



DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS MŰSZAKI TUDOMÁNYOK CENTRUMA
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
KERTÉSZETTUDOMÁNYI ÉS NÖVÉNYI BIOTECHNOLÓGIAI TANSZÉK

HANKÓCZY JENŐ NÖVÉNYTERMESZTÉSI-, KERTÉSZETI- ÉS
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető:

Dr. Györi Zoltán

MTA doktora

Témavezetők:

Dr. Hodossi Sándor

MTA doktora

Dr. Fári Miklós

MTA doktora

„DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI”

**A NAGY CSALÁN (*URTICA DIOICA* L.) ZÖLDSÉGNÖVÉNYKÉNTI
HASZNOSÍTÁSÁNAK ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ALAPJAI**

Készítette:

Dudás László

DEBRECEN

2008

1. BEVEZETÉS ÉS TÉMAFELVETÉS

Az elfogyasztott élelmiszerek a létfenntartáson túl hatással vannak az ember egészségére és közérzetére. A tudatos táplálkozáshoz hozzátartozik a megfelelő színvonalú zöldségfogyasztás is.

A zöldségellátottság színvonalát a fogyasztás mennyisége, szerkezete, és egyenletessége együttesen határozza meg. Magyarországon a zöldségfogyasztás mennyisége elfogadható, azonban szerkezete és egyenletessége nem kielégítő.

A hazai zöldségfogyasztás jelenlegi szerkezete beszűkült, döntő hányadát csak mintegy 10 zöldségféle adja, a kívánatos 20-25 helyett. A változatosabb árukínálat azért kedvezőbb, mert a szélesebb termékkála nagyobb biztonsággal fedezi az emberi szervezet számára a szükséges tápanyagokat.

A friss zöldségfogyasztás egyenletessége sem megfelelő, annak jelentős része a nyár végi, őszi eleji néhány hónapra esik. A legkritikusabb időszak kora tavasszal van, ekkor a legszegényesebb a friss zöldségkínálat.

A zöldségfogyasztás színvonalának növelése – a három alkotó tényező javításával – a fogyasztás mennyiségi növelésével, a minél nagyobb számban rendelkezésre álló zöldségfélével, valamint az év folyamán minél egyenletesebb zöldségkínálat biztosításával oldható meg. Különösen kedvezőek azok az alternatív zöldségfélék, zöldségkülönlegességek, melyek a kora tavaszi időszakban takaríthatók be, hiszen ezek egyszerre javítják a zöldségfogyasztás szerkezetét, illetve egyenletességét (bővítik a zöldségszortimentet és emellett oldják a szezonaritást).

Jelen dolgozat tárgyát képező kutatási téma a nagy csalán (*Urtica dioica* L.) alternatív élelmiszernövényként történő hasznosíthatóságának vizsgálata volt. A nagy csalán kora tavasszal (is) betakarítható, így egyaránt képes a választékbővítésre, illetve a zöldségfogyasztás egyenletességének javítására. Élelmiszernövénykénti hasznosítása mellett szól, hogy nem „túldomesztikált” növény. Nincsenek jelentős – a monokultúrában termesztett növényekre jellemző – károsítói, így könnyen beilleszthető lehet a nem konvencionális, vegyszertakarékos, környezetkímélő termesztésbe is.

Kutatómunkánk során a nagy csalán komponensei közül a táplálkozási értéket befolyásoló mutatók meghatározását tekintettük elsődleges célkitűzésnek. Ételként történő elkészítés után organoleptikus vizsgálatokat is végeztünk.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A nagy csalán génbank létrehozása

A vizsgálatok megtervezésekor a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum területén nagy csalán génbank létrehozását határoztuk el, hogy lehetőség nyíljon különböző helyekről származó csalán egyedek azonos ökológiai körülmények melletti produkciójának, biológiai értékének vizsgálatára. A kijelölt génbanki területen négy sorban, soronként 36 nagy csalán egyed számára lett kialakítva hely. A génbanki anyag összegyűjtését 2003 őszén végeztük el.

Magyarországon a következő 24 helyről gyűjtöttünk be egyedeket: Bak, Baktüttős, Botfa, Bócs, Bötefa (Alsónemesapáti), Debrecen, Deseda (Keszthely), Előhát (Tedej), Gemenc, Kisbucsa, Külsősárd, Nova, Pilis (Budakeszi), Porszombat, Pusztaederics, Rédics, Söjtör, Szakoly, Szentgyörgyvölgy-Nagymétnek, Tenkehegy (Lenti), Tőserdő (Lakitelek), Zalaszentiván, Zalaszentlőrinc, Zselic (Kaposvár).

A külföldi egyedek származási helyei: Tátra-Lomnic (Stara Lesna, Szlovákia), Tampere, Mikkeli (Finnország), Bredemann No. 3, Bredemann No. 8, Bredemann No. 9 (Németország).

Az üvegházban történő átteleltetést követően a kiültetésre 2004. április 28-án került sor, véletlenszerű elrendezésben.

2.2. Az organoleptikus vizsgálatok anyaga és módszere

Az organoleptikus bírálatokhoz a nagy csalán mintákat két alkalommal gyűjtöttük be a kialakított génbankból, a laboratóriumi vizsgálatokban szereplő taxonokról. A betakarítást követően csak – a szakirodalomban fogyasztásra ajánlott – zsenge leveles hajtáscsúcsi részeket használtuk fel. Az öt organoleptikus vizsgálat során a következő ételek bírálatára került sor: 1. csalánnal- és új-zélandi spenóttal ízesített béchamel mártásos krokett, 2. csalán- és spenót főzelék, 3. csalános-, zellerleveles- és metélőhagymás sajt, 4. csalános sajt, 5. csalános burgonyakrokett.

A bírálati lapok kérdései az állagra, színre, ízre, és ezek alapján a vásárlási-, illetve a rendszeres fogyasztási kedvre vonatkoztak.

2.3. A laboratóriumi vizsgálatok anyaga és módszere

A laboratóriumi vizsgálatokhoz a növényi mintákat szintén a génbankból gyűjtöttük be. A meghatározni kívánt beltartalmi összetevőket nyolc, eltérő helyről származó „fajtakör” (1. Pilisi; 2. Mikkeli, 3. Bredemann No. 3; 4. Bredemann No. 8, 5. Bredemann No. 9; 6. Tamperei; 7. Tőserdei; 8. Gemenci) 3-4 egyede esetében vizsgáltuk külön-külön, három egymást követő betakarítás esetében. Az első betakarításkor az áttelelt növény friss hajtásai álltak rendelkezésre (2006. április 19.), a második (2006. május 15.) és harmadik alkalommal (2006. augusztus 2.) újrasarjadt hajtások. A betakarítást követően – az organoleptikus vizsgálatokhoz hasonlóan ebben az esetben is – csak az étkezési célra ajánlott, zsege leveles hajtáscsúcsi részeket használtuk fel.

Az első betakarításból származó csalánminták beltartalmi összetevőinek vizsgálatával egyidejűleg összehasonlító méréseket végeztünk spenóttal is (fajta: Matador, egy ismétlésben). Összehasonlító növényként azért ezt a fajt választottuk, mert a csalánt elsősorban spenóthelyettesítő növénynek tartják, emellett táplálkozási szempontból értékes növény.

A laboratóriumi vizsgálatok során a következő beltartalmi mutatók mennyiségét vizsgáltuk: 1. fehérje, 2. rost (élelmi rost), 3. kalcium, 4. vas, 5. karotinoid, 6. C-vitamin, 7. vízdoldékony antioxidáns kapacitás (ACW), 8. zsírdoldékony antioxidáns kapacitás (ACL), 9. nitrát-tartalom.

