

A pályázat keretében a Lamiaceae család kemotaxonómiájával foglalkoztunk. Kiemelt taxonok esetén igyekeztünk választ kapni a családon belüli kémiai különbségek természetére, arra a kérdésre, hogy az ismert, a családra megállapított taxonómiai csoportosítások, hogyan tükrözik a kémiai különbségeket ill. ezek mennyire érvényesek a család egyes taxonjaira. Vizsgálataink alcsaládi, egyes nemzetségekre és egyes fajokra vonatkozó adatokat eredményeztek. Összehasonlító elemzéseinkhez új módszerek kidolgozására is szükség mutatkozott. Ezek, valamint a vegyületek izolálása, szerkezetük meghatározása integráns részét képezték munkánknak.

A Lamiaceae család felosztásánál Erdtman 2 alcsaládos (Cantino és Sanders 1986) rendszerét találtuk leginkább alkalmas rendszernek (renciának), mivel „egyszerűsége” ellenére, az általunk vizsgált fajok e szerinti tárgyalása nem mond ellent a legújabb rendszerezéseknek is (1. táblázat), azaz vizsgálatba vont nemzetségek megfelelnek más, újabb rendszerek kategóriáinak.

1. Táblázat. Középeurópai Lamiaceae nemzetségek Cantino-Harley-Wagstaff (1992) szerint Erdtman két alcsaládos rendszerében

Subfam. Lamioideae	Subfam. Nepetoideae
Subfam. Teucrioidea Teucrium L.	Tribe Lavanduleae Lavandula L.
Subfam. Ajugoideae Ajuga L.	Tribe Nepetae Agastache Gronov. Dracocephalum L. Nepeta L.
Subfam. Scutellarioideae Scutellaria L.	Tribe Ocimeae Ocimum L.
	Tribe Prunelleae Prunella L.
Subfam. Lamioideae Ballota L. Galeopsis L. (Galeopdolon Huds.) Lamium L. Leonurus L. Marrubium L. Molucella L. Phlomis L. Physostegia Benth. Sideritis L. Stachys L.	Tribe Mentheae (Acinos Mill.) Calamintha Mill. (Clinopodium L.) Glechoma L. Elsholtzia Wild. Hyssopus L. Melissa L. Mentha L. Monarda L. Origanum L. Perilla L. Rosmarinus L. Salvia L. Satureja L. Thymus L.

Jelen pályázatban célul tűztük ki a *Salvia*, *Stachys* és *Ballota* nemzetség képviselőinek vizsgálatát. Vizsgálataink sokrétűségét jelzi, hogy új, vagy már ismert vegyületek izolálásával, szerkezet felderítésével, további vizsgálatok céljára (pl. iridoidok, feniletanolid glikozidok) további vizsgálatok céljára tesztanyagok előállításával, vizsgálati módszerek kidolgozásával, a kidolgozott módszerek alkalmazásával a hatóanyagok fajonkénti előfordulásával, szervenként megoszlásával, és változékonyságának (pl. vegetációs periódus alatt) vizsgálatával, és a biológia hatékonyság (antioxidáns, antikarcinogén hatás) értékelésével foglalkoztunk. Természetesen a vizsgálataink a növényi objektumoktól függően különböző mélységűek voltak. Záró jelentésünkben azokat a fontosabb megállapításokat emeljük ki az évenkénti jelentéseinkből, melyeket jelentős új eredményeknek tekintünk a pályázati célkitűzések megvalósítása szempontjából. A szerzteágazó vizsgálatokat előbb anyagcsoportok szerint tárgyalva, majd alcsaládi bontásban tekintjük át hivatkozva a tárgykörben megjelent közleményeinkre.

Illóolajvizsgálatok:

Vízgőz desztillációval nyert illóolajokat GC, GC/MS módszerekkel vizsgáltuk. A *Salvia* fajok részben ismételt vizsgálata alapján továbbra is a *Salvia* szekcióba tartozó fajok szolgáltak mérhető mennyiségben illóolajat, a *Stachys* és *Ballota*, valamint a rendelkezésünkre álló *Verbena* fajok legfeljebb nyomokban tartalmaztak. Részletesebben a *Stachys* fajokat tanulmányoztuk. A *Salvia officinalis* és *S. tomentosa* újabb állományainak értékelése megerősített bennünket abban, hogy a szekció esetén jelentkező tujon tartalomban a két faj különbözik, az utóbbi esetén szisztematikusan alacsonyabb értékeket kaptunk. A *Salvia* szekció fajai között a *S. officinalis* bizonyult, a korábbi OTKA pályázatban már tárgyaltak szerint a legmagasabb tujon tartalmúnak. Fontos megjegyezni, hogy állományaink kísérleti területünkön áttelelnek, hazai természetességük biztonságosan megoldható.

