

# A gyilkos galóca és más citotoxikus hatású gombafajok toxikokémiai tulajdonságai

## A gyilkos galóca és a fehér gyilkos galóca\*

LÉVAI JUDIT\*\* és GASZTONYI KÁLMÁN\*\*\*

Érkezett: 1981. február 27.

A gombatoxinok elkülönítésével már a XVIII. század utolsó éveiben kísérleteztek, de számottevő eredmény csak a XX. század első felében született. A szerves kémia elválasztástechnikai módszereinek a második világháborút követő éveiben megindult rohamos fejlődés tette lehetővé a gombákban előforduló kémiaiilag és hatásukban is különféle toxinok elválasztását. A gombákban előforduló mérgeknek még jelenleg is csak egy részét ismerjük.

Mérgeknek (toxinnak) olyan anyagot nevezünk, amely már igen kis koncentrációban képes arra, hogy az élő szervezet bizonyos részeihez, az úgynevezett receptorokhoz kötődve életfontosságú folyamatot gátoljon. Ellenmérgek (antitoxin, vagy antidót) ezzel szemben olyan anyag, amely idejében alkalmazva meggátolja a mérgezési folyamat kialakulását. Ellenmérgek mindig elképzelhető, ha a mérgek kötődése a receptorhoz reverzibilis folyamat. Ilyenkor ugyanis az ellenmérgek rendszerint nagyobb affinitást mutat a mérgekhez, mint maga a receptor és feleslegben alkalmazva képes azt leszorítani a receptorról. Vannak azonban irreverzibilis hatású mérgek is. Ezekre az jellemző, hogy a kötődés után már nem szoríthatók le a receptorról, így az ellenmérgeknek a receptorhoz való kötődést kell megakadályoznia.

A mérgezés lényegéhez hozzátartozik az a biológiaiaktív mérgegyanyag, amely az emberi szervezetet károsítja. De éppen ilyen lényeges az ártalom létrehozásában a mérgegyanyag mennyisége is. A mérgező gombák nagy részében a mérgegyanyag mennyisége termőhely, hőmérséklet és egyéb környezeti tényezők hatására változó lehet, tehát egyes helyeken és időszakban lényegesen több toxin van bennük, mint máskor és másutt. Bonyolítja a helyzetet továbbá az is, hogy egy-egy fajban egyszerre többféle toxin is képződhet. Ez egy-egy mérgező gombafaj fogyasztása kapcsán különböző tünetcsoportok párhuzamos, illetve egymásutáni jelentkezésében nyilvánulhat meg, amire a mérgezetek gyógykezelésénél figyelemmel kell lenni.

Jelen közleményben rövid ismertetést szeretnénk adni néhány újabb gombatoxikológiai kutatási eredményről. Ugyanis számos életveszélyes, sejtkárosító (citotoxikus) hatású vegyületet (protoplazma mérget) izoláltak a gyilkos galócából, valamint olyan gombafajokból is, amelyeket a szakirodalom régen nem tartott súlyosan mérgezőnek – *redős papsapbagomba* (*Gyromitra esculenta*), *fenyő tőkegomba* (*Galerina marginata*) –, illetve mind ez ideig hazai, gyakori előfordulásával

\* Lévai Judit egyetemi doktori disszertációjának felhasználásával

\*\* Országos Elelmzés és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

\*\*\* Kertészeti Egyetem, Élelmiszerkémiai Tanszék, Budapest

nem kellett számolnunk — mérges (rókaszínű) pókhálósgomba (Cortinarius orellanus), begöngyöltszerű cölöpgomba (Paxillus involutus).

Fenti fajok veszélyére azonban feltétlenül szükséges felhívni a figyelmet, hiszen a gombafogyasztás, valamint ezek termőhelyének és elterjedési területének további növekedésére van kilátás. Az ilyen életveszélyes mérgezések megelőzése érdekében célszerűnek tartjuk e gombafajok toxikológiai tulajdonságain kívül a felismerésükhöz, a velük összetéveszthető ehető gombafajoktól való elkülönítéshez szükséges legfontosabb alaktani, termőhelyi adatok ismertetését is.

### A gyilkos galóca — Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Secr. — toxinjai

A gyilkos galóca toxinjainak kristályos formában történő izolálásával, illetve szerkezetük pontos megismerésével már a XVII. század elejétől kezdve foglalkoztak a kémikusok.

*Paulet* (1) vizsgálta a gyilkos galóca toxinjait, melyek vízben és alkoholban oldódtak — metanolban jól, etanolban kevésbé, és magasabb szénláncú alkoholban csak víz jelenlétében —, szárításra és főzésre nem bomlottak el.

*Ore* (2) a gyilkos galóca toxinjáról, amit *falloidin*-nek nevezett, azt tartotta, hogy hasonló, illetve csaknem azonos hatású a sztrichninnel.

*Kobert* (3) megállapította, hogy a gyilkos galóca friss extraktuma erős hemolitikus mérge. Az ismeretlen hemolizint *fallin*-nak hívta, és ezt hőre, savra, lúgra érzékenynek, valamint szerves oldószerekben oldhatatlannak találta. Úgy gondolta, hogy az emberi mérgezéseknek ez az előidézője. *Kobert* úgy vélte, hogy hemolizin jellegű mérgek a gyilkos galócában különböző mennyiségekben fordulnak elő, és feltehető, hogy legalább három toxin okozza a mérgező hatást.

