

1902. március 7-én Negre^oti-en (Vaslui megye) született Constantin Gh. MACAROVICI. A kolozsvári egyetem kémia professzora és a Román Akadémia levelező tagja volt. Szervetlen és analitikai kémiával foglalkozott. 1981-ben halt meg.

M. E.

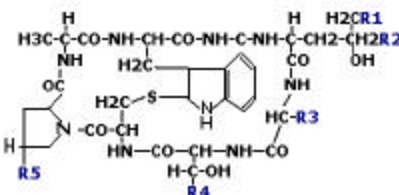


Gombák tápanyagok, mérgek

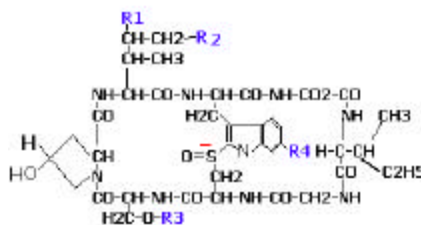
II. rész

1. A sejtmérgek

A fallotoxinok és az amatoxinok a *gyilkos galóca* (*Amanita phalloides*) és a *fehér gyilkosgalóca* (*Amanita verna*) egyedüli méreganyagai. E toxinok kristályos formában való előállításával, illetve szerkezetük pontos megismerésével már a XVII. század elejétől kezdve foglalkoznak a kutatók. A fallo- és amatoxinok kémiai felderítése, szerkezetük bizonyítása és tiszta formában való előállításuk Wieland és munkatársainak nevéhez fűződik (1937-1946). Megállapították, hogy mindkét toxincsoport gyűrűs polipeptidekből áll. A fallotoxinok ciklikus heptapeptidek (hét aminosavat tartalmazó gyűrűs vegyület) és a gyűrűt középen egy kén-híd, tioéter kötés (C-S-C) fogja össze. Az amatoxinok ciklikus oktapeptidek. A peptidet alkotó egyes aminosavak oldalláncaitól függően más-más elnevezésű és hatású vegyület keletkezik:



Fallotoxinok



Amatoxinok

fallotoxinok	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	Toxicitás
Falloidin	-OH	-H	-CH ₃	-CH ₃	-OH	+++
Falloin	-H	-H	-CH ₃	-CH ₃	-OH	+++
Fallizin	-OH	-OH	-CH ₃	-CH ₃	-OH	++

Fallacidin	-OH	-H	-CH(CH ₃) ₂	-CO ₂ H	-OH	+++
Fallin B	-H	-H	-CH ₂ CH ₃	-CH ₃	-H	nem toxikus
Fallacin	-H	-H	-CH(CH ₃) ₂	-CO ₂ H	-OH	+++
Falliszacin	-OH	-OH	-CH(CH ₃) ₂	-CO ₂ H	-OH	+
Amatoxinok	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Toxicitás	
α-amanitin	-OH	-OH	-NH ₂	-OH	+++	
β-amanitin	-OH	-OH	-OH	-OH	++	
γ-amanitin	-OH	-H	-NH ₂	-OH	+++	
δ-amanitin	-OH	-H	-OH	-OH	+	
Amanin	-OH	-OH	-OH	-H	+	
Amanullin	-H	-H	-NH ₂	-OH	nem toxikus	

A fallotoxin mérgező hatása 8-24 órás lappangási idő után jelentkezik. A szervezetbe kerülő toxin a májkapuvénán a májba jut. Itt közvetlenül a májsejtekhez kötődik ezek pusztulását okozván. A vese is károsodik. A falloidin szinte szétszakítja a sejtmembránokat és ennek következtében a májsejt ionháztartása zavarttá válik. A toxin károsítja az endoplazmatikus retikulumot, megtámadja a lizoszómák membránját is, és így a plazmába jutó anyagok elpusztítják a májsejteket.

Az amatoxinok elsősorban a májat támadják meg. Az α-amanitin, amely a mérgező amanitinek közül a legnagyobb mennyiségben, kb. 50%, fordul elő a gyilkos galócában, a májsejtek kromatindestrukciónak és a májsejtek fehérjesszintézisének nagyfokú csökkenését idézi elő. Ez utóbbit két hatás együttese okozza. Egyrészt a májsejt sejtmagvacskájának nagymértékű RNS-ürítése idézi elő, másrészt az α-amanitin inhibitor szerepe: gátolja az mRNS (messenger) szintézisében résztvevő egyik enzim (RNS-polimeráz II. enzim) működését is. Végül e két hatás eredményeként megszűnik a májsejtek fehérjesszintézise. Az amanitinek (δ-át kivéve) toxicitása kb. hússzorosa a fallotoxinokénak.

Az α-amanitin csak a melegvérű állatok DNS-polimerázára hat, **ezért például a csigarágott termőtest még mindig mérgező lehet.**

Az amatoxinok a vese működésében is zavarokat okoznak. A vese glomerulusai (hajszálérgomolyagjai) kiszűrnek a mérgeket a vérből. Az így kiszűrt amatoxinok a hosszú, hámmal bélelt kanyarulat csatornába (tubulusba) jutnak. Itt megtámadják a tubulusok hámszejteit és ilyen módon visszajutnak a véráramba, ezzel együtt a májba, ahol újból kifejtik hatásukat. Eszerint tehát az amatoxinok vizelettel történő kiürülése gátolt.

