

KOLLÉGÁINK KÉRDEZTÉK

Gyógyszerészet 55. 548-554. 2011.



Testépítés, dopping és szexuális vágyfokozás – királydinnye (*Tribulus terrestris* L.)

Ványolós Attila és Szendrei Kálmán

Kérdés

Az egyik gyógyszerész kolléga arról számolt be, hogy testépítő klubokban gyakran hallani a szokásos fehérje koncentrátumokon, erősítő tápanyagokat, vitaminokat és ásványi anyagokat tartalmazó mixeken kívül arról is, hogy teljesen legális, sehol nem tiltott gyógynövény kivonatok is alkalmazhatók izomtömeg fejlesztésre (testépítés), fizikai és szexuális teljesítmény fokozására. Kérdései a következők voltak:

1. *Igaz-e, hogy valóban vannak testépítésre és a teljesítmény fokozására alkalmazható gyógynövények? Melyek ezek? Milyen típusúak a hatásos anyagaik és mi a hatásmechanizmusuk alapja? Vonatkoznak-e ezekre rendeleti / törvényi tiltások?*
2. *Ismert-e olyan hazai növény / gyógynövény, amelyet ténylegesen használnak ilyen célokra?*
3. *Tudományos adatok mennyiben támasztják alá ezeket az alkalmazásokat?*
4. *Mit tudunk a fenti vonatkozásban a gyakran emlegetett *Tribulus terrestris*-ről (királydinnye)?*

* * *

A kérdések feltételezhető indokai, jogosultsága

A sporttal, testépítéssel foglalkozó médiában, sportszakújságírásban valóban gyakran jelennek meg hírek arról, hogy doppingoló sportolók és testépítők esetenként olyan növényi anyagokat, kivonatokot, vagy teákat is alkalmaznak, amelyek jelenlétét a szervezetben (illetve a vérben, vizeletben, nyálban, izzadságban, hajban) nem, vagy nehezen lehet a szokásos laboratóriumi vizsgálatokkal kimutatni. Korábban egyes kínai sportolókkal kapcsolatban emlegettek rejtélyes növényi eredetű dopping szereket, a legutóbbi években pedig (pl. a dél-afrikai labdarúgó világbajnokság kapcsán) afrikai tradicionális serkentőkről jelentek meg soha nem bizonyított / nem dokumentált írások, híradások. A divattá vált testépítés és a potenciafokozás szerepei között is megjelentek ilyen anyagok, amint azt az időnként közölt laboratóriumi beszámolók is bizonyítják. A három alkalmazási cél és az eszközök között sok a hasonlóság, átfedés. Mindegyik célra alkalmaznak anabolikumokat, fizikai erőt fokozó szereket, stimulánsokat, hangulatjavítókat. Míg a doppingot szigorú nemzetközi (és nemzeti) rendeletek tiltják, a nem kifejezetten sportcélú testépítés, teljesítményfokozás

és a potenciafokozás ellenőrzése, a termékek minőségellenőrzése viszonylag megoldatlan [1-6].

A nagyszámú tiltott, és még nem tiltott, de a fenti célokra használt anyagok csaknem minden nagyobb csoportjában vannak természetes eredetűek. A szteroidok és hormonhatású anyagok jelentős része állati eredetű, jóllehet a nagy többségüket ma már szintetikus úton nyerik. Ugyanakkor az erre a célra ajánlott sok gyógynövény nagy többségéről nem rendelkezünk a fizikai erőt, szellemi vagy szexuális aktivitást javító hatásra utaló, megbízható adatokkal. Ezeknek a növényeknek csak egy viszonylag szűk csoportja szerepel tiltó listákon (WADA doppinglista, kábítószeres, pszichotróp anyagok listái), a többségük egyszerű gyógynövény, vagy élelmiszer. A kifejezetten farmakológiai hatásmechanizmussal működő növényi „testfejlesztő” szerekre vonatkozóan viszont az elfogadható bizonyítékok rendszerint hiányoznak.

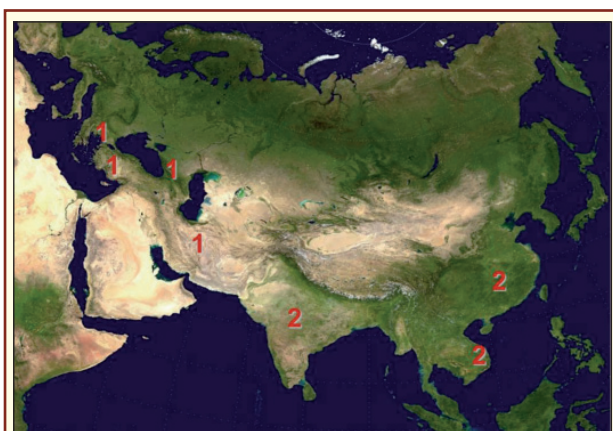
Mindhárom alkalmazási területen áttekinthetetlenül sok és sokféle összetevőt tartalmazó készítmény kerülhet gyógyszerügyi forgalmazásba, illetve az érdeklődő fogyasztóhoz. A többféle tiltó szabályozásból eredő esetleges következmények miatt a velük kapcsolatos tanácsadás kifejezett óvatosságot igényel. Fokozza a gondokat az, hogy a termékekkel kapcsolatos tájékoztatás az esetek nagy többségében hiányos, pontatlan, néha szándékosan hamis. Ezért érthető, hogy a gyógyszerész kollégák számára is gyakran okozhatnak szakmai problémákat a laikusok termékekre irányuló kérdései. Az alábbiakban előbb a példaként kezelt növényről (királydinnye – *Tribulus terrestris* L., Zygophyllaceae) adunk tájékoztatást az elérhető tudományos irodalom alapján. A növény alkalmas a három alkalmazási terület összefüggéseinek megvilágítására, és a szükséges figyelmeztetések megfogalmazására is.