*Raab* (4) közleményében kifejtette azon álláspontját, miszerint a gyilkos galóca két toxikus alkotórészt tartalmaz. A termolabilis hemolizint, melyet *Kobert fallin*-nak nevezett és ami valójában egy kéntartalmú glükozid vegyület; és egy másik *amanitotoxin* nevű mérgeanyagot, mely azonban tiszta állapotban nem nyerhető ki.

*Lynen* és *Wieland* (5) közleményükben beszámoltak arról, hogy a gyilkos galóca toxinjai  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -tal kicsaphatók, és ez a csapadék két komponenset tartalmaz. Az egyik gyorsan fejtí ki hatását és kristályos formában előállítható, ezt *falloidin*-nek nevezték el. A másik komponens lassan hat, de sokkal toxikusabb és csak 50%-os tisztasággal nyerhető ki. Ugyanakkor utaltak még egy harmadik komponens jelenlétére is.

*Wieland* és *Hallermayer* (6) kristályos formában izolálták a nagy toxicitású komponensét, és *amanitin*-nek nevezték el.

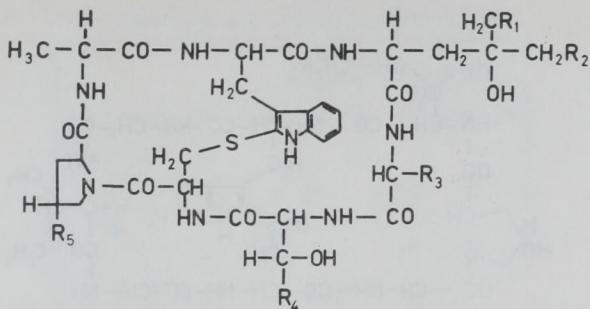
A II. világháború után új frakcionáló eljárások kerültek bevezetésre, mint a papírkromatográfia és papírelektroforézis. Ezekkel sikerült a kristályos amanitint két komponensre szétválasztani: a semleges kémhatású  $\alpha$ -*amanitinre* és a savas kémhatású  $\beta$ -*amanitinre*. Mindkét komponenset toxikusnak találták (7).

Nem sokkal később egy újabb amanitin jellegű vegyületet is izoláltak — mely nagyon kis mennyiségben található a gyilkos galócában — a  $\gamma$ -*amanitint*, ami a papírkromatogramon együtt jelent meg a falloidinnal és ezért nagyon nehéz volt a különválasztás (8).

Az analitikai-kémia fejlődésével még korszerűbb elválasztási módszerek kerültek bevezetésre, mint pl. Sephadex gél, szilikagél kromatográfia, mellyel már az ötödik toxin, a *falloin* is izolálhatóvá vált. Ez a *falloidinnál* gyorsabban ható mérgeanyag (9).

A jelenlegi ismeretek szerint a toxinok két nagy csoportját tudjuk megkülönböztetni:

1. *fallotxinok* — gyűrűs heptapeptidek;
2. *amatoxinok* — gyűrűs oktapeptidek.



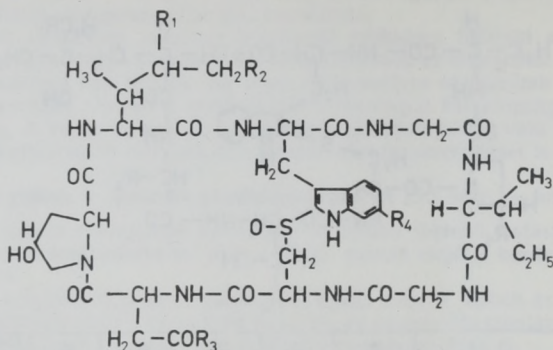
|                  | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub>                     | R <sub>4</sub>     | R <sub>5</sub> | Toxicitás<br>(mérgezés foka) |
|------------------|----------------|----------------|------------------------------------|--------------------|----------------|------------------------------|
| Phalloidin.....  | -OH            | -H             | -CH <sub>3</sub>                   | -CH <sub>3</sub>   | -OH            | +++                          |
| Phalloin.....    | -H             | -H             | -CH <sub>3</sub>                   | -CH <sub>3</sub>   | -OH            | +++                          |
| Phallisin.....   | -OH            | -OH            | -CH <sub>3</sub>                   | -CH <sub>3</sub>   | -OH            | ++                           |
| Phallacidin..... | -OH            | -H             | -CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | -CO <sub>2</sub> H | -OH            | +++                          |
| Phallin B.....   | -H             | -H             | -CH <sub>2</sub> CH <sub>5</sub>   | -CH <sub>3</sub>   | -H             | o                            |
| Phallacin.....   | -H             | -H             | -CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | -CO <sub>2</sub> H | -OH            | +++                          |
| Phallisacin..... | -OH            | -OH            | -CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | -CO <sub>2</sub> H | -OH            | +                            |

