

Hazai *Stachys* fajok illó- és nem illó komponenseinek vizsgálata

PhD értekezés tézisei

Háznagyné dr. Radnai Erzsébet

témavezető: Prof. Dr. Máthé Imre
tanszékvezető egyetemi tanár
SZTE Farmakognóziai Intézet

Szegedi Tudományegyetem
Farmakognóziai Intézet

Szeged
2007

„Az Úr a földből buzogtatja az orvosságot
és az okos nem veti meg azt.”

Sirach 38,4

1. Bevezetés

A *Lamiaceae* kb. 200 nemzetséget és 3500 fajt magában foglaló növénycsalád. A tisztesfű (*Stachys*) nemzetség 300 fajból áll. Ez az ajakosak harmadik legnagyobb rokonsági köre. Ausztrália, Új-Zéland és az arktikus tájak kivételével az egész Földön elterjedtek. Különösen nagy a fajok száma a mediterránban, Kelet Európában, a Fokföldön és Chilében. Közép-Európában 10 faj él. Az egyéves vagy évelő lágyszárú növények virágainak színe világos bíbor, sötét rózsaszínű, sárga vagy fehér.

Néhány faj hazánkban is megtalálható. A *St. officinalis* L. Európában, így Magyarországon is fellelhető. A *St. alpina* L. az árnyékos helyeket kedveli, az üde gyertyán- és büккеlegyes erdőkben fordul elő. A *St. germanica* L. száraz gyepeken, legelőkön elég gyakori. A *St. byzantina* L. dísznövényként, a *St. grandiflora* L. és *St. macrantha* (Koch) Stearn botanikus kertekben lelhető fel. A *St. sylvatica* L. a dombvidéki és hegyvidéki övben, cserjések és erdei utak mentén, a nyirkos, lombos erdőkben, ligeterdőkben, bozótokban, erdei forrásoknál fordul elő. A nedves és vizes, tápanyagokban gazdag, semleges kémhatású agyag- és vályogtalajokon él. A *St. palustris* L. Európa nagy részén elterjedt, hazánkban főként mocsarak, lápok mentén található. A *St. recta* L. a száraz, köves gyepekben, sztyeplejtőkön gyakori. A *St. annua* L. Dél-és Közép-Európa nagy részén elterjedt, Észak-Európában meghonosodott, hazánkban közönséges növény. Szántókon, tarlókon, főleg kötött talajon fordul elő.

A *Stachys* nemzetség egyes tagjainak (kivonataik vagy tartalomanyagaik) jelentős antibakteriális, antifungális, gyulladáscsökkentő valamint hashajtó hatása van, de hasznosak lehetnek oxigénhiány, vese-és májgyulladás esetén is. A *Stachys* fajokat régóta használják a népgyógyászatban ivarszervi daganatok és rákos fekélyek kezelésére is.

A *Stachys* fajok a Lamioideae alcsaládba tartoznak, így illóolajat nyomokban, de egyéb szekunder anyagcsere termékeket pl. iridoidokat nagy számban tartalmaznak. Szerkezetüket tekintve iridoidjaik általában 9 C atomosak, a C₅-ön vagy C₆-on OH csoport található. Jellemző még a C₈-on a metil- ill. acetylcsoporthoz való csatlakozás is, így a C₈ kvaterner jellege. Ezen iridoidok nagy többségükben UV fényben nem detektálhatóak, ezért előhívó reagens alkalmazása szükséges láthatóvá tételükhöz. Szerkezetük egyszerűnek mondható,

ugyanakkor nagyon érzékenyek savakkal és enzimekkel szemben, melyek jelenléte a vegyület bomlásához vezet.

2.Célkitűzések

A gyógynövényekben igen gazdag Lamiaceae (kb.:200 nemzetség, 3500 faj) családba tartozó nemzetségek családon belüli osztályozásában eltérő a szakemberek véleménye. A *Stachys* nemzetség kémiai vizsgálata és a fajok hatóanyag-mintázatának összehasonlítása más Lamiaceae családba tartozó taxonok hasonló adataival hozzájárul a vitatott rendszertani kérdések tisztázásához. A vizsgálatra került fajok hatóanyagainak értékelése a fajok hasznosíthatóságára vonatkozó információval szolgál. Feladatom az SZTE GYTK Farmakognóziai Intézetében a hazánkban honos ill. néhány meghonosítható *Stachys* faj szekunder anyagcsere termékeinek vizsgálata. Mindezek alapján célkitűzéseink voltak:

- *Stachys* fajok illókomponenseinek megállapítása
- iridoidok izolálása és azonosítása a *Stachys* fajokból
- egyszerű rutin módszer kidolgozása az iridoid komponensek vizsgálatára
- hazai *Stachys* fajok iridoid tartalmának, összetételének és az egyes komponensek százalékos arányának meghatározása
- biológiai hatásvizsgálatuk (antioxidáns és citotoxikus hatás megállapítása)
- taxonómiai és gyógynövényként történő alkalmazhatóságra következtetések levonása