Királydinnye

Fentebb már említettük, hogy funkcionális élelmiszerekben, táplálékkiegészítőkben és a mai liberalizált feltételek között piacra hozható egyéb termékekben a csábító üzleti lehetőségek hatására szerepeltetett növények között gyakran találkozhatunk különböző szteroid szaponinokat tartalmazó, illetve központi idegrendszeri élnkítő növényekkel. A kérdező által említett királydinnye termése is ebbe a csoportba sorolható; egyfor-



1. ábra: Királydinnye – *Tribulus terrestris* L.



2. ábra: A királydinnye két kemotípusának elterjedése

mán ajánlják a belőle előállított készítményeket a gyártó cégek izomtömeg növelésre, fizikai teljesítmény fokozására és szexuális potenciafokozóként [7-8].

A királydinnye több szempontból különös növény: egy viszonylag kis növény családnak nálunk egyedüli képviselője (1. ábra). Egyéves, heverő szárú, párosan szárnyas, átellenes levelekkel; virágai sárgák, részterméskéi pelyhesek-molyhosak, éretten öt hegyes tuskéjú részre esnek szét. A homok pusztagyepék jellegzetes növénye [9-10].

Hagyományos alkalmazások

Nagyobb elterjedési területein (Mediterráneum, Közel- és Távol-Kelet) a lakosság nagyon sok lokális néven ismeri és alkalmazza a királydinnyét. Indiában a vese és húgyutak betegségeiben, és mint afrodisiakumot használták, Kínában májbántalmak, konjunktivitisz és fejfájás ellen, az ókori görögök vizelethajtó és általános erősítő hatású növényként írták le, Dél-Afrikában hasmenés ellen, a torok és szem betegségeiben, míg a bolgárok „vértisztítóként” alkalmazták. Jelentőségét mutatja, hogy szerepel a japán, a koreai, a kínai, az indiai gyógyszerkönyvben és WHO monográfia is készült róla [10]. A Távol-Keleten elsősorban

kardiovaszkuláris panaszok (angina pectoris) enyhítésére tartják alkalmasnak (és ilyen céllal végeztek vizsgálatokat is vele), de afrodisziákum hírneve is általános. Európában nem szerepel a jelentősebb gyógynövények között.

A magyar néphagyományban, sőt a magyar költészetben is szerepel¹ a növény, de a népies orvoslásban nem volt jelentősebb gyógyító eszköz.

A növény sajátos összetevői: furosztanol szteroid szaponinok és N-tartalmú anyagok

A fajra jellegzetes kémiai összetevők között elsőként a szteroid szaponinokat kell említenünk, amelyek széles szerkezeti változatosságot mutatnak. Sajátosság az is, hogy a növényben egyaránt megtalálhatók furosztán- és spirosztánvázis szaponinok. Mivel a királydinnye több kontinensen, változatos élőhelyeken fordul elő, továbbá a származási helye szerint eltérő szerkezetű szaponinokat izoláltak belőle, felmerült annak lehetősége, hogy két fő kemotípus létezik (2. ábra). Dinchev és mtsai szerint az egyik kemotípus (1) Délkelet-Európában és Nyugat-Ázsiában honos, és jellegzetes szaponinvegyületei a protodioszcin és prototribesztin, a másik kemotípus (2) Délkelet-Ázsiában terjedt el és ebben kis mennyiségű, vagy teljesen hiányzik a protodioszcin [11].

A másik fontos vegyületcsoportot a béta-karbolin szerkezetű alkaloidok (harmán, harmol) képezik, amelyek bár csak kis mennyiségben vannak jelen (44 mg/kg, száraz drogra vonatkoztatva, Bourke és mtsai), de pszichostimuláns és hallucinogén hatásuk miatt az említett divatos alkalmazásokban is szerepük lehet² [12]. A Li és mtsai által 1998-ban leírt savamidokról csak szerkezeti jellegzetességük (p-hidroxi-feniletilamin egységek a molekulában) alapján lehet központi idegrendszeri hatásokat feltételezni [13].