1. ábra  
A phallotoxinek kémiai szerkezete

1. táblázat

Európai gyilkos galóca fajok toxintartalma

|                 | mg toxin/100 g friss gomba                | mg toxin/1 g szárított gomba |
|-----------------|---|------------------------------|
| Fallotoxinok    |   |                              |
| falloidin.....  | 8   | 0,5                          |
| falloin.....    | nyomokban                                 | nyomokban                    |
| fallizin.....   | 0,8                                       | nyomokban                    |
| fallacidin..... | 14,8                                      | 1,2                          |
| fallacin.....   | 0,8                                       | 0,4                          |
| fallizacin..... | 10,4                                      | 3,0                          |
| Amatoxinok      |   |                              |
| α-amanitin..... | 7,2                                       | 1,0                          |
| β-amanitin..... | 4,8/2,0 mg ismeretlen savanyú toxin       | 1,2                          |
| γ-amanitin..... | 0,8 (de ezen belül zsiroidható amanullin) | 0,1                          |
| δ-amanitin..... | nyomokban                                 | nyomokban                    |
| amanin.....     | 2,4                                       | nyomokban                    |



|                    | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub>   | R <sub>4</sub> | Toxicitás<br>(mérgezés foka) |
|--------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------------------|
| α - Amanitin ..... | -OH            | -OH            | -NH <sub>2</sub> | -OH            | +++                          |
| β - Amanitin ..... | -OH            | -OH            | -OH              | -OH            | ++                           |
| γ - Amanitin ..... | -OH            | -H             | -NH <sub>2</sub> | -OH            | +++                          |
| δ - Amanitin ..... | -OH            | -H             | -OH              | -OH            | +                            |
| Amanin .....       | -OH            | -OH            | -OH              | -H             | +                            |
| Amanullin .....    | -H             | -H             | -NH <sub>2</sub> | -OH            | 0                            |

2. ábra  
Az amatoxinok kémiai szerkezete

A további kutatások során – az utóbbi 10 évben – még hasonló szerkezetű mérgező és nem mérgező alkotórészeket izoláltak a gyilkos galócából (10, 11, 12). Az (1. és 2. ábrán) látható a gyilkos galócából izolált toxikus és nem toxikus vegyületek kémiai szerkezete.

Legújabb eredményként sikerült a gyilkos galócából egy fallotoxin szerkezetű, de nem toxikus tulajdonságú vegyületet kivonni (13). Ezt *profaloinnak* nevezték el, mivel szerkezete csak annyiban különbözik a *fallointól*, hogy az R<sub>5</sub> helyen (1. ábra) H-t találunk – OH csoport helyett. Ez már a nyolcadik *fallotoxin* a gyilkos galócában, és nem zárható ki további vegyületek előfordulása sem.

A toxinok koncentrációját az Európában termő gyilkos galóca fajknál az 1. táblázat tartalmazza (11).

#### A fehér gyilkos galóca – *Amanita verna* (Bull. ex Fr.) Pers. ex Vitt. – toxinjai

A fehér gyilkos galóca toxinjainak izolálását és kvantitatív meghatározását a gyilkos galóca analízisével párhuzamosan végezték a kutatók.

A fehér gyilkos galóca toxinjainak kromatográfiai úton történő kvalitatív meghatározásával és kvantitatív kimutatásával több toxin foglalkozott (14, 15). Több európai fehér gyilkos galóca fajnál végzett oszlopkromatográfiai elválasztás eredménye a 2. táblázatban látható.

Az európai fehér gyilkos galóca fajok toxintartalma

|                          | mg/g szárított gomba |
|--------------------------|----------------------|
| Fallotoxinok             |                      |
| falloidin .....          | —                    |
| faloin .....             | —                    |
| fallizin .....           | —                    |
| fallacidin .....         | 1,9                  |
| fallacin .....           | —                    |
| fallizacin .....         | 0,1                  |
| Amatoxinok .....         |                      |
| $\alpha$ -amanitin ..... | 0,3                  |
| $\beta$ -amanitin .....  | 0,2                  |
| $\gamma$ -amanitin ..... | 0,1                  |
| $\delta$ -amanitin ..... | —                    |
| amanin .....             | —                    |

A táblázatból kitűnik, hogy a fehér gyilkos galóca kevesebb számú és kisebb mennyiségű ama- és fallotoxint tartalmaz a gyilkos galócánál. Ennek ellenére azonban az amatoxin tartalma — ami a súlyosabb hepatocelluláris károsodást hozza létre — elegendő a gyilkos galócahoz hasonló életveszélyes gombamérgezés előidézéséhez.

#### Analitikai kémiai módszerek a toxinok meghatározására

Az ama- és fallotoxinok izolálása és kromatográfiai kimutatása időigényes feladat. A gombából a toxinokat többszöri metanolos extrakciós művelettel lehet kivonni (9).

A legjobb hatásfokú extrakcióval is 10 g gombából csak 1 cm<sup>3</sup> toxin tartalmú oldatot lehet kinyerni, melynek kb. 10–20%-a maga a tiszta toxin (15). Legalább ilyen mennyiség szükséges a kromatográfiai úton történő szétválasztáshoz. A toxinok extrakciójánál azon tulajdonságokat használják fel, hogy jól oldódnak metanolban, ammónia oldatban, piridinben, etanolban, vizes izopropanolban és butanolban.

*Wieland és munkatársai* (7, 9) kidolgozták az *Amanita phalloides* és *Amanita verna* toxinjainak szilikagél vékonyrétegen történő elválasztását. Az eljárással 3–4 óra alatt sikerült a toxinok kvalitatív kimutatása.