A fehérje, rost, kalcium, vas, karotinoid, C-vitamin, ACW, és ACL adatokat statisztikailag értékeltük a származási hely („fajtakör”) és a betakarítási időpontok függvényében. A statisztikai elemzéshez származási helyenként az egyes betakarítások során ugyanazon három egyed (1. táblázat) adatait használtuk fel.

A második betakarításkor kisebb biomassza volt jellemző. A szükséges vizsgálatokat nem mindegyik egyednél tudtuk elvégezni, a rosttartalom mérését egyáltalán nem. Ezért a második betakarítás során a rosttartalomnál nem szerepelnek adatok; míg a fehérje, kalcium, vas karotinoid, C-vitamin mérés esetében két-két egyed adatai szerepelnek, és statisztikai értékelést nem végeztünk. A víz- és zsírdoldékony antioxidáns kapacitás mérését a második betakarítás során is el tudtuk végezni, ezért ebben az esetben tudtunk statisztikai elemzést készíteni.

1. táblázat. A statisztikai értékelésben szereplő egyedek

"Fajtakör"	Génbanki hely		
Pilisi	B33	C12	D1
Mikkeli	A26	C2	C36
Bredemann No. 3.	A16	C21	D15
Bredemann No. 8.	A23	A32	C11
Bredemann No. 9.	B30	C1	C24
Tamperei	B12	D3	D36
Tőserdei	A20	C16	C31
Gemenci	B14	B22	D4

A különböző helyekről származó egyedek („fajtakörök”) beltartalmi különbségeit egytényezős varianciaanalízissel értékeltük. A szignifikáns különbségeket SZD 5% valószínűségi szinten adtuk meg.

A betakarítási időpontok – 1. és 3., a víz- és zsíroldékony antioxidáns kapacitás (ACW és ACL) meghatározása esetén 1., 2. és 3. betakarítás – különbségeit ugyancsak egytényezős varianciaanalízissel értékeltük SZD 5% valószínűségi szinten.

2.3.1. A fehérjetartalom meghatározása

A fehérjetartalom meghatározásához 3 g friss mintát kvarchomokkal, 1 ml Tris-HCl (pH 7,0) puffer hozzáadása mellett eldörzsöltünk porcelán tálkában, majd 50 ml-es lombikban jelre töltöttük desztillált vízzel. Ezután a mintát redős szűrőpapíron szűrtük, az oldatból 3 ml-t 5 percen keresztül centrifugáltunk 10 000 rpm-en. A centrifugálás után a felülúszót leszedtük és spektrofotométerrel (AMERSHAM BIOSCIENCES Ultrospec 2100 pro) fotometráltuk 260 és 280 nm-en. A mért abszorbancia értékekből képlet segítségével számítottuk ki a minták fehérjetartalmát.

2.3.2. A rosttartalom meghatározása

A rosttartalom meghatározásához 3 g friss mintát porcelán tálkában összedörzsöltünk 50 ml 9 %-os sósav (HCl) hozzáadása mellett. Ezután Erlenmeyer lombikba töltve vízfürdőben forraltuk 30 percig. Leszűrés után szűrőpapíron légszárazra szárítottuk, majd visszamértük. A kiindulási és a visszamért tömegből történt a rosttartalom meghatározása.

2.3.3-2.3.4. A kalcium- és vastartalom meghatározása

A kalcium- és vastartalom meghatározásához a mintákat liofilizáltuk, majd porítottuk. A maradék vizet 105°C-on szárítószekrényben távolítottuk el. A pormintákat atmoszférikus nedves roncsolással készítettük elő a méréshez. A mintákhoz 5 cm³ 65 % (m/m) salétromsavat és 1 cm³ 30 % (m/m) hidrogén-peroxidot adtunk, és az elegyet 80°C-on elektromos főzőlapon hevítettük. Az így kapott kivonatokat 10 cm³ végtérfogatra töltöttük. Az induktív csatolású plazma optikai emissziós (ICP-OES) méréseket Iris Intrepid II Duo xSP típusú készülékkel (Thermo Electron Corporation, Németország) végeztük.

2.3.5. A karotinoid tartalom meghatározása

A karotinoid – valamint a klorofill A és klorofill B – tartalom meghatározásához a vizsgálandó friss mintából 3 g-ot egy 25 ml-es mérőlombikba bemértünk, majd 80 %-os acetonnal jelre töltöttünk. A mintát 30 percig állni hagytuk, közben időnként rázogattuk, ezután az oldatból 10 ml-t 5 percen keresztül centrifugáltunk 10 000 rpm-en. A centrifugálás után a felülúszót leszedtük és spektrofotométerrel (AMERSHAM BIOSCIENCES Ultrospec 2100 pro) fotometráltuk 664, 644, és 480 nm-en. A mért abszorbancia értékekből képlet segítségével számítottuk ki a minták karotinoid tartalmát.

2.3.6. A C-vitamin tartalom meghatározása

A C-vitamin tartalom meghatározásához a vizsgálandó mintából 5 g-ot analitikai mérlegben kimértünk, majd porcelán tálkába helyeztük. Az aszkorbinsav konzerválására 1 ml jégcetet hozzáadtunk, majd péppé dörzsöltük. A pépet 100 ml-es mérőlombikokba mostuk és desztillált vízzel jelig töltöttük, majd összeráztuk. Az összerázott oldatból 50 ml-t szűrőpapíron 100 ml-es Erlenmeyer lombikba szűrtünk. Az így elkészített növényi kivonatból történt a látszólagos aszkorbinsav tartalom, valamint a reduktonok mennyiségének meghatározása.

A látszólagos aszkorbinsav-tartalom meghatározása: 100 ml-es mérőlombikba adagoltunk 10 ml (az ismertetett módon elkészített) növényi kivonatot, 10 ml desztillált vizet, 3 ml 10 %-os foszforsavat, 2,5 ml α,α' -dipiridil reagenst, és 1 ml 10 %-os FeCl₃

oldatot. A lombik tartalmát minden egyes reagens hozzáadása után összeráztuk. Ezek után 30 percig sötét helyen állni hagytuk. A 30 perc letelte után a lombik tartalmát desztillált vízzel 100 ml-re kiegészítettük, összeráztuk, és 496 nm-en fotometráltuk.

A reduktonok meghatározása: 100 ml-es mérőlombikba adagoltunk 2 ml (az ismertetett módon elkészített) növényi kivonatot, 10 ml desztillált vizet, és 5 ml 5 %-os ammónium-acetátot. A lombikot 30 percre 50°C-os vízfürdőbe állítottuk. A 30 perc letelte után hozzáadtunk 30 ml desztillált vizet, lehűtöttük, majd hozzáadtunk 20 ml 4 %-os triklór-ecetsavat. Ezután a lombikhoz adtunk 2,5 ml 10 %-os foszforsavat, 2,5 ml α,α' -dipiridil reagenst, és 1 ml 10 %-os FeCl_3 oldatot. A lombik tartalmát minden egyes reagens hozzáadása után összeráztuk. Ezek után 30 percig sötét helyen állni hagytuk. A 30 perc letelte után a lombik tartalmát desztillált vízzel 100 ml-re kiegészítettük, összeráztuk, és 496 nm-en fotometráltuk.

A látszólagos aszkorbinsav tartalmat, valamint a reduktonok mennyiségét képletekkel számítottuk ki. A valódi aszkorbinsav mennyiségét a látszólagos aszkorbinsav tartalom és a reduktonok mennyiségének különbsége adta meg.

