

# DIPLOMADOLGOZAT

Hallgató neve: Nagy Tamás

2023 ÉV



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Növénytermesztő mérnök MSc Szak**

**A paradicsom termésbeli különbségei**  
**különböző talajfélésegeken**

**Belső konzulens:**

Dr. Kende Zoltán  
egyetemi adjunktus  
Növénytermesztési-tudományok Intézet

**Külső konzulens:**

Dr. Hüvely Attila  
Főiskolai Docens PhD vezető  
Neumann János Egyetem Talaj- és  
Növényvizsgáló Laboratóriuma, Kecskemét

**Készítette:**

Nagy Tamás  
C3WCYP  
Levelező tagozat

**Gödöllő**

**2023**

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés .....	5
2. Szakirodalmi áttekintés .....	6
2.1. Paradicsom eredete és története .....	6
2.2. Az paradicsomtermesztés hazai és nemzetközi gazdasági jelentősége.....	6
2.3. Paradicsom környezeti igények bemutatása .....	10
2.1 Fényigény: .....	10
2.2 Hőigény:.....	10
2.3 Vízigény:.....	10
2.4 Talajigény: .....	10
2.5 Tápanyagigény:.....	11
2.4. Paradicsom növényvédelme (Betegségek, kártevők, gyomnövények).....	11
2.4.1. A paradicsom kórokozói .....	11
2.4.2. A paradicsom kártevői .....	13
2.4.3. A paradicsom gyomszabályozása.....	14
2.5. A paradicsom termesztése .....	15
2.5.1. Elővetemény, vetésváltás és talaj-előkészítés .....	15
2.5.2. Szaporítás, ültetés.....	16
2.5.3. Növényápolási munkálatok.....	18
2.5.4. Betakarítás.....	19
2.5.5. A talaj tápanyagainak hatása a bogyó beltartalmi értékeire.....	22
2.5.6. A paradicsom és a talaj kapcsolata.....	24
3. Anyag És Módszer .....	27
3.1. A helyszín bemutatása .....	27
3.2. Talajféleségek Szentkirályon.....	28
3.3. Szentkirály időjárási adatok bemutatása.....	29
3.4. A vizsgált ipari paradicsom fajták bemutatása .....	31

3.5. A kutatás módszertana és a minta .....	32
4. Eredmények .....	40
4.1. A talajvizsgálat eredményeinek ismertetése .....	40
4.2. A levéllemez vizsgálatok eredményeinek ismertetése .....	45
4.3. Az összesített termésátlagok és a minőségi paraméterek vizsgálata.....	48
4.4. Kézi bogymérés eredményei .....	52
5. Következtetések, javaslatok.....	55
6. Összefoglalás .....	57
7. Mellékletek.....	58
8. Köszönetnyilvánítás .....	63
9. Irodalomjegyzék.....	64
10. Nyilatkozatok .....	67

## 1. BEVEZETÉS

A paradicsom a világ egyik legnépszerűbb zöldségféléj termesztőberendezésben és szabadföldön is, Magyarországon a paradicsom termőterülete és a termesztett mennyiség jelentős mértékben csökkent az elmúlt húsz évben, igaz ez egyaránt az ipari és a friss fogyasztásra szánt paradicsomra. Az alacsony felvásárlási árak, a klímaváltozás negatív hatásai, a feldolgozóüzemek bezárása, mind károsan hatottak az iparágra. Ebben a helyzetben a gazdák már nem voltak képesek rentábilisen termeszteni, ezért sokhelyen felhagytak a paradicsommal. Az új technológiák (pl.: precíziós gazdálkodás) és az új szárazságnak, valamint a különböző betegségeknek ellenálló fajták a költségek csökkentésével és a hozam növelésével elősegíthetik a hazai paradicsomtermesztés újbóli felfutását.

Meglátásom szerint nagyon fontos a paradicsomtermesztés korábbi volumenének megközelítése szempontjából, hogy az új fajták és technológiák vizsgálva legyenek különböző termesztési körülmények között. Szakdolgozatomban ezért célul tűztem ki, hogy négy különböző területen, eltérő talajtípus és tápanyag gazdálkodás mellett vizsgáljak meg kétfajta ipari paradicsomot. A céljaim elérése érdekében szabadföldi kísérleteket végeztem a Szentkirály (Bács-Kiskun vármegye) mellett található táblákon. A kísérletek során talaj és levéllemez vizsgálatokat, valamint a termésmennyiségre és termésminőségre vonatkozó vizsgálatokat egyaránt végeztem.

Dolgozatom eredményeivel szeretnék hozzájárulni ahhoz, hogy a dolgozatban vizsgált két fajta szélesebb körben ismerté váljon, a különböző körülmények között történő termesztésükre vonatkozó eredmények bővüljenek. Agrárszakemberként fontosnak tartom, hogy a hazai körülményekhez leginkább illeszkedő fajták kerüljenek széles körben termesztésbe.

## 2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. Paradicsom eredete és története

A paradicsom (*Solanum lycopersicum*) Közép-Amerikából származó zöldségnövényünk. A *Solanaceae* család, azon belül a *Solanum* nemzetség tagja. A zöld termésű fajok az *Eriopersicon* alnemzetséghez, a piros, vagy sárga bogyójú fajok az *Eulycopersicon* alnemzetséghez tartoznak. A zöld termésűek hazánkban nincsenek elterjedve, de a téli időszakban a Dél-Európai országokban keresik a fogyasztók (TAKÁCSNÉ HÁJOS, 2014).

Az amerikai kontinensről hazánkba került paradicsom, egy éves lágyszárú, öntermékenyülő zöldségnövényünk. Géncentruma a mai Észak-Chile, Peru, Mexikó és Ecuador területén található. Az első termesztésbe vétele Mexikóban, Vera Cruz és Puebla térségében volt. Az európai kontinensre is innen került át, kis idővel Amerika felfedezését követően. Az elterjedését nem segítette, hogy kezdetben dísznövényként tartották, vagy mérgezőnek gondolták. Olasz nyelven jelenleg pomodoro elnevezése, mely eredetileg pomi di oro, azaz aranyalma volt. Ebből a névből arra lehet következtetni, hogy először a sárga színű változat terjedt el a területen. Több nyelven is elterjedt tomató elnevezés a mexikói nahuatl nyelvből származik.

Jellegzetesen a mérsékelt öv növénye. Elsődleges termesztési körzetébe tartozik a mérsékelt öv délibb része és a térítőhöz közelebb elterülő szubtrópusi övezet. Ezekben a régiókban termesztik a világ paradicsomtermésének 80%-át. A kezdeti nehézségek után az egész világon elterjed, mely népszerűsége annak köszönhető, hogy a nyersanyagtermelés és a köré szerveződő feldolgozóipar egyaránt sok ember foglalkoztatását, megélhetését biztosítja. A feldolgozóipar elsősorban sűrítményt, pürét, fűszeres mártást, ketchupot és ivólevet készít belőle. E mellett sok olyan termék van, mint a lecsó vagy a paradicsomos hal, melyeknek nélkülözhetetlen alkotóeleme. Dinamikusan növekszik a friss fogyasztása is, mára mindenütt igény van rá egész évben (HODOSSI et al., 2004).

### 2.2. Az paradicsomtermesztés hazai és nemzetközi gazdasági jelentősége

A kertészeti termesztésen belül a zöldségtermesztés nagy jelentőséggel bír az emberi élelmezés szempontjából. A szervezetünk egészséges működéséhez fehérjére, szénhidrátokra, vitaminokra és különböző ásványi anyagokra van szükség. A zöldségfélék előnyös étrendi hatásukat ásványi-anyag és vitamintartalmuk, íz- és zamatanyagaik, értékes rosttartalmuk segítségével fejtik ki. A szervezetünk ásványi anyag szükségletének 20-25%-

át, vitamin igényének pedig 60-70%-át a kertészeti ágazatban megtermelt növényekkel elégítjük ki.

Hazánk kedvező ökológiai és ökonómiai adottságai lehetővé teszik a legtöbb zöldségféle termesztését. A 40 hazai termesztésű zöldségnövény mellett a fogyasztásban 20-25 darab külhoni zöldségnövény is megjelenik. A világon termesztett több mint 200 féle zöldségnövényből tíz növény képviseli az összes megtermelt mennyiség 75-80%-át. Közülük is első helyen szerepel a paradicsom, mellette a zöldpaprika, fűszerpaprika, fejes káposzta, görögdinnye, vöröshagyma, uborka, zöldborsó, zöldbab, sárgarépa (PASZTERNÁK, 2003).

A világon 4,7 millió hektáron termesztetik paradicsomot (FAO adat). Az összes területről 163 millió tonna termést tudnak betakarítani. A termelés nagy része, mintegy 96%-a föld északi féltékén folyik. Az USA a legnagyobb ipari paradicsom termelő. A 13 millió tonna termés legnagyobb része Kaliforniából származik. Második Kína 5,6 millió tonna megtermelt paradicsommal. Olaszország csak kis mértékben marad le tőle az 5,3 millió tonna termés mennyiségével. Jelentős termeszto még Spanyolország (3,1 millió tonna), Törökország (2,7 millió tonna), Portugália (1,7 millió tonna), Irán (1,4 millió tonna) és Tunézia (0,9 millió tonna). Az utóbbi 20 év adatait figyelembe véve a megtermelt paradicsom mennyisége megduplázódott (SZUVANDZSIEV, 2018a).

A paradicsom szántóföldön és termeszto berendezésben egyaránt termeszthető. Külföldi piacokon a friss fogyasztásra szánt áru, június és október közötti időszakban lehet versenyképes. A biológiai termesztés feltételei a leginkább a szabadföldi karószámrendszeres termesztéssel teljesíthetők. Kiültetést követően a korai fagyoktól takarással védjük, így a minőségi áruval korábban tudunk megjelenni a piacon (SÁRKÖZY – SELÉNDY 1994).

Az ipari paradicsomot kizárólag szabadföldön előállítanak elő. Így az időjárás változékonysága nagyobb befolyást gyakorol a termesztésre, melyet alátámaszt a 4-6 éven belüli terméseredményekben mutatkozó hullámzás. Az európai termesztésének a Földközi-tenger országai adják a legjelentősebb részét, de a termesztés északi határán fekvő Ukrajna és Lengyelország is növelte termelését.