Részletesen vizsgáltuk a *Stachys* nemzetség hazánkban megtalálható, részben meghonosítható (pl. dísznövényként ültetett) *St. officinalis* L., *St. grandiflora* Host., *St. byzantina* C. Koch, *St. germanica* L., *St. sylvatica* L., *St. alpina* L., *St. palustris* L., *St. macrantha* (C. Koch) Jalas J., *St. annua* L., *St. recta* L. *Betonica serotina* L. fajait. (Utóbbi a *St. officinalis* szinonimjának bizonyult.). A fajok mindegyike alacsony illóolaj tartalmú volt. A fajok illóolajtartalmának 59-89%-t határoztuk meg. A monoterpének közül a linalool minden fajban előfordult, míg a szabinen, β -phelladren, *cis*-ocimen, a sesquiterpének közül a β -caryophyllen található meg a fajok mindegyikében; a γ -muurolene, a germacrene-D, δ -cadinen, spatulenol, α -cadinol is csaknem az összes olajban kimutatható. A „monoterpén” komponensek közül a legnagyobb %-ban előfordulók: 1-octen-3-ol 5,6%, sabinen 2,9%, linalool 3,2%, míg a sesquiterpének közül a β -Caryophyllen 13%, γ -curcumene 8,2%, germacrene-D 9,9%. A fajokban összesen 160 komponenst különítettünk el; 62 „mono-”, 98 „sesquiterpén” ill. magasabb szénatomszámú komponens volt. (Az idézőjel arra utal, hogy az adott frakcióban néhány nem terpenoid típusú vegyület is megtalálható volt). Szekciók szerinti besorolást tekintve az *Eriostomum* szekció tartalmazza a monoterpéneket a legkisebb, az *Olisia* és a *Stachys* a legnagyobb számban és százalékos arányban. Sesquiterpénekben a *Betonica* szekció a leggazdagabb, amit az *Olisia* és *Stachys* (kivéve a *St. recta*-t) követ. Az *Eriostomum* szekcióhoz tartozó fajok a legszegényebbek, kivéve a *St. palustris*-t, amely a legmagasabb %-ban tartalmazza a sesquiterpéneket. A *St. officinalis*, valamint a *St. annua*-ismételt vizsgálatai jelentős eltéréseket mutatnak az összetevők arányait illetően. Összességében megállapítható a kevés vizsgálati adat alapján is, hogy az illóolajösszetétel szekciók szerinti számottevő, taxonómiailag egyértelmű különbségeket nem tükröz. A *Stachys* fajok vizsgálata során nem találtunk olyan illókomponenst, ami más Lamiaceae fajokban ne fordult volna elő. Szembetűnő, hogy az illóolaj frakciókra a magasabb szénatom számu,

szeszkviterpén komponensek dominanciája a monoterpénekkal szemben. A *Stachys* fajok közül a *St. grandiflora*, *St. macranta* és *St. germanica* illóolaj vizsgálatát elsőként végeztük el. (Háznagy-Radnai et al., 2003, 2007)

A Verbenaceae család hazánkban honos, dísznövényként vetett képviselői illóolajokban szegényeknek mutatkoztak. Venezuelai partnereinkkel módunk volt az illóolajos *Lippia oreganoides* olajának vizsgálatára. Ezt timolban (62 %-a az olajnak) gazdagnak találtuk a karvokról és acetátjaik, γ -terpinen, p-cimen (ugynannak a bioszintézis útjának a termékei., a limonen, stb. mellett. (Rojas et al., 2006).

Iridoidok:

Az iridoidok a Lamioideae alcsaládba tartozó nemzetségek képviselőinek jellegzetes monoterpén vegyületei. Elővizsgálataink során iridoidok jelenlétét valószínűsítettük egyes irodalmi forrásokkal összhangban a *Ballota* nemzetségben. Izolációs vizsgálataink a korábbi TLC-s elővizsgálatainkkal kapott eredményeinket nem erősítették meg. A *Ballota*-hoz hasonlóan nem találtunk iridoidokat a *Marrubium* nemzetség fajában (pl. *M. vulgare*) esetében sem. A *Ballota* nemzetségre az ellentmondó adatok alapján vizsgálataink alapján azt biztonsággal állítható, hogy az általunk tárgyalt három fajra ezen vegyületek sokkal kevésbé tekinthetők jellemzőeknek, mint más Lamioideae alcsaládba tartozó taxonoknál..

