

# SZAKDOLGOZAT

Bencsik János

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Budai Campus**

**kertészmérnök alapképzési szak**

**A baby leaf salátafélék bemutatása és beltartalmi értékeinek vizsgálata**

**Belső konzulens:** Dr. Szabó Anna

egyetemi adjunktus

**Belső konzulens intézete/tanszéke:** Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campus/Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

**Külső konzulens:**

**Készítette:** Bencsik János

**Budai Campus – Budapest**

**2024**

## Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezetés és célkitűzés</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Irodalmi áttekintés</b> .....	<b>5</b>
2.1 A levélzöldegek fogalma, fogyasztásának jelentősége .....	5
2.2 A „baby leaf” növénykategória meghatározása .....	9
2.3 A baby leaf növények jelentősége .....	10
2.4 A leggyakrabban termesztett baby leaf növények általános bemutatása .....	13
2.4.1 Rukkola.....	13
2.4.2 Vadrukkola .....	14
2.4.3 Mustárfélék (Mizuna, Wasabino, Rouge metis) .....	15
2.4.4 Pak choi.....	17
2.4.5 Tépősaláta.....	18
2.4.6 Madársaláta .....	19
2.4.7 Spenót.....	20
2.4.8 Mángold .....	22
<b>3. Anyag és módszer</b> .....	<b>24</b>
3.1 A szakdolgozat készítéséhez felhasznált anyagok és előállításuk .....	24
3.2 A kísérletben felhasznált fajták .....	27
3.2.1 Madársaláta.....	27
3.2.2 Mustárzöldek.....	28
3.2.3 Pak choi.....	30
3.2.4 Rukkola .....	31
3.2.5 Vadrukkola.....	31
3.3 Minták gyűjtése, előkészítése.....	32
3.4 C-vitamin vizsgálat fotometriás módszerrel (Fordított Spanyol-módszer) .....	33
3.5 Antioxidáns kapacitás meghatározása (Ferric Reducing Ability of Plasma=FRAP, Benzie-Strain módszer).....	34
3.6 Összes polifenol meghatározás Folin-Ciocalteu reagenssel .....	35
3.7 Klorofill tartalom meghatározás ARNON (1949) két hullámhossz módszerével.....	35
3.8 Karotin tartalom meghatározása.....	36

3.9	Összes monomer antocianin tartalom meghatározása pH differenciális módszerrel ...	37
3.10	Szárazanyag tartalom mérés .....	37
<b>4.</b>	<b>Eredmények .....</b>	<b>38</b>
4.1.	A C-vitamin tartalom mérések eredményei .....	38
4.2	Az antioxidáns kapacitás mérések eredményei.....	39
4.3	Az összes polifenol tartalom mérések eredményei.....	39
4.4.	A klorofill tartalom mérések eredményei.....	40
4.5.	A karotin tartalom mérések eredményei .....	41
4.6.	Az antocianin mérések eredményei .....	42
4.7.	A szárazanyag-tartalom mérések eredményei .....	43
<b>5.</b>	<b>Következtetések .....</b>	<b>44</b>
<b>6.</b>	<b>Összefoglalás.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>Irodalomjegyzék .....</b>	<b>48</b>
<b>8.</b>	<b>Köszönetnyilvánítás.....</b>	<b>55</b>

## 1. Bevezetés és célkitűzés

A levélzöldségek a kertészeti növények egy széles csoportja, amely a leveléért termesztett növényeket foglalja magába. Gazdag íz, szín, textúra és formavilággal rendelkeznek, gazdag tápanyag és növényi rost források (Alvino 2016).

A levélzöldségek biztosítják a legjobb közvetlen hozzáférhetőséget a vitaminokhoz, aminosavakhoz, ásványi anyagokhoz és növényi rostokhoz. Fogyasztásuk jelentősen hozzájárul a kiegyensúlyozott, teljesértékű étrendhez és az egészség fenntartásához (Randhawa et al. 2015).

A baby leaf salátafélék Magyarországon egy viszonylag új kategóriának számítanak a levélzöldségek között. A kategóriának megfelelő, egységes magyar elnevezése még nincs, használják rá a bébi levél, bébi saláta és a rügy saláta kifejezéseket is (Sándor 2016).

Az elnevezés a levelek fiatal korára és méretére utal, betakarításuk általánosan 5-12 cm-es levélnagyság között történik. Beltartalmi értéküket tekintve a baby leaf levelek hasonló összetétellel rendelkeznek, mint a teljesen kifejlett levelek, de bioaktív összetételükben, beleértve a rosttartalmat is, jelentősen eltérhetnek egymástól, ami befolyásolhatja a tápanyagok biológiai hozzáférhetőségét (Saini et al. 2017).

Krisna-völgy organikus farmján öt esztendővel ezelőtt, 2019 végén kezdtünk el a baby leaf saláták termesztésével foglalkozni. Célunk volt vele a kínálatunk bővítése és hogy télen is kerüljön frissen termesztett zöldség az asztalokra. Figyelembe véve az őszi-téli termesztési lehetőségeinket (fényzegény körülmények, fűtetlen termesztőberendezések) olyan kultúrákat kerestünk, amelyek fényzegény körülmények között is képesek fejlődni és hidegtűrő képességük is kiváló. A levélzöldségek többsége megfelel ezeknek a követelményeknek, ezért döntöttünk mellettük.

Magyarországon az egy főre jutó éves átlagfogyasztás levélzöldségekből 2,0 kilogramm (WEB 12), az ajánlott mennyiség naponta 40-100 gramm kortól és nemtől függően (WEB13), ami éves szinten 14,6-36,5 kilogrammot jelent. Az adatokból látható, hogy a fogyasztás hazánkban jelentősen elmarad az ajánlott mennyiségtől. A baby leaf zöldségek egy főre jutó átlagos fogyasztása egy 2016-os adat alapján globálisan mindössze 50 gramm/fő volt egy év alatt (Takahama et al. 2019). Kedvező tápanyag összetételük miatt

indokolt lenne a fogyasztás népszerűsítése és növelése hazánkban, ezért munkámmal szeretnék hozzájárulni a szélesebb körben történő elterjedésükhöz.

A termesztés kezdetekor szembesültünk azzal, hogy a magyarországi szakirodalomban nagyon kevés információ található a baby leaf salátaként termesztendő levélzöldségekről, a termesztés és a feldolgozás technológiájáról, felhasználhatóságukról és beltartalmi értékeikről. Szükségessé vált a külföldi szakirodalmi kutatás a megfelelő termesztéstechnológia, a feldolgozás és a fajták megtalálásához. Ebben az időszakban döntöttünk úgy korábbi tanszéki konzulensemmel, Dr. Pap Zoltánnal, hogy a külföldi szakirodalmi kutatás eredményeit összefoglalva és kiegészítve további tanszéki laboratóriumi mérésekkel folytatjuk a Sándor Viktória által elkezdett magyar szakirodalom gazdagítását a baby leaf saláták témakörében.

Jelen szakdolgozatban a baby leaf saláták beltartalmi értékeinek vizsgálatára és kiértékelésére fókuszáltam, összegyűjtve a külföldi szakirodalomban talált vizsgálatok eredményeit, kiegészítve azokat saját laboratóriumi mérésekkel.

Célom, hogy összegyűjtssem a baby leaf salátának leggyakrabban termesztett levélzöldségeket, rövid jellemzést adjak a fajták morfológiájáról, ökológiai igényeiről, a felhasználásuk lehetőségeiről és az egészségre gyakorolt hatásukról.

A baby leaf levelek hasonló beltartalmi összetétellel rendelkeznek, mint a kifejlett levelek, de bioaktív összetételükben eltérhetnek egymástól, bizonyos tápanyagok biológiai hozzáférhetősége között így különbségek lehetnek. Célkitűzésem a külföldi szakirodalomban található vizsgálatok adatait és következtetéseit összegyűjteni és azokat saját laboratóriumi mérésekkel kiegészítve a baby leaf saláták beltartalmi jellemzőit kiértékelni.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1 A levélzöldségek fogalma, fogyasztásának jelentősége

A levélzöldségek a kertészeti növények egy széles csoportja, amelyek úgy definiálhatóak, mint az ehető leveleiért és levélrészeiért termesztett növények csoportja. Lehetnek hidegtűrő és melegkedvelő termények, termesztetők egy-, két- vagy többnyári zöldségekként is. Ezen salátalevelek közé tartozik a mángold, cikória, saláta, rukkola, spenót, madársaláta és egyéb kevésbé jelentős fajok, amiket leggyakrabban mixekben használnak (például zsázsa, gyermekláncfű, mizuna, kövér porcsin, tatsoi, mustár, leveles kel, pak choi, stb.) (Alvino 2016).

A tápanyagban gazdag leveles zöldségek kalóriatartalmának körülbelül 30%-át a fehérjék teszik ki, amelyek biztosítják a szervezet számára az összes esszenciális aminosavat. Zsírtartalmuk (1,3-5,6 %) alacsony kalóriatartalmú fehérje forrássá teszi őket (Aramrueang et al. 2019).

A levélzöldségek fontos forrásai az emészthető és a nem emészthető szénhidrátoknak is. Az emészthető szénhidrátok közül az oldható cukrok energiaforrásként, a nem emészthető szénhidrátok, a növényi rostok pedig az emésztés fontos segítőiként szolgálnak a szervezetben (Aramrueang et al. 2019).

A növényi rost fogyasztásnak számos kedvező hatása lehet az egészségre. A magas növényi rost bevitel csökkenti a kockázatát a szív- és érrendszeri betegségeknek, az agyvérzésnek, a magas vérnyomásnak, a cukorbetegségnek, az elhízásnak és a különféle emésztőrendszeri betegségeknek. A magas növényi rost bevitel csökkenti a vérnyomást és a koleszterin szintet is (Anderson et al. 2009).

A növényekben található bioaktív vegyületeket kémiai összetételük szerint csoportosíthatóak antioxidáns vitaminokra, polifenolokra, terpén származékokra, kénvegyületekre, fitoösztrogénekre, ásványi anyagokra, többszörösen telítetlen zsírsavakra, élelmi rostokra és fitinsavakra (Barba et al. 2014).

A levélzöldségek biztosítják a legjobb közvetlen hozzáférhetőséget a vitaminokhoz, aminosavakhoz, ásványi anyagokhoz és növényi rostokhoz. Fontos forrásai a C-, A-, K-vitaminnak és a B-vitamin csoportnak is. A vitaminok nélkülözhetetlen alkotóelemei a biokémiai folyamatokat szabályozó enzimszisztemeknek, továbbá szükségesek a látás, a

nyálkahártyák, a csontok, fogak, haj és köröm megfelelő működéséért és fenntartásáért. A vitaminok segítik a foszfor és a kalcium megfelelő felszívódását a szervezetben. Fontos szerepet játszanak az endokrin mirigyek, az idegrendszer működésében és a véralvadásban (Randhawa et al. 2015).

Az aszkorbinsavat az emberi szervezet képtelen előállítani, így azt táplálékkal kell bevinnünk a szervezetünkbe. Több, nyugaton is fogyasztott levélzöldség (leveles kel 52-67 mg/100g, spenót 35.67-75 mg/100g, mustárzöld 36,2 mg/100g) jelentős mennyiségben tartalmazza. Ezek a levélzöldségek hozzájárulhatnak a napi ajánlott C-vitamin mennyiség beviteléhez, amely 90 mg felnőttek esetében (Barba et al. 2014). Az aszkorbinsav ma már széles körben ismert egészségügyi jótékony hatása a megfázás megelőzése vagy enyhítése. Az aszkorbinsav fontos szerepet játszik a sebgyógyulásban és a gyógyulási/regenerációs folyamatokban, mivel serkenti a kollagén szintézist (Naidu 2003). Segíti a fogíny, a fogak, a vérerek és a csontok fejlődését. Fontos antioxidáns, segíti a vas felszívódását, segíti az immunrendszer megfelelő működését. A test C-vitamin szükségletét javasolt elsősorban természetes forrásokból bevinni. Hiánytünetei közé tartozik a vérzékenység, ínysorvadás, izomfájdalom, lassú sebgyógyulás, a fertőzésekkel szembeni fogékonyság (WEB 2).

A karotinoidok az A-vitamin természetben előforduló provitaminjai. Két csoportjuk a karotinok és a xantofilok. A két legjelentősebb karotinoid, amelyet a levélzöldségekben találunk a  $\beta$ -karotin és a lutein. A karotin A-vitaminná az emberi szervezetben a bélrendszerben alakul át. Legjobban zsíros, olajos ételekben fogyasztva szívódik fel. A szervezetben antioxidánsként működnek, képesek a szervezetben található szabadgyökök megkötésére. Csökkenthetik a szív- és érrendszeri betegségek előfordulását, jó hatással lehetnek a koleszterinszintre, C-vitaminnal együtt fogyasztva pedig a szürkehályog megelőzésében játszanak szerepet. Hasznosak lehetnek a két gyakori szembetegség, az időskori makuladegeneráció és a szürkehályog előfordulásának csökkentésében (Barba et al. 2014).

A karotinoid pigmentek felelősek a gyümölcsök és zöldségek aranyárga, narancssárga és vörös színeikért, de ezek a természetes vegyületek bőségesen megtalálhatók a sötétzöld levelű zöldségekben is. A karotinoid szintet befolyásolhatják a szezonális tényezők, az érettségi szint és a tárolás előtti feldolgozás is (Chen and Chunxian 2015).

