

SZAKDOLGOZAT

Hegedűs-Dudás Izabella

2023.

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BUDAPEST

Az Echinacea fajok gyógyászati jelentősége

Hegedűs-Dudás Izabella

Gyógynövényismerő és –felhasználó szak

Készült a Gyógy- és Aromanövények Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Pluhár Zsuzsanna

Bírálok: _____

Budapest, 2023. május 02.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A kasvirág története	5
2.2. A kasvirág fajok rendszertani besorolása	6
2.3. A kasvirág fajok botanikai jellemzése	7
2.4. A kasvirág fajok előfordulása	10
2.5. A kasvirág fajok környezeti igénye	11
2.6. A kasvirág fajok drogjai	11
2.7. A kasvirág fajok összehasonlítása a hatóanyagok szempontjából	12
2.8. A kasvirág fajok termesztése és feldolgozása	15
2.9. A kasvirág fajok farmakológiai hatása	16
2.10. A kasvirág fajok felhasználása	18
3. KÖVETKEZTETÉSEK	26
4. ÖSSZEFOGLALÁS	27
5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	28
6. IRODALOMJEGYZÉK	29
6.1. Táblázatok jegyzéke	33
6.2. Ábrajegyzék	33

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az interneten kutatva a kasvirágot méltató cikkek sokaságára bukkanhatunk. Ezek gyakran különleges gyógyhatásokról számolnak be, az orvoslás igen eltérő területeit érintve. A gyógynövénytudományok polcain is nagy számban találhatunk kasvirágot tartalmazó készítményeket, ám ezek ajánlásai csupán a megfázásos tünetek enyhítését említik. E tényekben rejlő ellentmondások keltették fel az érdeklődésemet a sokak által csak dísznövénységként ismert *Echinacea* iránt.

A kasvirág fajok gyógyhatását az észak-amerikai indiánok fedezték fel, és évszázadokon át használták a legkülönbözőbb egészségügyi problémákra, mint a fogfájás, sebek gyógyítása, megfázás, ínygyulladás, torokgyulladás, sőt még kígyómarás ellen is (Johnson et al.2010).

A modern orvoslásban elsősorban a szervezet ellenálló képességének fokozására, gyulladásokra, influenza megelőzésére, külsőleg pedig nehezen gyógyuló sebekre ajánlják.

A kasvirág jelentőségét tükrözi az is, hogy 2020-ban a Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság Gyógynövény Szakosztálya az év gyógynövényének választotta.

Szakedolgozatom elsődleges célja az *Echinacea* fajok gyógyhatásával kapcsolatos, legújabb tudományos eredmények felkutatása, külön figyelmet fordítva a jelenleg forgalomban lévő három faj felhasználásában, hatóanyagaikban jelentkező hasonlóságokra és eltérésekre. Vajon az újabb kutatások továbbra is a kasvirág fajok általánosan elfogadott, felső légúti megbetegedések megelőzésére és gyógyítására irányulnak, vagy egyéb területekre is kiterjednek, mint például a daganatos betegek állapotának javítására, bőrbetegségek kezelésére vagy akár depressziós tünetek enyhítésére.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A kasvirág története

Az *Echinacea* fajok robusztus, jellegzetes vadvirágok, melyek kizárólag Észak-Amerikában őshonosak. Az őslakos törzsek a kasvirágot már évszázadokkal az európai telepesek Észak-Amerikába érkezése előtt használták. Több terápiás célra alkalmazták, mint szinte bármely más gyógynövényt. Az Omaha - Ponca indiánok friss *Echinacea* gyökeret rágtak, hogy tompítsák a fogfájást, az égési sebeket pedig kasvirágggyökér levéllel kezelték. A Cheyenne törzs tagjai íny-, száj- és torokfájásra porított *Echinacea* levelekből és gyökerekből főzött teát használtak, vagy egyszerűen megrágták a gyökereket (Johnson et al.,2010). Más forrás alapján az észak - amerikai indiánok a kasvirágot sebek, harapások, csipések kezelésére használták (Csupor, 2009).

A múlt század elejéig az amerikai eklektikus orvosok előszeretettel írtak fel *Echinaceát* elsősorban légúti fertőzésekre és bőrbetegségekre (1.ábra), a 1930-as években azonban ez az értékes gyógynövény háttérbe szorult őshazájában, az Egyesült Államokban (Johnson et al., 2010). A kasvirág népszerűség-csökkenésének okát az antibiotikumok megjelenésével magyarázzák. Ez a helyzet egészen a XX. század második feléig fennállt, amikor német kutatók újabb felismerésekre jutottak a növény hatóanyagainak immunrendszer serkentő hatásával kapcsolatban. Az általuk elsőként vizsgált és felhasznált növény az *Echinacea angustifolia*, valamint a hozzá nagyon hasonló *E. pallida* volt (Csupor, 2009). Európában a kasvirág gyökerének és herbájának feldolgozása a nyolcvanas évek végén kezdődött el (Bernáth & Németh, 2007). Népszerűsége kontinensünkön azóta is töretlen, különösen Németországban. Az utóbbi évtizedekben a kasvirág gyógyászati alkalmazása Amerikában is reneszánszát éli. A gyógynövényeket alkalmazó orvosok napjainkban már előszeretettel írnak fel *Echinacea* készítményeket megfázás és az influenza időtartamának lerövidítésére, valamint a tünetek, köztük a köhögés, a láz és a torokfájás enyhítésére (Johnson et al., 2010)



1. ábra *Echinacea* készítmény a XX.sz.elején

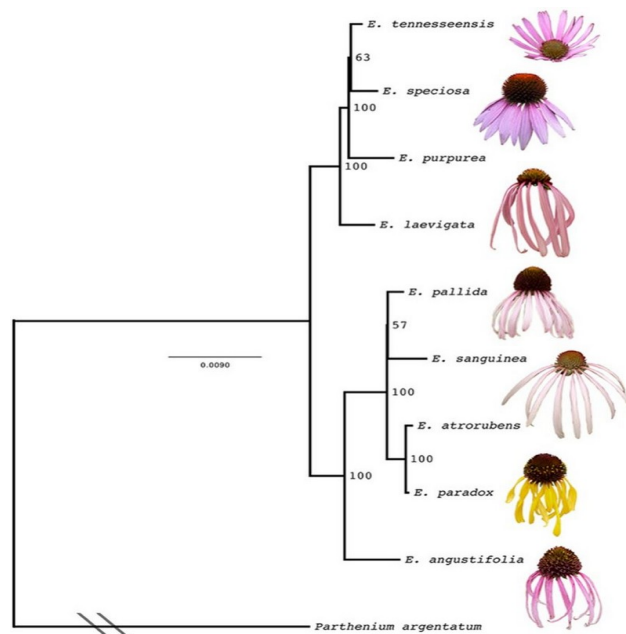
2.2. A kasvirág fajok rendszertani besorolása

A kasvirág nemzetségbe tartozó fajok (2.ábra) kétszikű növények, az *Astrales* rend, *Asteraceae* családjába, ezen belül az *Asteroideae* (Csövesvirágúak) alcsaládjába soroljuk őket (Bernáth et al., 2000).

E növényfajok Amerika felfedezése után váltak ismertté a tudomány számára. A múltban nem volt egységes a latin megnevezésük. Az *Echinacea* elnevezés véglegesítése előtt előfordultak még a *Rudbeckia* és a *Brauneria* nevek is. (Miller és Yu,2004). Az elnevezésekkel kapcsolatos múltbéli félreértésekről tanúskodik az a tény is, hogy Európában évekig természetek *E. pallidát* *E. angustifolia*-nak vélték (WHO, 2006).

Az *Echinacea* nemzetség taxonómiája esetében két megközelítés van jelen tudományos körökben. A régebbi, McGregor által kifejlesztett, terepi megfigyeléseken, gyakori kerti vizsgálatokon, valamint citológiai és anatómiai elemzéseken alapuló osztályozást széles körben alkalmazták a botanikusok és gyógynövénykutatók. Egyes kutatók felülvizsgálatot javasoltak üvegházban termesztett és vadon élő növények morfológiai és fitokémiai adatai alapján, kladisztikus elemzések felhasználásával. Az általuk javasolt legjelentősebb változások a fajok számának csökkentésére és a fajták számának növelésére vonatkoztak. Egy újabb kutatás, mely lipofil metabolitok analízise alapján történt, McGregor rendszerének helyességét támasztja alá és véleményük szerint az *Echinacea* legtöbb elismert taxonja azonosítható lipofil metabolit ujjlenyomataik alapján (Wu et al.,2009). Mindez magyarázatot ad a tudományos szaklapokban szereplő latin elnevezések terén előforduló ellentmondásokra.

McGregor rendszere alapján az *Echinacea* nemzetségbe kilenc fajt sorolunk, amelyek közül jelenleg háromnak tulajdonítanak gyógyászati jelentőséget. Ezek az *E. purpurea* , az *E. angustifolia* és az *E. pallida* (Bernáth et al., 2000; Wu et al.,2009). Közülük a bíbor kasvirágot (*E. purpurea*) használják legszélesebben körben (Yarnell et al., 2009).



2. ábra: Az *Echinacea* nemzetségbe tartozó fajok

2.3. A kasvirág fajok botanikai jellemzése

Az *Echinacea* nemzetség mindhárom, gyógyászatilag jelentős faja évelő, lágy szárú növény (H). A bíbor kasvirág több jellemző morfológiai tulajdonsággal rendelkezik, ezért könnyen elkülöníthető a másik két fajtól (halvány kasvirág és keskenylevelű kasvirág), melyek viszont könnyebben összetéveszthetők virágzás előtt (Pluhár et al.,2012).

A három kasvirág faj botanikai leírása:

- *Echinacea purpurea* (L.) Mönch – Bíbor kasvirág (3.ábra)

A növény magassága: 80-150 cm (Bernáth et al., 2000), más forrás szerint 100-150 cm (Pluhár et al.,2012; Bernáth és Németh, 2007) , ritkán 180 cm.

Gyökér: mélyen a talajba hatoló, oldalgyökerei rostszerűek, színük a vörösesbarnától a fehér színűig terjed, rövid gyökértámasszal.(Szöke et al., 2019). A gyökértörzs belső állománya rostos, fehér. Nagy számú gyökere van, melyek spirálisan csavarodottak, világos- vagy sötétbarna színűek.

Szár: magas, gyengén elágazó, serteszőrök borítják, a fészekvirágzatok alatt kiszélesedik, üreges.(Pluhár et al.,2012), lefelé kopaszodó, világoszöld alapon antociános foltokkal zöldes-vöröses felületű (Bernáth et al., 2000)



3. ábra Bíbor kasvirág

Levél: A levelek lándzsás, hosszúkás tojásdadok, szélük ritkásan, szabálytalanul fogazott (Pluhár et al.,2012), mindkét oldalán serteszőrös, ráncos, 3 erű, sötétzöld,fényes. A hosszúnyelű tőlevelek, 25-35 cm (nyéllel) hosszúak, 7-12 cm szélesek, a rövidnyelű szárlevelek, kisebbek és kihegyezettek. (Bernáth et al., 2000)

Virágzat: kúp alakú fészekvirágzat, a nyelves virágok 2-9 cm hosszúak, 0,5 cm szélesek (Pluhár et al.,2012) más forrás szerint 4-6 cm hosszúak, 0,5-0,6 cm szélesek, kissé lefelé állók, világos vagy sötét lilák. A belső csöves virágok ibolyaszínű-rózsaszínesek, mindegyikhez vacokpelyva tartozik, ez túlnyúlik a csöves virágokon. Júniustól szeptemberig virágzik (Bernáth et al., 2000)

Termés: négyszögletes, keresztmetszete kissé deltoid, közepén 4-5 mm, felső részén 2-2,5 mm, a termés végén egyenlőtlen hosszú fogak található. Színe szürkésfehér, barnásszürke. Ezermagtömege 3,8-4,5 g (Bernáth et al., 2000; Ph. Eur., 2021; WHO,2006)

- *Echinacea angustifolia* DC. – Keskenylevelű kasvirág (4.ábra)

A növény magassága: Az *E. angustifolia* kisebb, mint a többi kasvirág faj, 6-20 hüvelyk (15-50 cm) magasra nő. (Johnson et al., 2010)

Gyökér: egy vagy több, merőlegesen a talajba hatoló karóyszerű oldalgyökerekből áll, mint az *E. pallida*-é, a rizóma függőleges (Szőke et al., 2019) Gyökere vastag, mélyen lehatol a földbe, talán ezért sem szenved annyira a szárazságtól (Lechner, 2015). A gyökerek külső felszíne halvány, sárgásbarna színű hosszanti rácokkal. Törésük sugaras szerkezetű (Ph. Eur., 2021).



