

XVII. ÚJABB NYOMOZÁSOK A SZÍNKÉP-ELEMZÉS TERÉN.

(Előadatott a m. Tudományos Akadémia 1873 május 25-én tartott XXXIII-ik közülésén.)

Azon nagyszerű vívmányok sorában, melyeket a természet-tudományi buvárkodás a jelen században felmutat, a legkiválóbb helyek egyikét a színképi elemzés* veszi méltán igénybe.

Mert nemcsak az eredmények, melyeket alig egy évtized leforgása alatt felmutatni képes, birnak rendkívüli érdekekkel és értékkel, hanem maga a módszer is, melyet követ, a buvárkodó emberi szellem egyik legélesebb eszköze, mely varázsszerű sajátságot nyer az által, hogy oly esetekben is, midőn a természetnek érzékeinkre ható benyomásai csaknem végképp elenyésznek, bágyadt fénynyel hozzánk érkező sugarak jelzéseiből biztos következtetést enged vonni *azon* világtestek physikai állapotára is, melyek tér és idő szerint végtelen távolságban vannak tőlünk.

E nagyfontosságú találmány alkalmazásának újabb irányzatáról óhajtok e diszes alkalommal szólni. A rendelkezésemre levő idő rövidsége miatt azonban, czéltom nem lehet a színkép-elemzés lényegét és az általa eddigelé felmutatott összes eredményeket tüzetesen tárgyalni; a mennyiben azonban ezek alapúl vagy kiindulási pontúl szolgálnak a tünemények megértésére, melyek előadásom közvetlen tárgyát képezik, talán helyén lesz amazokról is röviden megemlékezni.

A világító testekből kilövelt fénysugarak rendszeren nem egyszerűek, hanem különböző sugarakból vannak összetéve, melyek mindaddig, míg haladási sebességek változást nem szenved, közös irányúak levén, együttes hatásuknál fogva csak *egy* bizonyos szín benyomásával hatnak látszervünkre.

A mint azonban, keskeny nyíláson áteresztve, oly közegen mennek keresztül, mely anyagi minőségénél és alakjánál fogva a különmemű sugarak haladási sebességében jelentékeny különbséget okoz, egyenlőtlen irányváltozást szenvednek, kitért legyező alakjában szétszóratnak és ekkor, sötét térben felállított ellenzön felfogva, változó színű szalag alakjában jelentkeznek. E színes szalag az illető világító forrásnak *színképe*.

* *A színkép-elemzésről* a „TermészettudományiKözlöny“ II-ik kötetében (1870) a 311—333 lapokon. Szerk.

Izzó, szilárd vagy híg testekből kisúgárzó világosság színeképe folytonos; a színek fokozatos átmenetben *minden megszakadás nélkül* következnek egymás után. De nem csak folytonos, hanem ugyanazon hőmérsékletű izzásnál, színezet tekintetében, *az izzó anyag minőségétől teljesen független is.*

Fehér izzásban levő szilárd és híg testek tehát — legyenek azok szén, vas, arany, vagy más fémek — kivétel nélkül egyenlő színeképet adnak.

Egészen másképpen áll a dolog *izzó gázoknál vagy gőzöknél.* Ezeknek színeképe *rendesen nem folytonos*, hanem egy vagy több *színes* vonalból van alkotva, melyek majd kisebb, majd nagyobb *sötét* közök által egymástól elválasztvák.

Jellemző az izzó gázokra és gőzökre nézve még az, hogy *színeképök világos vonalainak színei és azok egymástóli távolságai lényegesen függnék a gáz vagy gőz anyagi minőségétől.*

