

SZAKDOLGOZAT

Gajdacs Benjámín

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Kertészettudományi Intézet

Kertészmérnök alapképzés

Karfiolfajták összehasonlító vizsgálata szabadföldön

Belső konzulens: Dr. Balázs Gábor
adjunktus

Belső konzulens intézete / tanszéke:
Kertészettudományi Intézet
Zöldség-és Gombatermesztési
Tanszék

Készítette: Gajdacsí Benjámín

2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés	3
2. Irodalmi áttekintés.....	4
2.1. A karfiol származása	4
2.2. A karfiol hazai és nemzetközi termesztésének helyzete	4
2.2.1. Nemzetközi termesztése.....	4
2.2.2. Hazai termesztése.....	4
2.2.3. Export – import.....	6
2.3. A karfiol beltartalmi értékei	6
2.4. Karfiol morfológiája.....	7
2.5. A karfiol ökológiai igényei	7
2.5.1. Fényigény.....	7
2.5.2. Hőigény.....	7
2.5.3. Vízigény.....	8
2.5.4. Talaj és tápanyagigény.....	9
2.6. Fajtaválasztás szempontjai	10
2.7. Karfiol termesztése.....	11
2.7.1. Termesztés technológiai változatok.....	11
2.7.2. Vetésforgó.....	12
2.7.3. Tápanyagellátás.....	13
2.7.4. Talajelőkészítés.....	13
2.7.5. Szaporítás.....	14
2.7.6. Ápolási munkák.....	16
2.7.7. Szedés, tárolás.....	16
2.7.8. Gyomszabályozás.....	17
3. Anyag és módszer.....	18

3.1. Fajták jellemzése	18
3.2. A kísérlet megvalósításának helye, ideje	19
3.3. Termesztés menete	20
3.3.1. Magvetés.....	20
3.3.2. Palántanevelés.....	21
3.3.3. Talajelőkészítés.....	21
3.3.4. Ültetés, termesztés.....	22
3.3.5. Ápolási munkák.....	22
3.4. Vizsgálatok módszere	23
3.4.1 Statisztikai kiértékelés módszertana.....	23
3.4.2 Termés mennyiség meghatározás.....	23
3.4.3. Szárazanyag tartalom.....	23
3.4.4. Vízben oldódó szárazanyag.....	24
3.4.5. Antioxidáns kapacitás.....	24
3.4.6. Összes polifenol.....	25
4. Eredmények.....	26
4.1. Terméshozam	26
4.2. Karfiol fejek átlagtömege.....	26
4.3. A szárazanyag tartalom alakulása	27
4.4. Vízben oldható szárazanyag tartalom alakulása	28
4.5. Antioxidáns alakulása	28
4.6. Összes polifenol alakulása	29
5. Következtetések és javaslatok.....	31
6. Összefoglalás.....	33
7. Köszönetnyilvánítás	35
Irodalomjegyzék.....	36

1. Bevezetés, célkitűzés

A karfiol (*Brassica oleracea convar. botrytis var. botrytis*) hazánk egyik fontos káposztaféléje, mely mind a táplálkozásban, mind gazdasági értéket tekintve meghatározó szerepet képvisel (Balázs, 1994). Világszerte több, mint 80 országban folyik a termesztése, legnagyobb sikerrel mégis a hűvösebb éghajlatú területeken termesztendő (Balázs, 1994).

Hazánkban a káposztafélék, így a karfiol termesztése is az elmúlt években stagnáló, vagy éppen csökkenő tendenciát mutat (FruitVeb, 2022). A karfiol és brokkoli termőfelülete a korábbi 1000 hektárhoz képest jelenleg 600 hektár környékén mozog (FruitVeb, 2022). Ennek okai lehetnek a termesztés során felmerülő kedvezőtlen időjárási körülmények, a munkaerőhiány, az emelkedő költségek, valamint az értékesítési nehézségek, mint például az importnyomás, vagy az olykor kiszámíthatatlan piaci árak. A nemesítéseknek köszönhetően azonban újabb fajták jelennek meg, melyek a szélsőséges időjárásokat könnyebben átvészelik, újítják a karfiol fogyasztás kultúráját, vagy éppen magasabb hozamukkal a termelés gazdaságosságát növelik (Terbe, 2004). A megfelelő fajta kiválasztása egyenértékűen fontos mind az egyre tudatosabban fogyasztók, mind a termelők szempontjából (Bíró és Pepó, 2010).

A kísérletem célja, hogy ezen valódi problémák jelenlétében olyan fajtákat alkalmazzunk, amelyek megállják a helyüket a hazai termesztésben, így a lehető legjobban segítsék a termelők munkáját az ágazat fellendüléséhez. A fajtakísérletet 2024-ben végeztem el saját családi gazdaságunkban. Generációkra visszamenőleg zöldségtermesztéssel, részben káposztafélék termelésével foglalkozunk. Nem titkolható tény, hogy saját gazdaságunk számára is nagyon fontos megtalálni a leginkább alkalmas fajtát, mely a helyi környezeti viszonyokhoz, a termesztési technológiához és a termesztési időbeosztáshoz a legjobban igazítható. A kísérlet során három eltérő tenyésztési idejű karfiol fajta került összehasonlításra. A kísérlet fontos jellege, hogy az szabadföldön, öntözött körülmények között valósult meg. Az elvégzés során mindhárom fajta azonos körülmények között, megegyező fitotechnikai és agrotechnikai eljárásokban részesültek. A vizsgálataim morfológiai szempontokra is kiterjedtek, mint például a fejek átlagsúlya, valamint a terméshozam. A vizsgálatok alkalmával, a beltartalmi értékek meghatározására is sor került. A méréseket a MATE, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laboratóriumában végeztem, kiterjedtek a refrakció, antioxidáns kapacitás, összes polifenol, illetve szárazanyag tartalom meghatározására egyaránt. Az eredmények kiértékelését követően, a következtetéseket levonva, kiemeltük a legjobb fajta tulajdonságokat, értékeket, melyek segítséget nyújthatnak a gazdálkodóknak a számukra megfelelő fajta kiválasztásában.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A karfiol származása

A karfiol tudományos nevén *Brassica oleracea convar. botrytis var. botrytis* a Földközi-tenger keleti térségéből származik, a faj korábbi neve krétai eredetére utal (Balázs, 1994).

Ma ismert formájáról úgy tartják, hogy a legkésőbb kialakult káposztafélék egyike. Egyesek szerint a hat káposztaforma közül az úgy nevezett tritiáni káposzta, más néven spárgakáposzta, a karfiol előnövénye volt, melyet PLINUS írt le (i. sz. 62-115). Hazánkban, Lippay János utalt először írásaiban a karfiolra (1664), ahol caulifioli néven említi meg (Balázs, 1994).

2.2. A karfiol hazai és nemzetközi termesztésének helyzete

2.2.1. Nemzetközi termesztése

Világszerte több mint 80 országban zajlik karfiol termesztés. Globális szinten megközelítőleg 1,4 millió hektár kerül betakarításra évi szinten, ami 27 millió tonna előállított élelmiszert jelent. A három nagyhatalom ország Kína (9,7millió tonna), India (9,6 millió tonna), és az Egyesült Államok (1,1 millió tonna) (Faostat, 2022).

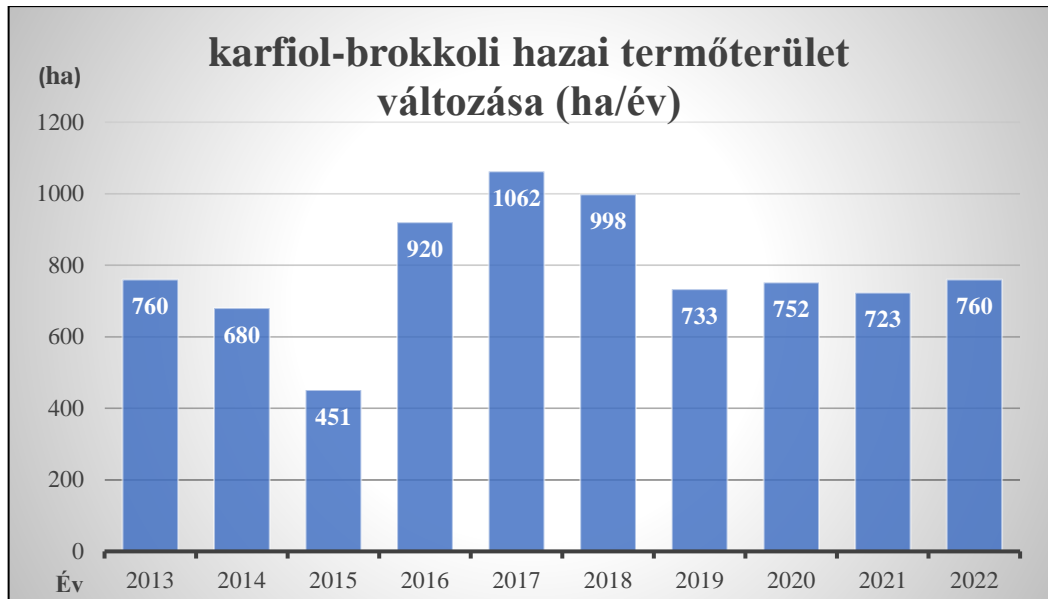
Az Európai Unió három legnagyobb, piacvezető országa, Lengyelország, ahol nagyságrendileg 650.000 tonnát, Olaszország, ahol megközelítőleg 350.000 tonnát és Franciaország, ahol 200.000 tonna árut termelnek éves szinten (Faostat, 2022).

2.2.2. Hazai termesztése

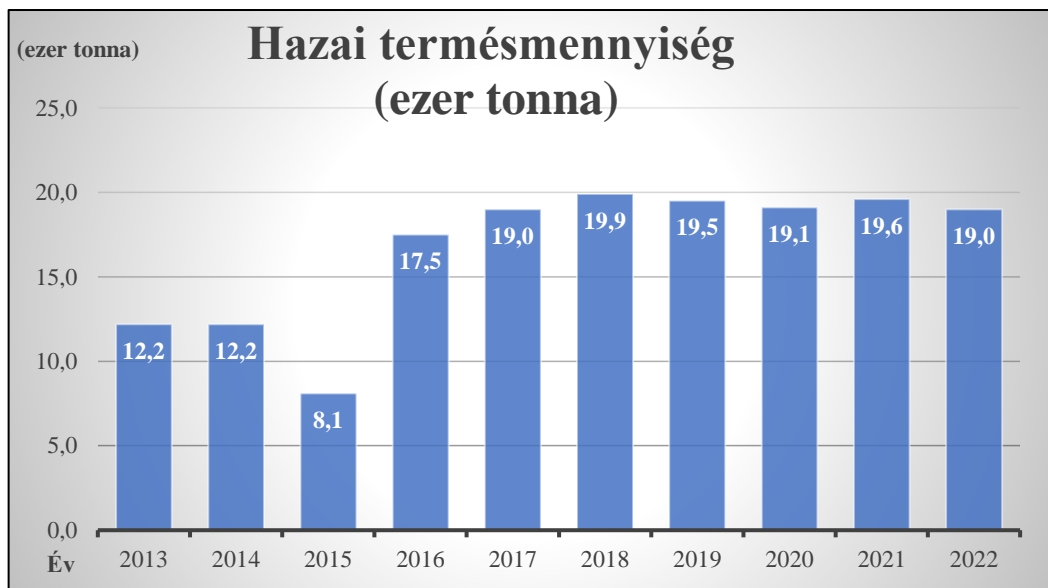
Hazánk főbb termesztő körzetei, Csongrád-Csanád, Bács-Kiskun, Pest, Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyékben terülnek el. Éves szinten 600-700 hektáron folyik a karfiol és brokkoli termesztése. Az előállított karfiolok nagyjából fele kerül friss piaci fogyasztásra, míg a másik fele a feldolgozóipar részére különül el (FruitVeb, 2019).

