

Állatorvostudományi Egyetem



A gyógynövénytartalmú készítményekkel kapcsolatos napjainkban felmerülő aggályok

Current concerns about herbal medicinal products

Készítette: **Dobán Szabina**

Témavezető: **Dr. habil Péli Evelin Ramóna**, egyetemi docens

ÁTE, Növénytani Tanszék

Budapest, 2024

1 Absztrakt

Napjainkban egyre népszerűbbek a különböző étrend-kiegészítők és a vény nélkül kapható gyógynövénytartalmú készítmények. Nagyon sok betegség gyógyítására kínálnak alternatívát a gyógyszerek helyett vagy mellett. Sok esetben ezek a készítmények tudományosan megalapozottan tényleges terápiaként, vagy terápia kiegészítéseként alkalmazhatók, viszont a széleskörű elterjedésük és használatuk számos aggályt vet fel. A fogyasztók - mind humán mind állati vonalon - biztonsága érdekében szélesebb körű ellenőrzésre és tudományos kutatásokra lenne szükség.

A szakdolgozatom fő célja, hogy néhány példán keresztül rávilágítson a gyógynövények és azok egyes hatóanyagainak a lehetséges káros hatásaira, valamint a gyógyszerekkel való kölcsönhatásaikra fizikai, kémiai vagy élettani kapcsolat következményeként.

A gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők jogilag alul vannak szabályozva hazánkban, sok esetben ellenőrizetlenül kerülnek a vásárlók kosarába.

Elérendő cél lehetne a tudatos vásárlás népszerűsítése, hogy ne csak a marketing határozza meg a vásárlás mivoltját, hanem a célzott terápiás hatás is.

Céлом, szakirodalmi kutatásokkal alátámasztani, hogy az általam választott, széleskörűen alkalmazott gyógynövények milyen veszélyeket rejthetnek, mely kémiai anyagaik lehetnek károsak az egészségre mind humán, mind pedig állatorvosi vonatkozásban. Illetve a lentebb felsorolt gyógynövények erősíthetik vagy gyengíthetik az egyes kezelések során használt hatóanyagok hatását.

Szakdolgozatomban arra a következtetésre jutottam, hogy mindezen aggályok valós veszélyeket rejthetnek magukban. Az esetek egy részében a káros hatások kiküszöbölhetőek lehetnek a dózis csökkentésével vagy a felhasználás helyes megválasztásával.

1.1 Abstract

Nowadays, various dietary supplements and over-the-counter herbal preparations are becoming increasingly popular. They offer alternatives to medications for the treatment of numerous diseases, either as standalone options or in conjunction with traditional therapies. In many cases, these preparations are scientifically validated and can be effectively used as primary or complementary treatments. However, their widespread use and availability raise several concerns. For the safety of consumers – both human and animal – broader oversight and scientific research are necessary.

The primary goal of my thesis is to highlight, through selected examples, the potential harmful effects of medicinal plants and their active compounds, as well as their interactions with pharmaceuticals as a result of physical, chemical, or physiological interactions. In Hungary, herbal-based dietary supplements are underregulated, often reaching consumers' baskets without adequate quality control.

Promoting conscious purchasing decisions could be a key objective, ensuring that purchases are not solely influenced by marketing materials but also by the targeted therapeutic effects of the products.

My aim is to substantiate, through literature research, the potential risks associated with the widely used medicinal plants I have selected, focusing on which chemical components might pose health risks in both human and veterinary contexts. Additionally, the herbs discussed below may either enhance or weaken the effects of active ingredients used during various treatments. In my thesis, I concluded that all these concerns represent real risks. In some cases, the harmful effects may be mitigated by reducing dosages or selecting the correct method of application.

Tartalomjegyzék:

1	Absztrakt	2
1.1	Abstract	3
2	Bevezetés.....	5
3	Szakirodalmi áttekintés	9
3.1	Választott algák és gyógynövények.....	9
3.1.1	Tengeri algák: <i>Chlorophyta</i> (zöld), <i>Rhodophyta</i> (vörös), <i>Phaeophyta</i> (barna) csoportok fajai	9
3.1.2	Orvosi aloé (<i>Aloe vera</i> (L.) Burm f.).....	11
3.1.3	Sóskaborbolya (<i>Berberis vulgaris</i>) és a Guduchi (<i>Tinospora cordifolia</i>)	14
3.1.4	Grépfrút (<i>Citrus paradisi</i>)	17
3.1.5	Szecsuáni medvegyökér (<i>Angelica sinensis</i>).....	19
3.1.6	Karamanjari (<i>Achyranthes aspera</i>).....	20
3.1.7	Orvosi kálmos (<i>Acorus calamus</i>)	21
3.1.8	Fehér üröm (<i>Artemisia absinthium</i>).....	22
3.1.9	Indiai orgona (<i>Azadirachta indica</i>).....	23
3.1.10	Borágó (<i>Borago officinalis</i>).....	24
3.1.11	Fekete csucsor (<i>Solanum nigrum</i>)	25
4	Célkitűzések	27
5	Módszer	29
6	Eredmények.....	31
7	Következtetések	33
8	Összefoglalás.....	35
9	Irodalomjegyzék.....	37
10	Köszönetnyilvánítás:	45

2 Bevezetés

Elsősorban humán-egészségügyi vonatkozásban, de állategészségügyi vonatkozásban is súlyos problémaként jelentkezik, hogy a gyógyhatásúnak ígért gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők alul vannak szabályozva hazánkban. Szakdolgozatomban az állat-egészségügyi vonatkozást szeretném kifejtetni, de nem elhanyagolható az a tény, hogy a humán étrend-kiegészítők (37/2004. (IV. 26.) ESZCSM rendelet alapján) élelmiszernek minősülnek [1]. A lazább szabályoknak köszönhetően az elmúlt években robbanásszerűen megnőtt a bejelentett (ugyanakkor ellenőrizetlen) étrend-kiegészítők száma [2].

A leggyakoribb problémák, amiket a gyártók elkövetnek a növényi alapú készítményekkel kapcsolatban, hogy a terméken feltüntetett vegyületeken, illetve hatóanyagokon kívül számos más, a növényben általánosan és mellékesen jelen lévő anyagcseretermékek vagy szennyezőanyagok is előfordulhatnak. Ezek károsak lehetnek az egészségre, de nem elhanyagolható a hamisított termékek száma sem [3]. Olyan is előfordul, hogy egy bizonyos hatóanyag reakcióba lép más hatóanyagokkal például gyógyszerrel és így fejt ki az egészségkárosító hatását. A termékekben toxikus anyagok is feldúsulhatnak, melyek a növény élőhelyének szennyezett környezetéből (például talajól, vízből) származhatnak. Ilyenek például a nehézfémek, melyek akkumulálódhatnak a növényben [4].

Fontosnak tartom, hogy az emberek az általuk vásárolt gyógynövénytartalmú készítményekről tudják, hogy ezek az étrend-kiegészítők mindig több hatóanyag kombinációi és tartalmazhatnak olyan összetevőket, melyek negatívan hathatnak más meglévő betegségekre [5].

Szakdolgozatomban a fentiekben említett problémáknak egy részére szeretnék rávilágítani számos példánövényeken keresztül.

A továbbiakban tárgyalt gyógynövények és algakészítmények aggályai, valamint a Magyarországon forgalomban (nyilvántartásban [6]) lévő állatgyógyászatban alkalmazott gyógyhatású készítmények száma:

Gyógyhatású növény és alga	Legfőbb aggályok beltartalom összetételében	Mo.-on nyilvántartott készítmények száma (2024.november)
Tengeri alga: <i>Chlorophyta</i> (zöld), <i>Rhodophyta</i> (vörös), <i>Phaeophyta</i> (barna) csoportok fajai	Jód, arzén, fém, norovírus, toxintartalom	22 db
Orvosi aloe (<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.)	Aloin tartalom	58 db
Sóskaborbolya (<i>Berberis vulgaris</i>) és a Guduchi (<i>Tinospora cordifolia</i>)	Berberin alkaloidok jelenléte	Sóskaborbolya: nincs adat Guduchi: 19 db
Grépfút (<i>Citrus paradisi</i>)	Kölcsönhatások más vegyületekkel	4 db (citrusmag kivonat)
Szecsuaí medvegyökér (<i>Angelica sinensis</i>)	Furokumarin tartalma	Nincs adat
Karamanjari (<i>Achyranthes aspera</i>)	Anabolikus hatás	9 db
Orvosi kálmos (<i>Acorus calamus</i>)	Azaron tartalma	9 db
Fehér üröm (<i>Artemisia absinthium</i>)	Alfa-tujon tartalma	6 db
Indiai orgona (<i>Azadirachta indica</i>)	Diterpén, triterpén, azadirachtin, nimbold, nimbin tartalma	5 db
Borágó (<i>Borago officinalis</i>)	Pirrolizidin alkaloidok jelenléte	3 db
Fekete csucsor (<i>Solanum nigrum</i>)	Szteroid alkaloidok és szaponinok jelenléte	9 db

1. Táblázat

A vizsgált növény- és algafajok, valamint potenciális veszélyforrásként megjelölhető másodlagos anyagcseretermékek a beltartalmi összetételben.

A növényekben előforduló kémiai vegyületek egy része elsődleges és másodlagos anyagcsereterméként keletkeznek és vesznek részt a növény életfolyamataiban.

A növények másodlagos anyagcseréje során olyan vegyületek keletkeznek, melyek nem kapnak fő szerepet a növények alapvető (elsődleges) életműködésében, mint például az energiatermelés, növekedés vagy a szaporodás [7]. Nem közvetlenül a növény túléléséhez szükséges vegyületek. Fontos szerepet töltenek be azonban a környezeti interakciókban, például a növény védekezésében, a beporzásban, a kompetícióban, a kommunikációban és egyéb biológiai folyamatokban [8]. Változatos kémiai összetétellel rendelkeznek, ami lehetővé teszi, hogy befolyásolni és szabályozni tudják a növény és a környezet kölcsönhatását. Ezek az anyagok különböző biokémiai funkciókat látnak el. A környezeti tényezők jelentősen befolyásolják a szintézisüket. Éppen ezért a jelenlétük, mennyiségük, eloszlásuk erősen függ a környezeti feltételektől is. Ilyenek például a biotikus stresszek, a hőmérséklet, a tápanyagellátottság vagy akár a fény intenzitása.

A másodlagos metabolitok változatos kémiai formában fordulhatnak elő a növényen belül. Funkciójuk és szerkezetük szerint lehetnek szín-, illat- és ízanyagok, szerves savak és enzimek, alkaloidok, aeroszolok és toxikus vegyületek egyaránt [9].

A másodlagos anyagcseretermékek főbb vegyületcsoportjai az azotoidok, a szacharidok, a terpenoidok, poliketidek és a fenoloidok.

Az azotoidok és azon belül az alkaloidok olyan nitrogén tartalmú vegyületek, melyek elsősorban a növények védelmét szolgálják a különféle kártevőkkel és kórokozókkal szemben. A keserű ízük a növényevő állatokkal szembeni védelmet biztosítja, az antimikrobiális tulajdonságuk révén pedig a patogén mikroorganizmusok ellen nyújtanak védelmet. Általában erős farmakológiai és mérgező anyagok. Néhány közismert példa a morfin, a nikotin vagy a koffein. A szakdolgozatomban is számos olyan növényt fogok tárgyalni, melyekben különböző toxikus alkaloidok fordulhatnak elő.

