

mot oldunk s lepárolt vízzel az oldatot annyira hígítjuk, hogy 2 gr. arany-chloridból készült aranycyanidra 1 liter víz jusson.

Az úgynevezett színező fürdő egyszerűen csak ciankáliumos vízből áll.

Aranyozni bármiféle tárgyat lehet, ha az rézből, ezüsből van, vagy meg van rezezve vagy ezüstözve.

Az aranyozás mindkét fürdővel ép úgy történik, mint a lúgos oldattal való rezezés 70—80 C.-fokon.

Az első fürdőben, a hol t. i. főcél a tárgyat aranyfelülettel ellátni, pozitív elektródul tiszta, vagy legfeljebb 10% rezet tartalmazó aranyat használunk, míg az utóbbi esetben nem tisztán aranyelektrodot, hanem e mellett egy 1—2 cm. széles tiszta rézlemezlapot is függesztünk a fürdőbe. Az első fürdőben az aranyozás igen gyenge árammal történik, a színező fürdőben ellenben erősebb áramot használunk, a szerint a mint vörös- vagy sárgaszínű felületet szándékoznak a tárgynak adni.

A színezéskor azért fokoztatik az áram erőssége, mert a fürdőbe függesz-

tett arany- és rézelektrodok közül kis áram mellett csupán arany válik le, míg erősebb árammal arany mellett réz is ejtődik ki, s a réznek kisebb-nagyobb mennyisége adja a sárgától a vörösbe átmenő színezést.

Vigyázni kell azonban az áram erősítésére, mert ha túlságos erős áramot alkalmazunk, akkor a tárgy felülete barnulni, később feketedni kezd, mert az arany laza poralakban rakódik a tárgyra. Ily esetben az áramot gyöngítjük, míg a kiváló arany a kellő színű.

Gyakorlat szerint az aranyozó fürdőben a tárgyról alig látható buborékok szálljanak fel, míg a színező fürdőben a folyadék felszine gyengén pezseget.

Megjegyzem, hogy a színezés csak pár pillanatig tart.

Meddig hagyjuk a tárgyat a fürdőben, az a tárgyra ejtendő arany mennyiségtől függ. 1 ampère áram 1 óra alatt 3.7 gr. aranyat választ ki.

Az aranyozott vagy színezett tárgyat mindkét esetben finom fűrészporral tisztítjuk meg és a fényt dörzsöléssel adjuk meg neki.

GSCHWANDTNER GUSZTÁV.

Néhány orvosi növény ható anyagáról.

A gyógyító szerek igen nagy száma a növényvilágból kerül. Hajdan majdnem kizárólagosan a növényi anyagok adták a *Materia medicá-t*, a minnek egyszerű oka az, hogy a növények minden más anyagnál könnyebben hozzáférhetők és hogy használatuk közben sok oly tulajdonságaival ismerkedett meg az ember, a melyeket javára fordíthatott. A hajdani és a mai használat közt nagy a különbség. Ma alaposan ismerjük az illető növények ható anyagait, belőlök tisztán előállíthatjuk és mindennemű vizsgálatokra, kísérletezésekre rendelkezésünkre vannak. A szerves chemia meg a fiziológia igen nagy szolgáltatokat tett a szenvedő emberiségnek, midőn a nö-

vényi anyagok tüzetes tanulmányozását körükbe vonták.

A növényekben foglalt ható anyagokat a következő chemiai megnevezések alá sorozhatjuk: savak, gyanták, cserző anyagok, zsíros olajok, illanó olajok, alkaloidok és glykozidok. A két utóbbi csoport játssza a gyógyításban a legfontosabb szerepet, különösen pedig az alkaloidok, úgy hogy valamely növény gyógyító hatásáról szólva, többnyire alkaloidja az, a mely a hatást okozza. Tartunk rövid szemlét néhány gyógyító növény ható anyaga fölött s tekintsük őket a mai tudomány világításában.