A karfiolt és a brokkolit egyben említik a statisztikai kimutatásoknál az egyenként kis termőfelület és a hasonló morfológiai tulajdonságaik miatt. A hazai karfiol- és brokkolitermelés nagy átforgalmú átváltáson ment keresztül 2013 és 2022 között. (FruitVeb, 2022).

A termőfelület hazai viszonylatban jelentősen nem változott, bár 2015-ben csupán 451 hektáron folyt karfiol és brokkoli termelés és két évvel később 2017-ben ez az érték, 1062 hektárra emelkedett (FruitVeb, 2022).

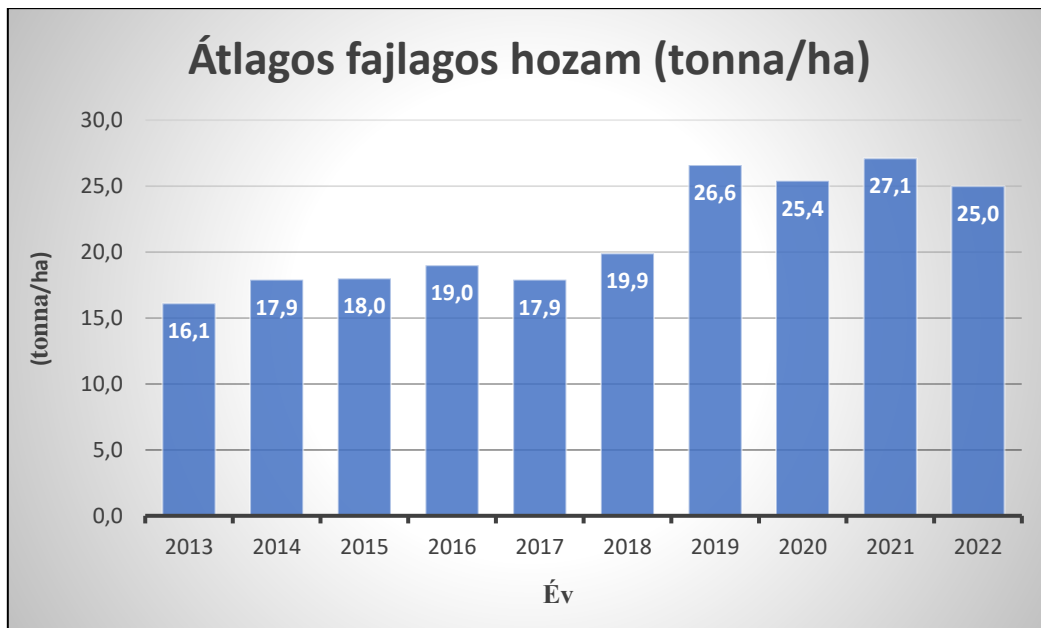


1. ábra: A karfiol és brokkoli, hazai termőfelület változása (FruitVeb, 2022).



2. ábra: Karfiol és brokkoli, hazai termés mennyisége (FruitVeb, 2022).

A termőfelület különbözőség ellenére (1.ábra), 2017 és 2022 évek között nem tapasztalható csökkenés a hazai összes előállított termésmennyiségben (2. ábra). Mindkét évben 19 ezer tonna karfiolt és brokkolit állítottunk elő együttesen. 10 éves viszonylatban, ez bő, 50 százalékos termés mennyiség növekedést jelent, 10-12 ezer tonnáról, 18-20 ezer tonnára. Ennek magyarázata az egyre intenzívebb és fejlettebb termesztési technológiák, valamint a folyamatos nemesítés eredményeként megjelenő újabb és jobb fajták, amelyek hatására a még csökkenő termőfelület ellenére is azonos termésmennyiség érhető el (FruitVeb, 2022).



3. ábra: Karfiol és brokkoli átlagos fajlagos hozama, (FruitVeb, 2022).

A diagrammon az évenkénti fajlagos terméshozam változása figyelhető meg. A korábban említett hatások eredményeként (mint például az újabb fajták megjelenése), 2013 és 2022 között a fajlagos hozam közel 10 tonnával emelkedett (FruitVeb, 2022) (3. ábra).

2.2.3. Export - import

Magyarország érdemi exporttal nem rendelkezik. A hazai karfiol és brokkoli fogyasztás éves szinten 30 ezer tonnára tehető. Nagyságrendileg 20 ezer tonnát állítunk elő éves szinten, így a fenn maradó 10 ezer tonnát importból kell fedeznünk. A hazai fogyasztás 2013-ban 73%-a magyar termék volt, úgy 2022-re csupán 65%-ban voltunk önellátottak (FruitVeb, 2022).

2.3. A karfiol beltartalmi értékei

A káposztafélékről így a karfiolról is elmondható, hogy kifejezetten jó étrendi hatású, magas vitamin, rost, íz és zamatanyag, valamint ásványi sótartalom jellemzi. Vitaminok csoportján belül meg kell említenünk az 50-80 mg/100g C-vitamint, valamint a csaknem összes B- vitamin csoportot. Ezek segítik elő az idegrendszer, immunrendszer és anyagcsere működését. Rost tartalma révén (2g/100g) segíti az emésztést, a kálium tartalom elősegíti vérnyomás helyes szabályozását, C-vitamin tartalma okán erős antioxidáns hatású és glükozinolátokat is tartalmaz, amely egyes kutatások alapján, akár rák megelőző hatással is bírnak (Csontos, 2016).

2.4. Karfiol morfológiája

A karfiol egyéves növény, ezzel eltér a számunkra gazdaságilag számottevőbb káposztaféléktől. Egy ugyan azon évben hozza a számunkra gazdaságilag fogyasztott részét (a rózsát), és a virágzatát, később a termését is. Gyökere nagyrészt a talaj felső rétegében található meg, gazdagon elágazik, fő és oldalgyökérrendszerből áll. (Hodossi és társai, 2009). Levelei jellegzetesen hosszúak, a szárra fokozatosan futó, lapátszerű levéllemez jellemzi, amelyek körül ölelik a rózsát. Ezt a tulajdonságot takarási képességnek nevezzük, ebben a tulajdonságban eltérések lehetnek különböző fajták esetében. (Balázs és társai, 1994).

Virága a keresztesvirágúakra jellemző 2-2 pár szirm és csészelevélből áll. A hat porzóból négy hosszú és kettő rövidebb. Lentről felfele nyíló fürtvirágzat jellemzi, amely a teljesen kifejlődött rózsából tör elő. Egy-egy virág csupán három napig nyílik, de akár 20-50 napig is eltarthat mire ez a folyamat a fürtvirágzaton végig ér. Virágait elsődlegesen rovarok porozzák be, kis mértékben azonban pozitív hatásai lehetnek a szélnek is. (Balázs és társai, 2000). Termése becő termés. A becőben helyezkednek el a sötétbarna vagy fekete gömbölyű 1-2mm nagyságú magok, melyek csírázókéességüket 4-5 évig tartják meg, ezermagtömegük 3-6 gramm (Túri, 1993).

2.5. A karfiol ökológiai igényei

2.5.1. Fényigény

Fényigénye 5000-6000 lux feletti, ami közepesnek tekinthető, ez azt jelenti, hogy 10 órás napi megvilágítást igényel. A káposztafélék közül a karfiolnál fokozottan oda kell figyelni a túlságosan erős fény elkerülésére, főleg a rózsaképződés idején. Ebben az időben különösen érzékeny, a túlzott fény hatására és a fejen barnulás következhet be. A rózsabarnulás veszélye különösen a korai, rövid tenyészidejű, kisebb lombú fajtáknál áll fenn (Hodossi és társai, 2004). A túlságosan kevés fény is károsan hat a rózsa képződésre, mivel a tenyészidő hossza megnyúlik (Terbe és társai, 2005). A borult esős napok megakadályozzák a rózsák kialakulását, egyes szélsőséges esteken egyáltalán nem is képződnek rózsák (Hodossi és társai, 2004).

2.5.2. Hőigény

Hőigénye az egyes fejlődési szakaszokban eltérő. A Markov-Haev szerinti csoportosításban a hőoptimuma 13 °C (Hodossi és társai, 2004). A hőmérséklet meghatározóan hat mind a vegetatív mind pedig a generatív részek fejlődésére. A fajták között is eltérések

mutatkoznak, így a jó fajtaválasztás kiemelten fontos szempont (Ara és társai, 2009). A túlságosan nagy meleg károsan hat a rózsra fejlődésére nézve, ennek következménye, a kisméretű rózsák fejlesztése (Thamburaj és Singh, 2001).

Ahhoz, hogy ültetés után a lehető legjobb fejlődést érjük el, törekedni kell a számára optimális hőmérsékleti körülményeket biztosítani, ami 16-20°C-ot jelent. A palánták 13°C hőmérsékletnél nem fejlődnek, jellegzetesen antociános elszíneződést mutatnak (Hodossi és társai, 2004). Az úgy nevezett jarovizációs hőigénye a karfiolnak, más a káposztákkal szemben. A virágzat kialakulásához előzetesen 3-4 héten keresztül 12-16°C hideg hatás szükséges, míg ez az érték például a fejeskáposztánál lényegesen alacsonyabb, 4-7°C. Amennyiben a karfiolnál ez az érték 16°C feletti, úgy nem következik be a virágzat képződése (Balázs és társai 2000). Egyes késő őszi fajták hidegtűrése jónak tekinthető mínusz 4-6°C között, ez abban az esetben lehetséges, ha a rózsafejlődés már bekövetkezett, mivel a fejlődés időszakában még kifejezetten érzékeny a rózsra a hideghatásokra. A karfiol, hőre, illetve fényre érzékenyen reagálása, nagy kihívássá teszi a termesztését (Hodossi és társai, 2004).

2.5.3. Vízigény

A karfiol a mélyebben gyökerező káposzta fajok csoportjába tartozik, így elmondható, hogy kevésbé érzékeny a ritkább, nagyobb adagokba történő öntözésre, azonban ez koránt sem jelenti azt, hogy egy öntözésre igénytelen fajról lenne szó. A karfiol ugyanis egyike azon káposztafajoknak, amelyek nem jól tolerálják az állandó, magas talajvízállást, 24-48 órás víznyomás akár a növények teljes pusztulásához is vezethet (Nagy, 2006).

A nagy szárazság után érkező nagy mennyiségű csapadék a karfiolnál a fejek, rózsák repedését okozhatják. Attól függően, hogy mely időszakban végezzük a termesztést, úgy változik a vízigény is. Általánosságban elmondható, hogy egy kora tavaszi ültetésű késő nyári betakarítású fajtának nagyobb lesz a vízigénye, mint egy későbbi ültetésű, késő őszi betakarítású fajtának (Terbe és Ombódi, 2019).