A szacharidok (pl. glükóz, fruktóz, szacharóz) vízdékony anyagok melyek energiaforrásként szolgálnak. Egy szénhidrát és egy aglikon molekula glikozidos kötéssel glikoziddá (pl. szaponinok, cianogén glikozidok) alakul. Biológiailag aktív anyagokat szállítanak vagy tárolnak. Képesek hidrogén kötés kialakítására, amely befolyásolja a szerkezeti stabilitásukat és a funkcionális tulajdonságukat is. Egy esetleges támadás során hidrolízis útján cukor, valamint kötött toxikus anyagok (aglikon) szabadulhatnak fel. A növényevőktől és a kártevőktől

nyújthatnak védelmet. Például cianogén glikozidok, melynek bomlásakor hidrogén-cianid szabadul fel [10].

A terpének az előzőekhez hasonlóan a védekezésben játszanak szerepet (közülük néhány rovarölő és antibakteriális hatású), valamint a növények illatáért és ízéért felelősek, de fontos szerepük lehet a beporzók vonzásában is. Például a mentol, a karotinoidok és a limonén [11].

A fenolos vegyületek a védelem mellett antioxidáns tulajdonságokkal (például a flavonoidok, a tanninok és a lignin) is bírnak, valamint szerepet játszanak a növények szerkezeti stabilitásának kialakításában. Ezek mellett néhány alacsony fenoltartalmú készítmény jelentős mértékben elnyomja a lipid-peroxidációt is [12].

A növények életében a másodlagos anyagcsere-termékek hozzájárulnak a védekezéshez. A növényevő állatok és a kártevők ellen védelmet alakítanak ki. Általuk a növények kapcsolatba lépnek más növényekkel vagy egyéb mikroorganizmusokkal. Valamint, egy másik nagyon fontos sajátosságuk, hogy a virághoz vonzzák a pollinátorokat, riasztják a kártevőket. Ezen tulajdonságok mellett meg kell említeni, hogy számtalan növényi másodlagos anyagcsere-termék nagyon fontos gyógyszeralapanyag (például: morfin, atropin, digoxin), humán- és állatorvosi vonatkozásban egyaránt [13] [14].

3 Szakirodalmi áttekintés

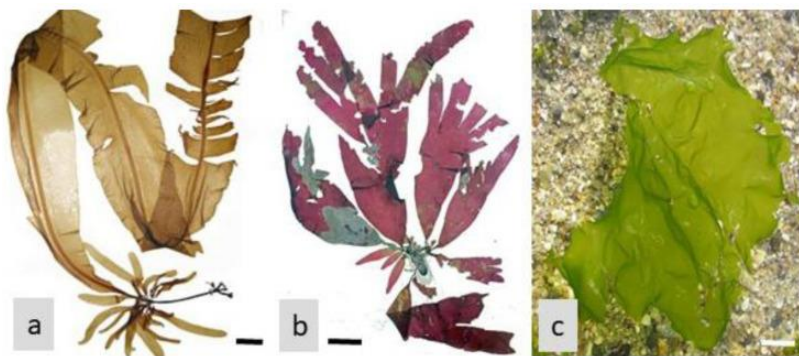
A gyógynövénytartalmú készítmények alkalmazása az állatgyógyászatban hosszú múltra vezethető vissza. Már az őskorban is használtak az emberek gyógynövényeket nem csak saját maguk, hanem az állataik gyógyítására is. Több mint hatezezer éves síremlékekben fedeztek fel gyógynövényeket, melyeket feltehetően gyógyászati céllal alkalmazhattak [15].

Sok esetben jelentenek alternatívát ezek a készítmények napjainkban is a hagyományos gyógyszerekkel szemben, így nagy hangsúlyt kell fektetni a kutatásukra. Feltérképezni a valós gyógyhatásukat és az esetleges káros anyagcseretermékeik hatásait.

A következőkben néhány gyógynövény példáján a lehető legfrissebb kutatási eredményekkel igyekszem bemutatni alkalmazásuk előnyeit és kockázatait, hogy az állatgyógyászati gyakorlatban is a lehető legnagyobb körültekintéssel tudjuk ezeket alkalmazni.

3.1 Választott algák és gyógynövények

3.1.1 Tengeri algák: *Chlorophyta* (zöld), *Rhodophyta* (vörös), *Phaeophyta* (barna) csoportok fajai



1.Kép

a) *Alaria* (*Phaeophyceae*) b) *Palmaria* (*Rhodophyta*)

c) *Ulva* (*Chlorophyta*)

Skála vonal = 1 cm [16]

A tengeri algáknak számos jótékony hatást tulajdonítanak, ami miatt egyre közkedveltebb a vásárlók körében. Ilyen tulajdonságok például a gyulladáscsökkentő, antibakteriális és vérsírcsökkentő hatása, (például sok benne a többszörösen telítetlen omega-3 zsírsav), méregtelenítő tulajdonság, bőrápolás [17].

Az egyik talán legjelentősebb napjainkban egyre gyakoribb egészségügyi probléma az elhízás. Fokozott az igény a polcokon a különböző fogyókúrás termékek iránt, melyeknek egy részét a tengeri algából készült termékek teszik ki [18].

A piacon kapható gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők mind humán mind pedig állategészségügyi vonatkozásban általában több gyógynövénynek és nyomelemeknek a keverékei. Kutatásaim során felmértem a piacon kapható termékek egy részét. A tengeri algákat tartalmazó készítmények nagy része is valamilyen gyógynövény és alga keverékéből tevődik össze, van azonban olyan készítmény is, amely 100%-ban tengeri alga-lisztet (*Ascophyllum nodosum*) tartalmaz. A gyártó a jódtartalmának jótékony hatását emeli ki. A terméket kutyák, macskák és lovak részére ajánlják, mely az idegrendszer és a normál energia-anyagcsere megfelelő működéséhez járul hozzá. Más termékek viszont kiemelik a szájhygiéiában fontos szerepét. Kutatások bizonyítják, hogy a *Ascophyllum nodosum* kutyákban és macskákban is kifejezetten a profilaktikus kezelést követően csökkentette az újbóli plakk- és fogkő kialakulásának mértékét [19].

Más termékek egyik alkotójaként az immunerősítő hatását emelik ki vagy egyes készítmények az egészséges bőr és a szőrzet fenntartását célozzák meg. Ezek a termékek általában jutalomfalat (általában rágótabletta) vagy tápra adagolható por formájában kaphatók a boltokban, de előfordulnak folyadék formában kaphatóak is, melyeket a tápra vagy az itatóvízbe lehet adagolni.

A tengeri algákból származó forgalomba lévő termékek több olyan vegyületet is tartalmazhatnak, melyek súlyos egészségkárosító hatással bírnak: jód és arzén, fém, norovírus, toxin (például: vegyipari melléktermékek, gyomirtó szerek, kozmetikai- és textilipari melléktermékek) [20] [21]. Ezt mi sem bizonyítja jobban, hogy a tengeri algák bioabszorbensként való alkalmazása kutatott terület, mivel szennyezőanyagok akkumulálására képesek [22].

Előbbiek miatt a tengeri algák fogyasztását számos aggály veszi körül. Az egyik ilyen gondot jelentő főtényező az algakészítmények jódtartalma, mely olyan magas szintet is elérhet, hogy akár hyperthyreosist is előidézhet. Ezért a már meglévő pajzsmirigy beteg állatok esetében a tengeri alga fogyasztása ellenjavallt [23] [24].

Egy másik fontos probléma a tengerek fémszennyezése, ami a bioakkumuláció révén az algákba felhalmozódhat és elfogyasztásukkal bekerülhet a táplálékláncba [25]. Az algákat számos

élőlény fogyasztja. Különböző alga fajok különbözőképpen reagálhatnak a fémszennyezettsége, az is előfordul, hogy a fémek kölcsönhatásba lépnek egymással, ezzel is növelve az algabeli toxikus hatásukat [26].

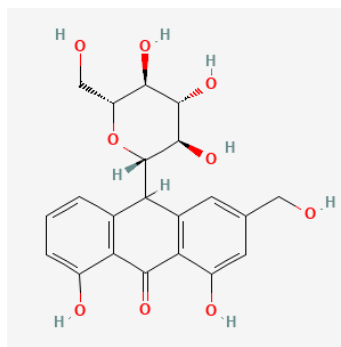
Az arzén, mely egy félfém szintén veszélyt jelenthet. Egyik legrákkeltőbb anyagok közé sorolják. Kis mennyiségben esszenciális a szervezet számára, nagyobb mennyiségben azonban nagyon megterheli a szervezetet. Napjainkban a kockázatbecslést az ivóvíz arzéntartalmához viszonyítják, de szükség lenne vizsgálni az élelmiszerek által szervezetbe került arzén biológiai hasznosulását is [27].

3.1.2 Orvosi aloé (*Aloe vera* (L.) Burm f.)



2.Kép
Aloe vera növényfaj [28]

Aloin tartalmának pontos ismerete szükséges lenne a piacra bocsátáshoz mégis rengeteg termék kerül a vásárlók kezébe ellenőrizetlenül.



3.Kép

Aloin kémiai szerkezetábrázolása [29]

Az *Aloe vera* a legnépszerűbb gyógynövények közé tartozik. Megelőzésre és már fennálló problémák kezelésére is alkalmazzák. Jótékony hatását már az ókorban is ismerték. Sejtregeneráló és fiatalító hatást tulajdonítanak neki. Használják a különböző bőrbetegségek (például: égés, sebgyulladások, akne) kezelésére [30], de szisztémás hatásai közé sorolják az emésztőszervi bántalmakra, idegbántalmakra, májbetegségekre stb. gyakorolt jótékony tulajdonságait is. Számos tanulmányt olvashatunk továbbá a gyulladáscsökkentő és antioxidáns szerepéről is. Napjainkban kezd elterjedni a hagyományos orvoslásban is, mint diabetes mellitus kiegészítő kezelésére alkalmas gyógynövény [31].

Számos készítménnyel találkozhatunk a boltok polcain és webáruházakban, melyeket *Aloe vera* tartalommal állatoknak fejlesztettek ki. Ezek a termékek döntő részben gélek és kenőcsök formájában kerülnek a fogyasztókhoz. Vannak kenőcsök az orr- és mancsápoláshoz kutyák számára, de találkozhatunk samponokkal is kutyáknak, macskáknak és lovaknak kifejlesztve. Habár macskáknak a levélnedv és az abból készült termékek alkalmazása nem javasolt. A macskák egyes enzimek hiányában nem képesek lebontani bizonyos vegyületeket [32]: UDP-glükuronil-transzferáz enzim hiányában a fenolos vegyületek átalakítása hiányzik náluk. További példa még, hogy akadályba ütközik a szalicilátok átalakítása is N-acetiltranszferáz és tiopurin metiltranszferáz hiányában.

Általában kiemelik az *Aloe vera* hatásai közül a gyorsabb sebgyógyulást, az immunrendszer erősítő, valamint daganat- és vírus ellenes hatását. Leukémia ellenes hatását humán sejtvonalon is vizsgálták már. Apoptotikus hatást fejt ki a leukémiás sejtekkel szemben az *Aloe vera* Linne-ből izolált dietilhexil-ftalát (DEHP) tartalmának köszönhetően. Habár tudományosan

bizonyított ez az állítás, még mindig sok vegyületet kell feltárni és a biológiai hatásukat tovább vizsgálni ezen növényekben [33].

Ugyanakkor kevés kutatás szól arról, hogy az *Aloe vera* aloin (hidroxiantracén származék) tartalma hozzájárulhat számos daganat kialakulásához, valamint vese- és májkárosító hatása is bizonyított [34].