4. ábra Keskenylevelű kasvirág

Szár: felálló, egyszerű, elágazás nélküli, a virágzat alatt megvastagodott, üreges (Bernáth et al., 2000)

Levél: hosszúkás - lándzsás vagy hosszúkás - elliptikus, ép szélű, mindkét oldalán serteszőrös, 3 erű, sötétzöld. A tőlevelek hosszú nyelűek, 15-30 cm hosszúak, 1-2,5 cm szélesek. A szárlevelek rövid nyelűek, 4-14 cm hosszúak és 0,5-1,5 cm szélesek, kihegyezettek. (Bernáth et al., 2000)

Virágzat: kúp alakú, a nyelvess virágok 2-3,5 cm hosszúak, 0,3-0,8 cm szélesek, lilák. Júniustól szeptemberig virágzik (Bernáth et al., 2000). Szirmai szinte függőlegesen lógnak lefelé (Lechner, 2015)

Termés: négyszögletes, keresztmetszete kissé deltoid, közepén 4-5 mm, felső részén 2-2,5 mm. Az illeszkedési pontoknál kissé kihegyesedő, a végén egyenlőtlen hosszú fogak vannak. A fogaknál kb. 1 mm széles sötétebb (barnás) sáv található. Színe szürkésfehér, barnásszürke (Bernáth et al.,2000; WHO,2006)

Echinacea pallida (Nutt.) Nutt. – Halvány kasvirág (5. ábra)

A növény magassága: 60-90 cm (Bernáth et al.,2000),

Gyökér: egy vagy több, merőlegesen a talajba hatoló karóyszerű oldalgyökerekből áll. A gyökerek felszíne vörösesbarna-szürkésbarna színű, hosszanti irányban ráncolt vagy barázdált (Ph.Eur., 2021)

Szár: az *E. angustifoliáé*hoz hasonló, de erőteljesebb, felálló, általában egyszerű, esetleg 2-3 elágazás fordulhat elő, serteszőrös, antociánosan elszíneződik, a virágzat alatti rész kiszélesedő és üreges (Bernáth et al.,2000)

Levél: hosszúkás - lándzsás vagy hosszúkás - elliptikus, ép szélű, mindkét oldalán serteszőrös, 3 erű, sötétzöld. Tőlevelek hosszú nyelűek , 15-30 cm hosszúak , 1-3,5 cm szélesek. A szárlevelek rövid nyelűek , 4-14 cm hosszúak és 1,5-1,5 cm szélesek , kihegyezett (Bernáth et al.,2000)



5. ábra Halvány kasvirág

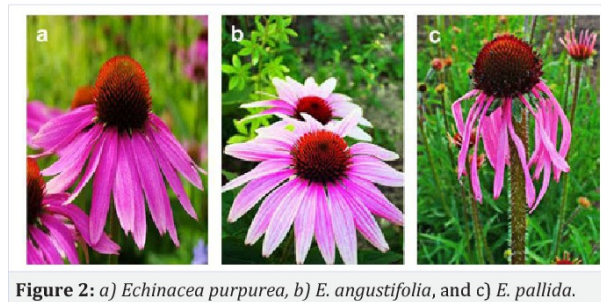
Virágzat: kúp alakú , a nyelves virágok 4-9 cm hosszúak , 0,5-0,8 cm szélesek , mindig erősen lefelé állók , lilák . Júniustól szeptemberig virágzik (Bernáth et al.,2000). A lila, rózsaszín vagy fehér nyelves virágok hosszúak és lelőgnak.(Johnson et al.,2010)

Termés: hasonlít az *E. angustifolia* terméséhez, de a fogaknál szélesebb sötét (barnás) sáv található (Bernáth et al.,2000; WHO,2006)

A morfológiai és anatómiai ismertetőjegyek jelentősége

Számos morfológiai hasonlóság van a három faj, különösen az *E. angustifolia* és az *E. pallida* között (6. ábra), és kimutatták, hogy a példányokat gyakran összekeverik a gyógynövénypiacon. Számos korai tanulmányt, melyek témái az *E. angustifolia* az *E. purpurea*, valószínűleg ténylegesen *E. pallidán* végeztek, ezért az 1987 előtti időszakot óvatosan kell kezelni, figyelembe véve a tényleges fajértékelést. Ezen kívül a kasvirág termékeket gyakran hamisították is, más, hasonló megjelenésű növényvel, ez a *Parthenium integrifolium*, amelynek nincs farmakológiai hatása. Ezek a tények némi zűrzavart eredményeztek az egyes fajok terápiás

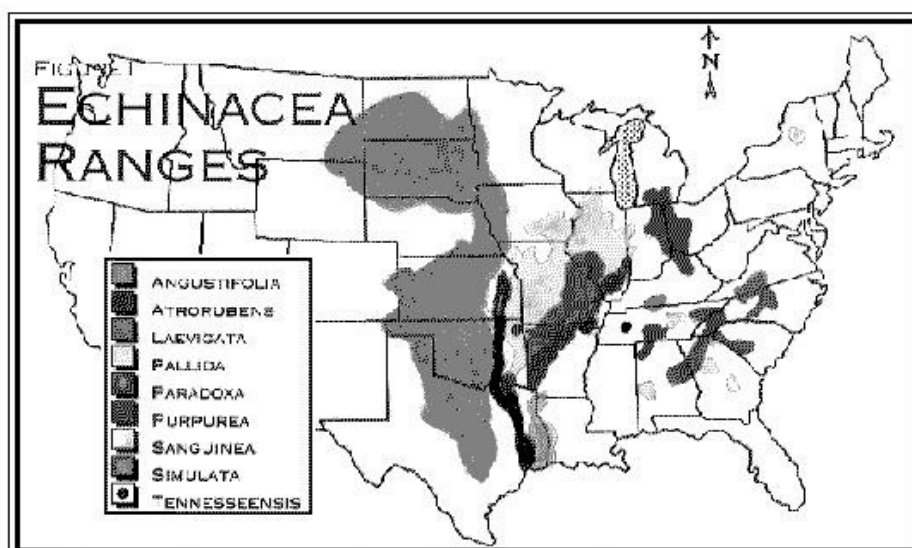
tulajdonságainak megítélésében. Aprított növényi anyag esetében csak mikroszkópos vizsgálatok adhatnak elég alapot a biztonságos meghatározáshoz (Mistríková és Vaverková, 2007)



6. ábra A kasvirág fajok összehasonlítása

2.4. A kasvirág fajok előfordulása

Az *Echinacea* fajok Észak-Amerikában őshonosak. E növénynemzetség természetes populációkban fordul elő a Sziklás-hegységtől keletre, az Atlanti-óceán vízgyűjtő területén, az Egyesült Államokban és Kanadában (7.ábra). A nemzetség legszélesebb körben elterjedt faja, az *Echinacea purpurea*, általában kis populációkban, nyílt erdőkben, tisztásokon, mezők és utak szélén növekszik Georgiától nyugatra Oklahomáig, északról Michiganig és keletről Ohio-ig. Az *Echinacea pallida* prérin, tisztásokon és nyílt erdőkben nő, és Michigantól Nebraskáig, délen Arkansasig és nyugaton Texasig terjed. Az *Echinacea angustifolia* a távolabbi nyugati területeken fordul elő, az utak szélén, a prérin és a kiemelkedések mentén, Texastól északra, nyugatról Kelet-Montana és Colorado felé (Johnson et al.,2010; Szőke et al.,2019; Tierra,1991).



7. ábra *Echinacea* fajok természetes élőhelyei

Ma az *Echinacea* fajokat dísz- és gyógynövényként is világszerte termesztik (Európában a mérsékelt égöv alatt a XVIII. század óta).

2.5. A kasvirág fajok környezeti igénye

Természetes élőhelyek. Az *Echinacea* nemzetség képviselői Észak-Amerikából származnak, itt őshonosak. Mindhárom, gyógyászatilag jelentős faj fény-és melegkedvelő. Az *E.pallida* és *E.angustifolia* a prérók jellegzetes növényei, vízigényük ezért kisebb, mint az *E. purpureának*, mely természetes élőhelyként elsősorban a nedvesebb klímájú dombvidéken fordul elő (Szőke et al.,2019).

Hőmérséklet. Magyarországi tapasztalatok alapján mindhárom faj fagyűrő, sem a hómentes kemény fagyok, sem pedig a tavaszi felmelegedést követő lehűlések nem okoznak kárt (Bernáth et al.,2000).

Vízigény. Az *E. purpureának* vízigénye nagyobb, tehát természetesen ajánlatos öntözésről gondoskodni, kivéve az ország csapadékosabb nyugati területeit.

Talaj. Talajigényük hasonló, jól fejlődnek a közepkötött mély termőrétegű, humuszban és nitrogénben gazdag, jó vízgazdálkodású csernozjom talajokon. Mészkedvelők (Bernáth és Németh,2007). A jó tápanyag-ellátottságú, lazább barna homoktalajok szintén megfelelőek lehetnek gyökérdrogyerés céljára (Bernáth et al.,2000)

2.6. A kasvirág fajok drogjai

A három vizsgált faj esetében a szárított virágzó hajtás (*herba*) és a szárított gyökér (*radix*) adja a drogot. A Magyar és Európai Gyógyszerkönyvekben, EMA monográfiákban, WHO és ESCOP monográfiákban szerepel mindhárom faj gyökere, de a herbák közül csak a bíbor kasvirág nyert elismerést (1.táblázat) (Bernáth és Németh,2007; Bernáth et al.,2000; Pluhár et al., 2012; Szőke et al.,2019)

1. táblázat

Hivatalos kasvirág drogok listája a Magyar és Európai Gyógyszerkönyvekben (Szőke et al.,2019 nyomán)

DROG LATIN NEVE	DROG MAGYAR NEVE	ANYANÖVÉNY	CSALÁDNÉV
<i>Echinaceae angustifoliae radix</i>	keskenylevelű kasvirág gyökér	<i>Echinacea angustifolia</i>	<i>Asteraceae/Compositae</i>
<i>Echinaceae pallidae radix</i> (9.ábra)	halvány kasvirág gyökér	<i>Echinacea pallida</i>	<i>Asteraceae/Compositae</i>
<i>Echinaceae purpureae radix</i>	bíbor kasvirág gyökér	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Asteraceae/Compositae</i>
<i>Echinaceae purpureae herba</i> (8.ábra)	bíbor kasvirág virágos hajtás	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Asteraceae/Compositae</i>



8. ábra Bibor kasvirág herba (Fotó:Bognár)



