

Katsete põhjal võib öelda, et kollakaspruune pigmente sisaldavate taimede leotamisel ja keetmisel imenduvad vette kõigepealt kollased värvained. Edasisel keetmisel lisanduvad neile pruunid ja keedulahuse seismisel ilmnevad sageli veel punakadki. Seda teades saab leotus- ja keeduaegade muutmisega muuta ka värvitoone.

Külmas värvilahuses leotamisel omandab värvitav paber kollaka tooni. Niisama kaua kuumas lahuses leotamine annab intensiivsema, pruunikama tooni.

Katsed näitasid, et taimede värvimisvõime on küllaltki erinev. Pruuni tooni andjatest taimedest on tugevad värvijad paakspuu, kuusk, tamm, pärn ja paju. Keskmiselt värvivad pihlakas ja vaarikas. Nõrgalt värvijad on aga kibuvits, pohl, ja rukkilill.

Punast pigmenti sisaldavate taimede grupist annavad tugeva tooni metsõunapuu, toomingas ja sibulakoored, nõrgalt värvivad pohl ja pihlakamarjad.

Kollase andjatest on tugeva värvimisvõimega piparmünt, kanarbik, osi, raudrohi ja nõges, keskmisega karikakar, nõrga toimega aga kasetoht.

Ühe taime eri osad (koor ja marjad) annavad erinevaid toone ja on värvivõimeltki erinevad (katsed pihlaka koore ja marjadega).

Samuti tuleb märkida, et mitte kõik paberid ei värvu samas lahuses ühesuguselt. Hästi värvuvad kaltsumassi sisaldavad paberid.

Tõsiasi on ka see, et mõnel juhul tuleb taimi kindlasti kuivatada, et suurendada värvimisvõimet (lepa-, paju-, pihlaka koor). Teisel juhul aga värvivad toored taimeosad paremini (nõges, osi). Kuusekärvid ja paakspuukoorte värvimisvõimet intensiivistab nende hoidmine talv läbi lume all.

Värvikaarte jälgides võiks öelda, et värve värvuste (kollane, punane, sinine, pruun) järgi rühmitades annavad kanarbik ja piparmünt paberile tugeva rohekaskollakaspruuni värvi. Baudrohi, osi, nõges värvivad paberi rohekaskollaseks. Kollane karikakar värvib kiu puhaskollaseks. Sama tooni saame, kui leotame paberit kuumas pihlaka-või sibulakoore algvärvilahuses.

Puhaspruuni annavad paakspuu ja tamm (esimene kollaka varjundiga).

Punakaspruuni annavad paju, kuusk, pihlakas, vaarikas ja pärn (viimased sügavamalt pruunid kergelt kollaka varjundiga).

Metsõunapuu annab ilusa tugeva punase kollakaspruunika varjundiga. Toominga punane on violetsetl pruunika varjundiga. Seega haaravad taimedest saadud värvained suure osa värviringist: rohekaskollasest violetse punaseni.

Kaltsumassi toonimiseks sobivad tugevamad kontsentratsioonid kui paberi toonimisel, sest kaltsumassiga valamine toimub vee vahendusel ja värvunud kiududest eraldub tööprotsessis osa värvi vette ära, muutudes heledamaks. Ka tooni eredus muutub toonitud kiust valmistatud paberil tuhniks. Värvilahuses keedetud kaltsumass on aga töökindel ja säilitab värvi puhtuse.

Restaureerimisel on kõige sobivamad lahjad kontsentratsioonid - 1:8 ja veel nõrgemad lahjendused.

Õhukesti pabereid võib toonida kas külmas või kuumas värvilahuses. Paksemaid pabereid peab värvilahuses keetma: värvub ühtlaselt läbi. Tuleb silmas pidada, et keetmisel paberi tugevus väheneb.

Suure hulga erinevais värvitoonides paberite valmistamiseks tuleb valitud alglahusest teha mitu erinevat lahjendust kuni päris lahjade kontsentratsioonideni. Saadud lahustes värvitud paberid on vajalik parandusmaterjal. Lehe äärelle märkida taime nimi ja lahuse kontsentratsioon.

Kasutatavad kliistrid ja liimistuslahused võib vajaduse korral toonida alglahuse lisamisega.

Värvide põhioõudeks on nende valguskindlus. Katsete üheks eesmärgiks oligi näidata, et taimsed värvid on valguskindlamad kui sünteetilised värvid. Värvitud katseribad säilitasid oma värvi. Kümme päeva eredat päikesevalgust ei suutnud neid pleegitada. Tõendavad ju värvilised tekstiilesemed muuseumideski taimsete värvide püsivust. Kahjuks puuduvad andmed, kas säilinud toonid kohe värvimisel nii erksad olid või on nad aja jooksul sellisteks muutunud.

Katsete tulemustele põhinedes ja varem seatud tingimustest lähtudes võib öelda kokkuvõtteks, et restaureerimisel vajalike toonivlahuste saamiseks sobivad järgmised värvtaimed:

p r u u n i t o o n i l i s t e s t : paakspuu, tamm, pärn, vaarikas ja paju; k o l l a s t e s t : nõges, piparmünt ja kollane karikakar; p u n a s t e s t : toomingas ja sibul; s i n i s t e s t : rukkilill.

Eeltoodu põhjal võib öelda, et taimsete värvide peamine eelis restaureerimise seisukohalt seisneb just nende toonide pehmuses ja ülisuures nüansirikkuses. Aniliinvärvidega saame küll suuremat eredust, mitte aga pehmeid üleminekuid. Taimsed värvid on ka töökindlad ega muuda oma värvi kokkupuutel kasutatavate ainetega. Sünteetiliste värvide kohta seda ütelda ei saa (kokkupuutel mõningate liimainetega muudavad aniliin-kollased oma värvi, näiteks jahukliistri korral muutuvad rohelisteks). Taimsete värvide eeliseks on veel nende kindlus valguse suhtes, see tagab tehtud töö stabiilsuse värvide osas ka pärast pikki aastaid.

Meie flooras esinevate värvtaimede hulk on niivõrd suur ja levik lai, et nende kättesaadavus ei peaks tekitama raskusi. Kuna värvaine hulk taimes ja selle vahet

teiste taimes leiduvate vees lahustuvate ainetega kõigub kaunis suurtes piirides, siis pole võimalik isegi ühest ja samast taimest kaks korda eraldi valmistada täpselt sama koostisega värvilahust. Tegelikus töös on aga vajalik tugineda standardsetele värvilahustele. Selleks tuleb standardlahuste ja nende lahjenduste värvitoonid määrata kolorimeetriliselt ja nende määramiste alusel koostada vastavad graafikud.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Botaanika. Õpik kõrgematele koolidele. 1-2. Tln., 1965-1970.
2. Eesti NSV floora. II-IV, VII, X. Tln. 1956-1969.
3. Eesti taimede määraja. Tln., 1966.
4. Hermbstädt, S.F. Grundriss der Färbekunst. Berlin-Stettin, 1802.
5. Johanson, A. Taimevärvide õpetus. Trt., 1918.
6. Rannak, E. Kiudained, nende pleegitamine ja värvimine. Trt., 1947.
7. Schauplatz der Künste und Handwerke. Bd. 1., 3., 11. Berlin - Stettin - Leipzig, 1762-1772.
8. Zeugner, G. Farbenlehre für Maler. Berlin, 1963.
9. Vals, A. Taimedega värvitud lõngade valgus- ja pesu-
püsivus. Tln., 1942. (Tallinna Tehnikaülikooli
Toimetised, seeria A, nr. 19.).
10. Vardja, T. Flavonoidseid taimse-värvaineid. - Eesti
Loodus, 1971, nr. 4, lk. 225-227.
11. Vilbaste, G. Taimedega värvimisi Eestis. Trt., 1939.
12. Коган, И.М. Химия красителей. М., 1956.
13. Майер, Ф. Естественные органические красящие вещества. М., 1940.
14. Ногид, И.Л. Естественные органические красители,
применявшиеся в России для окраски тканей. -

- Сообщения (Всесоюзн. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 4, 1969, с. III-
- 126.

THE USE OF PLANT-COLOURS IN RESTORATION

L. Noodla

The author gives an account about obtaining plant-colours and possibilities of shading paper with them. In the course of her five years' practical work, L. Noodla has compiled an extensive herbarium of Estonian colour-giving plants and has collected them for preparing extracts. By comparing results of various experiments, the author has endeavoured to find suitable concentrations of colour-solutions and the manner of their preparation and use which, as shown on the chart, should become a basis for further practical work. The extracts obtained from the plants have a wide range of tones in each colour and are well-suited for shading paper and paper-pulp used for restoration.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ В РЕСТАВРАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Л. Ноодла

Рассматриваются возможности получения растительных красящих веществ и использование их при тонировке бумаги. В течение пятилетней практической работы автором статьи составлен довольно богатый гербарий эстонских красящих растений, собрано большое количество их листьев, ветвей, цветов, корней, коры и плодов для изготовления из них экстрактов. В результате многократных сравни-

тельных опытов найдены подходящие концентрации красящих растворов, выработана их тональная шкала, которая является основой для дальнейшей практической работы.

Растительные красящие экстракты дают широкую цветовую шкалу и хорошо подходят как для тонировки бумажной массы, используемой при реставрации книг, так и для тонировки тонких сортов бумаги.

KÕIDETE KONSERVEERIMINE

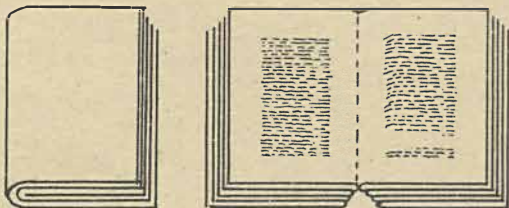
HARULDASTE RAAMATUTE KÖITMISVIISE

Virve Nagel

TRÜ Teadusliku Raamatukogu fondid sisaldavad köiteid kaheksast aastasajast (varaseim neist on armeenia käsikirj XIII sajandist) ja esindavad tuhandeid köitelaaide. Et leida põhjendust erinevate stiilide väljakujunemisele, tuleb põgusalt peatuda köitekunsti arenguteel.

Varasemate kirjalike ürikute vorme - kirjarulli ja kirjatahvlit - on aeg-ajalt kasutatud ka hilisematel ajastutel (meil juudi rituaalsed käsikirjalised tekstid). Et kirjarulli ei olnud eriti mugav käsitseda ja õõnsaid rulle ähvardas kokkusurumise oht, siis tingis see vajaduse lehitsetava raamatu järele, mis tekkis ühe poogna kujul. /6,7/

IV sajandil ilmusid esimesed ühe poogna-raamatud - pärgamentkoodeksid, (joon. 1),



Joon. 1. Ühepoogna- ja mitme poognaraamat

mis koosnesid üksteise sisse asetatud, läbi õmmeldud ja ümbrisega varustatud pärgamentlehtedest. Alguses olid köitekaanteks lihtsalt kokkukleebitud tühjad ees- ja tagalehed. Ühepoognaraamatut oli juba palju hõlpsam käsitseda kui rulli ja kirjamaterjali võidi mõlemalt poolt täiesti ära kasutada. Suletud raamat laseb end ka hästi

säilitada. Aga ta oli oma mahult piiratud. Ulatuslikuma teksti jaoks vajati paksemaid raamatuid. /3, 7/

Nii hakati IV sajandi alguses Põhja-Aafrikas koptide juures rohkem poognaid raamatuplokiks kokku köitma; tekkis nn. mitmepoognaraamat. Köitmeid³³ nendel varajastel mitmepoognaraamatutel veel ei olnud, vaid raamatuplokk moodustati poognaniitide kokkupõimimise teel köiteseljal. Üksikud poognad ühendati läbi kattenaha raamatu seljal pistete abil, mis moodustas horisontaalsuunalise kettipiste. Poognate ühendamine köiteseljal vertikaalsuunaliste pistetega andis uue köitmisviisi- pikkpiste. Seega on kõige vanemad õmblustehnikad kettipiste ja pikkpisteõmblemine (IV-IV sajand). /5/

Et raamatu selga tugevdada ja pärgamenti pistetega mitte purustada, asetati raamatu seljale luust või paksust nahatükist plaadikesed sissepuuritud aukudega, millest tulid pikkade pistetena välja köitenöörid, mis siis omakorda värvilise niidiga kahe- või mitmekaupa kokku põimiti. /5/ (foto 10^b).

Lääne-Euroopas õmmeldi pärgamentpoognad kanepinööriga, seevastu idamaa köidetel kollase siidiga. Kirjanduses mainitakse ka soolerihmaga õmblemist, mis võisid ka pärgamentrihmad olla, sest erinevused on vähemärgatavad. Seni kui pärgamentlehti kasutati, tarvitati tugevamat niiti, sest poognad olid võrdlemisi paksud. Pärast pärgamenti väljatõrjumist kaltsupaberi poolt olid poognad õhemad ja piisas peenemast linasest niidist. Et alguses ainult üksikud poognad kokku õmmeldi, tehti õmblus lihtsalt kolme pistega. Sama võtet kasutatakse veel tänapäeval üksikute poognate kinnitamisel. XIII sajandi eelsel ajajärgul kasutati neljapistelist õmblust, nn. aktipistet. /5, 7/

³³ Vt. kogumik: Raamat-aeg-restaureerimine I. Trt., 1969, lk. 93.

Pikkpistekõide säilis kaua aktide, registrite ja arvetekõitmisel. Seda nimetati nööritud aktikõiteks, mis olid kasutusel kõikides maades. Dokumendid pandi paksudeks poognateks kokku ja õmmeldi läbi koos seljale asetatud rihmadega. Nad nõõriti kaanel ristiasendis pärgamentribadega, kuna ümberpandud klapp kinnitati pannaldega. /5/

Raamatukõitja tegi ka nahk- ja pärgamentkatte kaunistused, kuid vajas metallitöötlejate abi. Nii oli kõitekunst sõltuv templilõikajate, graveerijate, sepi- ja kinnitajate ja üldse metallikunstist.

Kettpisteõmblus oli iseloomulik kreeka kõitekunstile. See viis oli üle võetud kopti papüüruskäskkirjadelt ja on osaliselt säilinud kuni XV sajandini. Kettpiste kadus täielikult trükikunsti levikuga, mil poognatevaheliste seostena hakati kasutama kõitmeid, mis ühtlasi mõjustas ka õmblemist ja raamatuploki kinnitamist kaantele. Kreeka kõiteviis nõudis raamatuploki kinninõõrimist kaantele, olles teataval määral õmblusprotseduuri jätkamine läbi kaane. Nii nõudis kõitmete kinnitamine, millele poognad olid õmmeldud, erinevat rakendusviisi. Kuni selle ajani oli raamatuplokk kaante külge kinni nõõritud, nüüd kinnitati vastupidi kaaned raamatuplokile.

Õmblemine ühendas üksikuid poognaid kõitmete juurest üksteisega ja need omakorda aitasid kinnitada raamatuplokki kaantele. /2, 5, 6, 7/

Kõitmeteks olid rihmakased või nõõrid, millele õmmeldi üksikud raamatupoognad. Nende tehnilise rakenduse viis aitab määrata kõite päritolu ja aega. Umbes 1000 aastat tagasi ei tuntud tõelisi kõitmeid-nõõre, millele poognad õmmeldi, vaid kõide moodustati kettpisteõmbluse abil.

Uue moodusena õmmeldi poognad XII ja XIII sajandil pärgamentribale.³⁸

³⁸

Vt. kogumik: Raamat-aeg-restaureerimine I,

lk. 104

XV sajandil olid kanepikõitmed lihtsad ühe-
kordsed nõõrid.

Pärgament- ja nahkkõitmeid lõigati raamatuselja laiuses kaheks ja õmmeldi ümber nagu kaksikkõitmed. Keskaja kaksikkõitmed paistavad silma oma erakordse tugevuse poolest.

Pärgamendi kõrval kasutati kõige sagedamini vale-
geparknahast kõitmeid. Selline kõitmeriba on õhendatud ja esineb nõõrikujuliselt kokkukeeratuna, kuna mõlemad õhendamata otsad aitasid kinnitada raamatuplokki kaantesse. Selle viisi tõrjusid umbes aastal 1500 kõrvale kaksikkanepeikõitmed. Need, kuni 5 mm paksud keerutatud kanepinõõrid olid väga tugevad ja vastupidavad. Nõõrid pandi pinguldatult üksteise kõrvale ja õmmeldi ümber nagu pooleksjagatud nahkkõitme puhul. Õmblemise toimus selliselt, et niit tuli välja mõlema kõitme vahelt, põimis need ümber ja läks samast nõelaaugust kõitmete vahelt tagasi sissepoole. Sellise õmblusviisiga raamatuplokk oli erakordselt tugev. /3, 4, 5, 7/

Harvem leidub taimparknahast kõitmeid, mis on samuti õhendatud. Varsti aga märgati, et veisenahk on kaante kinnitamiseks liiga habras. Üldse on loomanahad - eriti hirve- ja kitsenahad - nii paelaks kui ka kattematerjaliks parimad.

Tõeliste kõitmete kõrval esinesid XVI sajandil veel valekõitmed, mis kleebiti ehtsate kõitmete kohale ja töötati välja kattenahas. Et need kõitmed olid ainult lihtsad sidumisenõõritükid, paistsid nad tõelistest madalamad, täites ainult dekoratiivset ülesannet. Kõitmete vahel olid pärgamendist tugevdusribad.

Kaptaalid ehk otsanõõrid või otsapaelad tekkisid vajaduse pärast, et poognaotste õmblemisel kaitsta poognaid sisserebimise eest, anda ülemisele ja alumisele raamatuselja otsale vastupidavust. Ühtlasi on nad raamatu otste kaunistuseks. /2, 7/

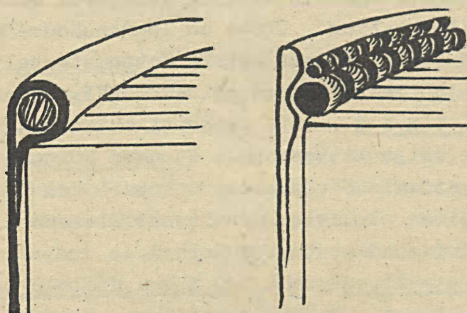
Vanim on idamaa kõite kaptaal, mis oli üks õmblemise osa: ümberpistmise juures kasutati siidniiti samaaegselt

õmblemise välimiste pistete moodustamisega. Et kaptaal võrdselt köitmetega poognaid koos hoiaks, õmmeldi kõige vanematel köidetel mõlemate kaptaalide pärgamentribad samuti nagu köitmed juba õmblemise käigus õmblusniidiga ümber. Moodustus nn. k i n n i s k a p t a a l . Sellise õmblusviisi puhul, kus niit üle poognate otste käis, enam raamatu-plokki pärast ei lõigatud.

Lihtsamal kaptaali valmistamisel jäeti ära ümber pöömine. Selja otsanaha ääre sisse pandud nõõri kõrvalt õmmeldi nahk läbi s a d u l s e p a p i s t e g a . Lahtine nahk õmbluse kõrvalt lõigati ära.

Samal ajal tunti ka ümber kaptaali punumist: p i k a - p i s t e l i n e - vanem viis - ja uuem l ü h i k e - s e p i s t e g a, ümber kaptaali punutult. Nahas ümberpõimitud kaptaale valmistati harva pärast aastat 1500.