A királydinnye új karrierje – divatos alkalmazások

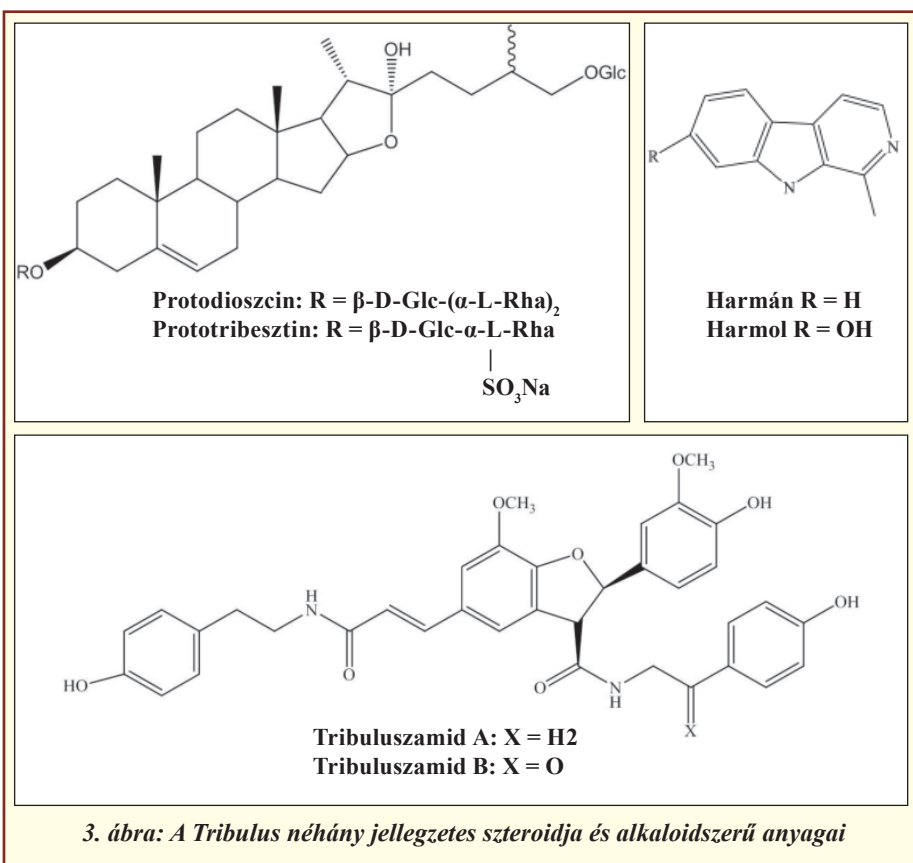
A növény újabb népszerűsége a sportolók, testedzők és szexuális teljesítményt fokozók között visszavezet-

¹ Valószínűleg különös, ősszel labdaszerűvé formálódó alakjának, amelyet a homokpusztáinkon a szél tovagörget, köszönheti azt, hogy nemzeti költőnk *Petőfi Sándor* az „Alföld” c. versében ennek a különös növénynek is emléket állít: „A csárdánál törpe nyárfaerdő / Sárgul a királydinnyés homokban; / Odafélszkel a visító vércse, / Gyermekektől nem háborgatottan.”

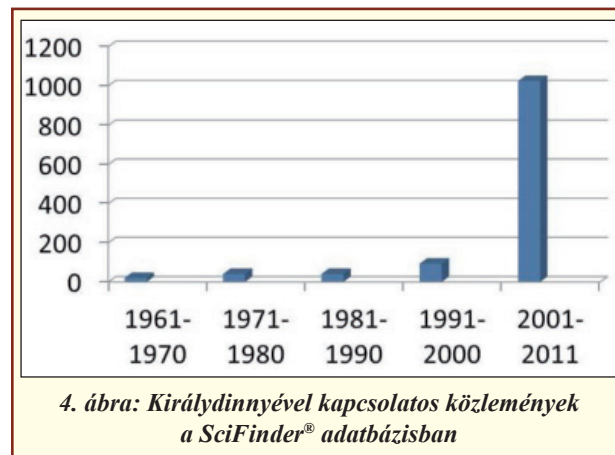
² A *Tribulus* hatóanyagai, azok hatása és a divatossá vált alkalmazások szempontjából fontos megjegyezni, hogy a növény közeli rokona a hozzá hasonlóan a Földközi-tenger keleti medencéjében, Törökországon át a Kaukázusig, sőt Dél-Ázsiában (pl. India) is előforduló törökpirosító (*Peganum harmala* L.). A dúsán ágas, fehér virágú, szárnyas-sallangos levelű évelő növény, amely a Gellért-hegyen régi török kertek maradványaként sokáig tenyészett [9, 14], szteroid szaponinokat nem, de jelentős mennyiségű hallucinogén hatású harmánvázis alkaloidokat tartalmaz (4 mg/kg fölötti dózisban a harmin és a harmalin hallucinogén) [12].