A mutatkozó különbség e tekintetben oly feltűnő, hogy abból — ha az eddigelé ismert szilárd vagy híg elemek izzó gőzeinek és az izzó gázelemeknek színeképei pontos megfigyelés által egyszer mindenkorra meghatározottak — különböző testek egyes alkatrészeinek minősége számos esetben biztosan felismerhető. E célra ugyanis nem kívántatik egyéb, mint a kérdéses szilárd vagy híg testet magas hőmérsékletű színtelen lángban izzó gőzzé alakítani vagy a gázkeveréket villámszikra segítségével izzóvá tenni, és színeképében a világos vonalok számát, színét, helyét megállapítani, és azokat az *ismert elemeknek* megfelelő színeképi vonalokkal összehasonlítani. E világos vonalok ugyanis a megvizsgált test anyagi minőségéről tanúskodva, igazán színt vallanak, és elárulják a gőz- vagy gázkeverék alkatrészeit még akkor is, ha azok egyike vagy másika oly parányi mennyiségben van jelen, hogy azt közönséges vegyelemzés útján kipuhatolni mérőben lehetetlen.

Könnyen belátható tehát, hogy ilyenmű kísérletek *még ismeretlen* anyagok fölfedezésére vezethetnek, a mint csakugyan már vezettek is.

Mielőtt a színekép-elemzés lényegének vázolásában tovább haladnék, szabadjon azt, mi a mondottakból irányelvül következik, még különösen kiemelni.

Folytonos színekép figyelmeztető jel arra nézve, hogy azon izzó test, mely a fénysugarakat kibocsátja, még szilárd vagy híg halmazatú, vagy legalább már igen tömörült légnemű test; arról azonban, hogy mi képezi azon izzó test anyagát? a folytonos színekép semmit sem tanusít.

Ellenben: *szakadozott, több vagy kevesebb világos vonalból álló színekép: a fénysugárzó test gázállapotát jelezi, és — a világos vonalok*

számánál, színénél és helyénél fogva, annak anyagi minőségéről is tanulmányozzuk.

A szilárd és folyós testekben t. i. az anyagi részecskék kölcsönös vonzás uralma alatt lévén, bizonyos kényszerű állapotban vannak, mely nem engedi, hogy azon rezgő mozgásra, mi a világosságot teszi, saját természetök jellegét átruházzák; a gázoknál ellenben az együvé tartozás kötelékei már meglazultak, és így az anyagi részecskék szabadon mozogva, természetes sajátásaikat az általuk *kisugárzott világosságnak megfelelő mozgásban is nyilváníthatják.*

Még egy *harmadik* nagyjelentőségű színeképről kell említést tennem, mely a két előbbinek együttes hatásából ered.

Ha valamely izzó *szilárd* vagy *híg* test fénysugarai, mielőtt törés következtében szétszóratnának, előbb valamely csekélyebb fokú izzásban levő *gázon vagy gőzön*, és csak azután mennek a törő közegen keresztül, akkor a keletkezett színekép felületesen nézve még mindig folytonosnak látszik ugyan, valósággal azonban — a sugarakat felfogó gáz anyagi minőségéhez képest — majd kevesebb majd több, sőt néha ezer meg ezer igen finom *sötét vonallal* van, hosszára merőlegesen áthatítva.

Mi okozza e sötét vonalak keletkezését? — Okozza ezt :

Az izzó gázoknak és gőzöknek Kirchhoff által pontos kísérletekkel kimutatott azon nevezetes tulajdonsága, melynél fogva egy más fényforrásból jövő sugarakat megsűrít oly módon, hogy visszatartják azokat, melyek saját sugaraikkal egyneműek, ellenben minden fogyatkozás nélkül átteresztik azokat, melyekkel önmaguk nem rendelkeznek, vagyis melyek bennök hiányzanak.

Így péld. az izzó nátrium gőze csak bizonyos fokozatú narancs-színű sugarakat bocsát ki; ezen gőz tehát valamely fehér izzású szilárd test sugarai közül a narancs-színűeket elnyeli, kioltja, de a vörös, sárga, zöld, kék és viola színűeket teljesen át bocsátja.

Innét van, hogy az izzó szilárd testek ily módon megsűrített sugaraiból keletkezett színekép egyes helyein *hiányok, vagyis sötét vonalok* támadnak, támadnak pedig a dolog természeténél fogva éppen *azokon a helyeken*, a melyekre a szűrő gáz színeképének *világos vonalai* esnének, ha az csak egymaga használtatnék fényforrás gyanánt.