A levélzöldségekben magasabb a K-vitamin tartalom a többi zöldségféléhez képest a levelek fotoszintézisben való közvetlen részvétele miatt (Randhawa et al. 2015). Ez a zsírban



oldódó tápanyag szerepet játszik a vérárvadásban, a szív- és érrendszer egészségében és a csontok egészségében (Chen 2015). Két fő természetes formátumát különböztetjük meg, a  $K_1$  és a  $K_2$  vitamint. A zöld növények a  $K_1$ -vitamint szintetizálják. Hiányában vérvékenység, vérárvadási zavarok, zsírfelszívódási- és/vagy májfunkciós zavarok léphetnek fel (WEB 4).

A  $B_2$ -vitamin (riboflavin) szerepe a szervezetben főleg az aminosavak és a zsírsavak lebontásában, a szöveti légzésben, az oxidatív funkciókban és a méregtelenítésben van. Legjobb forrásai közé tartoznak a zöldségek is. A  $B_3$ -vitamin főleg a szöveti anyagcsere folyamatokban vesz részt. Szintén jó forrásai a zöldségek. A  $B_6$ -vitamin legfontosabb szerepe a fehérjék átalakulásánál van, szükséges az idegrendszer működéséhez és a bőrfelület épségéhez. A  $B_9$ -vitamin (Folsav) segíti a fehér- és vörösvérsejtek, valamint a vérlemezkék képződését, az aminosavak és a nukleinsavak anyagcseréjét, hozzájárul a gyomor-, a bélrendszer és a szájnyálkahártya épségéhez. A legjobb források közé tartoznak a leveles zöldségek, különösen a spenót (WEB 4).

A biológiai rendszerekben az ásványi anyagok létfontosságú szerepet játszanak a fehérje-, lipid- és a szénhidrát-anyagcsere folyamatokban, a homeosztázisban, a váz- és sejtszerkezet kialakításában, az ozmotikus nyomás fenntartásában és az ionegyensúly fenntartásában (Saini et al. 2016). A levélzöldségek az ásványi anyagok közül jó forrásai a káliumnak, a kalciumnak, a magnéziumnak, a foszfornak és a vasnak. A nyomelemek közül tartalmaznak cinket, mangánt, rezet és szelént (Aramrueang et al. 2019).

A kalcium az emberi testben a legnagyobb mennyiségben megtalálható ásványi anyag. A kalcium-foszfát kristályok felelősek a fogak és a csontok épségéért és ezek a kristályok adják a keménységüket is. A testben szabadon maradó kalciumnak fontos szerepe van az izmok, az idegrendszer, a vérárvadás és az enzimek működésében. Növényi eredetű élelmiszereinkből a kalcium kevésbé hasznosul, de van például a sötétzöld leveles zöldségekben, a hüvelyesekben és az olajos magvakban is (WEB 3).

A foszfor a második legnagyobb mennyiségben előforduló ásványi anyag az emberi szervezetben, legnagyobb mennyiségben a csontokba beépülve található meg, a fennmaradó része pedig a kalciumhoz hasonlóan vesz részt a szervezet működésében (WEB 4).

A magnézium többek között az ideg- és izomrendszer, valamint a szív megfelelő működéséért felelő ásványi anyag, legfőbb forrásai például, a teljes kiőrlésű, teljes értékű gabonák, a hüvelyesek, az olajos magvak, az étcsokoládé és a banán is. Ha azonban kevés

magnézium kerül a szervezetünkbe, olyan kellemetlenségekkel járhat, mint a fáradékonyság, idegrendszeri problémák, ingerlékenység és az anyagcsere-zavarok, szerepelhet a tünetek között az izomgörcs és a hányinger is (WEB 3).

A levélzöldségek magnézium és kálium tartalma a magas rosttartalom, az alacsony glikémiás index és az alacsony energiatartalommal együtt segíthet a kettes típusú cukorbetegség kialakulásának megelőzésében (Randhawa et al. 2015).

A vas szükséges a szén-dioxid és oxigén szállításhoz, a hemoglobin szintézishez, az elektrontranszportokhoz, a megfelelő enzimműködéshez és egyes fehérjék szintéziséhez. A levélzöldségekben a vas biológiai hozzáférhetősége nagyobb értéket mutat, mint a többi zöldségnél (Chiplonkar et al. 1999).

A polifenolok a növények növekedéséért, szaporodásáért és a patogének elleni védelemért felelősek. A polifenolok közül elsősorban az antocianidok találhatóak meg nagyobb mennyiségben a levélzöldségekben, főleg a vörös, kék, lila és narancs színű levelekben. Antioxidáns hatásuk erősebb a C- és E-vitaminénál (Barba et al. 2014). Csökkentik a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát és gyulladáscsökkentő hatásuk is van. Az ajánlott mennyiségben rendszeresen fogyasztásának több kedvező hatása is lehet: segítheti a daganatos megbetegedése, a szív- és érrendszeri betegségek, a kettes típusú cukorbetegség és az idegrendszeri megbetegedések megelőzését (Del Bo et al. 2019). Az antocianidot tartalmazó levélzöldségek antioxidáns hatása a tizenegyszerese is lehet a zöld levelűekhez képest (Fadda et al. 2015).

Azok a zöldségek, amelyek több, mint 50 mg/100g galluszsav ekvivalensben kifejezett összes polifenol tartalommal rendelkeznek, az emberi májsejteken daganatellenes aktivitást mutatnak (Chu et al. 2002). A *Brassicaceae* családhoz tartozó levélzöldségek (mizuna, rukkola, évelő rukkola) magasabb polifenol és C-vitamin tartalommal rendelkeznek, mint a salátakeverékekben általában felhasznált fejes- és tépősaláta fajták (Martínez-Sánchez et al. 2008). A polifenolok napi ajánlott beviteli értéke körülbelül 1000 mg/nap (Scalbert, Williamson 2000).

A kéntartalmú vegyületek közül a glükozinolátok a keresztesvirágúak családjában találhatóak meg. A mustárfélék, a wasabi, a torma csípős ízét is ezek a vegyületek adják. Egyes tanulmányok kimutatták a glükozinolátok jótékony hatásait, mint a gyulladáscsökkentő hatásait, az antioxidáns aktivitását, valamint a közvetlen antimikrobiális tulajdonságát (Bischoff 2021).

A klorofill a növényi fotoszintézisben nélkülözhetetlen, a növények kloroplasztiszában található zöld pigment, amely ismert antioxidáns, antimutagén, sebgyógyító, szagsemlegesítő hatásáról (Mishra et al. 2011).

A levélzöldségek klorofill tartalma függ a zöltség fajtájától, a betakarítás idejétől és a betakarított növényi résztől is (Yilmaz and Gökmen 2016). A levélzöldségek közül a spenótnak és a salátának van magas klorofill tartalma (Barba et al. 2014). Ezek a bioaktív molekulák a jótékony hatások széles skáláját mutathatják, beleértve az antioxidáns, antimutagén és rákellenes hatást, valamint az elhízás megelőzését is (Martins et al. 2023).

Magyarországon az egy főre jutó éves átlagfogyasztás levélzöldségekből 2 kg (KSH 2020). Az ajánlott mennyiség naponta 40-100 gramm kortól és nemtől függően (WEB13), ami éves szinten 14,6-36,5 kilogrammot jelent.

## **2.2 A „baby leaf” növénykategória meghatározása**

A baby leaf egy viszonylag új kategória a levélzöldségek között. Az elnevezés a betakarított levelek fiatal korára és méretére utal. A leveleket a lomblevelek kifejlődése után, de a teljes érettség előtt szedik, az aktív anyagcsere szakasz folyamán (Santos 2014).

A levelek kora egy nagyon fontos aspektus a „baby leaf” növények betakarításánál, ez határozza meg leginkább a minőséget. Az érettséget főként a levél- és a levélnyél hossza, valamint a levél szélessége alapján vizsgálják (Santos 2014). A betakarításra kerülő levelek mérete általánosan 5-12 cm, az optimális méret 8-10 cm között van (Gil and Garrido 2020). Egyes helyeken az első valódi levelek teljes kifejlődése és a nyolc lombleveles stádium közötti időtartamot határozzák meg, mint baby leaf (DiGioia et al. 2017).

Az EU bizottsági rendelete alapján a „baby leaf” termék kifejezés a növények fiatal levelét és levélnyelét jelentik (beleértve a káposztaféléket is) legfeljebb a nyolc kifejlődött lombleveles stádiumig (WEB1).

### **2.3 A baby leaf növények jelentősége**

Egy termék kinézete erősen befolyásolja a fogyasztók döntését, ezért a baby leaf növények változatos színvilága, formája, textúrája vonzó a fogyasztóknak. A választásnál a másik fontos értékelési szempont az íz és a textúra. A levélzöldségek a fent felsorolt tulajdonságok széles spektrumát vonultatják fel. Változatosságuk színesebbé, ízletesebbé, egészségesebbé tehetik az ételeket. A baby leaf levelek értékesíthetők fajtánként vagy mixekben is. A mixek a vásárlói igények alapján több szempontból is összeállíthatóak: íz, szín, felhasználási mód (Saini et al. 2017).

A jelenlegi felgyorsult életritmusunk mellett kevesebb idő jut a megfelelő alapanyagok kiválasztására, beszerzésére és az ételek elkészítésére, ezért a fogyasztóknál fontos az egyszerűség és a kényelmi szempont. A minimális feldolgozással előállított konyhakész zöldségtermékek ezért egyre népszerűbbek. Kényelmesen és gyorsan elkészíthetőek, magas minőségűek és egészségesek. A konyhakész frissen vágott termékek piacán a fogyasztók mindig igénylik az újabb termékeket, a változatosságot. A baby leaf zöldek, mint frissen vágott zöldségek az egyik leginkább kecsegtető és nagy gazdasági potenciállal rendelkező fejlesztések a készétel szektorban, mint a bioaktív anyagok természetes és egyszerű forrásai. Az elmúlt két évtizedben a baby leaf termékek piaca folyamatosan nőtt és várhatóan ez a növekedés a jövőben is folytatódik majd (Saini et al. 2017).

**1. ábra:** A változatos formájú és színű baby leaf kínálat

(Forrás: Internetes hivatkozás, WEB 5)



Tenyészidejük rövid, 20-40 nap után betakaríthatóak, egyes fajták az első szedés után további két-három alkalommal szedhetőek 10-30 napos eltérésekkel. Termesztésük során nagyon magas a növényesűrűség, így adott területről nagyobb mennyiségű levél takarítható be (Santos 2014).

Feldolgozásuk egyszerűbb és gyorsabb a többi “ready to eat” termékhez képest, mivel az egész levelek kerülnek betakarításra és feldolgozásra, így kisebb a vágott felület és sokkal kevesebb a sérülés a betakarítás során, ezért kisebb az oxidáció és a feldolgozás során történő egyéb minőségi károsodás. Ezek alapján a baby leaf termékek hosszabban polcon tarthatóak és jobban megtartják a színüket a tápanyag és mikrobiológiai jellemzőiket. Egészen történő csomagolásuk miatt a csomagolt termékek pedig attraktívabbak is. A magasabb fenoltartalom növeli a növény stressztűrő képességét és a csomagolt termék polcon tarthatóságát, ami alacsonyabb feldolgozás utáni veszteségekhez vezethet (Garcia-Alonso and Flores 2013).

Beltartalmi értéküket tekintve a baby leaf levelek hasonló összetétellel rendelkeznek, mint a teljesen kifejlett levelek, de bioaktív összetételükben, beleértve a rosttartalmat is, jelentősen eltérhetnek egymástól, ami befolyásolhatja a tápanyagok biológiai hozzáférhetőségét (Saini et al. 2017).

A baby leaf-minták hasonló ásványianyag-profilot mutattak, mint az érettebb levelek, ami arra enged következtetni, hogy ezek a termékek jó forrásai lehetnek ezeknek az ásványianyagoknak. A minták ásványianyag-tartalma stabil volt a 10 napos tárolás során (Santos et al. 2014).

A baby leaf levélzöldegekben a makroelemek közül a kálium, nátrium, kalcium, magnézium és a foszfor mennyisége volt a legmagasabb, a legnagyobb mennyiségben a kálium és a kalcium. A teljes mikroelem tartalom több, mint a felét a vas adta. A vizsgált baby leaf-ekben magasabb volt a kalcium tartalom, mint a foszfor és magasabb volt a vas tartalom, mint a cink (Santos et al. 2014).

A spenótnál a legmagasabb teljes antioxidáns kapacitást a közepesen fejlett levelekben mérték a bébi és az érett levelekkel összehasonlítva (Pandjaitan et al. 2005). A C-vitamin tartalom vizsgálatánál a legmagasabb értéket a spenótnál a fiatal levelekben mérték, a legmagasabb karotinoid tartalmat pedig az idősebb levelekben. A C-vitamin tartalom a tárolás során szignifikánsan csökkent, míg a teljes karotinoid tartalomban a tárolás ideje alatt nem történt jelentős változás (Berquist et al. 2005).

A *Brassicaceae* család levélzöldegei a baby-leaf stádiumban jó forrásai az antioxidánsoknak, különösen a polifenoloknak és a C-vitaminnak (Martinez-Sanchez et al. 2008). Különböző mustárfajtákban a karotinoid tartalom a fajták és a levelek korától függően változott. Az összes karotinoid tartalom az érett levelekben volt magasabb, a  $\beta$ -karotin tartalom egyes fajtáknál magasabb volt a baby leaf levelekben. A kutatás eredményei alapján a mustárzöldek nagyszerű forrásai az A-vitaminnak. A fenoltartalom a baby leaf levelekben minden fajtánál magasabb volt, a teljes antioxidáns kapacitásnál a fajtától függött, hogy a fiatal vagy az idősebb levelekben magasabb-e a tartalom (Frazie et al. 2017).