2.3.7-2.3.8. A vízdékony antioxidáns kapacitás (ACW) és a zsírodékony antioxidáns kapacitás (ACL) meghatározása

A vízdékony antioxidáns kapacitás (antioxidant capacity of water-soluble compounds, ACW) és zsírodékony antioxidáns kapacitás (antioxidant capacity of lipid-soluble compounds, ACL) meghatározására a fotokemilumineszcencia módszerét alkalmaztuk. A mérést PHOTOCHEM® (Analytik Jena AG, Németország) segítségével végeztük.

A minta előkészítése során 5 g friss mintát lefagyasztottunk -70°C-ra, majd liofilizáltuk. Liofilizálás után a mintát porítottuk. A vízmentes porból 10 mg-ot feloldottunk 1 ml bidesztillált vízben 60 másodpercig tartó folyamatos kevertetés közben. Ezután 5 percen keresztül centrifugáltuk 10 000 rpm-en, majd a felülúszót leszívtuk. Az így előkészített mintát használtuk, és hígítottuk tovább.

A vízdékony antioxidáns kapacitás (ACW) meghatározása során 0; 0,2; 0,5; 0,8; 1,0; 2,0; 3,0 nmol koncentrációjú L-aszkorbinsav standardot használtunk és erre kalibráltunk. A mérési idő 250 másodperc volt. A nmol-ban kapott értékeket $\mu\text{g mg}^{-1}$ aszkorbinsav ekvivalenciában adtuk meg, ami a mintában mért vízdékony antioxidáns sűrűséget adja meg a standard ekvivalencia egységében kifejezve.

A zsíroldékony antioxidáns kapacitás (ACL) meghatározása során 0; 0,2; 0,5; 0,8; 1,0; 2,0; 3,0 nmol koncentrációjú α -tokoferol standardot használtunk, erre kalibráltunk. A mérési idő 180 másodperc volt. A nmol-ban kapott értékeket $\mu\text{g mg}^{-1}$ trolox ekvivalenciában adtuk meg, ami a mintában mért zsíroldékony antioxidáns sűrűséget adja meg a standard ekvivalencia egységében kifejezve.

2.4. A nagy csalán módosított táplálkozási átlagértékének meghatározása

A módosított táplálkozási átlagérték számítását GRUBBEN (1977) táplálkozási átlagérték (Average Nutritive Value, ANV) mutatója nyomán végeztük el. A táplálkozási átlagérték mutatót kialakító hat tényezéből egy esetében módosítottunk, karotin helyett karotinoid tartalmat mértünk, és használtunk a számításkor. A módosítást azért tartottuk fontosnak, mert a karotin mellett a többi karotinoid vegyületnek is fontos szerepe van a táplálkozásban, illetve az egészség megőrzésében, helyreállításában. A számítás során a karotinoid értékeket a könnyebb kezelhetőség miatt százzal osztottuk.

Módosított táplálkozási átlagérték (Revised Average Nutritive Value, RANV)
100 g fogyasztott részben:

$$\text{RANV} = \frac{\text{fehérje (g)}}{5} + \text{rost (g)} + \frac{\text{kalcium (mg)}}{100} + \frac{\text{vas (mg)}}{2} + \frac{\text{karotinoid (mg)}}{100} + \frac{\text{C-vitamin (mg)}}{40}$$

3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

3.1. Az organoleptikus vizsgálatok eredményei

Az organoleptikus vizsgálatok során a csalános ételek közül – az egyik legismertebb elkészítési forma – a csalán főzelék nyerte el legkevésbé a bírálók tetszését. Lényegesen jobb fogadtatásban részesültek a csalánnal ízesített krokettek (béchamel mártásos, illetve burgonya alapú). A leginkább kedvelt csalános termék a csalános sajt lett. Az elvégzett organoleptikus vizsgálatok alapján megállapítható, hogy csalánból és spenótból (illetve új-zélandi spenótból) hasonló színű, állagú és ízű termék készíthető, a csalános ételek színe azonban sötétebb. A nagy rosttartalom és a csalánszörök csökkenthetik az elkészített ételek élvezeti értékét, mivel olyan érzetet kelthetnek, mintha „homokszemek lennének a termékben”. További jellemzője a csalános ételeknek „halra emlékeztető utóízük”.

A spenóthelyettesítő növénynek tartott nagy csalán nemcsak levesként és főzelékként készíthető el, annál is inkább, mert ilyen formában kevésbé számíthat szélesebb körben történő elterjedésre. Sokkal inkább népszerűek lehetnek azok az ételek, ahol a csalán, mint ízesítő alapanyag szerepel, amit az organoleptikus vizsgálataink eredményei is alátámasztanak. Az általunk vizsgált csalános krokettek és sajt mellett további csalános ételek is elképzelhetőek, például csalános kenyerek, sütemények, tészták, omlett, szendvicskrém. A csalán levele már egy alapos mosást – a csalánszörök „ledörzsölését” – követően sem csíp, így frissen különféle saláták értékes összetevője lehet.

3.2. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

3.2.1. Fehérjetartalom

A fehérjetartalom mérés eredményei a 2. táblázatban találhatóak meg. Az első betakarítás során a fehérjetartalom átlagértékei 4,63 és 7,00 g közöttiek voltak 100 g fogyasztott részben. A legnagyobb átlagértékek a Töserdei és a Bredemann No. 3-as „fajtakört” jellemezték. Értékük statisztikailag igazolhatóan különbözött a Mikkeli, a

Bredemann No. 8-as, a Bredemann No. 9-es és a Pilisi „fajtakör” eredményétől, míg a különbség nem volt szignifikáns a Gemenci és a Tamperei „fajtakör” értékétől.

Spenótnál az első betakarítással egy időben mérve 1,91 g 100 g⁻¹ átlagértéket kaptunk. Vagyis csalán esetében többszörös fehérjetartalom értékeket mértünk, mint spenótnál.

2. táblázat. A fehérjetartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Fehérje (g 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás**	3. betakarítás*
Pilisi	4,63c±0,41	5,12±1,07	9,44ab±2,20
Mikkeli	4,98bc±0,65	4,13±1,23	4,39d±0,98
Bredemann No. 3.	6,66a±0,25	6,92±0,20	6,82c±0,78
Bredemann No. 8.	4,84c±1,48	6,50±0,86	8,95bc±1,51
Bredemann No. 9.	4,70c±0,64	3,74±0,42	10,47ab±0,65
Tamperei	5,73abc±1,16	5,30±2,73	6,41d±0,93
Tőserdei	7,00a±1,63	7,49±0,71	8,50bc±2,01
Gemenci	6,39ab±1,38	7,22±0,12	11,37a±0,65
SZD 5%	1,43	-	2,02
<i>Spenót (Matador)</i>	1,91±0,69		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

**Statisztikai elemzést nem végeztünk

A harmadik betakarítás során a fehérjetartalom átlagértékei 4,39 és 11,37 g 100 g⁻¹ közöttiek voltak, legkisebb értéket a Mikkeli, legnagyobbat a Gemenci „fajtakör” esetében mértünk. A legnagyobb fehérjetartalommal rendelkező Gemenci „fajtakör” eredménye nem különbözött statisztikailag igazolhatóan a Bredemann No. 9-es és a Pilisi „fajtakör” értékétől. Azonban a Bredemann No. 8-as, a Tőserdei, a Bredemann No. 3-as, a Tamperei és a Mikkeli „fajtakör” értékétől való eltérés szignifikáns volt. A harmadik betakarítás során mért alacsonyabb adatok is – a Mikkeli „fajtakör” eredményét kivéve – az első és második betakarítás során nagyobb értékeknek számítottak volna.