A Fajlagos vízigénye a karfiolnak jelentősnek tekinthető, vízigénye különösen rózsaképzés idején nagy (Terbe és társai, 2005). Transpirációs együttthatójuk 200-300 között alakulhat, (egyes fajtáknál ez az érték akár 250-400 is lehet). A megfelelő fejlődéshez szükséges felvehető víz mennyisége szabadföldön 50-55%, szántóföldi vízkapacitás 65-70%-ig csökkenhet, ez értékek felett céltartani a nedvességet (Terbe és Ombódi, 2019).

Az öntözési normát és idénynormát a fajtakör tenyészideje, fajták egyedi vízigénye, illetve a termesztési időszakok befolyásolják leginkább. Az öntözésnél alkalmazandó

idénynorma rövid tenyészidejű fajtáknál 150-200 mm, közepes tenyészidejű fajtáknál 200-250 mm, a hosszú tenyészidejű fajtáknál ez az érték 250-350 mm is lehet. Az öntöző norma ne haladja meg a 30-40 mm mennyiséget. Az optimális, a kisebb adagú 10-20 mm vízadagú öntözés alkalmazása. 12-15 napos öntözői fordulókat alkalmazhatunk (Nagy, 1999).

Száraz körülmények a tenyészidő hosszát befolyásolhatják, akár négy héttel is eltolódhat (Hadnagy és Tuza, 2001).

2.5.4. Talaj és tápanyagigény

A karfiol talajigényét meghatározó fontos tényezők, a talaj típusa és kötöttsége. A korai termesztésre pozitív hatással bírnak a laza szerkezetű talajok, míg az akár ipari célra termesztett kései fajtáknak előnyösebb választás lehet egy kötöttebb talajtípus. A kis mértékben savanyú talajokon (pH 6,0-6,8) jobb tápanyagfelvétel biztosított, tehát hozamfokozó képességgel bír, ugyanakkor fent áll a veszélye a gyökérgolyvás betegség (*Plasmodiophora brassicae*) megjelenésére. Ennek elkerülése érdekében érdemes meszezni a talajt, illetve javasolt semleges, enyhén lúgos talajokon végezni a termesztést (Terbe és Ombódi, 2019). A talaj megválasztásakor figyelembe kell venni a talaj sótartalmát, káposztafajok közül a karfiol erre különösen érzékeny (Terbe és társai, 2005).

A jó szerkezetű és jó víztartó képességekkel rendelkező, tápanyagban gazdag talajokon, kémhatás tekintetében semleges vagy enyhén lúgos talajokon lehet sikeresen karfiolt termesztetni (Terbe és társai, 2005).

A karfiolról elmondható, hogy a tápanyagigénye kifejezetten nagy. Makroelemek közül a kálium, illetve nitrogén igénye kiemelkedő (Terbe és társai, 2005). A nitrogén trágyák használata a karfiol termesztése során, növeli a termésben kimutatható nitrát tartalmat (Uher és társai, 2017). Mikroelemek közül nagy hangsúlyt kell fektetni a molibdén és a bór utánpótlására. A megfelelően bor és molibdén ellátottság hatására a klorofil és szénhidrát tartalomban növekedés tapasztalható, valamint a termés mennyisége is javult, a nitrát tartalom csökkenésével (Ali és társai, 2019). A talaj molibdén tartalma nem lehet alacsonyabb, mint 0,5 ppm, illetve bórtartalma 30 ppm-nél kevesebb (Terbe és társai, 2005). Bór hiányában a rózsák megbarnulnak, molibdén hiányában pedig tenyészcsúcs elhalás következik be (Terbe és társai, 2005). Jellemzően a karfiol tápanyagigénye a tenyészidőszak első felében egészen a rózsák képződésig bezárólag a legmagasabb (Hodossi és társai, 2004).

1. táblázat: A karfiol tervezett termésszintjei és a hozzá kapcsolódó fajlagos tápanyagszükséglet (kg/tonna hatóanyagban kifejezve) (Terbe és Csathó, 2004; Hodossi és társai, 2009 nyomán).

Faj		Hozam (t/ha)			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		Alacsony	Átlagos	Kiemelkedő			
Karfiol	korai	15	19	28	4	1,6	5
	középkorai	18	22	30	4	1,6	5
	kései	22	28	40	4	1,6	5

A karfiolt a vetésforgóban javasolt közvetlen trágyázott szakaszba helyezni. Az alaptrágyázásként felhasznált érett szarvasmarha trágyából minimum 30 t/hektár mennyiséget juttassunk ki, tápanyagban szegényebb talajokon 40-60 t/hektár is megengedett, ennek feltétele, hogy a terület ne legyen nitrát érzékeny besorolású. Rövidebb tenyészidejű fajták esetében a karfiol tápanyag utánpótlását gyorsan oldódó könnyen felvehető műtrágyák használatával tudjuk elősegíteni (Terbe és Ombódi, 2019) (1. táblázat).

A kálium utánpótlásánál figyelembe kell vennünk a karfiol klórérzékenységét, célszerű ezeket szulfát és nitrát formában kijuttatni. (Terbe és Ombódi, 2019).

2.6. Fajtaválasztás szempontjai

A termelésben napjainkban, a magasabb termésbiztonság és kiemelkedőbb hozam elérése érdekében F1 hibrid fajtákat alkalmaznak. A XX. század egyik legjelentősebb megfigyelése volt, hogy néhány tulajdonságban, mint például a terméshozam, a heterozigóta egyedek a homozigóta szülők teljesítményét 5-25%-kal meghaladták (Dubits és Heszky, 2000).

Az utóbbi években a karfiol fajtakínálata jelentősen bővült, ennek okai, részben a változó éghajlati tényezők, részben a túl magas, korai időszakban pedig a túl alacsony hőmérsékleti viszonyok, melyek kritikusak a karfiol rózsaképzése szempontjából. Hazánkban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a meleg és szárazság tűrő fajták (FruitVeb, 2022).

A fajtakiválasztás során az alábbi három fő tulajdonságot vesszük alapul. Alaktani tulajdonságok, biológiai tulajdonságok, és a tenyészidő hossza. Alaktani tulajdonságba tartozó szempont, a növekedési erély melyben különbséget teszünk a levél és a rózsza növekedési erélyében. Ezek fontos tényezők a termesztésben és a piacosságban egyaránt. Levél tulajdonságai, a levél nagysága, alakja, a levél színe és állása, belső levelek borulási hajlama, melynek a rózsza védelmében van szerepe. A rózsza meghatározó tulajdonságainak, egyike a

rózsa mérete. Ez az érték 0,6-3 kg is lehet. A színe lehet fehér, lila, zöld, és narancssárga is. A fej tömörsége, valamint a szemcsézettsége szintén meghatározó tényező (Terbe és társai, 2005).

Biológiai tulajdonságok közül a fő tényezők, a fényérzékenység, hideg és melegtűrő képesség, illetve a betegségekkel szemben való ellenállóság (Terbe és társai, 2005).

A tenyészidő szerint különbséget teszünk rövid (45-70 nap), középhosszú (70-90 nap) és hosszú (90-130 nap) tenyészidejű fajták között. A hosszú tenyészidejű fajták nem túl elterjedtek, mivel gazdaságilag a ráfordítások aránya nagyobb, a termesztésben pedig hosszabb időn keresztül kell az állomány gondozását végezni (Terbe és társai, 2005).

A korai hajtásra és vágásra célszerű rövid tenyészidejű fajtát választani, mint például az *Easy Top F1*, (60 napos) fajtát, ami gyors kivágást eredményez, valamint a *Jakku F1* (65 napos) fajtát, mely szabadföldi fátyolos termesztésre is ajánlott, mivel a korai fajták közül tömöttebb rózsát, nagyobb habitust eredményez (Internet 1).

Nyári szedésre ajánlott fajta, például a *Kamino F1* (75 napos), fontos előnye, hogy magasabb hőmérsékleten is megindul a rózsa képzés, levelei jól csavarodnak a rózsa köré, így védve azt a napégés ellen (internet 1). További jó választás lehet a (a kísérletemben is lévő) *Santamaria RZ F1* fajta (80 napos), amely, jó hőtűrésű, jól takart, tömött, 1,5-3 kg-os rózsákat fejleszt (Internet 2).

Nyár végi- késő őszi vágásra alkalmas fajta lehet, az *Almagro F1* (80-85 napos), lombja kifejezetten erős, a baktériumos és más betegségekre kevésbé fogékony. Az *Andromeda F1* (70-75 napos) kiemelkedő tulajdonsága, hogy sárgulásra nem hajlamos, így szedés után is színét megőrizve pultron tartható marad (internet 1). A *Marmorex* (kísérletemben lévő) nyári ültetésre és késő őszi betakarításra alkalmas 70-75 napos fajta. Napfény hatására is megőrzi fehér színét, habitusa robosztus, rózsája közepesen nagy és tömött, ipari termesztésre is alkalmas (Internet 3).

2.7. Karfiol termesztése

2.7.1. Termesztés technológiai változatok

Kisebb területeken napjainkban is történik még karfiol hajtás, azonban ez az érték a karalábé, és kelkáposzta együttesével sem haladja meg a 160 hektár hajtott felületet. Az így megtermelt áruk nagyrészét, helyi kispiacokon, illetve nagybani piacon értékesítik a termelők. A hajtott felületek leginkább a fűtés nélküli, egyszerű, szimpla fóliás, kisebb befektetésű létesítményekből állnak (Fruitveb, 2022).

- Fűtés nélküli, szimpla fóliás termesztés. Az ültetést március első dekádjában elkezdhetjük. Amennyiben alkalmaznak hajtatót, ott leginkább ezt a technológiai módszert használják. Az ültetés után 8-12 héttel (május közepén) kezdhetjük meg a karfiol szedését (Terbe és társai, 2005).
- Váz nélküli fólia alatti termesztés. Ültetés március első dekádjában. Ezt a technológiát a szakkönyvekben megtalálhatjuk, azonban napjainkban már kevésbé alkalmazzuk (Terbe és társai, 2005).
- Szabadföldi korai termesztés. Ültetés: március utolsó- április első dekádjában. A korai friss piac kiszolgálására épül, a termesztők gyakran alkalmazzák ezt a termesztési módot, nagyobb profit orientálás érdekében. Fátyolfóliák alkalmazása gyakori része a technológiának, mérsékli a hirtelen vagy tartós hideg által fellépő károkat. Elengedhetetlen része ugyanakkor a megfelelő fajtaválasztás kérdése is. Hidegtűrő, rövid tenyészidejű fajták alkalmazása a célszerű. Szedése május közepétől elkezdhető (Terbe és társai, 2005).
- Szabadföldi nyári termesztés. Ültetés: április utolsó - május második dekádjáig. A szabadföldi korai termesztésnél kevesebb környezeti kitettség miatt biztonságosabb a termesztés. A fajta választék ebben az időben már lényegesen nagyobb, a kiválasztás során nagyobb hangsúlyt kell helyezni a fajta takarási képességére, és a meleg-szárazság tűrésére. Július – szeptemberig kezdhetjük meg a szedéseket (Terbe és társai, 2005).
- Szabadföldi őszi termesztés (általában is választott technológia). Ültetés: június első – július második dekádjáig. A kora-és késő őszi friss piac, illetve a feldolgozóipar ellátására szolgál. A legnagyobb mennyiségben ebben az időszakban állítunk elő karfiolt. A fajta választás terén a hő-és hidegtűrés, késői rózsaképzés mértéke nagy szerepet játszik. Október – november eleji szedési kezdéssel számolhatunk, a tenyészidő hosszának mértékében (Terbe és társai, 2005).