hető az általános tonizáló és afrodisziákumként való tradicionális alkalmazásokra [10, 15]. A királydinnyénél a szteroidok és indolalkaloidok felfedezése vonzó ötletadó lehetett az 1970-es évektől. Feltehetőleg a növény tradicionális serkentő, afrodisziákus hírneve és ezek a kémiai összetevők készítették a bolgár *Pharmachim* gyár megbízásából dolgozó *Tomovát* és munkatársait a 70-es és 80-as években annak feltételezésére, hogy a népies megfigyelés alapja valamilyen szteroid hormonhatás [16-17]. Ennek magyarázatát a drogban gazdagon (pl. bulgáriai mintákban 0,245-1,337%) előforduló furosztánvázás szteroid szaponinok, elsősorban a két főanyag protodioszcín és prototribesztin (3. ábra) közvetlen, vagy közvetett hatásában feltételezték³. A teória helyességének bizonyítására a bolgár csoport, majd indiai, ausztrál, szingapúri, kínai, amerikai és olasz kutatók több állatkísérletet és néhány humán kipróbálást is végeztek a hetvenes évektől kezdve [18-27] (**I. táblázat**). A bolgár csoport vizsgálatai főként a királydinnye kivonatok, és a protodioszcín koncentrátumok afrodisziákus hatásmechanizmusának felderítésére irányultak. Állításaik szerint a kivonat általános stimuláló hatású, különösen a spermatogenezisre és a libidóra. Az észlelt hatások mechanizmusát nem tisztázták. Feltételezésük szerint a szaponinok, különösen a protodioszcín közvetve, a dehidroepiandrosteron prekursoraként fejt ki egy általános stimuláló hatást. Eredményeiket azonban nem lektorált (bolgár), nehezen hozzáférhető közleményekben jelentették meg. Ez a mai napig megnehezíti azok reprodukálását, megerősítését, vagy cáfolatát. Amerikai, majd később ausztrál kutatók felfigyeltek a bolgár kutatócsoport eredményeire és megkísérelték azok megerősítését. Sem az amerikai, sem az ausztrál eredmények, nem támasztják alá a korábban publikált po-

³ A testépítéssel foglalkozó irodalomban és a népszerűsítő anyagok között is gyakran találunk utalást arra, hogy a *Tribulus* és néhány más növény (pl. *Dioscorea villosa*, *Trigonella*) szteroidszaponinjai az állati szervezetekben szteroid hormonokká alakulhatnak át, s ez lenne a drogok és kivonatok afrodisziákus, anabolikus, általános tonizáló hatásának alapja. A szteroidszaponinok kémiai sajátosságainak és szteroid gyógyszerekké történő átalakításainak ismeretében ezek a feltevések teljes mértékben alaptalanok tűnnek. Több kutatócsoport próbálkozása nem eredményezett eddig egyetlen kísérletes bizonyítékot sem.



zitiv hatásokat. A *Tomova*-csoport eredményeinek értékét később egy bolgár vizsgálat is megkérdőjelezte. *Neychev és Mitev* 2005-ben megjelent közleménye szerint a királydinnye kivonata sem közvetlenül, sem közvetve nem befolyásolja az androgén hormonok termelődését [25]. Ezt megerősítik azok a humán vizsgálatok is, amelyekben semmiféle szignifikáns hormonszint változást nem tudtak regisztrálni *Tribulus*-készítmények adagolását követően (**I. táblázat**). A vizsgálatok megbízhatóságát korlátozzák a jelentősen eltérő dozírozások (250-1500 mg vizsgált anyag / nap) és a vizsgált anyagok (készítmény, különböző kivonatok) hiányos jellemzettsége. Ezeknek a vizsgálatoknak jó összefoglalása, és kritikája megtalálható a [10, 25] hivatkozásokban.



I. táblázat

Tribulus termés kivonatokkal, illetve készítményekkel végzett humán vizsgálatok

| Vizsgált anyag | Vizsgálat, eredmény | Hivatkozás |
|--|---|-----------------------------|
| Tribestan® 3 x 250 mg/nap, 5 napig | Nincs adat a kezelték számáról. FSH és ösztradiol, ill. LH és tesztoszteron fokozása | Milanov et al., 1985 [18] |
| Tribulus-kivonat 3 x 500 mg, 3 hónapig | 45 kezelt. Termékenység fokozása, spermiumok mennyiségi és minőségi javulása. | Adimoelja et al., 1995 [19] |
| Protodioszcin Adagolásról nincs adat | Nincs adat a kezelték számáról. Javultak a spermiumok mennyiségi és minőségi paraméterei. | Arsyad et al., 1996 [20] |
| Tribulus-kivonat 3 x 250 mg/nap, 3 hétig | 30 résztvevő. A dehidroepiandroszteron-szulfát szintje nőtt. | Adimoelja et al., 1997 [21] |
| Tribulus-kivonat 3,21 mg/tskg/nap, 8 hétig | 15 kezelt. Nincs hatással edzett férfiak testtömegére, annak összetételére, ill. a fizikai erőnlétre. | Antonio et al., 2000 [29] |
| Többkomponensű készítmény (királydinnye-kivonat, krizin, Sabal-kivonat, androgén prekursorok) 750 mg/nap, 6 hétig | 20 résztvevő. Nőtt az androsztendion koncentrációja, a tesztoszteron szintje változatlan, 30-58 éves férfiakban. | Brown et al., 2000 [30] |
| Tribulin® 3 x 500 mg/nap, 4,5 napig | 4 résztvevő. A kezelték vizeletének tesztoszteron- és LH koncentrációja nem változott | Van Eenoo et al., 2000 [31] |
| Királydinnye-kivonat 10 ill. 20 mg/tskg/nap, 4 hétig | 21 résztvevő. A kivonat nem volt hatással fiatal férfiak tesztoszteron-, androsztendion- és LH szintjére | Neychev et al., 2005 [23] |
| Királydinnye-kivonat 450 mg/nap, 5 hétig | 21 résztvevő. Rögbi játékosoknál a kivonat nem növelte az izomtömeget és a vizelet tesztoszteron/epitesztoszteron arányát. | Rogerson et al., 2007 [32] |
| Királydinnye-kivonat 3 x 500 mg/nap, 2 napig | 2 résztvevő. Nem volt hatással a kivonat a tesztoszteron/epitesztoszteron arányára, a LH és a dehidroepiandroszteron szintjére. | Saudan et al., 2008 [33] |