Az első és a harmadik betakarításkor kapott adatok átlagának statisztikai elemzése igazolta, hogy a harmadik betakarítás átlagértéke (8,29 g 100 g⁻¹) és az első betakarítás eredménye (5,62 g 100 g⁻¹) közötti különbség szignifikáns (SZD 5% = 1,57 g 100 g⁻¹).

3.2.2. Rosttartalom

A rosttartalom mérés eredményei a 3. táblázatban szerepelnek. Az első betakarítás során 9,61 és 11,14 g 100 g⁻¹ (fogyasztott rész) átlagértékeket kaptunk. Legkisebb rosttartalmat a Bredemann No. 8-as, legnagyobbat a Bredemann No. 3-as „fajtakör” esetében mértünk. A nyolc „fajtakör” eredményei között statisztikailag igazolható különbségek nem voltak.

A csalán egyedek első betakarításából származó minták mérésével párhuzamosan végzett vizsgálat során spenót esetében 3,39 g 100 g⁻¹ átlagértéket kaptunk. Vagyis a csalán rosttartalma többszöröse volt a spenóténak.

3. táblázat. A rosttartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Rost (g 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás	3. betakarítás*
Pilisi	10,61a±1,50	n.a.	14,77abc±3,72
Mikkeli	10,24a±1,04	n.a.	12,84c±1,93
Bredemann No. 3.	11,14a±1,25	n.a.	16,47a±1,58
Bredemann No. 8.	9,61a±0,84	n.a.	14,54abc±0,69
Bredemann No. 9.	9,97a±0,74	n.a.	15,50ab±1,33
Tamperei	10,40a±1,46	n.a.	15,69ab±2,00
Töserdei	10,71a±1,16	n.a.	13,40bc±1,01
Gemenci	10,94a±0,48	n.a.	15,49ab±1,20
SZD 5%	1,83	-	2,54
<i>Spenót (Matador)</i>	3,39±0,42		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

n.a. = nincs adat

A harmadik betakarítás esetében még magasabb értékeket mértünk. A legnagyobb rosttartalma ekkor is a Bredemann No. 3-as „fajtakörnek” volt (16,47 g 100 g⁻¹). Értéke azonban csak a legkisebb rosttartalommal rendelkező Mikkeli „fajtakör” eredményétől különbözött szignifikánsan. Említést érdemel, hogy a legkisebb rosttartalommal rendelkező Mikkeli „fajtakör” értéke (12,84 g 100 g⁻¹) is magasabb volt, mint az első betakarítás során a legnagyobb rosttartalmú Bredemann No. 3-as „fajtakör” eredménye (11,14 g 100 g⁻¹).

Az első és a harmadik betakarításkor kapott adatok átlagának statisztikai elemzése igazolta, hogy a harmadik betakarítás átlagértéke (14,84 g 100 g⁻¹) és az első

betakarítás eredménye (10,45 g 100 g⁻¹) közötti különbség szignifikáns (SZD 5% = 2,11 g 100 g⁻¹).

3.2.3. Kalciumtartalom

A kalciumtartalom mérés eredményei a 4. táblázatban láthatók. Az első betakarítás során a legnagyobb átlagértéket a Pilisi „fajtakör” esetében kaptuk (887,59 mg 100 g⁻¹), azonban az eredmény statisztikailag igazolhatóan csak a Mikkeli, és a Bredemann No. 3-as „fajtakör” értékétől (689,37, illetve 647,08 mg 100 g⁻¹) különbözött.

Spenót esetében 115,75 mg 100 g⁻¹ átlagértéket kaptunk. Vagyis a spenót kalciumtartalma töredéke volt a különböző helyekről származó csalán egyedek esetében mért eredményeknek.

4. táblázat. A kalciumtartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Kalcium (mg 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás**	3. betakarítás*
Pilisi	887,59a±52,13	716,07±77,57	990,77b±248,83
Mikkeli	689,37b±98,75	572,03±77,18	1077,68ab±90,02
Bredemann No. 3.	647,08b±100,06	481,41±27,13	988,06b±83,91
Bredemann No. 8.	794,47ab±73,81	623,28±94,57	1004,13b±131,30
Bredemann No. 9.	801,29ab±156,80	695,03±39,90	1122,39ab±168,18
Tamperei	743,07ab±112,66	618,11±20,07	1308,86a±399,72
Tőserdei	763,11ab±220,66	768,61±251,79	943,09b±101,32
Gemenci	736,75ab±46,99	606,12±309,32	933,65b±114,35
SZD 5%	190,93	-	269,89
<i>Spenót (Matador)</i>	<i>115,75±8,58</i>		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

**Statisztikai elemzést nem végeztünk

A harmadik betakarításkor lényegesen nagyobb eredményeket kaptunk. A legkisebb kalciumtartalommal rendelkező Gemenci „fajtakör” esetében is az átlagérték 933,65 mg 100 g⁻¹ volt, ami nagyobb, mint az első betakarítás során kapott legnagyobb eredmény. A Gemenci „fajtakör” eredménye szignifikánsan csak a legnagyobb kalciumtartalmú Tamperei „fajtakör” átlageredményétől (1308,86 mg 100 g⁻¹) különbözött.

A harmadik betakarítás értékeinek átlaga (1046,08 mg 100 g⁻¹), lényegesen meghaladta az első betakarítás eredményét (757,84 mg 100 g⁻¹). A két betakarítás eredménye közötti különbség szignifikáns (SZD 5% = 189,32 mg 100 g⁻¹).

3.2.4. Vastartalom

A vastartalom mérés eredményei az 5. táblázatban kerültek feltüntetésre. Az első betakarítás esetén az átlagértékek 2,13 és 5,98 mg 100 g⁻¹ közöttiek voltak. A legkisebb vastartalom a Bredemann No. 8-as, míg a legnagyobb a Bredemann No. 3-as „fajtakör” jellemezte. A Bredemann No. 3-as „fajtakör” eredményétől szignifikánsan nem különbözött a Tamperei és a Mikkeli „fajtakör” átlagértéke, míg statisztikailag igazolható módon különbözött a Gemenci, a Töserdei, a Bredemann No. 9-es, a Pilisi és a Bredemann No. 8-as „fajtakör” értékétől.

A spenótnál 2,21 mg 100 g⁻¹ átlagértéket kaptunk az első betakarítással egyszerre végzett vastartalom mérés során. Ennél az értéknél a legalacsonyabb vastartalmú Bredemann No. 8-as „fajtakör” eredménye némileg kisebb volt.

5. táblázat. A vastartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Vas (mg 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás**	3. betakarítás*
Pilisi	2,80c±0,16	5,72±2,35	1,98b±0,73
Mikkeli	4,51ab±1,24	4,38±1,59	4,92a±0,95
Bredemann No. 3.	5,98a±3,98	4,67±2,04	3,37ab±1,77
Bredemann No. 8.	2,13c±0,38	3,50±1,39	2,58b±0,16
Bredemann No. 9.	2,85c±1,18	5,83±4,17	1,89b±0,19
Tamperei	5,38a±0,84	3,37±0,16	2,34b±1,06
Töserdei	3,05bc±1,27	4,08±2,01	2,74ab±1,35
Gemenci	3,32bc±1,30	3,76±0,21	1,94b±0,35
SZD 5%	1,63	-	2,30
<i>Spenót (Matador)</i>	2,21±0,16		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

**Statisztikai elemzést nem végeztünk

A harmadik betakarításkor a vastartalom átlagértékei 1,89 és 4,92 mg 100 g⁻¹ közöttiek voltak. A legkisebb értéket a Bredemann No. 9-es, a legnagyobbat a Mikkeli „fajtakör” érte el. A legnagyobb vastartalmú Mikkeli „fajtakör” eredménye szignifikánsan különbözött a Bredemann No. 9-es, a Gemenci, a Pilisi, a Tamperei és Bredemann No. 8-as „fajtakör” átlagértékétől, míg statisztikailag igazolhatóan nem különbözött a Töserdei és a Bredemann No. 3-as „fajtakör” értékétől.