2.7.2. Vetésforgó

A monokultúrás termesztést kerülni kell, számos növényegészségügyi okok miatt. A karfiolt elő- és utónövényként termesztjük leginkább, ez fontos tényező az elővetemény szempontjából és a termőhelyek kihasználtsága végett is. Figyelembe kell vennünk a termőhely kiválasztásánál, hogy a karfiol a káposztafélék közül kifejezetten érzékeny a talaj víz- és tápanyag gazdálkodására, levegő ellátottsági szintjére. A kertészeti vetésforgó tervezésekor

számolnunk kell azzal, hogy a karfiol közvetlen szervesztrágyázott szakaszba kerüljön. Továbbá a kiegyenlített tápanyagellátásra és a felvehető tápanyagok mértékére a karfiol szintén a legigényesebb (Terbe és társai, 2005).

2.7.3. Tápanyagellátás

A fajlagos tápanyagigény a termőhelyek és azok tápanyagellátottsága függvényében változnak. A karfiol fajlagos tápanyagigénye hatóanyagban kifejezve, nitrogénből (N) 4,9 – 8,2 kg/t, foszforból (P_2O_5) 0,9 – 4,4 kg/t, káliumból (K_2O) 6 – 10 kg/t szükségletük van. A szervesztrágya kijuttatását ősszel végezzük el, az ezen felül szükséges tápanyagmennyiséget pedig műtrágya formájában pótolnunk kell. Ezt három féle módon tehetjük meg, alap műtrágya, indító trágya és fejtrágya formájában (Terbe és Ombódi, 2019).

2. táblázat: műtrágyák százalékos kijuttatása, eloszlásuk szerint (Terbe és Ombódi, 2019).

	alaptrágya	indító trágya	fejtrágya
N	(indokolt esetben) 20%	nincs	80-100%
P_2O_5	80%	10%	10%
K_2O	50%	nincs	50%

A foszfor és kálium műtrágyák egy részét ősszel is kijuttathatjuk, a foszfor 80-90%-át és a kálium 50%-át, ezt a szervesztrágyázással egy időben célszerű elvégezni. A nitrogén műtrágyát indító, de leginkább fejtrágyázás formájában kell kijuttatni. A teljes adag 20%-át abban az esetben célszerű mégis ősszel, ha a szervesztrágya nagy mennyiségben tartalmaz almot (szalmát) vagy ha nagy mennyiségű kukoricaszárat kell bedolgoznunk. A nitrogén fejtrágyázást korai fajtáknál 2-3 alkalomra bontva, őszi termesztésben 3-4 alkalommal végezzük. A kálium további 50%-át fejtrágyaként, a foszfor fennmaradó 10-20%-át pedig indító trágya formájában juttassuk ki. A karfiol klór érzékenysége miatt a kálium műtrágyát szulfát és nitrát formába kell kijuttatni (Terbe és Ombódi, 2019).

2.7.4. Talajelőkészítés

A talajmunkák már ősszel elkezdődnek, az előző növény lekerülését követően egy egyirányú tárcsa vagy tárcsás borona alkalmazásával. A tarlóhántást mélysége 6 és 12 cm mélységben végezzük. Amennyiben a tarló túlzottan kigyomosodna célszerű megismételni a munkálatot. Az őszi mélyszántást megelőzve kell kijuttatnunk a szervesztrágyát és a szükséges

alaptrágya mennyiségét. A szántást 25 – 35 cm mélységben végezzük. A szántás után célszerű a felületet fogas boronával lezárni, így megőrizve a talaj nedvességtartalmát, ez mellett tavasszal a korai termesztésre hamarabb ültető ágyat tudunk készíteni. Tavasszal ültetésig kultivátorral tartható tisztán és porhanyósan a terület. Azt ültetést megelőzően (8-10 nappal) preemergens módon végezzük el a gyomírtást. Lehetőleg csapadék előtt célszerű a talajba jutás segítése végett vagy esőszerű öntözéssel, illetve 1-2 cm talajba dolgozással is elősegíthetjük a hatékonyságát (Terbe és Ombódi, 2019).

Amennyiben másodnövényként ültetjük a karfiolt, úgy a talajmunkákat szintén tarlóhántással kezdjük. Ezt követően középmező szántást végzünk 15-20 cm mélységben. A tápanyag utánpótlásról gyorsan felvehető műtrágyák alkalmazásával kell gondoskodni (Terbe és Ombódi, 2019).

2.7.5. Szaporítás

A karfiol szaporítása történhet helyrevetéssel és palántaneveléssel is. Helyrevetést napjainkban nem végzünk, az aszályos időjárás és a vontatott kelés miatt háttérbe szorult az alkalmazása. Az technológiája azon alapszik, hogy a tervezett ültetési idő előtt 20-25 nappal történik a vetés 1,5-2 cm mélységben. A vetés során a tőtávolságot felezni szükséges, a későbbi megfelelő állománysűrűség biztosítása céljából. A magok, vetéstől számolva 8–10 napra kelnek (Terbe és társai, 2005). A gyakorlatban használt, elterjedtebb szaporítási mód a palántanevelés. A termesztés alapja, a kiváló minőségű szaporító anyag előállítása. (Keszei, 2021).

Palántanevelés módjai:

1. Tápkockás palánta: tűzdelés, vagy tűzdelés nélküli.

A tűzdelés nélküli palántanevelés során közvetlen a tápkockába vetjük a magot. A bevetett kockákat tőzeg vagy takaró homok használatával fedjük be, majd helyezzük el a nevelés időpontjától függően fűtött termesztő helységbe. Az öntözés után az egyenletes kelés érdekében takarjuk be fátyol fólia vagy fólia alkalmazásával. Tápkocka mérete és a kiültetés ideje meghatározza a palántanevelés hosszát. Az 5x5 cm tápkockába vetett palánták nevelési ideje 30-50 nap, a 6x6-os kockájú palántáknak 35-60 nap és a 7x7 cm tápkockás palántákat pedig 45-70 napig tart. A nagyobb tápkocka használat, így a hosszabb palántanevelési idő a kora tavaszi és téli időszakra jellemzőbb. (Terbe és társai, 2005).

2. Tálcás és „szivaros” palánta

A tálcás palántanevelés egy jól bevált módszer, a magvetés időpontjától függően általában 4 cm vagy annál nagyobb (akár 6 cm) átmérőjű úgynevezett sejtekben történik a palántanevelés, melynek közege legtöbbször a tőzeg. A palánták nevelésének időtartama átlagosan 40 nap (Terbe és társai, 2005).

Szivaros palánták előnye, hogy erősebb gyökérzet áll rendelkezésre az ültetés során a szálas palántával szemben. Előállítása a kis lyukátmérőnek, 2-2,5 cm köszönhetően, egyszerűbb és költséghatékonyabb a nagyobb földlabdákkal szemben. Ezeket a palántákat azonban kifejezetten nagymennyiségű szabadföldi, ipari termesztésre használják (Terbe és társai, 2005).

3. Szálas palánta

A szálas palánták 45 napos nevelési idővel előállíthatók. Ez a módszer a legolcsóbb és legegyszerűbb eljárás. Kifejezetten szántóföldi tömegtermesztés céljából alkalmazható. A többi előbb említett módszer közül ez a legkevésbé alkalmas és eredményes eljárás. Négyzetméterenként 500 darab palánta állítható elő (Terbe, 2017).

3. táblázat: A karfiol palántaneveléséhez szükséges hőoptimumok, (Terbe, 2017).

Fejlettség	Hőigény (C°)	
	Nappal	Éjjel
Csírázáskór	18-20	18-20
Sziklelevelű állapot	14-18	12-14
Lomblevelű állapot	18-20	16-18
Ültetés előtti edzés	14-16	10-14

A palántanevelés során figyelniük kell a levegő szellőztetésére, a talaj, víz és levegő arányára (70:30 arány), az esetleges tápanyag utánpótlásra, a növényvédelemre és a szabadföldre kerülő palánták edzésére (Hodossi és társai, 2004).

Ültetés folyamán a tenyészterület, a fajta tulajdonság és az ültetési idő függvényében változik. Kis lombú, korai fajtáknál négyzetméterenként 6 darab növény (40 x 40 cm), míg nagyobb lombú késői fajták esetében csak 4-5 (50 x 50 cm) növény ültethető. Az ültetést ne végezzük túl mélyen, megfelelő ültetés során a tápkocka teteje épp csak a talajfelszín alatt helyezkedjen el. (Hodossi és társai, 2004).

2.7.6. Ápolási munkák

Közvetlenül ültetés után annak érdekében, hogy a talajszemcsék a gyökerekhez tapadjanak, és így jobb eredést érjünk el, végezzünk 10-15 mm vízadagú beiszapoló öntözést. A további öntözések alkalmával törekedni kell a gyökérszóna vízzel való feltöltésére. Mivel a gyökerek nagy része a talajfelszín alatt 15-30 cm-re helyezkednek el, ezért célszerű 30 mm-es öntözési normákat alkalmazni. Ezeken kívül továbbá 5-10 mm-es párasító öntözések is elengedhetetlenek a nagy páraigényű karfiol számára. (Hodossi és társai, 2004).

A sorközművelés célja, az öntözések hatására betömörödött talaj porhanyítása. A sorközművelés kultivátor használatával tehető meg, a műtrágya kijuttatás, fejtrágya formájában ezzel egybeköthető. További fejtrágyázás öntöző rendszer használatával, vagy szemcsés/granulált műtrágya alkalmazásával valósulhat meg (Terbe és társai, 2005).

A karfiol egyik sajátos ápolási munkája a rózsák védelme, vagyis, a rózsák takarása. A korai termesztésnél nagyobb szerepet kap ez a folyamat, mivel a levelek többnyire ritkábbak és kisebb a növekedésük. A takarást végezhetjük egy letört levél rózsára helyezésével vagy hasonlóan jó módszer a rózsa körüli levelek összekötése is. (Hodossi és társai, 2004).

2.7.7. Szedés, tárolás

A karfiol szedhető, ha a rózsák a fajtára jellemző nagyságot elérték. A szedést időben el kell kezdeni, ugyanis könnyen minőségi romlás következhet be. Ilyenek például amikor a rózsa szétnyílik vagy be barnul (Hodossi és társai, 2004). A korai karfiolokat heti két alkalommal, a késői fajtákat egy vagy két menetben 1-2 hetes időközönként szedjük. Közvetlen napsugárzásba ne, vagy csak megfelelő védelemmel szedjük, mielőbbi hűtőházba szállítással (Terbe és társai, 2005).

4. táblázat: A várható termésátlagok és szedési időpontok (Hodossi és társai, 2004).

	szedés időpont	várható termés
Korai szabadföldi	május közepétől	7 - 12 t/ha
Nyári szabadföldi	július - szeptember eleje	12-25 t/ha
Őszi szabadföldi	október - november eleje	12 - 25 t/ha

A hosszú idejű tároláshoz elengedhetetlen a hűtőház alkalmazása. Magas, 90-95%-os relatív páratartalom és alacsony (0-2°C) hőmérséklet szükséges a hosszabb (2-3 hónapos) tároláshoz. Ezek nélkül mindösszesen csak egy – két hétig valósíthat meg a tárolása (Keszei, 2021).