Kõige vanemal, Saksamaal kasutusel oleval kaptaalil kleebiti üks pärgamentribake nii kinni, et ta löike äärest üle ulatus. Üleulatuvaile ribale asetati siis üks tugevam kitsas pärgamentriba kui abikaptaal, mis õmmeldi üle mitme-



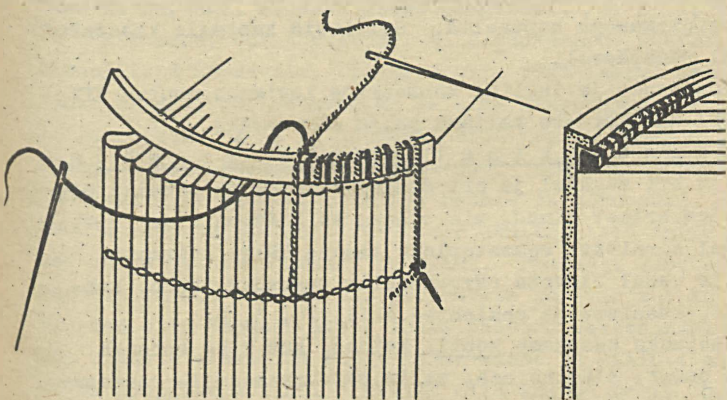
Joon. 2. a) kattenahaga kaetud kanepinöör-
täidisega raamatu ots
b) nahktäidisega kaksikrull otsanöör

värvilise niidiga. Tekib kolmnurkkujuga kaptaal. Ümar-täidiseks kasutati kanepinööri või kokkukeeratud nahariba. Kaptaali ääre ühtlaseks katmiseks tehti poognast tuleva ühe pikkpiste kõrvale kaks või enam kettpistet (foto 11). Sel viisil on valmistatud saksa päritoluga kaptaalid XVI ja XVII sajandil. /1, 6/

Mitte kõikjal ei rakendatud otsest ümberpöimimist ja eriti Lõuna-Saksamaal leidub sagedasti d i a g o n a a l -
s e l t ülelöödud kaptaale, mis on mõjustatud kreeka köiteviisist. /1/

Sellest erinevad prantsuse ja selle järgi kujundatud inglise kaptaalid, kus sisseasetatud tugevad pärgamentribad, harvem kanepinöör pöimiti ümber kahevärvilise linase niidi või siidiga. Ainult iga kolmas või neljas niit pisteti läbi poogna raamatuploki küljes. Seega jääb kaptaal palju l i i k u v a m a k s, ilma et ta vastupidavust kaotaks.

/1/



Joon. 3. Kandilisele nahktäidisele õmmeldud kahevärviline otsanöör (kaptaal)

Prantsusmaal ja Saksamaal, harvem Šveitsis valmistati nõörtäidisega kaptaalid, millel asetsev seljanahk töödeldi välja reljeefsel.

Harva esineb kaptaali valmistamise viisi, kus lihtne pärgamentribake kleebiti raamatuselja otsale nii, et ta randilaiuselt üle ulatus, ja õmmeldi siis ühevärvilise niidiga hõredalt üle. See ei olnud ilus ega tugev, kuid rahuldas toliaegseid nõudmisi. Lääne-Euroopa kõrgetest kaptaalidest on oluliselt erinevad ida köidete lamedalt asetsevad kaptaalid. Kaptaaliks asetati raamatuotsale lamedalt kitsas naharibake, mis omapärasel viisil ümber õmmeldi: umbes 4 niiti asetati üksteise kõrvale ja kooti kollase siidiga läbi, moodustades kangamustri, kusjuures niit iga kord poogna keskelt haaras. /1, 2/

Aastal 1700 leidus juba külgekleebitud kootud riidest otsapaelu, millede ülääär on kootud värviliste dekoratiivsete vorpidena. Kaubandusvõrgust osutati kootud kaptaalpaela, mille otsast oli võimalik lõigata vastava pikkusega kaptaalid. Selliseid kaptaale kasutatakse veel tänapäeval.

Prantsuse ja inglise kaptaalide levikuga muutus XIX sajandil nahkköidete välimus palju nägusamaks. /1/

Kaante kinnitamine raamatule, on eri aegadel ja eri maades viiside ja tehnika poolest väga erinev olnud, mis olenes ka köitematerjalidest. Keskajal kinnitati raamatuplokk kaante külge köitmete, köitmete vahel olevate pärgamendist tugevdusribade, kaptaalide, kääniste ja eeslehted abil. /1, 3, 6/

Vanimaks peetakse kopti köidet, kus kaas koosneb kahest osast: alumine osa, mille papüüruskaanele raamatuplokk siseküljelt kinni nõõriti ja mis oli ümberringi nahaga ääristatud, moodustades köite, teine, välimine kaas oli välisküljelt kaunistatud. Ta asetati aluskaanele nii, et kattis selle kinninõõrimise kohad. Ka kootud kaptaali otsad kinnitusid aluskaanele, mille tõttu pidi selja laiuses te-

gema nahaäärtele sisselõiked. Selja osas pöörati nahk tagasi kaptaalile, kuna kaante kohal pukiti (pöörati) kaante siseküljele. Nurgad lõigati nii välja, et nad vastamisi kokku puutusid. Seljal ei esinenud reljeefseid köitmeid.

Fikka aega õmmeldi või nõõriti käsikirjad pärgament-ümbristesse ja alles I aastatuhande lõpul, kui võeti kasutusele valgeparknahad, hakati käsikirjade kaitseks tarvita-
ma ka jäiku puukaasi. Uurisservaliselised köited, mis on jää-
nud kindla köiterühma, ajastu ja maa tunnusteks, on vähe
edasi arenenud. Sageli nähti väga palju vaeva, et kange-
kaelset nahka üle kantide ääre kecrata. Sellest ajast pä-
rineb tõenäoliselt ka komme teha kandid sisselõigetega, et
nahka üksikutes osades tangidega üle serva pinguldada. Kõi-
ge vanemaid puukaasi valmistati peaaegu samal viisil kui
eelkäijaid, papüüruskaasi. Järgneb ka siseküljepoolne kin-
ninõõrimine läbi kaane, kus nõõrid asetati uuretesse, mis
olid puusse sisse lõigatud rööbiti s e l j a l i i g e -
s e (valtsi) juures. Need on kreeka kaante tunnimär-
gid. Kõikides külgakantides olid sisselõigatud pikiuurded,
kuhu ka kaptaali algused sisse sängitati. /1, 3, 4, 7/

Nii kaua, kui tarvitusel olid puukaaned, muutusid kin-
nitusviisid korduvalt. Alguses olid väga paksud kaaned
range sirgenurgalise kandiga ja ilma mingisuguse kallakuta
liigesrandil. X ja XI sajandil olid kaaned 20-25 mm pak-
sused, sageli pöökpuust valmistatud. Lääne-Euroopas kasu-
tati sel ajal tamme-, pähkli-, männi- ja pärnapuud. Puust
kaante väljatõötamiseks kasutasid käsitöölised antud maako-
has kõige kättesaadavamad puuliiki. Puukaasi kasutati tihti
varajasematest sajanditest pärinevate käsikirjade köitmisel.
Sidemed olid peaaegu alati lõnkilõigatud valgenahksidemed,
mis tõmmati sisekülje poolt kaane sisse ja kiiluti esimeses
augus puupulgaga kinni. Hiljem olid kaaned poole õhemad,
sisemisel liigeskandil pisut kaldu saetud, selleks et nad
paremini sobide asetada. Peagi aga ei nihutatud köitmeid
mitte enam eltpoolt sisse, vaid nad tõmmati läbi kaane
v ä l j a s t p o o l t sissepoole, kulgesid seal uuris-

rennis ja tulid teistest aukudest väljapoole, kus nad puust pulkadega kinnitati.² Lõhestatud nahkköitmete kasutamine ei olnud tol ajal mitte alati ühesugune, sest eri töökojad pidasid kinni oma tööviisidest. Kaante kinnitamisel pisteti pooleks jagatud sidemed altpoolt kaane sisse ja tõmmati sealt siis väljapoole. Lõhestatud otsad liimiti laialitõmmatult kaane peale. See viis osutab alati X ja XI sajandile. /1, 3, 4/

Kaksikkanepliköitmetel, mis on tõmmatud väljastpoolt läbi kaane sisepoole, on mõlemad läbitõmbekohad väikeste puupulkadega kinni kiilutud, mitte kunagi aga naelutatud. See oli tavaks Inglismaal, Flandrias, üldiselt aga Saksamaal.

Hilisemal ajal, kuni XVI sajandini, kasutati Kreekas, Bulgaarias ja Venemaal köitmisel puukaasi, mis nõõriti kinni kreekapäraselt. Itaalias olid sel ajal kasutusel pappkaaned, mis kleebiti kokku makulatuurist.

Teisel aastatuhandel olid kaaned esialgu paksud, neljakandilised, välisküljelt natuke ümardatud. Niiske nahk pukiti kaane siseküljele nahaservi õhendamata. Nurgal tehti äralõige selliselt, et lõikeservad kaane siseküljel ühtisid. 1500. aasta paiku, kui töödeldi palju vasikanahka, tehti nurgad hoolikamalt, nurgast mitte diagonaalselt vastamisi, vaid naha nurga sisselõige viidi külje poole kahes eraldi sisselõikes, mille paralleelid jooksid nurgadiagonaali juurde välja. Sellega võis kitsad nahakeeled üle nurga painutada. See moodus on väga otstarbekohane, aga vähe esinev. /1, 4, 7/

See kaante katmise viis läbib kõiki aastasadu alates umbes XIV sajandist ja kestab XVIII sajandini. Ainult kaante kantide töötlus tegi plokki kaantesse paneku tehnikas läbi tähtsusetuid muutusi. Arvatakse, et enne kliistriga kokkumäärimist leotati nahk vees pehmeks ja painduvaks. Et puukaante kinnitamiseks kasutati nahast või kanepist kaksik-

2

Vt. kogumik: Raamat-aeg-restaureerimine I, foto 24.

kõitmeid, tuli nahk üle nende tugevasti peale tõmmata ja kõitenöörid luuga sisse voolida. Selleks, et naha kuivamise ajal sissevoolitud vorm välja ei tõmbuks, nõõriti pika nõõriga kõitmete kõrvalt ümber raamatu ringi. Selleks kasutati erilist nõõrimislauda, mis oli varustatud puupulgakestega, milledele põimiti nõõr. Et nahkselja nõõrimine jättis järele jäljendi, kasutati seda kui kaunistusvahendit ja nõõriti mitmekordselt, et kõitmete kõrvale laiemat kaunistust saada (foto 11). Selline nõõrimine esineb sageli f l a n d r i a köidetel. /1, 7/

XVII sajandi alguses ilmusid uuesti pärgamentköited, kuna vahepeal pikka aega pärgamenti katematerjalina ei kasutatud. Ka õmmeldi pärgamentribadele, kus kõitmete lõpud lõigati lõhki kuni raamatuplokini, tõmmati üks pooltest läbi pärgamendi uurde ja kleebiti lõpud kaane siseküljele. Sellega olid kõitmed raamatukaane sisemusse tulnud. See viis võeti tarvitusele ka kanepikõitme juures.

Kui puukaaned asendati papist kaantega, muutusid põhjalikult ka kinnitusviisid. Köitmed õmmeldi enamasti lihtsale kanepinööridele, ainult väga harva nahkrihmale ja tõmmati üks või kaks korda läbi kaane.

Saksa raamatukõitjad rakendasid hiljem lihtsamat moodust: nad kleepisid köitmed ilma kaanest läbi tõmbamata kaane peal asuvasse sügavasse uurdesse. Ometi ei olnud need köited nii vastupidavad kui läbi kaane tõmmatud kõitmetega köited.

XII sajandist alates õmmeldi poognad pärgamentribadele. Moodustusid s i r g e s i l e d a s e l j a -
s a köited.

R e l j e e f s e l t v ä l j a t ö ö t a t u d
k u m e r a d raamatuseljad hakkasid esinema XV sajandist peale, kui kõitmeteks võeti kasutusele kanepinöör või kokkukeeratud nahariba.

Alates XVI sajandist kuni tänapäevani tehakse kumerdatud peidetud sidemetega köiteselgi, kus kõitenöörid asuvad köiteseljale saetud uretes. /5/

Kõitmisviise:



a) jäikselgne, painduvate lehtedega



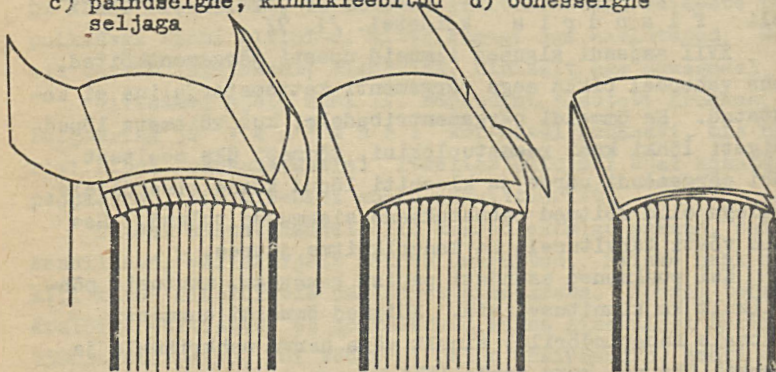
b) jäikselgne, vähepainduvate lehtedega



c) paindselgne, kinnikleebitud seljaga



d) õõnesselgne



Joon. 4. Õõnesselja valmistamine

Vanal ajal kleebiti kattematerjal alati tugevasti seljale. Kui aga hakati tegema peent käsikuldamist, sooviti, et raamatu seljanahk raamatu avamisel volti ei lõöks ja kuldamist ei mõrastaks. Sellepärast kleebiti selja tugevdamiseks sissepoole nn. roots, s.t. kartongist või tihedast paberist selle pikisuunas lõigatud riba, mis jäi õõnsalt raamatuploki peale. Õõnsad seljad ei andnud raamatule nii suurt tugevust kui kinnitatud seljad, kuid raamatuid oli kergem avada. /5, 6/

Tänapäeval nn. hüppeselj pärineb vanemast

prantsuse raamatu selja valmistamise viisist, kus raamatu-
kaanepikkune jõupaberi riba murtakse raamatuselja laiuses
mitmekordselt kokku ja kleebitakse raamatuploki seljale.

/4/

Väga erinevad on vanemad pärgamendi ületõmbe viisid. Pärgament vooderdati valge paberiga, et ta läbi ei paistaks. P o o l k u i v a n u l t murti ta selja laiuses järgi pa-
rajaks, selle kõrvale tehti veel teine murd, mis vastas
uurde laiusale või kaane paksusele. Kõitmed- alati pärga-
mentribakesed - tõmmati läbi seljaliigese ja koos kaane si-
seküljele kleebitud lehega sidusid raamatu plokki kaantega. Pärgament tõmmati lahtiselt üle kaane ja ainult kaane sise-
küljele pööratud serv kleebiti kinni. See pärgamentkõite
viis kestis aastani 1800. Pärgamentkõitmeid lõigati lõhki
paine keskkohani. Pool kõitmest tõmmati läbi paindest ja
koos teise poolega kleebiti kokku raamatu sisekaanel.

Et pärgament oma ilu ja tugevuse tõttu oli eriti hin-
naline materjal, siis kasutati ära iga tema tükkikest. Nii
leidub raamatuid, kus kaanteks on rakendatud käsikirjalist
pärgamentlehte (meie kogudes "Aristoteles" XVI sajandist
jt.). Samuti leidub jätkatud või paigatud pärgamentkatte-
ga kaetud kaasi, millele pimetrükktehnikas muster peale
pressitud, mis varjab hästi jätkukohad.

Pärgamentkõited on enamasti esialähest m u r t u d
s e r v a g a, mis kaitseb raamatuploki eeslõiget. /1,
2, 4, 7/

R e n e s s a n s tähendab pöördepunkti ka raama-
tukõitekunsti arengus. Kõitjad võtsid kasutusele uue kaane-
kaunistustehnika, käsikuldamise ja ka uued kaunistusmotii-
vid. Uus tehnika ja uued kaunistusviisid tulid kasutusele
Itaalias XV sajandi lõpul ja levisid sealt XVI sajandi esi-
mesel poolel esialgu Prantsusmaale ja Hispaaniasse ja hil-
jem Saksamaale ja Inglismaale. Raamatukõite arengule Itaa-
lias XV sajandi lõpul ja XVI sajandi alguses avaldasid kõi-
ge suuremat mõju trükikunsti levimine Itaalias ja idamaade
kõitekaante kaunistamise viiside ülevõtmine. /5/

Saksamaal säilis raamatute keskaegne köiteviis palju kauem kui Itaalias ja Prantsusmaal. Rasked puukaaned tõrjuti järk-järgult välja alles 1550.aastate järel kergemate ja liikuvamate pappkaante poolt. Suurte foliantide puhul esines veel XVIII sajandil paksu puukaasi ilusa paksu ümberpunutud kaptaali ja metallsulgurite või sidemetega. Üksikutel raamatutel on ainult umbes pool puukaanest nahaga üle tõmmatud, teine pool on katmata (TRÜ Teaduslikus Raamatukogus "Marci Viger II" 1517.a. (foto 15, 16) jt.). Lihtrikasutusel olev köide oli sea- või vasikanahast p o o l - k ö i d e. Ta on poolnahkköite eelkäija.

Ehtne p r a n t s u s e k ö i d e valmistati 1650. aastal Pariisi Kuningliku Raamatukogu jaoks. See oli marmoreeritud vasikanahast köide liikumatu selja ja reljeefselt väljatöötatud köitmetega. Tookordseks uudiseks oli see, et tal oli kullatud kaanerant ning rikkaliku kuldtrüki ja tiitliga seljaosa. /2, 4, 7/

Aegade muutudes köiteviisid vahetusid. Hakati valmistama nn. p o o l p r a n t s u s k ö i d e t, mis jäi



Poolprantsusköide: a) avatult, kattenaha järsu tagasipaindega
b) suletult



Joon. 5. Prantsusköide: a) avatult, kattenaha sügava paindevoldiga; b) suletult, sügavate paindeliigestega

püsima oma konstruksiooni oluliste paremuste poolest. Poolprantsusköiteks nimetatakse ka sügavalt seljapaindesse asetatud kaantega poolnahkköidet. Selle köiteliigi tähtsamad omadused on:

- 1) raamatuplokil on täisnurkselt paine selja kumerdamisel, mille sügavus peab vastama kaanepapi paksumusele;
- 2) ploki selg on ümardatud ja kasutatakse hüppeselja moodust;
- 3) kaptaalid on valmistatud käsitsi;
- 4) õmblusnöörid tulevad seljalt kaane peale, kus nad harustatakse või läbi kaane tõmmatult kinni liimitakse;
- 5) lõige ja eeslehed on värvilised;
- 6) kaane siseküljele kleebitakse kaks õhukest voodripaberit;
- 7) nahast või riidest sisemised paineribad;
- 8) kattenahk õhendatakse piki painet, et ta raamatu avamisel vooli ei lööks. /2, 4, 6, 7/

Juba vanast ajast ei ole kusagil paremini osatud nahka valmistada ja ornamentaalselt kaunistada kui idamaal. Renaissanceajastu tõi läänemaadele ka ida nahakaunistuskunsti. /1, 5/

Idamaa raamatuköidete all mõisteti kitsamas mõttes raamatuköitmist Araabias islami rahvaste juures, Egiptuses, araabia-mauri võimu Põhja-Aafrikas, Türgis, Pärsias ja Indias. /5/

Ida-Aasias, Hiinas ja Jaapanis ei ole raamatul välistoredest. Ei ole teada ühtki köidet, kus raamat oleks tugevasti kaitsekaantesse köidetud.