Állatkísérletek során bizonyították az amatoxinoknak a gyomor- és béltraktusra gyakorolt hatását is. Az amatoxinok a gyomor- és bélfal egyes részein ugyanis hámszöveti sérüléseket okoznak. Amatoxinok és fallotoxinok erős idegmérgek, a paraszimpatikus idegvégződéseket izgatják (izzadás, nyálfolyás, hányás, hasmenés, pupillák beszűkülése, szívverés lelassulása, keringési zavarok). **100 g nyers gombában 8 mg α-amanitin, 5 mg β-amanitin és 5 mg γ-amanitin található.** A fallotoxinok elmezavart, paralízist, hallucinációt, eufóriát, kómát és halált okozhatnak.

A gyilkos galócában megtalálható a fallo- és amatoxinok természetes ellenmérge (antidotuma), az ún. antamanid. Fehér egereken és egyéb állatokon végzett kísérletek során igazolták, hogy az antamanid meggátolja a sejtek károsodását, ha a fallo- és amatoxinokkal együtt vagy azok beadása előtt kerül a szervezetbe. Így a fehér egereknél pl. 1 mg/testsúlykg antamanid teljes védelemet biztosít 5mg/testsúlykg falloiddinnel szemben.

A mérgezések esetén alkalmazott terápia a következő: akutan gyomormosás, aktív-szén-bevitel és szondás epeeltávolítás, bélfertőtlenítés, folyadékpótlás, oxigén belélegeztetés. A vér detoxikálását a diurézis növelésével és a dialízissel próbálják segíteni. A kemoterápiás kezelés során nagy dózisban penicillint és C-vitamint, valamint silybint, citokrom-C-t, és a májsejtkárosodás kivédésére neomycint alkalmaznak.

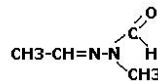
Az α - és β -amaritint a *fenyő-tőkegombából* (*Galerina marginata*) is kimutatták, így ennek fogyasztása is **hasonló mérgező hatást idéz elő**, mint az előbb említett két galócafajé.

A giromitrin a redős papsapkagomba méreganyaga. 100 g szárított gombában 0,1-0,3 g található. A mérég 7-10 mg/kg-os napi mennyisége három nap után halálos. A XIX. század végétől a XX. század első feléig az a tévhit uralkodott, hogy a gomba méreganyaga a helvellsav ($C_{12}H_{20}O_7$), de ez nem magyarázta az életveszélyes mérgezést.

1885-ben Boehm és Kuelsz a friss gombából „acid helvellie”-t vont ki, amely képes hemolitikus tünetek előidézésére.

1933-ban D. Aye izolált egy oxigén nélküli alkaloidát, amely illékony mérgező és nikotin szagú, helvellsavnak nevezi ő is.

1950-ben Frieze is ennek mérgező hatását igazolta. $C_{12}H_{20}O_7$ -t elnevezték giromitrinnak. List és Luft 1967-68-ban vizes-alkoholos oldatban vont ki és meghatározta a molekula és a szerkezeti képletét: $C_4H_8N_2O$.



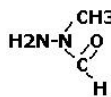
Giromitrin

A 60-as években Franke bebizonyította, hogy a redős papsapkagombában nincs helvellsav, hanem a fumársav ($C_4H_4O_4$) található meg, amely nem mérgező. A giromitrin hőre és a gomba szárításakor elbomlik, hatástalanná válik.

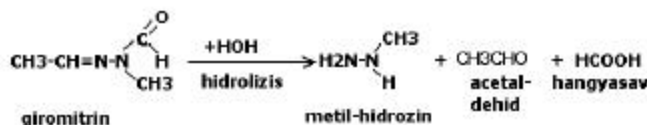
A giromitrin hatása májsejtre, veseműködésre, valamint a paraszimpatikus idegvégződésekre bénító.

Mérgezés esetén a galócamérgezéshez hasonló kezelést alkalmaznak, és még B-vitamint is használnak.

A formil-metil-hidrazin a giromitrin egyik bomlásterméke és mérgező. A giromitrin hidrolízisekor keletkező metil-hidrazin ($H_2N-HNCH_3$) szintén mérgező:



N-metil-N-formil-hidrazin



A három mérég a giromitra-szindrómát okozza, ami a májkárosítás mellett idegrendszert károsító tüneteket is mutat.

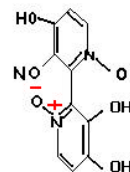
List és Sunderman egy másik igen mérgező hatású anyagot, a girometrint vonták ki. Hatása még nem tisztázódott, de feltehetőleg hasonlít a giromitrin mérgezéséhez.

A mérges bőrgombában (*Dermocybe orellana*) 1952-ben ismerték fel az orellanint egy lengyelországi tömeges gombamérgezéskor. A mérég többszörös fogyasztása esetén akumulálódik a szervezetben. Azonosításában segített, hogy UV-fluoreszcenciát mutat.

A mérgező hatása megközelíti a galócaét. Orellanusz-szindrómát okoz.

Lappangási ideje 2-17 nap.

Étvágytalanság, fejfájás, fokozott vizeletürítés, szájszáradás, hidegrázás, láz, izomfájdalom, a veseműködés leállása, idegi és májbántalmak jellemzik. Terápiája: dialízis alkalmazása, veseátültetés.



Orellanin

(folyatjuk)

Bagoly Péter, egyetemi hallgató

Hibaigazítás: Az előző számban közölt Frink József-Pál – *Sajátos biomolekulák: a hormonok helyett Sajátos biomolekulák: a növényi hormonok* olvasandó.