Az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) Tudományos Tanácsadó Testülete által nyilvánosságra hozott lista alapján bizonyos növényeket a nem javasolt kategóriába sorolja, melyeket étrend-kiegészítőkből és az egyéb anyagokkal dúsított élelmiszerekben is megtalálhatunk [35]. Ez mellett az 1925/2006/EK rendelet III. mellékletében előírtak szerint kell eljárni (Hatályba lépésének időpontja 2021.04.08).

Alkalmazott növényi drog és a felhasználás módja szerint, az *Aloe vera* három formáját különítjük el: a levél, latex/juice és a gél. Kifogásolhatóak a benne található hidroxiantracén származékok, pl. aloin, emodin. (Habár a gyártók legnagyobb részben orvosi aloét használnak fel, ez mellett más fajokat is alkalmaznak a készítményeik gyártásához [36].) A gél azonban a OGYÉI Testület által meghatározott aloin tartalomig korlátozással használható, ha azok az *Aloe vera* (*L.*) *Burm. f.* fajokból és az *Aloe ferox* *Mill.* (és azok hibridjei) fajokból lettek kinyerve és az aloe-emodin és/vagy emodin és/vagy aloin A + aloin B a (a gyártó utasítása szerint elkészített) kész termék nem tartalmazza ezen anyagokat. Bizonyítani olyan elemző módszerrel szükséges, amely mennyiségi mérési határa (LOQ – Limit Of quantitation) legalább 1 mg/kg [35] [37].

Az EMEA és a WHO által közzétett monográfiák bizonyítják, hogy az *Aleo vera* és más fajok aloin, antrakinon tartalmából eredően masszív laxatív hatást fejtenek ki. Ezeknek a laxatívumoknak a használata hosszú távon bélpanaszokat és maradandó károsodást okozhat, ami megnöveli a colorektális tájék daganatainak kialakulásának esélyét is [38] [39].

3.1.3 Sós-kaborbolya (*Berberis vulgaris*) és a Guduchi (*Tinospora cordifolia*)



4. Kép

Sós-kaborbolya (*Berberis vulgaris*), virágzó hajtással és terméssel [40]



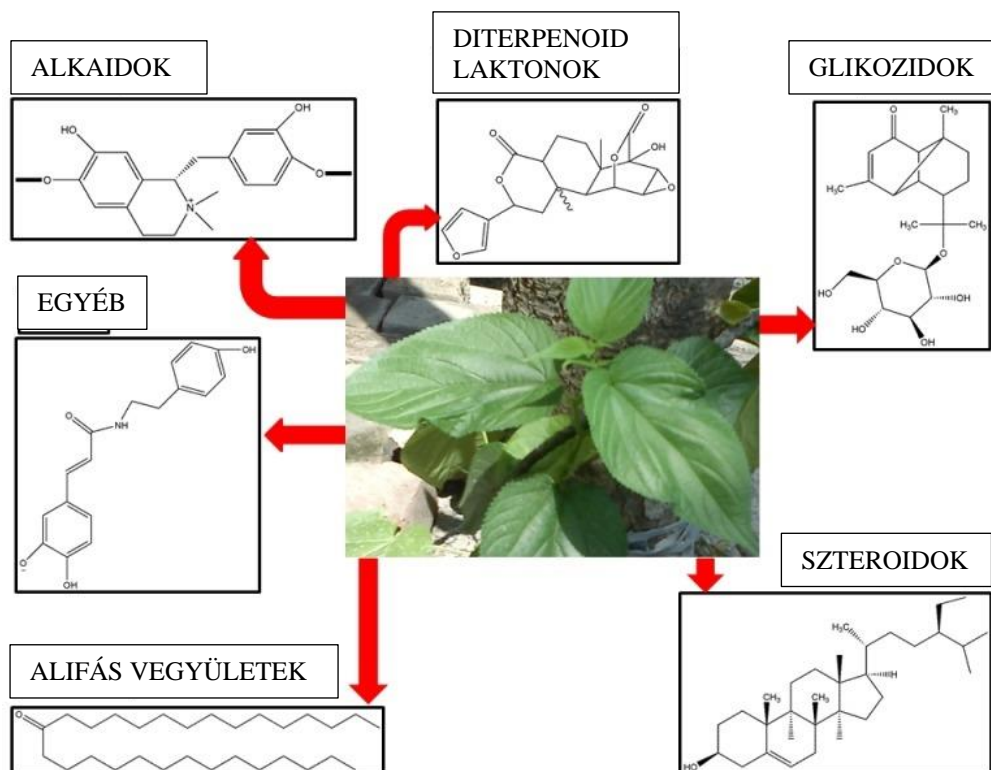
5.Kép

Guduchi (*Tinospora cordifolia*) levelei [41]

A sós-kaborbolyát és annak berberin (izokinolin alkaloid) hatóanyagát elsősorban vércukor- és koleszterinszint szabályozó tulajdonsága miatt használják [42]. Az ayurvédikus, iráni és kínai gyógyászat a szervezetre gyakorolt jótékony hatását már legalább 3000 éve ismeri és használja [43]. Az elmúlt évezredek során számos különböző betegségekben használták. Édesköménnyel keverve a sós-kaborbolya gyümölcsét alkalmazták a pestiláz kezelésére [44]. A növény különböző részeinek felhasználásával nyugtatóként, étvágyjavítóként, lázcsillapítóként, hányáscsillapítóként, antimikrobiális szerként, malária ellenes szerként és a vérhas kezelésére is alkalmazták számos más betegség gyógyítása mellett. Számtalan farmakológiai hatása van. Érdekes még, hogy a berberin egy jellegzetesen sárga színű vegyület, melyet faanyagok, bőr és a gyapjú festésére is használtak. Orvosi szempontból releváns információ viszont az a tény, hogy a szájon át elfogyasztott berberin biohasznosulása alacsony, valamint a bélfalon át rosszul

szívódik fel (5% alatt). Ezt tovább rontja, hogy a bél P-glikoproteinje leleki az alkaloidot a bélfal nyálkahártya rétegéről [42].

A Guduchi szára és a gyökere szintén berberin alkaloidokat tartalmaz, pl.: jatrorrizin, palmatin, berberin [35]. Alkaloidok mellett számos más bioaktív vegyületet is izoláltak a kutatók, mint például glikozidokat, szteroidokat és szeszviterpenoidokat [45]. Ezek közül néhányat az alábbi ábra mutatja be.



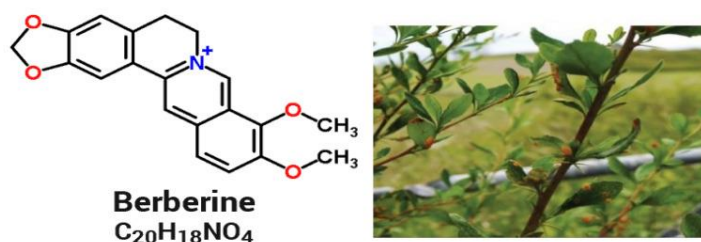
6. Kép

A *Tinospora cordifolia*-ban megtalálható vegyületek csoportjai és azok képletei [46]

A növény fő alkaloid tartalmú részei jótékonyan hatnak az immunrendszerre, az akut és krónikus gyulladások leküzdésére. Vizes és alkoholos kivonatainak fitokémiai tulajdonságait már széles körben vizsgálták és több mint 200 vegyületet azonosítottak, azonban hiányoznak még vizsgálatok az aktív összetevőinek feltérképezéséről [47]. A legújabb vizsgálatok nem mutatnak súlyos mellékhatásokat a *Tinospora cordifolia* használata alatt, viszont az is kiderült, hogy különböző állatfajok vagy az ember más-más módon reagálhatnak rá. Erre egy példa, hogy patkányokon végzett kísérletek alatt megfigyeltek fehérvérsejtszám növekedést, ezt azonban emberben nem sikerült bizonyítani [48].

A Guduchi számos állatoknak szánt étrend-kiegészítőben jelen van. Ezek a készítmények étvágytalanságra, légzőszervi tünetekre, májvédőként és immunerősítőként nyújtanak segítséget kutyák és macskák részére, melyeket általában szirup formájában hoznak forgalomba. Számos tanulmány alá is támasztja ezeket az információkat [49].

A berberin képes apoptózist indukálni és növekedést elnyomni különböző tumorsejtvonalakban, valamint antioxidáns és érlelmeszesedés-ellenes hatása is ismert hiperlipidémiás modellpatkányokon vizsgálva [50].

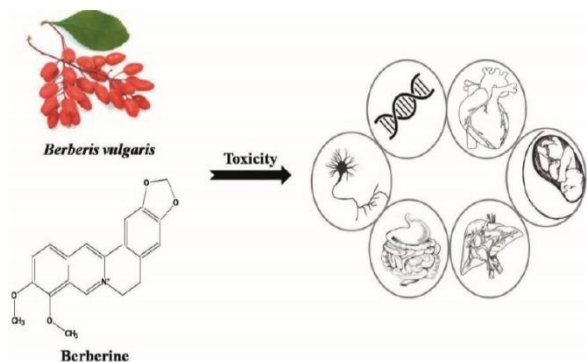


7. kép

Berberin szerkezeti képlete (balra) és *Berberis vulgaris* cserje (jobbra)
A berberint a növény leveléből és gyökeréből nyerik ki [51]

Egerekén végzett kutatások viszont arra világítanak rá, hogy a berberin ártalmas hatással bír a preimplantációs és posztimplantációs szakaszban az embrionális fejlődés során, melyet *in vitro* és *in vivo* kísérletek is bizonyítanak. Reaktív oxigén gyökök (ROS) apoptotikus kaszkádokat váltanak ki az egérblastocitákban, valamint a berberinnek markáns dózisfüggő befolyása van a petesejtekérésére és fejlődésére. Alacsony dózisban alkalmazva az intracelluláris ROS-t hatékonyan képes csökkenteni, ez mellett a petesejtekérésére és az azt követő embrionális fejlődésre is pozitív hatással bír. A magasabb dózisban való alkalmazása viszont ezzel ellentétben, DNS-károsodást idézett elő, ami aztán egy kaszpáz-függő apoptotikus folyamatot váltott ki. A berberin a petesejtekérésére és a pre- és posztimplantációs folyamatokra is ártalmasnak bizonyult. Ez a tanulmány is arra világított rá, hogy a berberinnek dózisfüggő a hasznos és a toxikus hatása a szervezetre [50].

Az OGYÉI listáján az *Aloe vera*-hoz hasonlóan, a sóskaborbolya és a Guduchi is (számos másik berberin tartalmú növényvel együtt) a nem javasolt növények között szerepel. Az indoklás az, hogy a berberin egy erős hatású alkaloid mely interakcióba lép az antikoagulánsokkal [35].



8. Kép

A berberin toxikus hatásai az állatkísérletek alapján [52]

A problémát még az is fokozza, hogy kevés a rendelkezésre álló tudás a hatóanyag szervezetre gyakorolt hatásáról a különböző koncentrációkban. Nincs elegendő rendelkezésre álló toxikológiai adat a minimális biztonságos koncentrációról sem [53].

A berberin képes akár más gyógyszerekkel is kölcsönhatásba lépni, így egyéb gyógyszerek (pl. szimvasztatin [54]) szedése mellett fokozott elővigyázatossággal kell eljárni [55] [56].