H i i n a ja J a a p a n i raamatud olid õmmeldud ilma tugevate köitekaanteta. Hiina ja jaapani paber on nii valge ja seejuures nii tugev ja sitke, et raamatud tugeva köiteta läbi saavad. Neid õmmeldi teisiti kui Euroopas. Hiinapärase raamatu topeltlehtedel on tekst ainult

välisküljel. Poognad õmmeldi kokku siidniidiga kas ilma kaanteta või tugevama paberist kaanega. Mõnikord kaeti kaaned kirju paberiga ja kleebiti tiitel ühe pabeririba peale. Ainult ilma tekstita piltidel kleebiti lehed pappidele üksteise kõrvale klapisarnaselt. Sellisel juhul saavad nad ka tugevamad pappkaaned, üle tõmmatud siidkan-gaga või lakeeritud puukaantega. Nahast raamatukaante katted on Hiinas ja Jaapanis täielikult tundmatud. /5, 7/

Võrreldes euroopa köidetega on i d a m a a köide-te tehnika ja välimuse o l u l i s t e k s j o o n -
t e k s :

- 1) ei õmmelda köitmetele;
- 2) kaaned olid alati papist, mis oli tingimata kokku kleebitud paberilehtedest;
- 3) raamatuploki ja kaante ühendamiseks kleebiti raamatuploki selg üle tüki riidega, mille üleulatu-vad lahtised ääred kleebiti kaante peale, kusjuu-res liimaine oli väga tugev;
- 4) kirjust siidist kaptaal;
- 5) lõige jäi valgeks või musterdati pintsliga värvi-liseks;
- 6) tagakaane küljes on veel üks kattev klapp, mille nürinurga teravik tuleb otse esikaane keskpunkti.
/4, 7/

V e n e köitekunsti on tugevasti mõjustanud kreeka köiteviisid:

- 1) kuni XVI sajandini kasutatakse nii kreekapärasel köitel kui ka vene köitel puukaasi, kus raamatu-plokk nõõriti kaantele.
- 2) köitmeid reljeefselt välja ei töötatud, vaid nad olid madalad;
- 3) kaptaalide valmistamisel ja köitmevahelisteks tu-gevdusribadeks kasutati linast riidet; (foto 11)
- 4) kaanenahku äärest ei õhendatud ja lõigati nurgal diagonaalselt vastamisi;

- 5) kaane dekoor oli lihtne ja koostatud üksiktempli-
test;
- 6) kasutati ka raamatu löike reljeefset kaunistamist
üksiktemplitega.

Itaalia ja prantsuse köitekunsti levik Venemaal mõjus-
tas ka vene köite arengut.

Peamisteks erinevateks köitesuundadeks, mis esinevad
TRU Teaduslikus Raamatukogus, on Kesk-Euroopa, Kreeka-Vene
ja idamaa köitelaad.

Eelöeldust võib järeldada, et köidete restaureerimi-
seks on tingimata vajalik raamatuköitekunsti viiside ja
nende arengu üksikasjaline tundmaõppimine. Iga sajand,
maa, köitja ja köide lisab midagi uut köitekunstisse, ri-
kastab ja täiendab seda.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Adam, P. Das Restaurieren alter Bücher. Halle (Saale),
1927.
2. Brade, L. Illustriertes Buchbinderbuch. Neubearb.
von Paul Kersten. Halle (Saale), 1921.
3. Clements, J. Bookbinding. London, 1963.
4. Kersten, P. Der exakte Bucheinband. Halle (Saale),
1920.
5. Loubier, H. Der Bucheinband von seinen Anfängen bis
zum Ende des 18. Jahrhunderts. Leipzig, 1926.
6. Pieper, E. Handbuch der praktischen Buchpflege:
München, 1968.
7. Rhein, A. Das Buchbinderbuch. Halle (Saale), 1954.

METHODS OF BINDING RARE BOOKS

V. Nagel

A historical survey of the principal types of bindings, characterizing various methods of doing it in different countries through several centuries is given. Familiarization with different methods of binding described in the article enables one to understand the established schools and their influence on different countries. The author draws the restorer's attention to the concrete methods which were peculiar to different types of bindings and stresses upon the necessity of their retention during restoration.

УДК 686.II

СПОСОБЫ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ РЕДКИХ КНИГ

В. Нагель

В статье дается исторический обзор типов переплета, характеризуются отдельные способы переплетения в разных странах в течение нескольких столетий. Ознакомление с приемами переплетения, описанными в статье, позволяет понять образовавшиеся школы переплетного искусства и проследить их влияние в разрезе различных стран. Автор указывает на конкретные приемы, присущие одному или другому типу переплетения, и советует учитывать их в ходе реставрации.

PUITKAANELISED KÖTTED

Endel Valk-Falk

Raamatuajalugu annab hulgaliselt näiteid materjalidest, mida on kasutatud kirjalike märkmete tegemiseks. Nii on kirjutatud kivile, palmilehele, savitahvlile, papüürusele, nahale, siidile, kaltsu- ja puittselluloospaperile, kasetohule ja puutahvlile. Materjalide omadused tingisid ka sobiva kuju ja säilitamisviisi. Vaadeldes ülalkirjeldatud loetelu, märkame puidu suurt osatähtsust raamatuajaloos.

Papüüruse ja pärgamendi järel on puutahvlid üheks levinenumaks viisiks kirjalike ülestähenduste tegemisel. V.-Kreekas ja Roomas olid vahatahvlid juba V saj. e.m.a. kasutusel teadetetahvlitena. /6/ Esmalt teadetetahvlina kasutusele tulnud, võeti ta peagi kasutusele ka kaupmeeste, poliitikute ja kirjanike poolt. Nii on Aischylose kirjatahvlid maailma raamatukogude ühtedeks haruldasemateks rariteetideks. Fotol 10^a kujutatud on II saj. pärinev vahatahvel, mida oli kasutatud Vipasca mäekaevandustes. Kogumik koosneb 25 tahvlist, millel on kirja pandud orjade ja tööliste kohustused. Puutahvli keskväli on uuristatud madalamaks ja kaetud vahaga. Keskvälja piiravas kõrgemas raamistuses on läbipuuritud avad, mis laseb oletada, et need olid üles riputatud või omavahel kokku seotud. Vahaga kaetud elevantiluu- ja puutahvleid võib lugeda raamatu eelkäijateks.

Kirjalik ürik sai raamatu kuju alles IV-V sajandil. Pärgamentlehed volditi poognateks ja õmmeldi omavahel kokku sidemetel, mis kinnitati puukaantes. Esialgu oli iga raamatuploki tugevdamiseks kasutusel 3 puidust laua-kest - esi- ja tagakaas ning seljalaud. Sellist köitmisviisi näeme XIV-XV saj. köidetel. Seljaplaadid olid sa-

geli ažuurse lõikeornamendiga. Seljaplaadi avadest läbi käis ka poognate õmblusniit, moodustades seljal dekoratiivseid pisteid - aaspiste. Seljale ulatuvad pikkpisted põimiti hiljem omavahel täiendavalt niidiga, neist moodustusid dekoratiivsed grupeeringud või pinnad. Pikkpistes köitmist kasutati veel XVI saj. arhiivdokumentide köitmisel (foto 10^b).

Puitkaante materjaliks kasutati pööki, vahtrat ja tamme. Kaante ühendamisel raamatuplokiga näeme uut moodust siis, kui raamatuplokke hakatakse kumerdama. Raamatuplokk kinnitatakse nüüd ainult kaanelaudadel. Varasel keskajal ühendati kaasi raamatuplokiga kahel viisil: kaanelaua tagaserval oli uuristatud igale köitmenahale lõhe, millest tõmmati läbi, edasi kulges ta uuristatud süvendis, kus ots puukaane külge tugevasti kiiluti, ka kummagi otsanööri - (kaptaali) peigutamiseks oli diagonaalsuunas süvend kaanes, nööri ots kinnitati samuti puust kiilu abil. Puitkaane servad on täisnurkse lõikega (foto 24 kogumikus "Raamat-aeg-restaureerimine" I, Trt., 1969).

Hilisel keskajal esineb puitkaanelistel köidetel teistsugune köitmisviis: köitenöörid tulevad väljast siseküljele, jooksevad uurisrennis ja tulevad koos kinnituskiiiludega uuesti kaane välispinnale. Sama kinnituisviis on ka otsapaelal. Kreekapäraste köidete puitkaaned on uurisservalised.

Vanim on ahelpistes ehk pikkpistes köitmine. Siin ühendatakse poogen iga kord, kui nõel köitelõngaga poognast välja tuleb, eelmisega ahelpiste abil. Pikkpiste puhul jäävad pikad köitelõngad seljale, mida siis hiljem kolmekaupe või kõik omavahel uue lõnga abil seljal kokku põimitakse. Sageli esineb ka sellel köiterühmal seljal 2 nöübikest, kuhu klappraamatu aasad kinnituvad, diagonaalsuunas on ka otsapaelud. Kaaned on nüüd juba kumerdatud servadega, mis vähendas naha kokkutõmmet puitkaane välispinnal. Kui puitkaaned on tugevalt köit-

menööride abil raamatuplokiga ühendatud, tõmmatakse nad üle naha, pärgamendi, sameti, siidi või tugeva lõuendiga. Tekstiili kasutati elastsuse pärast, kuid ta ei olnud vastupidav raskete puukaante sidematerjalina. Sageli olid aga puitkaaned kaetud elevandiluuust või väärismetallist plaatidega, mis tegi köited veelgi raskemaks ja nende sagedase kasutamise korral purunesid köidete seljad. Kui jäeti ära dekoratiivsed plaadid ja hakati puitkaasi üle tõmbama nahaga, muutus köide märksa kergemaks ja seetõttu ka vastupidavamaks.

X X X

TRÜ Teaduslikus Raamatukogus säilitatav ja restaureerimistvajav puitkaaneline köide pärineb peamiselt XV-XVI saj. Järgnevas peatuksin mõnel tüüpilisemal näitel ja probleemil, millega oleme kokku puutunud puitkaaneliste köidete restaureerimisel.

Vaatleksime esmalt puitkaaneliste köidete tavalist lagunemise kulgu. Puitkaanelised köited on enamikus suureformaadilised (B ja C) ja nad asuvad riiulitel püstiasendis. Sellisel säilitamisel avaldab raskusjõud köidetele pidevat mõju, köite sisuplokk, mis ei toetu riiuli laudile, rebib pidevalt ülemisi köitenööre ja deformeerib köiteselga. Suureformaadilisi köiteid säilitatakse ka kummuli olekus - esiserval, mistõttu murdub plocki seljakumerus, sest plokk otsib toetuspinna riiulil. Ka teise defektiderühma põhjustajateks on raamatukogutöötajad - raamatute kättesaamiseks riiulilt rakendatakse kogu tõmbejõud raamatu ülemisele seljaosale, kust algab köite lagunemine (foto 11). Kolmanda defektiderühma tuleb nimetada köidete üldist kulumist, ka nurkadel ja raamatu äärtel (foto 12). Aegade jooksul laguneb köite kattematerjal, siis köitmenöörid ja lõpuks puitkaaned ise. Kuluvad ja murduvad kaante nurgad, sagedamini aga murduvad kaaned pikisuunas kaheks. Selliselt

murdunud puitkaaneline kõide lõhub omakorda sisumaterjali (foto 12^c). Eespool kirjeldatud defektiderühmad kuuluvad kõik mehaaniliste vigastuste alla. Samaaegselt toimub ka puidu üldine vananemine ja kõdunemine, mis muudab puidu hapraks. Puidu kahjurite tegevus võib aga lühikese aja jooksul jätta järele vaid veidi puupuru. Sageli on õhukesed puitkaaned putukatest niivõrd kahjustatud, et üksikuid säilinud puuosi hoiab koos vaid siseküljele kleebitud eesleht. Restaureerimisel asendatakse sellisel juhul puitosad uute kaanelaudadega.

Keskajal oli Põhja-Euroopas levinud köitmisviis, kus kõite puukaaned kaeti ainult osaliselt nahaga - poolnahk-kõide. Väga ulatuslik tooneseplaste kahjustus esines raamatul: "Marci Viger IIsoanensis...", mis kannab köitmisaastat 1519 (foto 15). Kõite puukaaned restaureeris Eesti NSV Riikliku Etnograafiamuuseumi restauraator A. Kärbo, kes eelnevalt immutas puitu Uritan-19 20 % lahusega ksüloolis ja laskis 7 päeva polimeriseeruda niiskes liivas. Pärast täielikku kuivamist täideti puuduolevad osad ja puidukahjurite poolt tekitatud avad puupeitsidega toonitud puidujahust ja 70 % Uritan-19-st valmistatud puukitiga. Puuduolevate osade tugevdamiseks valati mass vasktraadist armatuurile (foto 16).

Saltõkov-Štsedrini nim. Riikliku Avaliku Raamatukogu restaureerimistöökoda soovitab kahjustatud puitkaasi asendada uutega, mis on valmistatud mitmekihilisest paberist, kaetud mõlemalt poolt lehtvineeriga liimide ПВА3 ja BA3 abil. Sellist moodust ei saa õigeaks pidada, sest köitmete kiillumine pappmassi jääb nõrgaks ja algab uuesti kõite lagunemine.

Restaureeritavaid puitkaasi võib keeta ka vahas või immutada nende pealispindu toitekreemiga (seedriõli + vaha). Eelnevalt puidu immutamisele vahas soovitab H.J. Plenderleith /3/ läbi viia puidu mehaanilise tugevdamise. Puidu vahaga immutamise vanniks sobib emailleeritud küvett või püstseinaline raudvann, mille all asetseb

elektriline soojendaja. Seade peaks olema varustatud termoregulaatoriga. Toitevaha segud valmistatakse väga erineva koostisega /4/, kuid peale valgendamata mesilasvaha on üheks komponendiks vaik. Enne puitkaante vanni asetamist tuleb nad eelnevalt täiesti kuivatada. Temperatuuri tuleb tõsta aeglaselt kuni 120° C. Puitkaaned võetakse välja vannist ja lastakse vaha välja nõrguda, üleliigne vaha puidu pealispinnalt eemaldatakse tärpentiini abil.

Töötlemine vahaga kaitseb köidet välismõjude eest ja hoiab ära kaante deformeerumise õhuniiskuse järsu kõikumise korral.

Sagedamini esinev mehaaniline defekt puukaantel on pikisuunas kaante murdumine, mis osaliselt liidetuna kõitenahaga murrab kattematerjali. Pikisuunas murdunud kaanelaudu oleme ühendanud puuliimiga ja tugevdanud pealt mikalentpaberiga või õhukese tekstiilribaga (foto 13).

Puidust kaanelaudadel esineb sageli murdunud nurki. Nende ennistamiseks on soovitatav lõigata kaanelauale 10-15 mm faas, kuhu on kergem liita lisandatavat kaanelaua osa. Puuduolevate osade ühendamisele puuliimiga tugeva surve all järgneb puuosade viimistlus ja profiili andmine juurdelisatud detailile nii, et ta ühtiks säilinud kaanelaua osaga (foto 13).

Puitkaaneliste köidete kulunud nurgad tuleks ennistada juhul, kui kaanelaud ei kaitse enam sisuploki pabermaterjali.

Kõiteajaloo seisukohalt ei saa õigeks pidada puidust kaanelaudade asendamist mõne teise materjaliga. Et aga ennetada mahukat puitkaante restaureerimist, oleks vaja luua säilitustingimused, kus rasked puitkaanelised köited asuksid lamavas asendis, mis vastaks kõite ajaloolisele teostus- ja hoidmisviisile.

Kasutatud kirjandus

1. Loubier, H. Der Bucheinband von seinen Anfängen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Leipzig, 1926.
2. Mrozek, St. Über die Arbeitsbedingungen in römischen Bergwerken des 2. Jahrhunderts u. Z. Vipasca - Alburnus Maior. - Das Altertum, Bd. 14, H. 3, 1968, S. 162-170.
3. Plenderleith, H.J. The conservation of antiquities and works of art. London, 1956.
4. Rosen, D. The preservation of wood sculpture: The wax immersion method - Journal of the Walter Art Gallery, 1950 - 1951, pp. 45-71.
5. Saltõkov-Štšedrini nim. Riikl. Avaliku Raamatukogu puidu restaureerimise metoodiline juhend.
/Käsik./
6. Schubart, W. Das Buch bei den Griechen und Römern. Berlin-Leipzig, 1921.
7. Veermets, K. Puidu määraja makro- ja mikroskoopiliste tunnuste järgi. Tln., 1962.

WOOD IN BINDINGS

E. Valk-Falk

In the article the author depicts different ways of using wood in making written records, and formation of various book-forms, from diptych to wood-covered bindings. The attention is also drawn to different ways of fastening wooden covers in different epochs, a survey of oft-occurring defects on them and methods of their restoration.

УДК 686.11

ДОЩАТЫЕ ПЕРЕПЛЕТЫ

Э. Валк-Фалк

В статье приводятся данные о применении дрезесины в качестве письменного материала, прослеживается путь изменения формы книги от диптихона до книги в дощатом переплете.

Указывается на (различные) способы прикрепления дощатого переплета в разные эпохи, описываются дефекты, наиболее часто встречающиеся на дощатых переплетах и даются указания для их предохранения и устранения.

METALLKAUNISTUSTEGA NAHKKÖITED

Endel Valk-Falk

Vaadeldes säilinud köiteid varasest keskajast, võime täheldada rohket puust ja elevantiluust plaatide kasutamist köitekaante kaunistamisel. Uue kattematerjali - naha - kasutuselevõtt ja tema omaduste parane mine võimaldas köitekujunduses leida uusi kaunistusvõtteid, kohandades teiste, varem kasutatud materjalide dekooritehnikaid nahale. Selleks sobisid hästi lõike-, stamp-, ažuur-, põime-, põletus-, käsimaali- ja voolitehnika. Et aga nahkköidet kaitsta mehaanilise kulumise vastu, tugevdati köidet metallplaatide, nurkade kantimise ja kaitsenaelte abil.

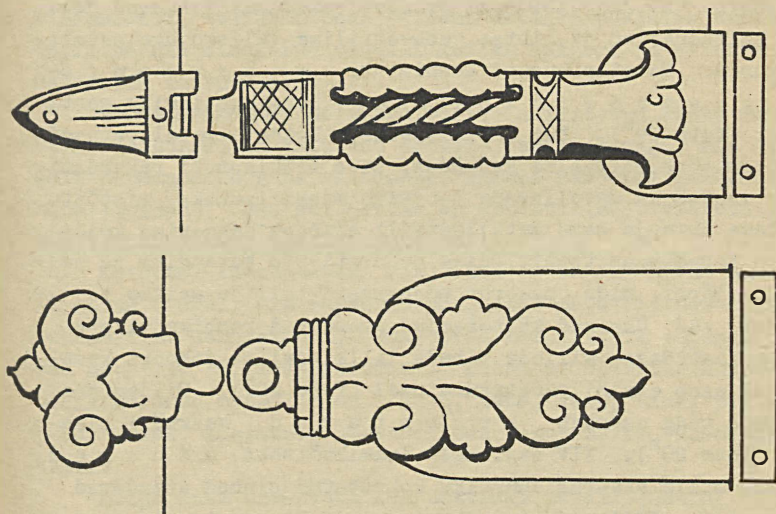
Nii leiamegi juba varasel keskajal perioodi Euroopa köiteajaloos (enne XIII saj.), mil puust köitekaasi kaeti väärismetallist sepiplaatidega. Vanim, meieni säilinud luksusköide pärineb VII sajandist ja on rikkalikult kaunistatud bütsantsi stiilis kuldpõhjalise k ä r g e m a i l - raamistuste, pärlite ja kalliskividega. Selline kaunistamisviis valitses Itaalias (Veneetsia) VII-XII saj., kust hiljem ka teistesse Euroopa maadesse levis. Iiri köiteid iseloomustab pinda täitev, põimuv s e p i sornament. Saksa köidetel näeme vääriskividega sepiplaatide kõrval ornamentaalseid plaate f i l l i g r a a tehnikas. Romaani stiilis köidet iseloomustab figuraalsete metallplaatide teostus kõrgreljeefis. XIII saj. kohtame metallplaatköidetel uut tehnikat - n i e l l o (Prantsusmaa), realistlikku taimemotiivistikku (viinapuuväät) lisanduvad loomafiguurid (hirm). Figuurid on lameda reljeefiga ja üleloomulikult pikaks venitatud - gooti stiili iseloomuli-

itud jooned. Alates X saj. kohtame kildetel (es malt taga-
kaane kaunistamisel) uut teostusviisi - g r a v e e -
r i n g j a a ž u u r t e h n i k a . Hiljem tulevad need
tehnikad kasutusele ka esikaanel, kusjuures ornamendi ja
figuuride avadest paistab värviline nahk (foto 17). Hi-
lisgooti ajastul dekoor lihtsustub - mäekristalle asenda-
vad metallnaelad. XII, XIII saj. on email teostatud
vaskel alusel ja elab oma õitsengu üle Madalmaadel. /2/

XIV-XV saj. hakatakse ikka enam kaunistama kõite
kattena hka, kohandades selleks teiste materjalide kaunis-
tustehnikaid.