A normálméretű romaine saláta és a baby leaf méretű little gem és mini romaine saláták közül a romaine salátában volt a legmagasabb tartalma a fenoloknak, a C-vitaminnak, a folsavnak. A legmagasabb karotinoid és klorofill tartalom viszont a mini romaine salátában volt (López et al. 2014).

## 2.4 A leggyakrabban termesztett baby leaf növények általános bemutatása

### 2.4.1 Rukkola

A rukkola (*Eruca sativa*) egyéves növény, amely a Mediterrán régióból származik. Magassága 10-100 cm között változik, karcsú karógyökere és felálló, merev és hosszúkás hajtásrendszere van. Az orsó alakú gyökérnek kevés másodlagos elágazása van, szára elágazó, a levelei összetettek. Az alsó levelek kocsányosak, a felső levelek többé-kevésbé ülők, lantosan szeldeltek, hosszúkásak vagy tojásdad alakúak, melyek jellegzetes csípős illatúak. A virágok átmérője 2-4 cm, kétivarúak, virágzata végálló fürt. Virágai világos sárga vagy fehér színűek lila erezzel. Becőterméseiben a magok sárgásbarna vagy világosbarna színűek (Garg and Sharma 2014).

A rukkola gyorsan növekszik, jó fagyűrő, akár a  $-5^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletet is túléli. A korai és a kései betakarításoknál is számolhatunk vele. A rukkola különösen érzékeny a földibolha által okozott sérülésekre. A megrágott levelek kevésbé vonzóak a vásárlóknak. Rovarhálóval vagy fátyolfóliával takarva védekezhetünk ellene. Ahhoz, hogy a minőséget magasán tartsuk, kettőnél több vágást nem érdemes végezni ugyanazon az ágyáson (Fortier 2014).

A hagyományos orvoslásban jól ismert terápiás hatásai miatt, mint afrodiziákum, vizelethajtó, emésztést serkentő, bőrpuhító, tonizáló, tisztító, hashajtó és stimuláns. A fiatal levelek serkentő, gyomorhajtó, vizelethajtó és skorbutellenes hatásáról is beszámoltak már. A rukkola kiváló forrása az A-, C- és K-vitaminnak, B<sub>1</sub>-, B<sub>2</sub>-, B<sub>3</sub>-, B<sub>5</sub>- és B<sub>6</sub>-vitaminnak. A karotinoidok közül a lutein tartalma a legmagasabb. Az ásványi anyagok közül a kalcium, réz, vas, mangán, magnézium, foszfor és cink tartalma jelentős (Garg and Sharma 2014).

### 1. táblázat: A rukkola mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél	bébi levél	érett levél	bébi levél	érett levél	bébi levél
	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)
Heimler et al. 2007	-	-	-	-	208	-
Li et al. 2018	-	-	-	-	193	-
Martínez-Sánchez et al. 2008	-	80	-	-	-	132
Takahama et al. 2019.	-	67,5-76	-	-	-	-
Znidarcic et al. 2011	-	-	8,2	-	-	-
Saini et al. 2016	-	-	-	10,7	-	-
Sándor 2016.	-	6,8	-	-	-	-

#### 2.4.2 Vadrukkola

A vadrukkola (*Diplotaxis tenuifolia*) egy a káposztafélék (*Brassicaceae*) családjába tartozó évelő gyógynövény. Őshazája a Mediterráneum és Nyugat-Ázsia, de napjainkban már mindenhol előfordul (Nicoletti et al. 2007).

A vadrukkola évelő félcserje, maximális magassága elérheti a 120 cm-t, a növény szára enyhén szőrös, erősen elágazó is lehet. Alsó levelei hosszúkásak, karéjosak vagy szárnyasak, legfeljebb 10 cm hosszúak. A felső levelek épek. Virágai sárgák, a virágszirmok kétszer hosszabbak, mint a csészelevelek. Termése 2-5 cm hosszú, egyenes becőtermés. A magok halványbarnák, felületük sima, sok található belőle egy termésben (Yildirim et al. 2021).

Termesztése történhet szabadföldön vagy termesztőberendezésekben. A talajt érdemes 30 cm mélyen lazítani, majd elboronálni. Vetésére tavasztól kora őszig van lehetőség az igényeknek megfelelően. Alternatív lehetőségként palántázva is ültethető, ezzel hatékonyabbá tehető a gyomok és a kártevők elleni védekezés. Tápanyagigénye alacsony, rosszabb minőségű talajban is megterem, öntözése takart talaj esetén csepegtető csövekkel, egyébként szórófejes öntözéssel történik. Betakarítása történhet kézzel és géppel is (Nicoletti et al. 2007).

A levelek értékes tápanyagokat tartalmaznak, mint a glükozinolátok és antioxidáns vegyületek, például C-vitamin és egyes flavonoidok. Fogyasztása a daganatos és szív- és



érrendszeri betegségek megelőzéséért ajánlott. Hagyományosan a Mediterráneumban és a Közel-Keleten, mint gyógynövényt is fogyasztják. Tápanyagtartalma hasonló a többi levélzöldséghez, leveleinek magas kálium, kalcium és vas tartalma van. A vitaminok közül az A- és C-vitamin tartalma jelentős, többféle flavonoidot is tartalmaz (Nicoletti et al. 2007).

Leveleit zsenge hajtásaival együtt fogyasztják nyersen vagy főzve különféle ételekben, például salátákban, levesekben vagy tésztákban. A leveleknek jellegzetes, enyhén csípős ízük van (Guijarro-Real et al. 2020).

## 2. táblázat: A vadrukkola mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Heimler et al. 2007	-	-	-	-	100	-
Martínez-Sánchez et al. 2008	-	103	-	-	-	139
Znidarcic et al. 2011	-	-	7,2	-	-	-
Guijarro-Real et al. 2020	53,4	-	-	-	116,3	-

### 2.4.3 Mustárfélék (mizuna, wasabino, rouge metis)

A *Brassica juncea* a mustárok egyik fajtája a *Brassicaceae* családban. Közép-Ázsiából, elsődlegesen Északnyugat-Indiából származik, másodlagosan megtalálható Közép- és Nyugat-Kínában, Kelet-Indiában. Burmában és Iránon át egészen a Közel-Keletig. Leveleit használják a népgyógyászatban élénkítőszerként, vizelethajtóként, köptetőként és fűszerként egyaránt. Több hasonló zöldség közül a *Brassica juncea* leveleinek van a legmagasabb glükoszínolát tartalma (Kumar et al. 2011).

Egyéves növény. Sekély gyökérrendszere van, erősen szeldelt, fényes levelei tőlevélrózsát alkotnak, nem fejesedő, gyors, erőteljes növekedésű. Melegben könnyen magszárba indul, termése becőtermés. Hidegtűrő növény, optimális hőmérsékleti tartománya 15-18 °C, de -6 °C-ig a fagyokat tolerálja, így éghajlatunkon termesztése tavasszal és ősszel ajánlatos. Fény- és vízigényes. A tápanyagokban gazdag talajt kedveli. Tenyészideje rövid, 30-65 nap közötti, baby leaf-nek 30 nap után szedhető (Sahin et al. 2016).

A mizuna levelei gazdag A-, C-, E- és K-vitamin források, sok  $\beta$ -karotint és folsavat tartalmaz. Jó forrása a B-komplex vitaminoknak is. Az ásványi anyagok közül a réz, vas, cink, kalcium, magnézium és mangántartalma kiemelendő. Gazdag rostokban és glükozinolátokban is. Kiváló immunerősítő, glükozinolát tartalma a rákmegelőzésben segíthet, rosttartalma segíti a megfelelő emésztést (Sahin et al. 2016). Erősen szeldelt levelei sűrű rozettát képeznek, nem fejesedő. Akár ötször is szedhető egy vetés, az első alkalommal már a vetést követő második-harmadik héten. Hidegtűrő és rövid tenyészidejű (WEB 6).

A wasabino (*Brassica juncea*) levelei lekerekítettek, cakkos szélűek, színük világoszöld. Az idősebb levelei nagyobbak, erősebbek. Egyéves, hidegtűrő, rövid tenyészidejű, nem fejesedő káposzta féle. Gyorsan nő, az első levelek már a vetést követően három héttel szedhetőek. Fűszeres csípős íze a tormáéra hasonlít. Sok  $\beta$ -karotin, folsav és C-vitamin található benne, kalcium tartalma is jelentős (WEB 8).

A rouge metis (*Brassica juncea*) piros, recézett és szeldelt levelei vannak, zöld szárral. Egész évben termeszthető, közepesen csípős mustár íze van. Körülbelül 25 nap után bébi salátának betakarítható, végleges méretét körülbelül 55 nap alatt éri el (WEB9).

### 3. táblázat: A mustár mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Barba et al. 2014	36	-	-	-	-	-
Khanam et al. 2012	-	-	-	-	23,6	-
Martínez-Sánchez et al. 2008	-	64	-	-	-	99,4
Takahama et al 2019.	-	63-85	-	-	-	-
Sun et al. 2018	-	-	-	33,5	-	-
Sándor 2016.	-	1-5,6	-	-	-	-

#### 2.4.4 Pak choi

A pak choi (*Brassica rapa var. chinensis*) Ázsiából származó és ott igen jelentős, a káposztafélék családjába tartozó levélzöldség, a legkorábbi feljegyzéseket az V. századból találták róla. Termesztése jelenleg még nem terjedt el világszerte. Európában főleg Hollandiában és Belgiumban termesztik. Nemcsak levelét, hanem a levélnyelét is fogyasztják. Fiatalon betakarított levele kiváló saláta alapanyag, az idősebb levelek pedig különböző ételekhez használhatóak (Balkaya et al. 2018). Hőigénye közepes (15-20°C), az erősebb fagyokat és a nagy meleget nem tűri (Echer et al. 2015.) Betakarítása 40-60 nap után végezhető, a rövid termesztési idő, a könnyű termesztetőség és a beltartalmi értékei miatt jó kultúra lehet az őszi időszakban szabadföldön és a téli időszakban pedig fűtetlen termesztőberendezésekben (Balkaya et al. 2018). A pak choi magas kalcium, vas és A-vitamin tartalommal rendelkezik (Fordham & Hadley 2003).

Hazánkban alig ismert, az utóbbi években Nyugat-Európában és az Amerikai Egyesült Államokban is terjed. A pak choi tömött fejet nem képez, 30-50 cm magas, erőteljes növekedésű. Levelei hosszúak vagy oválisak, sötétzöldek. Levélnyele vastag, fehér. Tenyészideje a termesztés helyétől és idejétől függően 20-75 nap. Tápanyag- és vízigényes. Humuszban gazdag, jó szerkezetű talajt igényel. A fejlődés kezdetén, amíg a növények a talajt nem borítják, bőséges vízellátást kíván. Áprilistól októberig szabadföldön, októbertől-ápriliséig termesztőberendezésben termesztendő (Balázs 1996).

A pak choi-t különböző formában fogyasztják. Leginkább a növény leveleit és levélszárát használják. Kiváló saláta alapanyag, amikor a levelek fiatalok és kicsik, az érett levelek pedig különböző ételek alapanyagaként használható fel. Levesekhez és egyéb fogásokhoz is felhasználható (Balkaya et al. 2018).

#### 4. táblázat: A pak choi mért beltartalmi értékei korábbi vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Khanam et al. 2012	-	-	-	-	31,7	-
Li et al. 2018	-	-	-	-	78	-
Sándor 2016.	-	3,4	-	-	-	-
USDA 1984	26	-	-	-	-	-
Hanson et al. 2009	-	-	63,3-98,2	-	-	-

#### 2.4.5 Tépősaláta

A saláta a legnépszerűbb és a legnagyobb mennyiségben termelt levélzöldség a világon. A tépősaláta (*Lactuca sativa convar. secalina*) a Fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) családján belül a Nyelvesvirágúak (*Cichorioideae*) alcsaládjába tartozik. Magyarországon kevésbé ismert, döntően Dél-Európában termesztik nagyobb felületen (Balázs 2009).

Egyéves, lágyszárú növény, gyökere mélyre nyúló karógyökér. Fejet nem képez, rögtön magszárat növeszt. levelei durvábbak, valamivel vastagabbak, mint a nyári salátáé, erezete erősebb, ropogósabb. Nem keserű. Virága sátorvirágzat, apró és sárga nyelves virágok helyezkednek el rajta. Termése bóbítás kaszat. Ezermagtömege: 0,8-1,2 g, a magok 4-5 évig csírázóképesek (Balázs 1996).

Hosszú nappalok hatására virágot fejleszt, de levelei tovább szedhetőek és fogyaszthatóak. A félárnyékot is elviseli. 16-19 °C között fejlődik a legjobban, de jól elviseli a nyári melegeket is. Fagyra nem érzékeny. Vízigénye azonos a fejes salátáéval, kevésbé vízigényes növény. A tápanyagban gazdag talajokat kedveli, sok nitrogént vesz fel a talajból (Balázs 1996).