2.7.8. Gyomszabályozás

A gyomirtás szerepe igen nagy a káposztafélék esetében, mivel termesztésük része, hogy többnyire közvetlen trágyázott szakaszba kerülnek, hordozva ezzel a gyomosodással járó hátrányos tulajdonságokat (Kádár, 2024).

A káposztafélék gyomirtásának a kulcsa abban rejlik, hogy a növények kezdeti fejlődésekor herbicidek használatával a tömegesen megjelenő gyomok csírázását minimálisra csökkentjük, így a mechanikai gyomirtás igénye lecsökken. A karfiol a káposztafélék közül az egyik legérzékenyebb a gyomirtószer használatára. Az ültetés utáni, posztemergens eljárást nem ajánlott alkalmazni a karfiol esetében (Kádár, 2024).

Mechanikai gyomirtás része, hogy évelő gyomoktól mentes területet válasszunk a termesztésre. A gyomszabályozást már az előveteményben vagy annak tarlóján el kell kezdeni (Bogdanov és társai, 1980).

3. Anyag és módszer

3.1. Fajták jellemzése

1. A *Jakku F1* fajtahibrid egy korai termesztésre javasolt, rövid tenyész idejű (65 napos) karfiol. Betegségekre nem érzékeny, közepesen nagy lombal rendelkezik. Rózsája fehér, tömör, korai szépségnek is nevezik. Az ajánlott tenyészterület igénye 70x40 cm, a hektáronkénti növényszám 36.000 db. A fajta nyári termesztésre is alkalmazható, jó öntakarási tulajdonsággal rendelkezik. A fajta ajánlott ültetési időpontja, március közepétől – április közepéig tart. Értékesítési célpiac elsődlegesen a friss piac. (Internet 4) (4. ábra).



4. ábra: *Jakku F1* fajta (Forrás: saját fotó)

2. *Santamaria RZ F1* nyári termesztésre sikeresen alkalmazható fajta hibrid. Tenyészideje átlagosan 80 nap, széles levelei növelik a takarás mértékét. Rózsája 1,5 kg-tól is szedhető, de jobb körülmények között akár 3 kg-os is lehet (Internet 2) (5. ábra).



5. ábra: *Santamaris RZ F1* fajta (Forrás: saját fotó)

Tömött fehér, fejek jellemzik, hőtűrőse kiemelkedően jó, kalcium hiányra kevésbé érzékeny. Ajánlott tőszám 23-33 ezer darab/hektár. Ültetése az első szabadföldi szakasszal kezdődhet, egészen július elejéig folytatható termesztése frisspiaci és ipari célra is ajánlott (Internet 2) (5. ábra).

3. *Marmorex F1* fajtahibrid egy nyári ültetésre és őszi szedésre ajánlott fajta, mely 70-75 napos tenyészidejű. Habitusa robosztus, nagy növésű fajta, levelei jó takarást biztosítanak a rózsáknak és napfény hatására is megőrzi fényes fehér színét. Szántóföld stabilitás jellemzi, egyenletes betakarítással. Rózsája közepesen nagy és tömött, ipari termesztésre is alkalmas (Internet 3) (6. ábra).



6. ábra: Marmonex F1 fajta (Forrás: saját kép)

3.2. A kísérlet megvalósításának helye, ideje

A kísérlet 2024-ben lett megvalósítva saját gazdaságunkban. A gazdaságunk Pusztaszeren, az ország déli részére tájolható (7. ábra). Többnyire homok, homokos vályog, réti talajok teszik ki a területek legnagyobb részét. Az öntözés elengedhetetlen része a termesztés folyamán.



7. ábra: Kísérleti terület, Pusztaszer, 2024. (Forrás: saját fotó)

A kísérlet során három különböző karfiol fajtát hasonlítottam össze, az első egy korai, rövid tenyészidejű, korai termesztésben ismeretes fajta a *Jakku F1*, a második egy középhosszú, nyári termesztésre ajánlott fajta a *Santamaria RZ F1*, és a harmadik, pedig egy őszi betakarításra időzíthető, szintén középhosszú tenyészidővel rendelkező fajta, a *Marmonex F1*.

3.3. Termesztés menete

3.3.1. Magvetés

A magvetésre május 31-én került sor. A magok, tálcás palánta előállítására céljából 4 cm átmérőjű sejtekbe lettek elvetve, melyben a felhasznált közeg a tőzeg volt. A magok elvetését követően alapos beöntözésre került sor (5 mm), majd a tálcák a palánta nevelő fóliasátorba lettek elhelyezve. Egy fajtából 100 mag került elvetésre, mellyel a célunk, legalább 80 darab palánta előállítása volt, a vizsgálatok részére (8. ábra).



8. ábra: Szaporító tálca alkalmazása (*Forrás: saját fotó*)

3.3.2. Palántanevelés

A palántanevelés során az ápolási munkák nagyrészt, az öntözés, a szellőztetés, az esetleges növényvédőszeres kezelések és az állandó megfigyelések tették ki. A kelés a vetést követő 6. napon következett be, két nappal később már a 8. napon teljesen kikeltek. A kelési százalék 95% volt, ami megfelelőnek tekinthető. A cél az volt, hogy fajtánként 80 darab palánta álljon a kísérlet rendelkezésére. A palántanevelés során az öntözés naponta 3-5 l/m² öntözési normával lett kijuttatva. Hetente egy alkalommal tápoldat-os öntözés lett végezve 0,2%-os töménységben. Az öntözővíz mélyvízi kútból történt, aminek állandó hőmérséklete van (22°C) így közvetlen öntözésre alkalmas volt.

3.3.3. Talajelőkészítés

A területen 2023-ban történt istálló trágyázás (40 t/ha), 2023 őszén az alap műtrágyával együtt ásógéppel (Imants 27SK) lett bedolgozva. 2024 tavasztól nyárig a terület tisztántartása volt a feladat, amit 3 alkalommal, kétsoros függesztett tárcsával végeztem el. Az ültetés előtt 10 nappal (július 10.) ásógéppel talajmunkát végeztem. Az ásógéppel egy menetben egy pálcás, hajtásban lévő henger visszatömöríti a talajt. Ez lehetővé teszi a későbbiekben használt ültetőgép akadálymentes működését úgy, hogy közben a talaj aprómorzsás szerkezete megmarad. Az ültetés előtt 8 nappal a gyomirtó kijuttatása preemergensen megtörtént. A gyomirtószer traktorra függesztett permetező tartályból lett kijuttatva

3.3.4. Ültetés, termesztés

Az ültetésre július 20-án került sor (7 hetes palántanevelés után). A fajták négy ismétlésben lettek elültetve. A három fajta közé egy negyedik kísérleten kívüli fajta is bekerült, így összesen 4 fajta, 4 ismétlésben (összesen 16 parcella) kerültek ültetésre. Az ültetés, 65 x 50-es térállásban valósult meg. A kísérleti tábla körül kettő sor, kísérleten kívüli karfiol fajta lett elhelyezve, szegélynövény alkalmazása céljából.

Az indító trágya az ültetéssel egy időben került kijuttatásra, a nitrogén szükséglet 20%-a és a foszformennyiség fennmaradó 20%-a tette ki. Ez gyorsan felvehető műtrágya formájában történt (granulátum) ami a beiszapoló öntözéssel lett a növények számára felvehető formába téve.

Az öntöző rendszer telepítése közvetlen ültetés után megtörtént. A rendszer egy főágból és az arról leágazó (KPE) csövekből állt, a csöveken 5 méteres felosztással egy-egy mikroszóró (NaaDanJain Aquamaster 2005) lett egy magasító pálcára felhelyezve.



9. ábra: A palánták kiültetése, Pusztaszer 2024. (Forrás: saját kép)

3.3.5. Ápolási munkák

Az ültetés után 20 mm beiszapoló öntözést, majd 20-30 mm öntözési normát alkalmaztunk a termesztés folyamán. Az indító trágyából fennmaradó nitrogén mennyiséget fejtrágya formájában, öntöző rendszeren keresztül juttattuk ki.

A gyomszabályzásra, illetve az öntözéstől letömörödött talaj fellazítására, sorközművelő kultivátor lett kétszer alkalmazva. Az első alkalom augusztus 7-én lett elvégezve, a második

pedig állományzáródás előtt. Az első sorközművelés után augusztus 15-én, mechanikai gyomszabályzás történt kézi kapával, a sorközművelésből esetlegesen megmaradt gyomok is eltávolításra kerültek.

A karfiol egyedi ápolási munkáiba tartozik a fejek takarásának figyelése, abba az esetben, ha nincs megfelelő mértékben árnyékolva a rózsa, ott egy letört levéllel ezt ki kell egészítenünk.

3.4. Vizsgálatok módszere

Az első laboratóriumi vizsgálat során friss mintából szárazanyag tartalom meghatározás és refrakció mérése történt a MATE, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laboratóriumában. A második vizsgálat alkalmával az antioxidáns kapacitás és az összes polifenol tartalom mérése került elvégzésre fagyasztott mintából.

3.4.1 Statisztikai kiértékelés módszertana

A karfiol fajták átlagértékei közötti különbségek szignifikanciáját az LSD-próba (Legkisebb Szignifikáns Különbség) segítségével végeztük el, minden vizsgálat esetében, 0,05-ös ($\alpha = 0,05$) szignifikanciaszinten. Az LSD-teszt lehetővé teszi a csoportok közötti összehasonlítást, így meghatározva, hogy mely fajták között áll fenn statisztikailag szignifikáns eltérés.

3.4.2 Termés mennyiség meghatározás

A szedéseket kézzel történtek, a leszedett termések mérését, digitális mérleggel végeztem. A termésmennyiség eredményét, a leszedett karfiol fejek alkották, melyeket termésmennyiség/m² -ben határoztam meg.

3.4.3. Szárazanyag tartalom

A minták kimérését követően szárítószekrénybe lettek elhelyezve. A szárítás 90°C-on történt, súlyállandóságig.

A végső szám a friss és szárított tömeg egyszerű százalék számításával kaptuk. Sanyo MOV-212F típusú szárító szekrényben. Sanyo MOV-212F típusú szárító szekrényben (10. ábra).



10. ábra: Szárazanyag mérésre előkészített minták, Budapest, 2024. (Forrás: saját kép)

3.4.4. Vízben oldódó szárazanyag

Atago PAL-1-es digitális refraktométerrel mértük. A turmixolt majd gézlappal szűrt mintát rácsepegtettük a refraktométerre, ami a fénytörésen alapuló működési elvén az értéket Brix[°] kifejezve adtuk meg (11. ábra).



11. ábra: Vízben oldódó szárazanyag tartalom mérése, Budapest, 2024. (Forrás: saját kép)

3.4.5. Antioxidáns kapacitás

A vizsgálat elve, hogy a ferri (Fe^{3+}) ionok az az antioxidáns vegyületek hatására ferro (Fe^{2+})- ionokká redukálódnak, melyek alacsony pH-n a tripiridil-triazinnal (TPTZ = 2, 4, 6 tripiridil- S- triazin) komplexet képezve színes termékeket adnak (ferro-tripiridil triazin). A Fe^{2+} -TPTZ intenzív kék színű és így fotometriásan mérhető (593 nm-en), (Benzie és Strain, 1996).

A FRAP értékét úgy kapjuk, hogy összehasonlítjuk a minta extinció értékét 593 nm-en olyan reakcióelegyével, aminek ismert Fe^{2+} koncentrációja van (Benzie és Strain, 1996).