TRÜ Tead. Raamatukogu restaureerimispraktikas tuleb
sagedamini ette metallpanustega kõiteid XV-XVII sajan-
dist. Vaatleksime detailsemalt selle perioodi metalloosa-
de konstruktiivseid iseärasusi ja dekoori teostustehni-
kaid.

Konstruktiivse laadi järgi võiksime eristada järg-
misi gruppe:



Joon. 1. Plaatvastusega nahkliiges-klambersuigur.
Naelvastusega nahkliiges-silmussulgur

Sulgurid (joon. 1)

1. plaatvastusega metall-liigessulgur
2. naelvastusega metall-liigessulgur
3. plaatvastusega nahkliiges-klambersulgur
4. naelvastusega nahkliiges-klambersulgur
5. naelvastusega silmussulgur

Kaitse naelad ja -plaadid

1. metalldetailide kinnitusnaelad
2. reljeefsed kaitsepuklid
3. metallplaat-kaitseenurgad
4. metallplekiga kanditud kaitseenurgad
5. keskvälja kaitseplaadid
6. köitekaante katteplaadid

Köidete metallpanuste konstruktiivse mitmekülgsuse kõrval paistab silma nende kujunduslik erinevus. Siin avaneb meil võimalus heita pilk sajanditepikkusse metallehistöö ajalukku. XV saj. köidetel esinevad sagedamini suured ümarad kaitse naelad ja lihtsa geomeetrilise väliskujuga metallsulgurid. Metallpanuseid kaunistati v a s a r d a m i s - ja g r a v e e r i m i s t e h n i k a s , lemmikmotiiviks gooti šrift (foto 19^a). Kui käsikirjaliste köidete metallpanuseid iseloomustab unikaalne kujundus, siis trükikunsti rakendamisega muutub ka metallosade tootmine massilisemaks, mistõttu kohtame ühte ja sama metalldetaili erineva dekooriga köidetel. Koondununa tsunftidesse teostati töö kavandite ja eeskujude järgi, mida omakorda mõjustasid tellija maitse ja jõukus. /4/ Üksikud köitenaelad asenduvad rombikujuliste nurgaplaatidega, millede tiheda lillkirjalise dekoori keskväljal asub eraldi teostatuna nael (foto 20^a). Hiljem nael kaob ja teda asendab k o h r u t a t u d keskväli plaatid (foto 20^b). XIV saj. saab lemmikvõtteks a ž u u r n e plaat, mille akantuslehestiku kohrutatud pinnad asendavad ehisnaelu. XVII saj. tulevad massiliselt kasutusele v a l u t e h n i k a s metallpanused, kus kõrvuti ornamentalsete detailidega esineb sageli figuraalseid motiive (foto 20^c). Keskplaati asendab reljeefne figuur.

Sagedamini esinevateks metallideks kõitekaante tugevdamisel ja kaunistamisel on vask, pronks ja raud.

Tihti peale on metallkaunistusi kahjustanud korrosioon. Enne kui alustada kahjustuse kõrvaldamist, tuleb teha kindlaks, mis põhjustas tema tekke. Põhjuseks on ebasoodsad hoiutingimused (niiskus) ja nahkade happelised parkeomadused. Metallil esialgse välimuse taastamine aga ei õigusta alati end eseme kunstilise terviku seisukohalt, sest teiste materjalide välimuse samaaegne ennistamine osutub võimatuks.

Metalli sulam, tema säilimus ja seos põhimaterjaliga (nahaga) tingib konserveerimismeetodi valiku. Korrosiooni eemaldamiseks on kasutusel kolm meetodit: mehaaniline, keemiline ja elektrokeemiline. Nende valik sõltub sellest, kas me töötame metallidetaili eraldi või kõitel. Konserveerimismeetodi valikule peab eelnema detaili põhjalik tundmaõppimine nii kasutatud metalli kui ka dekoori ja esinevate defektide seisukohalt.

Vähem muutuvas hoiutingimustes säilitatud kõite metallkaunistused on kattunud ühtlase paatinakihiga, mis sageli harmoneerib naha välimusega märksa paremini kui puhtad metallipinnad. Ese kui tervik on esteetiliselt väärtuslikum, kui säilitame metalli paatina.

Kõidetel kasutatavaks metalliks on sageli mitme metalli sulam (segu), mis omakorda põhjustab metallisest elektrokeemilist korrosiooni, kusjuures keemiliselt vähemaktiivsed metallid säilivad paremini. Katsetel määratud korrosioonikindlamad metallid on kuld, hõbe, vask, tina, plii, raud, tsink, kusjuures omavahelises segus hävib vähemväärtuslik.

Kõige enam esinevaks kahjustuseks metallpanustel on deformeerumine, mis ilmneb kohrutatud osade sisselangemises või sulgurite ja teiste liikuvate osade moonutatud hoiakus. Mainitud defekte on lihtne kõrvaldada kumeraotsalise puupulgaga töötlemisel.

Kõite metallpanustel võib sageli esineda vaha- ja parafiiniplekke, millede kõrvaldamiseks soovitatakse metallidetaile kuumutada kuni 150°C . /7/ Vask- ja pronksdetailide mehaanilisel töötlemisel kasutatakse kaproonist või nailonist herjastega harju (mis ei kahjusta paatinat) ja klaaskiudharju. Graveeritud metallplaatide puhastamiseks nahal soovitatakse kasutada liivajoa-aparaati, mis jätvat meeldiva mati faktuuri. /6/ Selliselt töödeldud materjale on hea katta hiljem kaitselakiga, mis liitub hästi eelnevalt töödeldud pindadega. /5/

Mitme MSV Liidu restaureerimistökoja praktikas on juurdunud vask- ja pronksesemete mehaaniline töötlemine kaljaga, kusjuures mehaanilisele protsessile liitub keemiline. Kali on kahjutu, kuid siiski kiirendab puhastusprotsessi.

Tihti peale on kahjustuseks mügarikutaolised korrosioonimoodustised metallil. Kõige lihtsam on mehaaniline eemaldamise viis, kus tuleb kasutada nõela, jõonepulka, graveeri- ja uuritsat või metallsilurit. Kui on oht, et võib kriimustada metalli pinda, eemaldame mügarikud soovikohaselt teritatud pilliroost kepikesega. Dekoorita pinna poleerimiseks kasutame ka peenikest liivapaberit või luisuteritamispuru, mis alusnahale hõõrutuna moodustab elastse puhastusvahendi. Metallpindade poleerimisel tuleb hoolega jälgida, et kõitematerjali (nahk, tekstiil jne.) ei kahjustataks. Kõidritel enam esinevaks metalliks on v a s k. Vase- ja tema sulamiteosadel võime sageli märgata kahvaturhelisi laiike, mis on tuntud "pronksisihaguse" nime all ja mida on põhjustanud kokkupuude kahjulike gaasidega (SO_3 , SO_2) niiskes keskkonnas.

Oksüdeerunud pronksi mõjustamisevahendiks kasutatakse järgmist vesilahust:

kaaliumnaatriumtartraat - 4 vesi ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	90 g
destilleeritud vesi	0,5 l
naatriumhüdrokksiid (NaOH)	30 g

Seejärel lisatakse segule veidi vesinikülihapendit.

/1/

Selles lahuses lahustuvad kõik kahevalentse vase soolad, mis moodustavad paatina.

Töötlemisel selle lahusega säilib vana paatinatoon. Selles vannis hoitakse 10-60 min., pestakse jooksvas vees ja asetatakse 5-10 % väävelhappe vanni. /1, 7/

Mõned praktikud soovivad vase keemilist töötlemist alustada naatriummetafosfaadi (NaPO_3) 5 % lahusega.

Pärast töötlust väävelhappega puhastatakse detaili jooksva vee all mehaaniliselt (harjaga), eemaldades tekkinud kristallid.

Graveeritud joontes asuvad kristallid on raskesti väljapestavad, nende eemaldamiseks soovitab H.J. Plenderleith väävelhappe asemel kaaliumnaatriumtartraati koos vesinikülihapendiga (100 g), milles kahevalentse vase soolad lahustuvad. /3/

Korrosiooni eemaldamiseks soovitatakse ka orgaanilisi happeid, milledest efektiivseim on sipelhape (HCOOH) 15-20 % lahuseana. Sageli kasutatakse korrosioonikihi eemaldamiseks 5-10 % ammoniaagi-vesilahust (NH_4OH), kuid oma terava lõhna ja käte naha ärritavuse tõttu ei ole ta soovitatav. Tema asemel kasutatakse edukalt 20 % ammoniumkarbonaadi vesilahust, mis on vähem agressiivne metallile.

Elektrokeemiline korrosioonikihi eemaldamine on seotud paatina täieliku kõrvaldamisega, seetõttu ei sobi meetod metalldetailide puhastamiseks nahkköidetel.

Kõigi defektide kõrvaldamine otse köitel ei ole teostatav teisi materjale kahjustamata. Eriti hinnaliste tööde puhul tuleb metalldetailid köitest eraldada ja töödelda neid nagu iseseisvaid pronksesemeid. /3/

Eriti keeruline on kullatud või hõbedaga kaetud pronksesemete konserveerimine. Sageli on tugeva korrosioonikihi all raske märgata säilinud kulla- või hõbedaosakesi, seetõttu tuleb pärast pesemist destilleeritud veega

hoolikalt jälgida luubi abil, kas ei ole vask kaetud mõne väärismetalliga.

Vaskdetailide kinnitamiseks puukaantele on kasutatud ka r a u d naelu, millede tagasipainutatud otsad puutuvad kokku kõite sisepoognatega. Siit saab alguse üks sagedamini esinevaid kahjustusi - roosteplekid paberil. Raua pikaajaline korrodeerumine kahjustab raamatuplokki, tungides sügavale raamatusse. Roosteplekide eemaldamise võimalusi kirjeldatakse kogumikus "Raamat-aeg-restaureerimine" II lk. 93. Naelte roostetamise kutsub esile kahe metalli - vase ja raua - elektrokeemiline protsess. Seega võib roostekahjustusi esineda ka normaalsetes pabermaterjalide säilitustingimustes. Nende kahjustuste vältimiseks tuleb raudnaelad eemaldada ja asendada vasksetega kui vähem aktiivsetega.

Hinnalistel köidetel esineb ka h õ b e s e - p i s t . Halbade säilitustingimuste puhul kattub see korrosioonikihiga, mille alt on vahel isegi raske metalli määrata. Korrosiooni põhjustab ka asjaolu, et vanasti kasutati hõbeda ja vase sulamit.

Hinnalisi kõiteid varustati metallist sulguritega ja kaitssti metallplaatidega. Raamat on inimese parim sõber ja sageli tuli tal jagada oma rahva saatust. Suletuna kloostrite niisketesse keldritesse või maetuna mägi-koobastesse määrgusid nad pinnaveest. Pikaajaline hoidmine sellistes tingimustes kutsub kõigis materjalides esile suuri keemilisi muutusi ja eseme täielik ennistamine osutub võimatuks.

Paatina, mis tekib metallil ühtlastes hoiutingimustes, kujutab endast tihedat peeneteralist kihti, mis kaatab ühtlaselt eseme reljeefi, moodustades metalli kaitsva kihi. Linnasõhus leiduvate kahjulike gaaside (SO_3 ; SO_2) mõjul muutub "õilistav" paatina vase või pronksi pinnal mustaks või pruunjaks (Cu_2S ; CuSO_4), mis eelneb rohelisele korrosioonikihile. Edasises korrosiooniprotsessis saab ta sinakasrohelise varjundi (CuSO_4 ; $3\text{Cu}(\text{OH})_2$), mille eemaldame keemilise töötluse abil.

Pärast ükskõik milliste keemiliste reaktiivide kasutamist on vajalik neutraliseerimine: kui töötlemine hapetega, tuleb eset leotada 1-2 % soodalahuses, töötlemisel alustega aga nõrga (1-2 %) äädikhappe vannis.

Esemete aeglane kuivatamine pärast korrosiooni eemaldamist võib kutsuda esile uue korrosiooni, seepärast on kasulik hoida eset 30-45 min. etüülalkoholis. Mõnedes erialastes artiklites soovitatakse metalldetailide kuivatada infrapunases valguses 60-80° C. /8/

Puhastatud metallpinnad on vaja katta kiledega. Need peavad olema keemiliselt püsivad, neutraalse reaktsiooniga, kaitsma metalli pinda õhuniiskuse eest, värvušetud, tugevad ja seejuures küllalt elastsed.

Restauraatorid on kaitsekihiks valinud mitmesuguseid aineid, nagu vaha, parafiini, värnitsat, vaseliini, šellakit, tsapooni jt., kuid ükski neist pole vaba puudustest.

Tänapäeval kasutatakse metallide katmiseks sünteetiliste vaikude baasil valmistatud lakke, valides selliseid, mida on lahustamise teel võimalik ka eemaldada metalli pinnalt (polubutüülmetakrülaat).

Nahkkõidritel olevate metalldetailide katmine neutraalse kristalse vahaga sobib hästi üheaegselt köitenahkade pehmemdamisega. Vahast kaitsekihi puudusteks loetakse tema mõningast niiskuse läbilaskvust ja kiiret vananemist, mistõttu kaitseomadused vähenevad. Ühte tema puudust - madalat sulamistemperatuuri (50-60° C) - aitab parandada 5 % taimse vaigu (karnaubavaigu) lisamine, mis võimaldab sulamistemperatuuri viia 110° C-ni. /1/

Enamik korrosioonikahjustusi metallil tekib kokkupuutest väävliühenditega õhuniiskuse kaasmõjul. Sellest järeldub, et kõige ratsionaalsem viis korrosioonikahjustuste ärahoidmiseks on raamatute ümberpaigutamine kütmata hoidlatest konditsioneeritud õhuga hoidlatesse. Enne, kui on loodud ideaalsed säilitustingimused, tuleb kaitsmata metallesemeid (sealhulgas ka metallkaunistustega köihteid) isoleerivate kattekihtidega.

Restaureerides metallpanustega köidet, tuleb esmalt ennistada deformatsiooniga detailid ja asendada puuduvad kaitsenaelad, sest ühtlase toetuspinna puudumine köitel deformeerib köiteplokki ja soodustab köite lagunemist (foto 21, 22).

TRÜ Teadusliku Raamatukogu restauraatorite senised kogemused ja artikli kirjutamisele eelnenud üksikasjalik raamatufondide vaatlus kinnitavad, et metalldetailide konserveerimisel tuleks silmas pida järgmist:

ennistada deformeerunud metallosad,
eemaldada raudnaelad vaskosadest,
metalldetailide mehaaniline puhastus korrosi-
nist ja katmine kaitsekihiga viia läbi üheaeg-
selt nahkköite pehmenemisega.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. France-Lanord, A. La conservation des antiquités métalliques. Jarville, 1965.
2. Loubier, J. Der Bucheinband in alter und neuer Zeit. Berlin-Leipzig, s.a.
3. Plenderleith, H.J. The conservation of antiquities and works of art. London, 1956.
4. Vende, E. Väärismetallitööd Eestis 15.-19. sajandini. Tln., 1967.
5. Дринберг, А.Я. и др. Технология неметаллических покрытий. Л., 1957, с. 127-131.
6. Захаров, П.И. Методика очистки от коррозии археологического материала. - Сообщения (Всесоюз. цент. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 3, 1960, с. 63-65.

7. Калиш, М.К. Реставрация древних художественных предметов из меди и бронзы. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып.13, 1964, с. 5-94.
8. Кац, Ю.А. Защита медных сплавов от коррозии при помощи ингибиторов и пассивирования. - Сообщения (Всесоюз. центр. научн.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 5, 1960, с. 21-23.

METAL DECORATIONS ON BINDINGS

E. Valk-Falk

The author here presents a historical survey of metal decoration techniques and the ways of such decorations on leather bindings. He also scans the defects occurring on metal decorations and methods of their removal, deoxidisation and conserving them against further oxidisation.

УДК 686.11

ПЕРЕПЛЕТЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ НАКЛАДКАМИ

Э. Валк-Фалк

Дается исторический обзор техники и способов украшения кожаных переплетов металлическими фурнитурами. Рассматриваются дефекты, встречающиеся на металлических деталях и способы их удаления. Подробнее описываются методы удаления оксида и защиты металлических деталей от дальнейшей оксидации.

HAPRAKS MUUTUNUD TEKSTIILIDE TUGEVDAMISE MEETODITEST

Lehti Konsin,

Eesti NSV Riiklik Etnograafiamuuseum

Museoloogiliste kogude hooldamisele ja säilitamisele pööratakse viimasel ajal õigustatult üha suuremat tähelepanu. Erilist hoolt nõuavad ka tekstiilifondid, mis on mitmesugustele ümbritseva keskkonna mõjutustele eriti tundlikud. Restaureatoreid ootab suur töö optimaalse säilitusrežiimi ja paremate konserveerimis- ja restaureerimismeetodite väljaselgitamisel. Seoses restaureerimislaboratooriumi moodustamisega 1964. aastal on ka Eesti NSV Riiklikus Etnograafiamuuseumis saadud nende küsimustega järjekindlalt tegelda.

Tekstiilide konserveerimine ja restaureerimine on Eesti NSV Riiklikus Etnograafiamuuseumis eriti aktuaalne, sest siin säilitatavast üle 70 000 esemest ligi pooled kuuluvad tekstiilide hulka.[☞] Põhiliselt pärinevad need XIX-XX sajandist. Väikese koguga on esindatud XVIII sajand. Varasemast perioodist (XIV-XVII saj.) on säilinud ainult üksikud tekstiilikatkendid. /1/ Eesti etnograafiliste tekstiilide valmistamiseks on kasutatud nii loomseid (lambavill, siid) kui ka taimseid kiudaineid (lina, puuvill). Kaunis-

☞ Kõrvuti rikkalike tekstiilikogudega etnograafia- ja ajaloomuuseumides leidub hulgaliselt tekstiilinäiteid ka raamatukogudes, sest tekstiili on kasutatud ka köidete juures mitme eesmärgiga. Nii oli enne naha massilisemat kasutuselevõtmist tekstiiliga (linane riie) kaetud metallkaunistustega köidete puukaaned (enne XIII saj.). XV sajandil võeti nahkköitmete kõrval tarvitusele kanepist köitmenöörid, kuna poognate õmblusniidiks oli lina. Idamaa köidetes kasutati siidniiti. Vanemad käsitrüki tekstiilinäidised on armeenia köidete sisekaantel. Ka TRÜ Teadusliku Raamatukogu vanimal käsikirjalisel raamatul (XIII saj.) on sisekaantel tekstiil. Vene XVII-XVIII saj. köidetel on huvitavalt kasutatud sametit, siidi, damasti, brokaati. /Toimetaja/

tavate lisanditena esineb tikandit, pitsi, mitmesuguseid paelu, metalli, karusnahka jne.