A *harmadik színeképről* mondottakat röviden összefoglalva, *kitűnik* :

1-ször, hogy a folytonosnak látszó színekép sötét vonalai kétségtelenül bizonyítják, miszerint azon sugarak, melyekből a színekép támadt, *izzó szilárd vagy híg (vagy igen tömörült légnemű) testből jöt-*

tek, útjokban azonban valamely gáz- vagy gőztömeg által megszüretvén, némely sugárnemekre nézve fogyatkozást szenvedtek.

De 2-szor bizonyos az is, hogy a színek *sötét vonalai*, azon helyeknél fogva, melyben a változó színek sorozatában jelentkeznek, a *szűrő gőztömeg anyagmennyiségét elárulják.*

Ezen előismeretekkel felruházva, birtokában vagyunk immár azon képességnek, melynek segítségével az égi testek physikai állapotáról némi tájékozást, sőt nem egy tekintetben meglepő felvilágosítást szerezhetünk.

Íranyozzuk tehát mindenek előtt figyelmünket azon égi testre, mely bennünket, földi lakosokat, leginkább érdekel, mely közvetett kútforrása minden anyagnak és erőnek e Földön. Vegyük szemügyre a Nap színeképét.

A Nap színeképe nagyjából nézve, *folytonosnak* mutatkozik, közelebről megvizsgálva azonban látható, hogy *sötét vonalokat* foglal magában.

Tudjuk, hogy e sötét vonalok egy részét Földünk légköre szűrő befolyásának kell tulajdonítanunk; a legjellemzőbbeket azonban nem a Föld légköre okozza.

A Nap izzó magva tehát alacsonyabb hőfokú, de szintén izzó gőzburokkal van környezve.

A mi a sötét vonalok helyi fekvését illeti, az tökéletesen megegyez azon világos vonalokéval, melyek különböző *földi* anyagok színeképét alkotják.

Ebből következik, *hogy a Nap környezetében, izzó gőzök alakjában szintén foglaltatnak földi anyagok.*

A gázok közül nagy mennyiségben jön elő a hidrogén. Földünkön is sok van e légből, csahogy itt oxigénnel egyesülve a tengerekben, tavak- és folyókban a víznek egyik alkatrészét képezi, míg ellenben a Nap gőzkörében szabad állapotban van. De nem hiányzik ott sem, különösen nem a napfoltok környezetében, a *vízgőz*; tanúsítják ezt — S e c c h i megfigyelése szerint — a színeképnemű vonalai, melyek a felhőknek — sűrűségök bizonyos állapotában — megfelelnek.

Az *álló csillagok* színeképe nem tökéletesen azonos ugyan a *Napéval*, de jellegre nézve azéhoz *hasonló*; valamint ez, úgy amazok is, *sötét* finom vonalokkal vannak rovatolva, melyek helyzetéből terrestris anyagok, nevezetesen hidrogén, nátrium, magnézium, vas jelenléte világosan fölismerhető. E kimondhatatlan távolságban levő világtestek tehát szintén gőzburokkal környezett izzó

tömegek, anyagi tartalomra nézve hasonlók a Naphoz, hasonlók a Földhöz.

A mi a *ködfoltokat* illeti — ama gyengén világító felhőzeteket, melyek távolsága magát a képzeletet is kifárasztja — azok között vannak olyanok, melyek úgy a teleszkóp mint a színekép-elemző készülék tanúsítása szerint is: *álló csillagok* csoportozatai.

Vannak továbbá olyanok, melyek a teleszkóp térátható szeme előtt ködfoltoknak maradnak ugyan, a színekép-elemző készülék által azonban (minthogy *sötét* vonalas színeképet adnak) csillagok sokaságának jeleztenek.

De végre vannak olyanok is, melyek valamint teleszkóppal nézve, úgy színekép-elemző készülékkel vizsgálva is, valóságos *köd-állományoknak* mutatkoznak, — színeképüket ugyanis sötét közők által elkülönített *világos* vonalok képezik.