5. ábra: Néhány királydinnyét tartalmazó készítmény

Mindenesetre az megállapítható, hogy a bolgár vizsgálatok jelentős tudományos aktivitás-hullámot indítottak el a *Tribulus*-szal kapcsolatban (4. ábra). Látható, hogy az utolsó években több közlemény jelent meg a növényről, mint a megelőző negyven évben. Ezek jelentős része termékfejlesztéssel foglalkozó szabadalom.

Tribulus készítmények

A rendelkezésünkre álló irodalomból arra lehet következtetni, hogy az első *Tribulus* készítményt a bolgár Pharmachim cég hozta forgalomba Tribestan® néven a

Tomova-csoport szabadalma alapján, eredetileg állatgyógyászati célra. Később a cég megbízásából végzett humán vizsgálatok után humán célra, infertilitás és libidózavar kezelésére is forgalmazni kezdték a Tribestan az 1966-1981 közötti időben [11]. Azt nem sikerült megállapítanunk, hogy a szer megkapta-e a gyógyszer-minősítést és törzskönyvi engedélyt⁴. Aból, hogy későbbi, elsősorban analitikai jellegű mun-

⁴ A fejlesztést végző csoporthoz intézett kérdéseinkre sem sikerült konkrét felvilágosítást kapni a szer státuszára, pontosabb összetételére és az alkalmazási ajánlásokat alátámasztó dokumentációra vonatkozóan.

II. táblázat

**Interneten és testépítő boltokban terjesztett Tribulust tartalmazó készítmények
A forgalmazók/ termékek honlapjai alapján [28-31]**

| Készítmény | Növényi és más összetevők; adagolás | Ajánlás a termék/cég honlapjáról |
|------------------------------|---|---|
| Tribulus terrestris, Biotech | A-, C-, E-vitamin, cink, szabálpálma és királydinnye (500 mg) kivonata. 1-2 kapszula/nap. | Természetes alternatívája a szintetikus alapú anabolikus hormonkészítményeknek. A megnövelt tesztoszteron szint elősegíti a fehérje szintézist és a pozitív nitrogén egyensúlyt. |
| Tribulus terrestris, X-iont | Királydinnye kivonat (200 mg/ tableta). 2x1 tableta naponta. | Növeli a tesztoszteron szintet. Elősegíti a zsírégetést. Javítja a testi erőnlétet. Segíti az izomnövekedést. Javítja az immunfunkciókat. Növeli a nemi vágyat. |
| Tribulus Fuel, Twinlab | Királydinnye termésének kivonata (625 mg/kapszula). 2 kapszula/ nap. | Erekciós problémák. Sterilitás. Alacsony libidó. Alacsony energiaszint. Vese- és májbetegségek esetén. |
| Tribulus terrestris, Peak | Indiai és bolgár királydinnye kivonata. 1-2 kapszula/nap. | Akár 41%-kal magasabb szabad tesztoszteron szint. Jobb izomzatépítés, zsírbontás, és gyorsabb regeneráció. Növeli az energia szintet. Növeli a szexuális vágyat. Enyhíti a menopauza tüneteit. Javítja az általános kedélyállapotot. |
| Testabolic Biotech | Királydinnye és mexikói jamgyökér (<i>Dioscorea villosa</i>) kivonata. | Fokozza a szexuális teljesítő képességet. Növeli az izomtömeget. |

kák táplálék-kiegészítőként említik a szert, arra lehet következtetni, hogy ma ilyen státusza van [1-2]. Hamarosan indiai készítmény is megjelent (Libilov néven), majd közel húsz évvel később *Bombardelli* és munkatársai, az *Indena* olasz cég kutatói, két készítményt szabadalmaztattak 2003-ban. Azóta, a táplálék-kiegészítők gyors terjedésével sok újabb *Tribulus*-tartalmú készítmény jelent meg, legtöbbjük más anyagokkal, növényekkel kombinációban (5. ábra).