3.1.4 Grépfrút (*Citrus paradisi*)



9. Kép

Grépft (*Citrus paradisi*) termése [57]

A grépfrút és kivonatainak fogyasztása számos jótékony hatással bír a szervezetre. Azonban, ezeknek a termékeknek a fogyasztása veszélyeket is rejthetnek magukban. Bizonyos gyógyszerkölcsönhatásokkal is összefüggésbe hozhatók. Ilyenek lehetnek a kalciumcsatorna-blokkolók, vérzsírcsökkentő gyógyszerek [58], immunszuppresszánsok és antihisztaminok. A jelenlegi tudásunk alapján az egyik legjelentősebb ilyen kölcsönhatás a bél citokróm P450 3A4 furanokumarinok általi gátlása. Ez mellett kölcsönhatásba léphet P-glikoproteinnel és

transzportmolekulákkal is (például szerves aniont transzportáló polipeptidekkel) [59]. A kölcsönhatások mértékét a grapefruittermékek furanokumarin és flavonoid tartalma befolyásolhatja. Az eddigi kutatásokkal megállapított *in vivo* és *in vitro* adatok összehasonlítását tovább nehezíti a szervezetben előforduló specifikus enzimek és transzporterek inherens változékonysága is. Fontos figyelembe venni azt is, hogy bár tisztában vagyunk az érintett gyógyszerosztályokkal, de ezeken belül nem feltétlenül hat az összes gyógyszerre vagy nem egyforma mértékben. Az orvosok és állatorvosok szerepe elengedhetetlen a tájékoztatásban. Az állat tulajdonosainak, valamint a szakemberek tájékoztatásának egy másik módja az lenne, hogy az összes olyan hatóanyagú termékre, amely ismerten kölcsönhatásba lép a grapefruit valamely vegyületével, annak beteg-tájékoztatójára fel kellene tüntetni egy figyelmeztetést. Például „Kerülje a grapefruitlé fogyasztását!” Egyes termék esetében ezt már alkalmazzák [60]. Az állatgyógyászatban dolgozó szakembereknek éppúgy körültekintően kell eljárniuk a kockázatokról mint a humán gyógyászatban dolgozóknak. Az állatorvos kollégáknak nagy hangsúlyt kell fektetni a tulajdonosok kikérdezésére. Milyen a házikedvencük étrendjének az összetétele? Milyen étrend-kiegészítőket fogyaszt az állat? Figyelmeztetni kell azok kockázataira is, a kiskedvenc egyéb gyógyszeres terápiájára vonatkozóan. Ezentúl érdemes tájékoztatni a gazdákat, hogy milyen gyógynövények, gyógyhatású készítmények és gyógyszerek együttes alkalmazása ellenjavallt. Az kollégáknak figyelmesnek kell lenni, hogy észrevegyék a gyógyszer megemelkedett koncentrációjából adódó toxicitás jeleit, különösen, ha a tulajdonos mellékhatásokról számol be [60].

A grépfrút tartalmú készítmények általában oldatos cseppek formájában kerülnek forgalomba. A méregtelenítő és antioxidáns hatását emelik ki [59]. A *Citrus paradisi* kivonataiból készült termékek a Giardia elleni kezelés elősegítését is ígérik. Kísérletek azt bizonyították, hogy a kivonatának flavobiotikum, flavonoid és vitamin tartalma gyulladásgátló és antioxidáns hatással bír és hatékonyan képes védeni a bélrendszert a vastagbélgyulladással szemben [61].

3.1.5 Szecsuáni medvegyökér (*Angelica sinensis*)



10. Kép

Szecsuáni medvegyökér (*Angelica sinensis*) teljes növény [62]

A növényben található poliszacharidokat számos jótékony tulajdonsága miatt használják. Ezeknek a vízdékony poliszacharidoknak a fő összetevői a glükóz, galaktóz, fukóz, ramnóz, xilóz, arabinóz, és a galakturonsav. Vizsgálják a vérképződésben betöltött szerepét, májvédő tulajdonságát, immunerősítő, daganatellenes, gyulladásgátló, antioxidáns és vírusellenes tulajdonságait is [63].

Állatoknak szánt étrend-kiegészítőkből a vesevédő hatása miatt használják. Egyik tanulmányban streptozotocin által kiváltott cukorbeteg patkányokon végzett kísérletek azt bizonyítják, hogy az *Angelica sinensis* csökkenti a vesében az oxidatív stresszt és növeli az endogén BMP-7 (Bone morphogenetic proteins-7) expresszióját [64].

Humán vonatkozásban az OGYÉI lista alapján a teljes növény tiltott, viszont a gyökér és a gyöktörzs korlátozással használható. Figyelmeztetést adtak ki, hogy gyermekek, terhes- és szoptató anyák nem használhatják [37].

3.1.6 Karamanjari (*Achyranthes aspera*)



11. Kép

Karamanjari (*Achyranthes aspera*) növény [65]

Humán vonatkozásba a teljes növény tiltott az anabolikus hatása miatt, mely a benne található ekdiszteroidok, pl. ekdiszteron tartalomnak köszönhetően [37].

Az *Achyranthes aspera* magjai és levelei ígéretes hatással bírnak az antibiotikum-rezisztencia csökkentésére a másodlagos metabolitoknak köszönhetően. A növényekben található számos másodlagos metabolitok mint például alkaloidok, fenolok, terpének, tanninok, szaponinok és polifenolok felelősek a rezisztencia megszakításáért és az antimikrobiális tulajdonságokért [66]. Egyik tanulmány során hét antibiotikumot teszteltek öt baktériumtörzs ellen, köztük a meticillinrezisztens *Staphylococcus aureus*-t és a *Klebsiella pneumoniae*-t. A növényi kivonatokkal végzett kezelések után néhány antibiotikum gátlási zónái nőttek, illetve egyesek érzékeny tartományba kerültek, míg mások továbbra is rezisztensek maradtak. A kutatás arra utal, hogy az *Achyranthes aspera* természetes kivonatai potenciálisan visszafordíthatják az antibiotikum-rezisztenciát [67]. Szorongásoldó hatását szintén vizsgálják [68].

Tanulmányozzák a májműködésre és az immunrendszerre kifejtett jótékony hatását is. Az egész növény használható drogként, melyben számos fitokémiai anyag megtalálható. Ilyen anyagok például a ekdiszteron, betaine, achyranthine és a hexatriacontane [69].

További tanulmányokra van szükség azonban a káros hatásainak vizsgálatára is. Ilyen például az abortív hatása, ezért vemhesség esetén ellenjavalt. Spermicid hatása is bizonyított, de nőstény patkányokon végzett kísérletek azt is alátámasztották, hogy a hormonális egyensúlyt is

befolyásolja, melynek következtében termékenységi és beágyazódási problémák léptek fel. Gyökerének etanolos kivonata a vizsgálat szerint 83,3%-ban mutatott beágyazódás ellenes aktivitást [70].

Van azonban olyan piacon kapható *Achyranthes aspera* tartalmú állatoknak szánt készítmény, amely kifejezetten kiemeli a vemhesség és szoptatás alatti jótékony hatását. A boltokban árusított májvédő, étvágyfokozó és anyagcserezavarok csökkentésére szánt termékek fontos összetevőjeként szerepel.

Összességében az *Achyranthes aspera* számos jótékony hatással bír, de használatakor figyelembe kell venni a lehetséges mellékhatásait is. Különösen a vemhesség előtt és alatt.

3.1.7 Orvosi kálmos (*Acorus calamus*)



12. Kép

Orvosi kálmos (*Acorus calamus*) a) növény b) a növény gyűjtése c) a növény rizómái [71]

Az *Acorus calamus* var. *Angustatus* Besser alkalmazása hosszú évezredekre visszavezethető gyógynövény. Görcsök enyhítésére, az amnézia és a demencia kezelésére használták. Mai kutatások az Alzheimer-kór, Parkinson-kór-ellenes tulajdonságait vizsgálják, valamint a görcsoldó, antidepresszáns, szorongásoldó hatásait veszik még görcsö alá. Ezek mellett kutatnak még számos olyan tulajdonságát is, amely talán az állatorvoslással összefüggésben még hasznosabb lehet. Ilyen tulajdonsága a gombaellenes, féreghajtó és daganatellenes tulajdonsága [72].

Eddigi vizsgálatok azt bizonyítják, hogy α -azaron és a β -azaron (fenilpropanoidok csoportjába tartozó szerves vegyületek) tartalma magasabb dózisban toxikusak a májra [73].

Humán vonatkozásban az azaron hatóanyaga miatt a levél és gyöktörzs tiltott a hepatotoxikus és genotoxikus hatása miatt [37].

Számos állatgyógyászati gyógynövénytartalmú készítmény gyógynövényeinek egyikeként szerepel. Előszeretettel használják kenőcsben vagy samponban gyulladt vagy viszkető bőrre. Folyékony koncentrátumban a külső élősködők elleni védelmet ígérik, de található olyan készítmény is, amelyet szájon át történő alkalmazásra terveztek gyomor- és bélflóra javítására.

3.1.8 Fehér üröm (*Artemisia absinthium*)



13. Kép

Fehér üröm (*Artemisia absinthium*): A) élő növény B) szárított növény [74]

Az illóolajban alfa-tujon (monoterpén) található, drogként a levél, hajtás és a gyökér használható, amennyiben a napi adagban az alfa-tujon tartalom kisebb, mint 3 mg [35]. Az *Artemisia absinthium* már a középkori Európában is ismert gyógynövény volt, és a jelenlegi modern gyógyászatban is fontos helyet foglal el mind az európai mind pedig az ázsiai gyógyászatban. Számos tanulmány foglalkozik a gyógynövényt és a belőle származó illóolajjal valamint annak kémiai aktivitásával. A belőle származó illóolaj változatos kémiai összetételű. Számos vegyületet azonosítottak már, például flavonoidokat, szeszkviterpenoid laktonokat, felolsavakat és tanninokat [75]. A fehér üröm egy élő cserje, amelyet számos betegség kezelésére használtak, mint például a hepatitis, sárgaság, gyomorhurut, lépmeagnagyobbodás, vérszegénység és az anorexia kezelésére [76]. Manapság ezek mellett kutatott téma a gyulladáscsökkentő, fekélyellenes, immunmoduláló, fájdalomcsillapító, gombaellenes, antibakteriális és protozoális tulajdonsága is [75].

A benne található illóolaj hosszú távú alkalmazásának viszont toxikus hatásai is ismertek. Humán használatban bizonyítottan mentális problémákat is okozhat a központi idegrendszerre ható tujon tartalma miatt. Ilyenek például az álmatlanság, görcsök és a hallucinációk. Kuttyák és lovak részére összeállított gyógynövénykeverékben szerepel a hasmenés tüneteinek enyhítésére. Magas dózisban vagy hosszú távon alkalmazva azonban az idegrendszeri tüneteken túl bélgörcsöket, hányást és hasmenést okozhat [76].

3.1.9 Indiai orgona (*Azadirachta indica*)



14. Kép

Indiai orgona (*Azadirachta indica*), nim-fa, növény virágokkal [77]

A levél, a kéreg és a mag fogyasztása diterpén, triterpén, azadirachtin, nimbolid, nimbin tartalmuk miatt tiltott. Citotoxikus, ezért csak külsőleges alkalmazásra javasolt [35].

Az Indiai orgonát évezredek óta használja a hagyományos indiai orvoslásban is igazolt gombaellenes, vírusellenes, antibakteriális [78], féregellenes hatása, valamint számos más jótékony tulajdonsága (fájdalomcsillapító, lázcsillapító, gyulladáscsökkentő stb.) miatt. Az *Azadirachta indica* fontosságának kiemelésére számos kifejezést használtak, mint például a csodálatos fa, isteni fa, India életfája valamint, hogy minden betegség csodaszere [79]. Már a 90-es évek előtt felfigyeltek a nim-fa jelentőségére és az Egészségügyi Világszervezet és az ENSZ Környezetvédelmi Programja (WHO/UNEP) 1989-ben a 21. század egyik legígéretesebb fájának nyilvánította. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy számos területen alkalmazzák sikerrel, mint például a növényvédelemben (több mint 400 rovarkártevő ellen bizonyult hatásosnak)[80], a környezetvédelemben és az orvostudományban [81]. Indiában „falusi

gyógyszerként” ismerik. Az Egyesült Nemzetek Szervezete (United Nations) a „21. század fájának” nyilvánította, a széleskörű jótékony egészségügyi és ökológiai hatásai miatt [82] [83]. A benne található vegyületek toxicitásának mérésére viszont különös figyelmet kell fordítani. Meghatározott dóziskoncentrációk alatt biztonsággal alkalmazhatók, más dózisokban viszont káros hatásaik figyelhetők meg. A bizonyító kutatás az emlősökre (főként egerek, patkányok és nyulak) és a vízi állatok (főleg gerinctelenek és halak) vizsgálatára irányult [82].

