

Imrik Zsófia

Mikroszkópos vizsgálatok

**Ismeretlen mester:
Keresztelő szerzetes (Solano Szent Ferenc)
1776**



Magyar Képzőművészeti Egyetem
Restaurátor Tanszék
2011-2012-es tanév

Mikroszkópos vizsgálatok

Előenyvezés:

A vásznat előenyvezték. Az alapozórétegek alatt vörösesbarna réteg látható, vastagsága 10-20 μm .

Alapozás:

Az alapozás legalább két rétegű.

Az alsó alapozóréteg sokkal vastagabb, mint a felső, vastagsága erősen változó, mert követi a vászon egyenetlenségeit. 100-250 μm között változik. Színe világosabb narancssárga, mint a felette lévő alapozórétegé.

Szemcsézete heterogén. Apró vörös szemcsék, de néhol nagyobb vörös aggregátumok is találhatók benne.

A felső alapozóréteg vastagsága szintén nem egyenletes, 10-50 μm között mozog. Színe okkersárga, szemcsézete heterogén. Nincsenek benne vörös szemcsék, és kevesebb az átlátszó is. Felülete nem sík, nincs különösebben megmunkálva, lecsiszolva. A réteghatár nem éles a két réteg között.

Az alapozóréteg az UV-lumineszcens fotókon láthatóan enyhén lumineszkál. Az alapozóba hatoló öregedési repedésekkel is találkozunk, a belefolyt lakk erősen lumineszkál az UV-lumineszcens felvételeken.

Festékréteg és lakkréteg:

Általánosan elmondható, hogy két festékréteg jellemző a képre. Három réteget a szerzetes kézfejen a 3. mintánál, illetve a vörös betűn a 6. mintánál találtam.

Az 1. festékrétegek átlagos vastagsága 20-40 μm , mindegyik minta esetében heterogén szín és heterogén szemcseméret a jellemző.

A 2. festékréteg vastagsága átlagosan 10-30 μm , egy helyen fordult csak elő egy ennél vastagabb, 20-70 μm körüli réteg is.

A festményt kétszer lakkozták. Az első lakkréteg az UV-lumineszcens felvételeken világoskék színű, 10 μm vastagságú, a második lakkréteg sárga színű az UV-lumineszcens felvételeken, és 5-20 μm között változik a vastagsága.

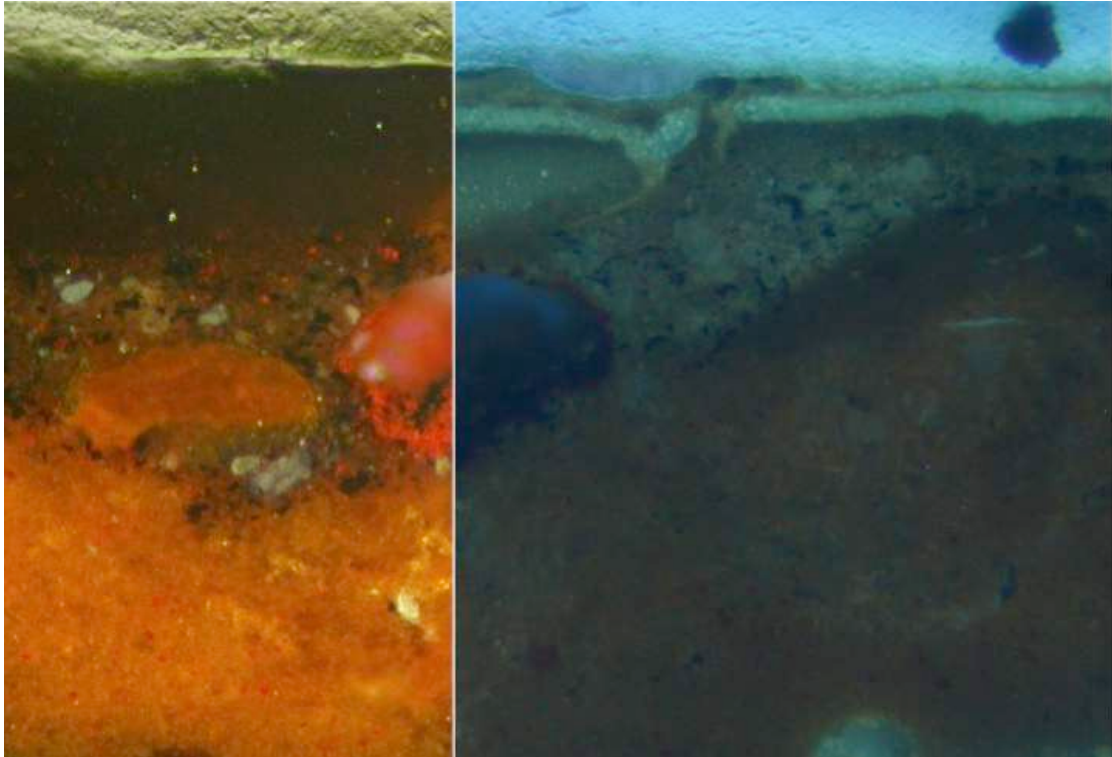
A két réteget egy 5 μm körüli sötét réteg választja el egymástól, mely javítás vagy szennyeződés. A szennyeződés utalhat arra, hogy idő telt el a két lakkozás között. Valószínűleg azért lakkozták ilyen sötétre, mert így el tudták fedni a sérült, problémás részeket.

Mintavételi helyek



1. minta: Sötétbarna háttér (33., 34. kép)
2. minta: A szerzetes habitusa (35., 36. kép)
3. minta: A szerzetes kézfeje (35., 37. kép)
4. minta: Az etióp homloka (38., 39. kép)
5. minta: Fekete betű (40., 41. kép)
6. minta: Vörös betű (40., 42. kép)
7. minta: A szerzetes homloka (43., 44. kép)
8. minta: A barna háttérből a szerzetes jobb szeme mellől (Nem volt kiértékelhető.) (43., 45. kép)
9. minta: Az etióp kék ruhája (Nem volt kiértékelhető.) (46., 47. kép)
- 9.b minta: Az etióp kék ruhája (46., 47. kép)