3. Anyagok és módszerek

3.1. Növényi nyersanyag

A *Stachys* fajok illó- és nem illó komponenseinek vizsgálatához az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kísérleti területén nevelt, a Balaton és Szeged környékén valamint az Őrbottyán határában 2000-, 2001-, 2002- és 2004-ben gyűjtött növényeket használtuk. A következő *Stachys* fajok vizsgálatára került sor: *St. officinalis* L., *St. officinalis* subsp. *betonica* L., *St. alpina* L., *St. germanica* L., *St. byzantina* C. Koch, *St. grandiflora* Host., *St. macrantha* (C. Koch) Stearn, *St. palustris* L., *St. recta* L., *St. sylvatica* L., *St. annua* L. A növények meghatározását és a mintaanyagok katalogizálását néhai Dr. Miklóssy Váry Vilmos végezte. A növényeket a felhasználásig hűtve tároltuk. Voucher példányok az MTA ÖBKI-ben és az SZTE Farmakognózi Intézetben találhatóak.

3.2. Reagensok és tesztanyagok

Az analitikai tisztaságú oldószereket a Reanal (Budapest, Magyarország), a HPLC tisztaságúakat a Merck (Darmstadt, Németország) szállította.

3.3. Alkalmazott módszerek

Illókomponensek meghatározása: A növényekből a VII. Magyar Gyógyszerkönyv J/c 15. cikkelyét felhasználva illóolajat vizsgődesztillációval nyertünk. Az illóolajok vizsgálata és komponenseik meghatározása NP-TLC kromatográfia (felvitel 25 µl), valamint gázkromatográfiás GC (Hewlett Packard GC; HP 5890 SERIES II., FID, 30m x 0,25mm, 0,25 µm HP-5 kolonna, vivőgáz: N₂) GC/MS (Finnigan GCQ tömegspektrométer, 30m x 0,25mm, 0,25 µm DB-5MS kolonna, vivőgáz: He,) módszerrel történt.

Iridoidok kivonása és izolálása: *St. palustris*-t és a *St. recta*-t CaCO₃-al eldörzsöltünk (a CaCO₃ alkalmazása egyszerű módszer a jelenlévő savak hidrolizáló tevékenységének meggátlására.) és metanollal kivontuk. Az izolálás során különböző elválasztástechnikai műveleteket alkalmaztunk. Oszlopkromatográfiát (aluminium-oxid illetve poliamid állófázison), vákuum oszlopkromatográfiát szilikagél állófázis alkalmazásával. Végso tisztítási lépésként fordított fázisú HPLC-t (BST (250 mm, 4 mm) SI-100 10 C-18 valamint LiChrospher RP-18 oszlop). Az elválasztás lépéseit szilikagél rétegen követtük nyomon. A további *Stachys* fajok iridoid komponenseinek kimutatásakor az általunk izolált és meghatározott iridoid komponenseket is használtuk.

Szerkezetvizsgálat: Az izolált iridoidok azonosítása fizikai és spektroszkópiai tulajdonságaik, elsősorban NMR (Bruker Avance DRX 400 spektrométer, 400 MHz (¹H) és 100 MHz (¹³C) spektrumaik alapján történt.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Gázkromatográfiás meghatározás eredményei