Egyike a legfontosabb nyers orvosszereknek az *ópium*, a máknak (*Papaver*

somniferum) megsűrűsödött és megszáradt tejnedve. Hozzánk leginkább Kisázsziából hozzák, a honnan évenként vagy 200,000 kilogrammot exportálnak e meglehetősen drága anyagból. Kisázsziánál jóval többet produkál India, vagy 4 millió kilogrammot 25 millió forint értékben, de ennek majdnem egész mennyiségét Khína fogyasztja. Az ópiumnak ismeretes hatásait a szervezetre, mint ma már mindenki tudja, a chemiailag önálló anyagoknak egész sorozata okozza: az úgynevezett *ópium-alkaloidok*. A nyers anyagnak altató tulajdonsága a *morfium*-tól van, a melynek fölfedezése egyaránt áldásává és átkává lett az emberiségnek. Igen mérges anyag, nagyon kis adagokban is halált okozó, persze nem azoknak, a kik a morfiumevés bűnéhez szoktak. A morfiummal rokon ópium-alkaloid, a *narcein*, nem mérges, a szervezetet nem izgatja, bódító hatása nincs és váltóláz ellen rendelik. Hasonló hatású egy harmadik ópium-alkaloid, a *narkotin*. A morfiummal hatásra nézve megegyezik, csak hogy enyhébb, a *kodein*, a mely altat, de nem bódít. Újabb időben mesterséges úton is készítik. A morfiumnál még erősebb hatású a *papaverin*, ugyancsak ópium-alkaloid, a melyet nyugtalan, dühöngő elmebetegeknek szoktak néhanapján rendelni.

A hatásban azt a fokozatot, a mely az egyes ópium-alkaloidokban van, más nyers anyagok alkaloidjaiban is megtaláljuk; így egyebek közt a chinakéreg alkaloidjaiban, a melyek közül legismertebb a *chinin*.

A nyers orvosság összes hatását soha sem egyetlen egy ható anyag okozza; sőt gyakran egészen ellentétes hatásai vannak a növényi nyersanyagoknak és a belőlük előállított, izolált ható anyagoknak.

Az a kérdés merül fel, vajjon magát a növényt alkalmazzuk-e, avagy a belőle előállított alkaloidokat és egyéb vegyületeket. Elméleti, sőt praktikus szempontok a növényből izolált, chemiailag tiszta ható anyagok mellett szólnak,

mert ezekből sokkal kellemetesebb és pontosabban összeállítható orvosságok készülhetnek. Ámde az orvosi gyakorlat arra tanít, hogy vannak esetek, a midőn a nyers orvosszernek, vagyis a növényi anyagnak egészben való alkalmazása fölébe teendő a tiszta ható anyagok használatának. A *strophantin*-nak például, a néhány év óta szívbeteg ellen igen ajánlott afrikai *Strophantus* növény ható anyagának nincs meg az a szívbetegnek sokat érő tulajdonsága, mint magának a *Strophantus*-magnak, hogy a vizelet leválasztását elősegítse a vese legcsekélyebb izgatása nélkül. A szívbeteg ellen régesrég óta használt piros gyűszűvirág (*Digitalis purpurea*) kifőtt leve nem hat oly biztosan, mint a megszáritott és porrá tört nyers anyag, a mely magába egyesít minden ható anyagot és a beteg is jobban tűri. Hogy mégis a növénynek tiszta ható anyagait, a *digitoxin*-t, a *digitin*-t, különösen pedig a *digitalin*-t alkalmazzák a gyógyításban, azért van, mert magának a növénynek mérges volta kora és termő helye szerint változik, a mi pontos adagolását megnehezíti. A Délamerikából származó *Condurangokéreg* (az *Asclepiadeák* családjából) vagy 15 év óta ismeretes enyhítő szere a gyomorráknak és gyógyító szere egyéb gyomorbetegségeknél. A kéregből előállított *condurangin*-nak (glykozid) nincs meg az a tulajdonsága, hanem erős mérge. A fekete hunyornak (*Helleborus niger*) barna gyökerét már Hippokratés óta alkalmazzák elmebetegségeknél. Két teljesen eltérő ható anyagot tartalmaz: a mérges *helleborein*-t és a kevésbé mérges *helleborin*-t. Az előbbi a szívre van hatással és érzéketlenné teszi azt a testrészt, a hová befecskendezik; az utóbbi hatása csupán bódító. Hasonlót mondhatni a vérehulló fecskéfüről (*Chelidonium majus*), a melynek két, tulajdonságaiban eltérő alkaloidja szerepel az orvoslásban. A szív működést bénító *chelerythrin* és a nem mérges *chelidonin*. Az utóbbi megvan a külföldi *Styllophoron diaphyllum* gyökerében is, a melynek

ható anyaga, a *styllophorin*, azonos a chelidoninnal. Ez a jelenség különben nem áll egyedül a növényvilágban; vannak egymástól teljesen eltérő más növények is, a melyek egyazon ható anyagot tartalmaznak.