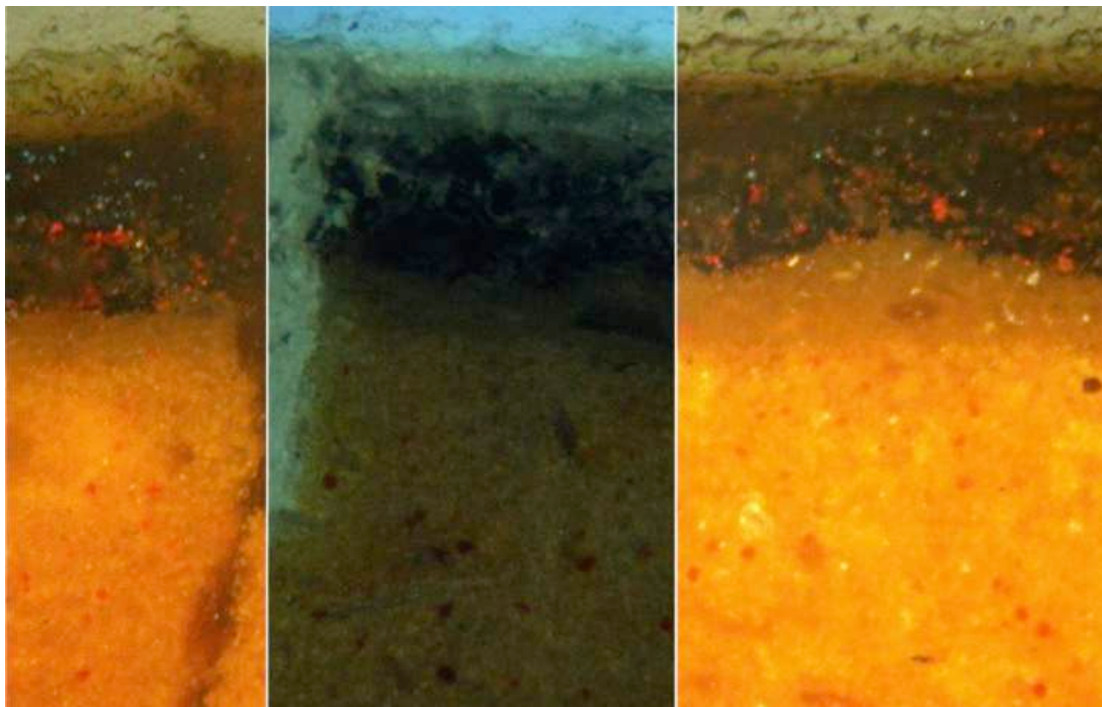
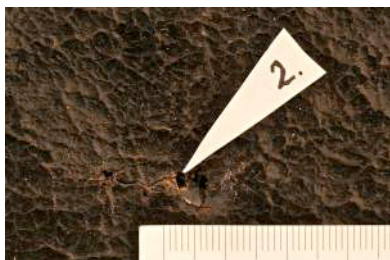
1. minta: Sötétbarna háttér



PLM 10x obj. / UV 10x obj.

Két festékréteg és két lakkréteg különböztethető meg az UV-lumineszcens felvételek segítségével. Az alapon lévő festékréteg heterogén színű és szemcsészetű. Különböző méretű sárga, vörös, fekete szemcsék alkotják, de átlátszó, fehér szemcsék is előfordulnak benne. A nagy vörös szemcsék az UV-lumineszcens felvételen sötétek. A fekete valószínűleg növényi szén. A különböző színű szemcsék eloszlása egyenletes. A réteg vastagsága 15 és 50 μm között mozog. Az UV-lumineszcens felvételen a réteg összességében enyhén lumineszkál (feltehetően a kötőanyag és a fehér szemcsék miatt). A réteg tetején a lumineszcens felvételen egy barnásan megjelenő, apró szemcsés, töredezett réteg húzódik. Vastagsága 20-30 μm között mozog. Valószínűleg nedvesen húzták rá az alatta lévő rétegre. Az UV-lumineszcens fotókon jól látható a két lakkréteg egymáson. Az alsó enyhén sárgásbarna, az UV-lumineszcens felvételen világoskék egyenletes, de töredezett réteg. Erősebben lumineszkál, mint a felső sötétebb, vöröses színű lakkréteg, mely az UV-lumineszcens felvételen sárga színű. A felső lakk néhol befolyik az alatta lévő réteg repedéseibe, sőt még a felső festékrétegbe is. Az alsó lakkréteg vastagsága: 10 μm , a felsőé 5-10 μm .

2. minta: A szerzetes habitusa



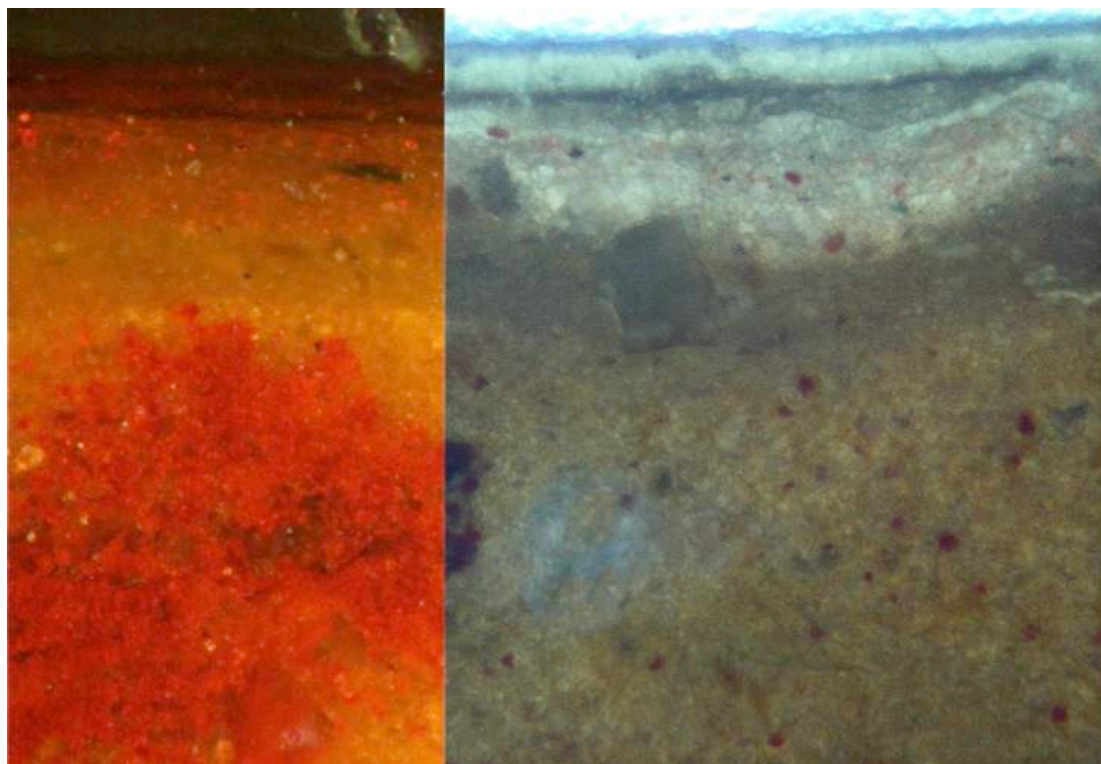
PLM 10x obj. / UV 10x obj.

Az alapozón lévő festékréteg sötét, heterogén színű és szemcsészetű. Durva és apró szemcsék egyaránt megtalálhatóak benne. Különböző méretű fekete, sárga, vörös szemcsék alkotják. A fekete valószínűleg növényi szén. A réteg vastagsága 25 és 45 μm között mozog.

Felette húzódik egy lazúros, sötétbarna festékréteg, felszíne egyenletes, vastagsága 15-20 μm . Az UV-lumineszcens felvételen kéken lumineszkál.

A festékrétegek felett sárgásbarna, világoskékén lumineszkáló lakkréteg látható. 10 μm vastagságú. Felette egy 10 μm vastag sötét réteg húzódik, afelett pedig egy újabb lakkréteg, mely UV-ban sárga színű, vastagsága 10 μm . A felvételen jól látható egy öregedési repedés, mely a festékrétegeken és az alapozórétegeken is áthalad. Az alapozóban látszik egy vízszintes repedés kezdete is, ami szintén arra utal, hogy esetleg a hordozó mozgott. A lumineszcens felvételen az is látszik hogy a repedés még egyszer szétrepedt és a világoskékén lumineszkáló lakk belefolyt.