9. ábra Halvány kasvirág gyökérdrog (Fotó:Bognár)

2.7. A kasvirág fajok összehasonlítása a hatóanyagok szempontjából

A gyógyászatban használatos kasvirág fajok bioaktív összetevőinek-hatóanyagainak feltárása még nem tekinthető befejezettnek, jelenleg is folynak tudományos kutatások ezen a területen. Az összetevők közül a szakirodalom jelenleg négy vegyületcsoportot emel ki, ezek a kávéssavszármazékok, az alkilamidok, a poliszacharidok és az illóolajok. Az említett hatóanyagok azonban jelentős eltérést mutatnak fajonként, valamint növényrészenként. (Bernáth et al.,2000; Szőke et al.,2019)

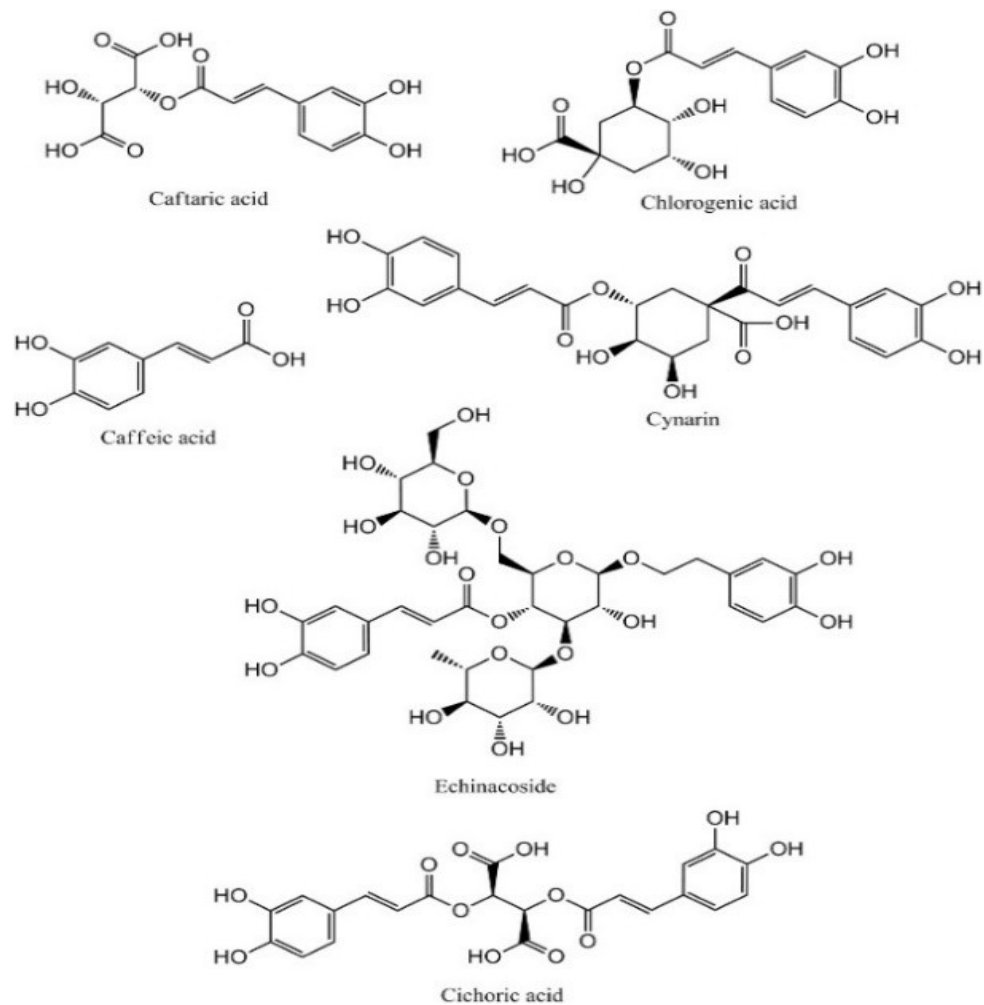
Kávéssav származékok- A kávéssav (dihidroxi-fahéjsav) erős antioxidáns hatású, a növényekben gyakran előforduló sav. Gyakoriak a más szerves savakkal alkotott észterei (depszidek), de cukrokkal is alkothat észtereket (glikozidok). Előbbiekhez tartozik a rozmaringsav, a klorogénsav, a cinarin, a kaftársav és a cikóriasav. Utóbbi csoporthoz tartozik például az echinakozid (Szőke et al.,2019) A kasvirág drogokban található kávéssav származékok (10.ábra) a gyógynövény termesztés szempontjából is nagyon fontosak, hisz e hatóanyagok mennyisége drogminősítési alapul szolgál. A különböző kasvirág drogokkal kapcsolatos követelmények a VIII. Magyar Gyógyszerkönyv alapján:

ECHINACEAE ANGUSTIFOLIAE RADIX: legalább 0,5% echinakozid (szárított drogra)

ECHINACEAE PALLIDAE RADIX: legalább 0,2% echinakozid (szárított drogra)

ECHINACEAE PURPUREA RADIX: legalább 0,5%, a kaftársav és a cikóriasav összegére vonatkoztatva (szárított drogra)

ECHINACEAE PURPUREA HERBA: legalább 0,1%, a kaftársav és a cikóriasav összegére vonatkoztatva (szárított drogra)



10. ábra Kávésav származékok

A felsoroltakon kívül egyéb kávésav származékok jelenlétére is utalnak a szakitodalomban:

- Keskenylevelű kasvirág gyökér: cinarin, klorogénsava és cikóriasav
- Halvány kasvirág gyökér: cinarint, klorogénsavat és cikóriasav, izoklorogénsav, kaftársav (EMA/HMPC/737379/2017/2018). Más szerzők szerint a cinarin csak az *E. angustifoliaban* van jelen. (Barnes et al.,2005)
- Bíbor kasvirág gyökér: klorogénsav (Ph.Eur.,2021), echinakozid, izoklorogénsav (EMA/HMPC/424584/2016)

- Bíbor kasvirág herba. klorogénsav (Ph.Eur.,2021)

Azt feltételezik, hogy a kávésav származékok az *Echinacea* fajok fő antioxidáns összetevői (Fu et al.,2021)

Egy antioxidáns hatást tanulmányozó vizsgálat során, melyben DPPH-t (szabad gyököket tartalmazó vegyület) használtak fel, kimutatták, hogy a fenolos vegyületek antioxidáns hatásának mértéke az aromás gyűrűben lévő hidroxil csoportok számától függ, azaz minél nagyobb ez a szám, annál nagyobb a gyökfogó képesség (Pellati et al.,2005). A kávésav-származékok eloszlási mintázata az *Echinacea* fajokban összetett, és az egyes drogok azonosításával kapcsolatos problémákra nagyon jó megoldást kínál a micelláris elektrokinetikus kromatográfia (MEKC), mely által jól meghatározható az egyes kasvirág fajok „ujjlenyomata”(Pietta, Mauri és Bauer,1998).

Alkilamidok- a kasvirágok főleg egyenes láncú zsírsavak amidjait tartalmazzák. A WHO Monográfiája több mint 20 fajta alkilamid jelenlétéről számol be a gyökérdrogok esetében. Legnagyobb koncentrációban az *E. angustifolia*, legkisebben az *E. pallida* esetében (WHO,2006).

Poliszacharidok és glikoproteinek- A poliszacharid frakciók nagyobb részt a növények föld feletti részeiben vannak jelen és két fő részre oszthatók, melyeket I. és II - vel jelölnek (Bernáth et al.,2000). Az *Echinacea* fajok izolált poliszacharidjai arabinóz, ramnóz, xilóz, galaktóz és glükóz cukoregységeket tartalmazhatnak (Xu et al.,2021).

Illóolajok – Mindhárom fajban megtalálhatók, de mennyiségük ezekben eltérő lehet. Illóolajokban leggazdagabb a halvány kasvirág gyökere (0,2-2,0%), a keskenylevelű kasvirágnál viszont a mennyiség nem haladja meg a 0,1%-ot. Az illóolajok összetétele hasonló, leggyakoribb összetevők a humulén , kariofillén ,és kariofilléneoxid Az *Echinacea* fajok föld feletti részeiben borneolt, bornil-acetátot, germakrén D-t, valamint kariofilént mutattak ki. (EMA/HMPC/688212/2008; EMA/HMPC/737379/2017/2018; WHO,2006; Barnes et al.,2005)

Egyéb összetevők: Az *Echinacea* fajok az említett vegyületeken kívül tartalmazzak más anyagokat is, flavonoidokat , poliacetiléneket és alkaloidokat. Az *Echinacea*ből származó flavonoidokat kevésbé tanulmányozták, csak az volt ismeretes, hogy a gyógynövény kvercetin, kempferol és ezek glikozidjait tartalmaz. A flavonoid alapú vegyületeket a gyógynövény minden anatómiai szervében kimutatták, de legnagyobb mennyiségben a virágokban található. Egy újabb kutatás során további két flavonoid eredetű vegyületet, a nikotiflorint és a rutint izoláltak az *Echinacea purpurea* virágaiból (Kurkin et al.,2011). A WHO Monográfiája alapján a kasvirágok pirrolizidin - alkaloidokat is tartalmazzak (pl.tussilagin, izotussilagin), de ezek koncentrációja nagyon kicsi (0,006%) és nincs hepatotoxikus hatásuk (WHO,2006). Egyes szerzők kétségbe vonják a pirrolizidin alkaloidok jelenlétét (Bernáth et al.,2000) Az EMA publikációk alapján megállapítható, hogy az *E. purpurea radix* kivételével a többi kasvirág drog fitomelanint tartalmaz (EMA/HMPC/688212/2008; EMA/HMPC/557979/2013; EMA/HMPC/424584/2016; EMA/HMPC/737379/2017/2018). Egy tanulmány során a különböző kasvirág fajok magolaj összetételét vették górcső alá. Kimutatták, hogy az *Echinacea* magolaj legnagyobb mennyiségben

előforduló zsírsavjai a linolsav, olajsav és palmitinsav, valamint a kis mennyiségben jelen lévő linolénsav. A különböző zsírsavak aránya nagy hasonlóságot mutat a kendermagolajével. Az olajhozam 13% és 23% között változott az *Echinacea* fajtól és a mag tömegétől függően (Oomah et al.,2006).

Az *Echinacea* fajok gyógyhatásának tesztelésére tervezett klinikai vizsgálatok során figyelembe kell venni az extrakcióhoz használt oldószer típusát és az extrakciós eljárások közötti eltéréseket, amelyek mind a gyógynövénykészítmény kémiai profilját, mind biológiai aktivitását befolyásolják (Fonseca et al.,2014). A különböző vizsgálatok során tapasztalható eltéréseket (hatóanyagok mennyisége és minősége) számos más tényező is okozhatja, mint például az abiotikus stressz, a genetikai öröklődés és a növények fejlődési szakaszai. (Erenler et al.,2015). Stuart és Wills *E. purpurea* növények alkilamid és cikóriasav tartalmát vizsgálták négy növekedési szakaszban (virágzás előtti állapotól az öregedésig). A növények fejlődése során a virágok alkilamid koncentrációja növekedett, az érett egyedekben a gyökér a teljes növényi alkilamidok mintegy 70% -át tartalmazta, a virágok pedig körülbelül a 20% -át. A cikóriasav-koncentráció a növényi szövetekben nem változott a növény növekedése során, de csökkent a növény öregedése során. Az érett növényekben a virág és a levél az össz cikóriasav 35-35%-át tartalmazta. A drogok tárolási feltételeinek következményeit vizsgálva, 60 nap után arra a következtetésre jutottak, hogy a cikóriasav mennyisége drasztikusan (70%-al) csökkent a sötétben, 5 fokon tárolt drogok esetében, míg az alkilamidok mennyisége változatlan maradt. A világos helyen, szobahőmérsékleten tárolt drogoknál az alkilamidok mennyiségében történt negatív változás (-65%), míg a cikóriasav mennyisége változatlan maradt. (Stuart és Wills, 2000).