Gyors növekedésű, 30-40 nap alatt jó hozamot produkál négyzetméterenként. Egész évben termesztendő, a kemény teleken is. Ugyanabból az ültetésből 2-3 vágás tervezhető. Direkt vetéssel termesztendő, az intenzív térállás 12 sor, 6 cm sörközzel és 1 cm tőtávval. Betakarításhoz kés vagy kézi betakarítógép használható, utóbbival az időtartam 80 százaléka megspórolható (Fortier 2014).

Táplálkozási jelentősége nem elsősorban vitamin- és ásványianyag-tartalmában, hanem a téli, kora tavaszi szegényes zöldségválaszték bővítésében rejlik. Az eltérő ültetési időpontok miatt más fény- és hőmérsékleti körülmények között termesztik, ennek

megfelelően a levelekben eltérő az emberi szervezet számára fontos A<sub>1</sub>-, B<sub>1</sub>-, C- és E-vitaminok mennyisége. A késő tavaszi, nyári fajták többszörös mennyiségben tartalmaznak C-vitamint, az üvegházakban vagy a fólia alatt télen hajtattott fajtákhoz képest. Ásványianyag tartalma nagy, különösen vasból és foszforból. Ezek mennyisége kisebb mértékben változik a fénytől és hőmérséklettől függően (Balázs 1996.)

**5. táblázat:** A tépősaláta mért beltartalmi értékei korábbi vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Barba et al. 2014	22	-	-	-	-	-
Heimler et al. 2007	-	-	-	-	103-297	-
Khanam et al. 2012	-	-	-	-	8,8	-
López et al. 2014	9,2	6,7-7,3	-	-	-	-
Takahama et al 2019.	-	15,5-39	-	-	-	-
Randhawa 2015.	7,3	-	2,2	-	75	-
Saini et al. 2016	-	-	-	8,8-10,5	-	-
Sándor 2016.	-	2,37	-	-	-	-

#### 2.4.6 Madársaláta

A madársaláta vagy salátagalambbegy (*Valerianella locusta*) a loncfélék (*Caprifoliaceae*) családjába tartozik. Egyes területeken báránysalátának is nevezik, mert levelének a formája hasonlít a bárány nyelvére. Gyakori gyomnövény elhagyatott és művelt földterületeken, de régóta termesztik kultúrnövényként is. Őshazája a kontinentális Európa, főleg Németországban és Franciaországban örvend nagy népszerűségnek (Muminovic et al. 2004.)

Leveli tölevélrózsát alkotnak, az akár 15 centiméteres levelei kanál formájúak, a rozetta átmérője nem haladja meg a 30 centimétert. A levelek lágyak és simák. A meleg idő beálltával nagyjából 30 cm magas virágzati szárat fejleszt, kisebb szárlevelekkel, amelyek tetején apró ezüstkék virágok fürtjei állnak (WEB 10).

A madársalátát nyersen fogyasztják, akárcsak a hagyományos salátát. Erősen diós íze van, ami nagyon erős is lehet. A kis levelek meglehetősen finomak és remek ízűek salátában vagy használható köretként vagy díszítésként a tányéron (WEB11).

A madársaláta tele van jótékony tápanyagokkal, amelyek nagyszerűek a szervezet számára. A tápláló növény A- és C-vitamint, folátokat, pantoténsavat, niacint és kolint tartalmaz. Számos hasznos ásványi anyagot is tartalmaz, például réz, szelén, foszfor, kalcium, mangán és magnézium. Háromszor annyi C-vitamint tartalmaz, mint a hagyományos saláta, magas a B<sub>6</sub>-vitamin tartalma, valamint a vas, a kálium és a béta-karotin tartalma. A madársaláta akkor a leg táplálóbb, ha a virágzás előtt történik a betakarítása (WEB 11).

**6. táblázat:** A madársaláta mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Ramos-Bueno et al. 2016	-	-	297	-	13,9	-
USDA 1984	38,2	-	-	-	-	-

### 2.4.7 Spenót

A spenót az egyik legrégebben termesztett zöldségnövény, hazánkba Törökországon és Szírián keresztül került a XVI-XVII. században. Táplálkozási értékét magas fehérje-, ásványianyag- és vitamintartalma adja. Ásvány anyagok közül különösen gazdag vasban, magnéziumban, káliumban és kalciumban. Vitaminok közül az A- és a C-vitaminból fordul elő benne jelentősebb mennyiség (Hodossi et al., 2009)

A kerti spenót (*Spinacia oleracia*) a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) család tagja. Perzsa fű néven már a 8-9. században ismert volt Ázsiában. Európában a feljegyzések szerint a 14. században jelent meg. Egyéves növény, gyökérzete a talaj felső rétegeiben helyezkedik el, orsó alakú főgyökere fehér színű. Levélzetére a heterofília jellemző. A tőlevélrózsát képző lomblevelek kerekdedek, esetleg tojás alakúak, csúcsuk és válluk lekerekített. Az akár egy méter magasra is megnövő magszáron szárlevelek fejlődnek, amelyeknek csúcsuk hegyes, karéjosak és válluk alakja nyílra hasonlít. Színük a világoszöldtől a sötétzöldig változhat. Kétlaki növény, a porzós egyedek virágzata kettősbog, a nővirágú egyedek virágzata a levelek

hónaljában áll csomókban. Termése gömbölyded makkocská. Ezermagtömege 8-10 gramm, csírázókéességét 4-5 évig tartja meg (Balázs 2009).

Hidegtűrő növény. A tőlevelek fejlődésére a 15-16 °C optimális, Csírázása már 3-4 °C-on megindul. A nyári forróságot nem bírja, a növények gyorsan magszárba mennek. Általában a mínusz 4-5 °C-ot károsodás nélkül elviseli. Nem nagy vízigényű, de a szárazság a magszárképződését sietteti. A talaj szerkezete iránt nem igényes, a talaj nitrogénellátottsága nagymértékben meghatározza a termésmennyiséget, a kálium pedig a betegségellenálló képességre és a hidegtűrésre van kedvező hatással (Hodossi et al., 2009).

A betakarítása 5-6 lombszeves korától kezdődik. Jelentős ipari növény, a mélyhűtőipar, a konzervipar és a szárítóipar is használja. Nyers fogyasztása nem jelentős. Főleg a bébiételek alapanyaga (Balázs 2009).

Beltartalmi értékét fehérje-, ásványisó- és vitamintartalma adja. A levél szárazanyagtartalmának 30%-a fehérje. Az ásványi sók közül kiemelkedik a vastartalma, jelentős a magnézium, a kálium és a kalcium tartalma is. A vitaminok közül az A- és a C-vitamin tartalma nagy (Balázs 2009).

Magas K-vitamin tartalma van, amely a csontok egészségéhez járul hozzá. Tartalmaz folsavat, mangánt, cinket. Gazdag karotinoidokban, mint a béta karotin, lutein és a zeaxanthin, amik antioxidánsként hatnak a szervezetben és védenek a szemkárosodástól, a xantofill pedig védelmet nyújt a prosztaták ellen. Folsav, tokoferol, klorofillin és flavonoid tartalma hasznos lehet egyes rákos megbetegedések kezelésében és megelőzésében. Kutatások igazolják, hogy segíthet késleltetni és megakadályozni az idős kori agyi-funkciók csökkenését. Magas kálium és alacsony nátrium tartalmának köszönhetően segít a magas vérnyomásban szenvedőknek a vérnyomás kialakításában, mivel a kálium csökkenti a vérnyomást. A levelekben található fitonutriensek és pigmentek segítik a bőr védelmét és regenerálódását (Nemadodzi 2015).

**7. táblázat:** A spenót mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)	érett levél (mg/100g)	bébi levél (mg/100g)
Barba et al. 2014	35-75	-	-	-	-	-
Bunea et al. 2008	-	-	11,9	-	-	-
Khanam et al. 2012	-	-	-	-	9,5	-
Takahama et al 2019.	-	46,5-56,5	-	-	-	-
Ninfali et al. 2003	-	-	-	-	107	-
USDA 2020	30,3	26,5	-	-	-	-
Sándor 2016.	-	5,5	-	-	-	-

#### 2.4.8 Mángold

A mángold (*Beta vulgaris L. convar. vulgaris provar. flavescens DUCH.*) a libatopfélék (*Chenopodiaceae*) családjába tartozó kétéves növény. Őshazája a Mediterráneum keleti része. Elsősorban Nyugat-Európában és Észak-Amerikában népszerű. Napjainkban szinte mindenütt ismerik, de sehol sem termesztik nagyobb felületen (Balázs 2009).

Kétéves növény, az első évben fás karógyökeret és levélrózsát növeszt, a második évben magszárat fejleszt és magot érlel. Gyökere elágazásra hajlamos karógyökér, tőleveleinek színe, mérete, levélnyelének hossza és vastagsága fajtánként változik. Virágzata gomolyos fürt, termése gomolyban álló csalmatok, melyben általában 2-3 mag található. Az ezermagtömege 6-7 gramm, csírázókéességét 4-6 évig őrzi meg (Balázs 2009).

Hőigénye közepes, magja 8-10 °C-on csírázik, a gyökér fejlődésére 15-23 °C, a lombzatéra 20-30 °C az ideális. Az árnyékot nem tűri. Vízigénye nagy, igényes a levegő páratartalmára is. Tápanyagigényes növény (Balázs 2009.).

Tápanyagokban gazdag, levéllemezában és levélnyelében egyaránt találhatóak szerves savak (almasav, borsav, citromsav, oxálsav). Fehérje, nyerscukor- és pektintartalma jelentős. Található benne karotin, C-vitamin, B<sub>1</sub>-, B<sub>2</sub>- és P-vitamin (Balázs 2009).



**8. táblázat:** A mángold mért beltartalmi értékei előző vizsgálatokból

Forrás	Adatok					
	C-vitamin		Teljes karotinoid		Teljes polifenol	
	érett levél	bébi levél	érett levél	bébi levél	érett levél	bébi levél
	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)	(mg/100g)
Ivanovic et al. 2018	26,11	-	6,21	-	151	-
Barba et al. 2014	45	-	-	-	-	-
Pyo et al. 2004	-	-	-	-	101,5	-
Sándor 2016	-	0,29	-	-	-	-
Ninfali et al. 2003	-	-	-	-	118	-

### 3. Anyag és Módszer

#### 3.1 A szakdolgozat készítéséhez felhasznált anyagok és előállításuk

A laboratóriumi mérésekhez szükséges alapanyagot Krisna-völgy biofarmján állítottuk elő, amely a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. által tanúsított organikus gazdaságként működik. A kísérletben felhasznált növényeket a gazdaság felső kb. 1 hektáros kertjében termesztettük zárt termesztőberendezésekben (üvegház és fólia). Mindegyik fajtából egy ágyásnyit vetettünk a 30 m hosszú és 0,75 m széles ágyásainkba. Mivel hazánkban jelenleg nincs átfogó és részletes termesztéstechnológiai leírása a baby leaf növények termesztésének, ezért a több tapasztalattal rendelkező észak-amerikai szakemberek leírását vettük alapul a mérésekhez szükséges alapanyag előállításához.

A termesztéshez állandó ágyásokat használtunk a folyamatos talajépítés, a könnyű tervezhetőség és adminisztráció érdekében. Négy ágyás van egy parcellában, amelyekre a vetésforgót terveztük. A magágykészítésnél a talajforgatást teljesen elhagytuk, helyette egy 60 cm széles ásóvillát használtunk, melyen több 40 cm hosszú villa található, amely kellőképpen fellazítja a talajt körülbelül 30 cm-es mélységben.

**2. ábra:** Az ágyásainkhoz készült 60 centiméter széles ásóvilla  
(Forrás: Bencsik)



A lazítás után rotációs kapával vagy forgó boronával sekélyen (3-5 cm) munkáltuk el a talaj felső rétegét, majd gereblyével elegyengettük és letisztítottuk az ágyást. A tápanyagutánpótlás helyben gyártott humuszkomposztal és alginittel történt, amelyet a kultúrák előtt juttatunk ki, a komposztot  $27 \text{ kg/m}^2$ , az alginitet pedig  $5 \text{ kg/m}^2$  mennyiségben. A helyben gyártott humuszkomposzt fő komponensei: istállótrágya, minden komposztálható növényi maradvány a kertészetből, erdőink vágástéri hulladékából készített faapríték, szalma és agyag. A komposztot irányított aerob komposztálással állítottuk elő, amely jelentősen lerövidítette a készítés idejét. A felhasznált komposzt átlagos nitrogén tartalma nitrátban kifejezve  $100 \text{ mg/l}$  volt, a széntartalom  $360 \mu\text{g/g}$ , a gomba: baktérium arány 0.5:1-hez.

A sor- és tőtávolságot a levélzöldségeknél megszokottnál sűrűbbre vettük,  $6 \text{ cm}$  sor és  $0,5 \text{ cm}$  tőtávolsággal vetettünk, ezzel egy ágyásban 12 sort kapunk, a vizsgált növények közül az egyetlen kivétel ez alól a pak choi volt, ahol  $12 \text{ cm}$  sortávolságba 6 sort vetettünk egy ágyásba. A növénytűrség a 12 sornál  $333 \text{ növény/m}^2$ , a 6 sornál pedig  $160 \text{ növény/m}^2$ . 12 sor vetéséhez négysoros szemenkénti vetőgépet használtunk három menetben, a 6 sor vetéséhez Jang precíziós szemenkénti vetőgépet használtunk vagy a négysoros szemenkénti vetőgépet használtuk két sorral.