*Block és munkatársai* (16) a gyilkos galóca extraktumát papírkromatográfiai módszerrel választották szét.

*Benedict és munkatársai* (17) az amatoxinok kimutatására, illetve a tisztított extraktumok szilikagélen történő elválasztására dolgoztak ki módszert.

*Kamp és Wit* (18) a gyilkos galóca toxinjainak cellulóz rétegen történő két-dimenziós kromatográfiai elválasztásával próbálkoztak. Ennek eredményeképpen a reprodukálhatóság és a módszer hatásfoka javult. Ezzel párhuzamosan kísérletekkel igazolták, hogy a szárított gyilkos galócában a toxinok egy része rövidebb-hosszabb idő után elbomlott. Néhány évi tárolás után a toxikus alkotórészek már egyáltalán nem voltak kimutathatók, amit különböző életkorú herbárium preparátumok analízise során tapasztaltak. Azt is kimutatták, hogy szárítás nélküli állás során is a toxinok elbomlásával lehet számolni. De ezzel együtt a toxinok termotabilitásuk bizonyultak, hiszen a toxinokat tartalmazó extraktum melegítésével és anélkül végzett meghatározások során nem mutatkozott mennyiségi különbség.

A kromatográfiás módszereket *Wieland és munkatársai* (19) Sephadex G-25 oszlopkromatográfiával egészítették ki. Ennél a módszernél 30 liter eluáló oldatot használtak, és csak a vizes kirázás 5–10 órát vett igénybe. Ennek ellenére ez bizonyult a leghatásosabb analitikai módszernek.

*Wieland* (20) gyilkos galóca extraktumokat használt a toxinok elkülönítése és izolálása céljából. Ilyen módon 17 féle peptidet tudott szétválasztani, melyek közül néhány csak nyomokban volt jelen.

### A gyilkos galóca és a fehér gyilkos galóca mérgezés hatásmechanizmusa

A gyilkos galócát és fehér gyilkos galócát szerte a világon a legéletveszélyesebb gombának tekintik, mivel a mérgezésük okozta elhalálozás igen nagy. Hazánkban 20–60% (21, 22, 23), Nyugat-Németországban 20–30% (24), Svájcban 30% (25) és az USA-ban 50% (26).

Több kutató foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy mi az a legkisebb toxinmennyiség, ami halálosnak tekinthető (18, 19, 27). (3. táblázat).

A pfallo- és amatoxinok fehér egéren mért

3. táblázat

LD<sub>50</sub><sup>+</sup> értékei

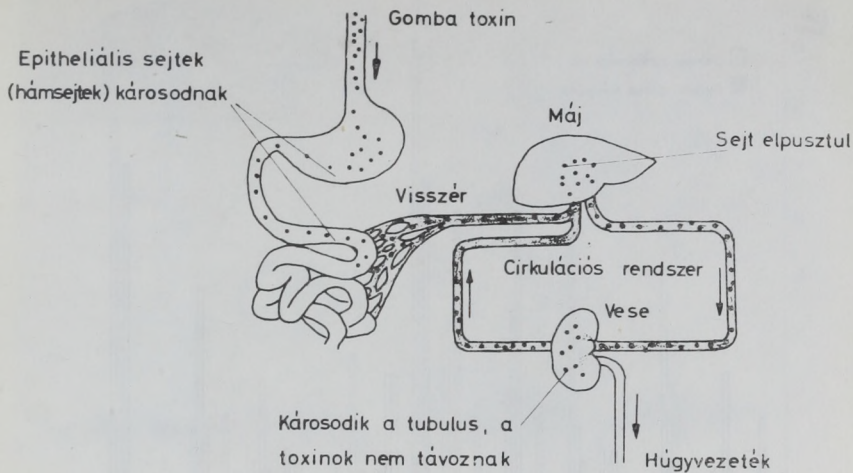
| Toxin            | LD <sub>50</sub> (mg/kg testsúly) | Toxin      | LD <sub>50</sub> (mg/kg testsúly) |
|------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Fallotoxinok     |                                   | Amatoxinok |                                   |
| fallidin .....   | 2,0                               | α-amanitin | 0,3                               |
| fallin .....     | 1,8                               | β-amanitin | 0,4                               |
| fallizin .....   | 2,5                               | γ-amanitin | 0,2                               |
| fallacidin ..... | 1,5                               | δ-amanitin | 0,5                               |
| fallacin .....   | 1,5                               | amanin     | 0,5                               |
| fallizacin ..... | 4,5                               |            |                                   |

\* LD<sub>50</sub> = az a letális dózis, ami elegendő a mérgezett kísérleti alanyok 50%-os halálzásának előidézéséhez; mértékegysége mg/kg testsúly.

Humán mérgezésnél az amatoxinokból 0,1 mg/testsúly kg a tapasztalt halálos adag (28). Ebből következik, hogy egy fejlett gombapéldány – ami megfelel kb. 50 g-nak – egyenértékű kb. 7 mg amatoxinnal, tehát egy 70 kg-os ember halálos adagjával.