Ez utóbbiak tehát ezer meg ezer év előtt, akkor t. i. mikor a hírt hozó sugarak onnét elindulának, még chaotikus gőzállományok voltak, olyanok, mint Laplace cosmogeniája szerint, valamikor az őshajdankor zsenge korában, saját naprendszerünk is vala. Világtestek a fejlődés kezdetleges stádiumában!

Az eddig mondottak által, — miket maguknak az égi testeknek nyilatkozásaiból, *látható és olvasható* jelekben kifejezett változásaikból merít a tudomány — igazolva van azon nézet, melynél fogva e világegyetem alkotmánya mindenütt *hasonló és ugyanazon* változatlan physikai törvényeknek alávetett anyagból van *fölépítve*, mint az a porszem, melyet Földnek nevezünk.

Másnemű tünemények vázolására térek át, melyek nyomába úgyszólván csak tegnap jutott a tudomány, és melyek a spektroszkóp felette kényes megfigyelések tételére kitűnően alkalmas voltárol tanúskodva, egyszersmind tanúbizonyságot tesznek arról: mily végtelen finom ismeret-szálakon képes az emberi ész, helyes következtetések útján a kosmikus tünemények ismeretének magaslatára emelkedni!

Hogy az állócsillagok, melyeket az emberi nem fejlődésének gyermekkorá mozduatlanul tűzött az égboltozatra, önálló mozgással bírva, idővel relativ helyzetöket megváltoztatják, — az a gravitatio törvényének fölismerése óta a természettudományi elmélet szükséges postulatuma, minek valóságát régiebb és újabb csillagászi hely meghatározások összehasonlítása tényleg már igazolta is.

Igen is, az úgynevezett állócsillagok időfolytával helyöket

megváltoztatják, és a régi constelláció szárait a tudomány fürkésző szeme szakadozni látja.

Az északi korona csillogó gyöngyei már nem illeszkednek szilárdul a foglaltványba, — a szép déli kereszt ragyogó csillagai oszladozni, és Orion övének fényes kapcsai lazulni kezdenek.

Róma fölépítésének napjai óta Sirius — hozzánk a legközelebb álló csillag — másfél telihold-szélességgel változtatta meg helyét az égboltozaton, a távolabb levők pedig még tetemesen nagyobb mértékben.

De könnyen belátható, hogy állócsillagokon, számos nemzedék korát meghaladó idő múlva, csak oly mozgást lehet távcsövi adatok nyomán kimutatni, melynek iránya az irányzás vonalára merőleges.

Mozognak-e azok a látvonalban? Vagyis közelednek-e hozzánk, vagy távolodnak-e tőlünk? E kérdésekre a távcső *nem adhat* feleletet. A spektroszkóp azonban e tekintetben is eloszlatni ígérkezik azon homályt, mely a távcsövek *éles* látképességének is ellentáll.

A természettani alapelv, mely e célra napjainkban alkalmazásba hozatik, már 1841-ben D o p p l e r által lőn kimondva*, de akkorában, legalább fénytűnemények által, még nem volt igazolható, mert hiányzott a színek-elemzési elmélet és a spektroszkóp.

A dolog megértésére tájékozásul szolgálhatnak a következők:

Valamint a hang zöngéinek, úgy a világosság színeinek különfelesége is azon hullámütések számától függ, melyeket a rezgő levegő, illetőleg a világtérben elterjedő aether halló vagy látó szervünkre gyakorol.

Több hullámütés magasabb hangnak és felsőbb fokozatú színnek felel meg, — megjegyezvén, hogy a vörösnek októvájja a violaszín. Ámde a távolból hozzánk érkező hullámütések száma nem marad állandó, ha a hangszer vagy a világító test oly sebességgel közeledik hozzánk, vagy távolodik tőlünk, mely sebesség a hangéhoz vagy a világosságéhoz képest nem elenyésző.