3. minta: A szerzetes kézfeje

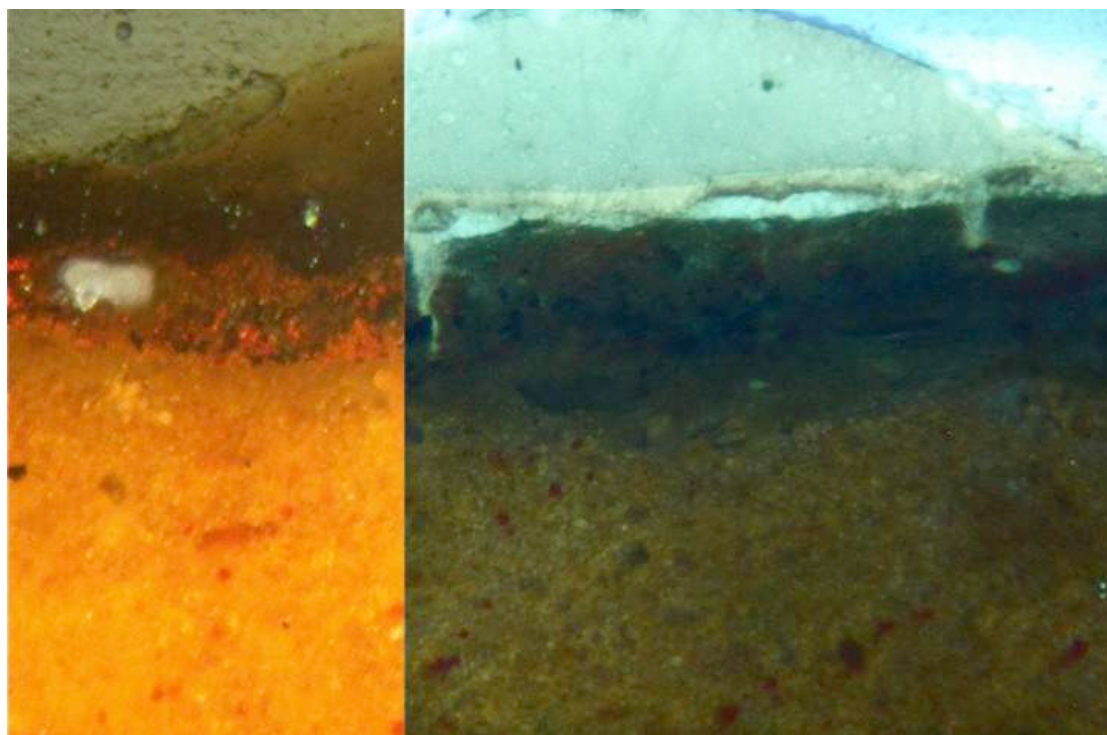
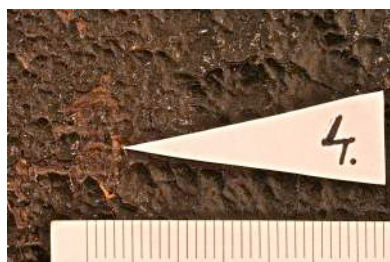


PLM 10x obj. / UV 10x obj.

Az alapon lévő festékréteg narancssárga színű. Szemcsézettség heterogén, durva és apró szemcsék egyaránt megtalálhatók a rétegben. A réteg vastagsága 20 μm körüli.

Felette húzódik egy narancssárga színű, egyenletes vastagságú festékréteg, mely 10-15 μm . Valószínűleg nedvesen húzták rá. Mindkét festékréteg lumineszkál az UV-lumineszcens felvételeken, de a felső réteg kicsit sötétebben jelenik meg. Ezen a mintán is két lakkréteget találtam, az alsó 5-10 μm , UV sugárzásban világoskék, a felső 10 μm , UV-ban sárga. Néhol befolyik az alatta lévő réteg repedéseibe.

4. minta: Az etióp homloka



PLM 10x obj. / UV 10x obj.

Az alapon lévő festékréteg narancsosbarna, heterogén színű és szemcsészetű, az UV-lumineszcens felvételen sötét. Durva és apró szemcsék egyaránt megtalálhatók benne, különböző méretű sárga, vörös, fekete szemcsék alkotják. A fekete valószínűleg növényi szén. A réteg vastagsága 10 és 25 μm között mozog.

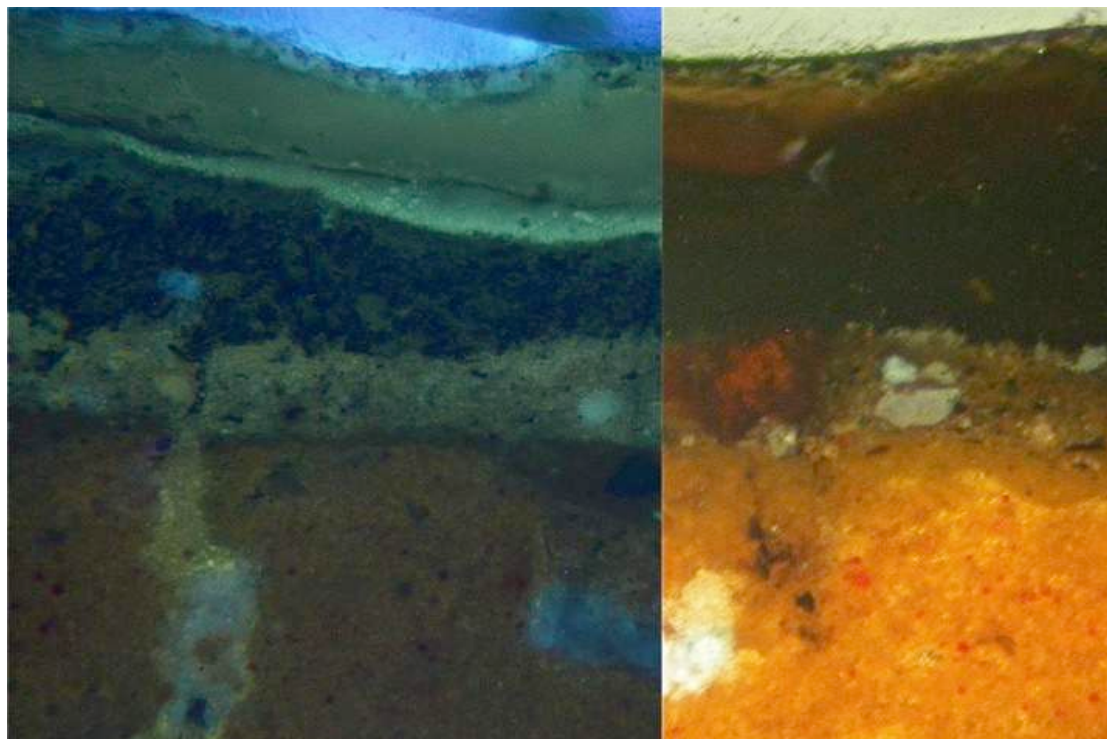
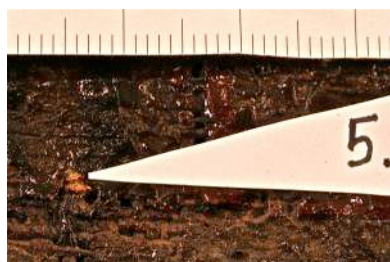
Felette húzódik egy lazúros, sötétbarna festékréteg, felszíne egyenletes, vastagsága 10-25 μm . Kevesebb fekete szemcse található benne. Az UV-lumineszcens felvételen sötét.