Az első és harmadik betakarítás során kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a fejlettebb növényekről begyűjtött minták vastartalma alacsonyabb. Az első betakarítás átlaga 3,75 mg 100 g⁻¹, míg a harmadiké 2,72 mg 100 g⁻¹ volt. A két érték között statisztikailag igazolható különbség volt (SZD 5% = 0,97 g 100 g⁻¹).

3.2.5. Karotinoid tartalom

A karotinoid tartalom mérésének eredményeit a 6. táblázat tartalmazza. Az első betakarítás során az átlagértékek 451,67 és 806,47 mg 100 g⁻¹ közöttiek voltak. A legkisebb eredménnyel a Tamperei, míg a legnagyobbal a Bredemann No. 8-as „fajtakör” rendelkezett. A Bredemann No. 8-as „fajtakör” átlagértéke – a Bredemann No. 9-es „fajtakör” értékét kivéve – mindegyik „fajtakör” eredményétől statisztikailag igazolható módon különbözött. A Tamperei „fajtakör” értéke pedig csak a Bredemann No. 8-as és Bredemann No. 9-es „fajtakör” eredményétől különbözött szignifikánsan.

A spenót karotinoid tartalmának mérésekor 340,14 mg 100 g⁻¹ átlagértéket kaptunk a csalán egyedek első betakarításakor elvégzett összehasonlító vizsgálat során. A legalacsonyabb karotinoid tartalommal rendelkező Tamperei egyedek átlagértéke is közel másfélszer akkora volt, mint a spenóté.

A harmadik betakarítás esetén jellemzően 1000 mg 100 g⁻¹ feletti átlagértékeket kaptunk, ettől alacsonyabb karotinoid tartalma csak a Bredemann No. 9-es és a Mikkeli „fajtakörnek” volt (518,56, illetve 618,17 mg 100 g⁻¹). A két érték egymástól nem, a többi „fajtakör” eredményétől statisztikailag igazolható módon különbözött.

Az első betakarítás eredményeinek átlaga 596,90 mg 100 g⁻¹, a harmadiké lényegesen nagyobb, 999,08 mg 100 g⁻¹ volt. A két érték közötti különbség szignifikáns (SZD 5% = 248,22 g 100 g⁻¹).

6. táblázat. A karotinoid tartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Karotinoid (mg 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás**	3. betakarítás*
Pilisi	592,32bc±49,98	669,99±151,77	1072,70ab±159,86
Mikkeli	584,78bc±55,46	534,35±209,30	618,17c±14,45
Bredemann No. 3.	457,30c±34,63	407,54±44,25	1338,81a±270,43
Bredemann No. 8.	806,47a±156,20	535,93±26,71	1058,52b±301,57
Bredemann No. 9.	670,14ab±228,60	303,50±1,86	518,56c±93,64
Tamperei	451,67c±115,50	548,36±312,65	1127,50ab±25,71
Tőserdei	612,99bc±66,37	546,72±278,01	1043,62b±174,51
Gemenci	599,49bc±93,44	647,66±92,11	1214,76ab±159,23
SZD 5%	177,64	-	251,12
<i>Spenót (Matador)</i>	340,14±22,83		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

**Statisztikai elemzést nem végeztünk

3.2.6. C-vitamin tartalom

A C-vitamin tartalom mérésének eredményeit a 7. táblázat mutatja. Az első betakarításkor a C-vitamin tartalom értékei 17,22 és 46,34 mg 100 g⁻¹ közöttiek voltak, legkisebb a Mikkeli, legnagyobb a Tőserdei „fajtakör” esetében. A Tőserdei „fajtakör” átlagértéke szignifikánsan különbözött a Gemenci, a Pilisi, a Bredemann No. 8-as, Bredemann No. 9-es és a Mikkeli „fajtakör” eredményétől.

Az első betakarítással egy időben a C-vitamin esetében is végeztünk összehasonlító méréseket spenóttal. A spenót esetében 78,64 mg átlagértéket kaptunk 100 g fogyasztásra kerülő részben. Ez az eredmény felülmúlja a csalánra jellemző értékeket, vagyis a spenót C-vitamin tartalma nagyobbak bizonyult.

A harmadik betakarítás során 100 g ehető részben 23,79 és 69,14 mg C-vitamin tartalom átlagértéket mértünk. A legnagyobb érték a Mikkeli „fajtakör” jellemezte, az eredmény szignifikánsan különbözött a Pilisi, a Bredemann No. 3-as, a Gemenci, a Bredemann No. 8-as és a legkisebb C-vitamin tartalommal rendelkező Bredemann No. 9-es „fajtakör” átlagértékétől.

Az első és harmadik betakarítás értékeit elemezve megállapítható, hogy a harmadik betakarítás esetében az eredmények átlaga nagyobb volt, mint az első betakarításkor. Az első betakarítás értékeinek átlaga 29,38 mg 100 g⁻¹, míg a harmadiké

42,79 mg 100 g⁻¹. A két érték között statisztikailag igazolható különbség volt (SZD 5% = 11,72 mg 100 g⁻¹).

7. táblázat. A C-vitamin tartalom mérés eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	C-vitamin (mg 100 g ⁻¹ friss tömeg)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás**	3. betakarítás*
Pilisi	24,08bc±6,82	48,99±19,34	43,30b±18,05
Mikkeli	17,22c±3,69	25,92±15,14	69,14a±9,69
Bredemann No. 3.	41,37a±8,28	43,38±9,55	36,68bc±23,45
Bredemann No. 8.	22,22bc±1,05	28,99±6,72	33,31bc±11,23
Bredemann No. 9.	20,70c±5,60	27,33±18,43	23,79c±3,27
Tamperei	34,85ab±6,24	17,83±6,37	51,25ab±16,33
Töserdei	46,34a±11,65	42,40±17,60	51,08ab±10,34
Gemenci	28,26bc±10,57	37,65±3,67	33,79bc±3,75
SZD 5%	12,97	-	18,32
<i>Spenót (Matador)</i>	78,64±14,14		

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

**Statisztikai elemzést nem végeztünk

3.2.7. Vízoldékony antioxidáns kapacitás (ACW)

A vízoldékony antioxidáns kapacitás (ACW) mérésének eredményeit a 8. táblázat tartalmazza. Az első betakarítás értékei 6,73 és 35,43 µg mg⁻¹ sz.a. (aszcorbinsav ekvivalencia) közöttiek voltak, legkisebb a Mikkeli, legnagyobb a Töserdei „fajtakör” eredménye lett. A legjobb értékkel bíró Töserdei „fajtakör” eredménye statisztikailag igazolható módon csak a Pilisi és Mikkeli „fajtakör” értékétől különbözött.

Az első betakarítással egyidejűleg végzett mérések során a spenót esetében 2,86 µg mg⁻¹ átlagértéket kaptunk. Vagyis a csalán egyedeknél többszörös vízoldékony antioxidáns kapacitást (ACW) értékeket mértünk.