A gyorsan közeledő hangszertől meghatározott időben, bizonyára több hanghullám érkezik hozzánk, mint mikor az egy helyben marad. A mondott esetben tehát az adott hang *emelkedését* kell észre vennünk, és viszont.

És e tűneményt — adott hang *változását* illetőleg — párhuzamos síneken egymás felé, vagy egymással ellenkező irányban gyorsan haladó mozdonyokon csakugyan tapasztalták.

* L. B. Eötvös Loránd cikkét: *Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytanban.* Természettudom. Közöny III. köt. (1871.) Szerk.

A világosság színe ily módon történő, netáni változásának megfigyelésére azonban a *Földön* hiányzik az alkalom; mert minden mozgás sebessége, mely által valamely világító test távolságának változását eszközölhetjük, *elenyésző* a világosság sebességéhez képest, mely tudvalevőleg minden másodperczben 42000 mérföldet teszen.

Csak az égi testek nyújthatnak e tekintetben a czélnak megfelelő alkalmat.

D o p p l e r az állócsillagoknak rendkívül nagy sebességgel történő közeledését vagy távolodását előre feltételezván, saját elvének igazolását azon tüneményben vélte feltalálni, melynél fogva különböző *álló-csillagok* különböző színben jelentkeznek.

Ha valamely csillag felénk közeledik — így okoskodik Doppler — akkor mind azon különböző színű sugarak, melyek az általa kibocsátott, péld. fehér színű világosságban foglaltatnak, másodperczenként több hullámütést gyakorolnak szemeinkre, mint azon esetben, ha a csillag nyugvásban volna.

Tekintetbe vévén tehát azt, hogy a veresszínű világosságnak legkevesebb, a violának pedig legtöbb hullámütés felel meg, önkényt következik, hogy mi a csillagnak bizonyos közeledési sebességénél, sugarainak vörös színét, péld. sárgának, a sárgát zöldnek s így tovább, a kéket violának fogjuk látni, úgy hogy az összes sugarak egészszletes benyomása reánk nézve az leend — Doppler okoskodása szerint — mint oly világosságé, melyben a viola a túlnyomó szín. Ellenkezőképpen áll a dolog, ha a csillag tőlünk *távolodik*; ekkor t. i. azt mi nem fehér, hanem oly keverék színben látandjuk, melyben a *vörös* a túlnyomó.

Magától értetik, hogy az, mi itt általánosságban mondatott, a csillagból eredetileg kiindult sugarak minőségéhez, és a csillag mozgása sebességéhez képest megfelelő módosulást szenved.

Azonban e magyarázat figyelmen kívül hagy egy oly körülményt, mely a szóban forgó tüneménynél lényeges befolyású.

Minden világító test t. i. *látható* sugarakon kívül kisebb-nagyobb mértékben kibocsát olyanokat is, melyek egyrészt az általuk keltett rezgések szerfelett *nagy*, másrészt azoknak *csekélyebb* száma miatt nem képesek látszervünkre azon benyomást gyakorolni, melyet a látás igényel. Tökéletesen így van a dolog a hallásra nézve is. Oly hanghullámok iránt, melyeknél a testrészecskék rezgéseinek száma — 1 m.p.-nyi időnek megfelelőleg — 32-nél kisebb, vagy 36,000-nél nagyobb*, hallási szervünk siketnek mutatkozik.

* Savart szerint 24,000, Despretz szerint 36,000.

Mindezekből kitűnik, hogy a Doppler-féle elv a csillagok különböző színének megmagyarázására, úgy alkalmazva, a mint azt maga Doppler tevő, célhoz nem vezet.

Egyébiránt újabb időben eszközölt színekép-elemzési vizsgálatok már földeríték, hogy oly csillagok színeképében, melyeknek világossága nem fehér: azok gőzkörének anyagi minőségéhez képest, egyes helyeken igen sok kioltó sötét vonal foglaltatik; ez tehát oka annak, hogy az összes sugarak *keverékszíne* nem *fehér*, hanem a kioltó vonalok elhelyezkedéséhez és mennyiségéhez képest *különböző*.

