

EGYES NÖVÉNYI CSÍRÁK ÖSSZETÉTELÉNEK ÉS MIKROBIOLÓGIAI HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÉS TÁPLÁLKOZÁSI JELENTŐSÉGÜK

Doktori (PhD) értekezés

Szekeresné Szabó Szilvia



*Egészségtudományi Doktori Iskola vezetője:
Prof. Dr. Bódis József egyetemi tanár*

Egészségtudomány

Gasztroenterológiai betegségek D 171PR-6/3 0-3-9 alprogram

Prof. Dr. Döbrönte Zoltán alprogramvezető

Témavezetők:

Prof. Dr. Figler Mária

Dr. Kerényi Monika

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar

Egészségtudományi Doktori Iskola

Pécs, 2014.

BEVEZETÉS

A zöldségek és gyümölcsök főleg nyersen való fogyasztásával nemcsak ásványi anyagokat, vitaminokat, rostokat, hanem a szervezet számára előnyös hatással rendelkező bioaktív vegyületeket is bejuttathatunk az emberi szervezetbe. Nyári és őszi hónapokban szabadföldön megtermelt zöldségek és gyümölcsök nagy választéka biztosíthatja a szükséges vitamin, és ásványi anyag mennyiséget. A téli és kora tavaszi hónapokban az üvegházban termesztett, vagy a még éretlenül leszedett, sokat utaztatott import termékek, élelmiszerek állnak csak rendelkezésünkre. Ezek vitamin tartalma, kémiai összetétele és íze különbözik a hazai szabadföldön termesztett növényekétől, magasabb árak miatt kevesebben is fogyasztják. Számos országban elterjedt a csíráztatott növények fogyasztása, amelyek előállításához rövid idő (körülbelül egy hét) szükséges. Frissen nyersen salátákban, szendvicsekben fogyasztják. Aránylag alacsony áron beszerezhetőek, vagy otthon is termesztethők, ennek ellenére Magyarországon még nincs hagyománya a csírák fogyasztásának. A fejlődő növényekben a bioaktív vegyületek koncentráltabban vannak jelen. Ezek a fitokemikáliák előnyösek lehetnek nemcsak a növény számára, hanem a csírázó növény elfogyasztásával az emberi szervezet számára is. A zöldségekben és gyümölcsökben kimutattak olyan bioaktív vegyületeket, amelyek bevitelle megakadályozhatja a kardiovaszkuláris betegségek, egyes tumorok kialakulását, valamint antimikrobiális tulajdonságokkal rendelkeznek. A bioaktív vegyületek közé tartoznak a flavonoidok, a glukozinolátok és a lignanok. Ma már elektronikus adatbázisokból is (EuroFIR-European Food Information Resources-nak az eBASIS-Bio Active Substancein Food Information System) tájékozódhatunk a különböző zöldségek és gyümölcsök bioaktív összetevőiről. Ez a rendszer azonban a növényi csírák adatait még nem tartalmazza teljes egészében.

A nyers zöldségek és gyümölcsök fogyasztása epidemiológiai vizsgálatok eredményei alapján jelentősen csökkenti a különböző daganatos megbetegedések kialakulásának kockázatát.

Nem ritka, hogy az emberekben a megfelelő táplálkozás ellenére valamilyen fertőzés alakul ki, akár enterálisan a táplálékkal bejutott kórokozók által, vagy a légutakon keresztül, illetve műtétek kapcsán, kórházi beavatkozások során. A bakteriális fertőzésekkel szemben egyre gyakrabban különböző hatásmechanizmusú és egyre szélesebb spektrumú antibiotikumokat alkalmazunk. Az antibiotikumok elterjedt használata számos veszélyt rejt magában, mivel a kórokozókon kívül a szervezet számára hasznos baktériumokat is elpusztíthatják, és számos mellékhatással rendelkeznek. Mindazonáltal a legnagyobb problémát az antibiotikumoknak ellenálló multirezisztens kórokozók szelekciója jelenti. Hiába állítanak elő újabbnál újabb

generációs gyógyszereket, alkalmazásukkal a kis számban lévő rezisztens baktériumok kiszelektálódnak, felszaporodnak, rezisztencia génjeiket átadják, így a terápia sokszor hatástalanná válhat. Kiemelkedően fontos, hogy a fertőzéseket megelőzzük, illetve a kialakult fertőzések kezelése ne okozza a multirezisztens kórokozók szelekcióját, ne vezessen újabb fertőzéshez (például *Clostridium difficile* okozta hasmenéshez). A megelőzés egyik lehetséges módja a megfelelő táplálkozás és életmód.

CÉLKITŰZÉS

Vizsgálatunk célja volt, hogy a korszerű táplálkozással előtérbe kerülő csírafogyasztás hatását elemezze. A csírák beltartalmi értékei a növekedés során változhatnak, felhasználva a magban tárolt fehérjéket, zsírokat és szénhidrátokat. Ezért célul tűztük ki, hogy megállapítsuk, mennyire változnak meg a beltartalmi értékek a csírák növekedése és rövid idejű tárolása alatt.

Munkánk során megkívántuk vizsgálni a csírák flavonoid tartalmát, mivel a bevezetőben is ismertetett irodalmi adatok alátámasztják, hogy a flavonoidok előnyös hatással rendelkeznek az emberi szervezetre. A flavonoid tartalom kimutatására alkalmazott módszerek összehasonlításával meghatároztuk, hogy melyik módszer a legalkalmasabb a csírák flavonoid tartalmának vizsgálatára. A növényi csírákban lévő flavonoid vegyületeinek kimutatása segíthet abban, hogy eldöntsük, melyik csíra a leghatékonyabb, melyik építhető be és javasolható a preventív táplálkozásban.

Bizonyos zöldségek antimikrobiális vegyületekkel is rendelkeznek. Mikrobiológiai módszerekkel ellenőrizni kívántuk, hogy melyik növényfaj csírái rendelkeznek ezzel a hatással, amelyeknek révén esetleg a csírák segíthetnek a baktérium okozta enterális fertőzések során a kórokozók elpusztításában.

Célunk volt tisztázni továbbá, hogy bakteriális szennyezettség esetén meggátolhatják-e a csírák vegyületei a fertőzés kialakulását.

Vizsgálatainkkal igazolástkerestünk arra, hogy bizonyos növények csíráinak fogyasztása előnyösebb-e az emberi egészség megóvásában. Hazánkban még nem történt felmérés az étkezési csírák fogyasztására vonatkozóan, és mivel úgy véljük, hogy Magyarországon a csírafogyasztás előnyös hatásai még nem eléggé ismertek, ezért célunk volt megvizsgálni az étkezési csírák elterjedésének és felhasználásának lehetőségeit is.

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A kereskedelemben kapható, nem csávázott 55 különböző zöldség és fűszer magot csíráztattunk. A magok a Rédei Kertimág vetőmag kereskedelmi Zrt-től (Réde, Magyarország), a Zöldségtermesztési Kutató Intézet Zrt-től (Kecskemét, Magyarország), és a Szentesi Mag Kft-től (Szentés, Magyarország) származtak. A vizsgálatokban alkalmazott baktérium törzsek a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Klinikai Központ Orvosi Mikrobiológiai és Immunitástani Intézetének törzsgyűjteményéből származtak.