Nemzetközi viszonylatban a vízellátottság, így az öntözés területén egyre nagyobb teret hódít a víztakarékos, vízdeficit, cut off technológia bevezetése. Ma már számos ipari paradicsomtermeszto régióban az optimális vízellátottság mellett a 140-160 t/ha termésátlagok sem számítanak kivételesnek. Emellett előtérbe került a beltartalmi

paraméterek, felhasználási célok (ivólé, sűrítvény, hámozott stb.) szerinti specializáció (SZUVANDZSIEV, 2018a).

A paradicsom (*Lycopersicon esculentum subs. cultum.*) a hazai ökológiai viszonyokhoz jól alkalmazkodott, az egyik legnagyobb területen termesztett zöldségnövényünk. Friss fogyasztásra és konzervipari feldolgozásra egyaránt alkalmas. Népszerűségét fogyasztás során nem csak íz és zamatanyagaik adják, hanem természetes antioxidáns tartalma és az egészségre gyakorolt pozitív hatása miatt is közkedvelt a mindennapi táplálkozásunkban (NAGY, 2009, DENG et al., 2013).

Az antioxidáns vegyületek nélkülözhetetlenek az emberi szervezet egészségének a megőrzésében. Napjainkban is folynak vizsgálatok a különböző táplálékok természetes antioxidáns tartalmával kapcsolatban. A természetben számos olyan növény található, melynek antioxidáns tartalma magas. Ide tartozik gyümölcsök közül az alma, a körte, a szamóca, a zöldségnövények közül a sárgarépa, az articsóka, a cékla, a brokkoli és a paradicsom is (PESCHEL et al., 2006).

A paradicsom magas antioxidáns tartalmának köszönhetően rendszeres fogyasztásával hozzájárul számos betegség megelőzéséhez. A paradicsomban megtalálható legfontosabb antioxidánsok a karotinoidok (likopin,  $\beta$ -karotin) (AGARWAL et al., 2000, DJURIC – POWELL, 2001). A paradicsom kémiai összetételét FEHÉR (1998) alapján az 1. táblázatban foglalom össze.

**1. táblázat A paradicsombogyó kémiai összetétele**

Összetevők	%	Makro elemek	mg/100g	Mikro elemek	mg/100g	Vitaminok	mg/100g
Víz	93,7	Kálium	335,0	Vas	5,00	C-vitamin	30,0
Szénhidrát	4,0	Foszfor	24,8	Cink	0,84	Karotin	0,8
Nyersfehérje	1,0	Kalcium	15,4	Réz	0,25	Tokoferol E	0,5
Nyerszsír	0,2	Magnézium	12,8	Nikkel	0,11	Tiamin (B1)	100,0
Hamu	0,9	Nátrium	3,3	Mangán	0,48	Riboflavin (B2)	60,0
Hamualkalinitás	+5,6			Kobalt	0,005	Niacin PP.f.	0,5
Energia kJ (cal)	97 (23)			Króm	0,002	Pantoténsav	0,02

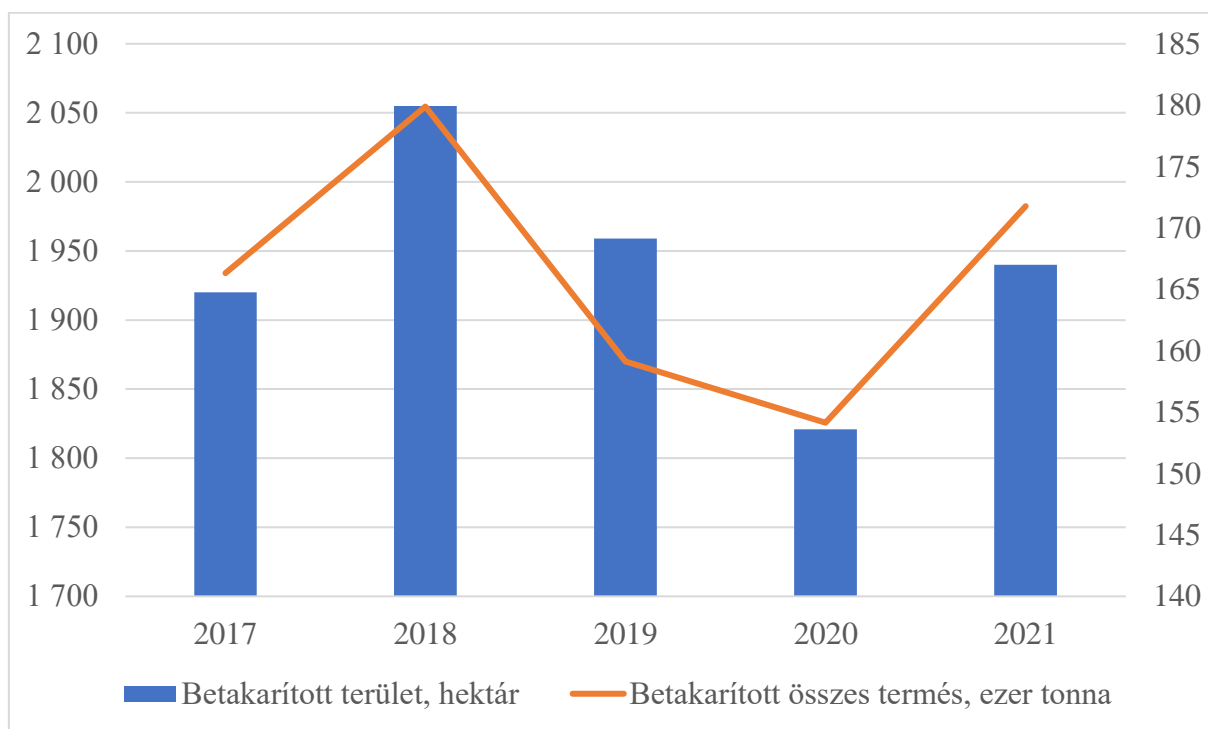
Forrás: FEHÉR (1998)

A hazai zöldségtermesztés a 2014 és 2017 között mind a betakarított terület nagysága, mind a betakarított termés mennyisége tekintetében összességében növekvő tendenciát mutatott. 2018 évben visszaesés volt tapasztalható. A terület nagysága 3,3%-al, a betakarított termés mennyiség 8%-al csökkent. 2018. évben a betakarított terület élére a 91 008 hektárt, a betakarított termés mennyiség pedig 1 520 023 tonna volt. Az elmúlt három évben is



csökkenés volt tapasztalható mind a zöldségtermesztés összes termőterületében, mind a betakarított termésmennyiségben. 2021-re a terület 80 955 hektárra, a termés mennyisége 1 398 187 tonnára csökkent, mely érték a 2018-as termésmennyiségnek mindössze 91,98 %-a.

2018-ban a paradicsom termőterülete 2055 hektár volt, az összes betakarított termés 179 890 tonna. 2019-ben és 2020-ban csökkent a betakarított terület nagysága. 2021-ben minimális növekedés volt tapasztalható, de nem érte el 2019-es 1959 hektárnyi terület nagyságot. A betakarított termésmennyiség a terület változásával arányosan változott. A 2021-ben betakarított paradicsom mennyisége 171 772 tonna volt ami az előző évhez képest 11,4%-os növekedést jelent, az összes betakarított zöldség mennyiségének a 12,29%-át teszi ki. A paradicsomtermesztés hazai értékeinek 2017 és 2021 közötti alakulását az 1. ábrán mutatom be (KSH, 2022).



**1. ábra A paradicsom betakarított területe és összes termése hazánkban**

Forrás: KSH (2022)

## **2.3. Paradicsom környezeti igények bemutatása**

### **2.1 Fényigény:**

A paradicsom a nappalok hosszával szemben közömbös. A 8-16 órás megvilágítás esetén virágzásra és a terméshozásra egyaránt képes. A növényházban termesztett, korai hajtású paradicsom esetében a fény mennyiségére oda kell figyelni, mivel minimum 200-300 Joule/cm<sup>2</sup>/nap besugárzást igényel ahhoz, hogy a megtermelt virágpora termékeny legyen. Amennyiben kevés a fény mennyisége 14-16 óra meghosszabbított megvilágítással tudjuk azt pótolni (PAPP – CSEPERKÁLÓNÉ MIREK, 2015).

### **2.2 Hőigény:**

A paradicsom melegigényes növény. A fagyra érzékeny, de a paprikával összehasonlítva, annál kevésbé érzékeny a hőmérséklet ingadozására. Az optimális hőigénye  $22 \pm 7$  °C, növekedési optimuma  $17 \pm 1$  °C éjjel és  $23 \pm 2$  °C nappal. A növekedésében lassulás, majd leállás figyelhető meg 8-10 °C alatt és 32-36 °C fölött. Ideális hőmérséklet a kötődéséhez 20-25°C nappal és 15-18°C éjjel. A bogyókban végbemenő likopin képződés 32°C felett leáll. A talajhőmérséklet szempontjából, fajtától függően 18-22°C közötti érték az optimális számára. Ebben a tartományban a legjobb a tápanyagok felvétele és szállítása (TERBE, 1999).

### **2.3 Vízigény:**

A paradicsom alapvetően vízigényes növény. A talaj nedvességtartalmára csak közepesen érzékeny, mert gyökérzete mélyre hatoló és a vizet jól hasznosítja. A levegő páratartalmát tekintve a 65-80% közötti relatív páratartalom az optimális számára (PAPP – CSEPERKÁLÓNÉ MIREK, 2015).

### **2.4 Talajigény:**

A talaj tekintetében a paradicsom megfelelő növekedéséhez mélyrétegű, középkötött vályogtalaj, humuszban gazdag, 5,6-8,2 közötti pH értékű, jó tápanyag és vízellátottságú talaj az optimális. Elengedhetetlen az 1,2-1,4% közötti humusztartalom. Sókra közepesen érzékeny, 1,7-2,0 mS/cm EC értékű vízzel még öntözhető. Érzékeny a magas nátriumtartalomra. A levelek sárgulásából és a növekedés megtorpanásából következtethetünk a problémára (TERBE, 1999).