Vizsgálat megvalósítása során 0,2 g fagyasztott mintát 70%-os etanol hozzáadásával dörzsmozsárban eldörzsöltük, 2 ml-es eppendorf csőbe öntöttük át, ezt 13 000 rpm fordulatszámon 10 percig centrifugáltuk. A felülúszóból 50 μ l-et pipettáztunk tiszta eppendorf csövekbe, ehhez 1500 μ l FRAP-reagenst adtunk (FRAP-reagens: 10:1:1 arányban 0,3 M Na-acetát puffer, 20 mM FeCl₃ oldat és 10 mM TPTZ oldat). A mérőelegy összeöntése után 6 perccel 593 nm-en mértük vak ellenében (a vak 50 μ l 70%-os etanol és 1500 μ l FRAP-reagens elegye volt).

3.4.6. Összes polifenol

A mérés során a mintában lévő fenolos vegyülethez, egy megfelelő reagens használatával színes komplex képződés megy végbe. Ez a keletkezett szín a mintába lévő összes polifenollal arányosan alakul, a szín intenzitása mértékében, melynek végső koncentrációját egy karkulációs görbe segítségével határozzuk meg. A méréseket Thermo Scientific Genesys 50 UV/Vis típusú spektrofotométerrel végeztük, melyhez Folin-Ciocalteu reagens használtunk. Az eredményt mg fenol/100gramm-ban kaptuk meg (Bray és Thorpe, 1954) (12. ábra).



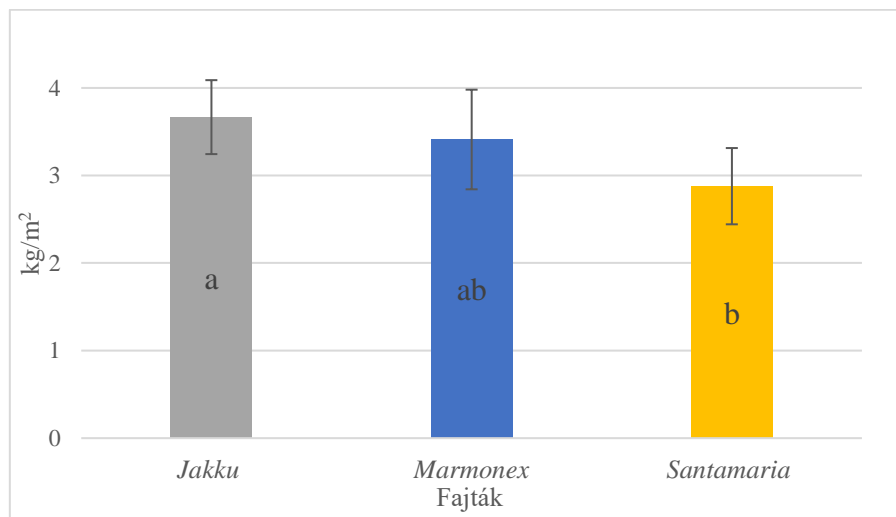
12. ábra: Összes polifenol tartalom vizsgálata, Budapest, 2024. (Forrás: saját kép)

4. Eredmények

A termések szedése öt időpontban valósult meg. Az első szedés 2024. október 19-én, a második 2024. november 2-án, a harmadik 2024. november 8-án, a negyedik 2024. november 13-án, az ötödik 2024. december 8-án történt.

4.1. Terméshozam

A fajták terméshozamát kg/m^2 -ben állapítottuk meg. A *Jakku* fajta négyzetméterenként adó termésmennyisége mutatkozik a legnagyobbknak, ami 3,31 kg-ot jelent. A *Jakku* magasabb értékeket (3,31 kg) mutat, mint a *Santamaria* (2,59 kg), míg a *Marmonex* a másik két vizsgált csoport közé sorolható értékével (3,07 kg). A *Jakku* a *Marminex* és *Santamaria* fajták között nem minden esetben kapunk szignifikáns eltérést. (13. ábra).

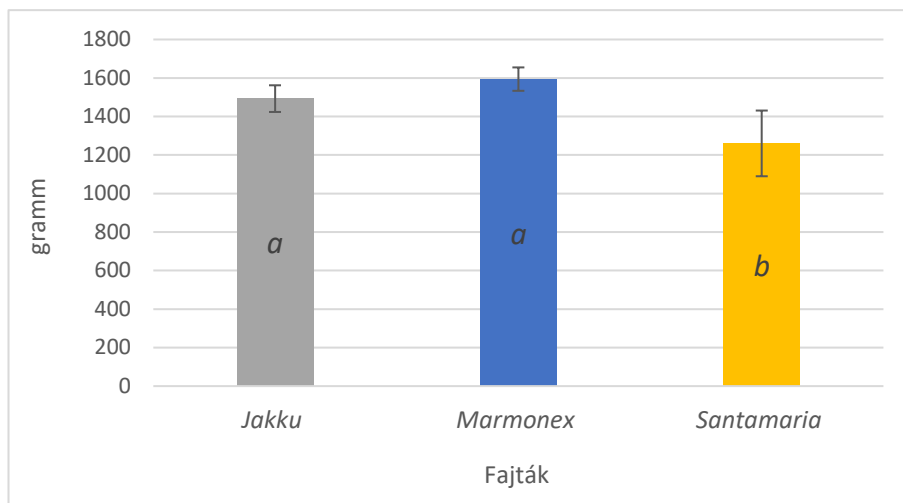


13. ábra: Terméshozam alakulása, Budapest, 2025.

Amíg a *Jakku* és *Santamaria* között szignifikáns eltérés volt, úgy a *Marmonex* a másik két fajtától szignifikánsan nem tért el (13. ábra).

4.2. Karfiol fejek átlagtömege

A legmagasabb értéket a *Marmonex* mutatta, 1594,2 g/db, míg a *Jakku* 1492,9 g/db átlag fejméret elérésére volt képes. A *Santamaria* a másik kettő fajtával szemben alacsonyabb értékkel, 1260,4 g/db átlaggal zárta a vizsgálatot (14. ábra).



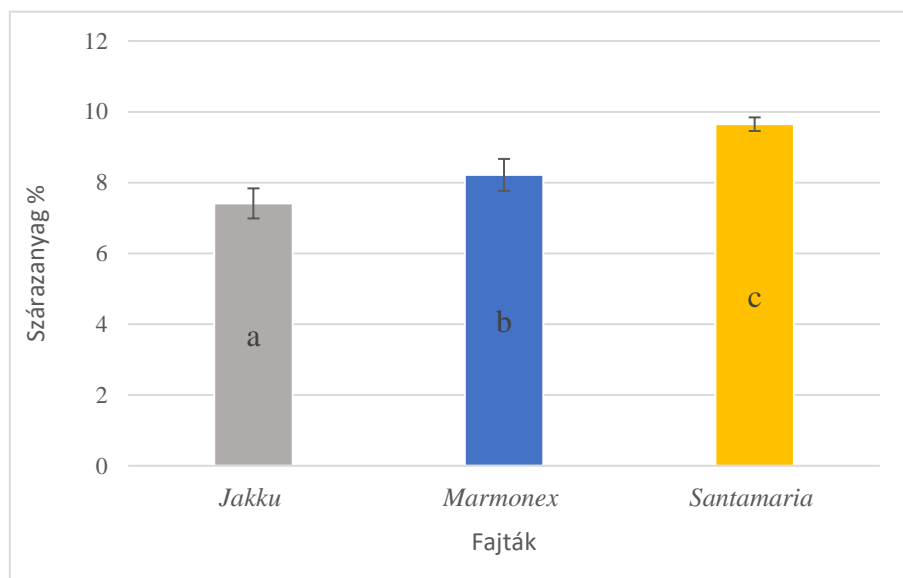
14. ábra: Karfiol fejek átlagtömeg alakulása, Budapest, 2025.

A karfiol fejek átlag tömege vizsgálata során a *Marmonex* és *Jakku* fajták között nem volt szignifikáns különbség ($p < 0,05$). A *Santamaria* szignifikánsan eltért a többi fajtától, azoknál alacsonyabb értéket adott.

A fajták átlagtömeg vizsgálata során az értékek közötti szórás a *Marmonex* esetében volt a legalacsonyabb, ezt követte a *Jakku*. A legnagyobb szórás a *Santamaria* fatánál volt megfigyelhető (14. ábra).

4.3. A szárazanyag tartalom alakulása

A *Santamaria* szárazanyag tartalma mutatta a legmagasabb értéket (9,65%), melyet követett a *Marmonex* (8,22%) (15. ábra).

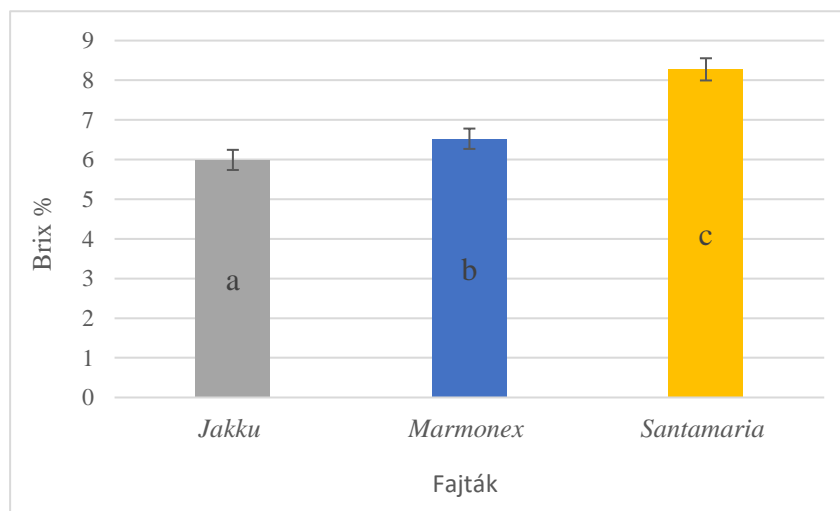


15. ábra: Szárazanyag tartalom alakulása, Budapest, 2025.

A legalacsonyabb szárazanyag tartalmat (7,41%) a *Jakku* fajtánál figyelhettük meg. Az eredmények mind a három fajta esetében szignifikánsan különbözőek voltak egymástól. (15. ábra). A szárazanyag tartalom során a szórási értékek közel azonosak voltak a *Jakku* és a *Marmonex* esetében. A legkisebb szórást a *Santamaria* fajtánál tapasztaltuk (15. ábra).

4.4. Vízben oldható szárazanyag tartalom alakulása

A *Santamaria* refrakció értéke volt egyértelműen a legmagasabb, (8,3 Brix°) (16. ábra). A legkisebb értéket a *Jakku* fajta mutatta (6 Brix°-kal), míg a két érték között (6,5 Brix°-kal) a *Marmonex* állt (16. ábra). Az eredményekben szignifikáns különbség van mind a három fajta statisztikai értéke között (16. ábra).