A növényi csírákat az alábbi módszerek alapján vizsgáltuk:

1. Homogenizált növényi csírák antimikrobiális hatásának vizsgálata

Agar diffúziós módszer a csírák antimikrobiális hatásának szűrésére

Kórokozó túlélésének vizsgálata retekcsíra homogenizátum tízszeres oldatában

2. Magok és csírák beltartalmi értékeinek meghatározása kémiai módszerekkel

Magok víztartalom meghatározása gravimetriás módszerrel

Csírák víztartalom meghatározása gravimetriás módszerrel

Zsírtartalom meghatározása Soxhlet extrakcióval

Fehérjetartalom meghatározása Kjeldahl-módszerrel

Össz-szénhidrát tartalom meghatározása (sósavas hidrolízis után és Schoorl jodometriás módszerrel)

Vastartalom meghatározása (tiocianátosmódszerrel, spektrofotométerrel)

Káliumtartalom meghatározása

Nátriumtartalom meghatározása

Kalciumtartalom meghatározása

C-vitamin meghatározása α , α' -dipiridiles módszerrel

3. Összflavonoid-tartalom meghatározás a VIII. Magyar Gyógyszer-könyv (Ph. Hg. VIII.) szerint:

O-glikozidok meghatározására (Ph. Hg. VIII. Solidaginis herba cikkely alapján)

C-glikozidok meghatározására (Ph. Hg. VIII. Crataegifructus cikkely alapján)

4. Flavonoidok vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálata

5. Kérdőíves felmérés a csírák elterjedésének és használatának elemzése céljából.

EREDMÉNYEK

Növényi csírák antibakteriális hatásának vizsgálata

Ötvenöt különböző magot csíráztattunk egy hétig, majd a gyökér feletti részt összegyűjtve késes homogenizálóval pépesítettük, agar diffúziós módszer alkalmazásával megállapítottuk, hogy a növényi csírák közül melyik gátolja és milyen mértékben a vizsgálatokban alkalmazott baktérium törzseket. Tíz növényi csírárt kiemelve, amelyeknek az antibakteriális hatása többféle baktériummal szemben megmutatkozott. A leghatásosabb antibakteriális hatással a retekcsírák rendelkeznek. Különösen a müncheni sörretek és fekete retek csírája gátolta legjobban a baktériumok növekedését. A *Brassicaea* család tagjai közül még a karalábé és vöröskáposzta rendelkezett hasonlóan erőteljes baktérium növekedést gátló hatással a vizsgált baktériumokra. Mustár, cukkini, kamilla, görög-széna, adzuki bab csírái antibakteriális hatást fejtettek ki a *Staphylococcus aureus* törzsekre és néhány Gram-negatív bélbaktériumra, de nem volt hatásuk a vizsgált humán enterális kórokozókra. (1. táblázat)

1. táblázatA csírák hatása a baktériumok szaporodására

	Karalábé	Vörös káposzta	Mustár	Húsvéti rózsa retek	Fekete retek
ETEC	++	+	-	+	++
EIEC	++	+	-	+	++
EHEC	+	+	+	+	++
<i>S. Typhimurium</i>	++	+	+	+	++
<i>S. flexneri</i>	++	+	-	+	++
<i>E. coli</i> ATCC 25922	++	+	-	+	++
<i>P. mirabilis</i>	++	+	-	+	++
<i>K. pneumoniae</i>	+	+	-	+	+
<i>Enterobactersp</i>	++	+	-	++	++
<i>S. aureus</i> ATCC 23923	++	+	+	+	++
MRSA	++	+	+	+	++
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27387	-	-	-	-	-
	Jégcsap retek	Müncheni sör retek	Görög-széna	Fekete-gyökér	Cukkini
ETEC	+	++	-	-	-

EIEC	+	++	+	-	-
EHEC	-	++	-	-	-
S.Typhimurium	+	++	-	+	-
S. flexneri	+	++	-	-	-
E. coli ATCC 25922	-	++	++	-	-
P. mirabilis	+	++	-	-	-
K. pneumoniae	+	++	-	-	-
Enterobactersp	+	++	+	+	-
S. aureus ATCC 23923	-	++	++	-	+
MRSA	-	++	+	-	+
P. aeruginosa ATCC 27387	-	-	-	-	-

+ : Gátlási zóna átmérője: 9-12 mm **++**: Gátlási zóna átmérője: 12-22 mm **-**: Nem alakult ki gátlási zóna

Huszonkilenc fűszer és zöldség növény csírájának nem volt gátló hatása a baktériumok növekedésére. Modelleztük, hogy ha kisszámú enterohemorrhagiás *Escherichia coli* törzssel kontamináljuk a retekcsírat és homogenizáljuk, illetve hígítjuk tápfolyadékban, akkor is ki lehet-e mutatni a baktériumot, esetleg a retek csíra antibakteriális hatása érvényesül és elpusztulnak a baktériumok. A retekcsíra antibakteriális hatása nem érvényesült, az EHEC törzs felszaporodott a csíra 1:10 tápfolyadékban való hígításában.

A csírák beltartalmi értékeinek változásai

A csíranövény kifejlődéséhez a növény a magban elraktározott tápanyagokat használja fel addig, amíg meg nem termeli magának fotoszintézis útján. A vizsgálatainkban kiinduló pontként a magok beltartalmát határoztuk meg, majd ahhoz viszonyítottuk a három napos és az egyhetes csírákban meghatározott beltartalmi értékeket. A kicsírázott fogyasztásra alkalmas egy hetes növényi csírákban 3 napos tárolási idő utáni beltartalmi értékváltozásokat is meghatároztuk. A retekcsírában növekedés, majd a tárolás során csökken a fehérje-, zsír, szénhidrát tartalom, viszont az aszkorbinsav tartalom mennyisége nőtt. A vizsgált magok és csírák között a retekcsírában volt a legnagyobb C-vitamin tartalom. A C-vitamin a csírákban (35,46 mg és 33,08 mg) jóval kisebb mennyiségben volt jelen a magban levőhöz (94,03 mg) képest 100 gramm-ra vonatkoztatva. Az ásványi anyag (Na=102mg, Ca= 122mg, K= 106mg, Fe= 1, 25 mg) tartalom a lucerna csírához hasonlóan változott a retekcsírában. A búzacsíráknak

kevesebb fehérje (3,3 g) -, zsír (0,26 g) -, szénhidrát (11,56 g) - és C-vitamin (10,42 mg) tartalma volt a maghoz (15,6 g) képest. A növekedés alatt a zsírtartalom nem változott (0,26 g) a C-vitamin (10,32 mg) tartalom növekedett. Az ásványi anyagok közül csak a nátriumtartalom (42 mg) nem változott. A mungóbab csírája szintén kevesebb fehérje (5,26 g) -, zsír (1,00 g) -, szénhidrát (9,08 g)- és C-vitamin (12,94 g) tartalommal rendelkezik, mint a magja. A növekedés során ezek a beltartalmi értékek még tovább csökkentek. A három napos tárolás jelentősen nem befolyásolta a beltartalmat. Az ásványi anyag tartalom a csírákban a maghoz képest lecsökken. Majd a csíra növekedés során a kálium (106 mg) és a kalcium (5,00 mg) értéke minimálisan csökken, vas (0,66 mg) és a nátrium (46 mg) tartalma pedig alig növekedett. A görögszéna csírája a többi csírákhoz hasonlóan alacsonyabb fehérje, zsír, szénhidrát és C-vitamin (6,64 mg) tartalommal rendelkezik, mint a magja. Tárolás során a mennyiségek jelentősen nem változtak, kivéve az össz C-vitamin-tartalmat, amely jelentősen csökkent (2,1 mg). Az ásványi anyagtartalom a csírákban jelentősen kisebb mennyiségben van jelen. A csírázás során (121 mg) és a tárolás alatt (79 mg) a káliumtartalom még tovább csökkent (67 mg), míg a többi vizsgált ásványi anyag jelentősen nem változott.