## 2.5 Tápanyagigény:

A paradicsom tápanyagigényét figyelembe véve, közép-kötött, közepes tápanyag ellátottságú talajon ahhoz, hogy egy tonna termést kineveljen 2,4 kg nitrogénre, 1 kg foszforra, 4,5 kg káliumra, 1,7 kg kalciumra és 0,8 kg magnéziumra van szüksége. A nitrogén - foszfor - kálium esetében nem csak mennyiségnek van jelentősége, hanem azok egymáshoz viszonyított aránya is számít. Ez az érték általában N:P:K = 1:2:1. A nitrogénre állandóan szüksége van a növénynek a hajtás és termésképzésnél. A legnagyobb mennyiségben a kötődés és a bogyónövekedés időszakában tart rá igényt.

A vegetatív és generatív szervek közti egyensúlyt fel tudja borítani a nem megfelelő nitrogénellátás. A nitrogén túlzott mennyisége vegetatív túlfejlődést idézhet elő, ellentétben az alacsony nitrogén ellátottság esetén a hajtásnövekedés leáll a bogyónövekedés és a kötődés időszakában. A foszfor jelentős szerepet játszik a növekedés kezdeti szakaszában és a virágzás és terméskötődés időszakában. A kálium igénye a paradicsomnak a teljes tenyészidőszakban közel azonos. Szerepe van a fotoszintézisben, a növény víztartó képességének növelésében és a bogyókban történő szénhidrát felhalmozódásában. Hiányát a foltos, egyenlőtlen színeződésű termés jelzi (PAPP – CSEPERKÁLÓNÉ MIREK, 2015).

## 2.4. Paradicsom növényvédelme (Betegségek, kártevők, gyomnövények)

### 2.4.1. A paradicsom kórokozói

#### *Vírusbetegségek*

A paradicsom vírusbetegségei közül a dohány mozaik (TMV), paradicsom páfránylevelűsége (CMV), paradicsom nekrotikus elhalása (PVX), burgonya tintafoltossága (PVY), bronzfoltosság vírusa (TSWV) és a paradicsom mozaik vírus (ToMV) a legelterjedtebb. A tüneteik alapján az egyes vírusbetegségeket nehéz elkülöníteni (GLITS, 1997). Az utóbbi években Magyarországon (2018) megjelent a Tomato brown rugose fruit virus (TOBRFV), amely már nem csak a termesztőberendezésekben, hanem a szántóföldeken az Ipai Paradicsomot is utolérte (ALKOWIN AT AL, 2019).

A védekezési módszerek közül ellenük csak a megelőzés kellően hatékony. Az vírusmentes szaporítóanyag, fémzárolt vetőmag felhasználása, a vetőmag csávázása nátrium-hidroxiddal, rezisztens fajták kiválasztása, negatív tősselekció, vektorok elleni védekezés (GLITS, 2000).

## ***Baktériumos betegségek***

### **Klavibakteres hervadás - *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis***

Legfőbb tünete elsősorban az alsó levelek hervadása, illetve a növény teljes, vagy részleges elszáradása. Jellemző tünet, hogy a szárból és a levélnyélből is világosbarna baktériumnyálka folyik ki nyomás hatására. Védekezési lehetőség ellenálló fajták kiválasztása, fertőzött növényi részek leforgatása. A betegség által okozott károk megelőzéssel és vetésváltással mérsékelhetők (CRÜGER, 2011). Paradicsom kultúrában használható ellene az Amistar Top (Azoxistrobin, Difenokonazol) és a Cydeli Top (Ciflufenamid, Difenokonazol) (NÉBIH, 2022).

### **Pseudomonászos foltosság - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato***

A betegség tünetei főképp a levélen, a bogyón és száron fordulnak elő. A bogyókon apró vizenyős, határozott szélű foltok alakulnak ki, melyek később befeketednek. A levélen és a száron nehezen észrevehető ovális vizenyős foltok alakulnak ki, ezek később nekrotizálódnak. (GLITS 2000)

Megelőző védekezésként az egészséges szaporítóanyag, az ellenálló fajta jelenthet megoldást. A fertőtlenítés, forgatás, csepegtető öntözőrendszer kialakítása is nehezíti a terjedését. A védekezésben a baktériumölő szerek közül a réztartalmú készítmények és a streptomycin lehet hatásos (TERBE et al., 2005).

### **Xantomonászos betegség - *Xanthomonas vesicatoria***

A leveleken és a bogyókon sötét, sárgaszegélyű foltok jelennek meg fertőzés hatására. A bogyókon lévő foltok vizenyősek, idővel felrepedeznek, megfeketednek (CRÜGER, 2011). A védekezés alapja szántóföldön a megelőzés. (GLITS et al., 1997)

A réz-oxiklorid hatóanyagú szerekből viszont széles kínálat áll a gazdák rendelkezésére Pl. Astra Rézoxiklorid, Cuprosan 50 WP, Montaflo. (NÉBIH, 2022).

## ***Gombás betegségek***

### **Fitoftórási betegség - *Phytophthora infestans***

Hazánkban 1957-ben írták le először. A paradicsom legjelentősebb betegsége. Terjedésének kedvez a csapadékos hűvös nyári és őszi időjárás, ekkor súlyos járványokat okoz (GLITS – FOLK, 2000).

Elsősorban szabadföldi termesztésben jelentkezik. A terméseken kezdetben szürkészöld, később szenny barna redőzött foltok jelennek meg. Elsősorban a termés felső részén fordulnak elő. A terméshús a beteg részeken kemény. Először az idősebb leveleken

szürkészöld, később barna, vagy fekete foltok jelennek meg. Ezek gyorsan szétterjednek, és a levél elpusztul, a hosszabb nyél ép marad. (RISTAINO et al., 2018)

A paradicsomvész ellen hatékonyan védekezhetünk szellős tőtávolságokkal. A paradicsomvész ellen használható növényvédő szerek a következők: Amistar Top (Difenokonazol, Azoxistrobin), Armetil C (Metalaxyl, Réz-oxiklorid), Revus Top (Difenokonazol, Mandipropamid), Rézoxiklorid 50 WP (Réz-oxiklorid) (NÉBIH, 2022).

#### **Alternáriás betegség - *Alternaria solani***

Melegebb termőtájakon a szabadföldi paradicsom jellemző gombás betegsége. Szürkésbarna foltokat sárga szegély övezi, szabálytalan alakú, a levélér határolja. Először az idősebb leveleken jelenik meg. A súlyosan fertőzött levelek elhálnak, kanalasodnak. A száron nagy kiterjedésű, besüppedő foltok figyelhetők meg (CRÜGER, 2011).

A paradicsom alternáriás szárazfoltossága ellen megfelelő védelmet nyújthat az egészséges, csávázott vetőmag alkalmazása és a három éves vetésciklus betartása. A paradicsomvész ellen alkalmazott szerek megfelelőek lehetnek (ÁBRAHÁM et al., 2011).

#### **Szeptóriás levélfoltosság - *Septoria lycopersici***

Szabadföldön rendszeresen előforduló, jelentős betegsége a paradicsomnak. Az egyedüli gazdanövénye a paradicsom. A tünetei a levélen, a levélnyélen és a száron egyaránt megjelenhetnek. Elősegíti a fertőzést a kiültetés időszakában, azaz május, júniusban 25°C körüli hőmérséklet, további hajlamosító tényező az esőztető öntözés és a hajnali harmatképződés (GLITS – FOLK, 2000).

A növénymaradványok talajba forgatását a betakarítást követően minél rövidebb idő alatt el kell végezni. Legalább két éves vetésciklus betartása szükséges. Kémiai védekezés esetén megfelelő hatóanyag ellene a mankoceb, a metiram, a kaptán, a klórtalonil, az azoxistrobin, a mefenoxam (ÁBRAHÁM et al., 2011).

#### **2.4.2. A paradicsom kártevői**

##### **Zöld vándorpoloska - *Nezara viridula***

A vándorpoloska a szívogatása nyomán maradt minőségi hibákkal okoz jelentős károkat a termésben. A bogyó felszínén okozott sérülés mellett a poloska mérgező nyála a szívogatás következtében bekerül a bogyó húsába, meggátolja a növekedést és az érést, így a termésnek rossz íze lesz, és fogyasztásra alkalmatlanná válik (SIMONITSNÉ KRAUSZ, 2019b).

Kémiai védekezésben, hazánkban megengedett hatóanyag a lambda-cihalotrin tartalmú piretroid. Ilyen a Karate Zeon, vagy a Lambdex Extra. A szintén alkalmazott azadyrachtint (AZA 26 EC) természetes növényi eredetű hatóanyag (NÉBIH, 2022).

### **Burgonyabogár - *Leptinotarsa decemlineata***

Mexikóból került át az USA-ba és onnan Európában elsőként Franciaországba. Sok tápnövényű faj. A leveleket szabálytalanul rágja, majd teljes lombtalanításra képes. A paradicsomon élő lárvái lassabban fejlődnek és kisebbek is lesznek, mint a burgonyán növekvők, sok el is pusztul közülük (BALÁZS – SÁRINGER, 1984).

Jelenleg forgalomban lévő rovarölő szerek közül alkalmazható az Actara SC (Tiametoxam), AZA 20EC, Azatin EC (azadiraktin), a Confidor 200 SL (Imidakloprid), DECIS FORTE (deltametrin), Novodor FC (*Bacillus thuringiensis ssp. Tenebrionis*), Sumi Alfa 5 EC (Eszfenvalerát) (NÉBIH, 2022).

### **Gyapottok bagolylepke - *Helicoverpa armigera***

A szabadföldi paradicsom egyik legjelentősebb kártevője. Hazánkban 1993-ban jelent meg tömegesen. Jellemzően a meleg, száraz klímát kedveli. A tavaszi megjelenésének időpontjában a hőmérsékletnek fontos szerepe van. A hernyó kártételét a bogyon megjelenő bemeneti nyílás jelzi. A kis lyukon keresztül történő behatolás miatt a kártétel sokáig rejtve maradhat. Másodlagos kártétele is jelentős (SIMONITSNÉ KRAUSZ, 2019b).