**3. ábra:** A 12 soros vetésekhez használt 4 soros vetőgép

(Forrás: Bencsik)



Az öntözést csepegtető rendszerrel oldottuk meg. Télen ritkán öntöztünk, kis mennyiséggel a betegségek elkerülése végett, tavasszal pedig gyakran öntöztünk, szintén kis



mennyiséggel. Az őszi-téli termesztésnél és a tavaszi termesztés első heteiben az ágyásokat 19 g/m<sup>2</sup>-es fátýolfóliával takartuk az erős fagyok ellen. A termesztés kizárólag hideghajtásban történt.

A kézi gyomlálást megfelelő eszközök és gyakorlat segítségével próbáltuk teljesen elhagyni. A vetések előtt vakágyásokat készítettünk, a kicsírázott gyomnövényeket gyomperzselő segítségével vagy fóliatakarással távolítottuk el az ágyásokról. Ezután következett a vetés. Vetés után két héttel az ágyásnyi szélességű rugós gyomfésűvel végeztük az első gyomlálást, melyet minden egyes szedés után megismételtünk. A hat soros vetéseknél cserélhető adapteres tolókapát használtunk, adapternek pedig tárcsát és gyomfésűt, az utakon pedig a széles pengéjű adaptert használtuk.

**4. ábra:** A fátýolfóliával takart ágyások (Forrás: Bencsik)



Az őszi-téli vetés november közepén (16. És 19.) történt. Ebből az anyagból vittem az első, február 11-i méréshez. A második labormérésre tavasszal, április 15-én került sor. A mérésekhez szükséges növényi alapanyagot február 24-én (rukkola) és február 25-én (mizuna, wasabino, rouge metis, pak choi) vetettük az őszivel teljesen megegyező módon. A vetőmagot az osztrák ReinSaat cégtől rendeltem. A nagy állománysűrűség és a rövid tenyészidő miatt nagyon fontos szempont volt a választásnál, hogy magas csírázási aránnyal rendelkező vetőmagokat vásároljak.

## 5. ábra: Vetés a 4 soros vetőgéppel

(Forrás: Bencsik)



## 3.2 A kísérletben felhasznált fajták

### 3.2.1 Madársaláta

Vit: Gyors és kompakt növekedésű. Kerek formájú levelei sötétzöldek világos erezettel és rövid levélnyéllel. Íze diószerű. Magas hozamú fajta, amely az őszi és téli fóliás/üvegházak termesztéséhez ideális. Jól ellenáll a peronoszpóra ellen.



**6. ábra:** Madársaláta (Forrás: Bencsik)



### **3.2.2 Mustárzöldek**

Mizuna: Nagyon erős és gyorsan növekvő ázsiai levélzöldség. Sűrű rozettákat képez, levelei szárnyasak, a szárrész különösen aromás. Betakarítása a bétalevelektől az egész rozettaig terjed. Kiváló hidegtűréssel rendelkezik. Bétalevélnek három hét után szedhető.

**7. ábra:** Mizuna  
(Forrás: Bencsik)



Rouge Metis: Nagyon dekoratív mustárzöld, zöld szárral és piros levelekkel, amelyek erősen szeldeltek. Gyors növekedésű. Közepesen erős, lágy mustáros aromája van. Egész évben termeszthető, legideálisabban a hideg hónapokban. Márciustól-októberig szabadföldön, majd természetőberendezésben októbertől-márciusig. Bébilevélnek három hét után szedhető.

**8. ábra:** Rouge metis

(Forrás: Bencsik)



Wasabino: A zsege és lágy fiatal levelei erős fűszeres, wasabira emlékeztető aromával rendelkeznek. (A tormáéhoz hasonló). Az idősebb levelek alkalmasak wok ételek készítéséhez. Hidegtűrő fajta, a téli időszakban fűtetlen természetőberendezésekben is termeszthető. Bébilevélnek három hét után szedhető.



**9. ábra:** Wasabino

(Forrás: Bencsik)



**3.2.3 Pak choi**

Növekedésében, fejlődésében és felhasználásában hasonlít a kínai káposztához. Nagy, kerek világoszöld levelei vannak, amelyek fehér, nagyon húsos és széles levéllyeleken ülnek. Enyhén pikáns káposzta íze van. Termesztése a hidegebb időszakban, ősszel és kora tavasszal ajánlott. Bébilevelnek három-négy hét után fogyasztható.

**10. ábra:** Pak choi

(Forrás: Bencsik)





### 3.2.4 Rukkola

Kevésbé igényes, rendkívül gyorsan növekedő salátaféle. Szabadföldön és termesztőberendezésben is termeszthető. Pikáns aromája van, de kevésbé erős, mint a vadrukkolának. Bébilevélnak három hét után szedhető.

#### 11. ábra: Rukkola

(Forrás: Bencsik)



### 3.2.5 Vad rukkola

Lassabb növekedésű, rozettát képző salátaféle. Levelei keskenyek, szeldeltek. Évelő növény. Többször visszavágható. Erős, pikáns íze a borshoz és a mustárhoz hasonló. Jól tűri a hideget.

## **12. ábra:** Vadrukkola

(Forrás: Bencsik)



### **3.3 A minták gyűjtése, előkészítése**

A mintákat a labormérések napján (2021. 02.11. és 2021. 04.15.) hajnalban szedtem kézzel, ugyanis a C-vitamin vizsgálat miatt a növényi minták nem érintkezhetek fémmel. Fajtánként külön tasakokba csomagolva hűtőtáskában szállítottam a Magyar Agrár- És Élettudományi Egyetem Budai Campus-ára. A levélminták hossza 8-12 cm között volt. A Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laborjában a mintákat alaposan megtisztítottam a szennyeződésektől, majd rövid szárítás után a leveleket műanyag vágódeszkán kerámiakés segítségével felaprítottam, majd egy porcelán csészében pépesítettem. A C-vitamin, a polifenol, az összes antioxidáns tartalom, a klorofill, a karotin és a szárazanyag tartalom méréséhez ugyanazokat a mintákat használtam fel, fajtánként hármat.

**13. ábra:** A labormérésekhez előkészített minták

(Forrás: Bencsik)



### **3.4 C-vitamin vizsgálat fotometriás módszerrel (Fordított Spanyol-módszer)**

A mérés menete: A minimum 5-6 darab zöldségmintát műanyag- vagy kerámiakéssel felaprítjuk, a kapott masszából 2-10 gramm mennyiséget lemérve, 2-3 csepp foszforsavat hozzáadva 200 ml-es Stif-lombikba tesszük, majd desztillált vízzel feltöltjük. Jól összerázzva hagyjuk. A tisztájából 10 ml-t vizsgálunk.

A vizsgálathoz ezután egyenként 100 ml-es normállombikokba pipetázzuk az alábbi komponenseket:

0,3 ml foszforsav

10 ml szűrlet

1 ml 1%-os  $\text{FeCl}_3$

dipiridill reagens

Minden mintához vak-oldatot is készítünk az alábbi komponensekkel:

0,3 ml foszforsav

10 ml szűrlet

1 ml 1%-os  $\text{FeCl}_3$

A mintát 30 perc sötét helyen állás után desztillált vízzel a jelzésig töltjük és összekeverjük, melyet 540 nanométeres hullámhossz tartományban, spektrofotométer segítségével mérjük.

A végeredményt mg/100g-ban adjuk meg.

**14. ábra:** A C-vitamin méréséhez használt minták

(Forrás: Bencsik)



### **3.5 Antioxidáns kapacitás meghatározása (Ferric Reducing Ability of Plasma=FRAP, Benzie-Strain módszer)**

A FRAP lényege, hogy a ferri-(Fe<sup>3+</sup>)-ionok az antioxidáns aktivitású vegyületek hatására ferro(Fe<sup>2+</sup>)-ionokká redukálódnak, melyek alacsony pH-n a tripiridil-triazinnal komplexet képezve színes termékeket adnak (ferro-tripiridil-triazin). A ferro-tripiridil-triazin intenzív kék színű és így fotometriásan mérhető 593 nm-en.

A FRAP értéket úgy kapjuk, hogy összehasonlítjuk a minta extinkció (fényességcsökkenés) értékét 593 nm-en olyan reakcióelegyével, aminek ismert a ferro-ion koncentrációja.

Szükséges vegyszerek :

1, acetát-puffer pH 3,6

2, 20 Mm FeCl<sub>3</sub>

3,TPTZ oldat 10 mM (Triazin )

A mérés menete: Elkészítjük a FRAP reagenst: 25 ml acetát puffer + 2,5 ml TPTZ oldat+ 2,5 ml FeCl<sub>3</sub> oldat összekeverve, majd 5 darab küvettába kimérünk 1,5 ml FRAP reagenst, ehhez adjuk hozzá a 0-50 µl (változó) mintát, desztillált vízzel kiegészítjük 50 µl-re, ha szükséges ,

majd összekeverjük. Öt percig állni hagyjuk, a kapott anyag kék színű lesz. Az abszorbanciát spektrofotométerrel mérjük 593 nm-en, majd számolunk.

### 3.6 Összes polifenol meghatározás Folin-Ciocalteu reagenssel

A Folin-Ciocalteu módszer egy elektrontranszfer alapú vizsgálat, amely redukáló kapacitást ad, amelyet fenoltartalomban fejeznek ki. A növényi kivonatok összes fenoltartalma és hozama az extrakcióhoz kiválasztott oldószertől függ.

Szükséges vegyszerek:

1, 10\* hígítású folin reagens

2, metanol + deszt. víz , 80:20 arányban hígítva

3, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ( 100 ml 7,42 g )A mérés menete: 1,25 ml Folin reagenst pipetázunk 3db

kémcsőbe,majd 0-250 µl mintát pipetázunk hozzá ( változó mennyiségek lehetnek ), ezután 0-250 µl metanolt pipetázunk hozzá (a minta mennyiségét 250 µl-re egészítjük ki vele). Egy perceltelével 1 ml oldatot pipetázunk hozzá, majd az elkészült anyagot 5 percre, 50 ° C-os vízfürdőbe rakjuk.

A kapott anyag kék színű lesz. Az abszorbanciát spektrofotométerrel mérjük 760 nm-en, majd elvégezzük a számolást.

### 3.7 Klorofill tartalom meghatározás ARNON (1949) két hullámhossz módszerével

A mérés menete: körülbelül 150 mg növényi mintát (analóg mérlegen pontosan lemérve, feljegyezve) dörzsmozsárban egy kicsi 80%-os acetonnal homogenizálunk. Az eldörzsölt mintát 80%-os acetonnal 10 ml végtérfogatra kiegészítjük, a kémcsövet lezárjuk parafilmmel és hűtőszekrényben (nem fagyasztóban) másnapig állni hagyjuk, üleptítjük. Másnap spektrofotométerben lemérjük a fényelnyelést 663, 644 és 480 nm-en. Az első két érték az összes klorofill számításhoz kell. A számításhoz használt képlet:  
$$(20,2 \times A_{644} + 8,02 \times A_{663}) \times 10 \text{ ml} / \text{bemért tömeg} = \text{klorofilltartalom (mg/l)}$$

Szükséges vegyszerek :

1, 80 %-os aceton

2, kvarchomok

Lehetséges

módosítások:

- a mintákat a végtérfogatra hígítás után le lehet centrifugálni, akkor azonnal mérhető (a



protokoll így írja)

- lehet 10 helyett 5 ml végtérfogatra hígítani, sok minta esetén ez elég nagy megtakarítás -  
ebben az esetben 10 helyett 5-tel szorzunk a képletben

Forrás: Arnon (1949): Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiology 24: 1-15.

### 3.8 Karotin tartalom meghatározása

A mérés menete: körülbelül 150 mg növényi mintát (analóg mérlegen pontosan lemérve, feljegyezve) dörzsmozsárban egy kicsi 80%-os acetonnal homogenizálunk. Az eldörzsölt mintát 80%-os acetonnal 10 ml végtérfogatra kiegészítjük, a kémcsövet lezárjuk parafilmmel és hűtőszekrényben (nem fagyasztóban) másnapig állni hagyjuk, üleptítjük. Másnap spektrofotométerben lemérjük a fényelnyelést 480 nm-en. A számításhoz használt képlet:  $5,01 \times A_{480} \times 10\text{ml} / \text{bemért tömeg}$ .

Szükséges vegyszerek :

1, 80 %-os aceton

2, kvarchomok

Lehetséges módosítások:

- a mintákat a végtérfogatra hígítás után le lehet centrifugálni, akkor azonnal mérhető (a protokoll így írja)

- lehet 10 helyett 5 ml végtérfogatra hígítani, sok minta esetén ez elég nagy megtakarítás -  
ebben az esetben 10 helyett 5-tel szorzunk a képletben

Forrás: Arnon (1949): Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiology 24: 1-15.

### **3.9 Összes monomer antocianin tartalom meghatározása pH differenciális módszerrel**

A módszer elve : a monomer antocianin komponensek színe reverzibilisen változik a pH érték változtatásával. A színes oxónium forma pH 1,0 értéken , míg a színtelen hemiketál forma pH 4,5-ös értéken van jelen.

A reagensek :

1. pH 1,0 puffer : 0,025 M KCl
2. pH 4,5 : 0,4 M Na-acetát

A mérés menete:

1. 2 ml mintát(változhat: összesen 10 ml legyen 1 rész minta +4 rész puffer) pipetázunk a kémcsőbe, majd 8 ml pH 1,0-s puffert pipetázunk hozzá.
  2. 2 ml mintát pipetázunk a kémcsőbe, majd 8 ml pH 4,5-s puffert pipetázunk hozzá
- Vak mintának desztillált vizet használunk. A mintákat 20-50 percen belül lemérjük 520 nm és 700 nm-n is spektrofotométer segítségével.