Összflavonoid tartalom meghatározás

Az összflavonoid-tartalom meghatározás során az O-glikozidok kimutatására alkalmas spektrofotometriás módszerrel nagyon alacsony értékeket kaptunk a retek, a búza, a brokkoli és a lucerna esetében, nem tudtunk flavonoidokat kimutatni a hajdina, a napraforgó, a mungóbab és a rozs csírákból. A C-glikozidok mérésére alkalmas módszerrel szintén nagyon alacsony összflavonoid-tartalom értékeket mértünk a mungóbab és a vöröshagyma csírák esetén, nem tudtunk flavonoid-tartalmat kimutatni a napraforgó csírából. Egyedül a brokkoli csírákban volt több a C-glikozidok mennyisége, de még ez is alacsony értéknek mutatkozott (0,12%). A kétféle spektrofotometriás módszerrel meghatározott flavonoidok egyik csírában sem voltak kimutathatóak számottevő mennyiségben. A különböző csírák összflavonoid-tartalma eltérő volt. A napraforgó esetében egyik módszer alkalmazásával sem tudtunk kimutatni flavonoid tartalmat. A két módszert összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a C-glikozidos vizsgálat a brokkoli és a mungóbab csíra esetében eredményesebbnek bizonyult, hiszen a brokkoli négyszer annyi C-glikozidot tartalmazott, mint O-glikozidot, a mungóbabnál pedig csak a C-glikozidok voltak kimutathatóak. A vizsgált csírák közül a brokkoliban található a legtöbb flavonoid (bár itt is csekély százalékban), mivel ebben mind O-, mind C-glikozidokat ki tudtunk mutatni. A csírák flavonoidjainak vékonyréteg-

kromatográfiás vizsgálatával, standard vegyületekkel összevetve, négy különböző csoportba tartozó fenolos vegyületet tudtunk azonosítani. Így a fenolkarbonsavak közé tartozó klorogénsavat három csíraban detektáltuk, míg a kávéssavat csak a napraforgó csíraban. A flavonoid-O-glikozidok közül a rutin kimutattuk a hajdina csírákban, viszont hiperozidot nem azonosítottunk egyik csíraban sem. A flavonoid-C-glikozidok közül az orientin és a vitexin is csak a hajdina csírák mintáinál jelent meg. A flavonok csoportjába tartozó luteolint és apigenint egyik vizsgált csírából sem tudtuk kimutatni.

Flavonoidok vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálata

A vékonyréteg kromatográfiás vizsgálat alkalmával nyolc féle csírat sikerült elemeztük. A vékonyréteg kromatográfiás vizsgálat alapján a különböző csírákban eltérő mennyiségű és különböző flavonoid vegyületek vannak. A kromatogramon megjelenő flavonoidokat csak a hajdina csírákban tudtuk azonosítani, amelyek a rutin és az orientin voltak, valamint halványan látszott a vitexin foltja is. Egyik csírából sem tudtuk kimutatni a hiperozidot, a luteolint és az apigenint. A búza, a hagyma és a lucerna csírák esetében nem láthatóak jól kivehető foltok a rétegen, ami arra utal, hogy bennük flavonoidok vékonyréteg-kromatográfiás módszerrel nem azonosíthatóak. A standard vegyületek színe és R_f értéke alapján valószínűsítjük, tehát hogy a napraforgó csíra kávéssavat és klorogénsavat, a brokkoli és a retek csírái klorogénsavat, a hajdina csírák pedig rutint, vitexint és orientin tartalmaznak.

Kérdőíves felmérés

A felmérés során 250 kérdőív került kitöltésre véletlen, rétegzett mintavétel alapján, amelyből 200 volt feldolgozható. A megkérdezettek 44%-a férfi, 56%-a nő. Az alsó korhatár 18 év, a felső a férfiaknál 46 év, a nők esetében 44 év volt. A csírák szervezetre gyakorolt jótékony hatásainak tárháza igen bőséges. A megkérdezettek 92%-a ismeri a csírák néhány kedvező hatását. Legismertebb a magas vitamin- és ásványi anyag tartalom, amellyel a vizsgált csoport 24%-a tisztában volt. A kereskedelemben nagyon sokféle mag kapható csíráztatásra, illetve csíráztatott növényeket is lehet vásárolni. A bőséges választék ellenére mégis meglehetősen szegényes a fogyasztott csírák köre. A rendszeres fogyasztók válasza alapján a legismertebb a búzacsíra. Emellett elterjedt még a retek- (33%), a lucerna- (22%), a kukorica- (17%) és a hagyma csíra (14%) fogyasztása. A többi csíranövényt értékes beltartalmának ellenére sem fogyasztják. A csírák fogyasztásának rendszerességére vonatkozóan nincs szignifikáns különbség az egyes válaszok között. Célkitűzésünkre vonatkozó kérdésünket, mely szerint

elsősorban a csírák íze a döntő a választásban, a rendszeres csírafogyasztók válasza megerősítették. Kisebb mértékben, de választásukat jelentősen befolyásolja a különböző csírák élettani hatása, valamint a belőlük készült étel jellege is. Választásukban legkevésbé döntő az egyes csírák külleme.

MEGBESZÉLÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Mikrobiológiai vizsgálatokkal igazoltuk, hogy bizonyos növényi csíráknak, elsősorban a különböző fajta retek, a karalábé és a vöröskáposzta homogenizált csíráinak a vizsgálatokban alkalmazott legtöbb baktériummal szemben van antibakteriális hatása. Ezek a növények ugyanabba a növény családba tartoznak, amelyek esetében kifejlett növényeknél igazolták, hogy szöveti sérülés esetén kéntartalmú sulforafán és thiocyanát vegyületek szabadulnak fel a mirozináz enzim hatására. A homogenizálással a csírákban sérülést okoztunk, ezáltal az enzim működésbe lépett és létrehozta az antibakteriális vegyületeket. Viszont az antibakteriális vegyületek mennyisége és minősége különböző lehet, mivel a csírák nem voltak egyforma hatással a különböző baktérium törzsekre. A csírák homogenizálásakor keletkező antibakteriális anyagok nem hatottak a *Pseudomonas aeruginosa*-ra, de antimikrobás hatással voltak a humán enterális pathogén baktérium törzsekre. A retekcsíráknak volt a legkiemelkedőbb antibakteriális hatásuk, viszont antimikrobiális hatásban különbségek mutatkoztak az egyes retekfajták hatékonyságában. A jégcsap retek (daikon) csírája nem gátolta az enterohemorhágiás *Escherichia coli*, MRSA, és *S aureus* törzsek szaporodását. Mivel csak szöveti sérüléskor szabadul fel a mirozináz enzim és általa alakul ki az antibakteriális isothiocyanát, így a baktériumra nem fejthette ki a hatását. Az EHEC törzssel szemben antibakteriális hatással rendelkező homogenizált retekcsíra 1:10 tápfolyadékban való hígítását alacsony csíra számmal EHEC törzssel kontamináltuk. A baktérium felszaporodott, az antibakteriális hatás nem érvényesült. Rágás alatt a retekcsíra szövetei sérülnek, a kialakuló antibakteriális vegyületek a kis csíraszámú jelenlévő baktériumot elpusztíthatják, de ha együtt fogyasztjuk más étellel vagy itallal a hatás nem érvényesül. A gyomorban hasonló okok miatt nincs hatása a csírában lévő antibakteriális vegyületeknek. A vizsgált csírák 52%-a nem rendelkezett antimikrobás hatással a vizsgált baktériumokkal szemben, ezért kontaminálódva ételfertőzést, ételmérgezést okozhatnak. A mustár, a cukkini, a kamilla, a görögszéna, és az adzuki bab csírái nem voltak antibakteriális hatással az enterális pathogén törzsekre, viszont hatottak a *S aureus* törzssre. Nem lehet elhanyagolni a higiéniét a csíráztatás alatt akár otthon vagy, ha nagyüzemileg termesztik. Az eladásra szánt csírákat érdemes

elektron sugárzásnak alávetni vagy egyéb módon dekontaminálni, hogy megelőzzük a tömeges fertőzést.