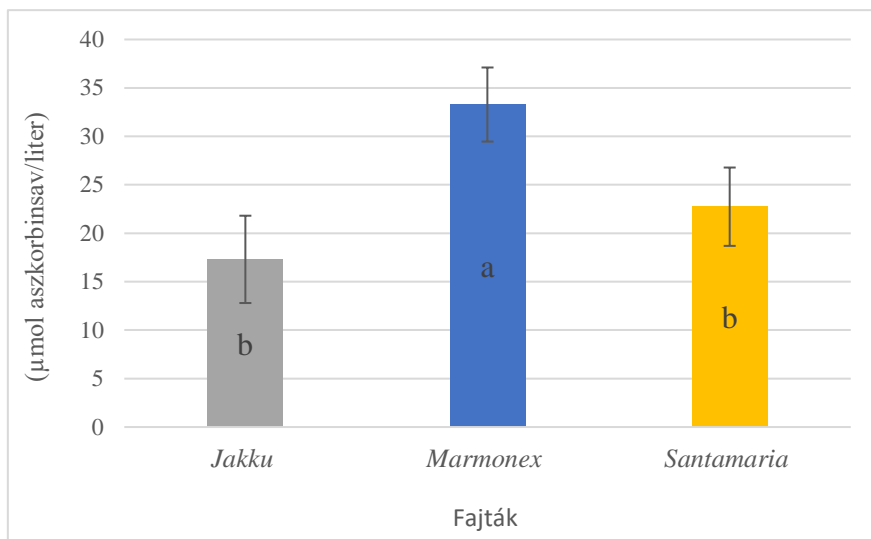


16. ábra: Vízben oldódó szárazanyag tartalom alakulása, Budapest, 2025.

A fajták adataikban a szórási értékek közel azonosak voltak. A *Jakku* és *Marmonex* szórása megegyező volt, a *Santamaria* adatok közötti szórása a három fajta között a legmagasabb (16. ábra).

4.5. Antioxidáns alakulása

A *Marmonex* átlag értéke bizonyult a legmagasabbnak, (33,29 μmol). Második legnagyobb értéket a *Santamaria* fajtánál tapasztaltunk, (22,74 μmol). A legkisebb érték a *Jakku* fajtánál figyelhető meg, 17,31 μmol (17. ábra).

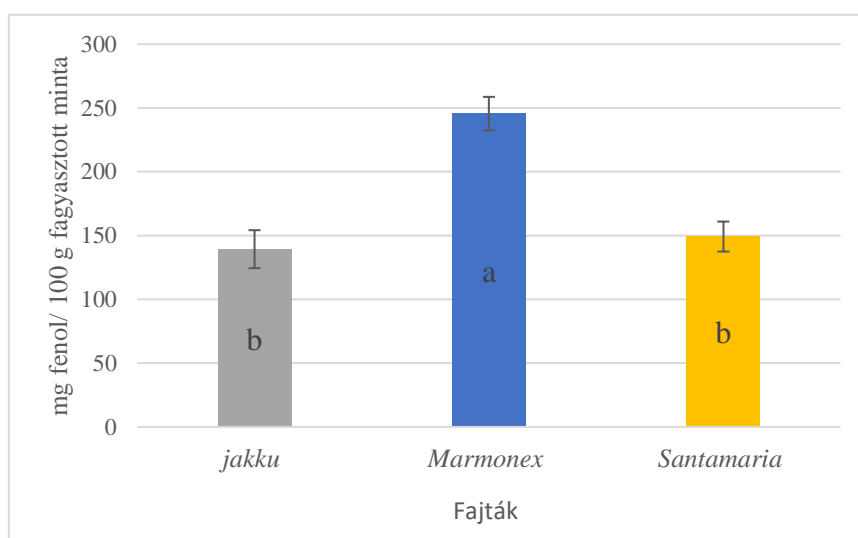


17. ábra: Antioxidáns alakulása, Budapest, 2025.

A legnagyobb antioxidáns kapacitás értéket szignifikánsan is a *Marmonex* érte el ($p < 0,05$). A *Santamaria* és *Jakku* között nem volt szignifikáns eltérés ($p > 0,05$) (17. ábra). A vizsgálat során, az adatok közötti szórásban a *Jakku* (4,40 μmol) és a *Marmonex* (4,48 μmol) fajták közel egyező értékeket mutattak. A *Santamaria* szórása hozta a legkisebb értéket (3,9 μmol) (17. ábra).

4.6. Összes polifenol alakulása

Az összes polifenol tartalom vizsgálata során a legnagyobb értékkel a *Marmonex* rendelkezett (245,5 mg) (18. ábra).



18. ábra: Összes polifenol alakulása, Budapest, 2025.

A *Santamaria* (149,2 mg), illetve a *Jakku* (139,3 mg) közel azonos eredményeket adtak. A *Marmonex* összes polifenol tartalma szignifikánsan magasabb a többi fajtához képest ($p < 0,05$). A *Jakku* és a *Santamaria* között nem volt szignifikáns különbség ($p > 0,05$). A szórások között a *Jakku* szórási értéke bizonyult a legmagasabbnak. A második legnagyobb értéket a *Marmonex* fajtánál kaptuk. A legkisebb szórási értékkel a *Santamaria* rendelkezett (18. ábra).

5. Következtetések és javaslatok

A következtetések során a fajták összehasonlítása szakirodalmi vagy kutatási forrásokkal alátámasztva történt.

A karfiol fajták terméshozamukban (kg/m^2) közel azonosak voltak, nem minden esetben volt köztük szignifikáns különbség. A legkiemelkedőbb értékkel mégis a *Jakku*, korai termesztésre ajánlott fajta mutatkozott, $3,31 \text{ kg/m}^2$ terméshozamával. Nem sokkal maradt le tőle a *Marmonex*, $3,07 \text{ kg/m}^2$ hozamával, a második legmagasabb értéket érte el. A legalacsonyabb hozammal a *Santamaria* fajta rendelkezett, $2,59 \text{ kg/m}^2$ értékkel. Az őszi termesztésű karfiolok hektáronkénti átlagos terméshozama 28 t/ha (Hodossi et al., 2009). Egy négyzetméterre számítva, ez $2,8 \text{ kg}$ -ot jelent. A vizsgált fajták között a *Marmonex* és *Jakku* felülmúlta ezt az értéket, ami kiemelkedőnek számít. A *Santamaria* az őszi termesztésű átlagos hozam ($2,8 \text{ kg/m}^2$) értéktől alacsonyabb értéket, $2,59 \text{ kg/m}^2$ hozott (Hodossi és társai, 2009).

A karfiol fejek átlagtömeg vizsgálata során a *Marmonex* és *Jakku*, közel azonosan teljesített, köztük nem volt szignifikáns különbség ($p < 0,05$), mégis a *Marmonex* mutatta a legmagasabb értéket $1594,2 \text{ g/db}$, tőle nem sokkal volt lemaradva a *Jakku* átlagtömege, amely $1492,9 \text{ g/db}$ értéket mutatott. A legkisebb számértéket végül a *Santamaria* $1260,4 \text{ g/db}$ hozta. A *Santamaria* fajtaleírásában $1,5\text{-}3 \text{ kg}$ átlagsúly értéket adtak meg, ehhez képest némileg kisebb az értéke (Internet 2). A kisebb átlagfejek értékeihez hozzájárult vélhetően az, hogy a *Santamaria* rendelkezik a leghosszabb tenyészidővel (80 nap), így a tél beállta előtt neki volt a legkevesebb ideje a rózsaképzésre. A *Santamaria* fajtát ezért a nagyobb rózsaméret elérése érdekében célszerű lehet az általam ültetett időponttól (július 20.) korábbi időszakban elültetni.

Krecisz és munkatársai (2025) alapján, a karfiol a friss mintából történő szárazanyag mérése során a mintájuk 9% -os értéket vett fel, míg az átlagérték $7 - 8\%$ közé tehető. A szárazanyag tartalom mérése során mindhárom érték egymástól eltérő volt. Egyértelműen képviselte a *Santamaria* a fajták közötti legmagasabb szárazanyag százalékot ($9,65\%$). Ez az érték az átlagértékeknél magasabbnak tekinthető. A *Marmonex* szárazanyag tartalma az átlagos tartalomtól magasabb eredményt hozott, $8,22\%$ -kal a második legnagyobb a vizsgált fajták között. A legkisebb értéket a *Jakku* fajtánál tapasztaltuk, melynek $7,4\%$ szárazanyag tartalma volt. Kercisz és munkatársai (2025) alapján, a *Jakku* értéke még megfelelőnek tekinthető. A karfiolok szárazanyag tartalmáról következtethetünk a beltartalmi értékekre, minél magasabb a szárazanyag tartalma, annál nagyobb lehet (vitaminok, szénhidrátok, fehérjék) az értékes

tápelem tartalma (Kapusta-Duch és társai, 2019). Amennyiben célzottan a feldolgozóipar részére szeretnék termesztetni, ott célszerű magas szárazanyag tartalommal rendelkező fajtát alkalmazni, erre jó választás lehet a *Santamaria*.

A refrakció mérése során a karfiol a Brix° értéke átlagosan 4-10 Brix° közé tehető. A mért fajták közül mind a három érték az átlag adatokhoz képest megfelelőnek tekinthető. A *Santamaria* Brix°-a az átlagérték felső határán helyezkedik el (8,3 Brix°), így a legnagyobb átlagértékkel rendelkezik. A következő a *Marmonex* amely 6,5 Brix°-kal az átlagértékek középhatárán helyezkedik el. A *Jakku* értéke mutatkozott a legalacsonyabbnak (6 Brix°), azonban ez még megfelelőnek tekinthető. A magasabb Brix°-kal rendelkező karfiolok magasabb ízvilággal rendelkeznek, nagyobb ellenálló képességet mutatnak a betegségekkel és a faggyal szemben (Dere és társai, 2019). Az őszi termesztésre vélhetően jobban ellenállnak a korai fagyoknak a magasabb Brix°-kal rendelkező fajták, így a *Santamaria* és a *Marmonex* jó választás lehet késő őszi termesztésre.

Benzie és Strain (1996) kutatása alapján, a karfiol antioxidáns kapacitása 10 - 40 $\mu\text{mol}/100\text{g}$ közé tehető, tehát az általam kapott eredmények megfelelnek ennek az értéknek. A *Marmonex* magas antioxidáns tartalmat mutat (33,29 μmol), ami az átlag fölött helyezkedik el. A *Santamaria* (22,74 μmol), és a *Jakku* (17,31 μmol) a közép átlag kategóriába tartoznak. Feltételezhetjük, hogy a *Marmonex* tehát erősebb antioxidáns hatású. Az antioxidáns hatású vegyületek csökkentik az emberi szervezetben a sejt károsodásokat, a szív és érrendszeri betegségek ellen pozitív hatásfokúak (Fraga és társai, 2019). Amennyiben a fajta választás során az egészségre nyújtott pozitív hatás a szempont, ott a *Marmonex* egy jó választás lehet.

Az összes polifenol tartalom mérése során a legmagasabb értékkel a *Marmonex* fajta rendelkezik (245 mg), ettől alacsonyabb eredményt mutat a *Santamaria* (149,2 mg) és a *Jakku* (139,3 mg). A *Santamaria* és a *Jakku* eredményei nem térnek el statisztikailag nagy mértékben egymástól. A karfiol összes polifenol tartalma átlagosan 50 mg fenol/100 gramm. Az értékek alapján jóval magasabb eredmények születtek, mely magyarázata lehet, a hideg stressz hatására megnövekedett polifenol mennyiség (Fraga és társai, 2019). A laboratóriumi vizsgálatára történő mintabegyűjtése, 2024. november 11-én történt, ekkor már a növényeket hidegstressz is érte. A magasabb polifenol tartalom pozitívan hat a növények ellenálló képességére (pl. kórokozók), nő a termesztési stabilitás, és az étrendi érték. A *Marmonex* fajtánál mutatkozik a legmagasabb összes polifenol tartalom (245 mg). Összességében a nagyobb termésmennyiség és termés méret szempontjából, a *Jakku* és *Marmonex* fajtákat tudnám javasolni, míg minden beltartalmi értéket összevetve, a *Marmonex* illetve a *Santamaria* jó választást jelenthet a karfioltermesztők számára.