A gyapottok-bagolylepke elleni védekezést előrejelzésre alapozva kell kialakítani. Paradicsom kultúrában a gyapottok bagolylepke elleni védekezésben a termesztők rendelkezésére áll az Azatin EC (azadiraktin), Decis Forte (deltametrin), Laser (Spinozad), Sumi Alfa 5 EC (Eszfenvalerát).

### **Gyökérgubacs-fonálférgesek – *Meloidogyne spp.***

Polifág kártevők, több mint kétezer fajt fertőznek. Károsítása nyomán a növények fejlődése lelassul, majd megáll. A lomb fonnyadt, beteges. (BALÁZS – SÁRINGER, 1984).

A talajfertőtlenítésre három növényvédő szer is a rendelkezésünkre áll. Basamid G (dazomet), Nemasol 510 (metám), Nemguard SC (fokhagymakivonat), Tervigo (Abamektin) (NÉBIH, 2022).

#### **2.4.3. A paradicsom gyomszabályozása**

Az adott tábla gyomnövény állományának az ismerete elengedhetetlen a paradicsom termesztés megkezdése előtt. Amennyiben ebszőlő (*Solanum nigrum*) és maszlag (*Datura stramonium*) található a területen, át kell gondolni a telepítést, mert ellenük a készítmények általában hatástalanok. A dohányfojtó szádor (*Orobancha ramosa*) ellen paradicsomban a mechanikai védekezés sem hatékony. Ilyen esetben 8-10 évig kerülni kell a paradicsom és a

dohány termesztését a területen. A kiválasztott terület az évelő gyomnövényektől mentes legyen (ZALAI – DONER, 2013).

A helyrevertett szabadföldi paradicsomnál lassú, elhúzódó csírázásra kell számítanunk. A palántázott növényeknél az első 1-1,5 hónap számít kritikusnak. Az ekkor tömegesen kelő T<sub>3</sub>-as, T<sub>4</sub>-es életformájú gyomok jelentenek veszélyt a növényre. A szántóföldi paradicsom jelentős gyomnövénye a repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*) és a vadrepce (*Sinapis arvensis*). Nyárutói egyéves fajok közül jelentős károkat okozhat a kétszikű fehér libatop (*Chenopodium album*), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) és egyéb disznóparéj fajok, a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), az ebszékfü (*Matricaria inodora*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*). Az egyszikűek közül a fakómuhar (*Setaria glauca*) a pirók-ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) és a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) játszik szerepet. Az évelő tarackos gyomok közül a mezei acat (*Cirsium arvense*), az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) és a tarackbúza (*Elymus repens*) foltokban gyomosít. Rendszeresen paradicsommal beültetett területeken megjelenhet az élőködő életmódú dohányfojtó vajvirág (*Orobancha ramosa*), mely súlyos károkat okozhat (GLITS et al., 1997).

A magról vetett paradicsom esetében a tőszám beállításnál végzett talajlazítással elvégezhető a gyomirtás egy része. A fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*) ekkor még könnyebben eltávolítható, bár nagy figyelmet igényel, mert a szikleveles állapotában hasonlít a paradicsomra. Csak vegyszeres gyomirtással nem fogjuk tudni gyommentesen tartani a területet. A paradicsom ikersoros termesztés esetén jól beárnyékolja a területet, az ikersorok közti rész pedig gépi úton is megművelhető.

Mind a helyrevertett, mind a palántaneveléssel termesztett paradicsom gyomirtása munkaigényes. A palántaneveléskor végzett gyomláláskor figyelni kell a gyökerek sérülésére. A palántaágyakban a gyomirtók mellett alkalmazhatunk általános talajfertőtlenítőket (ZALAI – DONER, 2013).

## **2.5. A paradicsom termesztése**

### **2.5.1. Elővetemény, vetésváltás és talaj-előkészítés**

A terület kiválasztása során ügyelni kell arra, hogy a talaj ne legyen fertőzött baktériummal és fonalféreggel, mentes legyen a szermaradványoktól. A gyommentes terület sík legyen, kiegyenlített talajfelszínnel, ne legyen hajlamos a cserepedésre (SZUVANDZSIEV, 2018a).

Olyan területet válasszunk, mely pangó víztől, kémiai szermaradványoktól mentes. Az ideális talaj jó vízgazdálkodású, meszes vályogtalaj, melyen az öntözés megoldható (SIMONITSNÉ KRAUSZ, 2019a).

A homok, vagy homokos vályogtalajok a korai termés eléréséhez kedvezőek, a vályog, vagy agyagos vályog talajok a nagy össztermés elérésében segítik a növényt. Ideális pH 6,0-6,5 közötti (BALÁZS – FISCHER, 1994).

A paradicsom a vetésforgóba jól beilleszthető. Önmaga után 3-4 évente vethető. Jó előveteménye a korai káposztafélék, az uborka, a dinnye, bab, borsó, lucerna, lóhere, mustár és az árpa kivételével a gabonafélék. A burgonyaféléket és a későn lekerülő előveteményt kerülni kell. Korai káposztafélékkel, mint a karalábé, karfiol, fejes káposzta jól társítható. Ekkor a káposztafélék közé ültetjük, melyeket folyamatosan takarítunk be, végül a paradicsom borítja az egész területet (SÁRKÖZY – SELÉNDY 1994).

A vetésváltás nélkül termesztett paradicsomban a második évben még csak kis mértékben, később jelentősen csökken a termés mennyisége, mely elsősorban a szeptóriás levélfoltosság (*Septorya lycopersici*) következménye. Mértéke a 30%-ot is meghaladhatja. Ez a jelentős terméscsökkenés a trágyázás módjának megváltoztatásával sem fordítható vissza (SZUVANDZSIEV, 2018a).

### **2.5.2. Szaporítás, ültetés**

Szaporítása szabadföldön történhet helyrevetéssel, vagy palántázással. Helyrevetés időpontja április 10-25. közötti időszak. 0,5-1,5 kg mag szükséges hektáronként, így 80 000-100 000 tő fejlődik egy hektáron (SÁRKÖZY – SELÉNDY 1994).

Az ipari paradicsom hozamát és a minőségét jelentősen meghatározza a szaporítóanyag kiválasztása. A konzervipari termesztésben, az utóbbi időben kizárólag hibrideket alkalmaznak. A hibridekre jellemző a nagyobb termésbiztonság és a kiemelkedő termőképesség, amit a kórokozókkal és kártevőkkel szembeni rezisztencia is segít. A hibridek kiválasztása során nagy jelentősége van a magasabb likopin és szárazanyag tartalomnak, az ipari feldolgozáshoz, sűrítmény készítéséhez elengedhetetlen a gépi betakarításra és szállításra való alkalmasság. A legkeresettebb hibridek kocsánymentesen leváló (jointless), 80-120 grammos bogyókkal rendelkeznek. A feldolgozóipar számára folyamatos nyersanyagellátásra van szükség. Ehhez különböző érésidejű fajtákat kell alkalmazni és eltérő idejű helyrevetéssel, vagy palántázással lehet a folyamatos termésérést biztosítani. A szabadföldi paradicsom szaporításánál a palántaneveléssel, illetve helyrevetéssel történő termesztést alkalmazzák (TAKÁCSNÉ HÁJOS – VAS, 2016).



Hazánkban a palántaneveléssel törtnő szaporítás az elterjedt. A termőterületnek mintegy 90%-án ezt alkalmazzák. A palánta nevelését február 25. és március 25. között kezdjük termesztő berendezésben magvetéssel, így április 25. és május 20. között szabadföldbe kiültethető. A palántanevelés időtartama egy április végéig, a május eleji kiültetéshez 6-8 hét, míg a május közepe utáni kiültetéshez 4-6 hét. 3,5-4,0 g mag szükséges egy m<sup>2</sup>-re, melyből 200-700 db közötti palánta fejlődik. A növényszám egy hektáron 35 ezer-50 ezer közötti. A szántóföldi termesztésre 1 m<sup>2</sup>-en 700 - 900 palánta nevelhető fel megfelelő minőségben. Tehát egy hektárnyi termőterület beültetéséhez 45-62 m<sup>2</sup> nagyságú palántanevelő felület szükséges. A palántaneveléshez 0,25 kg vetőmaggal kell számolni hektáronként.

A palánta-nevelő termesztő berendezésben lehetőség van az április végén kiültetett palánták helyén a május végi kiültetésre szánt palánták felnevelésére. Ezek a termesztő berendezések általában nagy légterű, fűthető fóliasátrak. Ezekben végzik a magvetést, ahol a paradicsom számára szükséges 20-22°C hőmérséklet biztosítható, így a magok 6-8 nap alatt kicsíráznak, kikelnek. Az egyenletes kelést, az egyenletes vetésmélység garantálja. Kelést követően a szikleveles növények számára 15-16°C hőmérsékletet kell biztosítani. A lomblevelek megjelenésétől a hőmérsékletet emelni szükséges 18-20°C értékre. A kiültetést megelőzően 5-7 nappal meg kell kezdeni a palánták edzését, mellyel fokozatosan hozzászoktatjuk azokat a szántóföldi körülményekhez. Az edzés intenzív szellőztetésből, a hőmérséklet fokozatos csökkentéséből és egyre ritkább öntözésből áll. A kiültetést megelőző napon a palántanevelő ágyakat bőségesen beöntözzük, ami segíti a több földdel való felszedést. Az öntözővíz felszáradását követően egy megelőző fungicid és inszekticid kombinációból álló permetezés is szükséges (HODOSSI et al., 2004).

A szabadföldi kiültetés optimális időpontja április vége - május közepe. Az ültetési alapanyag szálas, vagy koloncos palánta. A tálcás palánták ültetése esetén az eredés gyorsabb és jobb, a növényállomány kiegyenlítettebb, viszont lényegesen drágább a többi palántához képest. Az ültetési mélység a sziklevel magassága, vagy a palántaágyban elfoglalt mélység. A paradicsomot a mélyültetés sem viseli meg, járulékos gyökereket könnyen fejleszt. Megnyúlt palánták ültetésekor kifejezetten javasolt a mélyebb ültetés, úgy, hogy az alsó szár rész is földbe kerüljön. A tőszámot befolyásolja a fajta tenyészideje, korábbi fajtákból több, míg a későbbiekből kevesebb tőszámot ültetünk, ez 40-70 ezer növényt jelent hektáronként (SZUVANDZSIEV, 2018a).