A növényi csírák a csírázás alatt felhasználják a magban tárolt fehérjéket, szénhidrátokat és zsírokat a növekedésükhöz addig, míg nem képesek fotoszintézisre. Öt növény (a lucerna, a retek, a búza, a mungóbab és a görögszéna) magjának és a csíráztatása folyamán (három és hét napos korban) a csírák beltartalmi értékeinek meghatározását végeztük és hasonlítottuk össze 100 g-ra vonatkozóan. A magok beltartalmi értékei és ásványi anyag tartalma általában többszöröse voltak a csírákénak. A csírázás folyamán a fehérje, a szénhidrát, és a zsírtartalom csökkent. A legmagasabb C-vitamin tartalma (35,46mg) a retekcsíráknak volt, amely a csírázás alatt jelentősen nem változott. Az ásványi anyagok közül a vastartalom magasabb volt a hét napos csírákban, amely azt valószínűsíti, hogy a magokban tárolt vasat a csírázó növény később építi be a szöveteibe. A kalciumtartalom csak a búzacsírában növekedett a többi csíránál csökkent, vagy nem változott a csírázás folyamán. Valószínű ez azért van, mert ezeket az ásványi anyagokat a csírák különböző időpontokban építik be a szöveteikbe. Általában a csírákat 7 napos korukban fogyasztjuk, így tápanyag tartalmuk kevesebb, mint a 3 napos csíráké, vastartalmuk viszont több. Ha nem fogyasztjuk el aznap a csírákat és hűtőszekrénybe helyezzük, három nap alatt 4-6°C-on való tárolás jelentősen nem befolyásolja a beltartalmi értékeket. A vizsgált csírákban (lucerna, retek, mungóbab) az általunk meghatározott beltartalmi értékeket összehasonlítva az amerikai adatokkal kismértékű eltéréseket találtunk. Adatok hiányában csak három csírafajta beltartalmi adatait tudtuk összehasonlítani. A legnagyobb arányú eltérés az ásványi anyagok közül a kalciumtartalomban és a nátriumtartalomban volt, az előbbi fele annyi mennyiségben, míg az utóbbi többszöröse volt az általunk vizsgált csírákban az amerikai adatokhoz viszonyítva, amire nem találtunk magyarázatot. A magyar tápanyagtáblázat sem tartalmaz a „nyers” fogyasztásra alkalmas csírákra vonatkozó adatokat. Ezért, vizsgálatainkkal részlegesen hozzájárulhatunk a táblázat adatainak bővítéséhez.

Összehasonlítva a spektrofotometriás és vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálataink eredményeit, megállapíthatjuk, hogy a kétféle vizsgálati módszer eredményei nem minden esetben egyeznek, de egymást kiegészíthetik. A spektrofotometriás mérésorozat eredménye arra utalt, hogy a brokkoli csírában a C-glikozidok vannak jelen a legnagyobb mennyiségben, azonban ezek közül egyet sem tudtunk detektálni a vékonyréteg-kromatogramokon. A mungóbab csírákban is csupán a C-glikozidok kimutatását célzó spektrofotometriás módszer jelezte a flavonoidok csekély mennyiségének jelenlétét, ám ezt a vékonyréteg-kromatográfiás

vizsgálat nem támasztotta alá, hiszen nem tudtuk igazolni sem a C-glikozidok közé tartozó vitexin és orientin, sem egyéb flavonoidok jelenlétét. Ez nem meglepő azoknak a tanulmányoknak a tükrében, melyek arról számolnak be, hogy a hüvelyesek antioxidáns kapacitásához nagyban hozzájárulnak a flavonoidok, így pl. a mungóbab esetében a vitexin és az izovitexin, ezek azonban nem a csírában, hanem a maghéjban halmozódnak fel.

Vizsgálatainkkal igazolni kívántuk, hogy a csírákban is jelen lehetnek értékes flavonoidok és azok mennyiségileg is számottevőek, azonban ezt nem tudtuk bizonyítani. Ezen vizsgálati eredményeink alapján feltételezzük, hogy a csírák antioxidáns, antibakteriális és egyéb élettani hatásai elsősorban nem a flavonoidoknak tulajdoníthatók. A fentiek alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a csírák kiváló forrását jelentik a táplálkozás útján bevitt, antioxidáns hatású fenolos vegyületeknek, azonban ezen a vegyületcsoporton belül nem a flavonoidok csoportja az, ami jelentősen hozzá tud járulni az antioxidáns kapacitáshoz. Azt is tapasztaltuk, hogy a különböző csírák hatóanyag-tartalma és -összetétele eltérő, és emiatt különböző hatásfokkal építhetők be a preventív táplálkozásba.

A lakosság csírafogyasztására hazánkban eddig nem történt még felmérés. Az általunk kérdezett 200 főből csak 36 fogyaszt csírát, annak ellenére, hogy otthon is lehet termesztani illetve meg lehet vásárolni. A felmérésben résztvevők közül havonta változó rendszerességgel, illetve ennél is ritkábban, alkalmászerűen fogyasztanak csírákat, elsősorban a retek, a lucerna, a kukorica és a hagyma csírát. A megkérdezettek többsége elsősorban az íz alapján választja ki, hogy melyik csíranövényt fogyasztja. Választásukat jelentősen befolyásolja a különböző csírák élettani hatása, valamint a belőlük készült étel jellege is. A válaszadók 80%-a szeretné bővíteni ismereteit a csírákkal kapcsolatban, hogy teljes képet kapjon jelentőségéről, alkalmazási lehetőségeiről. A mindennapi gyakorlatban azt kell tudatosítanunk, hogy a növényi csírák fogyasztásának szerepe lehet a betegségek megelőzésében. Tápanyagtartalmukat tekintve rendelkeznek azokkal az értékekkel, melyek a hétköznapi életben használt zöldségfélékre jellemzők, ezért fogyasztásunknak helye van a preventív táplálkozásban, különösen téli időszakban. A felmérés eredményeivel hozzá kívántunk járulni a lakosság ismereteinek bővítéséhez, a csírafogyasztás elterjesztéséhez.

ÚJ EREDMÉNYEK

Az értekezésben bemutatott elemzéseink új eredményeket és gyakorlati hasznosítási lehetőséget is tartalmaznak, az alábbiak szerint:

Növényi csírák hatása a baktériumokra

Ötvenöt növényi csírának az antibakteriális hatását elemeztük enterális patogén és egyéb bakteriális kórokozókra mikrobiológiai módszerekkel. Kimutattuk, hogy a *Brassicaceae* családba tartozó retekfajták, karalábé és vöröskáposzta csíráknak van gátló hatása az általunk vizsgált baktérium törzseknek a szaporodására, a *Pseudomonas aeruginosát* kivéve. A vizsgált csírák 52 %-a nem mutatott antimikrobás hatást egyik baktériummal szemben sem. Az antibakteriális hatással rendelkező homogenizált csírák 1:10 hígításban már nem akadályozzák a baktérium növekedését. Szükséges a magok fertőtlenítése, csírák dekontaminációja kereskedelmi céllal való termesztés és eladás esetén.