2.8. A kasvirág fajok termesztése és feldolgozása

Előmunkálatok. Ha kasvirág termesztését tervezzük, körülbelül 3-4 éves időszakban gondolkodjunk, hisz a jó eredmény érdekében az első lépés a megfelelő elővetemény beiktatása. Erre a célra a jól trágyázott kapások vagy a gabonafélék a legmegfelelőbbek. Az *Echinacea* fajok igen tápanyagigényesek, ezért következő lépésként megfelelő mennyiségű (30 t/ha) és minőségű szerves trágyát kell kijuttatni. Természetesen ilyenkor figyelembe vesszük a rendelkezésre álló talaj tápanyag-ellátottságát is. Az állomány minden elkövetkező évben nitrogén-fejtrágyázást igényel. Az elővetemény lekerülése után tarhántás következik, melyet őszi mélyszántás követ. Az alapos talajmunkálási folyamatok igen fontosak a növények fejlődése szempontjából. Helybe vetés és a palánták kiültetése esetében is jól előkészített, rögmentes talajra van szükség. (Bernáth et al., 2000; Bernáth és Németh, 2007).

Telepítés, gondozás és növényvédelem. A három kasvirágfaj közül az *E. purpurea* jóval könnyebben termeszthető a másik két fajnál. A helybe vetés a kasvirág esetében nehézségekbe ütközik a csiranövények kezdeti lassú növekedése miatt (körülbelül 30 nap). Az *E. angustifolia* magok esetében előkezelésre is szükség van: három hónapig hűtőben, nedves homokban kell őket tartani. A palántákat tavasszal vagy ősszel ültetjük helybe. Ültetéskor nagyon fontos az alapos beöntözés. A kasvirágok növekedése folyamán (11.ábra) a legfontosabb ápolási munka a gyomok eltávolítása, melyet mechanikusan, vagy megfelelő gyomirtó alkalmazásával végezhetünk, bár ez utóbbi nem mindig jár megfelelő eredménnyel. Növényvédelmi szempontból

várhatóan nem lesz nagyobb gondunk, hisz a kasvirágnak nincs jelentősebb kórokozója. Esetenként a lisztharmat, esetleg a levéltetvek támadhatják meg (Bernáth et al.,2000; Bernáth és Németh,2007; Johnson et al.,2010). Ezen kívül, személyes tapasztalatom alapján megemlíteném még a csigákat, melyek jelentős kárt okozhatnak a levelekben.



11. ábra A kasvirág egyedfejlődése

Betakarítás, elsődleges feldolgozás. A betakarítás módja és ideje attól függ, mi a termesztésünk célja. Ha herbát szeretnénk kinyerni, ezt a nyár elején, a második illetve harmadik vegetációs évben tehetjük meg. Ezt a folyamatot kaszálvarakodóval végezzük. A kasvirág évente csak egyszer vágható. Gyökérdrog kinyerése esetén a harmadik évben megvárjuk a vegetációs periódus végét (október) és kormánylemez nélküli ekével végezzük el a kitermelést. Legnagyobb hozamra az *E. purpurea* esetén számíthatunk (3-5 t/ha herba és 1,5-2,5 t/ha gyökérdrog), a másik két faj hozama kb 50 %-al kisebb. Elsődleges feldolgozás folyamán a friss herbából préselé, illetve szárított herba állítható elő. Gyökérdrog előállítása esetén, gyors mosás, majd szárítás következik. A gyökereket több részre vághatjuk a jobb száradás érdekében (Bernáth et al.,2000; Bernáth és Németh,2007).

2.9. A kasvirág fajok farmakológiai hatása

Az *Echinacea* fajok hatóanyagai (farmakonok) befolyásolják az emberi szervezet és más élőlények (pl.gombák, baktériumok) működését. Hatásmechanizmusuk csak részben ismert és ennek tanulmányozása igen összetett feladat. Ennek több oka van. A kasvirág kivonatok összetétele eltérést mutat fajtól, a felhasznált növényi résztől, valamint a kivonásra használt oldószer tulajdonságaitól függően. Mindezen kívül a hatóanyagok némileg eltérően fejthetik ki hatásukat izolált formában, mint amikor egy összetett növényi kivonat részét képezik (Di Pierro et al.,2012)

2022-ben megjelent az *Echinacea* fajokról egy kísérleti kutatás, mely a témában publikált tudományos bizonyítékokat sorakoztatja fel. A 2.táblázat összefoglalja a kasvirág fajok bioaktív vegyületeinek napjainkig feltárt biológiai és farmakológiai hatásait (Burlou-Nagy et al.,2022)

2. táblázat

A kasvirágok hatóanyagainak biológiai és farmakológiai hatásai Burlou-Nagy et al., 2022 nyomán

Bioaktív vegyületek	Biológiai és farmakológiai hatások
Alkilamidok	Gyulladáscsökkentő Immunmoduláló Makrofágok modulációja A tumor nekrozis faktor - α csökkentése A vírusellenes immunitás közvetítői 2-es típusú kannabinoid receptor
Poliszacharidok	Daganatellenes Antioxidáns Antimikrobiális Gombaellenes Vírusellenes Immunmoduláló Hipoglikémiás Hepatoprotektív Gyomor-bélrendszert védő Antidiabetikus
Glikoproteinek	Immunmoduláló
Flavonoidok	Antioxidáns aktivitás Gyulladáscsökkentő Fekélyellenes tevékenység Antiallergén Vírusellenes
Kávésav származékok	Antioxidáns aktivitás Csontritkulás gátló Gyulladáscsökkentő Antimikrobiális Daganatellenes Neuroprotektív hatás

A 2.táblázat alapján megállapítható, hogy az immunmoduláló, a gyulladáscsökkentő, az antimikrobiális, az antioxidáns hatásirányok több bioaktív vegyülettel kapcsolatban is bizonyítást nyertek, míg egyes hatóanyagokkal kapcsolatban meglepő eredmények születtek. Ilyenek például az antidiabetikus, daganatellenes, neuroprotektív, csontritkulást gátló, antiallergén hatások, melyek új irányt adhatnak a jövőbeni kutatásoknak.

Példaként a cikóriasav antidiabetikus hatásával kapcsolatos tanulmányokat ismertetek. Az egyik kutatás elhízott egereknél vizsgálta a cikóriasav hatását a glükóanyagcserére, a mitokondriális diszfunkcióra, az inzulinrezisztencia kialakulásának kockázatára. Az inzulinrezisztenciát a glükóz- és lipidanyagcsere megfelelő szabályozási képességének károsodása jellemzi, mely társul a mitokondriális diszfunkcióval a májban és a vázizomzatban. Kimutatták, hogy a cikóriasav javította az egereknél kiváltott inzulinrezisztenciát, amely a mitokondriális diszfunkció miatt alakult ki. Ez a jótékony hatás magában foglalta a sejt jelátviteli útvonalainak aktiválását, a glükóz metabolizmus szabályozását, valamint a mitokondriális diszfunkció csökkentését. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a cikóriasav hasznos lehet a helytelen étrend által kiváltott inzulinrezisztencia ellen (Kim et al.,2018).

Egy másik, in vivo kutatás során a cikóriasav sejten belüli biokémiai folyamatokat módosító hatását vizsgálták. A *Caenorhabditis elegans* férgenél megfigyelték, hogy a cikóriasav, akár már egészen kis koncentrációban is, szignifikáns mértékben megnövelte az állatok élettartamát. A férgek izomsejtjeit vizsgálva kimutatták, hogy a cikóriasav erős antioxidás hatást fejtett ki, módosítva a sejten belüli biokémiai utakat, ezáltal védve a mitokondriumokat az oxidatív stressz hatásoktól (Schlernitzauer et al.,2013).

Sharif és társai (2021) tanulmánya az *E. purpurea* leveleiből és virágaiból származó különböző kivonatok (víz, metanol és etil-acetát) biológiai tulajdonságaira (DNS-védelem, antioxidáns, enzimgátló, antimikrobiális és antiproliferatív-sejtosztódást és sejtnövekedést gátló, daganatellene hatás) összpontosított. Legmeggyőzőbben az antibakteriális, antiproliferatív és enzimgátló hatásokat bizonyították. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a kivonatok felhasználhatók a fertőző betegségek, a rák, a diabetes mellitus és az Alzheimer-kór elleni küzdelemben (Sharif et al.,2021)

Csupor szerint a növényi ún. immunstimuláns vegyületek a nem specifikus, sejtes immunválasz fokozódását váltják ki, nem fokozzák általánosan az immunrendszer működését, ezért helyesebb ezeket IMMUNMODULÁNS jelzővel illetni. (Csupor, 2009). Az *Echinacea* drogok immunrendszert stimuláló hatására már klinikai bizonyítékok állnak rendelkezésre. Farmakológiai tesztek rámutattak, hogy a kasvirág gyulladáscsökkentő tulajdonsága abban áll, hogy aktiválja a fagocitózist és az interferontermelést és ezáltal antibakteriális , antifungális és antivirális hatást fejt ki (Szőke et al.,2019). A kasvirág kivonatok immunrendszer aktivizáló farmakológiai tulajdonságai közül a makrofágok aktivációját bizonyították a legmeggyőzőbben. A polimorfonukleáris leukociták és a természetes ölüsejtek aktiválódása szintén kísérleti bizonyítást nyert. A T- és B-leukociták számának és aktivitásának változásáról is beszámoltak, de ezek az eredmények kevésbé meggyőzőek (Barrett,2003)

Dapas és társai (2014) kísérletében 10 egészséges önkéntest négy héten keresztül gyógynövényisziruppal kezeltek, mely 4,7 mg echinakoizidot és 8,0 mg nagy molekulatömegű poliszacharidot tartalmazott. Az eredmények részben alátámasztották a szirup immunmoduláló hatását, bár további kiterjesztett vizsgálatokra lenne szükség (Dapas et al., 2014).

2.10. A kasvirág fajok felhasználása

Hagyományos és történeti gyógyászati felhasználás. Az amerikai indiánok körében a kasvirág fajok gyógyászati felhasználása sokrétű volt. Az első feljegyzések, melyek a XIX.sz.végén készültek, kígyómarások, mérges harapások és csípések, valamint a felső légúti fertőzések *Echinaceae angustifoliae radix* általi kezeléséről számolnak be. Az EMA elismeri a keskenylevelű kasvirág gyökér száz évre visszatekintő dokumentált gyógyászati felhasználását. Az *Echinacea pallida* esetében sok fontos információ hiányzik a rendelkezésre álló irodalomból. Ennek lehetséges oka abban kereshető, hogy 1968 előtt e két említett fajt egy faj két fajtájaként írták le, így nem kizárt, hogy egyes adatok valójában az *E.pallidára* vonatkoztak (EMA/HMPC/688212/2008; EMA/HMPC/737379/2017/2018). Az *E. purpureae herbát* először 1787-ben említik. A lovak hátán nyereg által okozott fekélyek kezelésére használták, de a XIX.század végéig nem övezte nagy figyelem. Európában német orvosok használták intenzíven, majd a növekvő keresletnek köszönhetően megtörtént a természetbe vonása is. Az 1939 óta nagy számú farmakológiai és klinikai vizsgálatot végeztek elsősorban gyógyhatásának bizonyítása céljából. Az *Echinaceae purpureae radix* esetében az irodalom csak gyógyteák és tinktúrák használatát tartja történelmileg megalapozottnak (EMA/HMPC/557979/2013; EMA/HMPC/424584/2016)

Korszerű gyógyászati felhasználás. Napjainkban a kasvirág fajokat és a belőlük készült termékeket világszerte használják. Hidegen préselt lé, etanolos tinktúra, kasvirág kivonatot tartalmazó cseppek, kapszulák, szárított gyógynövény, homeopátiás golyócskák, stb. kerülnek forgalomba. Immunstimuláns hatást tulajdonítanak nekik és a közönséges megfázás, az influenza és a felső légúti fertőzések kezelésére és megelőzésére ajánlják (Fu et al., 2021). Az *Echinacea* fajok gyógyhatásával kapcsolatos kutatások viszonylag nagy intenzitással folynak és a már elfogadott alkalmazási területeken kívül egyre több újabb eredmény kerül napvilágra.