Az *Azadirachta indica*-t is tartalmazó készítmények széles körben megtalálhatók a boltok polcain. Sebgyógyulást elősegítő krémek fontos alkotóeleme, de megtalálható parazitaellenes készítményekben is. Ezek spray, spot-on vagy tablettá formájában kerülnek forgalomba. Ezeken felül megtalálhatjuk fülcsepp egyik összetevőjeként is.

3.1.10 Borágó (*Borago officinalis*)



15. Kép

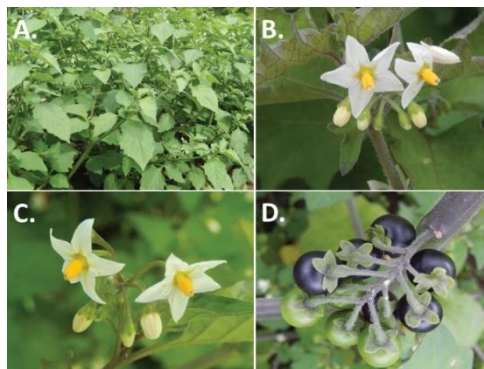
Borago officinalis virága és levele [84]

A növény (hajtás, virág, mag) pirrolizidin alkaloidokat tartalmaz (monoészter és acetilált pirrolizidin alkaloid), hepatotoxikus, és metabolikus aktiválódásuk során genotoxikusak is lehetnek [85]. Ezek a vegyületek az emésztőcsatornán keresztül felszívódnak a vérkeringésbe. A májba jutva, annak méregtelenítő hatása végett, a vegyületek 80%-a lebomlik. A maradék 20% viszont hepatotoxikus hatású [32]. A virág és a mag használható, ha a pirrolizidin alkaloid tartalom kisebb, mint 0.001 mg/kg a késztermékre vonatkozóan [35].

A pirrolizidin alkaloidok olyan heterociklusos másodlagos metabolitok, amelyeket nagyrészt növények állítanak elő védekezésüként a növényevőkkel szemben. Az előzőekben említett geno- és hepatotoxikus tulajdonságuk mellett erős citotoxikus és neurotoxikus hatásuk is ismert. Élelmiszer szennyezőként lehetnek jelen a gabonában, tejben, mézben, tojásban, növényi eredetű gyógyszerekben és az étrend kiegészítőkben is [86].

Az állatgyógyászatban legfőképpen az egészséges bőr és szőrzet elérésére alkalmazzák. Legújabb kutatások azt igazolják, hogy a *Borago officinalis* kivonatok számos olyan biológiailag aktív anyagot tartalmaznak, amelyek csökkentik a szabad gyökök szintjét és gyulladáscsökkentő hatással bírnak a bőrsejtekben és ezzel a bőr öregedésére is gátló hatást fejtenek ki [87].

3.1.11 Fekete csucsor (*Solanum nigrum*)



16. Kép

Fekete csucsor (*Solanum nigrum*) növény levele, virága és termése [88]

A legújabb kutatások azt is bizonyítják, hogy a szteroid alkaloidok farmakológiai aktivitásuk (daganatellenes, fájdalomcsillapító, máj- és vesevédő, lázcsillapító, gyulladáscsökkentő stb) mellett bizonyos mértékű toxicitást is mutatnak. Ilyen vegyületek pl.: a szolasonin és a szolamargin. A szolanin irritációt okoz a gastrointestinális traktus nyálkahártyáján, valamint befolyásolhatja az embrionális fejlődést, vetélést és halva születést okozhat [89]. Eddigi kísérletek azt igazolták, hogy a fekete csucsor túladagolása esetén (a benne található szaponinok, alkaloidok, fenolok és poliszacharidok és számos más vegyület hatásán keresztül) fejfájás, hasi fájdalom, hányás, hasmenés, mydriasis, aritmia és egyéb tünetek jelentkezhetnek. A jövőben kiterjedt kutatásra lenne szükség a toxicitásával kapcsolatban [90].

Az állatgyógyászati termékekben a májvédő tulajdonsága miatt alkalmazzák több más gyógynövény mellett. A *Solanum nigrum* kivonatok antioxidáns, gyulladáscsökkentő és antihiperlipidémiás tulajdonságát együttesen kihasználják a májvédelemben [91]. Csökkenti az oxidatív stresszt és mérsékli a máj zsírfelhalmozódását így jótékonyan hat a májkárosodásra is, valamint bizonyították a *Solanum nigrum* vízkivonatának testsúly csökkentésre gyakorolt jótékony hatását is [92].

A fekete csucsor esetében humán vonatkozásban az OGYÉI Tudományos Tanácsadó tülete által nyilvánosságra hozott lista alapján tiltó listán szerepel. Indoklás az, hogy a hajtásában szteroid alkaloidok és szaponinok találhatóak, amelyek erős hatású, toxikus alkaloidok [35].

4 Célkitűzések

Szakdolgozatomhoz a következő hipotéziseket, illetve célkitűzéseket fogalmaztam meg.

A gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítőknek élelmiszerre való átminősítése, milyen állatorvosi relevanciával bír, illetve ennek megállapításához meg kell vizsgálnunk a piac helyzetét, szabályozását, valamint a jogszabályi hiányosságokat.

A hamisított étrend-kiegészítők piaci jelenlétének, azok módszereinek és felismerésének a vizsgálata. Különös tekintettel az állategészségügyi kockázatokra, amit a hamisítás indukál.

Nagy figyelmet kell fordítani az étrend-kiegészítőkben előforduló káros vagy szennyező anyagok beazonosítására, (nehézfémek, természeti toxinok és egyéb szennyeződések), melyek az állatok egészségére potenciálisan hatnak.

Gyógynövénytartalmú készítmények és a gyógyszerek közötti kölcsönhatások feltárása és értékelése.

A jelenlegi gyógynövénytartalmú készítmények biztonságos és hatékony felhasználása érdekében a címkézés előírásaira, az összetevők nyilvánosságra hozatalának jelentőségére is figyelmet kell fordítani annak érdekében, hogy biztosítják-e az állatorvosok és az állattartók számára a szükséges információkat.

Az állatorvosok és az állatok tulajdonosainak tájékozottságának és attitűdjének feltárása a gyógynövénytartalmú készítmények esetleges mellékhatásával, illetve a gyógyszerkölcsönhatásokkal kapcsolatosan, az esetleges tájékoztatási és oktatási hiányosságok felderítése.

A fogyasztók védelmének céljából, a termékek biztonságos használatának segítése, ajánlások kidolgozása a hiányos vagy tisztázatlan információforrások megbízhatóbbá tétele érdekében.

Gyógynövénytartalmú készítmények használatával kapcsolatos valós aggályok azonosítása. Esettanulmányok és kutatások publikációinak elemzése az étrend-kiegészítőkről, beleértve a káros hatások dokumentált eseteit és a gyakorlati felhasználás során felmerült problémákat.

Néhány a gyakorlatban használt gyógynövény példán keresztül mutatom be ezeket az aggályokat.

Azért esett ezekre a növényekre a választásom, mivel ezen gyógynövények mindegyike forgalomban van valamilyen gyógynövénytartalmú állatoknak szánt étrend kiegészítőben.

Célom, hogy minél jobban megismerjük a gyógynövényeket és minél körültekintőbben tudjuk a saját és állataink egészségét megőrizni és visszanyerni.

Ezek a célok lehetővé teszik egy átfogó kutatási keretrendszer kialakítását, amely az állatorvosi gyakorlatban tapasztalható konkrét problémákra és aggályokra koncentrál. A célkitűzések mélyreható vizsgálata hozzájárulhat a gyógynövénytartalmú készítmények használatával kapcsolatos tudományos alapú megértés növeléséhez, valamint az állatok egészségének és jólétének javításához.

5 Módszer

Kutatásaim során számos tudományos adatbázist használtam a tudományos publikációk, könyvek és cikkek kereséséhez. A legtöbbet a PubMed és a Google Scholar keresőjét használtam. A PubMed az orvostudomány és a biomedicinális kutatásokkal kapcsolatos legnagyobb adatbázis, ahol a legtöbb tanulmányt találni az általam választott témába. A gyógynövények hatásmechanizmusával kapcsolatban, mellékhatásokról és klinikai kutatásokról.

A Google Scholar az egyik legnagyobb tudományos keresőmotor mely egy sokkal szélesebb körben teszi lehetővé a tudományágak összefüggéseinek vizsgálatát. Itt lehet történeti áttekintést találni a fitoterápia történetéről, az etikai kérdésekről, valamint a gyógynövények biztonságosságáról.

Ezekon kívül számos más keresőprogram volt a hasznomra a szakirodalmi áttekintés kapcsán.

A ScienceDirect-ben és a SpringerLink-ben találni a legfrissebb tudományos publikációkat a gyógynövények alkalmazásáról az állatgyógyászatban. Ezek hatékonyságával és a toxikológiai vizsgálatokkal, valamint a növényi származékok klinikai alkalmazásával kapcsolatban.

Az Elsevier az orvostudományok területén kínál cikkeket és tanulmányokat a gyógynövénytartalmú készítmények kapcsán.

A ResearchGate pedig egy olyan közösségi hálózat, ahol a kutatóknak lehetőségük van egymással megosztani publikációkat és információkat. Itt is találni olyan kutatókat, akik a gyógynövények élettanával, kémiájával, alkalmazásával kapcsolatban dolgoznak.

Ezek az adatbázisok széles spektrumban nyújtották a számomra legrelevánsabb és legfrissebb információkat a gyógynövénytartalmú készítményekről, segítve a szakirodalmi áttekintést a téma mélyebb megértéséhez. Számos tudományos cikk, szakértői vélemény, áttekintő tanulmány, klinikai kísérlet vagy akár könyv érhető el a témában.

Az online elérhető tudományos cikkeken túl a könyvtárak is segítségemre voltak az információgyűjtés során.

A kutatásom során keresőszóként az általam választott gyógynövények latin neveit használtam valamint számos más kapcsolódó szót, mint például a „herb”, a „phytotherapy”, „toxicology”, „safety” és a „side effect” szavakat. Ezeket a kulcsszavakat kombináltam is (például: „herb” AND „safety”) a lehető legrelevánsabb eredmény eléréséhez. A találatok szűrésénél figyelembe

vettem a közzététel dátumát, a tanulmány típusát valamint azt, hogy az adott cikk a témához legjobban kapcsolódó legyen. Igyekeztem az 5 éven belül megjelent publikációkra koncentrálni, hogy ezek megfeleljenek az általam megadott kritériumoknak.

A kiválasztott cikkek átolvasása után értékeltem a tartalmukat és kivontam belőlük a számomra legfontosabb információkat.

Céljaim között szerepelt, hogy a talált cikkek és tanulmányok legszélesebb spektrumát használjam fel.