Sõltuvalt esemete suurest mitmekesisusest, samuti tekstiilikudede vanusest on vaja teada tekstiilmaterjalide põhiomadusi ja nende tundlikkust teatud keemiliste või füüsikaliste meetodite suhtes. Viimane nõuab omakorda komplitseeritumate konserveerimis- ja restaureerimismeetodite rakendamist.

Järgnevas on põgusalt valgustatud mõningaid tekstiili kahjustuste põhjusi ja lähemalt käsitletud hapraks muutunud tekstiilesemete tugevdamise võtteid.

Mitmesugused ümbritseva keskkonna tegurid, nagu valgus, temperatuur, niiskus jne., avaldavad tekstiilidele olulist mõju. Nende faktorite toimel kaotavad tekstiilikiud oma esialgse tugevuse, elastsuse ja hügroskoopsuse. Nimetatud muutustega kaasneb kiu struktuuri purunemine ja lõnga lagunemine. /4, 8/ Üheks esmaseks nõudeks on, et tekstiilesemeid peab kaitsma otsese päikesevalguse eest. Otsest päikesevalgust välditakse ka ekspositsiooniruumides. Ideaalses ekspositsioonisaalis on aknad kaetud ultraviolettkiiri mitteläbilaskva klaasiga.

Tekstiilide säilitamisel on oluline nende puhtus. Õhku saastavad gaasid, tahm jne. on väga energilised tekstiilikiudude hävitajad. Nende vastu tuleks kasutada tahmakogujaid ja filtreid juba hoonete projekteerimisel. Need muuseumid on pisut õnnelikumas olukorras, mis asuvad linna tolmust eemal ja on ümbritsetud looduslike puistutega.

Tekstiilikiudude lagunemise põhjuste hulgas on tähtis osa ka õhu relatiivsel niiskusel. Õhu vähene niiskus põhjustab tekstiilikiu liigse kuivamise, mille tagajärjel kiud muutuvad rabedaks. Liigne niiskus nõrgendab samuti kiu vastupidavust, soodustades mikroorganismide arenemist. Tolm sisaldab orgaanilisi ja anorgaanilisi osakesi, mis niiskuse käes tekitavad happelise või leeliselise purustava keskkonna. /4, 8/ Tekstiilide säilitamisel loetakse normaalseks mitte alla 40 % ja mitte üle 60 %-list õhuniis-

kust. Optimaalne temperatuur tekstiilihoidlates on 18 - 20° C. /5, 7/ Alla 10° C esineb metalliga kaunistatud esemeil oksüdeerimise oht. Ka õhu hapnik lagundab tekstiile, kahjustades aegamööda kiu komponente. Eriti intensiivne on see niiskuse mõjul valguse käes. Tekstiilikiud ei püsi kunagi absoluutselt muutumatus seisundis. Hügrooskoopilise niiskuse muutumisega kaasnevad ka muutused tekstiilkius. Niiskuse suurenedes kiud tursub, niiskuse vähenedes tõmbub kokku. See seletub tekstiilkiu struktuuri poorsusega. Muutudes oma pikkuses ja laiuses vananevad tekstiilid juba mehaaniliselt lõime ja koe vahelise hõõrdumise tulemusena nende ristumiskohtadel. /8/

Kõiki tekstiililiike kahjustavad veel bakterid, hallitusseened ja koid. Viimased on tänapäeval kohanenud isegi kunstkiu söömiseks. Ka igasugused plekid (higi, vere, tin-di, rooste jne.) rikuivad tekstiile. Tekstiilidel täheldatakse mehaanilisi kahjustusi (käristus-, surve-, tõmbe- ja rebimisvigastused), mis võivad tekkida aastaid kestnud eksponeerimisest ja halbadest hoidmistingimustest.

Palju kahjustusi võib tekitada ka ebaõigete restaureerimismeetodite rakendamine, näit. nõelumine, teppimine. Katsed siidesemeid kaitsta nõelumise abil pole andnud tulemusi. Iga nõelapiste, vaatamata nõela peensusele, muudab juba iseenesest ebastabiilse kiu veelgi ebapüsivamaks. Lõnga läbitõmbamine siidkiust purustab seda omakorda.

Elloetletud kahjustuste vastu kasutatakse restaureerimisel mitmesuguseid võtteid:

- 1) nõelumine (kinniõmblemine);
- 2) paikamine (külgeõmblemine);
- 3) esemete asetamine kaitsekottidesse, kileümbristesse, võrkude, kuplite alla või õhukindlatesse kastidesse;
- 4) osaline kleepimine;
- 5) täielik kleepimine.

Kõige primitiivsem võte on aukude või rebendite nõelumine. Sellist moodust kasutati varem. Selle mooduse

puhul õmmeldi auk või rebend üle ääre sama värvi niidiga lihtsalt kokku. Uue, tugeva lõngaga kokkumõelumine tekitab aga atkemist vana augu piirkonnas. Samuti ei pidurda ka paikamine lagunemise protsessi. Sellest võib järelda, et mõelumine ja paikamine ei kujuta endast õiget tekstiilide konserveerimise abinõu. Siidmaterjalide puhul nad koguni kiirendavad lagunemist. Samuti on tõestatud, et ka mingi kaitsekest (klaaskuppel, vutlar või kileümbris) ei päästa tekstiili hukkumisest, sest ikkagi jätkub kiu loomulik vananemine, mis viib eseme täieliku hävimiseni. Järelikult ei saa piirduda sellega, et kõrvaldatakse silmanähtavad hävismärgid. Eset tuleb alati vaadelda kui tervikut, mis on jõudnud teatud vananemise astmesse ja vajab seetõttu ka vastavat, kogu eset haaravat säilitamismenetlust. Eksponaati mitte üksnes ei restaureerita, vaid teda ka konserveeritakse selliselt, et ta oleks võimalikult kaitstud edaspidise lagunemise eest.

Hapraks muutunud tekstiilide tugevdamisel on hakatud kasutama kleepimistehnikat. /7, 8/ Esialgselt kasutatavate kleepainete puuduseks oli asjaolu, et nad muutusid seisemisel uueks toitekeskkonnaks putukatele ja bakteritele. Vastavate antiseptiliste ainete lisamisega on püütud nüüd seda ohtu vältida. Seega mõistetakse vana ja lagunenud tekstiilide konserveerimise ja restaureerimise all mitte ainult nende tekstiilide lagunemise väliste tundemärkide kõrvaldamist, vaid tervet abinõude kompleksi, milles:

- 1) taastatakse võimaluse piires tekstiilikudede mõned füüsikalised-keemilised omadused (hügroskoopsus, vastupidavus, elastsus jne.), mille tulemusena püütakse seisma panna tekstiilikiu loomulikku lagunemist;

- 2) puhastatakse tekstiilid pindmistest ja sisemisest määrdumistest;

- 3) kinnitatakse fragmenteerunud tekstiil uuele alusele, ilma uue materjali lisamiseta kadumäläinud osade asemel;

- 4) säilitatakse riide faktuur;

5) vastavalt vajadusele asendatakse ka puuduv osa ühega, säilinud fragmendi, alusvoodri, ornamendikontuuride või fondides leiduva dublikaadi eeskujul. /8/

Lagunenud ja hapraks muutunud tekstiilide restaureerimisel on üheks levinenumaks meetodiks kujunenud esemete kinnitamine (dubleerimine) teisest riidest alusele. Liimimine teostatakse spetsiaalselt valmistatud jahukliistri abil, mille koostisse kuuluvad nisujahu, želatiin, glütseriin, etüülalkohol, destilleeritud vesi ja sõltuvalt eseme materjalist mõni antiseptiline aine (tümool, naatriumpentakloor-fenolaat, paraoksüdefenüül jne.).

Mainitud kliistri komponendid peavad täitma kolme funktsiooni: 1) tungima kiu sisemusse, 2) sadestuma kiu välispinnale, 3) ühendama restaureeritava eseme uuele alusele. Selline jahukliistriga kleepimise meetod on kasutusel nii Moskva, Zagorski kui ka Leningradi restaureerimistöökodades. Seda meetodit kasutati juba möödunud sajandi II poolel. /7, 8/ Sõltuvalt eseme seisukorrast rakendatakse kas osalist või täielikku dubleerimist teisele riidele (tüllile, gaasile, šifooniidile, puuvillasele jne.). Alusmaterjal värvitakse vastavalt restaureeritava eseme põhitoonile. Eseme tugevusest tingituna valmistatakse erineva kontsentratsiooniga kliistrilahuseid. Dubleerimisel kasutatavate kliistrite, kinnistite ja pehmedajate lahused valmistatakse N.N. Semenovitši retseptide alusel. /7/

Vedel kliister

nisujahu I s.	1-2 %
želatiin	0,25 %
glütseriin	2 %
etüülalkohol	10-15 %
bensoehape või tümool	0,1-0,2 %

Keskmise konsistentsiga kliister

nisujahu I s.	3-4 %
želatiin	0,25 %
glütseriin	3 %
etüülalkohol	10-20 %
bensoehape või tümool	0,1-0,2 %

Lahjendamiseks kasutatakse destilleeritud vett, mille suhtes % on näidatud.

Tihke kliister

nisujahu I s.	18-20 %
želatiin	0,25 %
glütseriin	3-4 %
etüülalkohol	10-20 %
bensoehape või tümool	0,1-0,2 %

Kinnisti

želatiin	0,25-0,5 %
glütseriin	2 %
etüülalkohol	15-20 %
tümool või bensoehape	0,1 %

Pehmendaja

glütseriin	10 %
etüülalkohol	30 %
destilleeritud vesi	60 %

Suuremate figuursete rebendite ja putukate poolt tekitatud sööbekäikudega kahjustuste esinemisel valmistatakse õhematel tekstiilidel paberist vajaliku kujuga šabloon. Seejärel lõigatakse restaureeritavale esemele võimalikult lähedases toonis ja materjalis paik, arvestades ka kahjustatud koha ornamenti ja riide faktuuri. Vasakule poole kleebitakse eslnevalt kahjustuskohast ca 0,5 sm suuremate mõõtmetega aluspaik, mille kohale asetatakse siis paremalt poolt vastav täitepaik. Voodriga valmistatud rõivastusesemete või ka tekstiiliga kaetud raamatuköidete puhul võib kahjustatud koha ümbrus vabastada 2-3 mm ulatuses aluselt. Pintsli või süstla abil kantakse sinna vajaliku kontsentratsiooniga kliistrit ja asetatakse mõõtmetelt täpselt vastav paik vahetult alusele. Seejärel kaetakse kogu restaureeritava eseme pind kinnistiga (foto 23, 24). Paksemate riidematerjalide puhul tarvitatakse kahjustatud kohtadel täidistamiseks ka spetsiaalse kudedepurustaja abil valmistatud kaltsumassi. /9/

Uute restaureerimismeetodite otsingud on jätkunud. Sünteetilisi materjale tekstiilide restaureerimisel kleepvahendina kasutasid hollandi restauraatorid 1955.a. /5/

Nende poolt tarvitatud polüvinüülalkohol lahustub vees ja teda võib ka pärast kuivamist vee abil kõrvaldada. On muidugi hea, et vesi tungib vanadesse kudedesse ja mõjub habrastele ning vaevu töödeldavatele koefragmentidele pehmen-davalt. Kuid teisest küljest on polüvinüülalkoholi veega lahustamisel see suur puudus, et kleepaine jääb ka pärast töötlemist vees lahustuvaks ja seetõttu allub õhuniiskuse toimele üsna suurel määral. Polüvinüülalkoholi kasutamist ei saa soovitada ka pärast kuivamist tekkiva pinge tõttu.

Ka inglise restauraatorid Victoria & Albert-muuseumis on teinud rea praktilisi katseid rabedate ja kõdunemis-staadiumis olevate tekstiilidega. Tugevdamist on teostatud liimemulsiooniga, mis omakorda 100° C juures alusma-terjaliga ühendati. /3/

Ka saksa restauraatorid on kasutanud mitmesuguseid meetodeid tekstiilide tugevdamisel. Nii on püütud eset katta mõlemalt poolt peene kunstitülliga, mis surutakse rõhuga 70 atmosfääri esemele, andes seega kangale selge ja elastse katte. Selline dubleerimine osutus lähemal vaatlusel aga ebasobivaks. 70- atmosfäärist rõhku on võimalik saada ainult kallihinnalise ja komplitseeritud sisse-seade ostmise või ehitamise teel. /5/

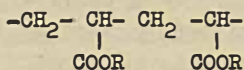
Hapraks muutunud tekstiilide restaureerimise ja konserveerimise uue mooduse töötas välja Berliini ajaloomuuseumi teaduslik restauraator H. Mocznay. /5/ Mainitud dubleerimist täiendas ja arendas edasi sama muuseumi restauraatorite grupp, eriti K. Domscheit. Uut dubleerimis-meetodit on edukalt juurutatud juba Saksa DV, Tšehhoslovakkia ja Poola restaureerimistöökodades. Probleemi lahendamisel tuli:

1) leida kude, mis a) kahjustamata oleks peale kantav esemele või fragmendile, b) oleks täiesti putukate-, bakterite- ja hallituskindel, c) paneks vastu niiskuse, päevavalguse ja õhu mõjustustele, d) oleks toonitav värvide suhtes, e) oleks võimalikult lihtne töödelda ja kasutada, f) jääks elastseks ja vastupidavaks;

2) leida kleepaine, mis a) oleks võimalikult immuunne putukate ja bakterite vastu, hallituse, õhuniiskuse, päevalguse ja õhu kahjulike koostisosade mõju vastu, b) oleks ülekantav ja hästi kleepiv ning ei kahjustaks tekstiili, c) oleks elastne ja kergesti kasutatav, d) oleks uuesti eemaldatav, s.t. protsess oleks pööratav.

Samuti tuli selgitada, kui kaua püsivad uued materjalid vanade tekstiilidega neutraalselt koos, millistele keemilistele ja füüsikalistele muutustele alluvad need materjalid ise ja milliseks kujuneb nende vahetõrke tekstiilidega.

Meetod seisneb eksponaadi või tema fragmendi kleepimises tekstiilalusele tehislüümi abil ilma õmlemiseta. /5, 6/ Tehislüümiks on siin polüakrüülhappe-ester, mida kasutatakse erinevates kontsentratsioonides. Polüakrüülhappe-ester on akrüülhappeestri ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOR}$) polümerisatsiooniprodukt. Radikaaliks võib olla metüül-, etüül-, või propüülrühm. Akrüülestriahelat suurtes polüakrüülhappe molekulides tähistatakse järgmiselt



Kunstvaigu kaitsva ja konserveeriva toime kohta on aastate vältel tehtud rida laboratoorseid katseid (termilisi, mehaanilisi, kiirguslikke, ultraheliga jne.), mis on kinnitanud selle kasutamiskõlblikkust tekstiilide konserveerimisel. Uus meetod on registreeritud Saksa DV leiutisena ja Patendiametis patendina 3d/77 820. /5/

Mainitud estriga on tehtud katseid ka meie etnograafiamuuseumis juba 1966.a. Allakirjutanu viibis õppekomanderingul 1968.a. sügisel Berliini Saksa Ajaloomuuseumis. Lähendamise käigus õpiti tundma kirjeldatud uue meetodi praktilist rakendamist lagunenud ja habraste tekstiilide restaureerimisel. Töötlemine toimub siin kahes järgus. Esiteks konserveeritakse tekstiilikiud etüülalkoholis lahustatud vaigulahusega. Puuduvatele ja katkistele kohta-

dele tehakse osalised dubleerimised. Järgnevalt kantakse kogu ese uuele alusele, mis eelnevalt on kaetud polüakrüülhappe-estriga. Ühendamine toimub vastaval temperatuuril jootekolvist valmistatud triikrauaga.

Polüakrüülhappe-estri kasutamine nõuab vilumust ja täpsust, sest põhikanga ühinemine alusega sõltub kleepaine õigest hulgast ja oskuslikust pealetriikimisest. Polüakrüülhappe-estri tarvitamisel, võrreldes jahukliistriga, säilitab ese tunduvalt suurema elastsuse, mis on eriti oluline rõivastusesemete puhul. Töötlemine estriga annab esemele tugevuse ja suurendab vastupidavust. Sünteetilise vaigu õhukese kattekihi tõttu moodustub tekstiilile konserveeriv kile, mis kaitseb viimast ka tolmutumise ja määrdumise eest. Vajaduse korral on võimalik polüakrüülhappe-estrit restaureeritud materjalist eemaldada triklooretüleenis või etüülalkoholis. /2, 5, 6/

Uued, sünteetilised materjalid võimaldavad vanu restaureerimis- ja konserveerimismeetodeid parandada ning rakendada võtteid, mis seni olid teostamatud või raskesti teostatavad.

K a s u t a t u d k i r j a n d u s

1. Eesti rahvarõivad XIX sajandist ja XX sajandi algult. Tln., 1957.
2. Höhne, H. Präparation und Bestimmung vorgesehtlicher Textilreste. - Neue Museumskunde, 1964, H. 3, S. 211-228.
3. Landi, S. Three examples of textile conservation in the Victoria and Albert Museum. - Studies in Conservation, vol. 11, 1966, pp. 143-159.
4. Plenderleith, H.J. The conservation of antiquities and works of art. London, 1956.

5. Richter, M. Restaurierung und Konservierung brüchiger Fahnen und anderer textiler Gewebe in Museen (Teil I). - Neue Museumskunde, 1962, H. 2, S. 132-189.
6. Richter, M. und Domscheit, K. Restaurierung und Konservierung brüchiger Fahnen und anderer textiler Gewebe in Museen (Teil II). - Neue Museumskunde, 1965, H. 1, S. 30-52.
7. Семенович, Н.Н. Реставрация музейных тканей. Л., 1961.
8. Семенович, Н.Н. и Рябова, М.П. Методы реставрации тканей и шитья. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), прил. 3, вып. I, 1964, с. 106-130.
9. Соловьева, И.И. Мастиковка поврежденных молю тканей. - Сообщения (Всесоюз. центр. науч.-исслед. лаборатория по консервации и реставрации музейных художественных ценностей), вып. 19, 1967, с. 55-61.

METHODS OF STRENGTHENING FRAGILE-TURNED TEXTILES

L. Konsin

In unique bindings textile, besides leather, is the most often-used material. Oldest Armenian hand-printed textiles, Russian velvet, and damasc, and French rep and moire have preserved well on bindings. In her article, a restorer from State Ethnography Museum of the Estonian S.S.R. shares her rich experiences on strengthening textiles. The article includes photographs of damasc bindings before and after restoration, with a description of the methods used.

УДК 686.12.032.004.67

О МЕТОДАХ УКРЕПЛЕНИЯ ХРУПКИХ ТКАНЕЙ

Л. Консин

В качестве материала уникальных переплетов наряду с кожей чаще всего встречается ткань. На обложках переплетов сохранились образцы старейшей армянской ткани, печатанной вручную, русского бархата и камки, французского репса и муара. Автор делится своим богатым опытом по консервации музейных тканей, полученным во время работы реставратором в Государственном этнографическом музее Эстонской ССР. В сборнике приведены фотографии реставрируемых камковых переплетов по описанному методу.

INFORMATSIION

Tuhandete turistide, sealhulgas ka spetsialistide imetlusobjektiks on saanud restaureerimisalane töö Poola RV-s. Mitte ainult sõjajälgede likvideerimise ulatus, vaid ka vana arhitektuuri ja teiste kultuuriväärtuste restaureerimise kvaliteet ja töö organisatsioon on eeskujuvääriv. Ka meil, TRÜ Teadusliku Raamatukogu restaureerimisosakonna 4 töötajal, õnnestus turismireisi ajal Poola RV-s tutvuda restaureerimistöödega Varssavi Kultuurimälestiste Konserveerimise Laboratooriumis, Kurniki lossraamatukogus ja Poznani Linnaraamatukogus.