Azonban ha a felénk közeledő, vagy tőlünk távolodó csillagok mozgása azoknak színváltozását nem vonja is maga után, az illető színeképben *egy igen nevezetes változást* mégis okoz; — azt t. i. hogy a *sötét* és a különböző színű világos sugaraknak felsőbb vagy alsóbb színfokozatba történt átváltozása következtében az *egész színekép* és így az abban foglalt *sötét*, illetőleg *világos* vonalak is valamicskével jobbra vagy balra tolatnak.

És e félretolatás az, mi különösen P. Secchi, és Huggins kezdeményezése folytán alapúl szolgál: a csillagok közeledése vagy távolodása kérdésének megfejtésére.

Mindegyik állócsillag színeképében található t. i. egy vagy több élesen határolt *sötét* vonal, melyek megfigyelésre kiválóan alkalmasak levén, *ismert* földi anyagoknak megfelelnek.

Ha tehát egy *ily anyagot* izzó gőzzé alakítunk, vagy ha az légnemű, azt villámszikra segítségével izzóvá teszszük, és a csillagra irányzott spektroszkóp elé akképp helyezzük, hogy mindkettőnek, t. i. izzógőznek és csillagnak színeképe egyik a másik felett előálljon, akkor a csillag színeképének *kiszemelt sötét vonala* vagy *tökéletesen* összevág az izzó gőz megfelelő *világos* vonalával — és ekkor a *csillagnak az irányzás vonalában nincs mozgása*, — vagy a *sötét* vonal a színekép viola vége felé mutatkozik kevésbé eltolottnak — ez esetben a csillag *felénk közeledik* — vagy végre a *sötét* vonal a színekép *vörös* vége felé van eltolva, és *ez esetben a csillag tőlünk távolodik*.

Huggins, igen tökéletes szerkezetű eszközök birtokában levén, képes vala ily módon — a mint azt a legújabban megjelent tudósításokból olvassuk — számos állócsillagnak felénk való közeledését, meg másoknak tőlünk való távolodását kimutatni.

E mozgások sebessége — ha ily kényes természetű vizsgálatoknál, mint a milyenek a szőnyegen levők, már a kezdeményező kísérletek adataiból számban kifejezett eredményekről szabad szó-

lani — e mozgások sebessége, mondom, különböző csillagoknál egy másodpercznek megfelelőleg, 4—12 földrajzi mérföld között változik.

Befejezésül szabadjon, a Naphoz visszatérve, még egy, az előbbivel rokon tüneményről, mely nagyszerűségénél fogva is föl- említésre teljes mértékben méltó, néhány szóval megemlékezem.

Hogy a Nap térbeli haladó mozgásáról a spectroscóp nem tanúskodhatik, az önkényt belátható; mert a Nap maga után von- tatván a többi planétákkal együtt a Földet, ennek relativ távol- sága a Naphoz képest jelentékeny mértékben nem változik.

Van azonban mégis a Nap felületén egy tünemény, melynek physikai természetéről, az 1868-iki és 1869-iki teljes napfogyatko- zások előtt sejtelmünk sem volt, s minek felismerésére a Doppler- féle elv és a színekép-elemzés szövetsége vezetett.

E tünemény a teljes napfogyatkozáskor elsötétített napkorong szélein mutatkozni szokott *protuberanciák* — rózsaveres színű ki- dudorodások — melyeket az úgynevezett *korona*, szemtanúk tudó- sítása szerint, kimondhatatlan szépségű, a gyöngyház játszi színei- nek váltakozásával intenzív ezüst fényben ragyogó és 100 meg 100 ezer mérföldre kiható sugarai környeznek.

És mik ezek a protuberanciák? Mily anyagból vannak és mi a physikai természetök?