6 Eredmények

A gyógynövénytartalmú készítmények használata az állatgyógyászatban számos potenciális előny mellett bizonyos esetekben veszélyt is rejthetnek magukban. Kutatásaim során számos aggodalomra okot adó megállapításra jutottam.

Az egyik talán legnagyobb veszélyt jelentő ilyen megállapítás az volt, hogy a gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők jogi szabályozása nagyon gyenge lábakon áll. A jelenlegi szabályozási keretrendszer gyengeségei miatt a legtöbb esetben ellenőrizetlenül kerülnek a boltok polcaira a termékek. A készítmények egy része nem rendelkezik megfelelő tudományos háttérrel a hatékonyság és a biztonság tekintetében.

Az előzőkkel összefüggésben egy másik fontos probléma a hamisítások megléte. Sajnos annak következtében, hogy a hatóságok nem ellenőrzik kellő szigorúsággal a készítmények valódiságát megjelentek a hamisított étrend-kiegészítők. Az ilyen termékek miatt az állattartóknak és az állatorvosoknak is ébernek kell lenniük. Ezeknek a használata súlyos mellékhatásokat okozhatnak, és a kedvezőnek ígért hatások valójában elmaradnak.

Egy nagyon fontos probléma még a káros anyagok jelenléte. A gyógynövényekben előforduló másodlagos anyagcseretermékek, szennyeződések (például nehézfémek) és toxinok folyamatos ellenőrzése elengedhetetlen lenne. A forgalomban lévő termékek egy része, egyes esetekben akár jelentős mértékben tartalmazhat káros anyagokat. Ezek az anyagok veszélyeztethetik az állatok és az emberek egészségét. Ezekre egy példa a tengeri algák esetében kimutatható arzén és nehézfém tartalom.

Meg kell említeni a gyógyszerkölcsonhatásokat is, amik valós veszélyt jelenthetnek. Kutatásaim során megállapítottam, hogy számos ilyen termék reagálhat a hagyományos gyógyszerekkel, potenciálisan veszélyes kölcsönhatásokat okozva. Ilyen kockázat például a grapefruit kivonatok és egyes gyógyszerek kölcsönhatásai. Megállapítottam, hogy a szakmai tájékoztatás és tájékozottság továbbá az oktatás javítása elengedhetetlen fontosságú, a biztonságos felhasználás érdekében.

Az állattartók sok esetben tájékozatlanok az általuk vásárolt készítményekkel kapcsolatban. Nem tudják azok esetleges mellékhatásait, vagy akár a fajok közti eltéréseket. Sok esetben a kutyák, a macskák vagy bármely állatfaj különbözőképpen reagálnak bizonyos vegyületekre.

Javaslom, hogy az állatorvosok gyógynövénytartalmú készítmények első használata előtt mindig tájékozódjanak a termékek összetevőiről, hatékonyságáról, valamint az esetleges mellékhatásokról és kölcsönhatásokról.

Továbbá fontosnak tartom még a termékek címkéje és tájékoztatója pontosabb információkkal való ellátását, mint például a figyelmeztetések és gyógyszerkölcsönhatások megléte segíthetnek a biztonságosabb alkalmazásban.

Ezek az eredmények egy átfogó képet adnak a gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők állategészségügyi vonatkozásairól. Hangsúlyozzák a további kutatások fontosságát és azt, hogy a jövőben nagyobb figyelmet kell rájuk szentelni.

7 Következtetések

Szakedolgozatommal bemutattam az állatgyógyászati célra szánt gyógynövénytartalmú készítményekkel összefüggésbe hozható főbb aggályokat, valamint azok biológiai és toxikológiai hátterét. Szakirodalmi kutatásom során az eredmények alátámasztják, hogy az gyógynövényekben található egyes hatóanyagok vagy toxinok a szervezetre kockázatot hordozhatnak, a készítmény jótékony hatása mellett.

Elsősorban a toxikus anyagok, szennyező anyagok (például nehézfémek, arzén) valamint a hatóanyagok közötti kölcsönhatások okozzák a legnagyobb veszélyt. A kockázat nem csak az emberi és állati szervezetre terjed ki, hanem ökológiai kockázatot is magában rejthet.

A gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők jogi szabályozása jelenleg nem elég szigorú ahhoz, hogy garantálni tudja a termékek biztonságosságát állatgyógyászati és humángyógyászati vonatkozásban egyaránt. A gyógyászati célra szánt termékek élelmiszerként való kínálata különösen aggasztó. Kiemelten fontos lenne ezeknek a termékek jelenlegi jogi szabályozásának felülvizsgálata, valamint a gyakoribb ellenőrzések bevezetése.

Javaslom ezen készítmények biztonságos használatának biztosítása érdekében elengedhetetlen további átfogó kutatások elvégzését.

Ezeknek a kutatásoknak ki kell terjedniük:

- a különféle hatóanyagok dóziskontrolljára és a biztonságos dózishatárok meghatározására
- a hatóanyagok között kimutatható potenciális kölcsönhatások mélyreható feltárására
- a humán és állatgyógyászati szempontból nélkülözhetetlen toxikológiai profilok megismerésére

Mindemellett a szabályozás szigorítása, különösen a növényi alapú étrend kiegészítők összetételének pontos meghatározása és ellenőrzése, valamint a címkék pontosítására lenne szükség.

Ezeken túlmenően javaslom a termékek címkéjén feltüntetni a potenciális egészségügyi kockázatokat (például gyógyszerkölcsönhatásokat) figyelmeztetések formájában.

Összességében a gyógynövénytartalmú készítmények használata nagyon hasznos kiegészítői lehetnek a mai modern (állat)orvosi gyakorlatnak, de fontos kiemelni a használatuk kockázatait

és azt, hogy ha valami élelmiszerként van kezelve az nem egyenlő annak teljesen veszélytelen fogyasztásával.

A szakemberek tájékoztató szerepe nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy a fogyasztók biztonságosan tudják használni az egyébként egészségjavító termékeket. Megfelelő döntést hozhassanak a kedvenceik egészségének támogatása és megőrzése érdekében.

8 Összefoglalás

A gyógynövénytartalmú étrend-kiegészítők alkalmazása az állatgyógyászatban napjainkban is népszerű alternatívát kínál a modern gyógyszerekkel szemben. Ugyanakkor ezeknek a készítményeknek a forgalmazása olyan mértékben van alul szabályozva, ami számos kockázatot rejthet magában.

Szakedolgozatomban rámutatok azokra az aggályokra, amelyek ezeknek az étrend-kiegészítők alkalmazásának összefüggésében merülnek fel, különös tekintettel az állatgyógyászati vonatkozásban.

Értekezésem első részében szemügyre vettem a gyógynövénytartalmú termékek jogi szabályozásának hátterét, amely napjainkban élelmiszerként tekint ezekre a termékekre. A laza szabályozásnak köszönhetően, számtalan ellenőrizetlen termék kerül a boltok polcaira és ezáltal a fogyasztókhoz. Ezek a termékek számos potenciálisan káros szennyeződéseket, anyagcseretermékeket, nehézfémet vagy akár toxinokat tartalmazhatnak. A termékek címkéin sem hívják fel a figyelmet az esetleges hatóanyag kölcsönhatásokra sem.

A szakedolgozatomban bemutattam a növények biológiai hátterét, különös figyelmet fordítva a másodlagos anyagcsere-termékek jelentőségének ismertetésére. Ezek a metabolitok felelősek a gyógynövények gyógyhatásáért, mindemellett ezek az anyagok felelősek sok esetben a káros hatásokért vagy a mellékhatásokért is.

Kutatásom során konkrét gyógynövények példáin keresztül mutattam be ezek előnyeit és potenciális káros hatásait. Vizsgálatai körébe az alábbi növények tartoztak: az orvosi aloé, sóskaborbolya, indiai orgona többit is ide kéne írni stb.

Az elemzésem során kitértem arra is, hogy a készítményekben előforduló bioaktív vegyületek miképpen befolyásolhatják a szervezetet, különösképpen más gyógyszerekkel vagy kiegészítőkkal való kölcsönhatás esetén. A vizsgált gyógynövények bizonyítottan hasznosak lehetnek (kivételt jelenthet néhány esetben ez alól bizonyos élettani állapotok például vemhesség vagy olyan alapbetegség megléte, amely kizárja a hatóanyag biztonságos használatát), ugyanakkor kockázatot jelentő toxikus anyagokat is tartalmazhatnak, ha nem megfelelő dózisban vagy kontrollálatlanul kerülnek felhasználásra.

Záró gondolatként szeretném kiemelni, hogy ezen termékek esetében szigorúbb szabályozásra és ellenőrzésre lenne szükség. Az állatorvosok és a gazdák megfelelő tájékoztatása szükségszerű

annak érdekében, hogy a készítmények használata biztonságos legyen, és ténylegesen csak a kívánt gyógyhatást érje el. Ezek mellett fontosnak tartom kiemelni még, hogy a jövőben további szélesebb körű kutatásokra és toxikológiai vizsgálatokra lenne szükség, amelyek feltárnák az egyes növényi bioaktív anyagok hosszú távú hatásait és kölcsönhatásait az állati és emberi szervezetre.

9 Irodalomjegyzék

1. Kft WKH 37/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet az étrend-kiegészítőkről - Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400037.esc>. Accessed 29 Jan 2024
2. Növényi hatóanyagtartalmú étrend-kiegészítők. In: Állatorvostudományi Egyetem. <https://univet.hu/hu/kutatas/deokfii/tevekenyseg/ujonnan-felmerulo-kockazatok-azonositasa/a-kozelmultban-detektalt-kockazatok-es-jelzesek/novenyi-hatoanyagtartalmu-etrend-kiegeszitok/>. Accessed 29 Jan 2024
3. Sahoo N, Manchikanti P, Dey S (2010) Herbal drugs: standards and regulation. *Fitoterapia* 81:462–471. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.02.001>
4. Nan G, Meng X, Song N, Liu Z, Liu Y, Li Y, Yang G, Zheng S (2021) Uptake and Distribution Characteristic and Health Risk Assessment of Heavy Metal(loid)s in *Platycodon Grandiflorum* (Jacq.) A.DC. with Growth from a Medicinal Herb Garden of Xi'an, China. *Biol Trace Elem Res* 199:2770–2778. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02364-9>
5. Dezső C (2020) Gyógynövények és növényi hatóanyagok biztonságossága és hatásossága fitokémiai és farmakológiai vizsgálatok tükrében. MTA DOKTORI ÉRTEKEZÉS
6. ATIPORTAL. <https://atiportal.nebih.gov.hu/nyilvvettyogyhterm.html>. Accessed 17 Nov 2024
7. Jeyasri R, Muthuramalingam P, Karthick K, Shin H, Choi SH, Ramesh M (2023) Methyl jasmonate and salicylic acid as powerful elicitors for enhancing the production of secondary metabolites in medicinal plants: an updated review. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 153:447–458. <https://doi.org/10.1007/s11240-023-02485-8>
8. Chen D, Mubeen B, Hasnain A, Rizwan M, Adrees M, Naqvi SAH, Iqbal S, Kamran M, El-Sabroun AM, Elansary HO, Mahmoud EA, Alaklabi A, Sathish M, Din GMU (2022) Role of Promising Secondary Metabolites to Confer Resistance Against Environmental Stresses in Crop Plants: Current Scenario and Future Perspectives. *Front Plant Sci* 13:881032. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.881032>
9. Reshi ZA, Ahmad W, Lukatkin AS, Javed SB (2023) From Nature to Lab: A Review of Secondary Metabolite Biosynthetic Pathways, Environmental Influences, and In Vitro Approaches. *Metabolites* 13:895. <https://doi.org/10.3390/metabo13080895>
10. Nsairat H, Khater D, Odeh F, Jaber AM, Al Sulaibi MAM, Alshaer W, Al Bawab A, Mubarak MS (2023) Chapter 12 - Phytosomes: a modernistic approach to the delivery of herbal drugs. In: Nayak AK, Hasnain MS, Laha B, Maiti S (eds) *Advanced and Modern Approaches for Drug Delivery*. Academic Press, pp 301–355