Suurim neist on Varssavi Kultuurimälestiste Konserveerimise Laboratoorium oma rohkem kui 800 töötajaga ja osakonnaga 17 asulas. Selle kollektiivi koosseisu kuuluvad arheoloogid, ajaloolased, projekteerijad, fotograafid, keemikud, majandusmehed, restauraatorid maali, skulptuuri, tekstiili, graafika, metalli ja puunikerduse alal. Oma kaadri saavad nad vastavatest instituutidest, töö teostatakse tuntud spetsialistide juhendamisel.

Graafikaosakonna juhataja prof. Tadeusz Tuszewski on õppinud Šveitsis ja Inglismaal. Meid hämmastas restaureerimismaterjalide valik - Jaapani paberid, köitenahad Inglismaalt, Saksa instrumendid ja nende teostuse kvaliteet. Huvitav oli tutvuda paberi neutraliseerimisega CO_2 abil ja naha puhastamisega looma sapi ja piirituse seguga, silmatorkav oli köitetööde kvaliteet.

Poola Arhiivi restauraatorite kollektiiv (10 inimest) organiseeriti 1948.aastal. Põhilisteks uurimissuundadeks on signatuuride lamineerimine, pärgamendi konserveerimine, pitsatite konserveerimine, valamine pabermassiga, pH määramine. Suurt huvi äratas meis raamatute desinfitseerimine etüleenoksiidiga vaakuumkambris, mis töötab neil juba 1952. aastast.

Samaaegselt ulatusliku restaureerimistööga areneb vilgas teaduslik töö, kuhu on kaasa tõmmatud parimad poola spetsialistid - Romuald Kowalik, Wladisław Ślesiański, Maria Brzozowska-Jablonska, Irena Sadurska, Marina Husarska. Igale

aastal toimub ülemaaline seminar konkreetse restaureerimisprobleemi alal, läbiviijaks on Poola Kultuuriministeerium. Nii oli 1969.a. konverents paberi ja pärgamendi, 1970.a. tahvelmaali ja 1971.a. tekstiili- ja nahkesemete konserveerimise alal. Poola RV-s organiseeritud seminarid on ületanud kohaliku tähtsuse. Igal aastal suureneb konverentsist osavõtivate väliskülaliste arv, kes esinevad teemakohaste ettekannetega. Ilmub kogumik ettekantud töödest.

TRÜ Teadusliku Raamatukogu senised kontaktid on piirundunud vaid turismiga ja erialase kirjanduse vahetamisega. Meeleldi nõustus oma vahetuid muljeid Toruni konverentsist jagama meie kogumiku lehekülgedel Vilniuse Riikliku Kunstimuseumi keemik-restauraator Laima Titiškyte.

КОНФЕРЕНЦИЯ В ТОРУНЕ

Л. Титишките

Художественный музей Литовской ССР

В городе Торунь (Польша) 19-21-го октября 1970 года состоялась конференция по вопросам консервации мольбертной живописи. Конференции, посвященные консервации произведений искусства, стали своего рода традицией в Польской Народной Республике. Перед этим уже состоялась конференция по вопросам консервации изделий из металла, дерева, бумаги и пергамента. Конференция 1970-го года переросла в международную. В ней участвовали гости из многих зарубежных стран, в том числе из Югославии, ГДР, ФРГ, Швеции, Финляндии, Советского Союза, США.

Был заслушан двадцать один доклад польских консерваторов и три доклада зарубежных гостей. Такое количество докладов предусматривало три трудных дня работы, но организаторам конференции удалось очень удачно решить эту проблему. Участникам конференции были заранее высланы полные доклады, а не тезисы. Это позволило докладчикам выступать очень коротко, только акцентируя главные мысли доклада. Иллюстративному материалу было уделено больше времени. В свою очередь, слушатели, заранее ознакомившись с содержанием доклада, имели возможность подготовиться к конференции, поэтому дискуссии были активные и деловые.

Большая часть докладов была посвящена консервации живописи на деревянной основе. В центре внимания были две проблемы, вызвавшие оживленный обмен мнениями. Это замена старого разрушенного деревянного основания новым и проблема дополнения утраченных частей живописного слоя. Обсужда-

лись также эстетические принципы консервации живописи, значение и существующие недостатки в фотографической документации, вопросы консерваторской терминологии.

Несколько докладов были посвящены решению проблемы дублирования картин, вопросам микробиологического исследования, представлен новый метод отбирания проб для анализа с картин на деревянной основе.

Консерватор из Дюссельдорфа (ФРГ) Г. Альтгофер познакомил слушателей с проблемами консервации современной живописи. В своих докладах господин Р. Бак из Огайса (США) обсуждал вопросы стабилизации деревянных оснований картин.

Успех конференции был обусловлен актуальностью выдвинутых проблем и активным участием присутствующих консерваторов и научных сотрудников в дискуссиях.

Во время пребывания в Турини участники конференции посетили Институт исследования памятников искусства и консервации, где имели возможность познакомиться с работами научных сотрудников, с программой обучения студентов и лабораториями.

Следующая конференция в ПНР будет посвящена консервации тканей и изделий из кожи.

THE CONFERENCE IN TORUN

L. Titiskyte

In the introductory part of the informative article, the impressions of restorer-tourists of the Scientific Library of Tartu State University at the Polish People's Republic are given. At the end of the article, chemist-restorer Laima Titiskyte from Vilnius State Art Museum expresses her observations.

ATESTEERIMINE

Oma otsusega 29. jaanuarist 1970 omistas NSV Liidu Kultuuriministeeriumi atestatsioonikomisjon kõrgema kategooria restauraatori kvalifikatsiooni arhiivlike ja raamatukogulike materjalide restaureerimise alal TRÜ Teadusliku Raamatukogu restauraatorile - L I I D I A N O O D - L A L E .

Kõrgema kategooria omistamine eesti restauraatorile oli esmakordne, mis "annab õiguse restaureerida ka unikaalseid käsikirju pärgamendil, plakatite originaale ja gravüüre. Annab õiguse koostada tööjuhiseid ja tegeleda eksperimentaal- ja metoodilise tööga, teostada spetsialistide väljaõpet teistele asutustele ja maadele".[☞]

Atestatsioonikomisjon omistas I kategooria restauraatori kvalifikatsiooni arhiivlike ja raamatukogunduslike materjalide restaureerimise alal TRÜ TR restauraatorile - V I R V E N A G E L I L E , mis "annab õiguse vanade köidete restaureerimiseks ja konserveerimiseks".[☞]

Atestatsioonikomisjon omistas II kategooria restauraatori kvalifikatsiooni arhiivlike ja raamatukogunduslike materjalide restaureerimise alal TRÜ TR restauraatorile - A I M E E S P E N B E R G I L E , mis "annab õiguse mehaaniliste vigastuste parandamiseks trükistel, nende dubleerimiseks ja neutraliseerimiseks".[☞]

☞

Väljavõte NSV Liidu Kultuuriministeeriumi määruse nr. 495 7. dets. 1961 juurde kuuluvast lisast 26. juunist 1968.a.

F O T O D

F O T O D

1. Leivamardika söömisjäljed:
 - a) kaane ja esilehe paandes;
 - b) esilehes;
 - c) raamatuplokis
2. Mööbli toonesepa kahjustused:
 - a) raamatuploki ääres;
 - b) puitkaanes;
 - c) kaanelehes
3. Nahanäklaste kahjustused:
 - a) köite seljas;
 - b) raamatuploki servades;
 - c) nahast kaanekattes
4. L. v. Maydell - grupiportree, lito
Mehaanilised kahjustused, märgumine
Fotod esi- ja tagaküljest
5. Pabermassiga valamise teel restaureeritud graafiline leht. Rest. A. Espenberg
6. P. Smirnoff, F.G. Kügelgen - G.F. Parrot, lito
Hallitusseente kahjustus, paberi kohutus
7. Ennistatud graafiline leht. Rest. A. Espenberg
8. J. Spilsbury - Antiik-gemm, sügavtrükk
Hallitusseentest pehastunud, pigmentaaranud
9. Graafiline leht tugevdatud tagaküljelt valamismetodil. Rest. A. Espenberg
10. Vahatahvel Verespatakest
Jäikseljalisi köiteid XIV - XV saj. Erfurti Linna-raamatukogust: 5., 7., 8., 9. - kettpiste; 1., 4., 6., 7., 8. - pikkpiste
11. Nahkköidete otsanööre (kaptaale):
 - a) pika- ja lühikese pistega (vene köide XVIII saj.)
 - b) kahevärviline (vene köide XVII saj.)
 - c) nahkpaeltest põimitud (itaalia köide XVII saj.)
 - d) kahevärviline köitepael (vene köide XVII saj.)
12. Mehaaniliste kahjustustega köide XVI saj.
Taimparknahaga restaureeritud köide. Rest. V. Nagel
Murdunud puitkaantega köide XVI saj.

13. Restaureeritud kaanelaud (väliskülg)
Restaureeritud kaanelaud (sisekülg)
Ennistatud kaanelaud (pöök)
Murdunud kaanelaud ühendatud ja tugevdatud pikakiu-
lise paberiga. Rest. V. Nagel
14. Ennistatud puitkaaned, köitenaha osad ja metall-
sulgur. Rest. V. Nagel
15. Putukkahjustustega (nahanäklased) poolnahkköide
XVI saj.
16. Köite puukaaned restaureeris A. Kärbo, köite nahk-
osad E. Valk-Falk
17. Kohrutatud vasest köitenurkade ja keskväljaplaadi-
ga köide XVI saj.
18. Pimetrukktehnikas metallkaunistustega nahkköide
Rest. E. Valk-Falk
19. Köitesulgurid:
 - a) vasardamistehnikas plaatvastusega nahkliiges-
sulgur;
 - b) graveerimistehnikas nahkliigesega haaksulgur;
 - c) keermespinnaga klambersulgur;
 - d) valutehnikas silmussulgur
20. Köidete metallpanused:
 - a) vasardamistehnikas, eraldi valm. nurganaelaga
 - b) sulguri vastus ja kohrutatud pindadega kaitse-
nurk;
 - c) ažuurne valutehnikas kaitsenurk ja sulguri vastus;
 - d) tsiseleeritud pindadega graveeritud kaitsenurk
ja sulguri vastus
21. Metalliga kaetud (stantsitud) vene köide XVIII-
XIX saj.
22. Restaureeritud metallkattega köide. Rest. V. Nagel
23. Putukkahjustustega (harilik nahanäkk) damastkattega
vene köide XIX saj.
24. Restaureeritud damastköide. Rest. V. Nagel

И Л Л Ю С Т Р А Ц И И

- I. Следы хлебного точильщика (*Stegobium paniceum*).
2. Повреждения мебельного точильщика (*Anobium punctatum*).
3. Повреждения кожеедов (*Dermestide*).
4. Л. Майдель - Групповой портрет. Литография. До реставрации.
5. Та же литография после реставрации бумажной массой.
6. П. Смирнов, Ф.Г. Кюгельген - Портрет Г.Ф. Паррота. Литография. До реставрации.
7. Та же литография после консервации.
8. И. Спилсбури - Античные геммы, глубокая печать. До реставрации.
9. Тот же графический лист после реставрации.
10. а) Записная доска с восковым покрытием.
б) Переплеты (из XIV-XV вв.) с хрупкой сбиной.
- II. Капталы переплетов.
12. Спинка переплета до и после реставрации.
Дощатый переплет с механическими повреждениями.
13. Дощатый переплет в процессе реставрации.
14. Дощатый переплет после реставрации.
15. Переплет, поврежденный насекомыми.
16. Дощатый переплет после реставрации.
17. Переплет с металлическими накладками.
18. Переплет с металлическими накладками после реставрации.
19. Металлические замки переплетов.
20. Металлические накладки переплетов.
21. Переплет с металлическим покрытием.
22. Тот же самый переплет после реставрации.
23. Переплет, покрытый дамаском, поврежденный насекомыми.
24. Тот же переплет после реставрации.

P H O T O S

1. Nibbling marks of *Stegobium paniceum*:
 - a) on the joint of cover and fly-leaf;
 - b) on fly-leaf;
 - c) through book-sections
2. Damage caused by *Anobium punctatum*
 - a) to outer surfaces of book-sections;
 - b) to wooden covers;
 - c) to end papers
3. Damage caused by *Dermestidae*:
 - a) to the spine;
 - b) to end papers;
 - c) to outer surfaces of book-sections;
 - d) to leather covering of binding
4. Group portrait by L. v. Maydell - a lithoprint, showing mechanical damage and water-staining. Photos of front and back faces.
5. The same after restoration with the help of pulp-filling apparatus.
6. A lithoprint of G.F. Parrot by P. Smirnoff and F.G. Kügelgen showing damage caused by mould fungi, and cockled condition of paper.
7. The same after restoration.
8. A print of antique gems by J. Spilsbury showing decay and pigmentation caused by fungi.
9. The same after strengthening from the back face by means of pulp-filling apparatus.
10. a) Wax-covered board from Verespatak
b) Rigid spines of the 14th-15th century bindings from Erfurt Town Library: 5,7,8,9 - kettle-stitched
1,4,6,7,8 - long-stitched.
11. Head bands in leather bindings.
12. A 16th century binding revealing mechanical damage. Binding restored with vegetable-tanned leather.
A 16th century binding showing broken wooden boards.
13. Wooden cover after restoration (outer face).
Wooden cover after restoration (inner face).
Wooden cover after restoration.
Broken wooden cover after repair and strengthening with thin long-fibred paper.

14. Wooden covers, leather (of binding) and metal clasps after restoration.
15. A 16th century binding half-covered with leather showing damage caused by insects (Dermestidae).
16. Wooden boards of binding restored by A. Kärbo, leather by E. Valk-Falk.
17. Warped brass corners and central ornament of a 16th century binding.
18. Leather binding tooled in blind and with metal decorations.
19. Clasps in binding.
20. Metal portions of bindings.
21. An 18th-19th century Russian binding with full metal cover.
22. The same after restoration.
23. A 19th century damasc-covered Russian binding damaged by insects.
24. The same after restoration.

КНИГА, ВРЕМЯ, РЕСТАВРАЦИЯ

Сборник статей

На эстонском, русском и английском
языках

Тартуский государственный университет
ЭССР, г.Тарту, ул.Дзержинского, 18

Vastutav toimetaja E. Valk-Palk

Korrektorid H. Vals ja M. Raissa

TRÜ rotaprint 1971. Paljundamisele antud 26. I 1971.
Trükipoognaid 11,63 + 1,5 trpg. lisa. Tingtrükipoog-
naid 12,21. Arvestuspoognaid 9,55. Trükiarv 600. Pa-
ber 30 x 42. 1/4. MB 07585.

Tell. nr. 890.

Hind 70 kop.

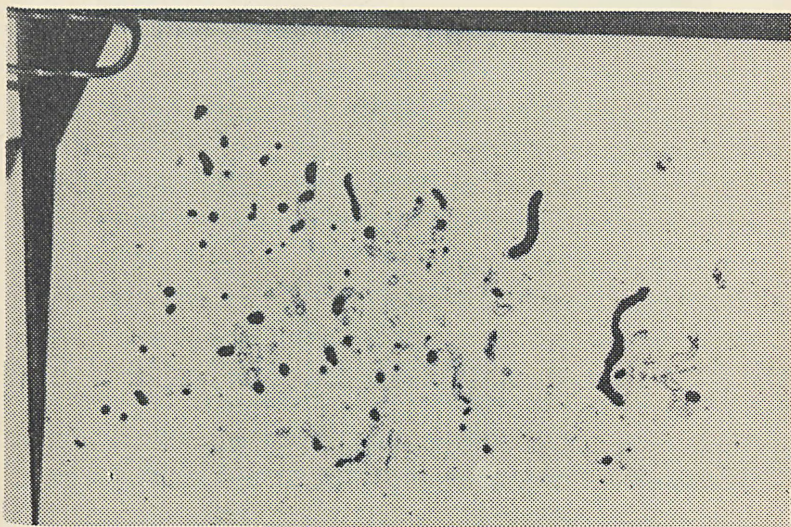
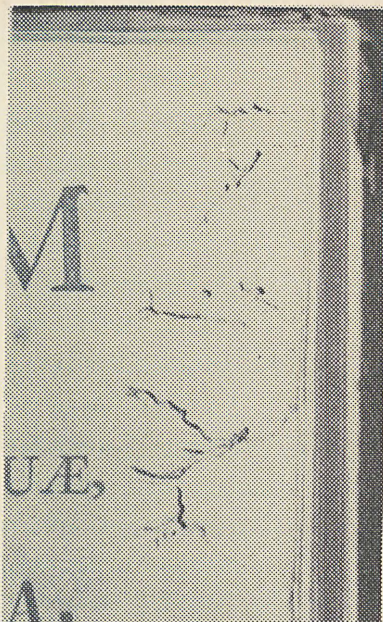
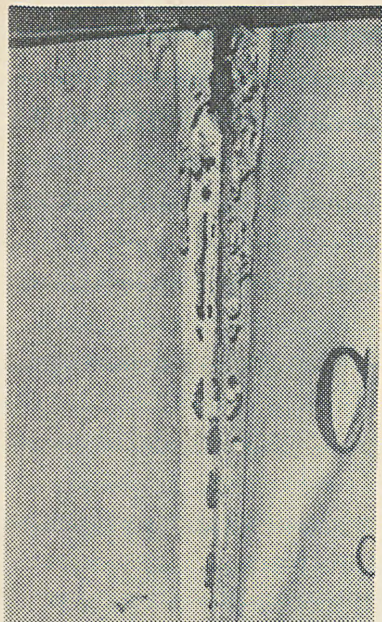


Foto 1. Leivamardika söömisjäljed: a) kaane ja esilehe paindes; b) esilehes; c) raamatu-plokis.

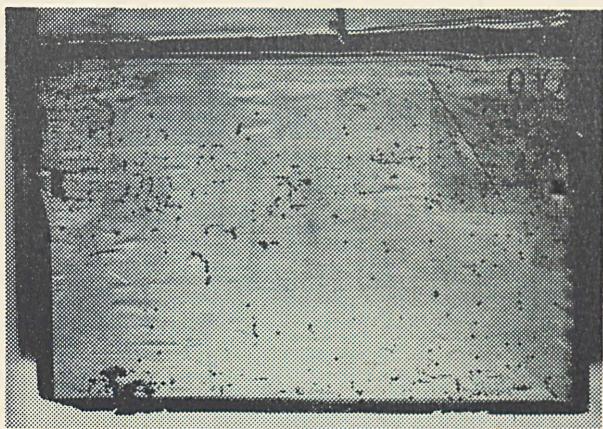
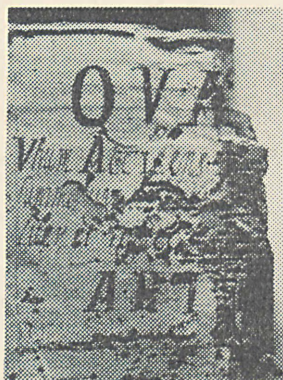


Foto 2. Mõõbli toonesepa kahjustused;
a) raamatuploki ääres; b) puit-
kaanes; c) kaanelehes.