Csírák beltartalmi értékeinek meghatározása

Öt csírának határoztuk meg a beltartalmi értékeit az ásványi anyag tartalommal együtt, amelyek közül három növényi csírafajta adatait tudtuk összehasonlítani az amerikai adatokkal. A csírák beltartalmának és ásványi anyag tartalmának a meghatározásával igyekeztünk a magyar tápanyagtáblázat hiányosságát pótolni.

Étkezési csírák fogyasztásra vonatkozó felmérése

Magyarországon először végeztünk felmérést a csírák ismertségével és a csírafogyasztással kapcsolatban.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőim, **Prof. Dr. Figler Mária** és **Dr. Kerényi Monika** útmutatását, munkáját, tanácsait, észrevételeit, türelmét, melyekkel segítették értekezésem elkészülését.

Köszönöm **Figler Mária** professzor asszonynak, hogy (Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet), a kutatómunkám során irányított, a doktori értekezés során nyújtott témavezetői segítségéért, kritikai észrevételeiért és a folyamatos kontrollért.

Köszönöm a lehetőséget **Dr. Kerényi Monikának**, hogy a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Mikrobiológiai és Immunitástani Intézetben lehetőséget adott a kutatások elvégzésére. Szakmai tapasztalatával, elmélyült ismereteivel, módosító javaslataival hozzá segített a tudományos kutatások elemzéséhez, az eredmények értékeléséhez, interpretációjához.

Köszönöm **Dr. Bártai Istvánnak** a segítségét, amivel támogatta alkotó munkámat.

Köszönöm **Dr. Farkas Ágnes** és **Dr. Bencsik Tímea** irányítását és tanácsait, továbbá, hogy lehetőséget biztosítottak az analitikai vizsgálatok elvégzésére a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Farmakognóziái Tanszékén.

Köszönöm a PTE ETK **Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet** minden munkatársának együttműködő támogatását, segítségét.

Köszönöm **családomnak**, édesanyámnak, édesapámnak, testvéremnek, férjem szüleinek a szeretetet, a támogatást, a rendíthetetlen türelmüket, és azt a lendületet, amivel motiváltak és biztattak, hogy sikerüljön az értekezésemet elkészíteni.

Külön köszönöm férjem, **Gábor** megértő szeretetét, kitartó türelmét.

PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

A disszertációhoz kapcsolódó publikációk

Folyóirat közlemények

- Polyák É., Kerényi M., Laufer Zs., B. Müller K., **Szabó Sz.**, Figler M.: A medvehagyma antibakteriális tulajdonságának vizsgálata. *Új Diéta*, 10:(5.) pp. 24-25.(2010)
- Sz. Szabó Sz.**, Figler M.: Különböző növényi csírák jelentősége *Új Diéta* 21:(6) pp. 9-11. (2011)
- Sz. Szabó Sz.**, Kerényi M., Figler M. A növényi csírák beltartalmi értékének vizsgálata kémiai módszerekkel *Új Diéta* 22:(1) pp. 22-24. (2012)
- Szabo Sz.**; Németh Zs.; Polyák É.; Bártai I.; Kerényi M.; Figler M.:Antibacterial effects of sprouts against human pathogens *in vitro Acta Alimentaria* 43:(3) pp. 501-508.(2014) **IF: 0.444**
- Szekeresnő Szabó Sz.**, Polyák É., Breitenbach Z., Figler M.: A nyers tej mikrobiológiai szennyezettsége *Új Diéta*22:(1) pp. 10-11. (2013)
- Szekeresnő Szabó Sz.**, Prémusz V., Porkoláb A., Figler M., Kerényi M.: A tej mikrobiológiai tisztaságának vizsgálata *Új Diéta*22:(2-3) pp. 6-7. (2013)
- Szekeresnő Szabó Sz.**, Breitenbach Z., Gubicskóné ., Polyák É., Szabó Z., Figler M.: Az étkezési csírák fogyasztási gyakoriság *Új Diéta*(2013)22:(4) pp. 21-23. (2013)
- Kristály K, **Szekeresnő Szabó Sz.**: A különböző növényi csírák flavonoid tartalma és összetétele *Új Diéta* (2014) 23:(1) pp. 26-28.

Idézhető absztraktok

- Szabó S.**, Kerényi M., Bártai I., Németh Z., Marton K., Kisbenedek A., Armbruszt S., Müller K., Figler M.: The response of pathogenic bacteria to sprouted seeds. *Zeitschrift für gastroenterologie* 48:(513-652) p. 615. 77. (2010) **IF: 1.188**
- Szabo S.**; Marton K.; Kovács J.; Kerényi M.; Bártai I.; Figler M.:Probiotic treatment of intestinal floras lesion caused by antibiotic therapy. *Zeitschrift für gastroenterologie*48:(513-652) pp. 615-616. 78. (2010) **IF: 1.188**
- Marton K., Komár A., **Szabó S.**, Kisbenedek A., Müller K., Armbruszt S., Kerényi M., Figler M.:Effects of gastric juices on antimicrobial food. *Zeitschrift für gastroenterologie* 48:(513-652) pp. 608-609. 50. (2010) **IF: 1.188**

Előadások

- Szabó Sz.**, Marton K., Kerényi M., Bonyárnő M.K., Gubicskónő K. A., Armbruszt S., Figler M.: A gyomornedv hatása az antimikrobás élelmiszerekre (Effects of gastric juices on antimicrobial food) Magyar Gasztroenterológiai Társaság 52. Nagygyűlése Tihany, (2010)
- Szabó Sz.**, Marton K., Komár A., Kerényi M., Bonyárnő M.K., Gubicskónő K.A., Armbruszt S., Figler M.: Antibiotikumok okozta bélflóra károsodás probiotikumokkal történő kezelése (Probiotic treatment of intestinal flora lesion caused by antibiotic therapy) Magyar Gasztroenterológiai Társaság 52. Nagygyűlése Tihany, (2010)
- Szabó Sz.**, Kerényi M., Németh Zs., Marton K., Kisbenedek A., Müller K., Figler M.: A növényi csírák hatása a baktériumokra (The response of pathogenic bacteria to sprouted seeds) Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXV. Vándorgyűlés Balatonőszöd, (2011)
- Szabó Sz.**, Kerényi M., Porkoláb A., Breitenbach Z., Polyák É., Gubicskónő K. A., Bonyárnő M. K., Figler M.: A tej mikrobiológiai tisztaságának vizsgálata Magyar Gasztroenterológiai Társaság 54. Nagygyűlése, Tihany, (2012)

Szabó Sz.,Breitenbach Z., Bártai István., Polyák É., Gubicskóné K. A.,Figler M., Kerényi M.: Antibiotikumok okozta bélflóra károsodás probiotikumokkal történő kezelése Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXVII. Vándorgyűlés Balatonőszöd, (2012)

Sz. Szabó Sz.: A növényi csírák hatása a baktériumokra Fialtal oktatók, kutatók fóruma PAB Székház, Pécs. (2013)