### **3.10 Szárazanyag tartalom mérés**

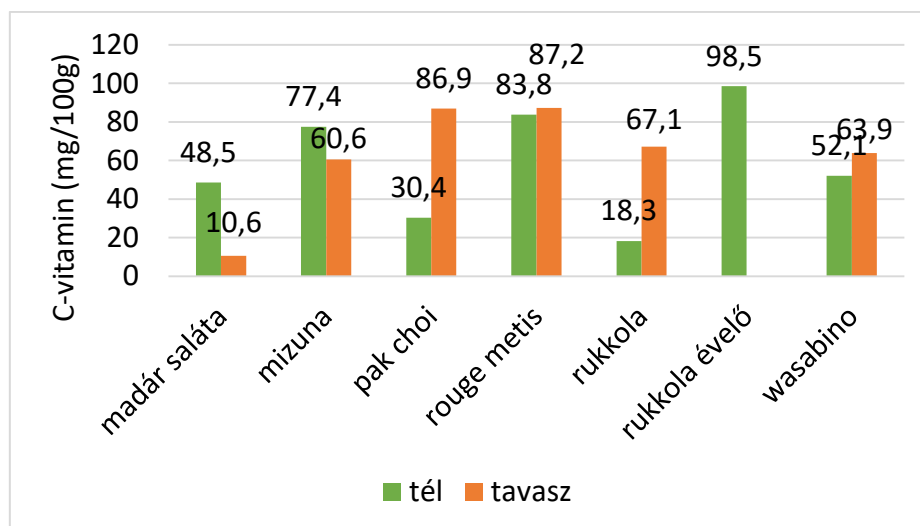
A mérés menete: a friss levelek tömegét megmértem, majd ezután fajtánként egy-egy papírtasakba lazán terítve elhelyeztem, majd a szárítóberendezésbe helyezve 40 °C-on tömegállandóságig szárítottam őket. A mintákat újra lemértem, majd a kapott adatok alapján kiszámoltam a szárazanyagtartalmat, amelyet százalékban fejeztem ki.

## 4. Eredmények

### 4.1 A C-vitamin tartalom mérések eredményei

A legmagasabb C-vitamin tartalmat az évelő rukkolában mértem télen, a téli mintákban a rouge metis és a mizuna C-vitamin tartalma emelkedett még ki a többi minta közül (15. ábra). A legkevesebb C-vitamint a madársalátában mértem tavasszal. A legnagyobb eltérést a téli és a tavaszi eredményekben a madársalátánál, a rukkolánál és a pak-choinál kaptam. A mustárféléknél nem mutatkozott jelentős különbség a téli és a tavaszi eredmények között.

15. ábra: C-vitamin tartalom

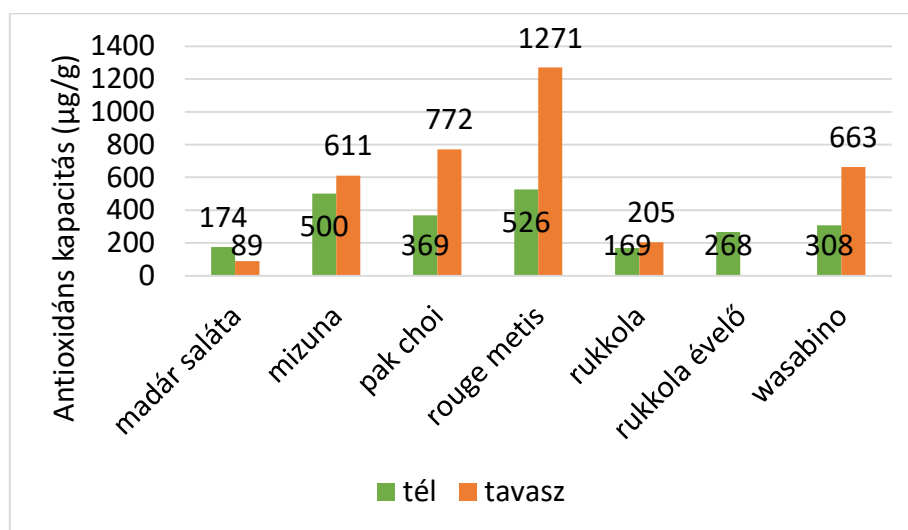




## 4.2 Az antioxidáns kapacitás mérések eredményei

A legmagasabb antioxidáns kapacitást télen is és tavasszal is a rouge metis mustárfajtában mértem, tavasszal kiugróan magas volt a mért érték a többi mintához képest (16. ábra). A legalacsonyabb értéket a madársalátánál kaptam. A téli és a tavaszi eredmények között jelentős különbségek adódtak, a rouge metis-nél, a pak-choi-nál és a wasabinónál például több, mint kétszeresei a tavaszi értékek a télinek.

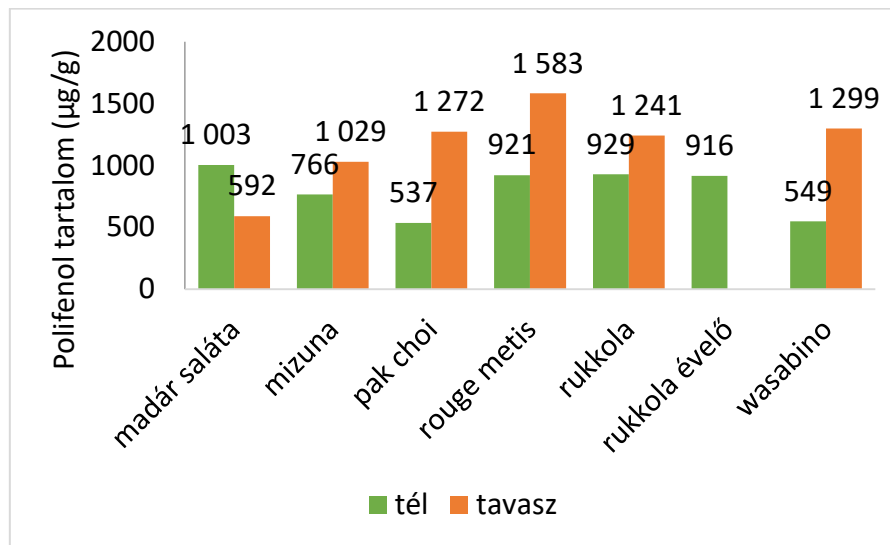
16. ábra: Antioxidáns kapacitás



## 4.3 Az összes polifenol tartalom mérések eredményei

A legkisebb mennyiséget a pak choi-ban mértem télen, 53,66 mg/100g-ot, a legmagasabb összes polifenoltartalmat a rouge metis-ben mértem tavasszal, 158,28 mg/100g mennyiségben (17. ábra). A madársaláta kivételével minden vizsgált levélzöldségben jelentősen magasabb lett az összes polifenol tartalom tavasszal, mint télen. A wasabino-nál és a pak choi-nál több, mint a kétszerese lett a különbség.

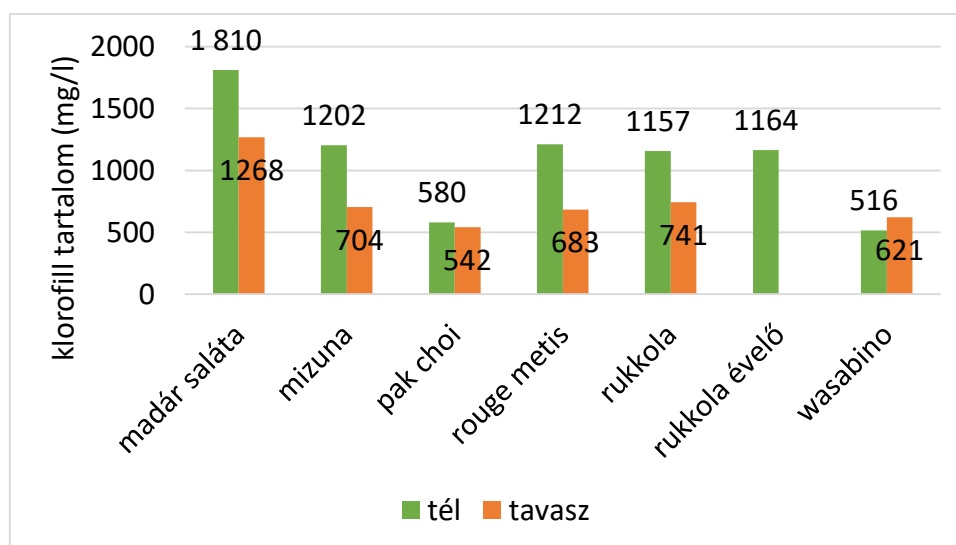
**17. ábra:** Polifenol tartalom



#### 4.4 A klorofill tartalom mérések eredményei

A labormérések eredményei azt mutatják, hogy a kísérletben résztvevő fajtáknál a wasabino kivételével a téli időszakban volt magasabb a klorofill tartalom, több fajtánál is jelentős 5-600 mg-os különbségeket kaptam (18. ábra). A legmagasabb értékeket télen és tavasszal is a madársalátánál mértem, kimagasló értéket mutatott a többi mintához képest.

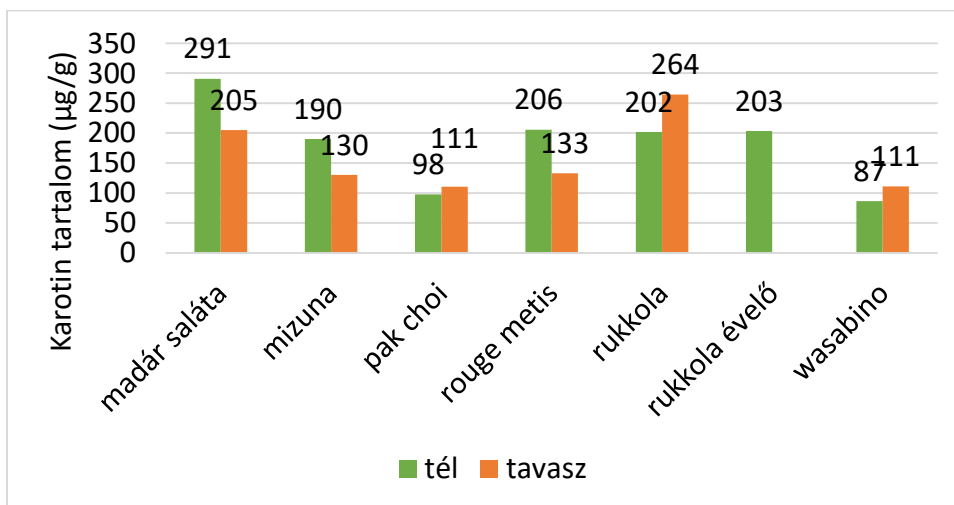
**18. ábra:** Klorofill tartalom



## 4.5 A karotin tartalom mérések eredményei

A karotinoid tartalom mérésénél vegyes eredmények születtek. A vizsgált levélzöldecségek egyik felében, a madársalátában, a mizunában és a rouge metisben télen volt magasabb a mért karotinoid tartalom, a másik felében, a rukkolában és a wasabinóban pedig tavasszal (19. ábra). A legmagasabb értéket télen a madársalátában mértem, tavasszal pedig a rukkolában.

**19. ábra:** Karotin tartalom

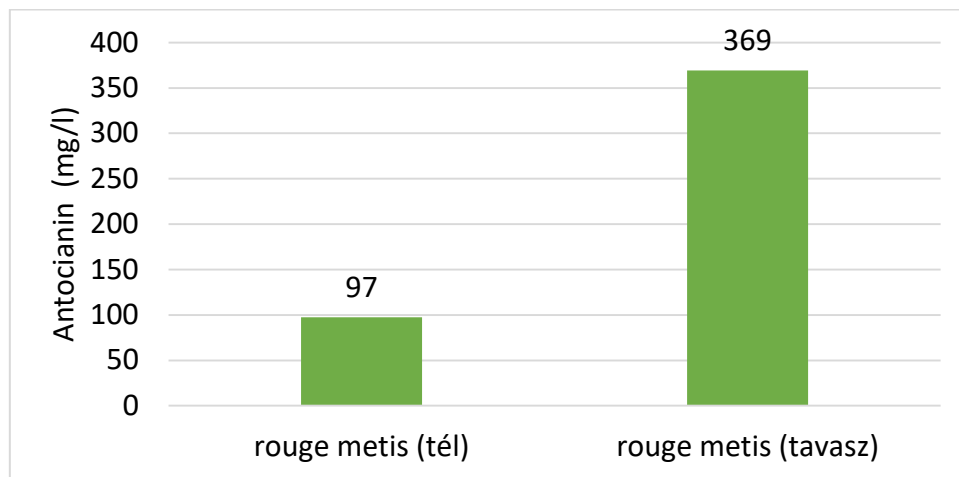


## 4.6 Az antocianin mérések eredményei

Az antocianin tartalmat csak a Rouge metis mustárfajtában mértem, ez volt az egyetlen fajta a levélzöldségek közül, melynek zöldtől különböző színe volt. A téli és a tavaszi mért értékek között jelentős, több, mint háromszoros különbség adódott (20. ábra).