Az UV-lumineszcens fotókon jól látható a két lakkréteg, a felső néhol feldúsul. Az alsó erősebben lumineszkál, mint a felette lévő. Vastagságuk változó, töredezetek. Az alsó lakkréteg vastagsága: 5 -10 μm , a felsőé 10 μm . Köztük 5 μm vastagságú sötét sáv húzódik.

A festékrétegekbe hatoló repedések figyelhetők meg az UV-lumineszcens felvételeken, melyekbe befolyik a lakk a felső lakkrétegből.

A minta felső részén 10-80 μm ragasztóréteg látható.

5. minta: Fekete betű

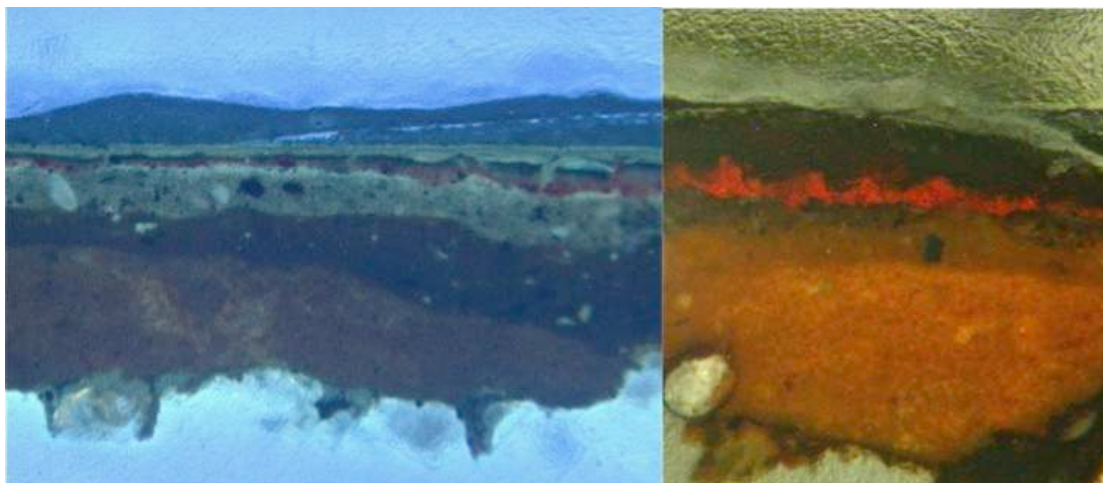


UV 10x obj. / PLM 10x obj.

Az alapozón lévő festékréteg barna, heterogén színű és szemcsézetű. Durva és apró szemcsék egyaránt megtalálhatók benne. Különböző méretű sárga, vörös, fekete szemcsék alkotják. A fekete valószínűleg növényi szén. A réteg vastagsága 20 és 50 μm között mozog. Az UV-lumineszcens felvételeken lumineszkál. Felette húzódik egy lazúros, fekete festékréteg, vastagsága 70 -100 μm . Szemcsézete ennek is heterogén.

Az UV-lumineszcens fotókon jól látható a két lakkréteg. Az alsó lakkréteg vastagsága: 10 μm , a felsőé 20-30 μm . Közöttük 5 μm vastagságú sötét sáv húzódik. A minta felső részén 10 μm vastagságú ragasztóréteg látható.

6. minta: Vörös betű



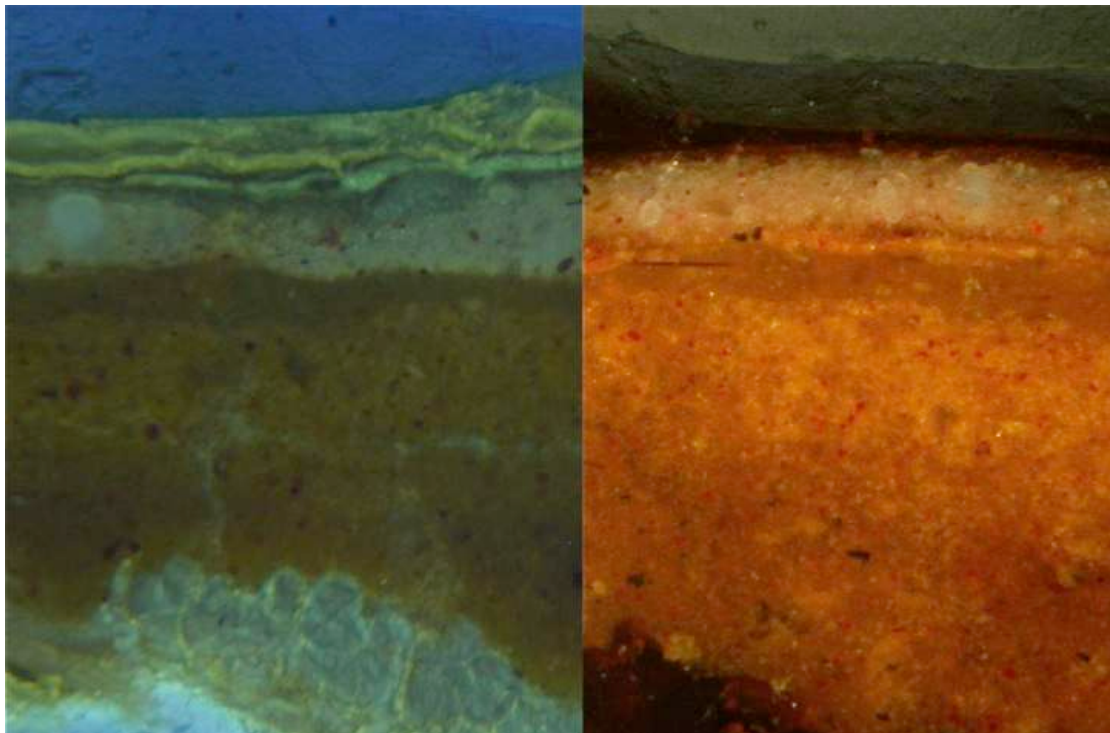
UV 10x obj. / PLM 10x obj.

Az alapozón lévő festékréteg barna, heterogén színű és szemcsészetű. Durva és apró szemcsék egyaránt megtalálhatók benne. Különböző méretű sárga, vörös, fehér szemcsék alkotják. A réteg vastagsága 20 és 70 μm között mozog. Az UV-lumineszcens felvételen világosan jelenik meg.

Fölötte egy homogén szemcsészetű vörös festékréteg húzódik. Vastagsága változó, nagyon hullámzó a felszíne, 10 és 30 μm között mozog. Az UV-lumineszcens felvételen világosan jelenik meg.

Továbbá jól látható az UV-lumineszcens fotókon a két lakkréteg is, egy 5 μm széles sötét vonal választja el őket egymástól. Az alsó lakkréteg vastagsága 10 μm , a felsőé 5-10 μm között változó. Az alsó lakkréteg világoskékén, a felső sárgán jelenik meg az UV-lumineszcens felvételen. Az alsó lakkréteg csak töredékesen látszik, a felső befolyik a repedésekbe, néhol a vörös rétegbe is behatol. A minta felső részén látható még egy 30-40 μm vastagságú ragasztóréteg.