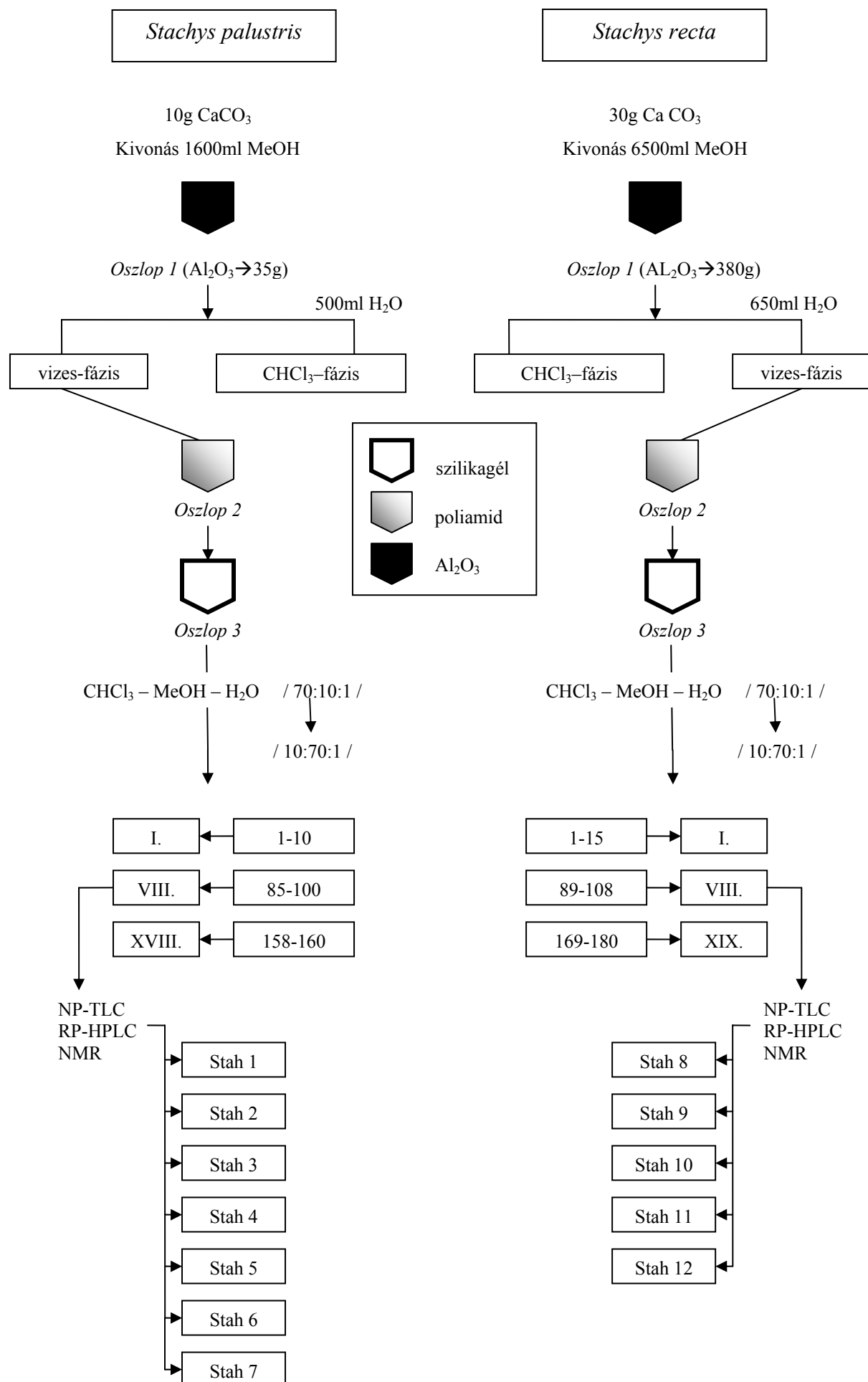
Az illókomponensek meghatározása a Kováts-f. retenciós indexszámítás, a GC/MS és saját adatbázisunk segítségével történt.

- Az általunk vizsgált fajok mindegyike alacsony illóolaj tartalma miatt a vizsgődesztilláció során *n*-hexán segédfázist alkalmaztunk.
- A vizsgált fajok komponensei közül 160 azonosítását végeztük el. Ebből 62 monoterpén, 98 sesquiterpén ill. magasabb szénatomszámú komponens. Hat olyan mono- és magasabb szénatomszámú komponenszt azonosítottunk (α -terpinént a *St. grandiflora*-ban és limonenaldehyd-et a *St. officinalis* II.-ben, valamint γ -caryophyllent a *St. officinalis* II.-ben, acoradienolt a *St. alpina*-ban, γ -eudesmolacetátot a *St. recta*-ban és abietalt a *St. sylvatica*-ban) amelyek csak egy-egy fajban található meg.
- A 0,1 terület százalék alatti csúcsok értékét nem adtuk meg, csak jeleztük jelenlétét.
- A monoterpének közül a linalool fordul elő minden vizsgált fajban, de több fajban is megtalálható a sabinen, β -phellandren, *cis*-ocimen komponens is. A sesquiterpének közül a β -caryophyllen található meg a fajok mindegyikében, de a γ -muurolen, a germacren D, δ -cadinen, spatulenol, α -cadinol is 1-2 faj kivételével mindegyik illókomponenseként előfordul.
- A monoterpén komponensek közül a legnagyobb %-ban előfordulók: sabinen 12% (*St. byzantina*), 1-octen-3-ol 5.6% (*St. recta*), β -phellandren 4.8% (*St. germanica*) linalool 3.2% (*St. recta*), *trans*- pinocamphon 4.8% (*St. byzantina*), míg a sesquiterpének közül a β -caryophyllen 16.5% (*St. officinalis* ssp. *betonica*), aromadendren 10.6% (*St. grandiflora*), γ -muurolen 23.5% (*St. alpina*), γ -curcumen 16.9% (*St. grandiflora*), germacren D 33.1% (*St. sylvatica*), valencen 46.1% (*St. officinalis* minta I).
- A legnagyobb komponensszámot a *St. officinalis* minta II-ben és a *St. recta*-ban tudtuk azonosítani. (A *St. officinalis* I., *St. officinalis* II., valamint a *St. annua* I., *St. annua* II. a gyűjtési hely és gyűjtési idő eltérésére utal).
- Megvizsgált *Stachys* genus sectioit figyelembe véve az *Eriostomum* sectio az amelyik monoterpéneket a legkisebb számban tartalmazza. A *Stachys* és *Olisia* sectiókban pedig a monoterpének a legnagyobb számban fordulnak elő. Sesquiterpénekben a megvizsgált sectió fajok közül a *Betonica* a leggazdagabb, de említést érdemel még *Olisia* és *Stachys* sectio is akár komponenseik számát vagy mennyiségét tekintjük.