**20. ábra:** Antocianin tartalom

(Forrás: Bencsik)



## 4.7 A szárazanyag-tartalom mérések eredményei

A mérések alapján a madársaláta kivételével mindegyik vizsgált levélzöldségben magasabb volt a szárazanyag-tartalom tavasszal, mint télen (10. táblázat). A téli méréseknél az évelő rukkolában mértem a legmagasabb értéket, tavasszal pedig a Rouge metis mustárfajtában (9. táblázat).

**9. táblázat:** Téli szárazanyag tartalom

Fajok	Nedves tömeg (gramm)	Száraz tömeg (gramm)	Szárazanyag tartalom (%)
madár saláta	34,7	3,1	9,0
mizuna	21,9	2,1	9,3
pak choi	16,5	1,1	6,4
rouge metis	19,8	1,5	7,5
rukkola	21,4	1,9	8,7
rukkola évelő	30,1	3,1	10,2
wasabino	23	1,9	8,1

**10. táblázat:** Tavaszi szárazanyagtartalom

Fajok	Nedves tömeg (gramm)	Száraz tömeg (gramm)	Szárazanyag tartalom (%)
madár saláta	53,1	4,6	8,7
mizuna	49,6	5,3	10,7
pak choi	74,3	6,6	8,9
rouge metis	66,5	7,7	11,4
rukkola	68,6	6,7	9,8
wasabino	47,4	4,5	9,4

## 5. Következtetések

A szakdolgozatomhoz kapcsolódó labormérések eredményeit két korábbi kutatás eredményei alapján szeretném megvizsgálni és kiértékelni. Az egyik, hogy beltartalmi értéküket tekintve a baby leaf levelek hasonló összetétellel rendelkeznek, mint a teljesen kifejlett levelek, de bioaktív összetételükben, beleértve a rosttartalmat is, jelentősen eltérhetnek egymástól (Saini et al. 2017).

A másik az Európai Unió által finanszírozott Quality Low Input Food 33 akadémia közreműködésével elvégzett 2007-es tanulmánya, amely alapján az organikus gyümölcsök és zöldségek akár 40%-al több antioxidánst tartalmaznak a nem organikus élelmiszerekhez képest.

A kapott eredményekből látható, hogy a kísérletben használt levélzöldségek megfelelő forrásai lehetnek a C-vitaminnak, rendszeres fogyasztásuk nagyban hozzájárulhat a napi ajánlott mennyiség beviteléhez. A legmagasabb C-vitamin tartalmat az évelő rukkolában mértem, amelyből már 100 gramm fedezi a napi ajánlott mennyiséget, amely 90 mg/nap felnőttek esetében. A mért C-vitamin értékek hasonlóak a korábban mért baby leaf értékekhez és általában magasabbak a teljesen érett levelekben mért értékekhez képest.

A teljes polifenol tartalom zöldségeknél friss tömegben mérve: 17-283 mg/100g között változik. A kapott értékek alapján a termesztett levélzöldségek a középmezőnyhöz tartoznak a teljes polifenol tartalmat tekintve. Jelentős különbségek adódtak több fajnál is a téli és a tavaszi mérések között. A pak choi-nál és a wasabino-nál több, mint kétszer akkora polifenol tartalmat mértem tavasszal, mint télen. A vizsgált zöldségek esetében a teljesen érett levelekben mért polifenol tartalomhoz képest néhány esetben magasabb értékeket kaptam, főleg a tavaszi mérések során.

A karotinoid szintet befolyásolhatják a szezonális tényezők, az érettségi szint és a tárolás előtti feldolgozás is (Chen and Chunxian 2015). A karotinoid mérések során változó eredményeket kaptam. A fajták felénél télen volt magasabb a mért tartalom, a másik felénél pedig tavasszal. A korábbi mérésekkel összehasonlítva megállapítható, hogy minden fajtánál hasonló, egyes esetekben magasabb értékeket kaptam a teljesen érett levélben mért értékekhez képest. A korábbi baby leaf levelekben mért értékekhez képest pedig magasabb értékeket, ahol volt rendelkezésre álló adat. Ebből arra következtetek, hogy a karotinoid

szintet befolyásolja a levél érettségi szintje, a szezonális tényezők és a termesztés technológiája.

A klorofill tartalom vizsgálatánál a wasabino mustárfajta kivételével a téli mérésnél kaptam magasabb értékeket, a rouge metis mustár fajtánál majdnem kétszeres volt a klorofill tartalom télen, mint tavasszal. Ennek oka lehet, hogy a növények gyenge megvilágítás mellett olyan folyamatokat indítanak el, amellyel több optikai energiát képesek felvenni, mint például a levélfelület növelése vagy a klorofill tartalom megnövelése (Johnson et al. 2005).

A teljes antioxidáns kapacitás méréseknél a mustárféléknél és a pak choi-nál jóval magasabb értékeket kaptam a téli és a tavaszi mérések során is, mint a többi vizsgált levélzöldségnél. A rouge metis mustárfajta jóval magasabb antioxidáns kapacitást mutatott télen és tavasszal is. A madársaláta és a rukkola kivételével minden vizsgált mintában sokkal magasabb antioxidáns kapacitást mértem tavasszal, mint télen. Az eredmények alapján arra következtetek, hogy az év fényes periódusában a növények antioxidáns hatású termékei nagyobb mennyiségben vannak jelen, mint az év sötét periódusában.

A zöldségek szárazanyag tartalma főleg szénhidrátokból, zsírokból, fehérjékből, vitaminokból, ásványi anyagokból és antioxidánsokból áll. Szárazanyag tartalmuk 5-25% között változik. A levélzöldségek szárazanyag tartalma az alsó határhoz áll közelebb. A madársaláta kivételével minden vizsgált minta szárazanyag tartalma a tavaszi mérésnél volt magasabb. Télen az évelő rukkolában, nyáron a rouge metis mustár fajtában mértem a legmagasabb értéket.

A szakdolgozathoz tartozó laborvizsgálatok eredményei és a korábbi vizsgálatok eredményei alapján kijelenthető, hogy a baby leaf levélzöldségek hasonló beltartalmi értékekkel rendelkeznek, mint a teljesen kifejlett levelek, de bioaktív összetételükben akár jelentős különbségek is lehetnek. A vizsgált levélzöldségek többségében a C-vitamin, a teljes polifenol és a karotinoid tartalom is magasabb volt, mint a teljesen kifejlett levelekben. A szakdolgozathoz kapcsolódó laborvizsgálatok és a korábbi vizsgálatok nem mutattak olyan jelentős különbséget a baby leaf levelek beltartalmi értékei között, mint vártam a Quality Low Input Food vizsgálati eredményei alapján, ahol az organikus zöldségek akár 40%-al több antioxidánst tartalmaztak, mint a konvencionális fajták. Ennek egyik oka lehet, hogy a laborvizsgálatok előtt egy évvel kezdtük csak el alkalmazni a talajregeneráló biointenzív gazdálkodás elveit és gyakorlatait és kezdtünk hozzá a talaj intenzív regenerálásához.

Érdemes lenne néhány év múlva újra megvizsgálni a kapott értékeket vagy egy már jól bejáratott ökológiai gazdaságban is megvizsgálni a levélzöltségeket.

A laborvizsgálatok alapján kijelenthető, hogy sok különbség van a téli és a tavaszi termesztés vizsgálati eredményei között is. Télen általánosan magasabb volt a karotinoid és a klorofill tartalom a vizsgált levélzöltségekben, mint tavasszal. Tavasszal viszont többségében magasabb volt a C-vitamin tartalom a mintákban, jelentősen magasabb volt a teljes polifenol tartalom és az antocianin tartalom is. A rukkola és a madársaláta kivételével tavasszal jelentősen magasabb volt a levélzöltségek antioxidáns kapacitása és a madársaláta kivételével a szárazanyag tartalom is tavasszal volt a nagyobb a vizsgált zöltségekben.



## 6. Összefoglalás

Krisna-völgy organikus farmján öt esztendővel ezelőtt, 2019 végén kezdtünk el a baby leaf saláták termesztésével foglalkozni. Célunk volt vele a kínálatunk bővítése és hogy télen is kerüljön frissen termesztett zöldség az asztalokra a tárolható zöldségek mellett.

A magyarországi szakirodalomban nagyon kevés információ található a baby leaf salátaként termesztendő levélzöldségekről, a termesztés és a feldolgozás technológiájáról, felhasználhatóságukról és beltartalmi értékeikről. Szükségessé vált a külföldi szakirodalmi kutatás a megfelelő termesztéstechnológia, a feldolgozás és a fajták megtalálásához. Ebből a szükségből született meg a jelen szakdolgozat is.

A baby leaf zöldségek külön-külön vagy keverékekben forgalmazva is nagyon gyorsan népszerűvé váltak a vevők körében. Öt évvel ezelőtti bevezetésük óta gazdasági jelentőségük folyamatosan nőtt gazdaságunkban. A harmadik évtől a teljes bevétel 30%-át, a negyedik évtől már a teljes bevétel 50%-át adták a levélzöldségek. Ez alapján bátran kijelenthető, hogy nagy gazdasági potenciállal rendelkeznek.

A külföldi szakirodalomban található és a jelen szakdolgozat során elvégzett laboratóriumi mérések alapján kijelenthető, hogy a baby leaf levélzöldségek beltartalmi értéküket tekintve hasonló összetétellel rendelkeznek, mint a teljesen érett levélzöldségek.

A szakirodalmi kutatás során azzal szembesültem, hogy a magyarországi szakirodalomban nagyon kevés leírás található ezekről a zöldségekről minden szempontból, egyes fajokról és fajtákról a külföldi szakirodalomban is kihívás volt részletes leírást találni. Ezt a célkitűzésem tudtam a legkevésbé megvalósítani a szakdolgozatomban.

Célkitűzésem volt a külföldi szakirodalomban található vizsgálatok adatait és következtetéseit összegyűjteni és azokat saját laboratóriumi mérésekkel kiegészítve a baby leaf saláták beltartalmi jellemzőit kiértékelni. A szakirodalmi kutatás során kevés vizsgálati eredményt sikerült találni és összegyűjteni a baby leaf levélzöldségekről, leginkább a teljesen érett levélzöldség vizsgálati adatai voltak megtalálhatóak, így kevés összehasonlítási lehetőség adódott a korábbi és a szakdolgozat méréseinek az összehasonlítására. A korábbi mérési adatok és a szakdolgozat mérési adatai között nagy különbségek nem adódtak, a legtöbb vizsgálati adat hasonló értékeket mutatott, mind a baby leaf levélzöldségekkel, mind a teljesen érett levélzöldségekkel történt összehasonlítás során.

## 7. Irodalomjegyzék

1. Alvino, A.. (2016). Encyclopedia of Food and Health || Vegetables of Temperate Climates: Leafy Vegetables. , 393–400.
2. Anderson, J. W., Baird, P., Davis Jr, R. H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., ... Williams, C. L. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews*, 67(4), 188–205.
3. Aramrueang, Natthiporn (2019). Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products || Leafy Vegetables. , Chapter 10, 245–272.
4. Ascensión Martínez-Sánchez; María C. Luna; María V. Selma; Juan A. Tudela; Jesús Abad; María I. Gil (2012). Baby-leaf and multi-leaf of green and red lettuces are suitable raw materials for the fresh-cut industry. , 63(1), 1–10.
5. Balkaya, A., Aydin, O. and Murat Dogru, S. (2018). The adaptation of pak choi (*Brassica rapa* var. *chinensis*) cultivars in Samsun Province, Turkey. *Acta Hort.* 1202, 55-62
6. Barba, Francisco J. (2014). [Studies in Natural Products Chemistry] Volume 41 || Bioactive Components from Leaf Vegetable Products. , Chapter 11, 321–346.
7. Bergquist, S.A.M.; Gertsson, U.; Olsson, M. (2005). Postharvest Quality and Antioxidant Content of Baby Spinach as Affected by Harvest Time and Storage Conditions. *Acta Horticulturae*, (682), 601–604.
8. Bo', ; Bernardi, ; Marino, ; Porrini, ; Tucci, ; Guglielmetti, ; Cherubini, ; Carrieri, ; Kirkup, ; Kroon, ; Zamora-Ros, ; Liberona, ; Andres-Lacueva, ; Riso, (2019). Systematic Review on Polyphenol Intake and Health Outcomes: Is there Sufficient Evidence to Define a Health-Promoting Polyphenol-Rich Dietary Pattern?. *Nutrients*, 11(6), 1355–.
9. Bunea, A., Andjelkovic, M., Socaciu, C., Bobis, O., Neacsu, M., Verhé, R., & Camp, J. V. (2008). Total and individual carotenoids and phenolic acids content in fresh, refrigerated and processed spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Food Chemistry*, 108(2), 649–656.
10. Chen, Chunxian (2015). Pigments in Fruits and Vegetables || Carotenoids in Green Vegetables and Health Aspects. , 10.1007/978-1-4939-2356-4(Chapter 12), 229–246.