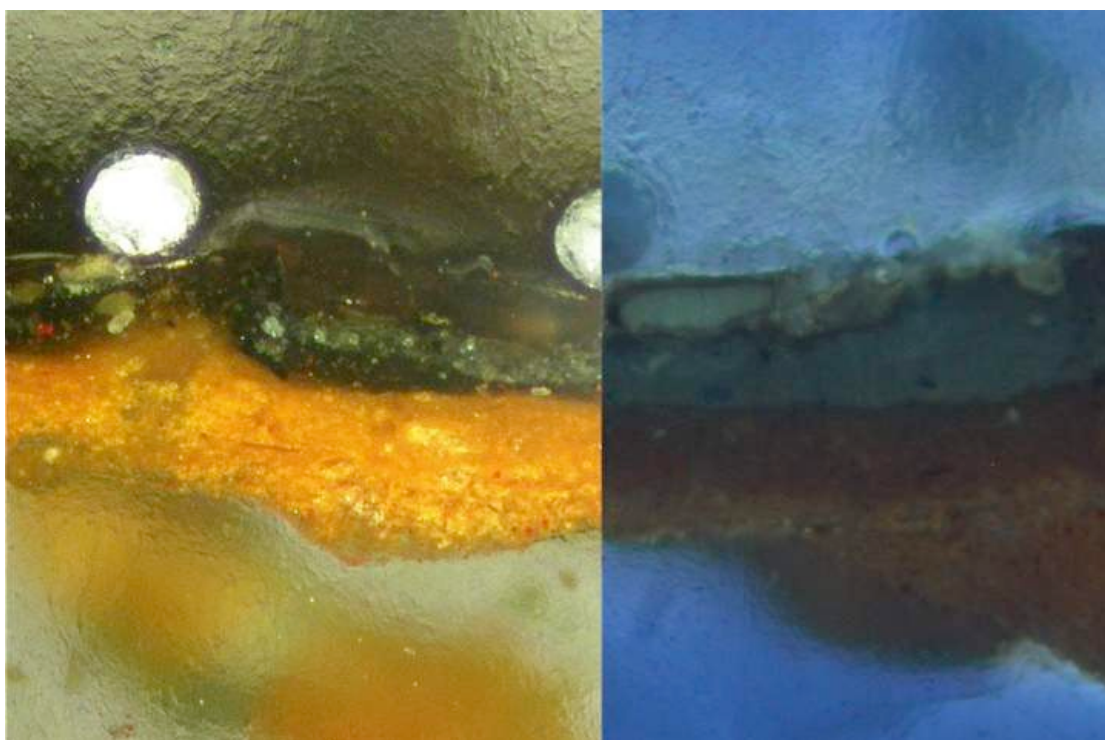
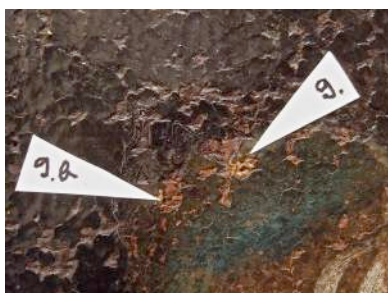
7. minta: A szerzetes homloka



UV 10x obj. / PLM 10x obj.

Az alapon lévő festékréteg heterogén szemcsészerű, halványsárga színű, sok fehér szemcsét is tartalmaz. A réteg vastagsága 20-40 μm között mozog. Az UV-lumineszcens felvételen világosan jelenik meg. Felette egy vékony, vörös színű réteg látható, mely az UV-lumineszcens felvételen sötét. Vastagsága 5-10 μm . Az UV-lumineszcens fotókon jól láthatóak a lakkrétegek. A 10 μm vastag alsó és 20-30 μm vastag felső lakkréteg között egy 5 μm vastagságú sötét sáv húzódik. A minta felső részén 30-60 μm vastag ragasztóréteg húzódik.

9.b minta: Az etióp kék ruhája



PLM 10x obj. / UV 10x obj.

Az alapozón lévő festékréteg fekete, heterogén szemcsézetű, benne apró piros, kék és átlátszó szemcsék láthatóak. Vastagsága: 20-30 μm . Az UV-lumineszcens felvételen kéken jelenik meg. Felette durva szemcsés világoskék pigmentréteg húzódik, melynek vastagsága egyenletes, 30 μm körüli. Az UV-lumineszcens felvételen is kéken jelenik meg. Felette sötét vékony réteg látható. A festékrétegek felett nagyon töredezett, sok helyen hiányos, 20 μm vastagságú lakkréteg található, mely az UV-lumineszcens felvételen világoskék. Felette 5 μm vastag sötét réteg húzódik. A felső lakk néhol befolyik az alatta lévő lakk alá is. A lakkrétegek vastagsága: 20-50 μm .

Festészettechnikai következtetések:

A művész előnyvezett vászonra, sárga, kétrétegű alapozórétegre festette a képet, melynek vastagsága 100-300 µm. A barokk festésmódnak megfelelően a festő aláfestést készített, majd a festékrétegeket nedvesen húzta rá, így több réteg eredeti festés is van.

A lazúrosan festett képen a testszínek világos felületei pasztózus ecsetvonásokkal készültek. Ilyen az arcon, a kezeken és a kagyló peremén levő csúcscfény. A festő élénk színeket is használt a kép megfestéséhez, melyek a sötét lakkréteg eltávolítása után váltak láthatóvá.

Az eredeti lakkozás fölött legalább két, sokkal vastagabb lakkréteg volt, melyek között sötét színű javítgatások vagy vastagabb szennyeződésrétegek húzódtak.

Mikrokémiai vizsgálatok

Kék szemcsepreparátum az etióp ruhájából:

Az infravörös felvételen nagyon sötéten jelenik meg a kék ruha, ebből arra következtethetünk, hogy olyan kék pigmenttel készült, mely elnyeli a sugárzást.

Pl: a vas-hexacianoferrát.



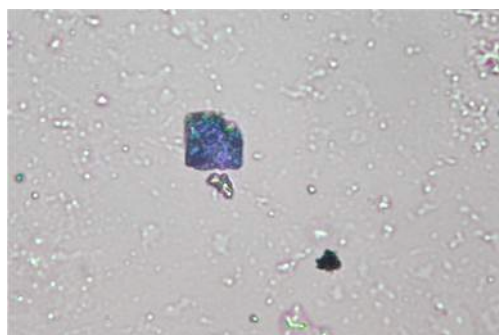
Normál felvétel



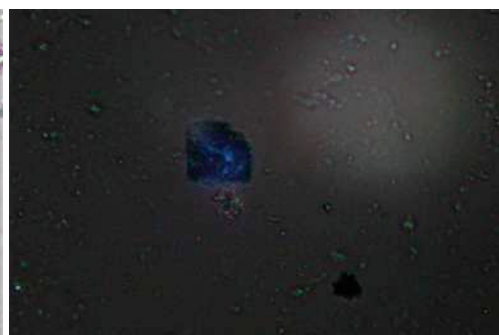
Infravörös felvétel

A szemcse jellemzői és optikai tulajdonságai: Az apró szemcsék aggregátumokba állnak össze, melyek zöldeeskék színűek vagy átlátszatlanok, vastagságuktól függően. Keresztezett analízátor-polarizátor állásban megfigyelhető, hogy izotróp, de az aggregátumokban előfordulnak kettőtörő szemcsék is.

Törésmutatója alacsony ($n=1,5$ körüli). Chelsea filterrel nagyon sötét, szinte fekete. Ezek alapján is vas-hexacianoferrátra gyanakodhatunk.