Nevezetes, hogy vannak egyes növénycsaládok, a melyekhez tartozó fajokban hasonló vagy egészen azonos és egyforma hatású anyagok vannak. Legismeretesebb e tekintetben a burgonyafélék családjá (Solanaceae), a melynek egyes fajai a legkülönfélébb mérges anyagot tartalmaznak, de majdnem mind-egyiküknek közös tulajdonságuk, hogy a pupillára tágítólag hatnak (mydriasis) akár oldott állapotban kerüljenek a szembe, akár pedig belsőleg alkalmaztatnak. Számos burgonyafélében van egy közös alkaloid, a *solanin*, a melyet legelőször a fekete ebszőlőben (*Solanum nigrum*) találtak, azután a vörös ebszőlőben (*Solanum dulcamara*) és más fajokban, különösen pedig a burgonya gumójában, zöld bogyóiban, leveleiben, fiatal hajtásaiban, a melyekből gyárilag állítják elő.

Az összes burgonyafélék közül leginkább méltatták figyelemre a nadragulyát (*Atropa belladonna*), a beléndeket (*Hyosciamus niger*) és a maszlagot (*Datura stramonium*). Még kevésbé ez előtt a nadragulya mérges hatását *atropin* tartalmának tulajdonították, a beléndekfűt a *hyosciamin*-nak és a maszlagét a *daturin*-nak. Jóllehet e három alkaloidnak több kémiai, fizikai és élettani tulajdonsága azonos, külön-külön önálló testeknek tartották őket. A legújabb vizsgálatok azonban azt mutatták ki, hogy ezek nem egyebek egyazon anyag módosulatainál és hogy egyik a másikra átalakítható. Évenként mázsa számra gyártják az atropint a nadragulyából. A legújabb időkig azt hitték, hogy atropin az, a mit így a kereskedésbe hoznak, pedig javarészt hyosciamin. Abszolút tiszta atropin csak az egészen fiatal nadragulya gyökerében van. Azt is tapasztalták, hogy az atropin a gyártás közben nagyobbrészt hyo-

sciaminná változik át és így a kemikusok éveken keresztül végeztek öntudatlanul oly munkát, a mely teljesen fölöslegessé tette volna a hyosciaminnak nagy fáradsággal való külön gyártását a beléndekfűből. Természetes, hogy e nevezetes tény fölismerése erősen csökkentette a hyosciamin árát, mely előbb az állítólagos tiszta atropinnak 15-szörös árán kelt. Ugyancsak egyazon anyagnak módosulata a beléndekfűből még előállított *hyoscine* is, a melynek erős pupillatágító hatása van, de egyúttal nevezetes csillapító és altató szerők a delirium tremensben szenvedő betegeknek, vagy a dühöngő örülteknek. Vele rokon, illetőleg azonos anyag az ausztráliai *Duboisia myoporoides* nevű burgonyaféle növényből előállított *duboisin* is, a melyet a szemorvosi gyakorlatban sikeresen alkalmaznak. Igen valószínűnek tartják, hogy mind az utóbb említett növényekben (nadragulya, beléndek, maszlag stb.) megvannak ezek a pupillatágító alkaloidok, csak hogy az egyikben az egyik, a másikban a másik módosulat az uralkodó. Támogatja ezt a nézetet az a nevezetes tény, hogy a Földközi-tenger partjai mentén élő *Mandragora*-nem (a burgonyafélék családjából) egyes fajainak gyökerében a *mandragorin* (szintén pupilla-tágító alkaloid) mellett ki lehet mutatni az atropint, a hyosciamint és a hyoscint.

Megjegyezzük, hogy mesterségesen is készítenek pupilla-tágító alkaloidokat, nevezetesen pedig a *homatropint*, a mely a mandulasavnak vegyülete a *tropin*-nal. Ha ugyanis az atropint szervesen savakkal, keverik tropinnal és tropasavvá bomlik. A tropinnak egyesülése aromatikussavakkal atropinnemű testeket ad.