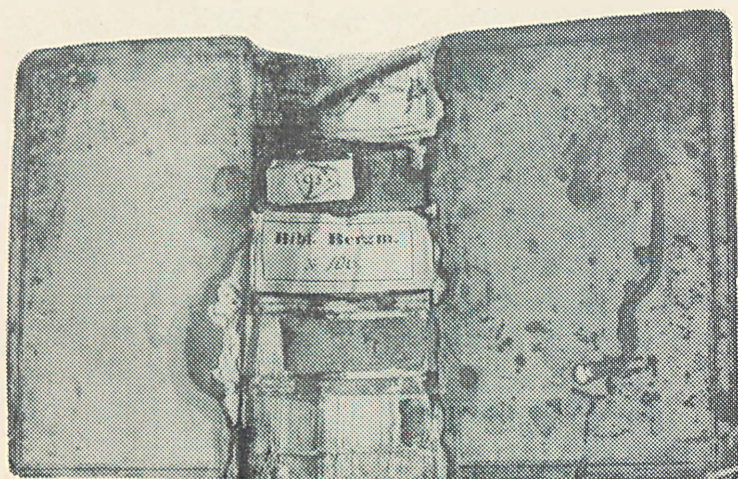


Foto 3. Nahanaäklaste kahjustused: a) kõlbe seljas; b) kaanelohehes; c) raamatu-ploki servades; d) nahast kannekattes.

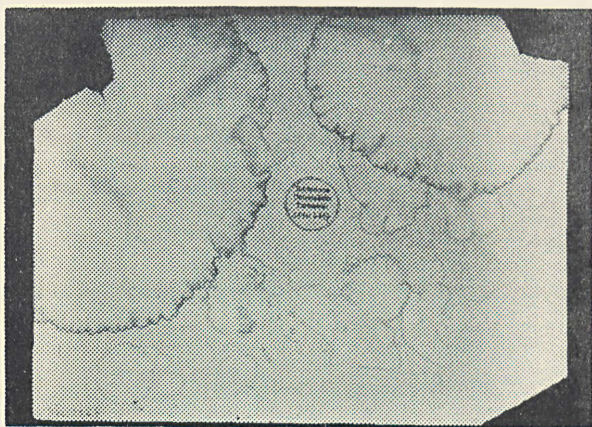
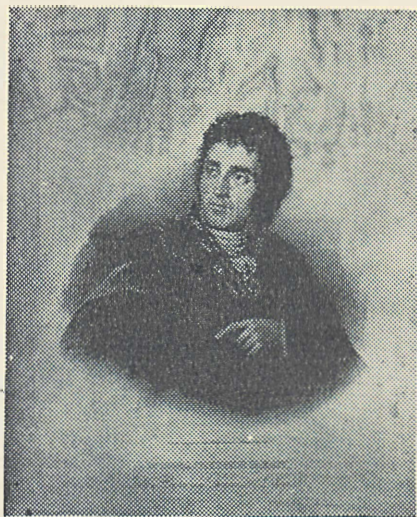


Foto 4. L.v. Maydell - grupiportree, lito.
Mehaanilised kahjustused, märgumi-
ne. Fotod esi- ja tagaküljest.



Foto 5. Pabermassiga valamise teel restaureeritud graafiline leht. Rest. A. Espenberg.



**Foto 6. P. Smirnoff, J.G. Kugelgen - G.F. Parrot, lito.
Hallitusseente kahjustus, paberi kohrutus.**



Foto 7. Graafilise lehe ennistanud rest. A. Espenberg.

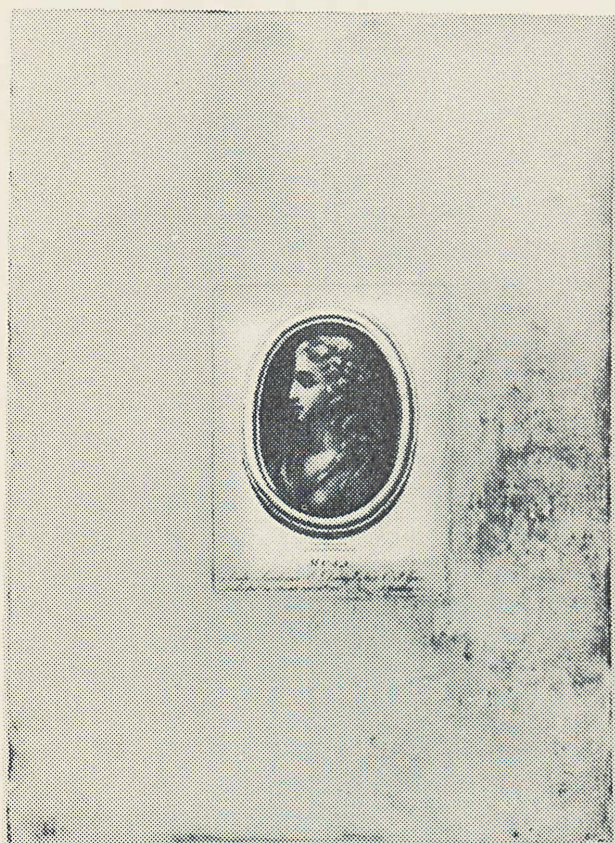


Foto 8. J. Spillsbury - Antiik-gemmid, sügavtrükk.
Hallitusseentest pehastunud, pigmenteerunud.



Foto 9. Graafilise leht tugevdatud tagaküljelt vala-
mismeetodil. Rest. A. Espenberg.

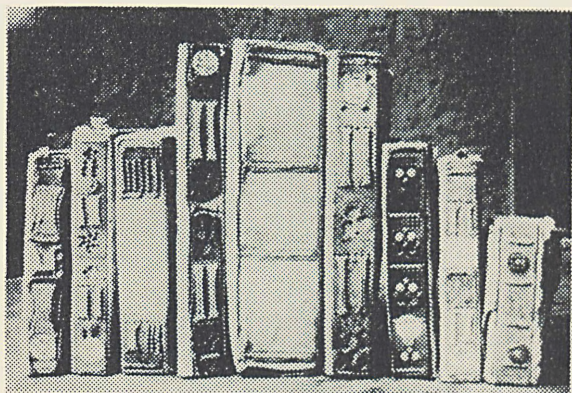
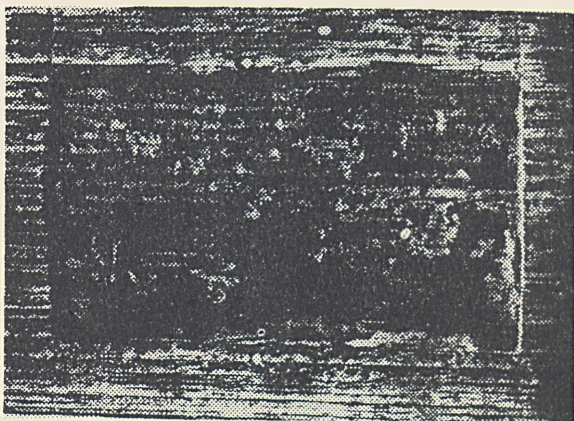


Foto 10. Vahatahvel Verespatahist.
 Jäikseljalisi köiteid XIV-XV saj. Erfurti
 Linnaraamatukogust: 5,7,8,9 - kettpiste;
 1,4,6,7,8 - pikkpiste.

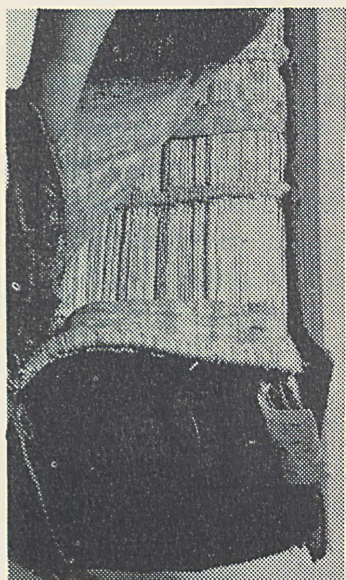
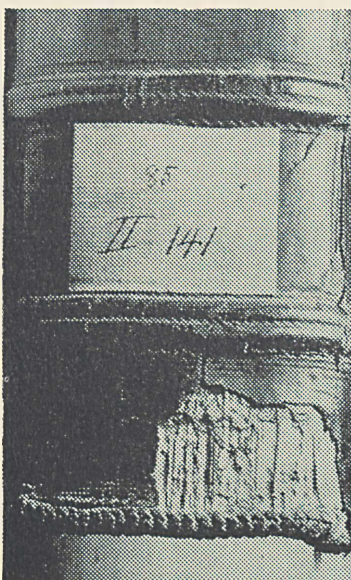
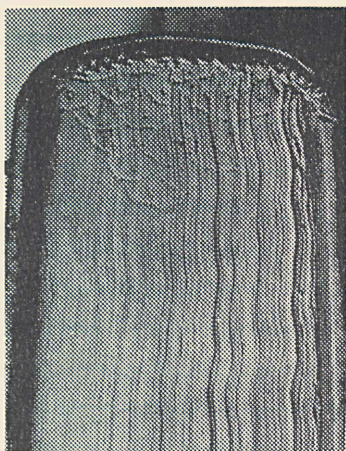
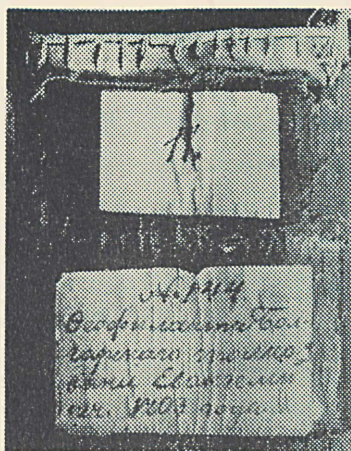


Foto 11. Nahkköidete otsanööre (kaptaale):
 a) pika- ja lühikese pistega (vene köide XVIII s.)
 b) kahevärviline (vene köide XVII s.)
 c) nahkpaelttest põimitud (itaaliä köide XVI s.)
 d) kahevärviline köitepael (vene köide XVII s.)

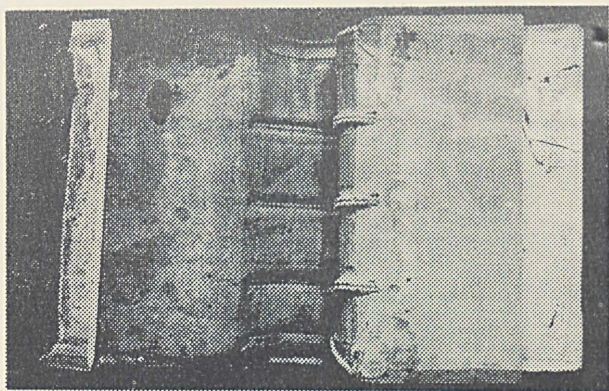
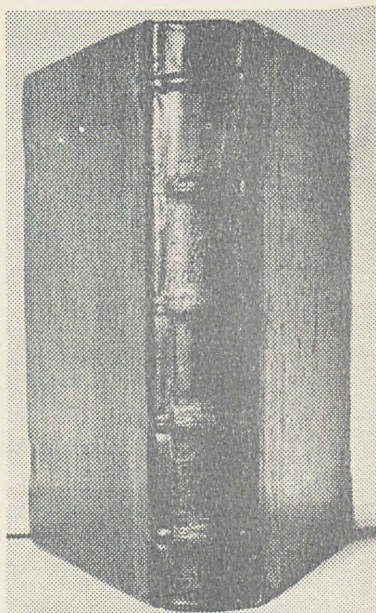
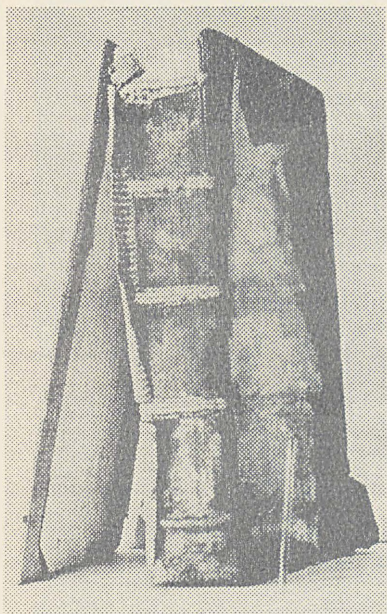


Foto 12. Mehaaniliste kahjustustega köide XVI saj.
 Taimparknahaga restaureeritud köide.
 Rest. V. Nagel.
 Murdunud puitkaantega köide XVI saj.

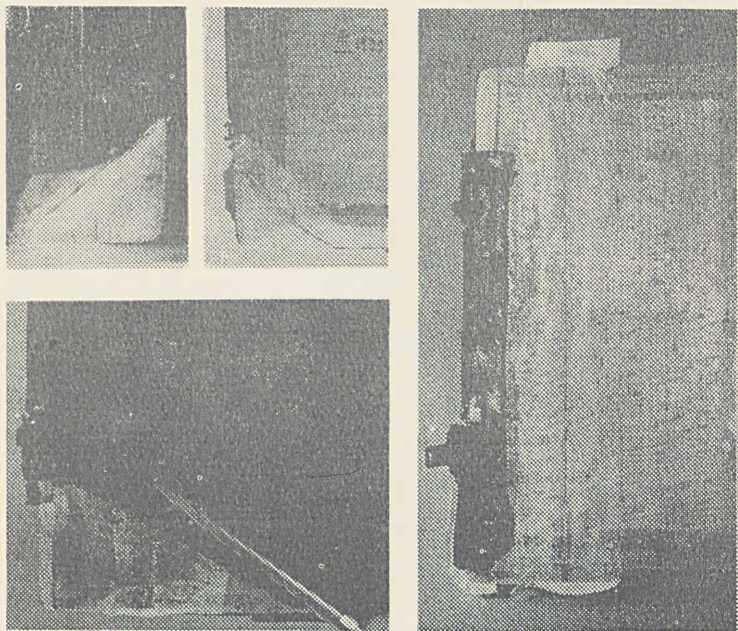


Foto 13. Restaureeritud kaanelaud (välikülge).
 Restaureeritud kaanelaud (sisekülge).
 Ennistatud kaanelaud (pööre).
 Murdunud kaanelaud ühendatud ja tugevdatud
 pikakiulise paberiga. Rest. V. Nagel.

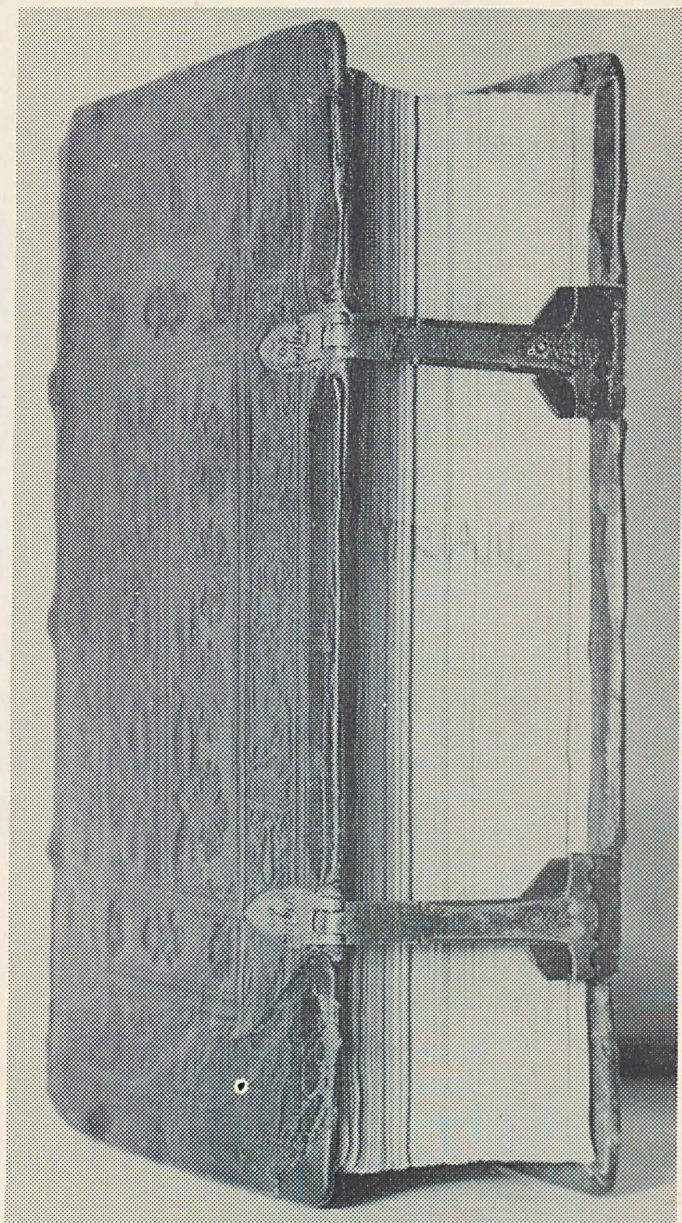


Foto 14. Ennistatud puitkaaned, kõitenaha osad ja metallsulgur. Rest. V. Nagel.

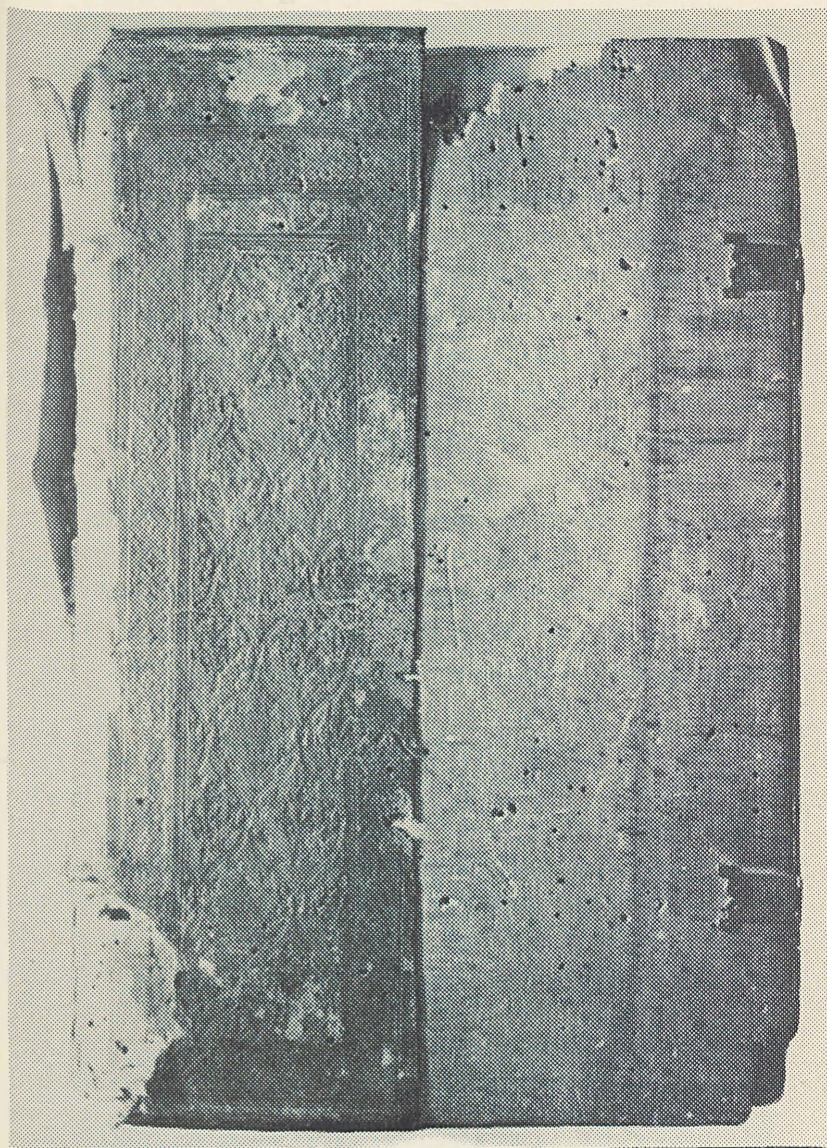


Foto 15. Putukkahjustustega (nahanäklased) pool-
nahkkõide XVI saj.