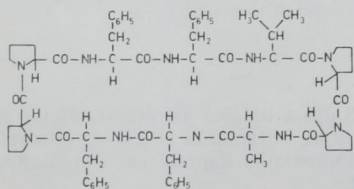
Az ama- és fallotoxinok hatásmechanizmusát röviden áttekintve a következők mondhatók el. A fallotoxinok gyorsan ható mérgek és kísérleti állatoknál 1–2 órán belül halálos mérgezéshez vezetnek. Az amatoxinok hatása viszont késleltetett, mert még nagy koncentrációban is csak mintegy 15 óra elteltével kezdenek hatni. Toxicitásuk miatt ez utóbbiak tekinthetők a gyilkos galóca fő mérgező anyagának (29).

A gyorsan ható fallotoxinok elsősorban a gastrointestinalis (gyomor–bélizgató) tüneteket idézik elő. Ennek hatására a gombafogyasztást követően 8–36 óra múlva heves, szinte csillapíthatatlan hányás, hasmenés lép fel. Orvosi beavatkozás nélkül ez az állapot a beteg életveszélyes kiszáradásához vezet, így exsiccatio miatt a mérgezésnek már az első fázisában meghalhat a beteg. Kórházban infúzió adagolásával a szervezet víz- és sóvesztését pótolni lehet, a beteg állapota ilyenkor átmenetileg javul.



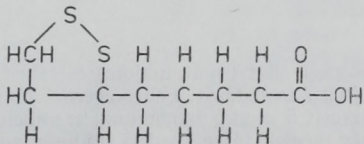
3. ábra  
A toxinok okozta károsodások sematikus vázlatja

ANTAMANID



4. ábra  
Az antamanid kémiai szerkezete

Thioctacid készítmény  
( $\alpha$ -Liponsav)

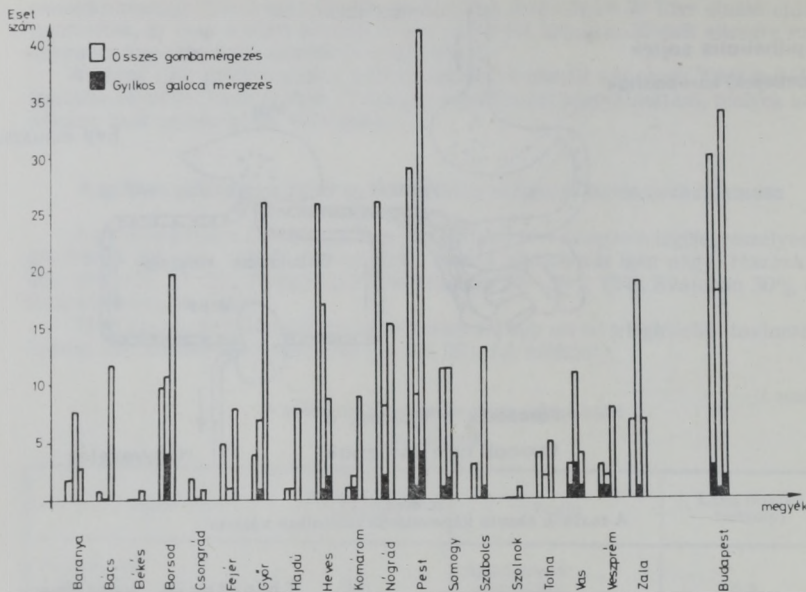


5. ábra  
A thioctacid készítmény hatóanyagának kémiai szerkezete

A mérgezés második fázisában az amatoxinok által kifejtett citotoxikus hatás eredménye jelentkezik. Az amatoxinok gátolják a májsejtek fehérjeszintézisét, illetve megtámadják a májsejt magját és a vese hámmal bélelt csatornáit (tubulusait). Fentiekén kívül – állatkísérletekkel igazolták –, hogy a toxinok a gyomor- és bélfalak egyes részein hámszöveti sérülést is okoznak (29). Mindezen károsodások sematikus vázlatát a 3. ábra szemlélteti.

A gyilkos galóca okozta mérgezések hatásmechanizmusának felderítésében érdekes fordulatot jelentett az antamanid (4. ábra) felfedezése (30).

Az antamanid a gyilkos galóca toxinjainak természetes ellenmérge, melyet a gomba termel az ama- és fallotoxinokkal együtt. Injekció formájában egyidejűleg, illetve a mérge beadása előtt adagolva, az antamanid, fehér egér és néhány egyéb



6. ábra

Gombamérgezések és gyilkos galóca mérgezések 1976., 1977. és 1978. évi megyei megoszlása (az oszlopok sorrendben a vizsgált évekadatait tüntetik fel)

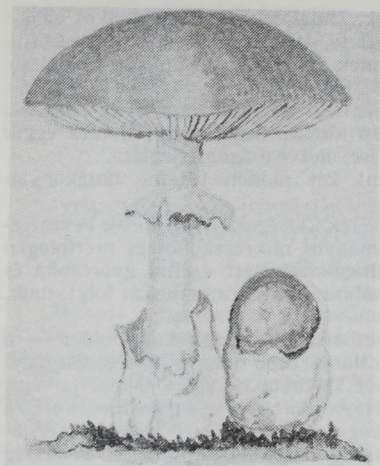
kísérleti állat (nyúl, majom) esetében, meggátolja a halálos mérgezést, illetve a sejtek károsodását. Fehér egérnél 1 mg/testsúly kg antamanid teljes védeltséget biztosít 5 mg/kg falloidinnal szemben. Az antamaniddal kapcsolatos vizsgálatok még meglehetősen kezdeti stádiumban vannak.