A II. táblázatban néhány *Tribulus*-tartalmú készítmény fontosabb jellemzőit tüntettük fel. Ezeket a szereket fitness boltokban és az interneten forgalmazzák, és izomnövelés, teljesítményfokozás céljára ajánlják a gyártó / forgalmazó cégek.

A termékek státusza

Amint a II. táblázatból kivehető, a szerepeltetett készítmények között nincs sem a gyógyszer-engedélyező hatóság (OGYI) által elfogadott, sem az OÉTI által notifikált táplálék-kiegészítő termék. Mindegyiket testépítő boltokban, illetve az interneten forgalmazzák. Sajnos a velük kapcsolatos tájékoztatás színvonalát ezt tükrözi is.

A termékek deklarált összetétele

OGYI vagy OÉTI adatok hiányában az összetételeket a cégek honlapjai, reklámanyagai alapján tüntettük fel

(II. táblázat). Az ebből eredő pontatlanságok láthatók: növény/drognevek pontatlan megadása, mennyiségek, arányok hiányos jelölése, a termékben alkalmazott anyag pontatlan megjelölése (porított drog, kivonat, kivonószer, arányok), a javasolt egyszeri és napi adagok hiányos közlése. Az ilyen hiányos összetétel-adatok miatt (lásd az I. táblázatot is) a termékhatásosságra irányuló vizsgálatok nem értékelhetőek kielégítő pontossággal.

Alkalmazási javallatok, termékinformáció

A II. táblázatban felsorolt termékek honlapján szerepeltetett gyártói ajánlások jellemzőek az egész termékcsoporthra, amelyet ma potenciazavarokra, fizikai teljesítménynövelésre ajánlanak. Megállapíthatjuk, hogy egyetlen olyan ajánlás sem szerepel köztük, amely megfelelné a WHO Bizottság által viszonylag jól vizsgálatnak ítélt kardiovaszkuláris alkalmazásoknak. Ehelyett kizárólag a vitatott, szakmailag megkérdőjelezhető, de nagy piaccal és haszonnal kecsegtető izomfejlesztés („jobb izomzatépítés, zsírbontás, és a gyorsabb regeneráció”), és szexuális aktivitás növelése („természetes alternatívája a szintetikus alapú anabolikus hormonkészítményeknek. A megnövelt tesztoszteron szint elősegíti a fehérje szintézist és a pozitív nitrogén egyensúlyt”) szerepel az ajánlások között. A menopauza tüneteinek enyhítésére vonatkozó ígéret pedig csaknem humoros, nélkülöz minden alapot.

III. táblázat

**Táplálék-kiegészítő Tribulus készítmény hamisítása hormonhatású, illetve prohormonként ható szteroidokkal
(mért értékek µg-ban) ([1] és [2] alapján)**

| Szteroidok | 1. sarzs | | | 2. sarzs | | | 3. sarzs | | |
|---|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|
| | Kap1 | Kap2 | Kap3 | Kap1 | Kap2 | Kap3 | Kap1 | Kap2 | Kap3 |
| 4-androszténdion | 0,3 | 1,3 | 76,3 | 0,6 | 2,6 | 0,9 | 1,3 | 1,4 | 0,8 |
| 5-androszténdiol | - | - | - | - | - | - | 16,6 | 30,1 | 5,6 |
| 4-androszténdiol | - | 0,7 | 1,5 | 0,3 | 1,4 | 0,8 | 1,8 | 3,8 | 0,8 |
| 4-norandroszténdion | 0,04 | 0,13 | 0,64 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,48 | 0,51 | 0,22 |
| 4-norandroszténdiol | - | 0,74 | 1,36 | - | 1,02 | 0,51 | 3,7 | 15,1 | 1,6 |
| Androsztén-származékok összes mennyisége | 0,3 | 2,9 | 79,8 | 1,0 | 5,1 | 2,4 | 23,9 | 50,9 | 9,0 |
| Nandrolon szteroidok mennyisége | 0,04 | 0,9 | 2,0 | 0,08 | 1,1 | 0,7 | 4,2 | 15,6 | 1,8 |