6. Összefoglalás

A karfiol (*Brassica oleracea convar. botrytis var. botrytis*) a Földközi-tenger keleti térségéből származó káposztaféle. Világ viszonylatban több, mint 80 országban folytatnak karfiol termesztést. A három világhatalom ország, Kína, India, és az Egyesült Államok, míg, az Európai Unión belül Lengyelország, Olaszország és Franciaország a piacvezető.

Hazánk karfioltermesztése az utóbbi években nagy változásokon ment keresztül. A termőfelület nagyságában stagnálás vagy épp visszaesés volt tapasztalható. A környezeti feltételek, a szélsőséges időjárás, az importnyomásból adódó értékesítési nehézségek és az egyre magasabb beruházási költségek sem segítették az ágazat fellendülését. Tíz éves viszonylatban azonban a fajtanemesítések hatására a karfiol terméshozama növekedésnek indult, az újabb, alkalmazkodóbb fajtáknak köszönhetően közel 50%-os hozam növekedés volt megfigyelhető.

A karfiol fajták összehasonlító vizsgálata során célom volt, hogy a kiválasztott három fajtát, különböző szempontok alapján kiértékeljünk és az így kapott eredményekkel segítsem a termesztők különböző szempontok alapján történő fajtaválasztását. A vizsgált szempontok, kiterjedtek mind a hozam, mind a karfiol fejek átlagtömeg alakulására, illetve a beltartalmi értékek meghatározására.

A fajtaösszehasonlító vizsgálat megvalósítása 2024 évében történt, saját gazdaságunkban. Az általam választott termesztés technológia, a szabadföldi őszi termesztés volt. A vizsgálatot megelőzően, a kijelölt területen, a talajelőkészítő munkálatokat és a tápanyag utánpótlás egyelvégzésre kerültek. A palánták nevelését követően, fajtánként négy ismétlésben 2024. július 20-án ültettem ki. Az ültetés, 65 x 50-es térállásban valósult meg. A választott fajtáim a *Jakku F1*, a *Marmonex F1* és a *Santamaria RZ F1*.

Az elsődleges vizsgálatokat, már a helyszínen elvégeztem, melyek a fajták hozamára, illetve átlag fej méretre terjedtek ki. A laboratóriumi vizsgálat során friss mintából szárazanyag tartalom meghatározás és refrakció mérése történt. A második vizsgálat alkalmával az antioxidáns kapacitás és az összes polifenol tartalom mérése került elvégzésre, fagyasztott mintából. A vizsgálatokat a MATE, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék laboratóriumában végeztem, később az eredményeket statisztikai módon elemeztem. A vizsgálatok során, a terméshozamban a legkiemelkedőbb értékkel a *Jakku*, fajta rendelkezett, 3,31 kg/m² terméshozamával, ami kiemelkedőnek számít. Nem sokkal maradt le tőle a *Marmonex*, 3,07 kg/m² értékével. A karfiol fejek átlagtömeg vizsgálata során a *Marmonex* mutatta a legmagasabb értéket 1594,2 g/db, tőle nem sokkal volt lemaradva a *Jakku* átlagtömege, amely

1492,9 g/db értéket mutatott. A *Santamaria* a fajták közötti legmagasabb szárazanyag százalékot mutatta (9,65%). Ez az érték az átlagértékeknél magasabbnak tekinthető. A refraxió mérés során, a *Santamaria* Brix°-a az átlagérték felső határán helyezkedik el (8,3°), így a legnagyobb átlagértékkel rendelkezik. Az antioxidáns kapacitás mérés alkalmával a *Marmonex* magas antioxidáns tartalmat mutatott (33,29 μmol), ami az átlag értékek fölött helyezkedik el. Az összes polifenol tartalom mérése során a legmagasabb értékkel a *Marmonex* fajta rendelkezik (245 mg) ami kimagasló értéknek számít. Összességében a nagyobb termésmennyiség és termés méret szempontjából, a *Jakku* és *Marmonex* fajtákat tudnám javasolni, míg minden beltartalmi értéket összevetve, a *Marmonex* illetve a *Santamaria* jó választást jelenthet a karfioltermesztők számára.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Balázs Gábornak, aki értékes szakmai tanácsaival végig kísérte a munkámat, amellyel nagyban hozzájárult a szakdolgozatom elkészítésében.

Köszönöm a Kertészettudományi Intézet, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék oktatóinak és munkatársainak, hogy biztosították számomra a kutatáshoz szükséges eszközöket és a szakmai háttérrel.

Végül szeretném megköszönni a családomnak a folyamatos támogatást, biztatást.

Irodalomjegyzék

1. A. Natalini, N. Acciarri, T. Cardi (2021): *Breeding for Nutritional and Organoleptic Quality in Vegetable Crops: The Case of Tomato and Cauliflower*. Agriculture, 11 (7), 606. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070606>
2. Ara, N., Kaisar, M. O., Khalequzzaman, K. M., Kohinoor, H., Ahamed, K. U. (2009): *Effect of different dates of planting and lines on the growth, yield and yield contributing characteristics of cauliflower*. Regional Agricultural Research Station, 3 (1): 16–19. <https://ggfjournals.com/assets/uploads/16-19.pdf>
3. Balázs, S. és mtsai (2000): *A zöldségajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
4. Benzie, I. F. F., Strain, J. J. (1996): *The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay*. Analytical Biochemistry, 239, 70–76.
5. Bogdanov, P., Botos, Gy., Küllös, L. (1980): *A szántóföldi zöldségtermesztés gyakorlata*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
6. Bray, H. G., Thorpe, W. V. (1954): *Analysis of Phenolic Compounds of Interest of Metabolism*. Methods of Biochemical Analysis, 1, 27–52.
7. Dere, S., Dasgan, H. Y., Kafkas, N. E., Ertürk, H. B. (2019): *Salt increases the nutritional content of cauliflower*. Acta Horticulturae 1257. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1257.15
8. Dudits, D., Heszky, L. (2000): *Növényi biotechnológia és géntechnológia*. Budapest: Agroinform.
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2024): *Production of cauliflowers and broccoli in the world, 2022*. FAOSTAT. Elérhető: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
10. FruitVeB Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet és TermékTanács (2022): *Zöldség-gyümölcs ágazati beszámoló 2022* [pdf]. Letöltve 2025. november 9-én, a https://fruitveb.hu/wp-content/uploads/2023/04/Zoldseg-gyumolcs_agazati_beszamolo-2022.pdf oldalról.
11. Fraga, C. G., Croft, K. D., Kennedy, D. O., Tomás-Barberán, F. A. (2019): *The effects of polyphenols and other bioactives on human health*. Food & Function, 10 (2), 514–528. DOI: 10.1039/C8FO01997E

12. GEKO-2002 Kft. (n.d.): *Online-Gazda – Profi kertészek, profi webáruháza* [Weboldal]. Letöltve 2025. november 9-én, a <https://www.online-gazda.hu/> oldalról.
13. Glits, M., Horváth, J., Kuroli, G., Petróczi, I. (2008): *Növényvédelem*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
14. Hadnagy, Á., Tuza, S. (2001): *Téli zöldségek*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
15. Helgi Library (2022): *FAOSTAT indicators database* [Online adatbázis]. Letöltve 2025. november 9-én, a <https://www.helgilibrary.com/> oldalról.
16. Hodossi, S., Kovács, A., Terbe, I. (2004): *Zöldségtermesztés szabadföldön*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
17. Hodossi, S., Kovács, A., Terbe, I. (2009): *Zöldségtermesztés szabadföldön*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
18. Jenser, G., Mészáros, Z., Sáringer, Gy. (1998): *A szántóföldi és kertészeti növények kártevői*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
19. Kádár, A. (2024): *Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás*. Budapest: Tánckönyv Kft.
20. Kapusta-Duch, J., Szeląg-Sikora, A., Sikora, J., Niemiec, M., Gródek-Szostak, Z., Kuboń, M., Leszczyńska, T., Borczak, B. (2019): *Health-Promoting Properties of Fresh and Processed Purple Cauliflower*. *Sustainability*, 11 (15), 4008. <https://doi.org/10.3390/su11154008>
21. Keszei, A. (2021): *Kertészeti ismeretek I*. Budapest: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
22. Kręcisz, M., Stępień, B., Klemens, M., Latański, A. (2025): *Physical Properties and Volatile Profile Changes of Cauliflower Treated with Onion and Beetroot Juices Using Vacuum Impregnation Process*. *Molecules*, 30 (10), 2147. <https://doi.org/10.3390/molecules30102147>
23. Mártonffy, B. (2001): *Káposztafélék*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
24. Nagy, J. (1999): *Zöldségtermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
25. Nagy, J. (2006): *Zöldségtermesztő mester könyve*. Budapest: Mestergazda Könyvek.
26. Némethyné Uzoni, H., Ertseyne Péregi, K. (2009): *Zöldségvetőmag termesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
27. Rijk Zwaan Magyarország (n.d.): *Karfiol – Vetőmagok* [Weboldal]. Letöltve 2025. november 9-én, a <https://rijkszwaan.hu/> oldalról.
28. Singh R., Devi R., Sarao N.K. (2022): *Generation of doubled haploids in cauliflower*. *Heliyon* 8(12): e12095. DOI:10.1016/j.heliyon.2022.e12095.

29. Syngenta Vegetable Seeds (n.d.): *Vegetable Seeds Global – Brassicas* [Weboldal].
Letöltve 2025. november 9-én, a <https://www.syngentavegetables.com/> oldalról.
30. Terbe, I. (2004): *Zöldségtermesztés a gyakorlatban*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
31. Terbe, I. (2017): *Fólia alatti zöldségtermesztés – Zöldségghajtás a kisgazdaságokban*.
Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.
32. Terbe, I., Hodossi, S., Kovács, A. (2005): *Zöldségtermesztés
termesztőberendezésekben*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
33. Terbe, I., Ombódi, A. (2019): *Zöldségfélék trágyázása és öntözése*. Budapest:
Szaktudás Kiadó Ház.
34. Thamburaj, S., Singh, N. (2001): *Textbook of Vegetables Tubercrops and Spices*. New
Delhi: Indian Council of Agricultural Research.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Gajdacs Benjámin
Neptun-kódja:	HYNX77
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat készítés, KERTU073N
A munka címe:	Karfiol fajták összehasonlító vizsgálata szabadföldön

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka **mellékletében való csatolása szükséges.**)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet

	verziója, elérhetősége		bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Budapest, 2025. 11. 10.

Gajdosci Benjamin

Hallgató aláírása

Konzulens/Témavezető aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Gajdacs Benjámín
A Hallgató Neptun kódja: HYNX77
A dolgozat címe: Karfiol fajták összehasonlító vizsgálata szabadföldön
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Kertészettudományi Intézet
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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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 szellemi tulajdon-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: 2025.11.10.


NYILATKOZAT

Gajdacs Benjám (Neptun azonosítója: HYNX77) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Budapest, 2025. november 10.


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.