A kasvirág fajokkal kapcsolatos tudományos kutatások száma az idők során 2009-ig megnövekedett, majd 2015-ig enyhe csökkenés következett be, amit ismét növekedés követett egészen a mai napig. A Scopus adatbázisban több mint 3000 cikk szerepel az *Echinacea* fajokkal kapcsolatban. A publikációk zöme az orvostudomány, a farmakológia, a toxikológia, a mezőgazdaság és a biokémia szemszögéből közelíti meg a témát (Burlou-Nagy et al.,2022).

Felső légúti fertőző betegségek

Az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) a felső légúti megbetegedésekkel kapcsolatban következő alkalmazási területeket ismeri el:

- *Echinaceae agustifoliae radix*: Hagyományos gyógynövény alapú készítmény a megfázásos tünetek kezelésére. (EMA/HMPC/688212/2008, EMA/HMPC/688216/2008; EMA/HMPC/637898/2018)
- *Echinaceae pallidae radix*: Hagyományos gyógynövény alapú készítmény a megfázásos tünetek kezelésére. (EMA/HMPC/737379/2017/2018; EMA/HMPC/737380/2018)

- *Echinaceae purpureae radix*: Hagymányos gyógynövény alapú készítmény a megfázásos tünetek kezelése (EMA/HMPC/424583/2016; EMA/HMPC/424584/2016)

A monográfiák mindhárom gyökér drogot mint hagyományos növényi gyógyszert határozzák meg, amelyet kizárólag a hosszú távú használaton alapuló, meghatározott javallatokra használnak.

Az *Echinaceae purpureae herba* esetében jól bevált használat alapján megfázás megelőzésére és kezelésére ajánlják. (EMA/HMPC/557979/2013; EMA/HMPC/48704/2014)

A WHO publikációja beszámol egy placebo-kontrollos klinikai vizsgálatról, mely 160 beteg bevonásával zajlott. Jelentős javulás volt megfigyelhető, miután a betegeket kasvirág gyökér vizes-alkoholos tinktúrájával (1:5) kezelték. Adagolás:90 csepp/nap (900 mg gyökér). A betegség időtartama 13-ról bakteriális fertőzések esetén 9,8 napra, vírusfertőzések esetén 12,9-9,1 napra csökkent (WHO, 2006).

Giles és munkatársai (2000) szerint a megfázásos megbetegedések terén még nem léteznek meggyőző kutatási eredmények az *Echinacea* drogok hatását illetően. Az eredmények validitását csökkenti, hogy a kutatásoknál eltérő kasvirág fajt, más kivonási módszert, alkalmaznak, a vizsgált személyek száma pedig általában nem kilégítő. Azonban egyetértenek abban, hogy a kivonatok csökkenthetik a felső légúti megbetegedések időtartamát és enyhíthetik a tüneteket, különösen ha a betegség kezdetétől szedik a készítményeket. Mindemellett jól tolerálhatók és alacsony toxicitásúak (Giles et al,2000)

A COVID-19 megjelenésével felmerült a kérdés az *Echinacea* készítmények esetleges pozitív hatásáról e betegség kimenetelére. Mivel a súlyos eseteknél a citokin viharok életveszélyesek lehetnek, további vizsgálatokra lenne szükség annak megállapítására, vajon a kasvirág hatóanyagai fokozzák-e vagy csökkentik a citokin molekulák termelését. Az eddig napvilágot látott kutatások azt támasztják alá, hogy az *Echinacea* hatóanyagai csökkentik a citokin vihar esélyét.(Aucoin et al. ,2020)

Egy átfogó tanulmány szerint az *Echinacea* készítmények a bioaktív hatóanyagok egyedülálló keverékét tartalmazzák, amelyek aktiválják vagy szabályozzák az immunrendszert. Figyelembe véve ezen kívül a hatóanyagok gyulladáscsökkentő, antivirális, antimikrobális, antioxidáns és egyéb előnyös tulajdonságait, valamint a kasvirág készítmények nagyfokú biztonságosságát, felhasználásuk pozitív módon hathat a COVID-19 betegség súlyosbodása ellen, valamint az elhalálozások elkerülésére. Természetesen további vizsgálatok szükségesek (Meeran et al., 2021)

Bőrgyógyászat

Az Európai Gyógyszerügynökség az *Echinaceae purpureae radixot* enyhe, akné okozta foltok és pattanások kezelésére ajánlja (EMA/HMPC/424583/2016; EMA/HMPC/424584/2016), az *Echinaceae purpureae herba* esetében a drogot kisebb, felületes sebek kezelésére engedélyezik, hagyományos, hosszú távú használat alapján. (EMA/HMPC/557979/2013; EMA/HMPC/48704/2014)

A bíbor kasvirág helyi használatra szánt készítményeit gyulladáscsökkentő bőrgyógyászati elváltozások, nehezen gyógyuló sebek, például lábszárfekély kezelésére alkalmazzák. A hatóanyagok serkentik a kötőszöveti sejtek működését, ezzel gyorsítva a gyógyulást (Rácz et al.,2012; Szőke et al.,2019)

Oláh és társai (2017) *in vivo* és *in vitro* vizsgálatokat végeztek humán alanyokon és sejtültúrákon. Megállapították, hogy az *Echinaceae purpureae radix* kivonatának víz/olaj emulziója klinikailag szignifikáns gyulladáscsökkentő hatást fejt ki, segít az epidermális lipidgát helyreállításában és csillapítja az atópiás dermatitiszben szenvedő betegek bőrpanaszait. (Oláh et al.,2017)

Daganatos megbetegedések

Az eddigi megfigyelések és eredmények alapján feltételezhető, hogy az *Echinacea* kivonatok gátolhatják a ráksejtek növekedését és apoptózist (programozott sejthalál) indukálhatnak, Az utóbbi években több kutatás irányult e feltételezés bizonyítására és a mögöttes, molekuláris hatásmechanizmus felderítésére.

Egy 2020-ban végzett kutatás során etil-acetáttal nyert *Echinaceae angustifoliae radix* kivonat emlőrák sejtvonalakra gyakorolt hatását vizsgálták. A kivonat citotoxicitást mutatott két sejtvonallal szemben, hatására sejtciklus leállás és apoptózis következett be. Ezzel szemben normál emlősejteknel nem figyeltek meg semmilyen változást (Espinosa-Paredes et al.,2020). Egy másik kutatócsoport, mely tüdőrák sejteket kezelt *Echinaceae purpureae radix* kivonatóval, igen hasonló eredményre jutott. Az általuk használt kivonat jelentős csökkenést indukált az életképes rákos sejtek számában, idő- és dóziszfüggő választ mutatva. A kasvirág kivonat korai apoptózist idézett elő ezeknél a sejteknél (Hosami et al.,2021). Tsai és társai (2012) *Echinacea purpurea* virágok 50%-os vizes etanolos kivonatának és fő vegyületének, a cikóriasavnak a humán vastagbélráksejtekre gyakorolt hatását vizsgálták. Az eredmények az *E. purpurea* virágkivonat és a cikóriarsav szignifikáns proliferáció-gátlását mutatták dózis- és időfüggő módon. A cikóriasav erős növekedésgátló hatást mutatott a vastagbélrák sejteivel szemben. Ez az *in vitro* kísérlet is bizonyítékot szolgáltat a kasvirág kivonatok kemoterápiás szerekként való felhasználásra (Tsai et al.,2012). A méhnyakrák kifejlődésének fő oka a humán papillomavírus. Mivel az *E.angustifolia* homeopátiás készítményei jó eredményt mutattak a papillomavírus okozta szemölcsök kezelésénél, megvizsgálták e homeopátiás gyógyszerek citotoxikus hatását különböző méhnyakráksejtvonalakon. Az eredmény azt mutatta, hogy a keskenylevelű kasvirág anyatinktúra és a különböző homeopátiás hígítások nagyban csökkentették az egyik sejtvonal életképességi százalékát.(Aguilar-Velazquez et al.,2018)

A máj megbetegedései

A májbetegség (*hepatopathia*) világszerte gyakori és gyakran előforduló egészségügyi probléma. Ez a betegség, bármely májkárosodásból ered is, a korai egyszerű zsírmájtól a hepatitisig, fibrózisig terjed, de súlyos esetekben cirózis, májelégtelenség, sőt karcinóma is kialakulhat, mely a rákos halálozások negyedik vezető oka világszerte. A jelenlegi kutatások szerint a máj megbetegedését vírus, alkohol, gyógyszerek, paraziták, epepangás, autoimmunitás, öröklődés, anyagcsere-betegségek és egyéb tényezők okozhatják. A jelenleg

forgalomban lévő gyógyszerek sok mellékhatással rendelkeznek, károsítják a test más részeit ezért nagy szükség van az alternatív megoldásokra (Xu et al.,2021)

3. táblázat

Az *Echinacea* készítmények hatása a különböző okok által kiváltott májbetegségek elleni küzdelemben Xu et al., 2021 nyomán

A májat érintő patológia	Vizsgált készítmény	A kísérlet alanyai	A készítmény hatása	Hivatkozások
Xenobiotikumok által kiváltott hepatotoxicitásra	<i>E. pallida</i> kivonat (10 ml/kg, i.g.)	CCl ₄ (szén-tetraklorid) által intoxikált patkányok	Az <i>E. pallida</i> kivonatok megvédhetik a májat azáltal, hogy helyreállítják a májműködést és védik az enzimaktivitást.	Rusu et al.,2005
Gyógyszer okozta májkárosodás	175 mg <i>Echinacea</i> száraz kivonatot tartalmazó kapszulák	Ciproteron-acetáttal (CA) kezelt patkányok	Az adatok arra, hogy az <i>Echinacea</i> védő hatással rendelkezik a májra a CA toxicitása ellen azáltal, hogy növeli az autoimmunitást és javítja a vérképet. Az <i>Echinacea</i> antioxidáns tulajdonságai is ellentétes hatást gyakoroltak a CA által kiváltott oxidatív stresszre.	Ali, 2008
Zsír máj	0,02 g/kg étrend kávésav vagy klorogénsav	Magas zsírtartalmú étrenddel (37% kalória zsírból) indukált elhízott egerek	A klorogénsav és a koffeinsav potenciális elhízás és zsír máj kialakulás elleni hatást mutatott az elhízott egerekben. A klorogénsav hatása erősebbnek és hatékonyabbnak bizonyult, mint a koffeinsavé.	Cho et al.,2010
Vírusos hepatitisz	Echinakozid (50 mg/kg, i.g.)	HBV transzgenikus egerek	Az echinakozid jelentősen csökkentheti a szérumban HBV DNS-szintet és jelentősen elnyomja a hepatitis B felszíni antigén expresszióját	Dai et al.,2015
Akut májelégtelenség (máj diszfunkció és méregtelenítési zavar)	Echinakozid (60 mg/kg, i.p.)	LPS/D-GalN által kiváltott akut májkárosodású egerek	Az echinakozid kezelés jelentősen elnyomta a gyulladáshoz vezető mediátorok termelését és májvédő hatást fejtett ki	Li et al.,2014
Májrák	<i>E. purpurea</i> echinacin kivonat (60 mg/m ² i.m.)	Előrehaladott hepatocelluláris karcinómában szenvedő járóbeteg	A természetes ölő (NK) sejtek száma és aktivitása nőtt és meghosszabbodott a beteg túlélési ideje	Lersch et al.,1990