A fekete gyémántok írója Földünk őskori fejlődését költői színekkel ecsetelvén, említést tesz rengeteg lángviharokról, melyek gázok gyuladásából keletkezvén, iszonyú magasságra felszökken- nek, tengernagyságú téreket elborítanak, rombolva és pusztítva, kontinensről kontinensre átsapkodnak. — Multa licent, gondolja magában talán nem egy olvasó. Pedig e kép, költői képnek éppenséggel nem túlzott. Ily földi *lángviharok* csak enyhén len- gedező zephyrek azon hydrogén lángorkánok- és cyclonokhoz képest, melyek a Nap felületén mai napság is csaknem szaka- datlanul dühöngve és dulakodva, 10—12 ezer mérföldre terjedő térséget elborítanak. A sebesség, melylyel majd fölfelé törve, majd a Nap körül keringve rohannak, földi viharokét 5 ezerszer, a magasság pedig, melyre föltornyosúlnak és melyből kihűlt gőz- tömeg alakjában ismét lezuhannak, legmagasabb hegyeinkét 10 ezer- szer is meghaladja.

Ezen, a Nap felületén dulakodó lángorkánok a *protuberanciák*.

Hogy anyagi tartalmuk nagyobb részét hydrogén, azt színeképök vonalainak rendszere mutatja.

Hogy pedig viharok és forgatagok, arról, — a Doppler-féle elv értelmében — a színekpi vonalok kitágulása, azoknak majd a viola majd a vörös szín felé, majd pedig mindakét irányban mutatkozó elhajlása tanúskodik.

SZTOCZEK JÓZSEF.

XVIII. A FELBONTOTT VÉR HATÁSÁRÓL AZ ÁLLATI SZERVEZETRE.

(Előadatott az 1873. márczius 19-én tartott szakgyűlésen.)

Ismeretes a t. szakgyűlés előtt az az eljárás, mely az élettanban és kórtanban *vérdőtömlesztés* és *helyettesítés* (transfusio, substitutio) név alatt szerepel. Élő állatoknál kikészítjük a véredényeket; s az egyik véredényből kibocsátott vért vagy közvetlenül ömlesztjük át a másik állat véredényébe, vagy, mielőtt ezt tennők, rostonyájától megfosztjuk azt, és csak a defibrinált vért fecskendezzük be az üterekbe vagy visszerekbe. Mint tudva van, az ilyen defibrinált vér semmiféle káros befolyást sem gyakorol a szervezetre, sőt embereknél sok esetben valóságos életmentő-szer, midőn nagyfokú vérzések által kimerült betegeknél alkalmaztatik; úgy, hogy ép emberből vért vesznek, defibrinálják, és a beteg vérvesztését így mesterségesen bevitt vérrel pótolják. A defibrinált vért bizonyos határokon belül fel lehet melegíteni és le lehet hűteni, a nélkül, hogy hatásában változást szenvedne.

Ha a defibrinált vér egy ideig levegőn áll, rothadásnak indul, felbomlik és sötétpiros lakk-színű folyadékká változik át, eltűnnek belőle lassanként a vérsejtek, görcsö alatt helyettök apró sejtörmelékeket és különféle apró gombákat lehet látni. Ha az ilyen önkényt felbomlott *lakk-színű* vérből fecskendezünk be bizonyos mennyiséget élő állatok véredényeibe, az — mint más rothadó szervi anyagok — rendkívül megtámadja a szervezetet. Az állat lázat kap, érütése kicsiny és gyors, légzése szapora lesz. Ideges tünetmények lépnek fel nála, a gerinczagy- és agyra vonatkozólag. Nagyfokú bélhurut lepi meg. Ha kisebb mennyiségben történik a befecskendezés, lassú kimerülés hozza meg a halált, — ha nagyobb mennyiségű rothadó vér jutott be a keringésbe, hirtelen halál áll be, rögtön összeesik az állat, egy pár nehézlégzési roham, és rángás között elvész. Bonczolásnál az így megmérgezett állat vérének sötétbarnának találjuk, mely nem élenyül, nehezen alszik meg, sejtjei részben fel vannak bomolva. A belső zsigerekben, különösen a belekben, nagyfokú vérbőség mutatkozik.

Mint ismeretes a t. szakgyűlés előtt, a defibrinált vérben a



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.