Abban az esetben, ha a kiültetés idején száraz, forró, szeles az időjárás, segíti a gyorsabb és tökéletesebb szántóföldi megerevést, ha egy párologtatást csökkentő vegyszerrel kezeljük

a teljes turgeszcens állapotban lévő palántákat. Hazánkban az elterjedt ültetési forma 120+35 centiméteres, vagy 140+35 centiméteres ikersoros elrendezés, a tőtávolság pedig 35-40 centiméter. Így 32 - 37 ezer tő ültethető egy hektárra. A kiültetés módját a terület nagysága is befolyásolja. Nagyobb területen 4, vagy 6 ültető elemmel rendelkező palántázó géppel végzik a paradicsom ültetését. 10 órás műszak esetén 2-2,5 hektár az ültetőgép teljesítménye, így 4-5 óra alatt beültethető egy hektár. Optimális körülmények között a palánták egy hét alatt gyökeresednek be. Ezt követően indulnak növekedésnek, fejlődésnek.

### **2.5.3. Növényápolási munkálatok**

A szabadföldi paradicsom tenyészidőszak alatti legfontosabb ápolási munkái közé tartozik a talaj jó szerkezetének és gyommentes állapotának folyamatos biztosítása, az öntözés és a fejtrágyázás (HODOSSI et al., 2009).

Azért, hogy elkerüljük a termésdepressziót és a minőségromlást, a paradicsom tápanyagigényét szerves és műtrágyákkal úgy elégíthetjük ki, hogy figyelembe vesszük az évjárat/kultúra viszonyrendszerét, a talajvizsgálatokra alapozott tápanyag tartalmát a talajnak és a tervezett termés előállításához szükséges mennyiségeket. A trágyázási rendszert befolyásolja a talaj típusa, humusztartalma, agrokémiai tulajdonságai (SZUVANDZSIEV, 2018b). A megfelelő termésmennyiség eléréséhez szükséges tápanyag mennyiséget alap és kiegészítő trágyázással célszerű kijuttatni. A paradicsom lombtrágyázásra megfelelő talajviszony esetén nincs szükség, viszont a tenyészidőszak során a szükséges tápelemeket alap, indító és fejtrágya formájában három részben is kijuttathatjuk (TEREBE, 1999; HELYES, 1999).

Bio gazdaságban a tápanyag utánpótlását és a talaj szerkezetének javítását szerves trágya kijuttatásával oldjuk meg, 10-20 t/ha mennyiséggel. A kemikáliák ellensúlyozásaként a palántázáskor magas foszfor tartalmú galambpadlás trágyalével öntözünk be, lehetőleg még ültetéskor, közvetlenül a gyökerek alá kijuttatva. Közepes vízigénye miatt általában öntözés nélkül is termesztendő, de a kritikus június végi - júliusi időszakban a napi 2-3 alkalommal kijuttatott 10-40 mm öntözővizet meghalálja (SÁRKÖZY – SELÉNDY, 1994).

**2. táblázat Tápanyagok aránya a növény fenofázisaihoz igazítva**

Fenológiai fázisok	Szükséges hatóanyag mennyiség (kg/ha)		
	N	P2O5	K2O
Alaptrágya	80	120	130
Palántázás	10	15	0
Vegetatív fejlődés	40	25	10
Virágzás és kötődés	35	15	35
Bogyónövekedés	25	5	60
Zsendüléstől teljes érésig	0	0	25

Forrás: SZUVANDZSIEV (2018b) saját szerkesztés

Egy ipari paradicsom állomány fejlődésének dinamikájához, fenofázisaihoz igazított tápanyagellátás tápanyagmennyiségeit az 2. táblázatban foglalom össze. Ezekkel a mennyiségekkel fenntartható és jövedelmező hozamot és minőséget biztosít az ipari paradicsom állomány (SZUVANDZSIEV, 2018b).

A hazai klimatikus viszonyok között az öntözésre az évek nagy részében szükség van. A kritikus időszakban végzett egyszeri öntözéssel az összes termés tömege 10-15%-al növelhető, míg a rendszeres öntözés ezt az értéket 40-45%-al is emelheti. Ennél azonban sokkal nagyobb jelentőségű, hogy az I. osztályú termés részaránya magasabb az összes termésmennyiségben belül. Ez az érték egyszeri öntözéssel 16–37%-kal, rendszeresen öntözve pedig akár 115%-kal is nő. Az öntözés kedvező hatásai közé soroljuk még, hogy a bogyók nagyobb átlagtömegűek lesznek, azon kívül a tenyészidőszak végére be nem érő termés is kisebb részarányt képvisel. A fejtrágyázást célszerű az öntözéssel összekapcsolni, vagy az öntözést megelőzően elvégezni. Az első szedés előtti tömeges bogyófejlődés a paradicsom kritikus időszaka vízigény szempontjából és a maximális nitrogénfelvétel is erre az időszakra esik. A június közepén kijuttatott 50 kg/ha körüli nitrogén tiszta hatóanyag elősegíti a bogyók növekedését, és jelentős mértékben növeli a termésátlagot. A nitrogénműtrágyát a növény soroktól 10 - 20 cm-es távolságra, 8 - 10 cm mélyen kell a területre juttatni. A foszfor fejtrágya kijuttatásának optimális időpontja a tömeges virágzás és terméskötést közvetlenül megelőző időszakban, június első felében van (HODOSSI et al., 2009).

#### **2.5.4. Betakarítás**

A szedési időpont meghatározásánál figyelembe kell venni a felhasználási módot. Teljes érésben kell betakarítani a konzervipari, nagy bogyójú fajtákat. A determinált ipari

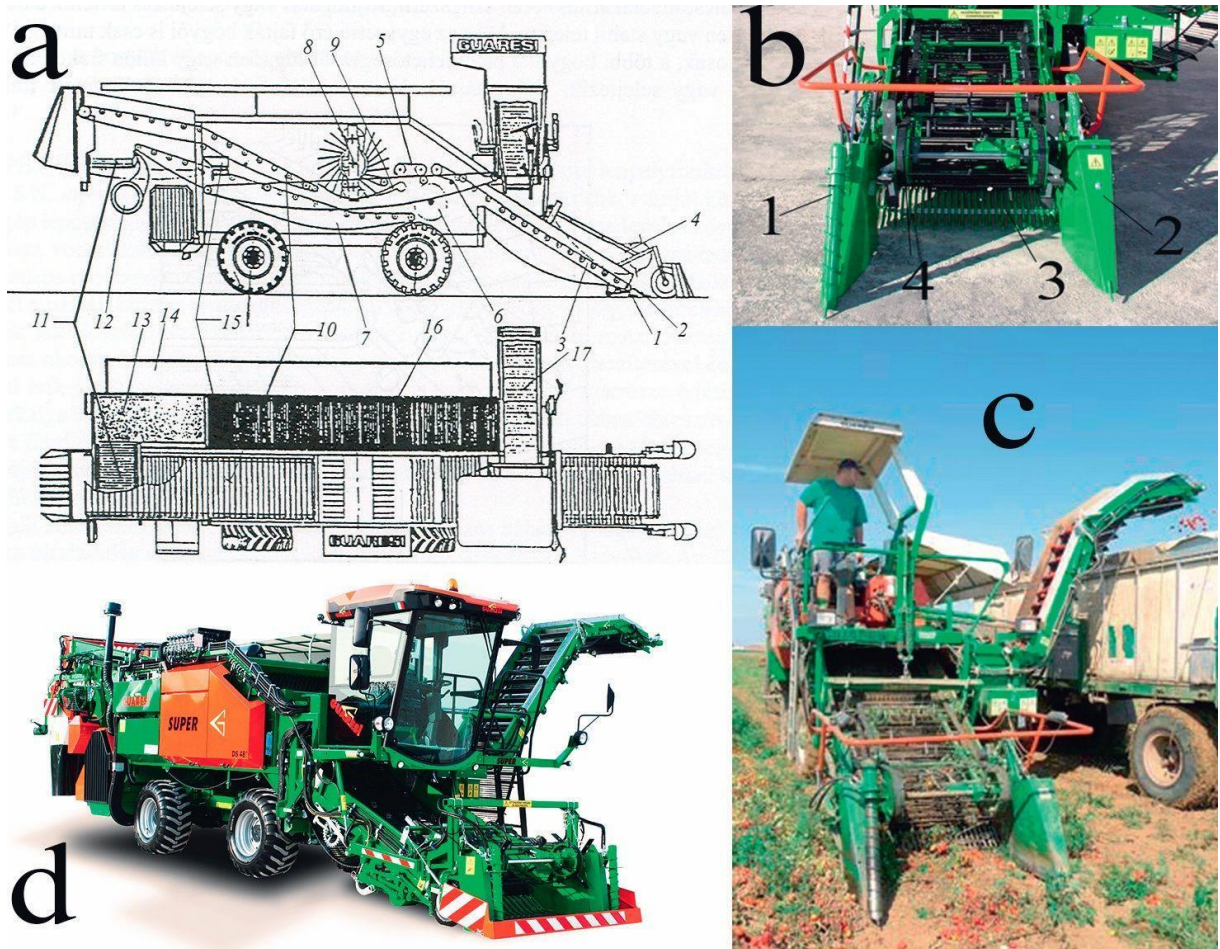
paradicsomok általában a kötődéstől számított 45-55 napon szedhetők. A betakarítás jelentős élómunka ráfordítással jár. Ez az összes élómunka 70-80%-át is kiteheti. A betakarítás módja lehet kézi és gépi. Az ipari feldolgozáshoz egyre elterjedtebb a gépi betakarítása (SZUVANDZSIEV, 2018a).