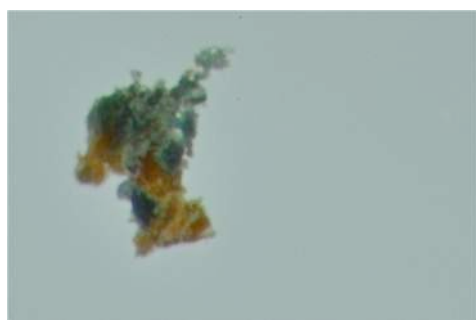
PLM 10x obj.



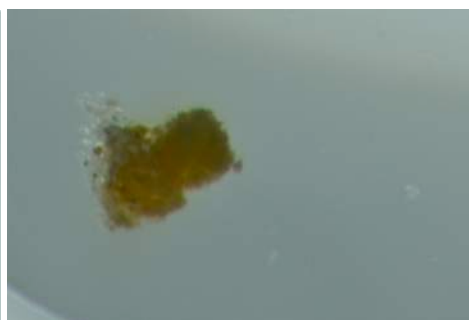
PLM 10x obj.

Teszt vas-hexacianoferrát kimutatására:

A mintát nátrium-hidroxiddal cseppentettem meg, és sztereomikroszkóp alatt figyeltem a minta változását. A kék szín elszíntelenedett, elsárgult. Ez arra utal, hogy a minta vas-hexacianoferrát („porosz kék”).



PLM 10x obj.



Vörös szemcsepreparátum az etióp szájából:

Az infravörös felvételen világosan jelenik meg, tehát visszaveri a sugárzást.



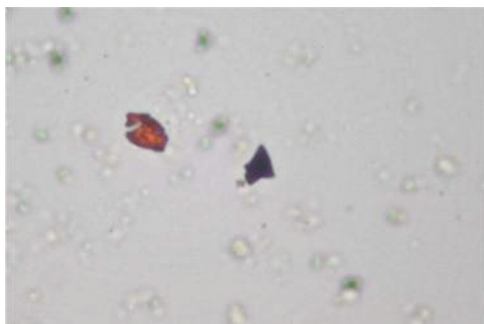
Normál felvétel



Infravörös felvétel

A szemcse jellemzői és optikai tulajdonságai: Kisebb, átlagosan 1 mikron körüli szemcsék alkotják az aggregátumokat. A szemcsék kicsik, törésmutatójuk magas, emiatt pleokroizmusuk nem látható. Keresztezett analizátor-polarizátor állásban megfigyelhető, hogy anizotróp, a kioltás jól látható. Erős narancsos interferenciaszíne van. A szín és a szemcsekarakter alapján mesterséges cinóber, valószínűleg nedves eljárással készült.

A vasat és a higanyt elemanalízissel lehet kimutatni. Ez a vizsgálat segíthet eldönteni, melyik vörös pigmentről van szó, cinóberről vagy vasoxidról.



PLM 10x obj.



PLM 10x obj.

Kénhidrogén gáz fejlesztés: A tesztet a 6-os keresztmetszet-csiszolon végeztem, melyet egy vörös betűből vettem. (A vörös betűk hasonlóan a szájhoz, világosan jelentek meg az infravörös felvételen.) Vas-szulfidot helyeztem egy kémcsőbe, melyet 20%-os sósavval cseppentettem meg. A pohár szájára nedvesített szűrőpapírt helyeztem, és erre fektettem rá a keresztmetszetet, amit így közvetett módon kénhidrogén gáz ért. A vörös rétegben nem történt változás, tehát az ólomtartalmú minium kizárható a vörös festékek közül, ami valószínűsíti a cinóber jelenlétét.



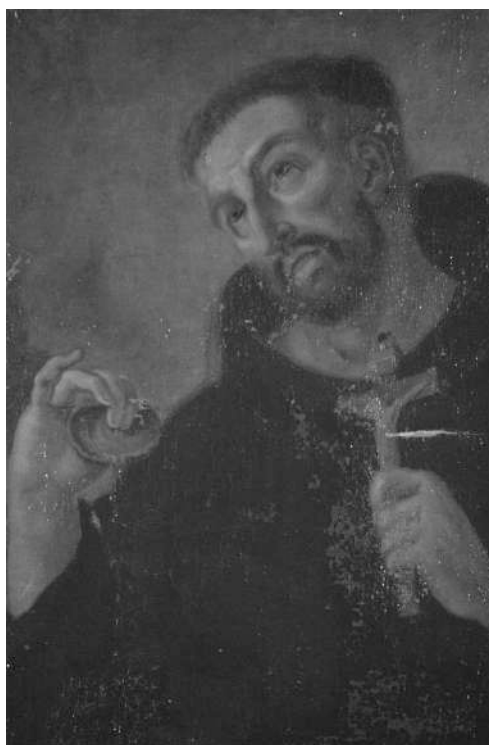
PLM 10x obj.

Keresztmetszet-csiszolat a szerzetes testszínéből:

Az infravörös felvételen világosan jelennek meg a bőrszínen lévő csúcsfények, tehát visszaverik a sugárzást.



Normál felvétel



Infravörös felvétel

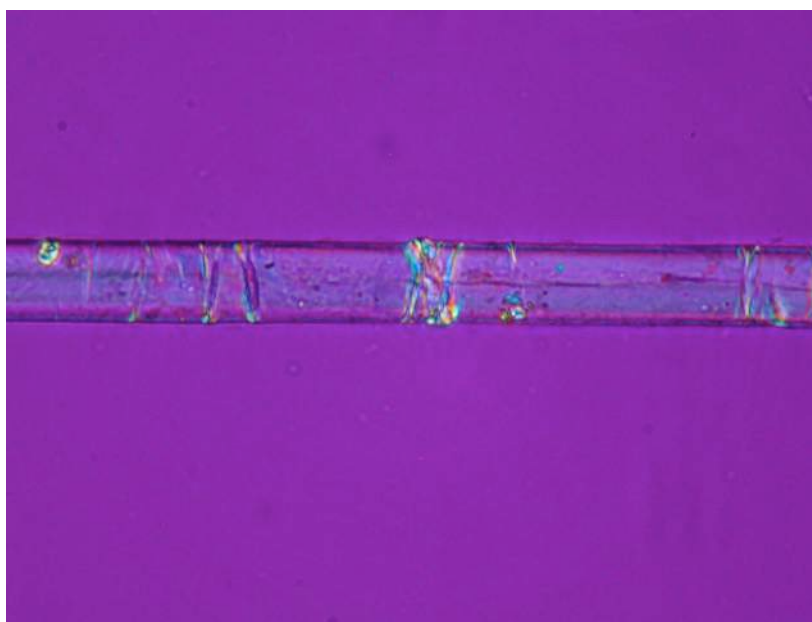
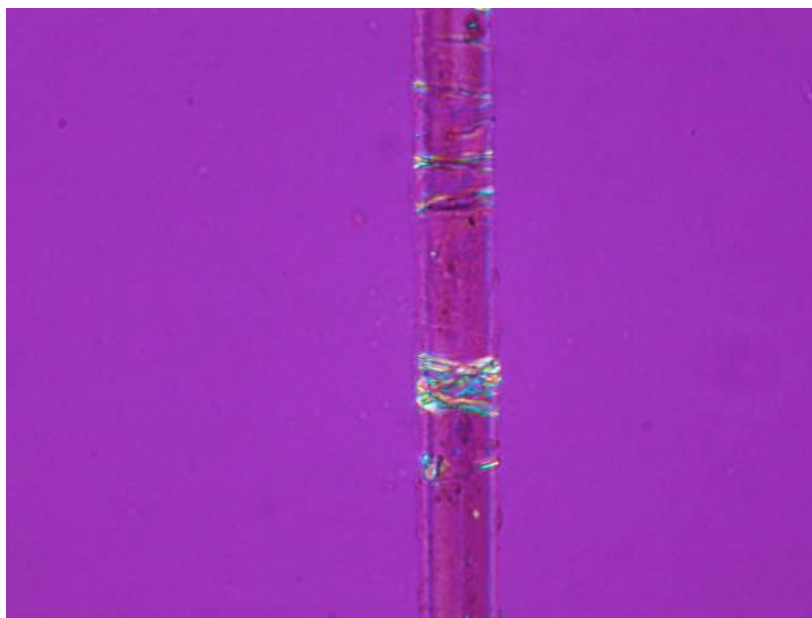
Kénhidrogén gáz fejlesztés: A tesztet a szerzetes homlokából vett 7-es keresztmetszet-csiszolaton végeztem. Vas-szulfidot helyeztem egy kémcsőbe, melyet 20%-os sósavval cseppentettem meg. A pohár szájára nedvesített szűrőpapírt helyeztem, és erre fektettem rá a keresztmetszetet, amit így közvetett módon kénhidrogén gáz ért. A fehér pigment elfeketedett, tehát ólomfehéret használt a festő. A keresztmetszetben lévő többi pigmentnél nem tapasztaltam változást, ezért kizárhatóak az ólomtartalmú vörös és sárga pigmentek.