11. Chu, Yi-Fang; Sun, Jie; Wu, Xianzhong; Liu, Rui Hai (2002). Antioxidant and Antiproliferative Activities of Common Vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(23), 6910–6916.
12. Dr. Balázs Sándor (1994). *Zöldségtermesztők kézikönyve*, Budapest, Mezőgazda kiadó, 1994.
13. Echer, Márcia & Dalastra, Graciela & Hachmann, Tiago & Klosowski, Elcio & Guimarães, Vandeir. (2015). Agronomic performances of Pak Choi grown with different soil cover. *Horticultura Brasileira*.
14. Fadda, Angela; Pace, Bernardo; Angioni, Alberto; Barberis, Antonio; Cefola, Maria (2016). Suitability for Ready-to-Eat Processing and Preservation of Six Green and Red Baby Leaves Cultivars and Evaluation of Their Antioxidant Value during Storage and after the Expiration Date. *Journal of Food Processing and Preservation*, 40(3), 550–558.
15. Fontana, Emanuela & Nicola, Silvana. (2009). Traditional and soilless culture systems to produce corn salad (*Valerianella olitoria* L.) and rocket (*Eruca sativa* Mill.) with low nitrate content. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 7. 405-410.
16. Frazie, Marissa; Kim, Moo; Ku, Kang-Mo (2017). Health-Promoting Phytochemicals from 11 Mustard Cultivars at Baby Leaf and Mature Stages. *Molecules*, 22(10), 1749–.
17. Garg, Gajra; Sharma, Vinay (2014). *Eruca sativa*(L.): Botanical Description, Crop Improvement, and Medicinal Properties. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 20(2), 171–182.
18. Gil, Maria Isabel (2020). Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce || Leafy vegetables: Baby leaves. , Chapter 21.1, 527–536.
19. Guijarro-Real, Carla; Prohens, Jaime; Rodriguez-Burruezo, Adrian; Fita, Ana . (2020). Morphological Diversity and Bioactive Compounds in Wall Rocket (*Diplotaxis eruroides* (L.) DC.). *Agronomy*, 10(2), 306–.
20. Heimler, D., Isolani, L., Vignolini, P., Tombelli, S., & Romani, A. (2007). Polyphenol Content and Antioxidative Activity in Some Species of Freshly Consumed Salads. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(5), 1724–1729.
21. Hodossi Sándor, Kovács András, Terbe István (2009). *Zöldségtermesztés szabadföldön*, Budapest, Mezőgazda kiadó, 2009.

22. Ivanović, Ljubica & Milašević, Ivana & Topalovic, Ana & Djurovic, Dijana & Mugoša, Boban & Knežević, Mirko & Vrvic, Miroslav. (2018). Nutritional and phytochemical content of Swiss chard from Montenegro, under different fertilization and irrigation treatments. *British Food Journal*.
23. Jean-Martin Fortier (2014). *The Market Gardener*, New Society Publishers, 2009.
24. Johnson et al. (2005) Johnson DM, Smith WK, Vogelmann TC, Brodersen CR. Leaf architecture and direction of incident light influence mesophyll fluorescence profiles. *American Journal of Botany*. 2005;92(9):1425–1431.
25. Karyn L. Bischoff (2021.) *Nutraceuticals (Second Edition)*, Chapter 53 - Glucosinolates, Academic Press, 2021, Pages 903-909
26. Khanam, Umma Khair Salma; Oba, Shinya; Yanase, Emiko; Murakami, Yoshiya (2012). Phenolic acids, flavonoids and total antioxidant capacity of selected leafy vegetables. *Journal of Functional Foods*, 4(4), 979–987.
27. Korus, A. (2011). Level of Vitamin C, Polyphenols, and Antioxidant and Enzymatic Activity in Three Varieties of Kale (*Brassica Oleracea* L. Var. *Acephala*) at Different Stages of Maturity. *International Journal of Food Properties*, 14(5), 1069–1080.
28. Kürti Gábor (2013). *Vitamin ABC*. Budapest, Csepp Kiadó, 2013.
29. Li, Z., Lee, H., Liang, X., Liang, D., Wang, Q., Huang, D., & Ong, C. (2018). Profiling of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of 12 Cruciferous Vegetables. *Molecules*, 23(5), 1139.
30. Limantara, Leenawaty; Dettling, Martin; Indrawati, Renny; Indriatmoko, ; Brotosudarmo, Tatas Hardo Panintingjati (2015). Analysis on the Chlorophyll Content of Commercial Green Leafy Vegetables. *Procedia Chemistry*, 14(), 225–231.
31. López, Alicia; Javier, García-Alonso; Fenoll, Jose; Hellín, Pilar; Flores, Pilar (2014). Chemical composition and antioxidant capacity of lettuce: Comparative study of regular-sized (Romaine) and baby-sized (Little Gem and Mini Romaine) types. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1), 39–48.
32. López, Alicia; Javier, García-Alonso; Fenoll, Jose; Hellín, Pilar; Flores, Pilar (2014). Chemical composition and antioxidant capacity of lettuce: Comparative study of regular-sized (Romaine) and baby-sized (Little Gem and Mini Romaine) types. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1), 39–48.

33. Martínez-Sánchez, Ascensión; Gil-Izquierdo, Angel; Gil, María I.; Ferreres, Federico (2008). A Comparative Study of Flavonoid Compounds, Vitamin C, and Antioxidant Properties of Baby Leaf Brassicaceae Species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(7), 2330–2340.
34. Martins, T.; Barros, A.N.; Rosa, E.; Antunes, L. Enhancing Health Benefits through Chlorophylls and Chlorophyll-Rich Agro-Food: A Comprehensive Review. *Molecules* 2023, 28, 5344.
35. Masayoshi Takahama, Koji Kawagishi, Akito Sugawara, Kazuya Araki, Shinya Munekata, Silvana Nicola and Hajime Araki (2019). Classification and Screening of Baby-leaf Vegetables on the Basis of Their Yield, External Appearance and Internal Quality. *The Horticulture Journal* 88 (3): 387–400.
36. Mishra, Vinod & Bachheti, Rakesh & Husen, Azamal. (2011). Medicinal Uses of Chlorophyll: A Critical Overview. *Chlorophyll: Structure, Function and Medicinal Uses*, New York, Nova Science Publishers
37. Muminovic, J. & Melchinger, AE & Lübberstedt, Thomas. (2004). Genetic diversity in cornsalad (*Valerianella locusta*) and related species as determined by AFLP markers. *Plant Breeding*. 123. 460 - 466.
38. Naidu, K.A. (2003). Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview. *Nutrition Journal* 2, 7
39. Nematodzi, Lufuno Ethel (2015) Growth and development of baby spinach (*Spinacia oleracea* L.) with reference to mineral nutrition, University of South Africa, Pretoria
40. Nicoletti, Rosario & Raimo, Francesco & G, Miccio. (2007). *Diplotaxis tenuifolia*: biology, production and properties. *European Journal of Plant Science and Biotechnology*. 1. 36-43.
41. Ninfali, Paolino; Bacchiocca, Mara (2003). Polyphenols and Antioxidant Capacity of Vegetables under Fresh and Frozen Conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(8), 2222–2226.
42. Pandjaitan, N.; Howard, L. R.; Morelock, T.; Gil, M. I. (2005). Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Spinach As Affected by Genetics and Maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(22), 8618–8623.

43. Peter Hanson; Ray-yu Yang; Lien-chung Chang; Lance Ledesma; Dolores Ledesma. (2009). Contents of carotenoids, ascorbic acid, minerals and total glucosinolates in leafy brassica pakchoi as affected by season and variety. , 89(5), 906–914.
44. Pyo, Y.-H., Lee, T.-C., Logendra, L., & Rosen, R. T. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies *cycla*) extracts. *Food Chemistry*, 85(1), 19–26.
45. Ramos-Bueno, R. P.; Rincón-Cervera, M. A.; González-Fernández, M. J.; Guil-Guerrero, J. L. (2016). Phytochemical Composition and Antitumor Activities of New Salad Greens: Rucola (*Diplotaxis tenuifolia*) and Corn Salad (*Valerianella locusta*). *Plant Foods for Human Nutrition*, 71(2), 197–203.
46. Randhawa, Muhammad Atif (2015). *Handbook of Fertility || Green Leafy Vegetables: A Health Promoting Source.* , Chapter 18., 205–220.
47. Rihan (2018). Polyphenol and Flavonoid Contents and Antioxidant Activity in Freshly Consumed Rocket (*Eruca sativa*). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 454()
48. S.A Chiplonkar; K.V Tarwadi; R.B Kavedia; S.S Mengale; K.M Paknikar; V.V Agte (1999). Fortification of vegetarian diets for increasing bioavailable iron density using green leafy vegetables. , *Food Research International* 32(3), 169–174.
49. Sahin, Fusun & Aktas, Turkan & Eryilmaz Acikgoz, Funda & Akcay, Tamer. (2016). Some technical and mechanical properties of mibuna (*Brassica rapa* var. *Nipposinica*) and mizuna (*Brassica rapa* var. *Japonica*).
50. Saini, Ramesh Kumar; Ko, Eun Young; Keum, Young-Soo (2016). Minimally processed ready-to-eat baby-leaf vegetables: Production, processing, storage, microbial safety and nutritional potential. *Food Reviews International*, 33:6, 644-663,
51. Saini, Ramesh Kumar; Shang, Xiao Min; Ko, Eun Young; Choi, Jeong Hee; Keum, Young-Soo . (2016). Stability of carotenoids and tocopherols in ready-to-eat baby-leaf lettuce and salad rocket during low-temperature storage. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 1–7.
52. Sándor Viktória (2016). *A baby leaf salátafélék bemutatása és termesztéstechnológiai értékelése. (BSc szakdolgozat) Budapest, 2016.*

53. Santos, J.; Oliveira, M.B.P.P.; Ibáñez, E.; Herrero, M. (2014). Phenolic profile evolution of different ready-to-eat baby-leaf vegetables during storage. *Journal of Chromatography A*, 1327, 118–131.
54. Scalbert, A., & Williamson, G. (2000). Dietary Intake and Bioavailability of Polyphenols. *The Journal of Nutrition*, 130(8), 2073S–2085S.
55. Sun, Bo; Tian, Yu-Xiao; Jiang, Min; Yuan, Qiao; Chen, Qing; Zhang, Yong; Luo, Ya; Zhang, Fen; Tang, Hao-Ru . (2018). Variation in the main health-promoting compounds and antioxidant activity of whole and individual edible parts of baby mustard. *RSC Advances*, 8(59), 33845–33854.
56. Yildirim, B., Dural, H., & Yimaz Çitak, B. (2021). Morphological, anatomical, palynological, and micromorphological study on *Diplotaxis tenuifolia* (Brassicaceae). *Biyolojik Çeşitlilik Ve Koruma*, 14(3), 365-371.
57. Yildiz, Fatih; Wiley, Robert C. (2017). [Food Engineering Series] Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables || Sprouts, Microgreens and “Baby Leaf” Vegetables. , 10.1007/978-1-4939-7018-6(Chapter 11), 403–432.
58. Yilmaz, C. (2016). *Encyclopedia of Food and Health || Chlorophyll*. , (), 37–41.
59. Žnidarčič, D., Ban, D., & Šircelj, H. (2011). Carotenoid and chlorophyll composition of commonly consumed leafy vegetables in Mediterranean countries. *Food Chemistry*, 129(3), 1164–1168.



Internetes hivatkozások:

60. WEB 1: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0752&from=EN>
61. WEB 2: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional/#h19>
62. WEB 3: [https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2020/07/2020\\_05\\_miert-fontos-az-asvanyi-anyagokban-gazdag-taplalkozas.pdf](https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2020/07/2020_05_miert-fontos-az-asvanyi-anyagokban-gazdag-taplalkozas.pdf)
63. WEB 4: <https://tf.hu/wp-content/uploads/2009/07/mikrotáplálékok.pdf>
64. WEB 5: <https://viridishortus.co.uk/Lettuce-Viridis-Hortus-Herb-Blend-Baby-Salad-Leaf-Mix-830>
65. WEB 6: [https://www.terrateck.com/1601-large\\_default/bio-discs.jpg](https://www.terrateck.com/1601-large_default/bio-discs.jpg)
66. WEB 7: <https://biokiskert.hu/bio/mizuna-azsiai-salata-bio-vetomag/>
67. WEB 8: <https://biokiskert.hu/bio/wasabino-azsiai-salata-bio-vetomag/>
68. WEB 9: <https://biokiskert.hu/bio/rouge-metis-azsiai-salata-bio-vetomag/>
69. WEB 10: <https://floridata.com/plant/732>
70. WEB 11: <https://chefin.com.au/dictionary/corn-salad/>
71. WEB12: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/jov/hu/jov0051.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0051.html)
72. WEB 13: <https://pharomeasy.in/blog/health-benefits-of-green-leafy-vegetables/>

## **8. Köszönetnyilvánítás**

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Szabó Anna tanárnőnek, aki szaktudásával, javaslataival, gondolataival és türelmével segítségemre volt a szakdolgozat elkészítése során.

Köszönöm Fűri Mariann laborvezetőnek, hogy segítségemre volt a Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék Növényanalitikai Laboratóriumban elvégzett vizsgálatok során.

Köszönöm Dr. Pap Zoltán tanár úrnak a téma ajánlását és a segítségét a szakdolgozat elindításához.

Köszönettel tartozom Lelki tanítómesteremnek, Krisna-völgy közösségének és a családomnak a lelki, szakmai és anyagi támogatásért.

## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Bencsik János  
A Hallgató Neptun kódja: K9MG8X  
A dolgozat címe: A baby leaf salátafélék bemutatása és beltartalmi értékeinek vizsgálata  
A megjelenés éve: 2024.  
A konzulens intézetének neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Budai Campus  
A konzulens tanszékének a neve: Zöldség- és Gombatermesztési tanszék

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024. április 27.

*Bencsik János*

Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Bencsik János (név) (hallgató Neptun azonosítója: K9MG8X) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>2</sup>

Kelt: 2024 április 27.



---

belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.