A dohány mérges anyagának, a *nicotin*-nak, a mely tiszta állapotban tudvalevőleg víztiszta, átható szagú folyadék, mása megvan egy ugyancsak a burgonyafélékhez tartozó újhollandi növényben, a *Duboisia Hopwoodii*-ban; ez a *piturin*, a harmadik eddig ismeretes folyós alkaloid (nicotin, coniin, piturin). Hatása tökéletesen megegyezik a nicotinéval;

0.006—0.007 grammnyi adagokban ájulást, szédülést, sápadtságot okoz, az érverést és lélegzést gyorsítja, a pupillát összehúzza; nagyobb adagokban azonban ép úgy tágítja a pupillát, mint a burgonyafélék többi alkaloidja. Mellesleg jegyezzük meg, hogy a dohányban a nicotinon kívül van még egy kevésbé mérges, kámfornemű anyag a *nicotianin*.

A hangafélék (*Ericaceae*) családjába tartozó gyönyörű alpesi rózsákat már az ókorban gyanúsították erős hatásukért. A szép *Azalea pontica*-ról azt tartották, hogy még azt a mézet is megmérgezi, a melyet virágából a méhek gyűjtenek, illetőleg készítenek. Ma már ismerjük az *Azalea* mérget, az igen erős hatású *andromedotoxin*-t, a melyből 0.001 grammnyi csekély adag elegendő a periférikus mozgató idegek megbénítására. Legelőször az *Andromeda polifolia*-ban találták, de utóbb nemcsak az *Andromeda*-nemhez tartozó minden fajban konstatálták e mérgező jelenlétét, hanem a legtöbb hangaféle növényben, a mely családra nézve különben nemcsak az *andromedotoxin* alkaloid, hanem az *arbutin* (glykozid) tartalom is jellemző. Utóbbinak a húgyhólyag-katarusra van gyógyító hatása; a medveszőlő (*Arctostaphylos officinalis* v. *Arbutus uva ursi*) bőrnemű leveleiből készítik. Jó sokat tartalmaz belőle egyebek közt még a *Calluna vulgaris*, a *Pyrola umbellata*, *secunda* és *minor*. Az *arbutin*-nak nevezetes tulajdonsága, hogy szervesen savval keverve, cukorrá és *hydrochinon*-ná bomlik, a mely utóbbi igen becses fertőtlenítő anyag; mesterségesen a kőszénkátrányból is készítik, lévén a *hydrochinon* kémiai összetétele *paradiosybenzol*.

A fészkes virágzatúak (*Composita*) gazdag családjának egyes fajaiban nevezetes anyag az *inulin*, a mely a keményítőhöz sok tekintetben hasonló, forró vízzel azonban nem ad csirizt, a miben legfőképen különbözik a keményítőtől; kiváltképen a fészkesek földalatti szárképleteiben van meg. Előállítják a nemes örvénygyökérből (*Inula*

Helenium), a mely fiatalon 44 %-ot, idősebb korában 22 %-ot tartalmaz belőle, vagy pedig a georgina (*Dahlia variabilis*) gumóiból, a melyekben vagy 40% az inulin. Sok van belőle a gyermeklánczfüben (*Leontodon taraxacum*) és a bába-kalácsban (*Carlina acaulis*) is. Legdúsabban tartalmazzák a gumók őszkor; tavaszkor, a mint az új hajtások kizöldülnek, elenyészik, mert cukorrá, *laevulin*-ná és *laevulos*-zé alakul.

Erősen mérgesek az *Apocynum*-félék (*Apocynae*) családjába tartozó növények, a melyek közül nálunk a téli zöld billing vagy börvéng (*Vinca minor*) honos és a Dél-Európából származó oleander (*Nerium Oleander*) kedves díszcserjénk. Mérgezőket nem alkaloidok, hanem könnyen bomló glykozidok okozzák, a melyek rendesen a szív működésre hatnak bénítólag. A legtöbbben még mérges tejnedv is van, a melyet az iparban a kaucsukkészítés nyers anyagául alkalmaznak (különösen a *Collophora utilis*-ből és az *Urceolaria elastica*-ból). Némely fajaiból készítik a vad néptörzsek annyira félelmes nyílmérgeket is és épen ez adott alkalmat arra, hogy az illető növényeknek gyógyító értékeket tanulmányozták. Ez úton vált ismeretessé a főntebb már említett *Strophantus* afrikai növény magja, a mely jöllehet csak néhány év óta szerepel az orvosszerek közt, ma már mint szívbeteges szer igen nagy fontosságra vergődött. Évenként vagy 100,000 kilogrammra teszik fogyasztását. Legújabban ismerkedtek meg a *thanginin* nevű szívbeteges szerrel, a mely nyers állapotban (a *Thanginia venenifera* roppant mérges magjából készítve) egy afrikai néptörzs rejtélyes nyílmérge. Ugyancsak az *Apocynae*-khoz tartozó növény magjából, a *Strychnos nux vomica*-ból való a nagyon ismeretes *strychnin*, a legerősebb mérgek egyike.