- Az illókomponensek meghatározása mellett azonosítottunk alkánokat, alkéneket, aldehideket, ketonokat, zsírsavakat, monoterpén és sesquiterpén hidrokarbonokat és oxidált formáikat, diterpéneket.
- A *Stachys* fajok közül a *St. germanica*, *St. grandiflora*, és *St. macranta* illóolajának vizsgálatára elsőként közöltünk adatokat.
- A *Stachys* fajok vizsgálata során nem találtunk olyan illókomponenst, amely más Lamiaceae fajokban ne fordult volna elő.

4.2. Iridoid izolálás eredményei

- Munkánk során összesen 12 iridoidkomponenst izoláltunk és azonosítottunk.
- A fizikai és spektroszkópiai adatok alapján a stah-1 anyagunk aukubin, a stah-2 anyagunk a harpagid, stah-3 acetilharpagid, stah-4 ajugozid a stah-5 6-*epi*-acetilharpagid a stah-6 mioporoizid és a Stah-7 harpagoizid. A stah-8 a stah-2- vel, a stah-9 a stah-1-el, a stah-10 a stah-3-al, a stah-11 a stah-4-el és a stah-12 izolált anyagunk a stah-7-el azonos.
- A *St. palustris*-ből először izoláltunk aukubint, harpagoizidot és mioporoizidot. Ezek mellett harpagid, acetilharpagid, 6-*epi* acetilharpagid és ajugozid izolálását és azonosítását végeztük el.
- A *St. recta*-ből harpagidot, acetilharpagidot és ajugozidot izoláltunk és azonosítottunk, valamint először izoláltunk aukubint és harpagoizidot.
- A *St. officinalis*-ből harpagid, acetilharpagid, aukubin mellett ajugozid és harpagoizid is kimutatható.
- A *St. sylvatica*-ből ajugozidot harpagoizidot és harpagidot tudtunk kimutatni.
- *St. grandiflora*-ból aukubin, harpagid, acetilharpagid, ajugozid kimutatása történt. Az általunk vizsgált *Stachys* fajok közül egyedül ebben tudtuk kevés katalpol jelenlétét elsőként igazolni.
- A *St. macranta*-ból harpagid volt kimutatható.
- A *St. alpina* NP-TLC és RP-HPLC kromatogramján az aukubin és harpagid látható.
- *St. byzantina* aukubint, harpagidot és ajugozidot tartalmaz
- *St. germanica*-ban harpagid és harpagoizid jelenléte mutatható ki.
- A *St. annua*-ban iridoid jelenlétét nem tudtuk igazolni.



4.3. Egyszerű rutin módszer kidolgozása az iridoidok vizsgálatára

5g friss növényből (*St. palustris*) vizes kivonatot készítettünk. Kiráztuk ultrahangos rázógépen 3 × 15 percig CaCO₃ jelenlétében 25 ml vízzel. A kivonatot Al₂O₃ oszlopon engedték át. Az egyesített szűrleteket bepároltuk (0,15 g) és 2 ml metanol:víz / 8:2-ben felvettük és NP-TLC és RP-HPLC vizsgálatoknak vettük alá. A vizes kivonást alkalmaztuk a további vizsgált *Stachys* fajok iridoidkomponenseinek kimutatására szolgáló TLC, TLC/denzitometria és HPLC kromatográfiás módszerekhez. A módszer előnye a reprodukálhatósága, de a vizes kivonat eltartása csak -20°C-on lehetséges.

4.4 TLC/denzitometria eredményei

A TLC/denzitometriás (Shimadzu CS-9301 PC, $\lambda=540$ nm) vizsgálattal értékeltük a vizsgált fajok szár, levél és virág részében az iridoidok százalékos akkumulációját.