11. Pavarini DP, Pavarini SP, Niehues M, Lopes NP (2012) Exogenous influences on plant secondary metabolite levels. *Animal Feed Science and Technology* 176:5–16. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.002>
12. Yamashita S, Sekitani Y, Urita K, Miyashita K, Kinoshita M (2023) Antioxidative Activities of Plants and Fungi Used as Herbal Medicines. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 69:76–79. <https://doi.org/10.3177/jnsv.69.76>
13. Lincoln Taiz, Ian Max Møller, Angus Murphy, Wendy Ann Peer (2024) *Fundamentals of Plant Physiology, Second Edition*. Oxford University Press
14. Dixon RA, Strack D (2003) Phytochemistry meets genome analysis, and beyond. *Phytochemistry* 62:815–816. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(02\)00712-4](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(02)00712-4)
15. Wynn SG, Fougere B (2006) *Veterinary Herbal Medicine*. Elsevier Health Sciences
16. Pereira L, Valado A (2023) Algae-Derived Natural Products in Diabetes and Its Complications—Current Advances and Future Prospects. *Life (Basel)* 13:1831. <https://doi.org/10.3390/life13091831>
17. Brown ES, Allsopp PJ, Magee PJ, Gill CIR, Nitecki S, Strain CR, McSorley EM (2014) Seaweed and human health. *Nutr Rev* 72:205–216. <https://doi.org/10.1111/nure.12091>
18. Wan-Loy C, Siew-Moi P (2016) Marine Algae as a Potential Source for Anti-Obesity Agents. *Mar Drugs* 14:222. <https://doi.org/10.3390/md14120222>
19. Gawor J, Jank M (2023) *Ascophyllum nodosum* as a nutrient supporting oral health in dogs and cats: a review. *Pol J Vet Sci* 26:511–520. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2023.145053>
20. Brandon EFA, Janssen PJCM, de Wit-Bos L (2014) Arsenic: bioaccessibility from seaweed and rice, dietary exposure calculations and risk assessment. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 31:1993–2003. <https://doi.org/10.1080/19440049.2014.974687>
21. Park JH, Jeong HS, Lee JS, Lee SW, Choi YH, Choi SJ, Joo IS, Kim YR, Park YK, Youn SK (2015) First norovirus outbreaks associated with consumption of green seaweed (*Enteromorpha* spp.) in South Korea. *Epidemiology & Infection* 143:515–521. <https://doi.org/10.1017/S0950268814001332>
22. Bilal M, Rasheed T, Sosa-Hernández JE, Raza A, Nabeel F, Iqbal HMN (2018) Biosorption: An Interplay between Marine Algae and Potentially Toxic Elements-A Review. *Mar Drugs* 16:65. <https://doi.org/10.3390/md16020065>
23. Katagiri R, Asakura K, Sasaki S, Hirota N, Notsu A, Miura A, Todoriki H, Fukui M, Date C (2015) Estimation of habitual iodine intake in Japanese adults using 16 d diet records over four seasons with a newly developed food composition database for iodine. *Br J Nutr* 114:624–634. <https://doi.org/10.1017/S0007114515002019>

24. Di Matola T, Zeppa P, Gasperi M, Vitale M (2014) Thyroid dysfunction following a kelp-containing marketed diet. *BMJ Case Rep* 2014:bcr2014206330. <https://doi.org/10.1136/bcr-2014-206330>
25. Jarvis TA, Bielmyer-Fraser GK (2015) Accumulation and effects of metal mixtures in two seaweed species. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol* 171:28–33. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2015.03.005>
26. Priyadarshini E, Priyadarshini SS, Pradhan N (2019) Heavy metal resistance in algae and its application for metal nanoparticle synthesis. *Appl Microbiol Biotechnol* 103:3297–3316. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-09685-3>
27. O'Neill A, Gupta BS, Phillips DH (2014) Distribution of arsenic and risk assessment of activities on a golf course fertilised with arsenic-containing *Ascophyllum nodosum* seaweed. *Sci Total Environ* 482–483:252–259. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.03.006>
28. Ghagane SC, Toragall MM, Akbar AA, Hiremath MB (2022) Effect of Aloe vera (*Barbadensis* Mill) on Letrozole Induced Polycystic Ovarian Syndrome in Swiss Albino Mice. *Journal of Human Reproductive Sciences* 15:126. https://doi.org/10.4103/jhrs.jhrs_22_22
29. PubChem Aloin. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9866696>. Accessed 27 Oct 2024
30. Chelu M, Musuc AM, Popa M, Calderon Moreno J (2023) Aloe vera-Based Hydrogels for Wound Healing: Properties and Therapeutic Effects. *Gels* 9:539. <https://doi.org/10.3390/gels9070539>
31. Haghani F, Arabnezhad M-R, Mohammadi S, Ghaffarian-Bahraman A (2022) Aloe vera and Streptozotocin-Induced Diabetes Mellitus. *Rev Bras Farmacogn* 32:174–187. <https://doi.org/10.1007/s43450-022-00231-3>
32. Zsófia Marton (2023) Gyógynövények lovaknak, kutyáknak és macskáknak. Dzsar Kft.
33. Lee KH, Kim JH, Lim DS, Kim CH (2000) Anti-leukaemic and anti-mutagenic effects of di(2-ethylhexyl)phthalate isolated from Aloe vera Linne. *J Pharm Pharmacol* 52:593–598. <https://doi.org/10.1211/0022357001774246>
34. Boudreau MD, Beland FA, Nichols JA, Pogribna M (2013) Toxicology and carcinogenesis studies of a nondecolorized [corrected] whole leaf extract of Aloe barbadensis Miller (Aloe vera) in F344/N rats and B6C3F1 mice (drinking water study). *Natl Toxicol Program Tech Rep Ser* 1–266
35. Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (2022) Az OGYÉI Tudományos Tanácsadó Testülete által élelmiszerekben, étrend-kiegészítőkben alkalmazásra nem javasolt növények

36. Edwards SE, Rocha I da C, Williamson EM, Heinrich M (2015) *Phytopharmacy: An Evidence-Based Guide to Herbal Medicinal Products*. John Wiley & Sons
37. Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. In: Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. https://ogyei.gov.hu/etrend_kiegeszitokban_felhasznalasra_nem_javasolt_gyogynovenyek_es_ertekelesuk_. Accessed 13 Sep 2024
38. Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. In: Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. https://ogyei.gov.hu/felulvizsgalati_kerelmek. Accessed 30 Jan 2024
39. (2013) Tudományos állásfoglalás az étrend-kiegészítőkben, egyéb anyagokkal dúsított élelmiszerekben alkalmazni kívánt Aloe vera és egyéb Aloe fajok biztonságosságának értékeléséhez benyújtott dokumentációiról
40. Tabeshpour J, Imenshahidi M, Hosseinzadeh H (2017) A review of the effects of *Berberis vulgaris* and its major component, berberine, in metabolic syndrome. *Iran J Basic Med Sci* 20:557–568. <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2017.8682>
41. Goel B, Pathak N, Nim DK, Singh SK, Dixit RK, Chaurasia R (2014) Clinical Evaluation of Analgesic Activity of Guduchi (*Tinospora Cordifolia*) Using Animal Model. *J Clin Diagn Res* 8:HC01–HC04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/9207.4671>
42. Cicero AFG, Baggioni A (2016) Berberine and Its Role in Chronic Disease. *Adv Exp Med Biol* 928:27–45. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41334-1_2
43. Birdsall TC (1997) Berberine: Therapeutic Potential of an Alkaloid Found in Several Medicinal Plants. *Alternative Medicine Review* 2:
44. Chevallier A (1996) *The encyclopedia of medicinal plants*. New York : DK Pub. ; Boston : Distributed by Houghton Mifflin
45. Sharma P, Dwivedee BP, Bisht D, Dash AK, Kumar D (2019) The chemical constituents and diverse pharmacological importance of *Tinospora cordifolia*. *Heliyon* 5:e02437. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02437>
46. Saha S, Ghosh S (2012) *Tinospora cordifolia*: One plant, many roles. *Ancient Science of Life* 31:151. <https://doi.org/10.4103/0257-7941.107344>
47. *Tinospora Cordifolia: A review of its immunomodulatory properties* - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33480818/>. Accessed 1 Oct 2024
48. Chaudhary A, Das R, Mehta K, Mehta DK (2024) Indian herb *Tinospora cordifolia* and *Tinospora* species: Phytochemical and therapeutic application. *Heliyon* 10:. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31229>

49. *Tinospora cordifolia* (Giloy): Phytochemistry, Ethnopharmacology, Clinical Application and Conservation Strategies - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32351180/>. Accessed 1 Oct 2024
50. Huang C-H, Wang F-T, Chan W-H (2020) Dose-dependent beneficial and harmful effects of berberine on mouse oocyte maturation and fertilization and fetal development. *Toxicology Research* 9:431–443. <https://doi.org/10.1093/toxres/tfaa043>
51. El-Zahar KM, Al-Jamaan ME, Al-Mutairi FR, Al-Hudiab AM, Al-Einzi MS, Mohamed AA-Z (2022) Antioxidant, Antibacterial, and Antifungal Activities of the Ethanolic Extract Obtained from *Berberis vulgaris* Roots and Leaves. *Molecules* 27:6114. <https://doi.org/10.3390/molecules27186114>
52. Rad SZK, Rameshrad M, Hosseinzadeh H (2017) Toxicology effects of *Berberis vulgaris* (barberry) and its active constituent, berberine: a review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 20:516. <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2017.8676>
53. Patel P (2021) A bird's eye view on a therapeutically 'wonder molecule': Berberine. *Phytomedicine Plus* 1:100070. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100070>
54. Feng P, Zhao L, Guo F, Zhang B, Fang L, Zhan G, Xu X, Fang Q, Liang Z, Li B (2018) The enhancement of cardiotoxicity that results from inhibition of CYP 3A4 activity and hERG channel by berberine in combination with statins. *Chemico-Biological Interactions* 293:115–123. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2018.07.022>
55. Shakeri F, Kiani S, Rahimi G, Boskabady MH (2024) Anti-inflammatory, antioxidant, and immunomodulatory effects of *Berberis vulgaris* and its constituent berberine, experimental and clinical, a review. *Phytother Res.* <https://doi.org/10.1002/ptr.8077>
56. (2019) Use of berberine-containing plants in food supplements. In: Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. <https://www.anses.fr/en/content/use-berberine-containing-plants-food-supplements>. Accessed 20 Mar 2024
57. Raeky (2010) *Citrus paradisi* (Pink Grapefruit) This photograph shows two pink grapefruits (*Citrus ×paradisi*) var. Ruby Red, one of the two cut in pieces.
58. Chen M, Zhou S-Y, Fabriaga E, Zhang P-H, Zhou Q (2018) Food-drug interactions precipitated by fruit juices other than grapefruit juice: An update review. *J Food Drug Anal* 26:S61–S71. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2018.01.009>
59. Sajid R, Abbas Z, Nazir M, Saleem M, Riaz N, Tousif MI, Tauseef S, Zengin G, Uba AI, Hussain AI, Ali MS, Hashem A, Almutairi KF, Avila-Quezada GD, Abd_Allah EF (2024) Valorization of hydro-distillate of fruit peels of *Citrus paradisi* macfad. Cultivar. Foster: Chemical profiling, antioxidant evaluation and in vitro and in silico enzyme inhibition studies. *Heliyon* 10:e36226. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36226>