A második betakarításból származó minták esetében lényegesen kisebb eredményeket kaptunk. A legkisebb átlagértéket ismét a Mikkeli „fajtakörnél” (0,60 µg mg⁻¹), míg a legjobbat a Bredemann No. 3-as „fajtakör” esetében mértük (3,06 µg mg⁻¹). A legnagyobb értékkel bíró Bredemann No. 3-as „fajtakör” eredménye

szignifikánsan különbözött a Pilisi, a Bredemann No. 8-as, a Bredemann No. 9-es és Mikkeli „fajtakör” értékétől.

8. táblázat. A vízdékony antioxidáns kapacitás (ACW) mérésének eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	ACW $\mu\text{g mg}^{-1}$ sz.a. (aszcorbinsav ekvivalencia)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás*	3. betakarítás*
Pilisi	8,49b \pm 2,72	0,82b \pm 0,38	10,52ab \pm 2,38
Mikkeli	6,73b \pm 2,62	0,60b \pm 0,31	2,67b \pm 2,46
Bredemann No. 3.	28,11ab \pm 18,53	3,06a \pm 1,50	1,23b \pm 0,46
Bredemann No. 8.	13,78ab \pm 6,21	0,70b \pm 0,25	21,78a \pm 18,22
Bredemann No. 9.	21,12ab \pm 5,62	0,63b \pm 0,12	9,39ab \pm 4,52
Tamperei	19,22ab \pm 16,36	1,51ab \pm 0,22	1,40b \pm 0,47
Töserdei	35,43a \pm 19,48	1,48ab \pm 0,96	21,50a \pm 17,48
Gemenci	21,47ab \pm 14,26	n.a.	0,95b \pm 0,15
SZD 5%	21,88	1,25	15,84
<i>Spenót (Matador)</i>	2,86 \pm 0,08		

Az értékek átlag \pm szórás formában vannak megadva

*Szigntifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól p<0,05 szinten

n.a. = nincs adat

A harmadik betakarítás során 0,95 és 21,78 $\mu\text{g mg}^{-1}$ közötti átlagértékeket kaptunk, leggyengébb eredménye a Gemenci, legjobb a Bredemann No. 8-as „fajtakörnek” lett. A Bredemann No. 8-as „fajtakör” eredménye statisztikailag igazolhatóan a Gemenci, a Bredemann No. 3-as, a Tamperei és Mikkeli „fajtakör” eredményétől különbözött.

A három betakarítás eredményeit vizsgálva megállapítható, hogy köztük lényeges különbségek tapasztalhatók. A legnagyobb vízdékony antioxidáns kapacitás (ACW) az első betakarítás során volt tapasztalható (19,29 $\mu\text{g mg}^{-1}$), ezt a harmadik betakarítás követte (8,68 $\mu\text{g mg}^{-1}$), míg a legalacsonyabb érték a második betakarítást jellemezte (1,26 $\mu\text{g mg}^{-1}$). Az egyes betakarítások közötti különbségek szignifikánsak (SZD 5% = 2,67 $\mu\text{g mg}^{-1}$).

3.2.8. Zsíroidékony antioxidáns kapacitás (ACL)

A zsíroidékony antioxidáns kapacitás (ACL) mérésének eredményei a 9. táblázatban szerepelnek. Az első betakarításkor a legalacsonyabb értéket a Tamperei

(22,97 $\mu\text{g mg}^{-1}$), a legnagyobbat pedig a Gemenci „fajtakörnél” kaptuk (41,55 $\mu\text{g mg}^{-1}$). A Gemenci „fajtakör” eredménye szignifikánsan különbözött a Pilisi, a Mikkeli és a Tamperei „fajtakör” értékétől.

Az első betakarítással egy időben elvégzett összehasonlító mérések során spenótnál 11,84 $\mu\text{g mg}^{-1}$ átlagértéket kaptunk. Vagyis a csalán zsíroldékony antioxidáns kapacitása (ACL) többszöröse volt a spenótnál tapasztaltnál.

9. táblázat. A zsíroldékony antioxidáns kapacitás (ACL) mérésének eredményei (Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	ACL $\mu\text{g mg}^{-1}$ sz.a. (trolox ekvivalencia)		
	1. betakarítás*	2. betakarítás*	3. betakarítás*
Pilisi	29,88bc \pm 6,30	1,59c \pm 0,24	4,67a \pm 0,22
Mikkeli	26,76bc \pm 6,33	1,64c \pm 0,30	6,72a \pm 4,23
Bredemann No. 3.	40,45a \pm 7,55	4,01a \pm 0,96	4,72a \pm 0,89
Bredemann No. 8.	35,60ab \pm 1,70	2,52bc \pm 0,47	8,74a \pm 3,09
Bredemann No. 9.	33,04abc \pm 1,63	1,84c \pm 0,04	7,69a \pm 4,20
Tamperei	22,97c \pm 6,31	3,17ab \pm 0,26	4,26a \pm 2,05
Tőserdei	35,87ab \pm 3,15	2,54bc \pm 0,87	6,80a \pm 2,70
Gemenci	41,55a \pm 9,37	n.a.	5,71a \pm 2,29
SZD 5%	10,24	0,97	4,84
<i>Spenót (Matador)</i>	<i>11,84\pm0,70</i>		

Az értékek átlag \pm szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten

n.a. = nincs adat

A második betakarítás során lényegesen alacsonyabb értékeket mértünk. A kapott átlagértékek 1,59 és 4,01 $\mu\text{g mg}^{-1}$ közöttiek voltak, legkisebb a Pilisi, legnagyobb a Bredemann No. 3-as „fajtakör” esetében. A legmagasabb értéket elért Bredemann No. 3-as „fajtakör” eredménye – a Tamperei „fajtakört” kivéve – statisztikailag igazolhatóan különbözött a többi „fajtakör” átlagértékétől.

A harmadik betakarításkor a legkisebb átlagértéket a Pilisi (4,67 $\mu\text{g mg}^{-1}$), a legnagyobbat pedig a Bredemann No. 8-as „fajtakörnél” kaptuk (8,74 $\mu\text{g mg}^{-1}$), azonban statisztikailag igazolható különbség nem volt a két eredmény között.

A zsíroldékony antioxidáns kapacitás (ACL) meghatározása során az egyes betakarítások eredményei hasonló tendenciát követtek, mint a vízóldékony antioxidáns kapacitás (ACW) mérésénél. A legnagyobb átlagérték az első betakarítást jellemezte, amit a harmadik betakarítás eredménye, majd végül a második betakarítás értéke

követett. Az első betakarítás átlagértéke $33,27 \mu\text{g mg}^{-1}$, a másodiké $2,47 \mu\text{g mg}^{-1}$, a harmadiké pedig $6,16 \mu\text{g mg}^{-1}$ lett. Az első betakarítás értéke statisztikailag igazolhatóan különbözött a második, illetve harmadik betakarítás eredményétől. Míg a második és harmadik betakarítás értékei közötti különbség nem volt szignifikáns (SZD 5% = $6,11 \mu\text{g mg}^{-1}$).

3.3. A nagy csalán módosított táplálkozási átlagértéke (RANV)

A különböző helyekről származó nagy csalán egyedek („fajtakörök”) módosított táplálkozási átlagértéke (RANV) a betakarítási idő függvényében a 10. táblázatban található meg.