A *Stachys* nemzetség 10 fájának értékelését a *St. palustri*-ből és *St. recta*-ból preparatív úton nyert iridoidok vizsgálatával kezdtük. Többek között aukubint tudtunk izolálni, mely vegyület bár a növényvilágban szélesebb körben elterjedt, de e növényekből elsőként izoláltuk a harpagid, az acetyl-harpagid, ajugosid, harpagosid és mioporozid mellett.

TLC/denzitometriás analitikai módszert dolgoztunk ki, validáltunk az említett iridoidok rétegekromatográfiás egymás melletti mennyiségi meghatározására. A *St. officinalis*, *St. alpina*, *St. germanica*, *St. byzantina*, *St. grandiflora*, *St. macrantha*, *St. recta*, *St. sylvatica* és a *St. annua* fő iridoid komponenseinek meghatározását elvégeztük. A *St. officinalis*-ban az acetyl-harpagid, aukubin mellett ajugosid és harpagosid is megtalálható. A *St. sylvatica*-ban acetyl-harpagid nem volt kimutatható. A harpagid mellett ajugosidot és harpagosidot találtunk a *St. grandiflora*-ban mellett katalpolt (egyetlen *Stachys* faj, mely tartalmazta) is tudtunk TLC és HPLC módszerrel azonosítani. A *St. macranta*-ban harpagid, *St. alpina*-ban pedig acetyl-harpagid és aukubin jelenlétét tudtuk csak kimutatni. A *St. byzantina* és *St. germanica* aukubin, harpagid és ajugosid ill. harpagid és harpagosid komponenseket tartalmazott. A *St. annua* egyetlen mintájában sem sikerült azonosítani iridoid komponenset. (Háznagy et al., 2005, 2006)

Fajonként és szervenként is vizsgáltuk az egyes iridoidok mennyiségét mind a 10 faj esetén. Aukubint tudtunk azonosítani TLC és HPLC vizsgálatokkal a *St. officinalis*-ban, *St. grandiflora*-ban, *St. alpina*-ban, *Stachys palustris*-ban, *St. recta*-ban és a *Stachys byzantina*-ban. Katalpolt nyomokban csak a *St. grandiflora* szár és levél részében tudtunk kimutatni. Az általunk vizsgált fajok meghatározó iridoid komponensei a harpagid és az acetyl-harpagid, a *St. recta* szár részében fordul elő a legnagyobb százalékban, ugyanakkor a virág rész tartalmazza a legmagasabb százalékban az aukubint. 4. Ajugosidot az általunk vizsgált *Stachys* fajok szár és virág részében találtunk. A *Stachys byzantina*-ban, aukubint azonosítottunk. E vegyület előfordulására ezen fajokban irodalmi adatokat nem találtunk. (Háznagy-Radnai et al. 2005). A kimutatott iridoidok közös tulajdonsága, hogy az ún C9-es vázú iridoidok közé tartoznak (Máthé et al., 2007).

A Verbenaceae család *Verbena* nemzetségében talált iridoidok nem egyeztek a *Stachys* iridoidokkal. (Háznagy-Radnai et al., 2005a) A *Ballota* fajokban hasonlóan a *Marrubium* fajokban sem nem tudtunk iridoidokat kimutatni. Ebben a vonatkozásban a Nepetoideae alcsalád fajaihoz hasonló e két nemzetség.

Diterpének

A diterpének izolálását a *Salvia* nemzetség *Salvia* szekciójába tartozó *S. candelabrum*, valamint a *Ballota nigra*-ból végeztünk. Ezen növények apoláris kivonatából oszlopkromatográfiás, majd HPLC-s elválasztással nyert frakciók tisztán előállított komponensit elsősorban NMR-es vizsgálatokkal azonosítottuk, szerkezetüket megállapítottuk (Janicsák et al., 2003, Tóth et al., 2007).

A *S. candelabrum*-ból (Nepetoideae alcsalád) a szeko-abietán típusu kandeszalvokinont, kandelabrokinont, kandeszalvont, 12-O-metilkandeszalvon-B-t, a kandeszalvon-B metilészterét és az új vegyületet a kandeszalvolakton-t sikerült izolálni nagy teljesítményű műszeres vizsgálatokkal (NMR) szerkezetüket megállapítani és enzim függő és enzim független lipidperoxidációs (antioxidáns) aktivitásukat megvizsgálni. Mindegyik izolált vegyület hatékonyabbnak bizonyult az aszkorbinsavnál és a kávésvavnál. (Janicsák et al. 2003).