**Analitikai tapasztalatok
– az ellentmondások magyarázata**

A *Tribulus* készítményekkel kapcsolatos analitikai irodalomnak két fő iránya van: a *Tribulus* szaponinok vizsgálatára, mérésére irányuló közlemények, és a fentebb már említett természetes vagy szintetikus szteroid-szennyezések kimutatását és mérését célzó munkák. Foglalkoztak a növényi nyersanyag szaponin összetevőinek és mennyiségének mérésével is (pl. a kémiai taxonok leírása). Az itt alkalmazott analitikai módszerek azonban a drog kivonatainak és a készítmények értékmérésére csak módosításokkal alkalmazhatók. A SciFinder adatbázisban talált analitikai munkák főként az első csoportba sorolhatók [33-35]. A többi közlemény a készítmények doppinganalízisének minősül. Azt a kérdést vizsgálják, hogy ezek a készítmények mennyiben okozhatják a sportolók pozitív doppingellenőrzési eredményét. Egyöntetűen arra az eredményre jutnak, hogy amennyiben pozitív a doppingteszt, azt nem a növény, annak kivonata, esetleg a tiszta szaponinok okozzák, hanem a készítményhez szándékosan hozzáadott, de nem deklarált hormonhatású anyagok (tesztoszteron, androsztén származékok, prohormonok, LH). Ezek változtatják meg a vizelettel ürülő hormon-metabolitok mennyiségét, illetve azok egymáshoz viszonyított arányait. Hasonló konklúzióra jutottak azoknak az állatkísérletes és humán vizsgálatoknak a szerzői is, akik változó mennyiségű és időtartamú *Tribulus*-készítmény adagolás után negatív eredményeket kaptak. Feltételezik, hogy egyes korábbi vizsgálatokban használt készítmények is hormonhatású anyagokkal, illetve prohormonokkal szennyezettek lehettek. Példaként bemutatjuk Geyer és munkatársai, valamint Horváthné közleményéből átvett táblázatos adatokat [1-2] (III. táblázat). Gyógyszerészi (és tanácsadói) szempontból figyelmeztető, hogy Geyer és mtsai megdöbbenőnek tartják azt, hogy milyen nagy szórások tapasztalhatók ugyanazon termék egyes mintái, sőt az egyes adagok között is. Különböző termékcsoportokba tartozó táplálék-kiegészítővel

végzett saját vizsgálataink hasonló eredményekre vezettek, az ilyen termékek gyártóival kapcsolatos fenntartásokat, kifogásokat támasztják alá [4-6, 36].

Figyelmeztető következtetések

1. A *Tribulus terrestris* ismertté válását és népszerűségét a testépítők, sportolók és szexuális funkciózavarokat észlelők körében ezidő szerint nem támasztják alá egyértelmű tudományos értékű vizsgálati eredmények. A termés kivonatait tartalmazó termékeket kísérő, népszerűsítő pozitív információ jelentős része a gyártók érdekköréből származik, amelyet azután a forgalmazók által szerkesztett reklámanyagok tovább fokoztak. Az utóbbi években elvégzett, szigorúbb értékelési követelményeknek is megfelelő vizsgálatok ezeket az állításokat sorra megcáfolták, vagy megkérdőjelezték. A feldolgozott humán adatok és az analitikai vizsgálatok konklúzióit célszerű megismételni: sem a *Tribulus* kivonatokkal, sem a forgalmazott szerekkel nem lehetett a várt hatásokat (izomtömeg-fejlesztés, stimuláló hatás, potenciafokozás) dokumentálni. Ezzel szemben a *Tribulus*-készítményként forgalmazott szerek feltűnően gyakran tartalmaztak szteroid hormonokat / prohormonokat. Ezt azért kell hangsúlyoznunk, mert amennyiben egy *Tribulus* alapú szer fogyasztásakor az ígért „eredmény” valóban elérhető, úgy joggal merül fel a termék szteroid hormonokkal, vagy más nem deklarált anyaggal történt szennyezettségének gyanúja. Ez viszont tiltott szer fogyasztását jelentheti!
2. A szer hatásosságának biztosítására a gyártók gyakran olyan anabolikus vagy serkentő (stimuláns) hatású anyagokat adnak a termékhez, amelyet nem tüntetnek fel sem a csomagoláson, sem a kísérőben / reklámanyagban. Ezek legtöbbször rendeletileg tiltott (doppingszerek, humán alkalmazásra nem engedélyezett, kábítószernek, pszichotróp anyagnak minősülő) anyagok. Ilyenkor az ártalmatlan, nem ellenőrzött összetevőket, a növényi komponenseket

jelölik meg („kizárólag természetes anyagok”). Ezzel félrevezetik és az érvényes rendeleti tiltások következtében jogosulatlan kockázatnak teszik ki a fogyasztót és legtöbbször a forgalmazót is (lásd a doppingvétséggel vádolt sportolók által gyakran vitatott dopping eseteket). Ezért amennyiben valaki fizikai, szellemi teljesítmény növelésére, vagy a szexuális vágy fokozására kíván ilyen (vagy bármilyen más és nemcsak *Tribulus* tartalmazó) szert fogyasztani, feltétlenül ajánljuk, hogy a szert előbb vizsgálta meg szintetikus szennyezések (szteroidok, foszfodiészteráz gátlók, központi idegrendszeri stimulánsok) kizárására. Arról sem célszerű megfelekedni, hogy a fenti célú szerhasználatokat szakorvossal történő konzultáció kellene megelőzze, s erre mindenkor célszerű figyelmeztetni a laikus érdeklődőt még akkor is, ha ez esetleg bizalom (vagy bevétel) csökkenéssel járhat.