PLM 10x obj.

Az elemi szál vizsgálata

Polarizációs mikroszkóp 40 x-es nagyításánál jól megfigyelhetők a len szálra jellemző morfológiai jegyek: keresztvonalak, megvastagodások, növekedési csomók. Hogy biztosan len vagy kender-e, az az interferenciaszínek alapján dönthető el. Teljes kioltási helyzetben az érzékenyibolya segédlemez betolásával megvizsgáltam, hogy addíciós vagy szubsztrakciós helyzetben van-e a szál (kék vagy sárga). Ezek alapján megállapítható, hogy az elemi szál len.



Mikroszkópos fafaj-meghatározási vizsgálat ADATLAP

A vizsgálatot végző személy neve: Baráti-Imrik Zsófia

A mintavétel dátuma: 2011.10.03.

A műtárgy megnevezése: Keresztelő szerzetes (Solano Szent Ferenc)

Szerző: Ismeretlen

Kora: 1776

Tulajdonos: Türr István Múzeum, Baja

Leltári szám: 69.6.62

1. minta:

A mintavétel helye: az íves fatáblából

A fafaj-meghatározási vizsgálat eredménye: **Közönséges lucfenyő** / *Picea abies* (L.) Karst.

2. minta:

A mintavétel helye: a merevítőlécből

A fafaj-meghatározási vizsgálat eredménye: **Tölgy** / *Quercus* sp.



Közönséges lucfenyő

Íves fatábla

Tölgy

Fafaj-meghatározási vizsgálat (1. minta)
Mikroszkóposan megfigyelhető jellegzetességek (fenyők):

A keresztmetszeten megfigyelhető jellegzetességek (KM):

Korai/késői pászta átmenet (éles vagy fokozatos): fokozatos

Hosszgyantajárat: +

Epitél (vastag vagy vékony falú): vastag falú

Hosszparenchima: -

Bélsugarak gyakorisága: 4-5-7 db/mm

A sugármetszeten megfigyelhető jellegzetességek (RHM):

Tracheidák gödörkézettsége (egysoros vagy kétsoros): egysoros

Bélsugárszerkezet (homogén vagy heterogén felépítés): heterogén

Bélsugártracheida fala: sima

Kereszteződési mező gödörkézettsége

(abalkos/pinoid/piceoid/cupressoid/taxodioid): piceoid, cupressoid

Kristály jelenléte a bélsugarakban: -

Spirális sejtfalvastagodás: -

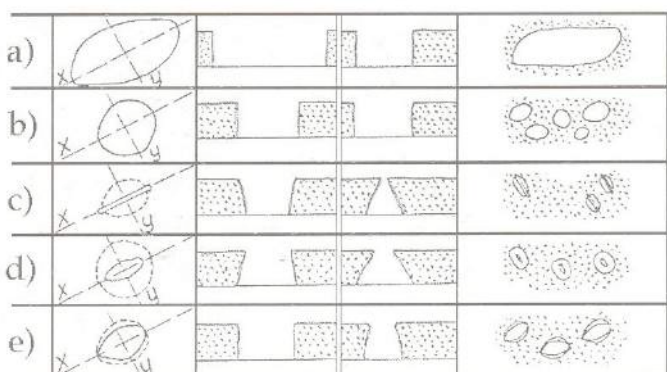
A húrmetszeten megfigyelhető jellegzetességek (THM):

Bélsugarak magassága: 7-20 sejt

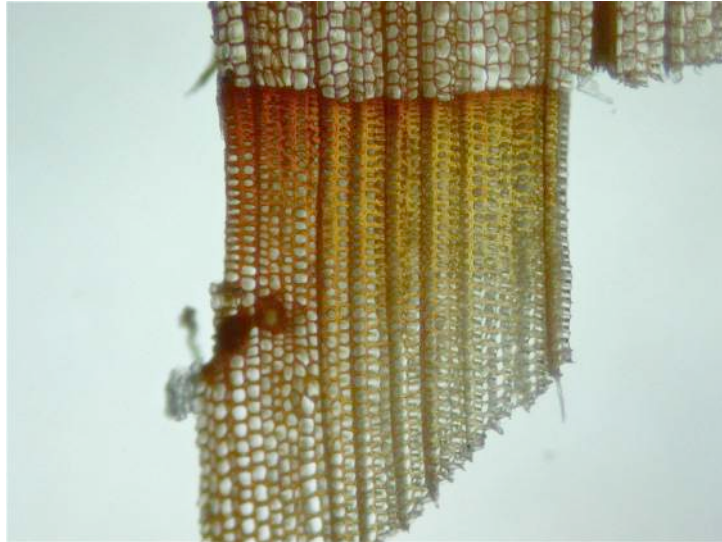
Harántgyantajárat: +

A fent leírt azonosító bélyegek alapján a vizsgált faminta anyaga:

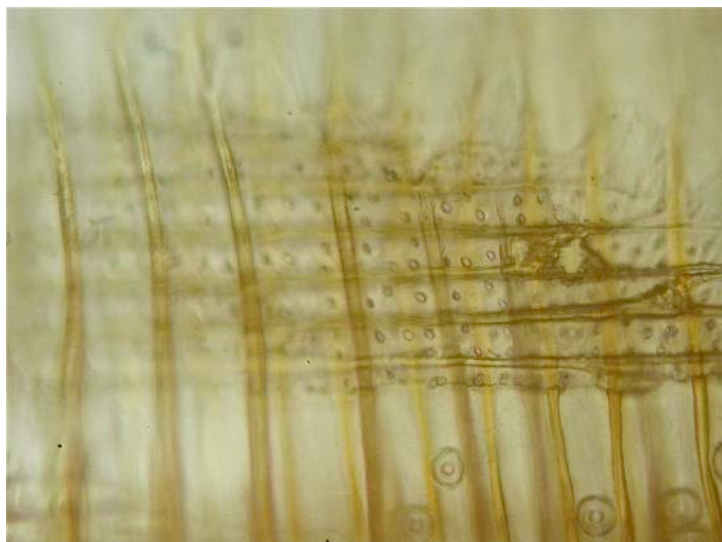
Közönséges lucfenyő / Picea abies (L.) Karst.