A *Ballota nigra* (Lamioideae alcsalád) növényből 7a-acetoxyroleanon-t izoláltunk a ladanein és 2 feniletanolid glikozid mellett (Tóth et al. 2007a) Ez a vegyület, mely a *Salvia* genus fajaiban előfordul, elsőként került leírásra a *Ballota* nemzetségből.

A Verbenaceae család *Vitex agnus-castus* fajából, annak apoláris termés kivonatából 4 labdán vázas (vitetrifolin B, és C, rotundifuran, vitexilakton) diterpént izoláltunk egy másik pályázat támogatásával (Hajdú et al., 2007)

Triterpének

Az urol- és oleanolsav mennyiségi vizsgálatát a Lamiaceae család fajainál már hosszabb ideje végeztük egy korábban általunk kidolgozott TLC/denzitometriás gyors analitikai módszerrel. Ezzel a két, a Lamiaceae családra jellemző vegyület együttes kimutatása volt csak lehetséges. A két vegyület egymás melletti kimutatására egy származékképzést követő (szililezett) gázkromatográfiás elválasztást és mérést dolgoztunk ki (Janicsák et al. 2003), mely alkalmasnak bizonyult a két jellemző triterpénkarbonsav arányainak meghatározására. 14 Lamioideae és 74 Nepetoideae alcsaládba tartozó taxon (7 ill.12 nemzetség) végeztük el. A vizsgálatsorozat megerősítette korábbi megállapításunkat, hogy a Lamioideae alcsaládban csak kis mennyiségben, méréssorozatunk esetén 0,01% alatt fordul elő a két karbonsav, míg a Nepetoideae alcsaládban 4 % feletti értékek is mérhetőek. Fontos új megállapítás, hogy mindkét alcsaládban az urzolsav nátlagosan lényegesen magasabb koncentrációban (0,02% ill. 0,64 %) volt jelen, mint az oleanolsav (0,01 %, ill. 0,26%) (Janicsák et al., 2006, 2007).

Fenilpropanoidok

A növényvilágból viszonylag nem rég írták le az ún fenilpropanoid glikozidokat, melyek jellegzetes családok közöttifilogenetikai kapcsolatot mutatnak (Molgaard and Ravn 1988), s a Lamiaceae családra is jellemzőek. Az irodalmi adatok szerint a Nepetoideae alcsaládban ezek a vegyületek nem, a Lamioideae alcsaládban viszont gyakran előfordulnak. Az előbbi alcsalád *Salvia officinalis* fajából nekünk sikerült első ízben martinozidot izolálni és műszeres szerkezetvizsgálati módszerekkel minden kétséget kizáróan, igaz kis mennyiségben (Hohmann et al., 2003), míg a *Ballota* nemzetségben ezen vegyületek képviselőit a martinozid mellett a forzitozidot és a verbaszkozidot sikerült nemcsak izolálni, hanem gyors meghatározásukra módszert is kidolgozni. (Janicsák et al., 2007)

TLC/ denzitometriás eljárás, melynek során származékképzéssel, flueorescens üzemmódban jól reprodukálható adatokat sikerült nyerni. Az alkalmazott futtatórendszerben, az általunk izolált és NMR-es vizsgálatokkal azonosított verbaszkozid és forzitozid, valamint a szintén jelentős mennyiségben jelen lévő kávésavas-almasav mennyisége jól mérhetőnek mutatkozik. E módszer bevezetése azért is jelentős, mert az európai gyógyszerkönyv alapján az új magyar

gyógyszerkönyvben, a Ph.Hg.VIII-ba is bekerült a *Ballota nigra* (antidepresszáns hatású drog), melynek hatóanyagaként a fenilpropanoid glikozidokat (PG) jelölik meg hatóanyagaként. Módszerünk nemcsak e vegyületek mennyiségi mérését teszi lehetővé, hanem utat nyit e vegyületek mennyiségi változásának tanulmányozására (irodalomban ez idáig ilyen vizsgálatokra vonatkozó adatokat nem találtunk!).

Három *Ballota* faj esetén forzitozid, verbaszkozid és kafeilalmasav (CM) mennyiségét vizsgáltuk a levél, szár, virágzat bontásban. Megállapítottuk, hogy mindhárom vegyület előfordul a *B. nigra*, *B. rupestris* és *B. hirsuta* növényekben az összes szervben, gyökér (rhizoma) kivételével, ahol az utóbbi vegyület egyik fajban sem fordul elő. A vizsgált szervek közül. A feniletanolid glikozidok minden szervben lényegesen nagyobb mennyiségben fordultak elő mint a CM. A szervek közül a szár mutatta a legalacsonyabb értékeket. A PG vegyületek együttes mennyisége több százalékot is kitesz, ami figyelemre méltó kötött formában jelenlévő cukormennyiséget jelent. A vegyületek növényfiziológiai szerepét érdemes lenne továbbtanulmányozni.