A paradicsom betakarítás időszakában a szára még erős, a termőterületen szétterül és kitölti az erógép és a betakarítógép járószerkezete számára helyt adó vezetőborozdát is. A gépi betakarításra azok a fajták, hibridek alkalmasak, melyek érési ideje egyöntetű, ugyanis a betakarítás során az egész állományt letarolják. Elterjedt, a hazai termesztésben is használt paradicsomkombájn az olasz gyártmányú Guaresi, melynek működését a 2. ábra mutatja be (CSIZMAZIA, 2018).

A 2. ábra a) részében egy vázlatrajz mutatja be a paradicsomkombájn működését. A számmal jelölt részeket és azok funkcióját az alábbiak szerint ismertetem. A szerkezeti részek számjellei a nevük mögött zárójelben található. Az alternáló vágószerkezet (1) feladata, hogy levágja a paradicsom bokrokat melyek, a bogyókkal és a kihalított talajszelettel együtt a száremelőre (2) kerülnek, ami a rostélyláncra (3) juttatja azokat. A bokrok talajra való visszagördülését a terelőlánc (4) akadályozza meg, a bogyók legördülését pedig a bokrok nem teszik lehetővé. A felkerült növényanyag közt lévő rögök, kövek és a már szártól elválasztott bogyók a rostélylánc és a továbbító szalag (5) közötti részen hullnak át, és onnan a tisztító tárcsaszorra (6) jutnak. A tárcsaszoron a kisebb rögök, kövek és a túlrett bogyók bekerülnek a tárcsák közeibe és innen visszahullnak a talajra. Az ép, egészséges paradicsom bogyók a tárcsák felületén legördülve a bogyófelfogó rostélyláncra (7) esnek. A bogyókon kívül ide kerülnek a tárcsaosztásnál nagyobb rögök, és kövek is. A felszedett paradicsom bokrok a továbbító szalagon át jutnak a szárterelő villaszorra (9), itt a pálcás-hengeres rázószervezet (8) lerázza a száron lévő, még kötődő bogyókat. Az itt lekerült bogyók a villa résein keresztül esnek a bogyófelfogó rostélyláncra. A bogyótlanított bokrokat a kihordószalag (10) visszajuttatja a talajra (CSIZMAZIA, 2018).

A levert bogyók tovább haladnak és a bogyófelfogó rostélyról a kereszt szállítóra (11) kerülnek, miközben a még fennmaradt könnyű részeket, leveleket a ventilátor (12) kifújja. A kereszt szállító selejtezőszalagra (13) került bogyóáramot a szalag mellett álló selejtező munkások válogatják át és a még közte lévő szennyeződések és sérült bogyókat kézzel eltávolítják. A tovább haladó ép bogyók közül a szín szerinti válogató (15) csak a pirosokat engedi tovább, míg a zöld és sárga bogyók visszahullnak a talajra. Az ez után következő selejtezőszalagon (16) kézzel távolítják el a még ott lévő éretlen bogyókat. A folyamaton végigjutott, piros bogyókat a kocsiszállító szalag (17) juttatja fel és ejti bele a

mellette haladó szállítójárműbe. A munkaállásokat és a szín szerinti osztályozót árnyékolóval (14) védik.



**2. ábra Guaresi paradicsombetakarító gép**

Forrás: CSIZMAZIA (2018)

A gép terményfölszedő szerkezetét a 2. ábra b) része szemből mutatja be. A terményfölszedő szerkezet jobb oldalán egy aktív, csigás rendválasztó (1), míg a bal oldalán egy passzív rendválasztó (2) lett felszerelve. A paradicsom bokrokat és a talajon heverő bogyókat a sűrű osztású, lengő rudas száremelő (3) emeli fel és a paradicsom szárait az alternáló kaszaszerkezet (4) vágja el. Így kerülnek a levágott paradicsom bokrok, a bogyók és velük együtt némi föld is a rostélyláncra. A bokrok talajra való visszagördülését a rostélyláncal azonos irányban haladó gumiujjas leszorító lánc gátolja meg, a bogyók visszagurulását pedig a bokrok akadályozzák. A 2. ábra c) részében a gép munka közben látható. Működés közben figyelhető meg a terményfölszedő szerkezet és a kocsira rakódó szalag is, ahogy a termést a mellette haladó szállító járműre juttatja. A képről a munkaállások árnyékolója is megfigyelhető.

A Guaresi legfrissebb fejlesztése, a Super G 48 DS (2. ábra, d)), mely paradicsombetakarító számos újdonságot tartalmaz. A főszedő szerkezet mindkét oldalán aktív rendválasztót találunk. A betakarított termény folyamatos rostélyláncra terelését a leszorító lánc két oldalán, elöl elhelyezett gumilapátos kerék segíti. A pontos főszedési mélységet a főszedő szerkezet mögött haladó talajhenger tartja egyenletesen. A gépen két szín szerinti válogatót is alkalmaznak, mellyel csökkentették a kézi válogatás igényét. Ennek megfelelően csak a gép egyik oldalán helyeztek el munkaállást, és a válogatószalag mellett mindössze egy munkás dolgozik (CSIZMAZIA, 2018).

### **2.5.5. A talaj tápanyagainak hatása a bogyó beltartalmi értékeire**

A paradicsom beltartalmi értékei alapvetően két csoportra oszthatók. A vízben oldható szárazanyag tartalom (Brix°) és a vízben nem oldható szárazanyag tartalom. A vízben oldható szárazanyag tartalmat számos tényező képes befolyásolni, ezek közül a legfontosabbak a fajta, a termesztés körülményei és a termesztés módja. A megfelelő tápanyag gazdálkodási és öntözési technológia megválasztása elengedhetetlen a megfelelő hozam és a megfelelő beltartalmi értékek elérése érdekében. A megnövelt vízmennyiség és a Brix° között pozitív irányú összefüggés mutatható ki, a megfelelő öntözés azonban a korlátozottan rendelkezésre álló vízkészletek miatt nem mindig valósítható meg. A vízminőség szintén hatással van a tápértékre és a beltartalmi összetevőkre. (KONRÁD et al., 2013)

A paradicsomba juttatott tápanyagok mennyisége és típusa nemcsak a termést, hanem a tápanyagtartalmát, ízét és a betakarítás utáni tárolási minőségét is befolyásolhatja. A paradicsomnak legalább tizenkét tápanyagra, más néven „esszenciális elemre” van szüksége a normál növekedéshez és szaporodáshoz. Ezek a nitrogén (N), foszfor (P), kálium (K), kalcium (Ca), magnézium (Mg), kén (S), bór (B), vas (Fe), mangán (Mn), réz (Cu), cink (Zn) és molibdén (Mo). E tápanyagok nélkül a paradicsom nem tud megfelelően növekedni és nem teremhet gyümölcsöt. Például a N számos vegyület, köztük a fehérjék, aminosavak és a paradicsom növekedésében bekövetkező biokémiai változásokért felelős enzimek esszenciális összetevője. Míg egyes tápanyagok, például N, P, K, Ca, Mg és S (más néven makrotápanyagok), nagy mennyiségben szükségesek az optimális termeléshez, mivel ezeknek a tápanyagoknak a koncentrációja magasabb, a paradicsomban lévő többi tápanyagnál, más anyagokra, például B-re, Fe-re, Mn-re, Cu-ra, Zn-re és Mo-ra (más néven mikrotápanyagokra) kis mennyiségben van szükség. Mivel a talaj nem képes megfelelő mennyiségű N-t, P-t és K-t biztosítani a paradicsom optimális növekedéséhez és

termeléséhez, ezeket a tápanyagokat trágya és műtrágya formájában adják hozzá a talajhoz. Tápanyagokat, például kalciumot és magnéziumot alkalmaznak, amikor a meszezést savas talajon végzik. Egyes talajok nagy mennyiségű kalciumot és magnéziumot tartalmaznak. A ként általában N-, P- és K-műtrágyák szállítják, mivel ezek közül sok műtrágya tartalmaz S-vegyületeket. Ezzel szemben a talaj általában megfelelő mennyiségben látja el a mikrotápanyagokat, hacsak nem lép fel tápanyaghiány. Az üvegházi paradicsomtermesztésben, ahol általában nem használnak talajt paradicsomtermesztésre, a táptalajt azonban ezekkel a tápanyagokkal dúsítani kell. A műtrágyázásból származó tápanyag-kijuttatás módja és időzítése is befolyásolhatja a paradicsom növekedését és termelését, valamint a műtrágya-felhasználás hatékonyságát. Míg az N- és K-műtrágyákat szórással vagy a sorok mentén sávozva lehet kijuttatni, addig a P-műtrágyát sávosítani kell, hogy növelje elérhetőségét, mivel a P viszonylag mozdulatlan a többi tápanyaghoz képest. Mivel a nitrogén vízben oldódik, és a maradék N a talajszelvényből a talajvízbe kilúgozható, a nitrogén-műtrágyát általában két-három részre osztják, és mindegyik adagot 3-6 hetes időközönként adják ki az átültetéstől számítva. Ez maximalizálja a szinkront a műtrágyából kijuttatott N és a növény N-szükséglete között az aktív növekedés során. A mikrotápanyag-műtrágyákat általában levélpermetezéssel juttatják ki. (SAINJU et al., 2003)

Az ásványi anyagok hatása a paradicsom tápanyagira és tápértékére az adott ásványi anyagtól, ásványi formától, a növény genotípusától, valamint a környezeti feltételekkel és agronómiai gyakorlatokkal való esetleges kölcsönhatásoktól függ. Általánosságban elmondható, hogy bár a mérsékelt N kijuttatás növeli a termést, a nitrogén-műtrágyák csökkentik a C-vitamin és a karotinoidok koncentrációját, míg a K-műtrágyázás ezzel ellentétes hatást fejt ki. Tehát a gyümölcs hozamát és minőségét befolyásolja az agronómiai gazdálkodás, különösen a nitrogén (N) műtrágyázás, amelynek alkalmazását az ipari paradicsomtermesztés során még alaposabban vizsgálni kell. Ennek oka, hogy a N túladagolása csökkenti a C-vitamin, az oldható cukor, a Mg és a Ca koncentrációját, valamint az oldható szilárdanyag-tartalmat a paradicsom gyümölcsében, de növeli a titrálható savasságot és a sav:cukor arányt, ami a kereskedelmi és táplálkozási minőség romlásához, ezáltal pedig gazdasági veszteséghez vezet. (RONGA et al., 2020)