Az utóbbi időben nagy érdeklődés övezi a kasvirágok felhasználását a máj különböző megbetegedéseinek kezelését illetően, e gyógynövény immunmoduláns és gyulladásgátló tulajdonságaiból kifolyólag. A kutatások szerint (3.táblázat) az *Echinacea* kiváló aktivitást mutatott a preklinikai kísérletekben és klinikai vizsgálatokban a sejtproliferáció és az apoptózis, az antioxidáns védekezés szabályozásával a különböző okok által kiváltott hepatopathia ellen. A kasvirág drogok fő hatóanyagai, a kávésav-származékok, az alkilamidok és a poliszacharidok szintén jól beváltak a májbetegségek kezelésének preklinikai vizsgálataiban (Xu et al.,2021)

Ezt a megállapítást támasztja alá a Zhu és munkatársai (2017) által végzett kutatás is, mely során a cikóriasav (CA) májgyulladás enyhítő hatását in vivo vizsgálták indukált diabéteszes egereknél, a hatóanyagot az ivóvízhez adva. A máj felépítése torzult cukorbeteg egerekben, károsodás, gócos nekrozis és gyulladások alakultak ki. Ezzel szemben ezek a változások jelentősen enyhültek a cikóriasavval kezelt csoportban.(Zhu et al., 2017)

A legújabb tanulmányok azt sugallják, hogy az *Echinacea pupureában*, cikóriában és más növényekben található cikóriasav antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatással bír. Egy tanulmány célja annak meghatározása volt, hogy a cikóriasav képes-e csökkenteni az akut alkohol okozta májkárosodást. Nőstény egereknek cikóriasavat (4 mg/testtömeg-kg) adtak szájon át 4 napig az akut etanol (6 g/ttkg) beadása előtt. Az állatok cikóriasavas előkezelése jelentősen csökkentette az alkoholnak a májra gyakorolt negatív hatását (Landmann et al.,2014)

Colitis ulcerosa (fekélyes vastagbélgyulladás)

A colitis ulcerosa egy krónikus betegség, amely gyulladással állapotot okoz a vastagbélben. Számos citokin, köztük a tumor nekrozis faktor alfa (TNF-alfa), kulcsfontosságú szereplői ezeknek a gyulladással utvonatoknak. A kutatók új terápiás stratégiákat keresnek, melyek kevésbé káros hatásokkal bírnak, mint a mai gyógyászatban alkalmazott szerek. Dogan és társai (2014) tanulmányunkban az *Echinacea* drogok védő hatását tanulmányozták egy kísérleti patkány colitis modellben, amelyet ecetsav által indukáltak. A patkányokat négy csoportba sorolták: kontroll, *Echinacea*, *Echinacea*-colitis és colitis. A betegségaktivitási index szignifikánsan magasabb volt a vastagbélgyulladással csoportban, mint a kontroll, *Echinacea* és *Echinacea*-colitis csoportban ($p < 0,001$). A gyulladással mediátorok szignifikánsan megemelkedtek a vastagbélgyulladással csoportban a többi csoporthoz képest ($p < 0,007$, $< 0,001$). Megállapították, hogy az *Echinacea* készítményeknek valószínűleg kedvező terápiás hatásai lehetnek az UC kezelésében (Dogan et al.,2014)

HIV-fertőzés és AIDS

Amikor AIDS-ben szenvedő emberek fehérvérsejtjeit (különösen a monocitákat, természetes ölüsejteteket és más limfocitákat) *Echinacea*-kivonattal inkubálták, a sejtek aktivitásának fokozódását figyelték meg. Abból kiindulva, hogy a HIV-fertőzött embereknél ezeknek a sejteknek az aktivitása csökken, feltételezhetjük, hogy a fehérvérsejt aktivitását serkentő szerek hasznosak lehetnek. E tanulmány eredményei ellentmondanak az *Echinacea* HIV-fertőzésben és AIDS-ben való alkalmazása elméleti ellenjavallatának (Yarnell et al.2009.)

Szorongás, depresszió

Magyar kutatók *Echinaceae angustifoliae radix* kivonat toxicitását, pszichotróp mellékhatásait és szorongásoldó hatását laboratóriumban patkányokon vizsgálták. A készítmény csökkentette a szorongást az emelkedett plusz labirintusban, és enyhítette a kontextuális kondicionált félelmet. Az 1000 és 3000 mg/kg *Echinaceae angustifoliae radix* kivonattal kezelt patkányoknál nem észleltek letalitást vagy viselkedésbeli kényelmetlenséget. A kivonat hatástalan volt a mozgás (nyílt mező), a memória (tárgyfelismerés) és a jutalmazási potenciál (feltételes helypreferencia) tesztekben széles dózistartományon belül. Ugyanazon az *E. angustifolián* alapuló farmakológiai készítmény kivonatot embereken is tesztelték. Napi egy vagy két tablettát adtak be 1 héten keresztül egészséges önkénteseknek, akik magas pontszámot értek el a State-Trait Anxiety Inventory (STAI) alapján. A tabletták 20 mg növényi kivonatot tartalmaztak. Az adatok gyűjtése strukturált önértékelési napló technikával történt. A nagy dózis (napi 2 tablettát) csökkentette a STAI pontszámokat 3 napon belül humán alanyoknál, ez a hatás stabil maradt a kezelés időtartama alatt (7 nap) és a kezelést követő 2 hétig. Az alacsonyabb adag (1 tablettát naponta) nem befolyásolta jelentősen a szorongást. Megállapították, hogy az *E. angustifolia* kivonatnak nincs nyugtató-szerű vagy mozgásszervi szuppresszív hatása és nem befolyásolja a memóriát. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy az itt vizsgált *E. angustifolia* kivonat gyorsan csökkenti az enyhe szorongásos tüneteket és azt sugallják, hogy a kivonat különösen hasznos lehet a fluktuáló szorongásos tünetek vagy a szorongás esetenkénti fokozódásának kezelése (Haller et al.,2013).

Yarnell és társai (2009) is említést tesz az *Echinacea purpurea* antidepresszáns hatásáról (Yarnell et al., 2009)

Időskori problémák

Bernáth (2000) az időskorúak fitoterápiájának gyógynövényei között tesz említést a kasvirágról, mely profilaktikumként fontos gyógynövény. (Bernáth et al.,2000)

Biztonságosság és adagolás

A kasvirágot tartalmazó készítmények szájon át szedése és külső alkalmazása a legtöbb ember számára rövidtávon biztonságos. Az eddigi tapasztalatok alapján ritkán okoznak mellékhatásokat és ezek enyhe intenzitásúak. Azonban elővigyázatosságra van szükség azoknál a személyeknél, akik *Asteraceae* családba tartozó növények valamelyikére allergiásak, mert keresztallergia léphet fel a kasvirág készítményekkel szemben. Terhesség folyamán, szoptató anyukáknál illetve gyermekeknél az *Echinacea* szedése a kockázatok elkerülésének érdekében nem javasolt, mivel a biztonságossággal kapcsolatban nem állnak rendelkezésre megfelelő bizonyítékok. A kasvirág készítmények ellenjavalltak egyes szisztémás megbetegedések esetén is, mint a leukémia, sclerosis multiplex, AIDS és autoimmun betegségek. Alkalmazásuk maximális időtartamát 8 hétben határozták meg. Az alkoholt tartalmazó készítményeknél figyelembe kell venni azok alkoholtartalmát! A különböző kasvirág készítmények biztonsági profiljának megállapításához további vizsgálatokra van szükség. A nyitott kérdések közé tartozik az *Echinacea* használata az autoimmun betegségekben szenvedő betegeknél, valamint a hagyományos gyógyszerekkel való kölcsönhatás lehetősége (Petri,2006; Barnes et al.,2005)

Újabb kutatások alapján a gyermekeknél sem áll fenn kockázat a kasvirág készítmények szedését illetően és alig dokumentáltak nemkívánatos eseményeket. A kiütés volt az egyetlen mellékhatás amely szignifikánsan gyakrabban fordult elő a placebohoz képest, viszont azt tapasztalták, hogy azok a gyerekek, akiknél az *Echinaceae purpureae herbából* préselt lét alkalmazták, szignifikánsan kisebb valószínűséggel fordult elő felső légúti fertőzés. A kockázat/haszon eredmények azt sugallják, hogy gyermekeknél a használata javasolt, de csak 1 éves kor felett. (Ardjomand-Woelkart és Bauer,2016)

„A napi dózis 900 mg gyökérből készült kivonat vagy 6-9 mg szárított préslé” (Csupor,2009)

Egyéb felhasználási területek

A kasvirág magolajok a nyelven az alkilamidra jellemző érzeteket váltottak ki, amelyeket bizsergésként, zsibbadásként, levegő belélegzése esetén fokozott lehűlésként, zümmögő típusú irritációként írnak le. Az olaj által keltett hő, a rendkívül éles bizsergő érzés sok szájapoló termékben és egyes élelmiszerekben kívánatos érzés. Ennélfogva az *Echinacea* magolaj felhasználható érzékszervi hatás kölcsönzésére és/vagy frissesség növelésére száj-, haj- vagy bőrápoló termékekben és más emberi fogyasztásra szánt termékekben. Ezen kívül az alkilamid feltételezett jelenléte potenciálisan lehetővé teheti a magolaj számára, hogy taszítószerként működjön rágcsálókkal és madarakkal szemben (Oomah et al.,2006)

A kasvirág fajok hatóanyagainak kiváló antioxidáns tulajdonságaiból kifolyólag ezek hasznosíthatók lehetnek az élelmiszeriparban is (Sharifi-Rad et al.,2018; Erenler et al.,2015)

3. KÖVETKEZTETÉSEK

A kasvirág fajokkal kapcsolatos szakirodalom áttekintése során meglepően nagy számú kutatási eredménnyel találkoztam. Megfigyeléseim szerint a három *Echinacea* faj közül a legtöbb figyelem a bíbor kasvirágot övezi, az *E.pallida* viszont jóval kevesebb kutatásban szerepel. Egyre nagyobb teret kapnak az izolált hatóanyagok gyógyhatásával kapcsolatos vizsgálatok is, mint a cikóriásav, az echinakozid, az alkamidok valamint a specifikus poliszacharidok. Ezt azért tartom öröndetesnek, mert talán ezek által hamarabb választ kapunk a biztonságossággal, hatásmechanizmusokkal és gyógyhatással kapcsolatos nyitott kérdésekre.

A szakirodalom szerint a kasvirágok az embert érintő egészségi problémák igen széles spektrumában hozhatnak enyhülést, vagy akár gyógyulást a betegek számára és mindezt szinte mellékhatások nélkül, ami hatalmas előrelépést jelenthetne a ma hagyományos orvoslásban használt szerekkel szemben. Igen fontosnak tartanám az ellenjavallatokkal kapcsolatos ellentmondások tisztázását is, hiszen egyes kutatások olyan betegségek esetében számolnak be igen pozitív hatásokról, melyeknél a jelen hivatalos álláspont szerint nem ajánlatos a kasvirágok használata, ilyen pl. az inzulinrezisztencia, az AIDS, a gyermekek légúti fertőzései.