A *B. nigra* esetén a 2007. évben május közepétől 18 héten keresztül levél szár, hajtás, virágzat bontásban vizsgálatuk a három vegyület változását. Megállapítottuk, hogy mindhárom vegyület a virágzás előtti fenofázisban mutatja a maximumot. A nyári időszakban jelentős csökkenés, majd ősszel, új hajtások keletkezésére egy második kisebb maximum is jelentkezik. Adataink az elsők ezen vegyületek változékonyságával kapcsolatban mind a szervekre, mind a vegetációs periódusra vonatkozóan (Tóth et al. 2007a).

A *Ballota nigra*, lévén hazai gyomnövény, az országban széles körben elterjedt. Megvizsgáltuk, hogy a földrajzi eredetnek tulajdoníthatóan mutatnak-e különbséget a hazai állományok között. Szervenkénti bontásban gyűjtött minták jelentős különbségeket mutatnak. Előzetes értékelésünk szerint a verbaszkozid, forzitozid, CM sorrendiség figyelhető meg a mintáknál. A részletes analízise a több száz adatnak folyamatban van. (Máthé et al., 2007a)

A rozmaingsav vizsgálata a különböző taxonokban tovább folytatódott. Vizsgálatink megerősítették azt a szakirodalom által és általunk is több alkalommal igazolt jelenséget, hogy a rozmaring sav a Nepetoideae alcsalád fajaiban szisztematikusan jelen van. A korábbiakhoz viszonyítva új kutatási eredmény, hogy e vegyület jelenlétét sikerült a *Stachys* nemzetségben is kimutatni. (Cziple et al., 2007). A flavonoidok területén földrajzi bulgáriai és magyarországi *Salvia* fajok összehasonlító vizsgálata apigenin, luteolin, szkutelain, szalvigenin flavonokat lehetet a földrajzi eredettől függetlenül kimutatni a 12 *Salvia* faj 20 mintájában. Csak a *S. ringens* esetén sikerült az exudátumok között flavonokat kimutatni. (Nikolova et al., 2006). A *Ballota* nemzetség fajaiban a ladenein (5,6-OH -7,4'-OMe flavon) izolálása nemcsak a Lamiaceae családra jellemző C6 szusztituált flavonodok jelenlétét erősíti, meg, hanem a *Ballota* nemzetségben elsőként került leírásra (Tóth et al., 2007). Ezt a Lamioideae alcsaládban a *Marrubium* nemzetségben került leírásra (Barberan 1986), ami erősíti a két nemzetség közeli rokonságát.

Hatásvizsgálatok

Élve a korszerű gyors és kis anyagmennyiséget igénylő biológiai tesztrendszerk lehetőségével növényi kivonatainkat, az izolált vegyületeket szisztematikus tesztelésnek vetettük alá. Vizsgáltuk az antioxidáns hatást enzim független rendszerben 6 *Stachys* faj esetén. Meghatároztuk gyógyszerkönyvi módszerekkel az összflavonoid, cserzőanyag és összpolfenol tartalmat. A vizsgálatok a cserzőanyag tartalom meghatározó antioxidáns hatásáról adnak számot (Hátnagy-Radnai, et al., 2006). Az antioxidáns hatás markánsanjelentkezett a *Salvia candelabrum* esetén (Janicsák et al., 2003).

Kemotaxonómiai következtetések

Kemotaxonómiai megállapításunkat két összesítő dolgozatba tettük közzé. A *Salvia* nemzetségre vonatkozóan (Máthé, et al., 2007) és a Lamiaceae családra (Máthé és Csedő 2007). Ez utóbbi közleményben megerősítettük azt az ismert megállapítást, hogy az általunk vizsgált taxonok közül a Lamioideae alcsaládba tartozó (Cantino és Sanders 1986) *Ballota* és *Stachys* nemzetségek fajai csak nyomokban tartalmaztak illóolajat. Ezek, összetételüket illetően megfeleltek a családra általában jellemző illóolaj összetételnek, a felhalmozódás mértékétől függetlenül. Az urzolsav, oleanolsav tartalom egyértelműen a Nepetoideae alcsalád fajaiban számottevően magasabb, mint a másik alcsaládban.