- acetilharpagid a *St. officinalis* virág (0,78%) és szár (0,70%) részében található meg a legnagyobb százalékban
- harpagozid legnagyobb százalékban a *St. officinalis* levél (0,51%) és virág (0,43%) részében mutatható ki
- elsőként igazoltuk katalpol jelenlétét a *St. grandiflora*-ban. A *Stachys* fajokban katalpol kimutatására irodalmi adatokat nem találtunk
- aukubin a *St. officinalis* levél (0,43%) és a *St. recta* virág (0,42%) részében található a legmagasabb százalékban
- harpagid a *St. recta* szárában (0,58%) és a *St. grandiflora* virág (0,84%) részében halmazódik fel a legnagyobb százalékban
- ajugozidot az általunk vizsgált *Stachys* fajok szár és virág részében találtunk nagyobb százalékban.
- nem tudtuk iridoidok jelenlétét igazolni a denzitometriás mérés során a *St. annua*-ban vizsgálataink összhangban vannak a Bentham-féle rendszer *Lamioideae* alcsaládra vonatkozó megállapításaival, amennyiben a megvizsgált fajokban – hasonlóan más ezen alcsalád taxonjaihoz - iridoid komponensek megtalálhatóak.

5. A *Stachys* fajok és tartalomanyagainak biológiai hatásvizsgálata

5.1 *Stachys* fajok antioxidáns hatásvizsgálata

A gyógynövények, illetve fitoterápiás készítmények között nagy számban találunk olyanokat, amelyek klasszikus terápiás felhasználását a növényi polifenolok antioxidáns hatása révén lehet magyarázni. Hat *Stachys* faj, a *Stachys officinalis*, *St. annua*, *St. recta*, *St. macrantha*, *St. alpina* és a *St. sylvatica* antioxidáns hatását vizsgáltuk enzimfüggetlen lipidperoxidációs rendszerben. Enzimfüggetlen lipidperoxidációt szarvasmarhaagy-homogenizátumon *in vitro* teszteltük. Meghatároztuk UV spektroszkópiai módszerrel: hidroxifahéjsav-származékokat Arnow szerint, beleértve a flavonoid- tartalom meghatározását is Glasl módszerével, valamint a polifenolos vegyületek meghatározása Ph. Eur. 4. szerint. Az R^2 értéke a galluszsavban és pirogallolban kifejezett összpolicenol tartalomnál a legmagasabb, ez alapján feltételezzük a vizsgált *Stachys* fajokban az antioxidáns hatásért a cserzőanyagok a felelősek.

5.2. *Stachys* fajok és iridoid komponenseinek citotoxikus aktivitása

Az általunk vizsgált *Stachys* fajok közül a *St. recta*-t, *St. officinalis*-t a népgyógyászatban felhasználták ivarszervi daganatok esetében. A Magyarországon honos és meghonosítható fajok és a belőlük izolált iridoid komponensek közül az alábbiak vizsgálatát végeztük el: *St. officinalis*, *St. grandiflora*, *St. byzantina*, *St. germanica*, *St. sylvatica*, *St. annua*, *St. recta*, *St. palustris*, és *St. alpina*, az izolált komponensek közül az aukubin, harpagid, harpagozid, acetilharpagid, 6-*epi* acetilharpagid és az ajugozid. Vizsgálatainkat *in vitro* végeztük A431-bőrkarcinoma, MCF7- emlőkarcinoma, HeLa-cervix carcinoma sejteken. Legelső lépésként a vizsgált fajokot szervenkénti bontásban néztük. Megállapítottuk, hogy a fajok közül a *St. recta* szár kivonata mindhárom sejtvonalon, a *St. palustris* szára a HeLa és MCF7 sejtvonalon, míg a levél és virág kivonata, valamint a *St. germanica* virág és a *St. byzantina* szár kivonata az MCF7 sejtvonalon 10µg/ml hígításban mutatott 25% feletti hatást. Két komponens az aukubin a HeLa sejtvonalon, a harpagid pedig az A431 és HeLa sejtvonalon 90µg/ml koncentrációban mutatott 50% feletti citotoxikus aktivitást. Az aukubin az A431 és MCF7, a harpagid pedig az MCF7 sejtvonalon 40% feletti citotoxikus hatást mutatott 90µg/ml koncentrációban.

6. Az izolált vegyületek kemotaxonómiai jelentősége

A *Stachys* nemzetséget Bentham a Stachydeae tribusba sorolja. Ez a tribus teljes egészében részét képezi az Erdtman által alkotott Lamioideae alcsaládnak. Egy harmadik rendszerező, Briquet azonban a nemzetséget egy olyan önálló alcsaládba sorolja (subfamily Stachyoideae), mely a másik két rendszerező beosztásával csak részben egyezik. A *Stachys* nemzetség kémiai vizsgálata, így saját vizsgálataink is megerősíteni látszanak nemcsak az Erdtman és Bentham féle felosztás szerinti elhelyezését a nemzetségnek, hanem jó egyezést mutatnak a legújabb Wargraf és Cantino féle felosztással is.