A N negatív hatásai háttérben a lombkoronaszerkezeti változások is állhatnak, mivel a N túlzott kijuttatása növeli a levélfelületi indexet, ami a gyümölcs árnyékolását eredményezi. Az ammóniumként alkalmazott nitrogén a rizoszféra elsavasodásához vezet, és fokozza a vas-, cink- és kalciumfelvételt a növényben, következésképpen befolyásolja az ehető rész tápanyagait. Ezzel szemben az  $\text{NO}_3$  általános alkalmazása N-forrásként a

paradicsomtermesztésben a rizoszféra lúgosodásához vezet, és csökkenti a Fe, a Zn, a P és a Ca növényi felvétel. A N-műtrágya mennyiségének növelése akár 18-28 %-kal csökkentheti a paradicsom C-vitamin-koncentrációját. A gyümölcs P, K, Mg, Cu és Zn koncentrációja csökken, ha karbamidot használtak N-forrásként, összehasonlítva az ammónium- és nitrátformákkal. N hiány esetében, olyan másodlagos növényi metabolitokat termelődnek, amelyek szerkezetében hiányzik a nitrogén, mint a likopin, b-karotin, fenolok és flavonolok. A foszfor növelheti egyes fitokemikáliák, például az aszkorbinsav, az antocianinok, a flavonoidok és a likopin szintjét, bár előfordulhat kölcsönhatás az éghajlati tényezőkkel és a tenyészidőszakkal is. A bór elérhetősége befolyásolja a fenoltartalmat, az aszkorbinsav szint növekszik a P, K, Mn, B, Mo, Cu, Co és Zn szintjének emelkedésével, míg a b-karotin szint növekszik a K, Mg, Mn, B, Cu és Zn szintjének emelkedésével. A B-komplex vitaminok mennyisége pedig az N, P és B szintjének növekedésével növekszik. (DORAIS et al., 2008)

Dorais és munkatársai (2008) szerint mivel az emberi egészséghez nélkülözhetetlen ásványi anyagokat a növény nem mindig veszi fel könnyen a talajból, majd transzportálja a gyümölcsbe, a műtrágyák közvetlenül a gyümölcsökbe juttatása rendkívül hatékony lehet. Példaként említi, hogy a 40 napos gyümölcsökön a paradicsom repedezését csökkentő Ca és B lombpermetezések kétszeresére növelték a termés B koncentrációját és másfélszeresére a Ca koncentrációt a kontroll gyümölcsökhöz képest. Arról is beszámolnak, hogy 0,1–0,3 %-os Ca permetezése a hajtásokra növelte a paradicsom likopin- és C-vitamin-tartalmát. (DORAIS et al., 2008)

#### **2.5.6. A paradicsom és a talaj kapcsolata**

A paradicsomot termesztése többféle talajtípuson is sikerrel megvalósítható, abban az esetben, ha a talaj fizikai tulajdonságai és vízelvezetése lehetővé teszi azt. Ha nincs eketalpréteg kialakítva, akkor a paradicsom képes szerteágazó gyökérzetet növeszteni, amivel a talaj mélyebb rétegiben található ásványi anyagokat és vizet is eléri. A gyökérzet legtöbb esetben ennek ellenére a felső 20-30 cm-es rétegben található meg. A pH alapján a paradicsom képes akár az 5 és 7,5 közötti pH tartományban is növekedni, azonban az optimális növekedéshez 6,0-7,0 közötti pH szükséges. Ha a talaj pH-ja 5,5 alatti abban az esetben csökken a molibdén és a magnézium, ha a pH 6,5 feletti abban az esetben csökken a vas, a mangán és a cink talajból történő felvehetősége. A talaj pH-jának optimalizálásával megvalósítható, hogy a növények képesek legyenek a megfelelő tápanyagokhoz hozzájutni. A paradicsom ezen felül folyamatosan igényli a növekedési időszakban a vízutánpótlást, az ideális hozam elérése érdekében 2000-6000 m<sup>3</sup>/ha/szezon mennyiségű vízre is szüksége



lehet. Azonban abban az esetben, ha a talaj levegőellátottsága nem megfelelő (túl tömör a talaj) a nagy mennyiségű öntözővíz a gyökerek elhalását vagy a növény legyengülését eredményezheti (YARA, 2023).

A megfelelő termőterület kiválasztása a fentiek alapján egyértelműen képes meghatározni az ipari paradicsom termesztésének sikerességét. Takácsné és Vass (2016) szerint az ipari paradicsom esetében a legjobb eredményeket az olyan meszes vályogtalajokon lehet elérni, amelyek kémhatása 6,5 és 7,5 között van. Ez a pH tartomány lehetőséget ad a növények számára a szükséges mikroelemek felvételére és hozzájárul a megtermékenyüléshez szüksége bór talajból történő mobilizációjához. Az optimális kálium ellátottság révén ideális szárazanyag tartalom és szín alakul ki. A talajban a kalcium hiánya csúcsfoltossághoz, a minőség jelentős romlásához vezethet. A szerzők szerint a szabadföldi termesztés esetében a helyreállítás nagyobb kockázattal jár, mint a palántázás. Ugyanis ennél a technológiánál fokozottan kell figyelni a megfelelő talajadottságokra. 20-25 cm-nél sekélyebb termőréteg esetén helyreállítás nem alkalmazható.

Az egyenletes talajfelszín kialakítása elősegítheti a gépi betakarítást. A parcellán belüli egyöntetű talajtípus, hozzájárul ahhoz, hogy a betakarítást egy menetben véghez lehessen vinni. A parcellán belüli eltérő talajtípus hatására megváltozhat a gyomosodás és a vetés sem kel egyenletesen, ami pedig a későbbiekben okozhat problémákat. Az olyan talajok, amelyek agyagtartalma magas, hajlamosabbak a cserepesedésre, az ilyen talajok esetében a kelés később történik. A talaj hőmérsékletének a helyreállítás esetében el kell érnie a 12-14 °C-ot, a vetésnek legkésőbb május közepéig meg kell történnie. A kelés sikeréhez a talaj nedvességtartalma is jelentős mértékben képes hozzájárulni. Ugyanis az 50-70 %-os vízkapacitás, biztonságos kelést és lendületes csírázást tesz lehetővé. A helyre állított paradicsom esetében a növény képes lehet erő, mélyre hatoló gyökereket fejleszteni, amelyek segítségével tolerálhatja a klímaváltozás miatti egyre gyakoribb aszályos időszakokat, és a mélyebb gyökerek segítségével elérheti a talaj mélyebb rétegeiben található tápanyagokat is. Abban az esetben, ha palántázással történik a kiültetés a növény az oldalgyökerek fejlesztését végzi, ezáltal a gyökérzet 80-85 %-a felső 30 cm-es rétegben lesz megtalálható. Ez pedig csökkenti a víz és a tápanyagok felvehetőségét. (TAKÁCSNÉ ÉS VAS, 2016)

Takácsné (2014) szerint a paradicsom termesztési területének kiválasztása során mindképpen figyelembe kell venni a termesztési cél is. Ennek megfelelően, ha korai szabadföldi termesztést (főként friss fogyasztásra előállított paradicsom) kívánunk végezni akkor a homok vagy a homokos vályogtalaj az ideális választás. A szabadföldi

tömegtermesztéshez (friss vagy konzervirapi célok) olyan talaj választása az ideális, amely tápanyagokban gazdag, kellő legyőzöttségű, jó víztartó és vízelvezető képességgel bír.

A terület kiválasztásának legfontosabb szempontjai a következők (TAKÁCSNÉ HÁJOS, 2014):

- gyorsan melegedő talaj ideális (különösen a korai termesztéshez)
- a terület sík legyen
- a talajtípus legyen egyöntetű a parcellában
- a felszín kiegyenlített és gyommentes legyen
- talaj legyen mentes a fonálféreg és baktérium fertőzéstől
- cserepesedésre hajlamos talajok kerülendők
- szikes és sekély termőréteggel rendelkező talajok kerülendők

Mivel a paradicsom tápanyagigénye magas, ezért a tápanyagok utánpótlását, az esetleges talajjavítást a talajvizsgálati eredmények alapján célszerű megtervezni és kivitelezni. A trágya kijuttatását megelőzően meg kell határozni a talajban a könnyen felvehető és az oldott tápanyagok mennyiségét, a trágyázást ennek fényében kell elvégezni. A talaj mintavétel ideális esetben 0-60 cm mélységből történik. Az eljárás során 1:2 vizes kivonatból kell megvizsgálni a különböző elemeket. A talajvizsgálati eredmények függvényében kell elvégezni az alaptrágyázást, az indító trágyázást és a fejtrágyázást (PAPP és CSEPERKÁLÓNÉ, 2015).

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. A helyszín bemutatása

A szakdolgozati kísérletemének helyet adó gazdaság Magyarországon, Bács-Kiskun vármegyében található Szentkirály településen. A település 20 km-re keleti irányban található a megyeszékhelytől Kecskeméttől. A terület elhelyezkedését tekintve a Duna-Tisza közép, azon belül a kiskunsági homokhátság szélén, a Tisza felé lejtő oldalon található. A település területe 10.000 ha a külterületi szántóföldekkel együtt. A tájra mezőgazdasági művelés jellemző, melyhez az itt jellemző homoktalaj adottságait használják ki, ezért is kapta táj jellegű nevét mint „Kiskunsági Lőszhát”. A tájban a mezőgazdasági területek aránya maga, erdőt alig találni, talajokat arányát tekintve futóhomok 8%, humuszos homok 11%, csernozjom jellegű homok 10%, mészlepedékes csernozjom 21%, réti csernozjom 16%, sós réti csernozjom 7%, szolonyeces réti csernozjom 1%, szikes talajok pedig 26% (DÖVÉNYI, 2010).