Sz. Szabó Sz., Németh Zs., Bártai I., Figler M., Kerényi M.: A növényi csírák hatása *in vitro* MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottsága, a Központi Környezet- és Élelmiszertudományi Kutatóintézet és a Magyar Élelmiszer-tudományi és Technológiai Egyesület 351. Tudományos Kollokvium, Budapest, 2013)

Szekeresnő Szabó Sz.:A növényi csírák hatása a baktériumokra *in vitro* VIII. Tudományos Nap: "Prevenció és rehabilitáció", MESZK Baranya Megyei Területi Szervezet Pécs, Kodály Központ, (2013)

Szekeresnő Szabó Sz., Kristály K., Asztalos Á., Breitenbach Z., Polyák É., Gubicskóné K., A, Farkas Á., Bencsik T., Kerényi M., Figler M.: A különböző növényi csírák flavonoidtartalma és összetétele Magyar Gasztroenterológiai Társaság 56. Nagygyűlése, Tihany, (2014)

A disszetációhoz közvetlenül nem kapcsolódó publikációk

Hazai folyóiratokban megjelent közlemények

Polyák É.,Gombos K., Hajnal B., Bonyar-Muller K., **Szabo S.**, Kisbenedek A., Marton K., Ember I.: Effects of artificial sweeteners on body weight, food and drink intake. *Acta Physiologica Hungarica* 97:(4) pp. 401-407. (2010) **IF:1.226**

Polyák É., Gombos K., Wolher V., G. Kisbenedek A., **Szabó Sz.**, Varjas T., B. Müller K.,Breitenbach Z., Figler M., Ember I.: Stevia és xilit hatásának molekuláris epidemiológiai vizsgálata *Magyar Epidemiológia* 9:(1) pp.15-23. (2012)

Andrea G Kisbenedek, **Szilvia Szabo**, Éva Polyák, Zita Breitenbach, Ágnes Bóna, László Márk, Maria Figler Analysis of trans-resveratrol in Oilseeds by High-performance Liquid Chromatography *Acta Alimentaria* (2013) **IF: 0.444** (közlésre elfogadva, megjelenés folyamatban)

Szabó Sz., Szunyogh Sz., Polyák É., B. Müller K., Figler M.: Homoktövis készítmények C-vitamin-tartalmának vizsgálata. *Új Diéta*, 6:(3.) pp.28-29. (2006)

Polyák É., Mester K., **Szabó Sz.**, Figler M.: Élelmiszer-ipari adalékanyagok által kiváltott allergiás reakciók. *Új Diéta* 7:(6.) pp. 2-4. (2007)

Ordonics Á., **Szabó Sz.:** A tejtermék-imitátumok fogyasztói elbírálása. *Új Diéta* 6:(6) p. 10. (2008)

Ordonics Á., **Szabó Sz.:** Nagyító alatt a tejtermék-imitátumok. *Új Diéta*6:(3-4) pp. 39-41. (2008)

Polyák É., Jung Zs., **Szabó Sz.**, Márton K., Figler M.: Különböző sertésfajták fogyasztásának vizsgálata felsőfokú intézmények hallgatói között. *Új Diéta*, 8:(1.)pp.10-11. (2008)

Polyák É.,Simicz, Sz.**Szabó Sz.:** A stressz levezetésének szokásai egyetemi hallgatók körében *Új Diéta*, 8: (2) pp.6-8 (2008)

Polyák É., Fűrnstein É., **Szabó Sz.**, Faludi A., Figler M.: Csipkebogyótea C-vitamintartalmának mérése különböző elkészítési módszerekkel. *Új Diéta*, 9:(6.) pp.14-15. (2009)

Polyák É., Jung Zs., **Szabó Sz.**, Marton K., Faludy A., Figler M.: Különbözősertésfajták fogyasztásának összehasonlító vizsgálata felsőfokú intézmények hallgatói között. *A Hús*, 10: (1.) pp. 13-15. (2010)

Polyák É., Kántás E., Györke Zs., G Kisbenedek A., **Sz Szabó Sz.**, B Müller K., Figler M.: Lipidanyagcsere-zavarok elhízott gyermekekben. *Új Diéta* 11:(1) pp. 29-31 (2011)

- Sz. Szabó Sz.,** Polyák É., Angyal M., G. Kisbenedek A., Figler M.: A görög és magyar gyermekek táplálkozási szokásainak összehasonlítása *Védőnő* 21:(6) pp. 10-13. (2011)
- Sz. Szabó Sz.,** Polyák É., Jeneiné H. A., M., Figler M.: A görög és magyar gyermekek táplálkozási szokásainak összehasonlítása *Új Diéta* 11:(3-4) pp. 4-6. (2011)
- Sz. Szabó Sz.,** Mark L., Kiss Sz., Polyák É., G. Kisbenedek A., B. Müller K., Armbruszt S., Figler M. A borok oleanolsav – tartalmának analitikai vizsgálata *Új Diéta* 11:(3-4) pp. 48-49. (2011)
- Sz. Szabo Sz.,** Hirsh M., Polyák É., Müller T., Figler M.: Természetes vizekben élő halak nehézfém tartalmának vizsgálata. *Új Diéta* 11: (5) pp 2-3. (2011)
- Polyák É., Csertő M., G. Kisbenedek A., B. Müller K., **Sz. Szabó Sz.,** Faludi A., Figler M.: Kereskedelmi forgalomban kapható citrusfélék és leveik C- vitamin tartalmának változása különböző tárolási módok során. *Új Diéta* 11:(5) pp. 24-26. (2011)
- Polyák É., Krassói A., Müller K., **Sz Szabó Sz.,** Papp I., Figler M.: A vegetáriánus táplálkozás hatása várandósság alatt *Új Diéta* 21:(2) pp. 22-23. (2012)
- Polyák É., Karvas M., Szűcs P., **Szabó Sz.,** Faludi A., Figler M.: Különböző természetű sárgarépa nitrát-és nitrit tartalmának összehasonlítása *Új Diéta* 21:(3-4) pp. 28-30. (2012)
- Gubicskóné K., **Szabó Sz.,** Polyák É., Kovács B., Bonyárné M. K., Bóna Á., Márk L., Figler M.: Bogyós gyümölcsökből készült készítmények rezveratrol, rutin, és kvercetin tartalmának meghatározása *Új Diéta* 21:(5-6) pp. 34-35. (2012)
- Sz. Szabó Sz.,** Kozma E., Polyák É., Gubicskóné K. A., Figler M.: Olajos magvak bioaktív összetevőinek kromatográfiás vizsgálata *Új Diéta* 21:(5-6) pp. 4-5. (2012)
- Szekeresnő Szabó Sz.:** Tisztító kúrák, lé böjtök, gyümölcsnapok Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége *Táplálkozási Akadémia Hírlevel, VI.:(5).* pp.1.- 10. (2013)
- Szekeresnő Szabó Sz.,** Magyar B.: A, Életmódvizsgálatok utánpótláskorú középiskolás sportolóknál *Új Diéta* (2013) 22:(2-3) pp. 14-16. (2013)
- Mátyus B., **Szekeresnő Szabó Sz.:** Organikus és nem organikus nyersanyagok összehasonlító vizsgálata *Új Diéta* (2013) 22:(4) pp. 6-7. (2013)
- Asztalos Á., **Szekeresnő Szabó Sz.:** A kenyér és pékáruk valós beltartalmi értékei a tápanyagtáblázatban szereplő adatokhoz viszonyítva *Új Diéta* 22:(4) pp. 10-12. (2013)
- Szekeresnő Szabó Sz.,** Breitenbach Z., Polyák É., Figler M., Prémusz V.: A szülő szerepe a gyerekek táplálkozásában *KALOKAGATHIA* 50-51:(1) pp. 79-86. (2013)
- Szekeresnő Szabó Sz.,** Balezsevitsné T. B., Armbruszt S.: Táplálkozás hatása a teljesítőképességre expedícióban részt vett hegymászóknál *Új Diéta* 23:(2-3) pp. 6-8. (2014)