3. A fenti figyelmeztetések minden hasonló céllal reklámozott szerre érvényesek.

IRODALOM

- Horváthné Soós E.: *Gyógyszerészet* 49, 674-679 (2005).
- Geyer, H. et al.: *Recent Advances in Doping Analysis* (8). Sport und Buch Staruss, Köln, 23-32 (2000).
- Geyer, H. et al.: *Intern. J. Sports Med.* 25, 124-129 (2004).
- Csupor D. et al.: *Gyógyszerészet* 54, 387-399, (2010).
- Csupor D. et al.: *Gyógyszerészet* 54, 526-531, (2010).
- Csupor D. et al.: *Magy. Kém. Lapja* 66, 45-49, (2011).
- Adimoelja, A.: *Int. J. Androl.* 23, 82-84 (2000).
- Brown, G. A. et al.: *Int. J. Vit. Nutr. Res.* 71(5), 293-301, (2001).
- Simon, T.: *A magyarországi edényes flóra határozója*, 323 (2000).
- WHO monographs on selected medicinal plants. WHO, Geneve, Vol. 4., 323-334 (2009).
- Kostova I., Dinchev D.: *Phytochem. Rev.* 4, 111-137 (2005).
- Rätsch, C.: *Enzyklopädie der psychoaktiven Pflanzen*. Wissen. Verlag. Stuttgart, 425-428 (1998).
- Li, J. X. et al.: *Planta Med.* 64, 628-631 (1998).
- Dános, B.: *Farmakobotanika*, Argumentum Kiadó, Bp. (1997).
- Adaikan, P. G. et al.: *The Aging Male* 4, 163-169 (2001).
- Protich, M. et al.: *Scientific-technical report – Pharmachim, Bulgaria* (1981).
- Tomova et al.: *Proceedings of the First Intern. Conf. Chem. Biotechnol. Biol. Active Nat. Prod.*, 289-291 (1981).
- Milanov, S. et al.: *Mediko-Biologicheskaya Informatsiya* 4, 27-29 (1985).
- Adimoelja, A. et al.: *Proceedings of the First Intern. Conf. of Med. Plants for Reprod. Med.*, Taipei (1995).
- Arsyad, K. M.: *Medika* 2, 614-618 (1996).
- Adimoelja A., Adaikan P. G.: *Proceedings of the 6th Biennial Asian-Pacific Meeting on Impotence*, Kuala Lumpur. *Intern. J. Impot. Res.* 9 (Suppl 1), 20 (1997).
- Antonio, J. et al.: *Intern. J. Sport Nutr. Exerc. Metabol.* 10(2) 208-215 (2000).
- Brown, G. A. et al.: *Intern. J. Sport Nutr. Exerc. Metabol.* 10(3), 340-359 (2000).
- Van Eenoo et al.: *Recent Advances in Doping Analysis* (8), Sport und Buch Staruss, Köln, 23-32 (2000).
- Neychev, V. K., Mitev, V. I. *J. Ethnopharmacol.* 101, 319-323 (2005).
- Rogerson, S. et al.: *J. Strength Condit. Res.* 21(2), 348-53 (2007).
- Saudan, C. et al.: *Forensic Sci. Int.* 178(1), e7-e10 (2008).
- www.shop.builder.hu
- www.nutrixxion.hu
- www.tozoshop.hu
- www.getfit.hu
- Gyulemetova, R. et al.: *Pharmazie* 37, H.4: 296 (1982).
- Obreshkova, D. et al.: *Farmatsiya*, 45(2), 10-12 (1998).
- Mulinacci, N. et al.: *Special Publication - Royal Society of Chemistry*, 269 (*Biologically-Active Phytochemicals in Food*), 209-212 (2001).
- Mulinacci, N. et al.: *Chromatographia*, 57(9/10), 581-592 (2003).
- Petroczi A. et al.: *Food Chem. Toxicol.* 49, 393-402 (2011).

Ványolós, A., -Szendrei, K.: ***Our colleagues asked – About physical and sexual performance enhancers – Tribulus terrestris L.***

A large variety of products containing concentrates of proteins, vitamins, minerals, and often containing various plant extracts are marketed today worldwide with the purpose of enhancing physical, mental and sexual performance. Certain medicinal plants and / or vegetal foods also have a popular reputation of being capable to enhance physical strength (anabolic activity), to stimulate mental activity (CNS stimulants, adaptogens) or performance. One such medicinal plant used in various countries of Asia as an aphrodisiac, and general tonic, but with very limited traditional use in Europe, is small caltrop - Tribulus terrestris L. Such supplements are put on the market today without any rigorous quality control, thus exposing consumers to certain risks. Supplement products are often displayed as „100% natural”, being devoid of any synthetic additive, especially of substances prohibited by various regulations (doping control, control of various psychoactive substances and plants). However, sporadic „accidents” with positive doping tests have demonstrated that some supplement products contained prohibited synthetic or natural additives, undeclared on the label and in the product information. Tribulus has been the subject of intensive chemical, pharmacological and some clinical research during the last 40 years. The results concerning its purported aphrodisiac and anabolic properties are contradictory, and need further confirmation. Some supplements containing Tribulus extracts were found to contain one or more prohibited androgenic and/or anabolic steroids, warranting care with using or recommending such supplements to clients.