60. Seden K, Dickinson L, Khoo S, Back D (2010) Grapefruit-Drug Interactions. *Drugs* 70:2373–2407. <https://doi.org/10.2165/11585250-000000000-00000>
61. Elimination of *Giardia duodenalis* BIV in vivo using natural extracts in microbiome and dietary supplements - ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383576921002026>. Accessed 1 Oct 2024
62. Champakaew D, Junkum A, Chaithong U, Jitpakdi A, Riyong D, Wannasan A, Intirach J, Muangmoon R, Chansang A, Tuetun B, Pitasawat B (2016) Assessment of *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels as a repellent for personal protection against mosquitoes under laboratory and field conditions in northern Thailand. *Parasit Vectors* 9:373. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1650-y>
63. Nai J, Zhang C, Shao H, Li B, Li H, Gao L, Dai M, Zhu L, Sheng H (2021) Extraction, structure, pharmacological activities and drug carrier applications of *Angelica sinensis* polysaccharide. *Int J Biol Macromol* 183:2337–2353. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.05.213>
64. Role of Bone Morphogenetic Proteins-7 (BMP-7) in the Renal Improvement Effect of DangGui (*Angelica sinensis*) in Type-1 Diabetic Rats - Yeh - 2011 - Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine - Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2011/796723>. Accessed 1 Oct 2024
65. Mengie T, Mequanente S, Nigussie D, Legesse B, Makonnen E (2021) Investigation of Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Solvent Fractions of 80% Methanol Leaf Extract of *Achyranthes aspera* L. (Amaranthaceae) in Rats. *J Inflamm Res* 14:1775–1787. <https://doi.org/10.2147/JIR.S298244>
66. Savoia D (2012) Plant-Derived Antimicrobial Compounds: Alternatives to Antibiotics. *Future Microbiology* 7:979–990. <https://doi.org/10.2217/fmb.12.68>
67. Ahmad H, Gohar UF, Mukhtar H, Zia-UI-Haq M, Marc RA, Irimie M, Marceanu LG, Gavris CM (2022) *Achyranthes aspera* Extracts as Adjuvants for the Redressal of Antibiotic Resistance. *Pharmaceutics* 14:2219. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14102219>
68. Khan A, Akram M, Thiruvengadam M, Daniyal M, Zakki SA, Munir N, Zainab R, Heydari M, Mosavat SH, Rebezov M, Shariati MA (2022) Anti-anxiety Properties of Selected Medicinal Plants. *Curr Pharm Biotechnol* 23:1041–1060. <https://doi.org/10.2174/1389201022666210122125131>
69. Balaban YH, Aka C, Koca-Caliskan U (2017) Liver immunology and herbal treatment. *World J Hepatol* 9:757–770. <https://doi.org/10.4254/wjh.v9.i17.757>
70. Srivastav S, Singh P, Mishra G, Jha K, Khosa R (2011) *Achyranthus aspere*-An important medicinal plant: A review. *Journal of natural products & plant resources, Journal of natural product & plant resources* 1:1–14

71. Sharma V, Sharma R, Gautam DS, Kuca K, Nepovimova E, Martins N (2020) Role of Vacha (*Acorus calamus* Linn.) in Neurological and Metabolic Disorders: Evidence from Ethnopharmacology, Phytochemistry, Pharmacology and Clinical Study. *J Clin Med* 9:1176. <https://doi.org/10.3390/jcm9041176>
72. X Z, Sl L, Jy Z, J W, Bf L, Rp W (2012) Beta-asarone induces LoVo colon cancer cell apoptosis by up-regulation of caspases through a mitochondrial pathway in vitro and in vivo. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP* 13:. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2012.13.10.5291>
73. He X, Chen X, Yang Y, Liu Y, Xie Y (2023) *Acorus calamus* var. *angustatus* Besser: Insight into current research on ethnopharmacological use, phytochemistry, pharmacology, toxicology, and pharmacokinetics. *Phytochemistry* 210:113626. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2023.113626>
74. Liu Z, Li X, Jin Y, Nan T, Zhao Y, Huang L, Yuan Y (2023) New Evidence for *Artemisia absinthium* as an Alternative to Classical Antibiotics: Chemical Analysis of Phenolic Compounds, Screening for Antimicrobial Activity. *International Journal of Molecular Sciences* 24:12044. <https://doi.org/10.3390/ijms241512044>
75. Szopa A, Pajor J, Klin P, Rzepiela A, Elansary HO, Al-Mana FA, Mattar MA, Ekiert H (2020) *Artemisia absinthium* L.—Importance in the History of Medicine, the Latest Advances in Phytochemistry and Therapeutical, Cosmetological and Culinary Uses. *Plants* 9:1063. <https://doi.org/10.3390/plants9091063>
76. Batiha GE-S, Olatunde A, El-Mleeh A, Hetta HF, Al-Rejaie S, Alghamdi S, Zahoor M, Magdy Beshbishy A, Murata T, Zaragoza-Bastida A, Rivero-Perez N (2020) Bioactive Compounds, Pharmacological Actions, and Pharmacokinetics of Wormwood (*Artemisia absinthium*). *Antibiotics (Basel)* 9:353. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9060353>
77. Page C, Hawes EM (2013) Haemolytic anaemia after ingestion of Neem (*Azadirachta indica*) tea. *BMJ Case Rep* 2013:bcr2013200890. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-200890>
78. Wylie MR, Merrell DS (2022) The Antimicrobial Potential of the Neem Tree *Azadirachta indica*. *Front Pharmacol* 13:891535. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.891535>
79. Nicoletti M, Murugan K, Benelli G (2016) Emerging Insect-Borne Diseases of Agricultural, Medical and Veterinary Importance
80. Nicoletti M, Murugan K Neem the tree of 21st century
81. Nicoletti M, Maccioni O, Coccioletti T, Mariani S, Vitali F, Nicoletti M, Maccioni O, Coccioletti T, Mariani S, Vitali F (2012) Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss) as Source of Bioinsectides. In: *Insecticides - Advances in Integrated Pest Management*. IntechOpen
82. Braga TM, Rocha L, Chung TY, Oliveira RF, Pinho C, Oliveira AI, Morgado J, Cruz A (2021) *Azadirachta indica* A. Juss. In Vivo Toxicity—An Updated Review. *Molecules* 26:252. <https://doi.org/10.3390/molecules26020252>

83. Kumar VS, Navaratnam V (2013) Neem (*Azadirachta indica*): Prehistory to contemporary medicinal uses to humankind. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 3:505–514. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60105-7](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60105-7)
84. Bonfanti L, Lippi G, Ciullo I, Robuschi F, Aloe R, Tarasconi S, Vassallo R, Cervellin G (2016) In the kingdom of “tortelli” (ravioli-like pasta) plant poisoning is still a threat. A case report of near-fatal poisoning from *Digitalis Purpurea* accidentally confused with *Borago Officinalis*. *Acta Biomed* 87:353–357
85. Sattler M, Müller V, Bunzel D, Kulling SE, Soukup ST (2023) Pyrrolizidine alkaloids in borage (*Borago officinalis*): Comprehensive profiling and development of a validated LC-MS/MS method for quantification. *Talanta* 258:124425. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2023.124425>
86. Schramm S, Köhler N, Rozhon W (2019) Pyrrolizidine Alkaloids: Biosynthesis, Biological Activities and Occurrence in Crop Plants. *Molecules* 24:498. <https://doi.org/10.3390/molecules24030498>
87. Michalak M, Zagórska-Dziok M, Klimek-Szczykutowicz M, Szopa A (2023) Phenolic Profile and Comparison of the Antioxidant, Anti-Ageing, Anti-Inflammatory, and Protective Activities of *Borago officinalis* Extracts on Skin Cells. *Molecules* 28:868. <https://doi.org/10.3390/molecules28020868>
88. Särkinen T, Poczai P, Barboza GE, van der Weerden GM, Baden M, Knapp S (2018) A revision of the Old World Black Nightshades (Morelloid clade of *Solanum* L., Solanaceae). *PhytoKeys* 1–223. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.106.21991>
89. Chen Z, Li C, Yuan A, Gu T, Zhang F, Fan X, Wu X, Xiong X, Yang Q (2021) α -Solanine Causes Cellular Dysfunction of Human Trophoblast Cells via Apoptosis and Autophagy. *Toxins* 13:67. <https://doi.org/10.3390/toxins13010067>
90. Chen X, Dai X, Liu Y, Yang Y, Yuan L, He X, Gong G (2022) *Solanum nigrum* Linn.: An Insight into Current Research on Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology. *Front Pharmacol* 13:918071. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.918071>
91. Chang J-J, Chung D-J, Lee Y-J, Wen B-H, Jao H-Y, Wang C-J (2017) *Solanum nigrum* Polyphenol Extracts Inhibit Hepatic Inflammation, Oxidative Stress, and Lipogenesis in High-Fat-Diet-Treated Mice. *J Agric Food Chem* 65:9255–9265. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b03578>
92. Peng C-H, Cheng J-J, Yu M-H, Chung D-J, Huang C-N, Wang C-J (2020) *Solanum nigrum* polyphenols reduce body weight and body fat by affecting adipocyte and lipid metabolism. *Food Funct* 11:483–492. <https://doi.org/10.1039/c9fo02240f>

10 Köszönetnyilvánítás

Szeretném kifejezni hálámat és köszönetemet mindazoknak, akik a szakdolgozatom elkészítéshez valamilyen formában hozzájárultak, támogatásukkal és szakértelmükkel segítették munkámat.

Különösen szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Péli Evelin Ramónának a szakmai útmutatását, értékes tanácsait és az inspiráló segédleteit, melyek jelentősen hozzájárultak a szakdolgozatom megírásához.

Ezúton szeretném megköszönni a Hutyra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum munkatársainak is a segítséget, amit a kutatásom során nyújtottak. Az általuk biztosított könyvek és segédletek elengedhetetlenek voltak számomra.



Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére

A hallgató neve: ...Dobán Szabina.....

Neptun-kódja:LF28NB.....

A témavezető neve és beosztása: ...Dr. Péli Evelin Ramóna, egyetemi docens.....

Tanszék: ...Növénytani Tanszék.....

A diplomadolgozat címe: A gyógynövénytartalmú készítményekkel kapcsolatos napjainkban felmerülő aggyályok.....

Konzultáció - 1. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2024.	03.	06.	Téma megbeszélés	Péli OS
2.	2024.	04.	03.	Bevezetés, irodalmi áttekintés	Péli OS
3.	2024.	05.	15.	Irodalmi áttekintés	Péli OS
4.	2024.	05.	30.	Kiválasztott növények megbeszélése	Péli OS
5.	2024.	06.	13.	Megint részletes áttekintés	Péli OS

Érdemjegy az első félév végén:5.....

Konzultáció - 2. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2024.	09.	16.	Növény kiválasztás	Péli OS
2.	2024.	10.	09.	Formai javítások áttekintése	Péli OS
3.	2024.	10.	24.	Képi anyagok rögzítése	Péli OS
4.	2024.	11.	04.	Dolgozat összeállítás	Péli OS
5.	2024.	11.	11.	Dolgozat részletes	Péli OS

Érdemjegy a második félév végén:5.....

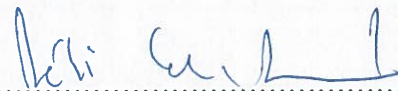
A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védésre alkalmasnak találtam.

Hallgató aláírása: 


.....
témavezető aláírása

Tanszéki előadó aláírása: 



Átvétel dátuma: 2024. 11. 25.