Idegennyelvű folyóiratokban megjelent közlemények

- Böddi, K., Takátsy, A., **Szabó, Sz.,** Markó, L., Márk, L., Wittmann, I., Ohmacht, R., Montskó, G., Vallant, R.M., Ringer, T., Bakry, R., Huck, C.W., Bonn, G.K. and Szabó, Z., Use of fullerene-, octadecyl-, and triacontyl silica for solidphase extraction of tryptic peptides obtained from unmodified and *in-vitro* glycated human serum albumin (HSA) and fibrinogen, *J. Sep. Sci.*, 32 (2) 295-308., (2009) **IF.: 2.745 citation: 6(3)**
- Takátsy A., Böddi K., Nagy, L., Nagy, G., **Szabó, S.,** Markó, L., Wittmann, I., Ohmacht, R., Ringer, T., Bonn, G.K., Gjerde, D., Szabó, Z., Enrichment of Amadori products derived from then on-enzymatic glycation of proteins using micro scale boronate affinity chromatography, *Anal. Biochem.*, 393 8-22., **IF: (2009) 3.287 citation: 13(1)**

Könyvfejezetek

Szabó Sz.: Testtömeg növelő, alakformáló diéta étrendje, ajánlott ételek in Járomi M. (szerk.): *Wellness alapismeretek II.*, pp.230-238. (2007), Pécs, PTE ETK (ISBN: 978963642186-1)

Szabó Sz.: Testtömeg növelő, alakformáló diéta étrendje in Járomi M. (szerk.): *Wellness alapismeretek II.*, pp.228-229. (2007), Pécs, PTE ETK (ISBN: 978963642186-1)

Szabó Sz.: Testtömeg növelő étrend in Járomi M. (szerk.): *Wellness alapismeretek II.*, p.180-184. (2007), Pécs, PTE ETK (ISBN: 978963642186-1)

Szabó Sz.: Zsírétető étrend in Járomi M. (szerk.): *Wellness alapismeretek II.*, pp. 176-180. (2007), Pécs, PTE ETK (ISBN: 978963642186-1)

Szabó Sz. Bonyárné Müller Katalin, Aradvári-Szabolcs Marianna (szerk) Interperszonális és kiscsoportos egészségügyi kommunikáció: in *Kommunikáció az egészségügyben* Pécs, pp. 67-99 PTE ETK(2008)

Szabó Sz. Fűszerezés, ízesítés in: *Legyen egyensúlyban Tények az elhízásról és a fogyásról* (szerk.): Antal E., Bíró L., Makara M., Szórád I., Varga T., pp. 91-96. (ISBN:978-963-9740-19-8)(2010)

Sz. Szabó Sz., Aradán M., Gubó T.,Olah A., Müller Á., Pakai A. Az ápolástudomány tankönyve A táplálás és táplálkozás szükséglete Medicina könyvkiadó Budapest, (2012)

Idegen nyelvű könyvfejezetek

Sz. Szabó Sz., M. Aradán., T. Gubó., A. Olah., A. Müller, A. Pakai: Textbook of Nursing Science Medicina könyvkiadó Budapest, (2012)

Absztraktok

Kisbenedek A., **Szabó S.**, Marton K., Müller K., Márk L., Figler M.:Identification of resveratrol from oilseeds. *Zeitschrift für gastroenterologie*48:(513-652) p. 605. 34. (2010) **IF: 1.188**

Marton K., Pócz V., **Szabó S.**, Kisbenedek A., Müller K., Armbruszt S., Figler M., Varjas T.:Chemopreventive effects of tea extracts. *Zeitschrift für gastroenterologie* 48:(513-652) p. 608. Paper 49. (2010) **IF: 1.188**

Müller K., GubicskóA., Marton K., **Szabó S.**,Armbruszt S., Németh Á., Figler M.:Examination of the nutritional habits of patients suffering from haemocromatosis. *Zeitschrift für gastroenterologie*48:(513-652) p. 609. Paper 53. (2010) **IF: 1.188**

Müller K., Gubicskó A., **Szabó S.**, Marton K., Armbruszt S., Figler M.:Practicaldifficulties of dietary compliance. *Zeitschrift für gastroenterologie*48:(513-652) pp. 609-610. 54. (2010) **IF: 1.188**

Polyák É.,Gombos K., G. Kisbenedek A., **Sz. Szabó S.**, B. Müller K., Figler M., Ember I.: The effect of aspartame consumption on body weight and *Adh1, Adh4*

95Adh3 gene expression in mice. *Zeitschrift fürgastroenterologie*5:(49) p.655 2011. **IF: 1.131**

Müller K., Szélig K., Kisbenedek A., Polyák É.,**Szabó S.**, Armbruszt S., Figler M.: The degree of fibre consumption among active workers. *Zeitschrift für gastroenterologie*.9:(5) p. 653. 60. (2011) **IF: 1.131**

Kisbenedek A., Raposa B., Polyák É, Müller K., **Szabó S.**, Armbruszt S., Varjas T., Figler M., Ember I.: Examination of effect of tartazin and azurobin on gene expression in mice treated DMBA. *Zeitschrift fürgastroenterologie*5:(49) p:647. (2011) **IF: 1.131**

Szabó S., Márk L., Kiss S., Polyák É.,Kisbenedek A., Müller K., Armbruszt S., Figler M.: HPLC_MS analysis of resveratrol in different nutritions. *Zeitschrift fürgastroenterologie*5:(49) p. 658. (2011) **IF: 1.131**

Előadások

Szabó Sz., Szunyogh Sz., Polyák É., Müller K., Figler M.: Homoktövis készítmények C-vitamin-tartalmának vizsgálata. Wellness konferencia, Pécs (2007)

B. Müller K., Figler M., **Szabó Sz.**: Vegetarianizmus és wellness Wellness konferencia, Pécs (2007)

Szabó Sz., Szunyogh Sz., Polyák E., Müller K., Figler M.: Homoktövis készítmények C-vitamin-tartalmának vizsgálata. Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXIII. Vándorgyűlése, (2008)

Szabó Sz., Kisbenedek A., Rab R., Marton K., Armbruszt S. Polyák E., Lelovics Zs., Müller K., Figler M.: Táplálkozás és dietoterápia szerepe a wellnessben. II. országos wellness konferencia, (2008)

Marton K., Deli J., Armbruszt S., Bonyárné M. K., Gubicskóné K. A., Lelovics Zs., Rab R., **Szabó Sz.**, Figler M.: Karotionid-összetétel változásának vizsgálata feldolgozott zöldségfélékben Magyar Táplálkozástudományi Társaság 33. Vándorgyűlése. Pécs, (2008)

Rab R., Séder J., **Szabó Sz.**, Gubicskóné Kisbenedek A., Marton K., Armbruszt S., Bonyárné Müller K., Lelovics Zs., Figler M.: A serdülők táplálkozásának vizsgálata egy középiskolában. Magyar Táplálkozástudományi Társaság 33. Vándorgyűlése. Pécs, (2008)