A rozmaringsav kimutatása a *Stachys* nemzetségben, a Lamioideae alcsaládban, melyre ez nem jellemző (Cantino Sanders 1986), figyelemre méltó eredménynek számít (Cziple et al., 2007). Az abietán vázas 7a-acetoxi-royleanonnak a *Ballota* nemzetségben (Tóth et al., 2007) ugyancsak figyelemre méltó kivételnek számít, mivel a Lamioideae alcsalád képviselőire többnyire labdán vázasok diterpének a jellemzőek. Erre az alcsaládra jellemző a jelentős feniletanolid glikozid felhalmozás, míg a Nepetoideae alcsaládban a rozmaringsavé. Ezért is fontos eredmény a martinozid (PG) izolálása, ha kis mennyiségben is, a Nepetoideae alcsalád képviselőjéből, a *Salvia officinalis* növényből, ugyancsak elsőként (Hohman et al., 2003). Az iridoidok kérdőjeles kimutathatósága a *Ballota* és *Marrubium* nemzetségben, holott ezen alcsaládra mind Erdtmann, mind a legújabb Cantino.Harley-Wagstaff (Cantino és Sanders 1986, Cantino et al., 1992) rendszere szerint jellemzőnek kellene lennie, szintén kivételnek számít.

A Nepetoideae alcsaládnak megfelelően a *Salvia* nemzetség *Salvia* szekcióba tartozó fajai számottevő illóolaj-tartalommal rendelkeztek, a diterpének elsősorban az abietán vázas a royleanon típusba sorolhatóknak bizonyultak. Az urzol- és oleanolsav tartalom szignifikánsan magasabb az ebbe az alcsaládba tartozó fajoknál, mint a Lamioideae alcsalád képviselőinél. Rozmaringsav előfordulása általános, míg a fenilpropanoid glikozidok hiányoznak. Kivételnek számít, amint említettük, a *Salvia officinalis* melyből, mint minor komponenst a martinozidot ki tudtuk mutatni. Mindezen adatok megerősíteni látszanak korábbi megállapításunkat, hogy a két alcsalád közötti kémiai különbségek inkább mennyiségi jellegűek, mintsem egymást teljes mértékben kizáróak.

A Verbenaceae család vizsgált hazai képviselői elsősorban a *Verbena* nemzetségé iridoid tartalmúnak, alacsony illóolaj-tartalmúnak mutatkoztak. A megvizsgált *Lippia oreganoides* faj viszont illóolajosnak mutatkozik. Illóolaja a szűkebb kört érintő az *Origanum*, *Thymus*, *Satureja* fajok timolos-karvakrolos típusnak (Tribe Menthaeae) felel (Rojas et al., 2006) az 1. táblázat szerint. Az alacsony triterpénkarbonsav tartalom és a feniletanolid glikozidok jelenléte ugyancsak mutatja a rokonságot elsősorban a Lamiaceae család Lamioideae alcsalád képviselőivel. A vizsgált alacsony mintaszám (3 *Verbena* faj és a *Vitex agnus-castus*) kevésnek bizonyul, különösen az elővizsgálat jellegű értékelések tükrében ahhoz, hogy alaposabb következtetéseket vonjunk le. A *Lippia* nemzetség illóolajokban gazdagnak tekinthető, a *Verbena* esetén csak nyomokban találtunk illóolajat. A *V. officinalis*, *V. supina* növényekből a 3 tisztán előállított vegyület közül a kornint és dihidrokornint tudtuk azonosítani NMR spektroszkópián. A *V. supinumból* elsőként izoláltuk a kornint. A *V. hybrida* viszont nem tartalmazott iridoidokat. Fontos megállapítás, hogy a *Verbena* iridoidok között a *Stachys* fajokra jellemzőek C9-es iridoidok közül kis mennyiségben az aukubin fordultak elő. A Verbenaceae és Lamiaceae család közeli rokonságát adataink erősítik. A taxonómiai (részben) egybeolvasztását felvető elképzelések (Cantino et al., 1992) támogatásához azonban további, adatok, vizsgálatok szükségesek, többek között a Verbenaceae család további képviselőinek bevonásával. Ilyen összehasonlító vizsgálatok jelenleg is folynak.

Néhány további elképzelés:

Vizsgálataink folytatását két irányban látjuk indokoltnak: Egyik irányultság a növényekből a hatásos vegyületek izolálása és napjaink korszerű biológiai tesztrendszerében a további vizsgálatuk. Ez a kiemelkedő jelentőségű Lamiaceae család növényeinek és drogjainak hasznosíthatóságát bővítené, az alapkutatói ismeretek bővülésén túl.