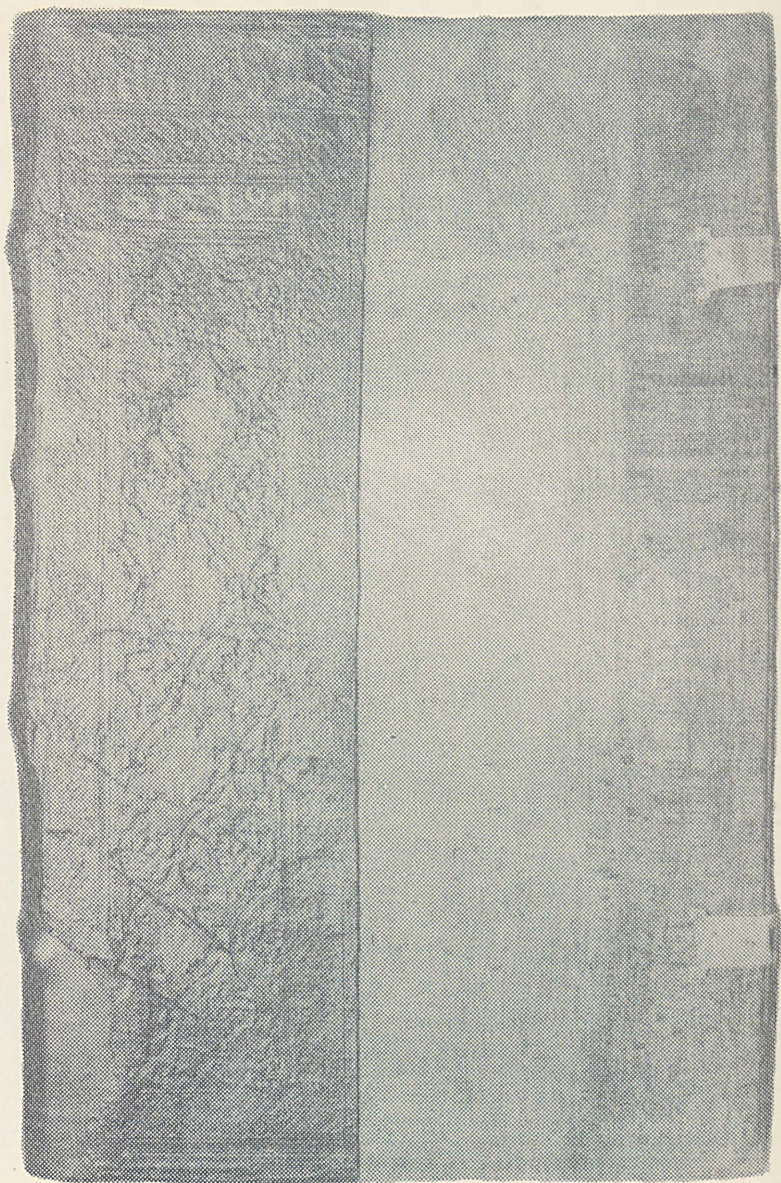
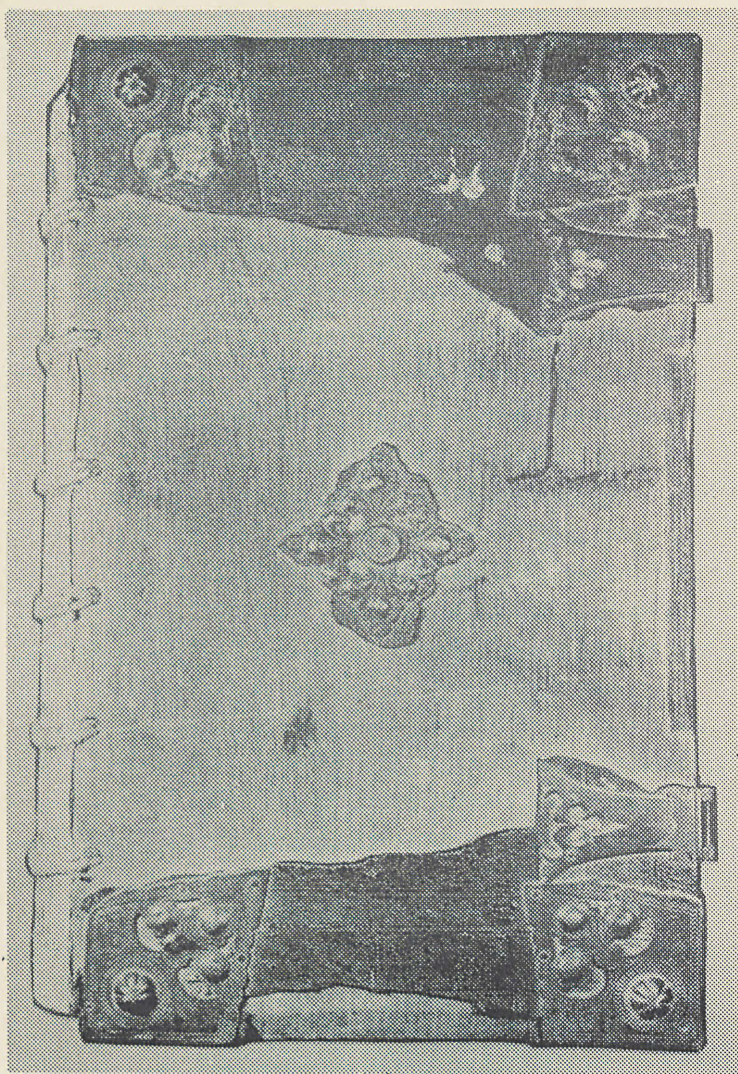


Foto 16. Kõite puukaaned restaureeris A. Kärbo,
kõite nahkosad E. Valk-Falk.



**Foto 17. Kohrutatud vasest metallnurkade ja kesk-
väljaplaadiga köide XVI saj.**

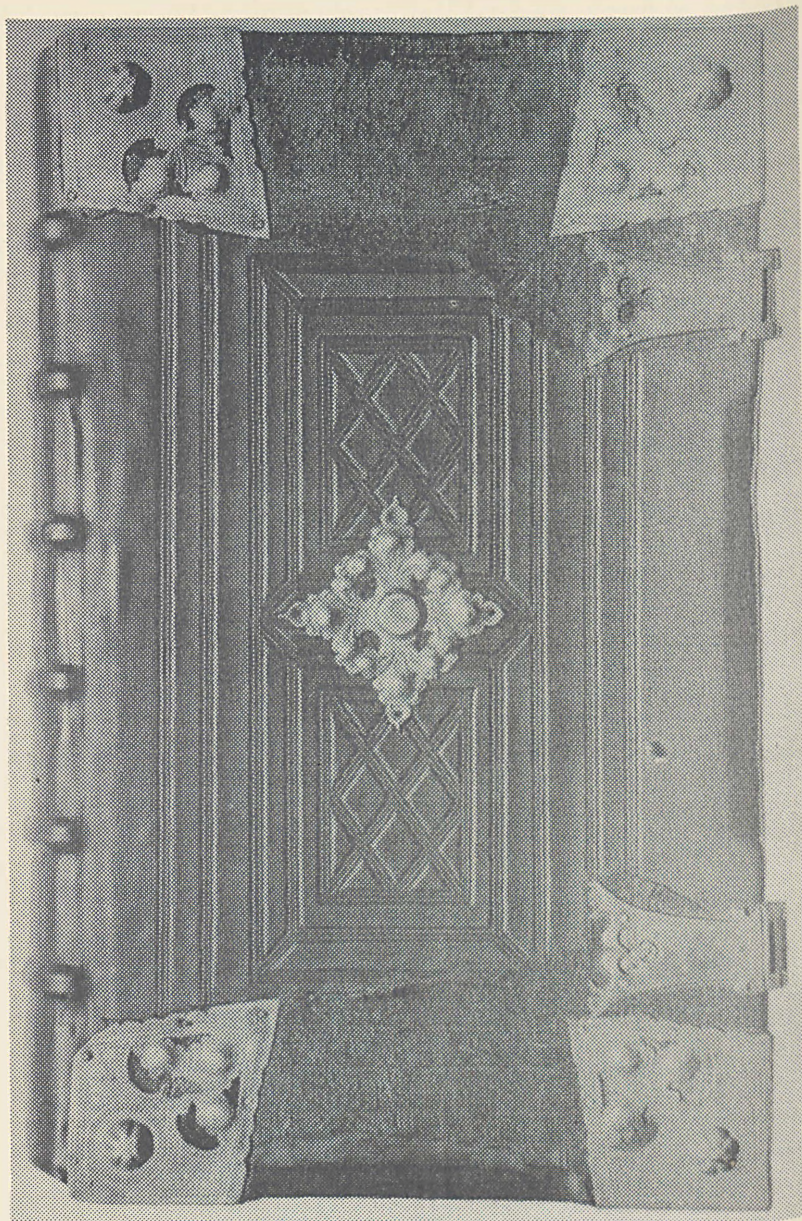


Foto 18. Pimstrükktehnikas metallkaunistustega
nahkköide. Rest. E. Valk-Falk.

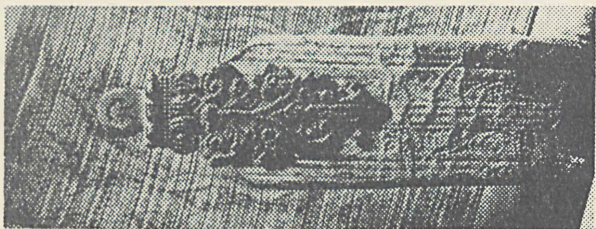
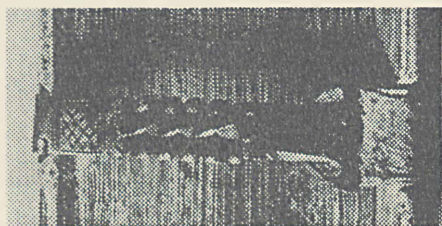
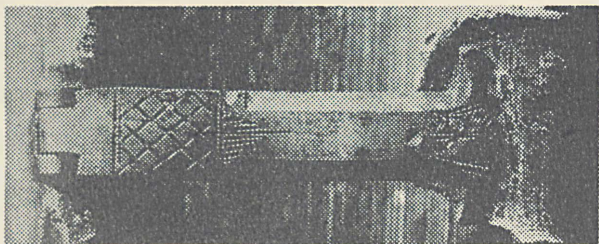
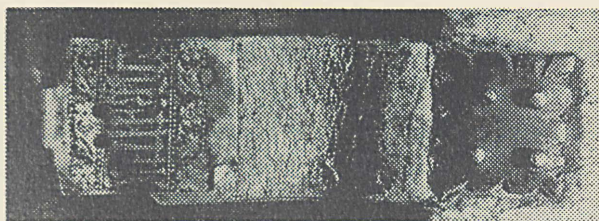


Foto 19. Kõitesulgureid:

a) vasardamistehnikas plaatvastusega nahkliigessulgur; b) graveerimistehnikas nahkliigessuga haaksulgur; c) keermespinnaga klambersulgur; d) valutehnikas silmussulgur.

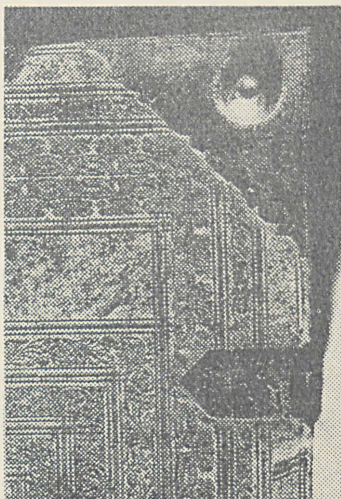
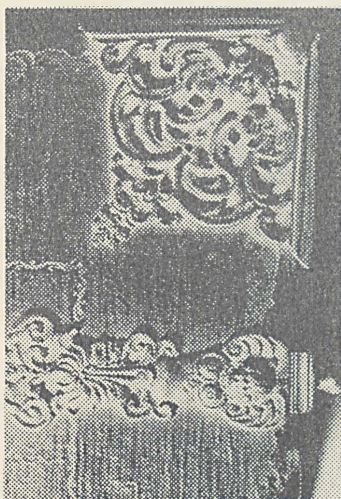
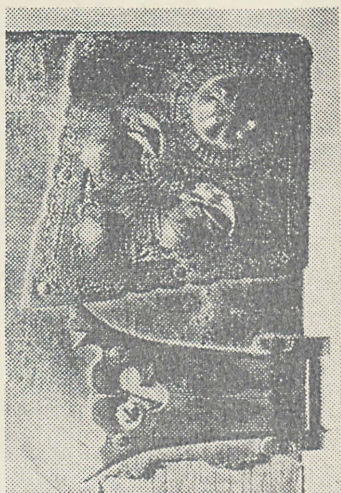
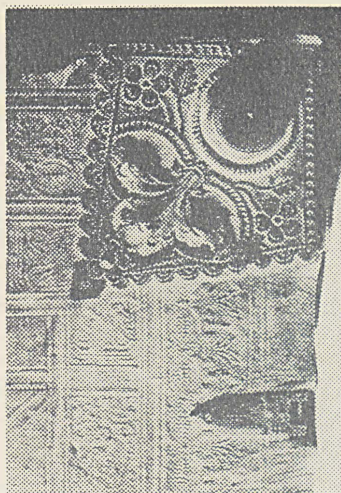
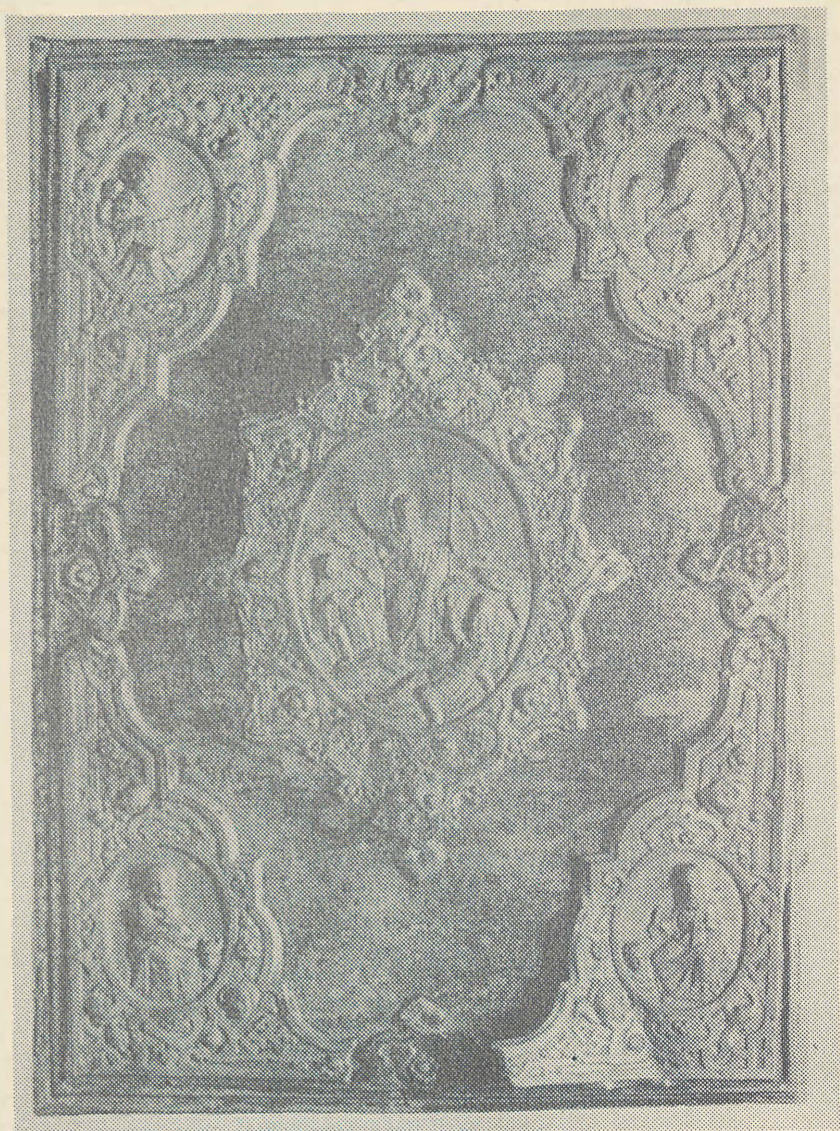


Foto 20. Kõidete metallpanuseid:

- a) vasardamistehnikas, eraldi valm. nurganaelaga;
- b) sulguri vastus ja kohrutatud pindadega kaitsenurk;
- c) azuurne valutehnikas kaitsenurk ja sulguri vastus;
- d) tsiseleeritud pindadega graveerimistehnikas kaitsenurk ja sulguri vastus.



**Foto 21. Metalliga kaetud (stantsitud) vene kõide
XVIII-XIX saj.**

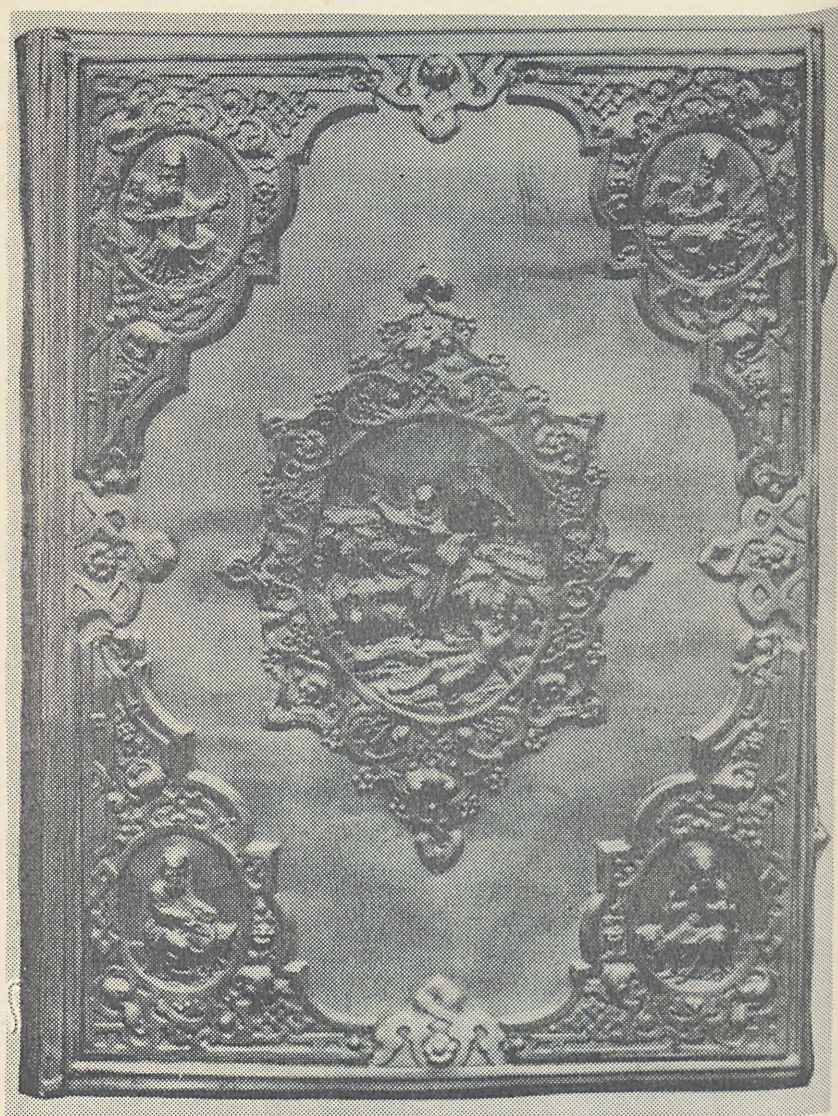


Foto 22. Restaureeritud metallkattega kōide.
Rest. V. Nagel.



Foto 23. Putukkahjustustega. (harilik nahanäkk)
• damastkattega vene köide XIX saj.



Foto 24. Restaureeritud damaskkõide.
Rest. V. Nagel.

Hind 70 kop.

A 2.

30289

6208039