Marton K., Pócz V., **Szabó S.**, Kisbenedek A., Müller K., Armbruszt S., Figler M., Varjas T.: Chemopreventive effects of tea extracts. Magyar Gasztroenterológiai Társaság 52. Nagygyűlése Tihany, (2010)

Polyák É., Gombos K., G. Kisbenedek A., **Sz. Szabó S.**, B. Müller K., Figler M.: Az aszpartam fogyasztás hatása a testtömegre és az *Adh1*, *Adh4*, *Adh3* gének expressziójára CBA/CA egerekben. Magyar Gasztroenterológiai Társaság 53. nagygyűlése, Tihany, (2011)

Polyák É., Gombos K., Wolher V. B. Müller K., G. Kisbenedek A., **Szabó Sz.**, Figler M., Ember I.: Energiát nem adó mesterséges édesítőszer fogyasztásának hatása a testtömeg változásra és táplálék- folyadékfogyasztás mennyiségére. Magyar Táplálkozástudományi Társaság 36. Vándorgyűlése, Balatonőszöd, (2011)

Polyák É., Gombos K., Wolher V., B. Müller K., G. Kisbenedek A., **Szabó Sz.**, Figler M., Ember I.: Energiát nem adó mesterséges édesítőszer fogyasztásának hatása a testtömeg változásra és táplálék- folyadékfogyasztás mennyiségére. Magyar Mesterséges Táplálási Társaság Kongresszusa, Gödöllő, (2011)

Asztalos Á., **Szekeresné Szabó Sz.**: A Zala megyeiek táplálkozási szokásai. IX. Országos Interdiszciplináris Grastyán Konferencia. Pécs, (2011)

Polyák É., Gombos K., Hajnal B., Bonyárné M. K., Gubicskóné K. A., **Szabó Sz.**, Figler M., Ember I.: Molecular epidemiology study on effect of stevia and xilytol. Magyar Gasztroenterológiai Társaság 54. Nagygyűlése, Tihany, (2012)

Breitenbach Z., Gubicskóné K. A., Vörös J., **Szabó Sz.**, Polyák É., Figler M.: Energiatartalok megítélése, használata, fogyasztási szokások és tapasztalatok az egészségügyi felsőoktatásban hallgatók körében Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXVII. Vándorgyűlés Balatonőszöd, (2012)

Gubicskóné K., **Szabó Sz.**, Polyák É., Kovács B., Bonyárné M. K., Bóna Á., Márk L., Figler M.: Bogyós gyümölcsökből készült termékek polifenol tartalmának meghatározása Magyar Gasztroenterológiai Társaság 54. Nagygyűlése, Tihany, (2012)

Polyák É., Varjas T., Berta B., **Szabó Sz.**, Szabó Z., Breitenbach Z., Bonyárné M. K., Gubicskóné K. A., Figler M., Ember I.: Egyes étrend kiegészítők kemopreventív hatásának in vivo biológiai rendszerekben Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXVII. Vándorgyűlés Balatonőszöd, (2012)

Gubicskóné K., **Szabó Sz.**, Kovács B., Bonyárné M. K., Bóna Á., Márk L., Figler M.: Bogyós gyümölcsökből készült termékek polifenol tartalmának meghatározása Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXVII. Vándorgyűlés Balatonőszöd, (2012)

Sz. Szabó Sz.:A csokoládé, Tények és tévhitok Művészetek Háza Pécs, (2013)

Figler M., **Sz. Szabó Sz.:** Táplálkozás, immunrendszer, étrend-kiegészítők Orvosi Wellness Konferencia Budapest, (2013)

Breitenbach Z., Horváth K., **Sz. Szabó S.**, Polyák É., G. Kisbenedek A., Figler M.: Friss nyersanyagok kálium tartalmának csökkentése különböző ételkészítési eljárásokkal Magyar Gasztroenterológiai Társaság 55. nagygyűlése, Tihany, (2013)

Gubicskóné Kisbenedek A., Jekkel A., **Szekeresné Szabó S.**, Breitenbach Z., Szabó Z., Ungár T., Figler M.: A zeller klinikai dietetikai vizsgálata Magyar Gasztroenterológiai Társaság 55. nagygyűlése, Tihany, (2013)

Asztalos Á., Figler M., **Sz. Szabó Sz.:** The real nutritional value of bread and bakery products compared in the nutrient table Magyar Gasztroenterológiai Társaság 55. nagygyűlése, Tihany, (2013)

Szabó Z., **Szekeresné Szabó S.**, Raposa B., Figler M.: Analytical chemistry examination of grape pomace extract Magyar Gasztroenterológiai Társaság 55. nagygyűlése, Tihany, (2013)

Polyák É., Molnár K., G. Kisbenedek A., **Szabó S.**, Breitenbach Z., Szabó Z., Figler M.: Az ischaemias szívbetegségben szenvedő betegek tápláltsági állapotának elemzése Magyar Gasztroenterológiai Társaság 55. nagygyűlése, Tihany, (2013)

Asztalos Á., Figler M., **Szekeresné Szabó Sz.:** A kenyér és pékáruk valós beltartalmi értékei V. Nemzetközi és XI. Országos Interdiszciplináris Grastyán Konferencia. (2013)

Szabó Z., **Szekeresné Szabó Sz.**, Gubicskóné Kisbenedek A., Figler M.: A szőlőtörköly analitikai kémiája Táplálkozástudományi Kutatások IV. PhD Konferenciája, Budapest, (2014)

Breitenbach Z., **Szekeresné Szabó Sz.**, Gubicskóné Kisbenedek A., Polyák É., Kerényi M., Figler M.: Különböző probiotikumok antibiotikum érzékenységének és antimikrobiális hatásának vizsgálata *in vitro* Táplálkozástudományi Kutatások IV. PhD konferenciája, Budapest, (2014)

Szabó Z., Bóna Á., **Szekeresné Szabó Sz.**, Gubicskóné Kisbenedek A., Figler M.: A szőlőtörköly analitikai kémiája In: Gelencsér Éva, Horváth Zoltánné (szerk.) Aktualitások a táplálkozástudományi kutatásokban workshop összefoglalói. Magyar Táplálkozástudományi Társaság, Budapest, (2014)

Poszterek

Fejős Sz, B Müller K, **Szabó Sz.**, Figler M Thermoanalytical investigation of cocoa butter and milk chocolate. Genf, Svájc, (2005)

Marton K, Bonyárné Müller K, **Szabó Sz.**, Figler M Reducing the cholesterol in diary cream using Beta-cyclodextrin. Genf, Svájc, (2005)

Szabolcs M, B Müller Katalin, **Szabó Sz.**, Figler M Comparative analysis of life style of dietitian students. Genf, Svájc, (2005)

Szabó Sz., Szunyogh Sz., Polyák É., Müller K., Figler M.: Homoktövis készítmények C-vitamin-tartalmának vizsgálata. Wellness Konferencia, Pécs, 2007

Szabó Sz., Szabó Z., Figler M., Sümegi B., Márk L. Különböző vörösborfajták resveratrol tartalmának összehasonlító vizsgálata és antioxidáns hatásának elemzése táplálkozásbiológiai szempontból Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXIII, Vándorgyűlés Pécs, 2008

DíjFürost Péter emlékdíj elhelyezés:

Szabó Szilvia, Komáromy László, Szabó Zoltán, Figler Mária, Sümegi Balázs, Márk László: Különböző vörösborfajták resveratrol tartalmának összehasonlító vizsgálata és antioxidáns hatásának elemzése táplálkozásbiológiai szempontból