A nyílmérgek legborzasztóbbját és egyúttal a leghathatósabb mérget egy csalánféle növény tartalmazza, a Jáván otthonos méregfa »Upas Antiar«. Sárga

tejnédvében levő mérges anyagból már 0,001 grammnyi mennyiség a legerősebb embert is megöli.

Az ernyősök (Umbelliferae) családjába tartozó növényeknek egyebek közt közös tulajdonságuk, hogy magvaikban sok az étherikus olaj, még pedig rokon kémiai összetétellel; továbbá vannak még bennök kámfornemű anyagok. Némely ernyősvirágú növény éretlen termésében szilárd paraffin is van, a mit tudvalevőleg szénhidrogénvegyületekből és bitumenes palákból vagy kőszénből gyártnak. Nevezetesen a medvetalpban (Heracleum Spondylium) és a paszternákban (Pastinaca sativa) van aránylag legtöbb belőle, és pedig methylalkohol társaságában. Sok ernyős virágú növény gyökere még egymással rokon gyantákat, balzsamokat és keserű anyagokat is tartalmaz, a melyek a gyógyításban és idők óta ismeretesekek.

Az eddigiekből azt láttuk, hogy az egyes családokba tartozó növények közt a kémiai összetételben, vagyis anyagra nézve is van bizonyos rokonság. Ez a tény azonban nem zárja ki azt, hogy — mint már fentebb érintve volt — az egymástól legeltérőbb növényekben is ne lehessen meg egyazon ható anyag. A kávénak ható anyaga, a *coffein*, még nagyobb mennyiségben van meg a theabokor leveleiben, a melyekből gyárilag elő is állítják, továbbá a délamerikai magyalban (Ilex paraguayensis), a melyet Braziliában, Paraguayban és Uruguayban több millió ember használ tea gyanánt; azután a fejfájás ellen használt Pasta quarana-ban, a Paullinia sorbilis (felfutó növény az Amazon folyam vidékéről) pörkölt magjában, a Sterculia acuminata magjában, vagyis az úgynevezett koladióban, végre a csokoládé nyers anyagában a kakaóbabban. A karbolsavból évenként igen nagy mennyiségben gyártott *szalicilsav* a legkülönbébb növényekben van meg; a spireákban, egyes Gaultheriákban, a Betula lentá-ban (nyírfa egyik faja), az ibolyában, a tulipánban, a jáczintban, a Yucca-ban és sok más növényben.

Nem tartjuk érdektelennek megemlíteni, hogy újabban a Celtis reticulosa-ban (Ceylon és Jáva szigetén, valamint Keletindióban otthonos fában), a melynek frissen megvágott fája erős bűzt terjeszt, a *scatol*-t mutatták ki, azt az anyagot, a mely az ember bélsarának bűzét okozza. Igen nevezetes tulajdonsága a scatol-nak (különben az indigóval rokon anyagnak), hogy tiszta, töményített állapotban szagtalan, csak hígítva áraszt bűzt.

A növények ható anyagának erősségére legnagyobb hatással vannak az éghajlati és a helyi állapotok, a melyek közt az illető növények élnek, továbbá koruk. Számos mérges növény kultiválva teljesen elveszti mérges hatását; legjobb példa rá a piros gyűszűvirág (Digitalis purpurea). Másokban ellenben a művelés közben megszaporodik a mérges anyag. A ható anyagnak mennyisége sokszor változó a növény származási helye szerint is.

Az általánosan ismeretes erdei páfrány (Aspidium filix mas) gyökerének étherikus extraktuma kitűnő orvosság a galandféreg ellen, de csak akkor, ha a növény hegyi talajban nőtt; lapályos helyről való gyökerek kivonata a galandféregre hatással nincs. Hasonlót mondhatni a sisakvirágról (Aconitum Napellus), a melynek gumója keresett orvosság. Belőle állítják elő az igen mérges *aconitin*-t, a mit azonban csak a hegyes vidékeken élő sisakvirág tartalmaz tisztán és feldolgozásra érdemes mennyiségben.