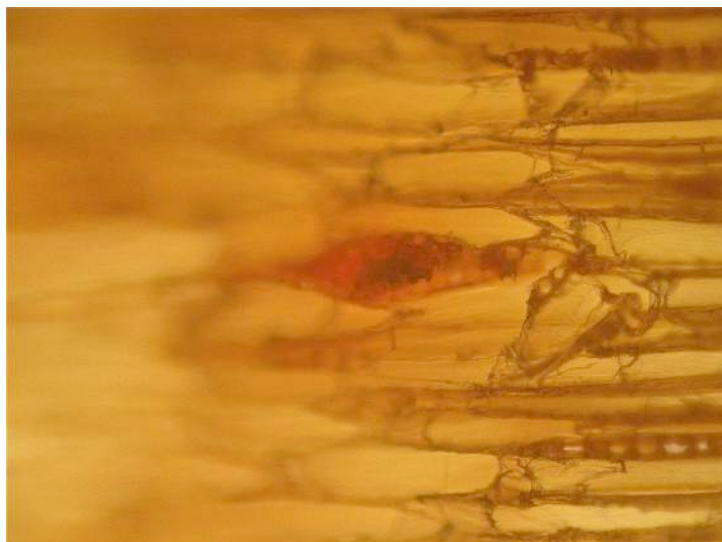
a, ablakos
b, pinoid
c, piceoid
d, cupressoid
e, taxodioid



1. minta, KM, PLM 20x obj.



1. minta, RHM, PLM 40x obj.



1. minta, THM, PLM 40x obj.

Fafaj-meghatározási vizsgálat (2. minta)

Mikroszkóposan megfigyelhető jellegzetességek (lombos fák):

A keresztmetszeten megfigyelhető jellegzetességek (KM):

Évgyűrűhatár (látható / nem látható pl. trópusi fafajok): látható

Edények elrendeződése (szórt likacsú / félgyűrűs likacsú / gyűrűslikacsú):
gyűrűslikacsú

Edénycsoportosulás (magányos / ikerlikacs / likacssugár / edénycsoportosulás):
magányos

Tílisz: +

Hosszparenchima: apotracheális szalagos

Alapszövet falvastagsága: vastagfalú

Bélsugárkiszélesedés az évgyűrűhatáron: -

A sugármetszeten megfigyelhető jellegzetességek (RHM):

Edényáttörés (egyszerű / létrás – létrafokok száma): egyszerű

Spirális sejtfalvastagodás: -

Bélsugárszerkezet (homogén / heterogén): homogén

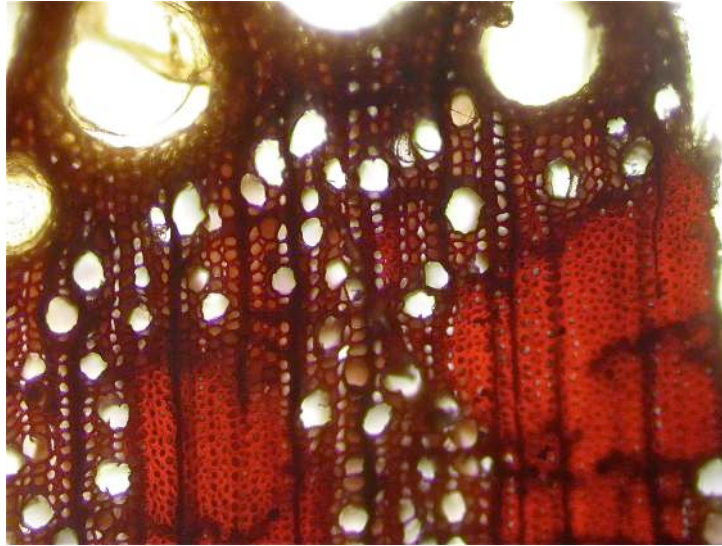
A húrmetszeten megfigyelhető jellegzetességek (THM):

Bélsugarak szélessége: 1 sejtsoros

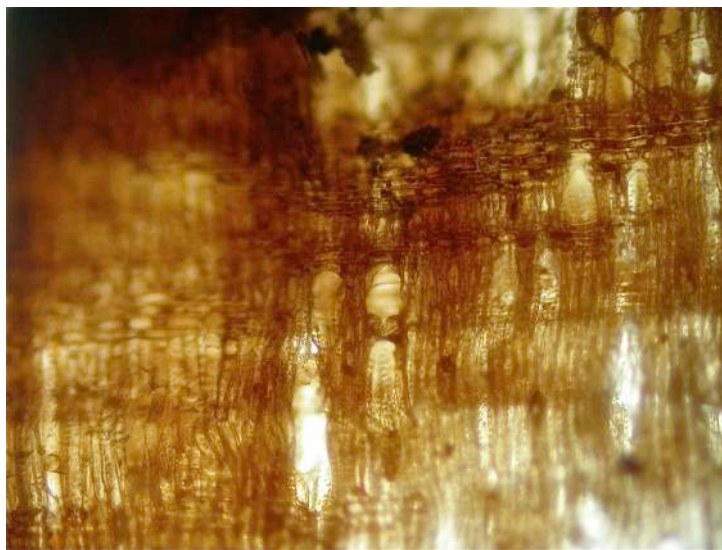
Bélsugarak magassága: 10

A fent leírt azonosító bélyegek alapján a vizsgált faminta anyaga:

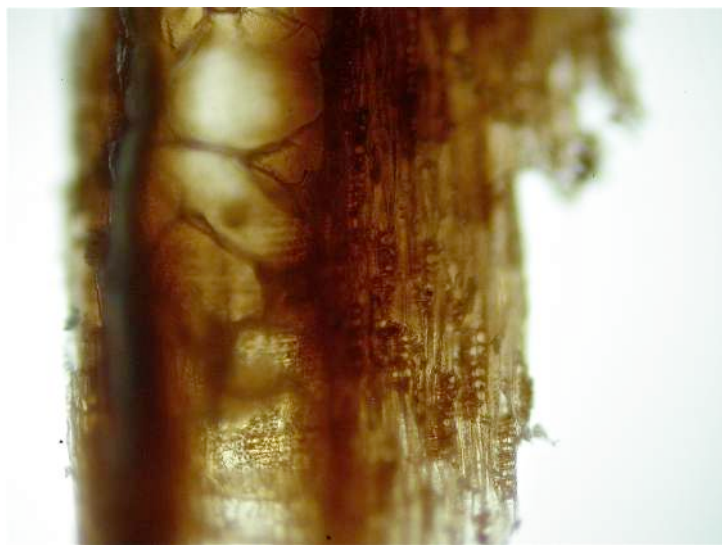
Tölgy (*Quercus* sp.).



2. minta, KM, PLM 20x obj.



2. minta, RHM, PLM 20x obj.



2. minta, THM, PLM 40x obj.