A másik irányultság a (kemo)taxonómiai kérdések további tisztázása újabb kémiai markerek feltárása, ill. a Lamiaceae család rokonságába tartozó más családokra a vizsgálatok kiterjesztése lenne indokolt, részben az általunk kidolgozott módszerek alkalmazásával, többek között, a tanulmányozott szekunder anyagcseretermékek (pl. fenilpropanoid vegyületek) növényfiziológiai/ökológiai szerepének tisztázására.

Megjegyzés: A téma művelése jelentős nemzetközi együttműködéssel folyt. Így, elsősorban Prof. Gerald Blunden (Portsmouth University, Egyesült Királyság), Dr. Czige Szilvia (Comenius Univ. Bratislava, Szlovákia), Professzor Csedő Károly (Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerésztudományi Egyetem, Románia), Professzor J. Rojas (University of Los Andos, Venezuela), Professzor E. Genova, és dr. M. Nikolova (Institute of Botany of the BAS, Sofia, Bulgaria) vettek részt a munkában a hazai kooperáló partnerek mellett. Az OTKA T026098, közben zárult pályázat az itt nem tárgyalt *Hyssopus* és *Origanum* vizsgálatokkal erősítette a családra vonatkozó megállapításokat. A *Vitex agnus-castus*ra vonatkozó, s ezért itt csak megemlített vizsgálatok, s a hozamra vonatkozó és fitomassza, adatok értékelése részben az ugyancsak zárult Széchényi NKFP 4/0037/2002 programhoz kapcsolódtak.

Kiemelt hivatkozások:

1. Barberan F.a.T., 1986. The Flavonoid Compounds from the Labiatae. *Fitoterapia* 57. 67-95.
2. Cantino P. D., Sanders R.W. 1986. Subfamilial Classification of Labiatae. *Systematic Botany*, 11. 163-185.
3. Cantino P.D., Harley R.M., Wagstaff S.J. 1992. Genera of Labiatae: Status and Classification. in Harley R.M., Reynolds T.: *Advance in Labiate Science*, The Royal Botanic Gardens, Kew, Whistable Litho Ltd. Whistable, Kent U.K. p. 511-522.
4. ⁺Czige Sz., Háznagy-Radnai E., Tóth J., Máthé I., Grancai D. 2007. Rosmarinic Acid in the Genus *Stachys* L. *Revista de Medicina si Farmacie*, 53. 48-51.
5. Hajdú Zs., Hohmann J., Forgó P., Martinek T., Dervarics M., Zupkó I., Falkay Gy., Cossuta D., Máthé I., 2007. Diterpenoids and Flavonoids from the Fruits of *Vitex agnus-castus* and Antioxidant Activity of the Fruit Extracts and Their Constituents. *Phytotherapy Res.* 21. 391-394.
6. ⁺Radnai E., A. Dobos, K. Veres, L. Tóth, I. Máthé, G. Janicsák, G. Blunden 2003: Essential Oils in some *Stachys* Species Growing in Hungary. *Proceedings of the International Conference on Medicinal and Aromatic Plants. Part II.* (eds. Szőke É., I. Máthé, G. Blunden, Á.Kéry) *Acta Horticulturae* 597. 137-142.
7. ⁺Háznagy-Radnai E., Léber P., Tóth E., Janicsák G., Máthé I. 2005. Determination of *Stachys palustris* iridoids by a combination of chromatographic methods. *JPC. J. Planar Chromat.* 18. 314-318.
8. ⁺Háznagy-Radnai E., Czige Sz., Janicsák G., Máthé I. 2006. Iridoids of *Stachys* species growing in Hungary. *JPC. J. Planar Chromat.* 19. 187-190.