Némely orvosi növény ható anyaga csak akkor jut érvényre, ha az illető növény hosszabb ideig száradt. Jó példa rá a nálunk is honos ebsefa (Rhamnus frangula) és a vele rokon északamerikai Rhamnus Purshiana. Másoknak ható anyaga pedig elpusztul szárítás, hosszabb idejű heverés vagy tengeren való szállítás közben. Utóbbira példa az Erythroxylon coca levele, a melynek ható anyaga a néhány év óta olyannyira elterjedt *cocain*.

A kornak hatása a növények ható anyagainak tartalmára sok fajnál mu-

tatható ki. A legtöbb mérges növényben a mérges anyag fiatal korában majd teljesen hiányzik. A mák fejlődésének első szakában nem mérges; a morfium csak a 10—15 cm.-re megnőtt palánta tejnedvében mutatható ki, s pedig csupán nyomokban, a gyökerekben még akkor sincs meg. A nadragulyának átlagos atropintartalma vagy 0,3%; ötéves növényben 0,5% van, régi, több éves növényekben csak 0,2%, a két éves növény leveleiben azonban kevesebb van mint a négy éveséiben.

Végre feleljünk arra a kérdésre, hogy mi lehet a mérges anyagok czélja és hivatása a növényi testben? A régi nézet azt vallotta, hogy a növények csak

az emberért vannak a földön, különösen pedig azért, hogy a bennök levő anyagok az embernek hasznára vagy kárára legyenek. A mai exakt kutatások alapján nem mondhatni még határozott feleletet erre a kérdésre. Az a tény azonban, hogy az alkaloidok leginkább a növények gumóiban és magvában vannak meg, tehát olyan részekben, amelyek az új növényegyen létrehozására hivatvák, arra enged következtetést, hogy ezek a nitrogénben dús anyagok a fiatal növény táplálkozásában játszhatnak szerepet és mintegy a tartalék-táplálék egy nemét teszik. (Gaea, 1890.)

SZTERÉNYI HUGÓ.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A súlydarabok változékonysága. A forgalomban lévő súlydarabok kétféleképpen változhatnak: súlyuk csökkenhet, de nagyobbodhatik is. Csökkenhet a használat szülte kopás, a túlságos tisztogatás és a felületnek erőszakos sérülése következtében. A rozsdát is olybá vehetni, mint a mely a súlydarab súlyát csökkenti, mert bár a rozsdásodás oxigénnek, víznek stb. felvétele miatt súlyszaporodással jár, az ilyen darabok rendszeren mégis kelleténél könnyebbek, mivelhogy a rozsdá róluk könnyen lekopik.

A rendes forgalomban levő súlydarabok változásának legfontosabb forrása a *kopás*, olyannyira, hogy eddig nem találtak a vizsgálók olyan darabot, a melynek súlya használat alatt nagyobbodott volna. Még gondos bánásmód mellett is a nagyobb fajta súlydarab néhány hét alatt annyit változik, hogy változása a méréskor megengedhető hibával egyenlő; nem lelkiismeretes bánásmód mellett ez az eredmény természetesen sokkal előbb áll be. Például tisztítsunk le egy 50 grammosból csupán csak egy 0,006 mm. vékony ré-

teget, és az a megengedett hibának értékénél többet könnyebbedett meg, tehát konfiskálható. Éles anyagokkal (smirgel, homok, mész, savak) való egyszeri tisztításnak már megvan ez a hatása.

Az eddig szerzett tapasztalatok szerint a frissen hitelesített súlyoknak két harmada már az első használati éven belül hamissá válik, a mire ügyelni, magoknak az iparosoknak volna érdekben. Leggyorsabban kopnak az érdes felületűek, kevésbé a simák és legkevésbé a nagyon fényesre simítottak.

A súlyváltozásnak többi forrásai kivált a finom súlymértékekre nézve fontosak és valamennyi a súly nagyobbitására törekszik. Ezek a következők:

1. *Idegen anyagoknak*, pizoknak vagy folyadéknak *odatapadása* kivált a mélyedésekben, milyenek a bélyeg, a mélyített vagy domború betűk helye, és 500 mgr.-nál kisebb súlyokon még a lemez felhajlított sarkának a hajlása. Oka a súlydarabok gondatlan elhelyezése és a velök való gondatlan bánásmód, különösen az a rossz szokás, hogy puszta kézzel fogdossák. Az ujjakkal