A gyilkos galóca toxinjainak jelenleg ismert és leghatásosabbnak bizonyult ellenszere a sejtlegzés citrát-ciklusában is fontos szerepet játszó  $\alpha$ -liponsav (5. ábra).

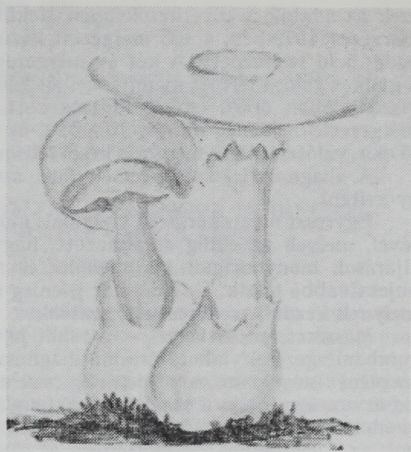
Kubicka csehszlovák orvos gyilkos galóccával mérgezett betegeknek nagy dózisban adagolt  $\alpha$ -liponsavat, és a gyógyítás hatásosnak bizonyult. Mégsem tekinthető azonban ez a mérgezés terápiájának, mivel az  $\alpha$ -liponsav nem specifikus a toxinokra, hanem a máj védelmére szolgáló gyógyszer. (Thioctacid formájában kerül kiszerelésre Nyugat-Németországban és Franciaországban.)

Itt említjük meg, hogy a fallizin, ami hemolízist okozó fallotoxin, külön kutatás tárgyát képezte. Fizikai és kémiai tulajdonságait csak 1974-ben sikerült megállapítani (11). Hatásmechanizmusára jellemző, hogy kötődik az eritrociták felületén levő N-acetil-glükózaminhoz. A fallizin egyéb sejtmembránra való citolitikus hatása is hasonló. A hemolízis megakadályozható  $2,5 \times 10^{-4}$  g/cm<sup>3</sup> sylimarin-Na adagolásával (30). A sylimarin-Na adagolást, mint terápiás eljárást csak akkor érdemes alkalmazni, ha feltehető, hogy a gombából nyersen is fogyasztottak, hiszen csak ekkor következhet be a fallizin miatti hemolízis. Bár az utóbbi időben vizsgálják terápiás hatását hőkezelt gyilkos galóca fogyasztás után is (24).





7. ábra  
A gyilkos galóca



8. ábra  
Fehér gyilkos galóca

### Következtetések és javaslatok

A gyilkos galóca és a fehér gyilkos galóca mérgezők gyógykezelésére specifikus terápiás eljárás nem ismeretes. A halálos kimenetel elsősorban a vízvesztesség pótlásával, liponsavnak és kortikoszteroidoknak májvédelem céljából való alkalmazásával csökkenthető, mégpedig annál eredményesebben, minél korábbi mérgezési stádiumban kezdik el ezek alkalmazását (31, 32). Az előbbieket statisztikai adatokkal is alátámaszthatók (33, 34, 35) – hiszen pl. az 1976–77. évi átlagot tekintve – a gyilkos galóca mérgezés gyors laboratóriumi azonosítása és időben történő gyógykezelése után az elhalálozás 6,7% volt, míg laboratóriumi diagnosztizálás hiányában, és így legtöbbször a mérgezés késői stádiumában történő kezelés során az elhalálozás 28,9%-ra emelkedett. Ezért nagy jelentősége van, hogy a gyilkos galóca mérgezők laboratóriumi diagnosztizálása mielőbb megtörténjék, igazolva a fenti kezelés szükségességét. A feleslegesen alkalmazott liponsav adás költséges (devizás készítmény) és feltételezések szerint kellemetlen mellékhatást (pl. nehéz légzés stb.) vált ki, ezért csak indokolt esetben használható.

A magyarországi gombamérgezések és ezen belül a gyilkos galóca\* mérgezésének 1976–78. évi megyei megoszlását a 6. ábra szemlélteti.

Látható az ábra elemzése alapján, hogy az összes gombamérgezési esetnek csak kis hányadát teszi ki a gyilkos galóca mérgezése. Mégis hazai viszonylatban a leg súlyosabb problémát jelenti, mivel az általa okozott mérgezők a gombamérgezéses halálozás 95–98%-át idézik elő. Ha az elmúlt 10 év statisztikai adatait vizsgáljuk ebből a szempontból (35), akkor megállapítható, hogy évente átlagosan a gombamérgezők 5–20%-át okozta a gyilkos galóca. Ennek megfelelően az 1969–78. évben 88 gyilkos galóca mérgezési eset fordult elő, ami 281 személy megbetegedésével és 75 fő halálával (letalitás 30,9%) járt. Az elmúlt két évben – 1979–80 –

\* A fehér gyilkos galóca mérgezésével együtt.

ezek az adatok a következőképpen alakultak. Halálos kimenetelű gyilkos galóca mérgezést 1979-ben, a 105 mérgezett közül, 21 fő, 1980-ban, a 36 mérgezett közül, pedig 5 fő szenvedett. A két év mérgezettségeinek számában mutatkozó különbség a gyilkos galóca termés mennyiségéből adódik, hiszen a két év között a klimatikus viszonyokban óriási eltérés mutatkozott. Fentiekből adódóan a gyilkos galóca mérgezetteknek még mindig 10–20%-át nem sikerül megmenteni, aminek egyik fő oka, valószínűleg a mérgezés késői felismerése, illetve diagnosztizálása.