Köszönetnyilvánítás:

Ezúton is hálás köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek, Dr. Máthé Imre tanszékvezető egyetemi tanárnak az SZTE Farmakognóziai Intézet igazgatójának a munkám folyamatos irányításáért, támogatásáért és a disszertációm elkészítésében nyújtott segítségéért.

Köszönöm Dr. Tóth László egyetemi docensnek a munkám során nyújtott értékes tanácsait.

Köszönettel tartozom néhai Dr. Miklóssy Váry Vilmosnak a növényi nyersanyag egy részének begyűjtéséért és azonosításáért.

Köszönöm Dr. Veres Katalinnak a GC vizsgálatok során és az eredmények kiértékeléséhez adott útmutatásait.

Köszönet illeti Dr. Czigle Szilviát a pozsonyi Comenius Egyetem adjunktusát a kollegiális együttműködésért.

Köszönöm Dr. Janicsák Gábornak a denzitogrammok felvételét és a kiértékeléshez adott tanácsait.

Köszönetemet fejezem ki Dr. Martinek Tamásnak és Simon Istvánnak az NMR spektrumok felvételéért és kiértékeléséért.

Köszönöm Dr. Zupkó Istvánnak a biológiai hatásvizsgálatok elvégzését és az eredmények kiértékelését.

Hálás köszönettel tartozom Dr. Nagyné Szenté Mariann laborasszisztensnek, akinek tapasztalata segített a munkám során.

Köszönöm továbbá a Farmakognóziai Intézet minden dolgozójának aki hozzájárult a munkám elvégzéséhez és az értekezés összeállításához.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm Családom végtelen szeretetét és támogatását.

Az értekezés alapjául szolgáló közlemények:

- I. **E. Radnai**, Á. Dobos, K. Veres, L. Tóth, I. Máthé, G. Janicsák, G. Blunden: Essential Oils in Some *Stachys* species Growing in Hungary, *Acta Horticulturae*, 597 (2003), 137-142
- II. **E. Háznagy-Radnai**, P. Léber, E. Tóth, G. Janicsák, I. Máthé: Determination of *Stachys palustris* iridoids by a Combination of Chromatographic Methods, *JPC (Journal of Planar Chromatography)*, 18 (2005) 314-318 i.f.: 0.667
- III. **E. Háznagy-Radnai**, Sz. Czigle, G. Janicsák and I. Máthé : Iridoids of *Stachys* Species Growing in Hungary, *JPC (Journal of Planar Chromatography)*, 19 (2006) 187-190 i.f.:1.153
- IV. **E. Háznagy-Radnai**, Sz. Czigle, I. Zupkó, Gy. Falkay, I. Máthé: Comparison of antioxidant activity in enzyme-independent system of six *Stachys* species, *Fitoterapia*, 77 (2006) 521-524 i.f.: 0.908
- V. **E. Háznagy-Radnai**, Sz. Czigle, I. Máthé: Determination of Essential oils in *Stachys* species by combined methods of TLC and GC, *JPC (Journal of Planar Chromatography)*. 20 (2007) 189-196 i.f.:1.153
- VI. **E. Háznagy-Radnai**, Sz. Czigle, I. Máthé, : Analysis of the essential oil of downy woundwort (*Stachys germanica* L.). *Acta Facult. Pharm. Univ. Comenianae (Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comenianae)*, 54, 2007
- VII. **E. Háznagy-Radnai**, B. Réthy, Sz. Czigle, I. Zupkó, E. Wéber, T. Martinek, Gy. Falkay, I. Máthé: Cytotoxic effect study of *Stachys* species and their iridoids, *Fitoterapia* (accepted) várható i.f.: 0.908

Egyéb közlemények:

- VIII. Sz. Czigle, **E. Háznagy-Radnai**, J. Tóth, I. Máthé, D. Grančai: Rosmarinic acid in the genus *Stachys* L., *Rev. Med. (Târgu-Mures) (Revista de Medicină și Farmacie)* 53 (2007) 48-51
- IX. Sz. Czigle, P. Mučaji, D. Grančai, K. Veres, **E. Háznagy-Radnai**, Á. Dobos, I. Máthé, L. Tóth: Identification of the Components of *Philadelphus coronarius* L. Essential Oil. *JEOR (Journal of Essential Oil Research)*, 18(4) (2006) 423-426 i.f.: 0.309
- X. Sz. Czigle, P. Mučaji, D. Grančai, K. Veres, **E. Háznagy-Radnai**, I. Máthé: Essential Oil Components Identification in *Philadelphus tenuifolium* L., *Philadelphus subcanus* Koehne and *Philadelphus subcanus* Koehne var. *magdalenae* Essential Oil. *JEOR (Journal of Essential Oil Research)*, (in press) várható i.f.: 0.309