10. táblázat. A nagy csalán módosított táplálkozási átlagértéke (RANV)
(Debrecen, 2006)

"Fajtakör"	Módosított táplálkozási átlagérték (RANV)	
	1. betakarítás*	3. betakarítás*
Pilisi	28,33a±0,82	39,37abc±8,28
Mikkeli	26,66a±1,53	34,87c±2,07
Bredemann No. 3.	27,54a±3,27	43,71a±3,72
Bredemann No. 8.	28,21a±1,32	39,08abc±3,46
Bredemann No. 9.	27,57a±4,56	35,54c±0,34
Tamperei	27,05a±2,17	43,78a±3,10
Tóserdei	28,55a±3,26	37,62bc±2,02
Gemenci	27,95a±0,36	41,07ab±0,80
SZD 5%	2,64	5,39
<i>Spenót (Matador)</i>	<i>11,39±0,19</i>	

Az értékek átlag±szórás formában vannak megadva

*Szignifikancia: a legalább egy azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten

Az első betakarítás során a beltartalmi mutatókból számított módosított táplálkozási átlagérték (RANV) mutatók közel azonosak voltak, 26,66 és 28,55 közöttiek, legkisebb a Mikkeli, legnagyobb a Tóserdei „fajtaköre”. A két szélsőérték közötti különbség sem volt szignifikáns.

A harmadik betakarítás során nagyobb értékeket kaptunk, és az átlagértékek közötti eltérések is nagyobbak voltak. A legkisebb – ismételten – a Mikkeli (34,87), míg a legnagyobb a Tamperei „fajtakör” eredménye lett (43,78). A Tamperei „fajtakör”

értékétől statisztikailag igazolhatóan a Tőserdei, a Bredemann No. 9 és a Mikkeli „fajtakör” eredménye különbözött.

Az első betakarítás átlaga – a nyolc „fajtakör” értékéből számítva – 27,73 lett, míg a harmadiké 39,38. Vagyis a fejlettebb növények leveles hajtáscsúcsát felhasználva (harmadik betakarítás) nagyobb beltartalmi értékeket mértünk, ennek következtében a módosított táplálkozási átlagérték (RANV) számítása során is nagyobb eredményt kaptunk. Az eredményeket összehasonlítva a spenót értékével (11,39) megállapítható, hogy a csalán módosított táplálkozási átlagértéke (RANV) lényegesen nagyobb volt a táplálkozási szempontból értékes zöldségnövénynek számító spenóténál.

4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Nemzetközi gyűjtőtevékenység eredményeként a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum területén – a régióban elsőként – kialakított nagy csalán génbankból betakarított nyolc nagy csalán „fajtakör” (Pilisi, Mikkeli, Bredemann No. 3, Bredemann No. 8, Bredemann No. 9, Tamperei, Tőserdei, Gemenci) fehérje, rost, kalcium, vas, karotinoid és C-vitamin tartalmát határoztuk meg három betakarítás során. Az első betakarítással egy időben párhuzamos méréseket végeztünk spenóttal is.
2. Méréseinkkel igazoltuk, hogy a nagy csalán fehérje, rost, kalcium, vas és karotinoid tartalma is nagyobb, mint a spenóté; egyedül C-vitamin tartalma kisebb.
3. Megállapítottuk, hogy az első, tavaszi betakarításkor kisebb fehérje, rost, kalcium, karotinoid és C-vitamin tartalma van a nagy csalánnak, mint az újrasarjadt, fejlettebb növényekről történő, későbbi betakarításnál; az első betakarítás során egyedül a vastartalma nagyobb a növénynek.
4. Módosított táplálkozási átlagérték (Revised Average Nutritive Value, RANV) mutatót alakítottunk ki GRUBBEN (1977) táplálkozási átlagérték (Average Nutritive Value, ANV) mutatója nyomán.
5. Megállapítottuk, hogy a nagy csalán módosított táplálkozási átlagértéke (RANV) többszöröse a – szakirodalomban kiváló táplálkozási értékű növényként jellemzett – spenóténak.
6. Megállapítottuk, hogy az újrasarjadt, fejlettebb növényekről történő, későbbi betakarításnál a nagy csalán módosított táplálkozási átlagértéke (RANV) meghaladja az első, tavaszi betakarításét.
7. Elsőként vizsgáltuk három betakarítás során nyolc nagy csalán „fajtakör” vízdékony antioxidáns kapacitását (ACW) és zsírdékony antioxidáns kapacitását (ACL) PHOTOCHEM® műszerrel. Az első betakarítással egy időben párhuzamos méréseket végeztünk spenóttal is.
8. Megállapítottuk, hogy a nagy csalán vízdékony antioxidáns kapacitása (ACW) és zsírdékony antioxidáns kapacitása (ACL) is a tavaszi, első betakarításkor többszöröse a spenót ACW és ACL értékének.
9. Megállapítottuk, hogy a növény vízdékony antioxidáns kapacitása (ACW) és a zsírdékony antioxidáns kapacitása (ACL) hasonló tendenciát követ a három egymást követő betakarítás során. A tavaszi, első betakarítást jellemzi a legnagyobb

ACW és ACL érték. A második betakarítás ACW és ACL értéke a legalacsonyabb, míg a harmadik betakarítás ACW és ACL értéke az első és második betakarítás eredményei között helyezkedik el.

5. A GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK

1. A nagy csalán kora tavasszal (is) betakarítható, így alternatív zöldségnövényként egyszerre javíthatja a zöldségfogyasztás szerkezetét és egyenletességét (bővítheti a zöldségszortimentet és oldhatja a szezonalitást).
2. Nem „túldomesztikált” növény. Nincsenek jelentős – a monokultúrában termesztett növényekre jellemző – károsítói, így könnyen beilleszthető lehet a nem konvencionális, vegyszertakarékos, környezetkímélő termesztésbe is.
3. Élelmiszerkénti alkalmazásának lehetőségeit organoleptikus vizsgálatok során kutattuk. Megállapítottuk, hogy elsősorban élelmiszerdúsításra történő felhasználása lehet sikeres.
4. Jól újrasarjad. Egy tenyészidőszakban többször betakarítva szakaszosan biztosíthat friss levélzöldet. Akár konténeres „metélőcsalánként” történő hasznosítása is elképzelhető (télen lakásban tartva).
5. Az első, tavaszi betakarításból származó nyersanyag fogyasztása a legelőnyösebb. Ugyan nem ekkor a legnagyobb a módosított táplálkozási átlagértéke (RANV), de mind a vízdékony antioxidáns kapacitása (ACW), mind a zsírodékony antioxidáns kapacitása (ACL) az első betakarításkor a legkiválóbb, valamint ekkor a legszűkösebb a friss zöldségkínálat hazánkban.

Publikációk az értekezés témakörében

Tudományos folyóiratcikk

DUDÁS L., GALAMBOSI B. (2007): A csalán, mint alternatív élelmiszernövény. Agrártudományi Közlemények. Acta Agraria Debreceniensis. 27: 68-70.

Tudományos konferenciakiadvány

DUDÁS L., GALAMBOSI B., HOLB I., HODOSSI S., FÁRI M. (2004): A nagy csalán (*Urtica dioica* L.) jelentősége, és termesztésbe vonásának lehetőségei. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Debrecen, 2004. ápr. 16. 72-73.

DUDÁS L., GALAMBOSI B., DOMOKOS-SZABOLCSY É., VERES ZS., KOROKNAI J., ZSILA-ANDRÉ A., HOLB I., FÁRI M. (2004): Nagy csalán (*Urtica dioica* L.) génbank létrehozása Magyarországon. VI. Nemzetközi Élelmiszertudományi Konferencia. Szeged, 2004. máj. 20-21. 172-173.

DUDÁS L., GALAMBOSI B., NYÉKI J., FÁRI M. (2005): Nagy csalán (*Urtica dioica* L.) génbank létesítése. Tavasz Szél 2005 Konferencia. Debrecen, 2005. május 5-8. 443.