Munkám készítése folyamán megbizonyosodtam annak fontosságáról is, hogy minőségellenőrzött termékek kerüljenek eladásra és felhasználásra, hisz ha hatóanyagokat nem tartalmazó, bizonytalan minőségű termékek kerülnek piacra, ezek elbizonytalaníthatják azokat a felhasználókat is, akik gyógynövények által szeretnének gyógyulni, vagy megőrizni az egészségüket.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A kasvirág fajok észak-amerikai eredetű, az őslakosok által hosszú ideje használt gyógynövények. Az európai orvosok számára a múlt század elején váltak ismertté. Ha átfogó képet szeretnénk kapni az *Echinacea* fajok gyógyászatban elfoglalt helyével kapcsolatban, meg kell ismernünk a száz évre visszatekintő hagyományon alapuló felhasználást, a ma elfogadott alkalmazási területeket és az újabb kutatási irányokat is.

A kasvirág fajok közül háromnak tulajdonítanak gyógyászati jelentőséget, ezek az *Echinacea purpurea* – Bíbor kasvirág, az *Echinacea angustifolia* - Keskenylevelű kasvirág és az *Echinacea pallida* -Halvány kasvirág. A fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) családjába tartoznak. Mindhárom faj évelő, lágyszárú növény, melyek némileg eltérő környezeti igényűek, de hazánk területén viszonylag könnyen termesztethetők. Eredetileg gyökérdrogként kerültek használatba, de a bíbor kasvirágnak ma a herbája is széles körben elterjedt.

Jellegzetes hatóanyagaik a kávésav származékok, mint a cikóriasav és az echinakozid, az alkilamidok, a poliszacharidok és az illóolajok. Bár sok tekintetben hasonló bioaktív vegyületeket tartalmaznak, mégis markáns különbségek is megfigyelhetők, úgy fajonként, úgy növényi részenként is. Az immunmoduláns, antimikrobális, antioxidáns, antivirális hatások csak a legismertebbek a sok egyéb más hatásirányok közül, melyekkel hatóanyagaik rendelkeznek.

Széles körben elfogadott alkalmazási területük a megfázásos tünetek enyhítése és gyógyítása, valamint a bőrt érintő felszíni sérülések kezelése, de a kutatási eredmények ettől sokkal távolabbra mutatnak. A daganatos betegségek, a májat érintő problémák, a depresszió csak néhány azok közül melyeket a jövőben talán *Echinaceával* enyhíthetünk, esetleg akár gyógyíthatunk is.

Remélhetőleg a kasvirágok használatának biztonságosságát tekintve is születnek majd új, meggyőző eredmények, melyek eloszlatják a kételyeket a gyermekek és más rizikós csoportok általi fogyasztással kapcsolatban.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálával tartozom Dr. Pluhár Zsuzsanna konzulensemnek, aki szakértelmével, elengedhetetlen tanácsaival, fáradhatatlan türelmével nagy segítséget nyújtott szakdolgozatom megírásához. Szívből köszönöm családtagjaimnak a kitartó támogatást.

6. IRODALOMJEGYZÉK

1. Aguilar-Velázquez, G., Espinosa, D., Ordaz-Pichardo, C. (2018) Effects of Homeopathic Dilutions of *Echinacea angustifolia* and *Thuja occidentalis* on Cervical Cancer Cells, *Homeopathy*, DOI 10.1055/s-0037-1608960
2. Ali, E.H.A., 2008. Protective effects of *Echinacea* on cyproterone acetate induced liver damage in male rats. *Pak. J. Biol. Sci.* 11, 2464–2471, <https://doi.org/10.3923/pjbs.2008.2464.2471>
3. Ardjomand-Woelkart, K., & Bauer, R. (2016). Review and Assessment of Medicinal Safety Data of Orally Used *Echinacea* Preparations. *Planta medica*, 82(1-2), 17–31. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1558096>
4. Aucoin, M., Cooley, K., Saunders, P. R., Carè, J., Anheyer, D., Medina, D. N., Cardozo, V., Remy, D., Hannan, N., & Garber, A. (2020). The effect of *Echinacea* spp. on the prevention or treatment of COVID-19 and other respiratory tract infections in humans: A rapid review. *Advances in integrative medicine*, 7(4), 203–217. <https://doi.org/10.1016/j.aimed.2020.07.004>
5. Barnes, J., Anderson, L. A., Gibbons, S., & Phillipson, J. D. (2005). *Echinacea* species (*Echinacea angustifolia* (DC.) Hell., *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., *Echinacea purpurea* (L.) Moench): a review of their chemistry, pharmacology and clinical properties. *The Journal of pharmacy and pharmacology*, 57(8), 929–954. <https://doi.org/10.1211/002235705612>
6. Barrett B. (2003). Medicinal properties of *Echinacea*: a critical review. *Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 10(1), 66–86. <https://doi.org/10.1078/094471103321648692>
7. Bernáth J. (szerk.) *Gyógy- és aromanövények* (2000) Mezőgazda kiadó (ISBN: 9632865289)
8. dr. Bernáth J., dr. Németh É., (2007) *Gyógy- és fűszernövények gyűjtése, termesztése és felhasználása*, Budapest, Mezőgazda Kiadó, p. 173-176. (ISBN: 978-963-286-625-3)
9. Burlou-Nagy, C., Bănică, F., Jurca, T., Vicaș, L. G., Marian, E., Muresan, M. E., Bácskay, I., et al. (2022). *Echinacea purpurea* (L.) Moench: Biological and Pharmacological Properties. A Review. *Plants*, 11(9), 1244. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/plants11091244>
10. Cho, A.S., Jeon, S.M., Kim, M.J., Yeo, J., Seo, K.I., Choi, M.S., Lee, M.K., (2010) Chlorogenic acid exhibits anti-obesity property and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced-obese mice. *Food Chem. Toxicol.* 48, 937–943.
11. Csupor D., (2009). *Fitoterápia – növényi szerek a gyógyászatban*, JATEPress Szeged, p. 232-234.
12. Dai, L.H., Shen, Y.M., Wu, Y.H., Yu, X.P., Hu, H.J., Mi, Y.J., Chen, J.J., 2015. Effect of Echinacoside on replication and antigen expression of hepatitis B virus. *Chin. J. Chin. Mater. Med.* 40, 3047–3052.
13. Dapas, B., Dall'Acqua, S., Bulla, R., Agostinis, C., Perissutti, B., Invernizzi, S., Grassi, G., & Voinovich, D. (2014). Immunomodulation mediated by a herbal syrup containing a standardized *Echinacea* root extract: a pilot study in healthy human subjects on cytokine gene expression. *Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 21(11), 1406–1410. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2014.04.034>

14. Di Pierro, F., Rapacioli, G., Ferrara, T., & Togni, S. (2012). Use of a standardized extract from *Echinacea angustifolia* (Polinacea) for the prevention of respiratory tract infections. *Alternative medicine review : a journal of clinical therapeutic*, 17(1), 36–41.
15. Dogan, Z., Ergul, B., Sarikaya, M., Filik, L., Gonultas, M. A., Hucumenoglu, S., & Can, M. (2014). The protective effect of *Echinacea* spp. (*Echinacea angustifolia* and *Echinacea purpurea*) in a rat colitis model induced by acetic acid. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 27(6), 1827–1835.
16. EMA,2012. Assessment report on *Echinacea angustifolia* DC., radix. EMA/HMPC/688212/2008 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 27 March 2012, 1-29
17. EMA,2012. Community herbal monograph on *Echinacea angustifolia* DC., radix EMA/HMPC/688216/2008 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 27 March 2012, 1-6
18. EMA,2014. Assessment report on *Echinacea purpurea* (L.) Moench. herba recens EMA/HMPC/557979/2013 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 24 November 2014, 1-73.
19. EMA,2015. European Union herbal monograph on *Echinacea purpurea* (L.) Moench, herba recens EMA/HMPC/48704/2014 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 24 November 2015, 1-7.
20. EMA,2017. Assessment report on *Echinacea purpurea* (L.) Moench, radix EMA/HMPC/424584/2016 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 30 May 2017, 1-67.
21. EMA,2017. European Union herbal monograph on *Echinacea purpurea* (L.) Moench, radix, EMA/HMPC/424583/2016 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 30 May 2017,1-7.
22. EMA,2018. Addendum to Assessment report on *Echinacea angustifolia*, radix EMA/HMPC/637898/2018 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 20 November 2018, 1-7
23. EMA,2018. Assessment report on *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. radix EMA/HMPC/737379/2017 2018 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 05 June 2018, 1-31.
24. EMA,2018. European Union herbal monograph on *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., radix EMA/HMPC/737380/2018 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) 05 June 2018, 1-7.
25. Erenler, R., Telci, I., Ulutas, M., Demirtas, I., Gul, F., Elmastas, M. and Kayir, O. (2015), Antioxidant Activities of *Echinacea*. *Journal of Food Biochemistry*, 39: 622-630. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12168>
26. Espinosa-Paredes, D. A., Cornejo-Garrido, J., Moreno-Eutimio, M. A., Martínez-Rodríguez, O. P., Jaramillo-Flores, M. E., & Ordaz-Pichardo, C. (2021). *Echinacea Angustifolia* DC Extract Induces Apoptosis and Cell Cycle Arrest and Synergizes with Paclitaxel in the MDA-MB-231 and MCF-7 Human Breast Cancer Cell Lines. *Nutrition and cancer*, 73(11-12), 2287–2305. <https://doi.org/10.1080/01635581.2020.1817956>
27. Fonseca, F.N., Papanicolaou, G., Lin, H., Lau, C.B.S., Kennelly, E.J., Cassileth, B.R., Cunningham-Rundles, S., (2014). *Echinacea purpurea* (L.) Moench modulates human T-cell cytokine response, *International Immunopharmacology*, Volume 19, Pages 94-102 <https://doi.org/10.1016>
28. Fu, R., Zhang, P., Deng, Z., Jin, G., Guo, Y., Zhang, Y., (2021), Diversity of antioxidant ingredients among *Echinacea* species, *Industrial Crops and Products*, <https://doi.org/10.1016>
29. Giles, J. T., Palat, C. T., 3rd, Chien, S. H., Chang, Z. G., & Kennedy, D. T. (2000). Evaluation of