- XI. E. Radnai, L. Tóth, I. Máthé:** *Stachys* fajok kémiai vizsgálata, Botanikai közlemények, (2000) 86-87
- XII. L. Tóth, K. Harsányi, M. Kálmán, G. Harsányi, E. Radnai, I. Máthé:** Antimikrobiálisan ható készítmény Thymi herbából és Cinnamomi cortexből, Orvostudományi Értesítő 75 (2002)
- XIII. E. Háznagy-Radnai:** Amit a korszerű fitoterápiáról tudni érdemes II. „Az emésztőrendszer fitoterápiája,, Supplementum (Távoktatási program hivatalos kiadványa), 5(2) (2005) 7-11
- XIV. E. Háznagy-Radnai:** Amit a korszerű fitoterápiáról tudni érdemes II. „A szív és érrendszeri megbetegedések fitoterápiája” Supplementum (Távoktatási program hivatalos kiadványa), 5(4) (2005) 7-11
- XV. E. Háznagy-Radnai:** Amit a korszerű fitoterápiáról tudni érdemes II. „A mozgásszervi megbetegedések fitoterápiája” Supplementum (Távoktatási program hivatalos kiadványa), 5(6) (2005) 7-11
- XVI. K. Szendrei, E. Háznagy-Radnai:** A csalánról – gyógyszerészeknek I. Gyógyszerészet, 50(2) (2006) 89-94
- XVII. E. Háznagy-Radnai, K. Szendrei:** A csalánról – gyógyszerészeknek II. Gyógyszerészet 50(3) (2006) 169-173
- XVIII. K. Szendrei, E. Háznagy-Radnai, E. Varga:** A növényi szerek jelentősége a BPH kezelésében, Gyógyszerészet 50(12) (2006) 753-759
- XIX. K. Szendrei, E. Háznagy-Radnai, E. Varga:** A növényi szterolok szerepe a BPH kezelésében Gyógyszerészet 51(1) (2007) 38-44
- XX. E. Háznagy-Radnai, K. Szendrei:** Két új növényi BPH szer a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben: a szabálpálma termése és az afrikai szilvafa kérge 1. rész Gyógyszerészet 51(2) (2007) 102-108
- XXI. E. Háznagy-Radnai, K. Szendrei:** Két új növényi BPH szer a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben: a szabálpálma termése és az afrikai szilvafa kérge 2. rész Gyógyszerészet 51(3) (2007) 159-164
- XXII. K. Szendrei, E. Háznagy-Radnai:** Majdnem hungaricum: a tökmag és a tökmagolaj Gyógyszerészet 51(4) (2007) 225-229.

Előadások az értekezés témájában, egyéb előadások:

1. Tóth L., Harsányi K., Kálmán M., Harsányi G., **Radnai E.**, Máthé I.: Antibakteriális drogok vizsgálata, GYOK, Siófok, 1999.
2. **Radnai E.**, Tóth L., Máthé I.: *Stachys* fajok kémiai vizsgálata, Magyar Biológiai Társaság Botanikai szakosztály 1362. ülése, Budapest, 2000 május 15.
3. **Radnai E.**, Dobos Á., Veres K., Tóth L., Máthé I.: Nem illóolajos növények vizsgálata illó komponensekre, különös tekintettel a *Stachys* fajokra, P-15, Elválasztástudományi Vándorgyűlés 2000, Visegrád, 2000 november 8-11.
4. **Radnai E.**, Máthé I., Dobos Á., Veres K., Tóth L., Blunden G.: Essential oils of *Stachys* species, growing in Hungary, PII/ 41, World Conference on medicinal and aromatic plants ISHS 8-11th July, 2001
5. **Radnai E.**, Janicsák G., Kocsis Á., Tóth L., Dobos Á., Máthé I.: Quantitative Assay of Iridoids by TLC/Densitometry PA, Balaton symposium '01 2-4th September, 2001
6. Czigeová S., Veres K., Dobos Á., **Radnai E.**, Tóth L., Mučaji P., Máthé I., Grančai D.: A közönséges jezsámen illóolaj-komponensei, P-08, Elválasztástudományi vándorgyűlés 2002 Lillafüred, 2002. október 16-18
7. **Radnai E.**, Veres K., Czige Sz., Tóth L., Máthé I.: Újabb adatok a *Stachys* fajok illóolaj-vizsgálatához, P-46 Elválasztástudományi vándorgyűlés 2002 Lillafüred, 2002. október 16-18
8. **Radnai E.**, Tóth L., Janicsák G., Máthé I.: Iridoidok a hazai *Stachys* fajokban P-33 Gyógynövények kutatása és felhasználása 2002 Kecskemét 2002. november 13-15
9. Czigeová S., Veres K., Dobos Á., **Radnai E.**, Tóth L., Mučaji P., Máthé I., Grančai D.: A *Philadelphus coronarius* L. illóolaj komponenseinek meghatározása, P-5, Gyógynövények kutatása és felhasználása 2002 Kecskemét 2002. november 13-15
10. **Radnai E.**, Tóth L., Janicsák G., Czige Sz., Nagy G., Máthé I.: Hazai *Stachys* fajok iridoid-tartalmának összehasonlítása P-88 Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XII. Budapest 2003. május 8-10
11. **Háznagy-Radnai E.**, Czige Sz., Veres K., Tóth L., Máthé I.: Analysis of the Compositions of Some *Stachys* Species Essential Oils, P-38, 5th Balaton Symposium Siófok 3-5th September, 2003
12. **Háznagy-Radnai E.**, Léber P., Tóth E., Janicsák G., Máthé I.: Determination of *Stachys palustris* iridoids by combined chromatographic methods P-22 Planar Chromatography 2004 Visegrád 23-25 May, 2004