A diagnosztizálást véleményünk szerint két módon lehetne hatékonyan gyorsítani.

Egyrészt olyan korszerű vizsgálati módszerek kidolgozásával, illetve bevezetésével, melyek az eddig alkalmazott, hagyományos mikroszkópos és morfológiai eljárások hiányosságait kiküszöbölik és a diagnosztizálást ezáltal gyorsabbá és objektívabbá teszik. E téren már jelenleg is többirányú kutatómunkát folytatunk, melynek kezdeti eredményei biztatóak.

Másrészt fontos lenne – a többi jó gombatermő országhoz hasonlóan – a gombamérgezések laboratóriumi diagnosztizálását több megye közegészségügyi szervénél megoldani, mivel jelenleg csak az OÉTI Gombavizsgáló Csoportja végzi ezt az országos méretű és jelentőségű feladatot. Az időfaktor pedig fontos tényező a gombamérgezések gyógykezelésének hatásszája szempontjából. Jelenleg már folyik az Egészségügyi Minisztérium és az Országos Gombaszakoktatási Bizottság által szervezett egészségügyi gombaismerői tanfolyam, melynek célja a közegészségügyi dolgozók kiképzése a mérgezések diagnosztizálására. Ezek az egészségügyi gombaismerők nagy segítséget fognak jelenteni a gombamérgezések megelőzése érdekében végzett gombaellenőrzési és felvilágosító, oktatói tevékenységben is.

A gyilkos galóca és a fehér gyilkos galóca képe a 7. és 8. ábrán látható. Részletes alaktani leírásával és ehető gombapárjainak ismertetésével e közlemény keretében nem foglalkozunk, hiszen a magyar nyelvű gombaszakirodalomban ez részletesen megtalálható.

## I R O D A L O M

- (1) *Paulet G.*: *Traité des Champignons*, Vol. II. Paris. 1808.
- (2) *Oré J.*: *Bull. Acad. méd. Paris*, 6, 350, 1877.
- (3) *Kobert R.*: *St. Petersburg. med. Wschr.* 16, 463, 1891.
- (4) *Raab H. A.*: *Z. physiol. Chem.* 207, 157, 1932.
- (5) *Lynen F., Wieland U.*: *Lieb. Ann. Chem.* 533, 93, 1938.
- (6) *Wieland Th., Hallermayer R.*: *Lieb. Chem.* 548, 1, 1941.
- (7) *Wieland Th., Wierth L., Fischer E.*: *Lieb. Ann. Chem.* 564, 152, 1949.
- (8) *Wieland Th., Dudensing Ch.*: *Lieb. Ann. Chem.* 600, 156, 1956.
- (9) *Wieland Th., Schmidt G.*: *Lieb. Ann. Chem.* 577, 315, 1952.
- (10) *Seeger R., Schaeffer H., Haupt N.*: *Experientia*, 29, 829, 1973.
- (11) *Faulstich H., Weckauf-Bloching M.*: *Z. physiol. Chem.* 355, 1489, 1974.
- (12) *Wieland Th.*: *Arzneim. Forsch.* 22, 2142, 1974.
- (13) *Munekata E., Faulstich H., Wieland Th.*: *Lieb. Ann. Chem.* 776, 1978.
- (14) *Wieland Th., Schiefer R., Gebert U.*: *Naturwiss.* 53, 39, 1966.
- (15) *Sullivan G., Brady L. R., Tyler Jr.*: *J. Pharm. Sci.* 54, 921, 1965.
- (16) *Bloch S. S., Stephens R. L., Barreto A., Murrill W. A.*: *Science* 121, 505, 1955.
- (17) *Benedict R. G.*: *Bacteriol.* 911, 380, 1966.
- (18) *Kamp P. E., Wit W. M.*: *Pharm. Weekblad.* 103, 813, 1968.
- (19) *Wieland Th., et al.*: *Lieb. Ann. Chem.* 704, 226, 1967.
- (20) *Wieland Th.*: *Arzneim. Forsch.* 22, 2142, 1972.
- (21) *Zulik R., Bakó F., Budavári J.*: *Med. Klin.* 68, 1971, 1973.
- (22) *Lázár L.*: *Mik. Közl.* 7, 1, 1970.
- (23) *Zulik R., Kassay F. S.*: The role of Thioctacid in the treatment of *Amanita phalloides* intoxication. *Előadás. International Amanita Symposium. Heidelberg.* 1978.
- (24) *Floersheim G. L.*: *Schweiz. med. Wschr.* 108, 185, 1978.
- (25) *Alder A. E.*: *Dtsche. med. Wschr.* 86, 1121, 1961.
- (26) *Buck R. W.*: *New Engl. J. Med.* 265, 681, 1961.
- (27) *Litten W.*: *Scientific American* 3, 91, 1975.