- echinacea for treatment of the common cold. *Pharmacotherapy*, 20(6), 690–697. <https://doi.org/10.1592/phco.20.7.690.35173>
30. Haller, J., Freund, T.F., Pelczer, K.G., Füredi, J., Krecsak, L. and Zámboi, J. (2013), The Anxiolytic Potential and Psychotropic Side Effects of an Echinacea Preparation in Laboratory Animals and Healthy Volunteers. *Phytother. Res.*, 27: 54-61. <https://doi.org/10.1002/ptr.4677>
 31. Hosami, F., Manayi, A., Salimi, V. et al. The pro-apoptosis effects of Echinacea purpurea and Cannabis sativa extracts in human lung cancer cells through caspase-dependent pathway. *BMC Complement Med Ther* 21, 37 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03204-6>
 32. Johnson, R.L. (2010). *National Geographic Guide to Medicinal Herbs : The World's Most Effective Healing Plants*, National Geographic Society, p. 59, 64-69.
 33. Kim, J. S., Lee, H., Jung, C. H., Lee, S. J., Ha, T. Y., & Ahn, J. (2018). Chicoric acid mitigates impaired insulin sensitivity by improving mitochondrial function. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 82(7), 1197–1206. <https://doi.org/10.1080/09168451.2018.1451742>
 34. Kindlovits S.,2012, Növényleírások.In:Pluhár Zs.(szerk.).Korszerű gyógynövénytermesztési ismeretek. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Gyógy-és aromanövények Tanszék.p.184-187.
 35. Kurkin, V.A., Akushskaya, A.S., Avdeeva, E.V. et al. (2011) Flavonoids from Echinacea purpurea . *Russ J Bioorg Chem* 37, 905–906 (2011). <https://doi.org/10.1134/S106816201107012>
 36. Landmann, M., Kanuri, G., Spruss, A., Stahl, C., & Bergheim, I. (2014). Oral intake of chicoric acid reduces acute alcohol-induced hepatic steatosis in mice. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 30(7-8), 882–889. <https://doi.org/10.101>
 37. Lechner J,(2015). Fűszerek, gyógynövények a magyar biokertben, Budaörsi Napló (ISBN: 9789631218091)
 38. Lersch, C., Zeuner, M., Bauer, A., Siebenrock, K., Hart, R., Wagner, F., Fink, U., Dancygier, H., Classen, M., 1990. Stimulation of the immune response in outpatients with hepatocellular carcinomas by low dose of cyclophosphamide (LDCY), Echinacea purpurea extracts (Echinacin) and thymostimulin. *Arch. Geschwulstforsch.* 60, 379–383
 39. Li, X., Gou, C., Yang, H., Qiu, J., Gu, T., Wen, T., 2014. Echinacoside ameliorates Dgalactosamine plus lipopolysaccharide-induced acute liver injury in mice via inhibition of apoptosis and inflammation. *Scand. J. Gastroentero.* 49, 993–1000.
 40. Meeran, M. F.N., Javed, H., Sharma, C., Goyal, S. N., Kumar, S., Jha, N. K., & Ojha, S. (2021). Can Echinacea be a potential candidate to target immunity, inflammation, and infection - The trinity of coronavirus disease, *Heliyon*, 7(2), e05990. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05990>
 41. Miller,S.C.,Yu,H.,(2004)., Echinacea: The genus Echinacea ,CRC Press
 42. Mistríková, I. & Vaverková, Š. (2007). Morphology and anatomy of Echinacea purpurea, E. angustifolia, E. pallida and Parthenium integrifolium . *Biologia*, 62(1), 2-5. <https://doi.org/10.2478/s11756-007-0006-7>
 43. Oláh, A.; Szabó-Papp, J.; Soeberdt, M.; Knie, U.; Dähnhardt-Pfeiffer, S.; Abels, C.; Bíró, T.(2017) Echinacea purpurea -derived alkylamides exhibit potent anti-inflammatory effects and alleviate clinical

- symptoms of atopic eczema. *J. Dermatol. Sci.* 2017, 88, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2017.05.015>
44. Oomah, B.D., Dumon, D., Cardador-Martínez, A., Godfrey, D.V., (2006). (Characteristics of Echinacea seed oil, *Food Chemistry*, 304-312, <https://doi.org/10.1016>
 45. Pellati, F., Benvenuti, S., Melegari, M. and Lasseigne, T. (2005), Variability in the composition of antioxidant compounds in Echinacea species by HPLC. *Phytochem. Anal.*, 16: 77-85. <https://doi.org/10.1002/pca.815>
 46. Petri G. (2006), *Gyógynövények és készítményeik a terápiában*, Galenus Gyógyszerészeti (ISBN:9789637157080), p. 257-258.
 47. *Pharmacopoeia Europaea 10.5 (2021) Echinaceae angustifoliae radix.* p. 1821.
 48. *Pharmacopoeia Europaea 10.5 (2021) Echinaceae pallidae radix.* p. 1822.
 49. *Pharmacopoeia Europaea 10.5 (2021) Echinaceae purpureae herba.* p. 1823.
 50. *Pharmacopoeia Europaea 10.5 (2021) Echinaceae purpureae radix.* p. 1824.
 51. Pietta, P., Mauri, P., & Bauer, R. (1998). MEKC analysis of different Echinacea species. *Planta medica*, 64(7), 649–652. <https://doi.org/10.1055/s-2006-957540>
 52. Rácz G., dr. Rácz-Kotilla E., Szabó L. Gy. (2012), *Gyógynövények ismerete (A fitoterápia és az alternatív medicina alapjai)*, Galenus, (ISBN: 9789637157295) p.120.,224-225., 393.
 53. Rusu, M.A., Tamas, M., Puica, C., Roman, I., Sabadas, M., 2005. The hepatoprotective action of ten herbal extracts in CCl4 intoxicated liver. *Phytother. Res.* 19, 744–749.
 54. Sharifi-Rad, M., Mnayer, D., Morais-Braga, M.F.B, et al. (2018) Echinacea plants as antioxidant and antibacterial agents: From traditional medicine to biotechnological applications. *Phytotherapy Research*; 32: 1653– 1663. <https://doi.org/10.1002/ptr.6101>
 55. Sharif, K.O.M., Tufekci, E.F. Ustaoglu, B., Altunoglu, Y.C., Zengin, G., Llorent-Martínez, E.J., Guney, K., Baloglu, M.C., (2021) Anticancer and biological properties of leaf and flower extracts of Echinacea purpurea (L.) Moench, *Food Bioscience*, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101005>
 56. Schlernitzauer, A., Oiry, C., Hamad, R., Galas, S., Cortade, F., Chabi, B., Casas, F., Pessemesse, L., Fouret, G., Feillet-Coudray, C., Cros, G., Cabello, G., Magous, R., & Wrutniak-Cabello, C. (2013). Chicoric acid is an antioxidant molecule that stimulates AMP kinase pathway in L6 myotubes and extends lifespan in *Caenorhabditis elegans*. *PloS one*, 8(11), e78788. <https://doi.org/10.1371>
 57. Stuart, D. L. és Wills, R. B. H. (2000) Alkylamide and Cichoric Acid Levels in *Echinacea purpurea* Tissues During Plant Growth, *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 7:1, 91-101, DOI: [10.1300/J044v07n01_11](https://doi.org/10.1300/J044v07n01_11)
 58. Szőke É., Kéry Á., Lemberkovics É., (2019) *Gyógynövénytől a gyógyításig : Farmakognózia - Fitokémia - Fitoterápia - Biotechnológia*. Budapest, Semmelweis Kiadó, p. 65., 196-197., 349., 433., 445-447.
 59. Tierra, M., (1991) *Gyógyfüveskönyv*, Budapest, Hunga-print nyomda és kiadó, p. 83-85.
 60. Tsai, Y.-L., Chiu, C.-C., Chen, J.Y.-F., Chan, K.-C., Sheng-Dun Lin, S.-D., (2012) Cytotoxic effects of Echinacea purpurea flower extracts and cichoric acid on human colon cancer cells through induction of

- apoptosis, Journal of Ethnopharmacology, Pages 914-919, <https://doi.org/10.1016>
61. Xu, W., Zhu, H., Hu, B., Cheng, Y., Guo, Y., Yao, W., & Qian, H. (2021). Echinacea in hepatopathy: A review of its phytochemistry, pharmacology, and safety. *Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 87, 153572. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153572>
62. Yarnell, E., Abascal, K., Rountree, B. (2009), *Clinical Botanical Medicine*, Mary Ann Liebert, Inc (ISBN: 9780913113462)
63. Zhu, D., Zhang, N., Zhou, X., Zhang, M., Liu, Z. és Liu, X. (2017) Cichoric acid regulates the hepatic glucose homeostasis via AMPK pathway and activates the antioxidant response in high glucose-induced hepatocyte injury† DOI: 10.1039/C6RA25901D (Paper) *RSC Adv.*, 2017, 7, 1363-1375
64. WHO monographs on selected medicinal plants 1, World Health Organization (2006)
65. Wu, L., Dixon, P. M., Nikolau, B. J., Kraus, G. A., Widrechner, M. P., & Wurtele, E. S. (2009). Metabolic profiling of Echinacea genotypes and a test of alternative taxonomic treatments. *Planta medica*, 75(2), 178–183. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1112199>

6.1. Táblázatok jegyzéke

1. táblázat Hivatalos kasvirág drogok listája a Magyar és Európai Gyógyszerkönyvekben (Szőke et al., 2019 nyomán).....	11
2. táblázat A kasvirágok hatóanyagainak biológiai és farmakológiai hatásai Burlau-Nagy et al., 2022 nyomán....	16
3. táblázat Az Echinacea készítmények hatása a különböző okok által kiváltott májbetegségek elleni küzdelemben Xu et al., 2021 nyomán.....	21

6.2. Ábrajegyzék

1. ábra Echinacea készítmény a XX.sz.elején.....	5
2. ábra: Az Echinacea nemzetségbe tartozó fajok.....	6
3. ábra Bíbor kasvirág.....	7
4. ábra Keskenylevelű kasvirág.....	8
5. ábra Halvány kasvirág.....	9
6. ábra A kasvirág fajok összehasonlítása.....	10
7. ábra Echinacea fajok természetes élőhelyei.....	10
8. ábra Bíbor kasvirág herba (Fotó:Bognár).....	12
9. ábra Halvány kasvirág gyökérdrog (Fotó:Bognár).....	12
10. ábra Kávésav származékok.....	13
11. ábra A kasvirág egyedfejlődése.....	15

Felhasznált fényképek webhelyei

1. ábra link: https://www.researchgate.net/figure/The-Lloyd-Brothers-Pharmacy-was-a-major-producer-of-herbal-products-for-doctors-from-the_fig2_303860647

letöltve: 2023.03.08.

2. ábra link: https://www.researchgate.net/figure/The-ML-tree-of-Echinacea-reconstructed-using-chloroplast-genomes-Numbers-on-branch-nodes_fig2_315112856

letöltve: 2023.03.08.

3. ábra link: <http://www.plantarium.hu/plantarium-egyeb-galeriak/nggallery/page/8>

letöltve: 2023.03.08.

4. ábra link: <https://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=18155&clid=4155>

letöltve: 2023.03.08.

5. ábra link: https://shop.trachtpflanzen24.de/product_info.php?info=p1101_saatgut-bleicher-sonnenhut--echinacea-pallida.html

letöltve: 2023.03.08.

6. ábra link: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Review-on-Pharmacological-and-Therapeutic-of-Ganjuri-Darakhshan/c085cf090ba6c69f13427928a78fc6519974bb17>

letöltve: 2023.03.13.

7. ábra link: <https://www.herbalgram.org/resources/herbalgram/issues/30/table-of-contents/article702/>

letöltve: 2023.03.31.

8. ábra link: <http://www.plantarium.hu/plantarium-egyeb-galeriak/nggallery/page/8>

letöltve: 2023.03.08.

9. ábra link: <http://www.plantarium.hu/plantarium-egyeb-galeriak/nggallery/page/8>

letöltve: 2023.03.08.

10. ábra link: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ptr.6101?saml_referrer

letöltve: 2023.03.09.

11. ábra link: <https://www.colourbox.de/bild/evolution-of-echinacea-purpurea-blume-isoliert-auf-weisem-hintergrund-bild-2753818>

letöltve: 2023.03.08.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Hegedűs-Dudás Izabella
A Hallgató Neptun kódja: HILL2S
A dolgozat címe: Az Echinacea fajok gyógyászati jelentősége
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens tanszék neve: Gyógy-és Aromanövények Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023. év 04. hó 26. nap

Hegedűs-Dudás Izabella
Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Hegedűs-Dudás Izabella (hallgató Neptun azonosítója: HILL2S) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*²

Kelt: 2023. év 04. hó 26. nap



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.