DUDÁS L., ZSILA-ANDRÉ, A., GALAMBOSI, B., NYÉKI, J., HODOSSI, S., FÁRI, M. (2005): Stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a future crop: from biodiversity to the large scale cultivation. Sustainable Agriculture Across Borders in Europe. Debrecen, 6th May 2005. 147.

DUDÁS L., GALAMBOSI B., NYÉKI J., HODOSSI S., FÁRI M. (2005): Csalán génbanki anyag biomassa produkciója. „Termékpálya, élelmiszer- és környezetbiztonság az agráriumban”. Gödöllő, 2005. október 7-8. 31.

DUDÁS L., GALAMBOSI B., NYÉKI J., HODOSSI S., FÁRI M. (2005): A debreceni nagy csalán (*Urtica dioica* L.) génbank értékelésének előzetes eredményei. Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos Ülésszak. Budapest, 2005. október 19-21. 128-129.

Ismeretterjesztő közlemények

DUDÁS L. (2005): Régi-új zöldségnövényünk a nagy csalán (*Urtica dioica* L.). Kertészet & Kertépítészet. 1.4: 22.

DUDÁS L., GALAMBOSI B., NYÉKI J., HODOSSI S., FÁRI M. (2005): Nagy csalán (*Urtica dioica* L.) génbank létrehozása Debrecenben. Botanikai Közlemények. 92.1-2: 213-214.

- DUDÁS L., GALAMBOSI B. (2006):** Alternatív élelmiszernövényünk: a csalán. Agroinform. 15.2-3: 28.
- DUDÁS L., GALAMBOSI B. (2008):** A csalán lehetséges szerepe a zöldségfogyasztás szerkezetének és egyenletességének javításában. Agrofórum. 19.7: 78-80.

Egyéb tudományos folyóiratcikk

- DUDÁS L., KOROKNAI J., HE C. (2004):** Az étkezési paradicsom (fél-determinált és folytonos növekedésű fajták) utóérési dinamikájának vizsgálata. Hajtatás korai termesztés. 35.1: 23-26.
- DUDÁS L., HOLB I., FÁRI M. (2007):** Kápia típusú étkezési paprikafajták organikus termesztése szabadföldön agroszövetes talajtakarással. Zöldségtermesztés. 38.3: 24-27.
- OLÁH, J., LEDÓNÉ DARÁZSI, H., DUDÁS, L., KRECZ, Á., PARRAGH, D., HODOSSI, S., FÁRI, M. (2007):** Comparative study of heirloom tomato varieties. International Journal of Horticultural Science. 13.4: 31-33.
- OLÁH J., LEDÓNÉ DARÁZSI H., DUDÁS L., KRECZ Á., PARRAGH D., TAKÁCS A., FÁRI M. (2008):** Heirloom paradicsomfajták komplex vizsgálata. Zöldségtermesztés. 39.1: 26-30.
- DUDÁS, L., HOLB, I., HODOSSI, S., FÁRI, M. (2008):** Evaluation of tomato-shaped pepper varieties grown by organic method with soil covering. Cereal Research Communications. 36: 1755-1758.
- REMENYIK, J., LEDÓ, H., DUDÁS, L., VERES, ZS., FÁRI, M. (2008):** Antioxidant capacity of some red sweet pepper lines and varieties. Cereal Research Communications. 36: 1759-1762.
- DUDÁS L., HOLB I., FÁRI M. (2008):** Paradicsom alakú étkezési paprikafajták organikus termesztése szabadföldön agroszövetes talajtakarással. Zöldségtermesztés. 39.2: 26-30.

Egyéb tudományos konferenciakiadvány

- DUDÁS L., HODOSSI S. (2002):** Az étkezési paradicsom szabadföldi támrendszeres termesztése (a térállás hatása a termésmennyiségre). Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Debrecen, 2002. ápr. 11-12. 80-84.
- DUDÁS L., HODOSSI S. (2003):** A talajhőmérséklet változás dinamikája feketefóliás talajtakarás hatására étkezési paradicsom szabadföldi támrendszeres termesztésében. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak. Budapest, 2003. nov. 6-7. 628-629.

- HODOSSI S., **DUDÁS L.**, FÁRI M. (2007): Zöldségtermesztésünk korszerűsítésének indokai és a fejlesztés lehetséges irányai. In: Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása a zöldség termékpályán. Szerk.: Felföldi János, Szabó Erika. Debreceni Egyetem, Debrecen. 51-57.
- FÁRI M., **DUDÁS L.**, HODOSSI S. (2007): A magyar zöldségágazat megújításának kiemelt jelentőségű területei. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak. Budapest, 2007. november 7-8. 290-291.

Egyéb ismeretterjesztő közlemények

- DUDÁS L.**, KOROKNAI J. (2004): Korábbi betakarítást segítő módszerek a zöldségtermesztésben. Agrár Unió. 5.2: 24.
- DUDÁS L.** (2004): Szántóföldi paprikatermesztés. MEGFOSZ. 4.3: 13.
- DUDÁS L.** (2005): A korai burgonya termesztése. MEGFOSZ. 5.1: 11.
- DUDÁS L.** (2005): Palánta kiültetés. MEGFOSZ. 5.2: 8.
- DUDÁS L.** (2005): Salátazöldségek. MEGFOSZ. 5.3: 8.
- DUDÁS L.**, GALAMBOSI B. (2006): Konténeres levélzöldek hidropóniás termesztése Finnországban. Zöldségtermesztés. 37.1: 10-12.
- DUDÁS L.** (2007): Paprikáink éréséről és szedéséről. Agroinform. 16.3: 20.
- NEMESKÉRI E., **DUDÁS L.** (2007): A „vándorfólia” növeli a termésbiztonságot és a jövedelmezőséget. Agroinform. 16.4: 20-21.
- HODOSSI S., **DUDÁS L.**, FÁRI M. (2007): A paradicsomfajták változatos világa. Agroinform. 16.8: 20-21.
- DUDÁS L.** (2007): Biológiai érettségben betakarított étkezési paprikák. In: Piaci ismereteken alapuló versenyképes zöldségtermesztés. Szerk.: Hodossi S.. InterCluster, Kecskemét. 98-101.
- DUDÁS L.** (2007): Paprika. In: A zöldségtermesztés biológiai alapjai. Szerk.: Terbe I.. InterCluster, Kecskemét. 28-30.
- DUDÁS L.** (2007): A zöldségfélék táplálkozási jelentősége. In: A zöldségtermesztés biológiai alapjai. Szerk.: Terbe I.. InterCluster, Kecskemét. 42-49.
- DUDÁS L.** (2007): Hőigény. In: A zöldségtermesztés biológiai alapjai. Szerk.: Terbe I.. InterCluster, Kecskemét. 89-95.
- HODOSSI S., **DUDÁS L.**, FÁRI M. (2007): Legfontosabb zöldségnövényeink egyike. Agroinform. 16.12: 15.
- DUDÁS L.** (2008): Biológiai érettségben betakarított étkezési paprikák termesztéstechnológiájának fejlesztése. Agrofórum. 19.1: 22-24.
- FÁRI M., **DUDÁS L.**, HODOSSI S. (2008): Legfontosabb zöldségnövényink egyike II. Agroinform. 17.1: 22-23.
- HODOSSI S., **DUDÁS L.** (2008): A baby-, mini- és heirloom zöldség fogalma és megjelenése napjaink termékkereskedelmében. Zöldségtermesztés. 39.2: 11-13.