13. Czigleová S., Zupkó I., **Háznagy-Radnai E.**, Mučaji P., Val'ko V., Grančai D.: Antioxidant Activity of *Philadelphus coronarius* L. in Enzyme Independent Systems of Lipid Peroxidation and their Phenolic Constituents, P-10, Fifth International Conference Medicinal Herbs in Conditions Of European Union 16-18th June 2004 Slovakia
14. Máthé I., **Háznagy-Radnai E.**, Genova E., Miklóssy V. V., Veres K., Tóth E., Janicsák G., Blunden G.: *Salvia officinalis* L. és a *Salvia tomentosa* L. illóolajának stabilitásvizsgálata különös tekintettel a thujon tartalomra, P-33 Elválasztástudományi vándorgyűlés, 2004 Hévíz 2004. szeptember 22-24
15. **Háznagy-Radnai E.**, Czigle Sz., Zupkó I., Falkay Gy., Máthé I.: *Stachys* fajok antioxidáns hatásának vizsgálata enzimfüggetlen lipidperoxidációs rendszerben P-8, XI. Magyar Gyógynövény Konferencia Dobogókő 2005. október 13-15
16. **Háznagy-Radnai E.**, Tóth E., Janicsák G., Miklóssy-Váry V., Máthé I., Kis Gy.: Verbenaceae és Lamiaceae fajok összehasonlító kémiai elemzése P-9 XI. Magyar Gyógynövény Konferencia Dobogókő 2005. október 13-15
17. **E. Háznagy-Radnai**, G. Janicsák, Sz. Czigle, V. Miklóssy-Váry, E. Tóth, I. Máthé: Comparative Studies Of iridoids in Certain Taxa of the Families Lamiaceae and Verbenaceae P-21 6th Balaton Symposium Siófok 7-9th September, 2005
18. Sz. Czigle, K. Veres, **E. Háznagy-Radnai**, I. Máthé: Identification of the Essential Oil Components in the Genus *Philadelphus* P-11 6th Balaton Symposium Siófok 7- 9th September, 2005
19. Tóth E., **Háznagy-Radnai E.**, Veres K., Janicsák G., Miklóssy-Váry V., Máthé I.: Néhány Magyarországon nevelt Verbena faj kemotaxonómiai vizsgálata K-42 „Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly” Tudományos Ülésszak Budapest 2005. október 19-21
20. **Háznagy-Radnai E.**, Janicsák G., Máthé I., : Iridoids of Some *Stachys* Species Growing in Hungary P-20 Planar Chromatography Siófok 29-31 May, 2005
21. **Háznagy-Radnai E.**, Kis Gy., Czigle Sz., Miklóssy-Váry V., Máthé I., A magyarországi *Stachys* és *Verbena* fajok iridoidtartalmának összehasonlító elemzése P-91 Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XIII. Budapest 2006. május 25-27.
22. Czigle Sz., Veres K., **Háznagy-Radnai E.**, Máthé I.,: Illóolaj-komponensek meghatározása a *Philadelphus* L. rend fajaiban P-82 Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XIII. Budapest 2006. május 25-27.
23. **Háznagy-Radnai E.**: A növényektől a vegyületekig E-71 Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XIII. Budapest 2006. május 25-27.
24. Tóth E., Janicsák G., **Háznagy-Radnai E.**, Tóth G., Máthé I.: *Ballotae nigrae* herba egy új drog a Ph.Hg. VIII.-ban P-130 Congressus Pharmaceuticus Hungaricus XIII. Budapest 2006. május 25-27.

25. Cziple Sz., Veres K., **Háznagy-Radnai E.**, Pipišková J., Vaľko V., Máthé I., Grančai D.: Identifikácia Zložiek silíc v druhu *Philadelphus tenifolius* Rupr. et Maxim. Velké Karlovice 12.-15. 09. 2006