- 9.⁺Háznagy-Radnai E., Czige Sz., Zupkó I., Falkay Gy. , Máthé I. 2006. Comparison of antioxidant activity in enzyme-independent system of six *Stachys* species. *Fitoterapia* 77. 521-524.
10. ⁺Hohmann J., Rédei D., Máthé I., Blunden G. 2003. Phenylpropanoid Glycosides and Diterpenoids from *Salvia officinalis*. *Biochem. Syst. Ecol.* 31. 427-429.
11. ⁺Háznagy –Radnai E., Czige Sz., Máthé I. 2007. Analysis of the Essential Oil of downy woundwort (*Stachys germanica* L.) *Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comenianae*, 51. 78-83.
12. ⁺Háznagy –Radnai E., Janicsák G., Czige Sz., Miklóssy V.V., Tóth E., Máthé I. 2005a. Comparative Studies of Iridoids in Certain Taxa of the Families Lamiaceae and Vernebaseae, 6th. Balaton Symposium on High-performance Separation Methods (September 7-9, 2005, Siófok) Book of abstracts P-21.
13. ⁺Janicsák G., Veres K., Kállai M., 2003. Gas chromatographic method for routine determination of oleanolic and ursolic acids in medicinal plants. *Chromatographia*, 58. 295-299.
14. ⁺Janicsák G., Hohmann J., Zupkó I., Forgó P., Rédei D., Falkay gy., Máthé I. 2003. Diterpenes from the Aerial Parts of *Salvia candelabrum* and their Protective Effects against Lipid Peroxidation. *Planta med.* 69. 1153-1156.
15. ⁺Janicsák G., Tóth E., Máthé I., 2007. TLC-Densitometric Investigation of Phenylpropanoid Glycosides in Black Horehound (*Ballota nigra* L.). *JPC- Journal of Planar Chromatography*, 20. 443-446.
16. ⁺Janicsák G., veres K., Kakasy Z., Máthé I. 2006. Study of the Oleanolic and Ursolic Acid Content os Some Species of the Lamiaceae, *Biochem. Syst. Ecol.*, 34. 392-396.
17. ⁺Janicsák G., Veres K., Kakasy A.Z., Máthé I. 2007. Az oleánol- és az urzolsav előfordulása a Lamiaceae családban. *Revista de Medicina si Farmacie*, 53. Supplement 4. 189-195.
18. ⁺Máthé I., Hohmann J., Janicsák G., Nagy G., Rédei D. 2007. A *Salvia officinalis* és néhány rokon faj biológiailag aktív anyagainak kémiai diverzitása. *Acta Pharmaceutica Hungarica*, 77. 37-45.
19. ⁺Máthé I., Csedő K. 2007. Chemical differences and similarities in the Family Lamiaceae. *Revista de Medicina si Farmacie*, 53. Supplement 4. 1-14.
20. Molgaard P., Ravn H. 1988. Evolutionary Aspects of Caffeoylester Distribution in Dicotyledons. *Phytochemistry*, 27. 2411-2421.
21. ⁺Nikolova M., Janicsák G., Genova E., Máthé I., 2006. Comparative Analysis of External Flavonoids of Bulgarian and Hungarian Samples of *Salvia* Species. *Acta Botanica Hungarica*, 48. 361-367.
22. ⁺Rojas, B.,J., Morales A., Pasquale S., Márquez A., Rondón M., Veres K., Máthé I., 2006. Comparative Study of the Chemical Composition of the Essential Oil of *Lippia oreganoides* Collected in Two Different Seasons in Venezuela. *NPC-Natural Product Communications* 1. 205-207.
23. Seidel V., Bailleul F., Tillequin F., 1999. Terpenoids and Phenolics in the Genus *Ballota* L. (Lamiaceae). *Recent Res. Devel. Phytochem.*, 3. 27-39.
24. ⁺Tóth, E., Tóth, G., Máthé, I., Blunden, G. 2007. Martynoside, Forsythoside B, Ladanein and 7-a-acetoxyroyleanone from *Ballota nigra* L.. *Biochem. Syst. Ecol.* 35, 894-897.
25. ⁺Tóth E., Janicsák G., Máthé I., G. Blunden, 2007a. Comparative Analysis and Variation of Phenylpropanoids in Three species of *Ballota*. (In press)

A ⁺ jelzés a pályázathoz kapcsoló saját kutatásokat jelenti.

A témában készült és sikeresen megvédett Ph.D. értekezések:

- Veres Katalin, 2007. Néhány polimorf Lamiaceae faj variabilitásának és biológiailag aktív anyagainak vizsgálata, PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Farmakognóziai Intézet

- Házangyné dr. Radnai Erzsébet, 2007. Hazai *Stachys* fajok illó- és nem illó kiomponenseinek vizsgálata, PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Farmakognóziai Intézet

Az SZTE Gyógyszerésztudományi Karán végzős gyógyszerész hallgatók megvédett szakdolgozatai a témában:

- Léber Petra: Iridoidok izolálása a *Stachys palustris*-ből (2004)

- Ady Berta: *Stachys* fajok irodalmi áttekintése (2004)

- Hajdú Timea: A *Ballota nigra* tartalomaanyagai (2004)

- Gutván Gábor: *Stachys palustris* további iridoidjai (2006)

- Papp Katalin: Iridoidok izolálása *Stachys recta*-ből (2005)

- Halász Anikó: Magyarországon honos és termesztett *Stachys* és *Verbena* fajok irodalmi áttekintése (2006)

- Kis Györgyi: Iridoidok izolálása a magyarországi *Verbena* fajokból (2007)