- (28) *Wieland Th.*: *Nova Acta Leopoldina*. 35, 315, 1970.  
 (29) *Floersheim G. L.*: *Schweiz. med. Wschr.* 102, 901, 1972.  
 (30) *Wieland Th., et. al.*: *Angew Chem* 80, 209, 1968.  
 (31) *Lévai J.*: *Mik. Közl.* 3, 109, 1977.  
 (32) *Lévai J., Gálffy Z.*: *The 7th Congress of European Mycologists*. Budapest, 1978.  
 (33) *Lévai J., Gálffy Z., Bouquet D.*: XXII. Higiénikus Kongresszus. Hajdúszoboszló. 1978.  
 (34) *Lévai J., Gálffy Z., Bouquet D.*: *ÉVIKE* 24, 53, 1978.  
 (35) *Lévai J., Gálffy Z., Bouquet D.*: *Egészségtudomány* 23, 304, 1979.

## ТОКСИКОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУХОМОРА И ДРУГИХ ГРИБОВ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

*Й. Леваи и К. Гостони*

Авторы знакомят подробный токсикохимический анализ мухомора (Ажанита рноллидеш) и белого мухомора (Ажанита верна) вызывающих самые тяжелые заболевания в Венгрии.

В хронологическом порядке обобщают результаты исследований достигнутых химиками в области извлечения и химической идентификации токсинов из мухомора и белого мухомора. Оба вида гриба содержат две группы токсинов, а именно циклических фоллотоксинов гептапептидного характера. В статье авторы знакомят исследования проведенных с целью аналитического химического обнаружения токсинов. Подробно знакомят структуры токсинов и наличие их количества в мухоморе. Авторы коротко обобщают отравление показывающее действие на организм человека, симптомы болезни и в настоящее время применяемых терапевтических процедур.

Так как терапия на токсины мухомора неспецифична, а только уменьшает вредное действие на печень, таким образом если к лечению приступят в начальной стадии отравления, то способствует излечению. Для этого обязательно иметь в распоряжении лабораторную диагностику. В настоящее время для этой цели в Венгрии проводятся инициативы в двух направлениях.

## TOXIKOCHEMISCHE EIGENSCHAFTEN DES GIFTCHAMPIGNONS UND ANDERER ZYTOTOXISCHEN GIFTPIITZE. AMANITA PHALLOIDES UND AMANITA VERNA

*J. Lévai und K. Gasztonyi*

Eine ausführliche toxikochemische Analyse wird über die Giftpilze *Amanita phalloides* und *Amanita verna* gegeben, die in Ungarn die schwersten Pilzvergiftungen hervorrufen.

Jene Forschungsergebnisse, die durch die sich mit diesem Thema beschäftigenden Chemiker im Gebiet der Extraktion und der chemischen Identifizierung der Toxine von *Amanita phalloides* und *Amanita verna* erreicht wurden, sind chronologisch zusammengefasst. Beide Giftpilze enthalten je zwei Toxingruppen: die Phallotoxine vom zyklischen Heptapeptidcharakter und die Amatoxine von Oktapeptidcharakter, deren Struktur der Struktur der ersteren ähnlich ist.

Die Mitteilung beschreibt die zwecks des analytisch-chemischen Nachweises dieser Toxine durchgeführten Forschungen und deren Ergebnisse. Es werden ausführliche Angaben über die Struktur der Toxine und über die in den Giftpilzen vorkommenden Toxinmengen vorgelegt.

Eine kurze Zusammenfassung wird über die Wirkung der Giftpilze auf den menschlichen Organismus, über die Symptomen der Erkrankung und über die

zur Zeit angewendeten Behandlung gegeben. Weil aber diese Therapie bezüglich der Toxine des Giftchampignons keineswegs spezifisch ist, sondern nur seine leberbeschädigende Wirkung mildert, die Wirkung der Therapie wird durch ihre Anwendung in der anfänglichen Periode der Vergiftung besonders begünstigt. Dazu ist jedoch eine rasche Diagnose der Giftpilzvergiftung unbedingt erforderlich. Eine Anregung in zwei unterschiedlichen Richtungen ist zur Zeit in Ungarn im Gang.

TOXICOCHEMICAL PROPERTIES OF AMANITA PHALLOIDES AND OF OTHER MUSHROOMS OF CYTOTOXICAL EFFECT. AMANITA PHALLOIDES AND AMANITA VERNA

*J. Lévai and K. Gasztonyi*

A detailed toxicochemical analysis is presented of *Amanita phalloides* and *Amanita verna* causing in Hungary the most severe poisonings.

Results of researches obtained by a number of chemists dealing with this problem concerning the extraction and chemical identification of the toxins of *Amanita phalloides* and *Amanita verna*, are summarized in a chronological order. Both mushroom species contain each two groups of toxins: the phallotoxins of cyclic heptapeptide character and the amatoxins of octapeptide character having a similar structure.

Researches carried out to develop methods for the analytical chemical detection of the toxins and results of these researches are described. A detailed survey is given of the structure of toxins and the amounts present in *Amanita* mushrooms.

A short summary is given on the effect of mushroom poisoning on the human organism, on the symptoms of the disease and on the treatments applied at present. Since this therapy is not specific for the toxins of *Amanita phalloides*, and it reduces only its damaging effect on the liver, the success of the therapy is promoted by applying it in the initial period of the poisoning. However, this requires a rapid diagnosis of the poisoning by *Amanita phalloides* in the laboratory. At present a movement has been started in Hungary for this purpose in two directions.