A terület éghajlatát tekintve hazánk egyik legnaposabb és legmelegebb tája. Az átlagos évi napfénytartalom értéke 2000-2050 óra, középhőmérséklete 10,3-10,7 °C, az éves csapadék mennyisége 350-1070 mm között ingadozik. Az elmúlt években meglehetősen szélsőséges értékek jellemzők. A terület klimatikus viszonyaira száraz, meleg kontinentális klíma jellemző. A Kiskunság Magyarország klímaváltozás által leginkább veszélyeztetett tájegysége.

A gazdaságban a szabadföldi termesztéshez kötött, elsősorban szántóföldi kultúrák és ipari zöldségfélék termesztése folyik. A gazdaság közel 450 ha megművelt területtel rendelkezik, melyből 50 hektáron a felszín alatti vizekre alapozva intenzív öntözést valósítható meg. Az alap szántóföldi kultúrák a kukorica, napraforgó, őszi búza, őszi árpa, őszi repce. Az intenzív kertészeti kultúrák között megtaláljuk az ipari paradicsomot és paprikát, burgonyát, csemegekukoricát, valamint a zöldborsót. Kiemelendő, hogy 2008 óta forgatás nélküli talajművelés folyik, valamint az intenzíven művelt területeken folyamatos szerves trágyázás történik.

#### **Univer-Agro Kft. bemutatása és a feldolgozó üzem**

Az Univer-Agro Kft. 185 hektáron tevékenykedik Szentkirály és Lakitelek határában. A 25 hektáros szektorokra osztott területen ipari paradicsomtermesztés és az ennek megfelelő vetésciklus kialakítása valósul meg. A mintagazdaságban a feldolgozó üzem számára folynak növénytermesztési kísérletek és ipari növények termesztését végzik. A mintagazdaság saját

gépeivel (palántázó, talajművelő, betakarító) szolgáltatásokat is nyújt a környező gazdálkodók számára. A legfontosabb növények között találjuk az ipari paradicsomot és paprikát, a csemegekukoricát és a rozst. A területen fűszerpaprika törzsültetvény is található. A mintagazdaság korszerű gépeket (palántázó, paradicsom kombájn) alkalmaz a paradicsomtermesztés hatékonyságának növelése és a termés minőségének fokozása érdekében. Éves szinten 35-40 hektáron folyik ipari paradicsom termesztése, az ökológiailag gazdálkodott terület 6 hektár.

Az elmúlt években pályázati forrásból korszerű (mikró-szórófejes precíziós) öntözési rendszer került kiépítésre. Az öntözőrendszer több kútból, tározóból és szivattyútelepből áll, a vizet csővezeték juttatja el a területekre. A 2021-ben megvalósított beruházás képes a felszíni vízkészletet is hasznosítani. Az ültetvények vízellátása részben a Tisza irányába kiépített 15 km hosszú csővezetékéből történik.

A feldolgozó üzem a megyeszékhelyen, Kecskeméten található, a cégesoport több mint 1300 dolgozót foglalkoztat. Az üzem éves szinten mintegy 140 ezer tonna paradicsom feldolgozásra képes, melyből többféle készítmény is készül, mint pl. sűrítmény vagy ketchup. A nyersanyag döntő hányada magyarországi termelőktől származik.

A vizsgálatba tehát a következő négy terület került bevonásra:

- Dugár Lajos terület (Szentkirály 074/51 Hrsz.) - talajtípus: barna erdőtalaj
- Barna Peti terület (Szentkirály 0172/47 Hrsz.) - talajtípus: homoktalaj
- Mama r.a. – Keresztanya terület (Szentkirály 074/93 Hrsz.) - talajtípus: barna erdőtalaj
- Univer Agro Kft. terület (Lakitelek 061/30/32 Hrsz.) - talajtípus: homoktalaj

### **3.2. Talajféleségek Szentkirályon**

Homoktalaj: A homoktalajokra jellemző a könnyű mechanikai összetétel, a szerves s szerves kolloidok alacsony mennyisége. Mechanikai összetételüket tekintve heterogének, művelhetőség szempontjából könnyen művelhetők. Jellemző rájuk a kedvezőtlen vízgazdálkodás, az elégtelen víztartó képesség, ami befolyásolja a tápanyagok mobilizációját is. A homoktalajok esetében a szabadföldi vízkapacitás alacsonyabb, mint a vályog és agyagtalajoknál. A diszponibilis víz (növény számára hasznosítható víz) mennyisége 80 mm a felső 100 cm-es talajrétegre vonatkozóan, ez alacsonyabb érték, mint az agyagos vályog esetében. A minimális levegőkapacitás pórustérfogat %-ban mért értéke 30-40 %, ami magasabb az agyagos vályog értékénél. Rossz víztartó képességük miatt tápanyagszolgáltató képességük is kedvezőtlen, amit sok esetben kedvezőtlen kémhatásuk is befolyásol. A kedvezőtlen szerkezet miatt a tápanyagok kimosódásának veszélye magas.

Tavasszal könnyen felmelegszik a felszínük, így korábban művelhetők. A homoktalaj rossz hővezetőképességgel jellemezhető. Ennek köszönhetően a nyári időszakban a napsütés hatására a felszíne gyorsan felmelegszik, de a hőt az alsóbb rétegekbe már nem képes továbbítani. Ennek következtében a talaj hőtartaléka alacsony. A homoktalajok hőmérsékletére jelentősebb napi és éves ingadozás jellemző, mint az agyag és vályogtalajoké. Abban az esetben, ha a homoktalaj tömődött altalajú, akkor érdemes lehet a mélyítő szántás, ugyanis az elsőbb humuszos vagy vályogos rétegek felszínre kerülésével a felsőbb rétegek termékenysége javulhat. A szél okozta defláció, különösen a túlművelt, poros talajok esetében a tavaszi időszakban (vetemény előtt) jelentős mértékű lehet. A homokverés önmagában is kárt okozhat, de a szél a fiatal növényeket is elhordhatja. A delciós veszélyének csökkentés érdekében, nagyon fontos lehet a talajtakarás és a művelés idejének csökkentés. A homoktalajokon annak kedvezőtlen tulajdonságai miatt a terméshozás és a természint ingadozó. Homoktalajok alkalmasak lehetnek korai zöldségek termesztésére. (BIRKÁS, 2006)

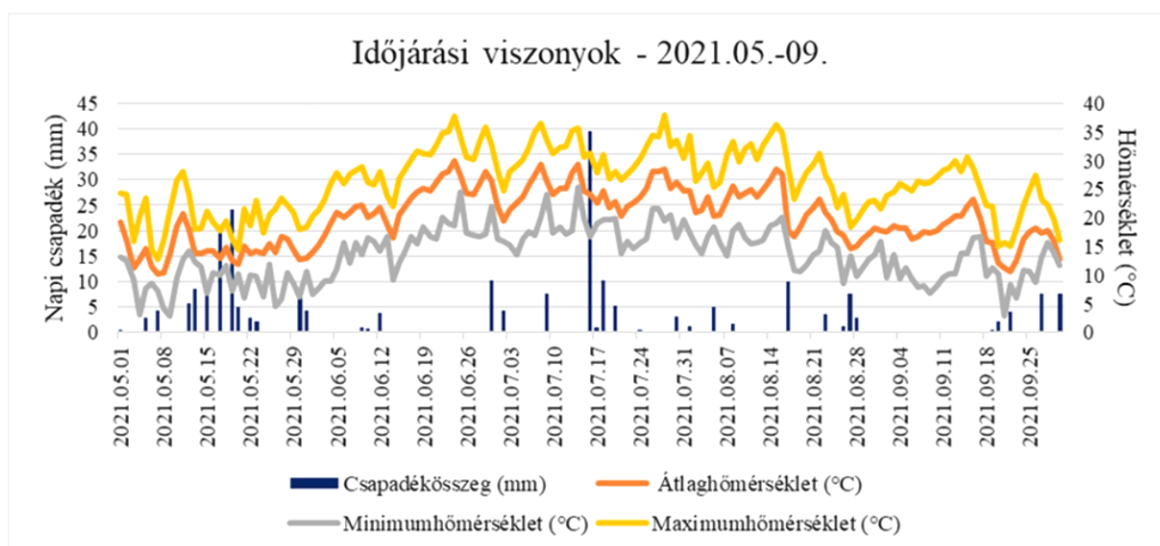
Agyagos vályogtalaj: Az agyagos vályog egyfajta átmeneti kategóriák képez az agyagtalajok és a vályogtalajok között. Mindkét talajféleség tulajdonságait magában hordozza. Az agyagos vályogra jellemző a kedvező szerkezet, a könnyű művelhetőség, a magas vízvisszatartó képesség. Ennek köszönhetően ideális a tápanyag közvetítő és szolgáltató képessége, a homoktalajoknál, több tápanyagot képes tárolni. A diszponibilis víz mennyisége 130 mm a felső 100 cm-es talajrétegre vonatkozóan. A minimális levegőkapacitás pórustér %-ban mért értéke 10%. Az agyagos vályog képes jelentős mennyiségű vizet visszatartani, ennek köszönhetően hőgazdálkodása ideálisabb a homoktalajokénál. Az agyagos vályog felszíne nem melegszik fel túlságosan, de a hőingadozások sem érintik olyan kedvezőtlenül, mint a homoktalajokat. Az agyagos vályog nem megfelelő művelés esetén tömörödötté válhat ezáltal pedig csökken a víz befogadó képessége. Az agyagos-vályog hajlamos lehet a cserepedésre, felszíne ezáltal nagyon keménnyé válhat, ami gátolhatja a magvetést követő kelést. Az agyagos vályogtalajon annak kedvező tulajdonságai magasabb terméshozás és a természint érhető el, ezáltal ideális igényesebb szántóföldi növények termesztéséhez is. (BIRKÁS, 2006)

### **3.3. Szentkirály időjárási adatok bemutatása**

A 2021-es évben Szentkirály térségében 465,4 mm csapadék hullott. Ez a csapadékmennyiség az elmúlt tíz év átlagait vizsgálva a második legalacsonyabb. Csupán 2012-ben hullott ennél kevesebb csapadék 399,5 mm az év folyamán. A legcsapadékosabb

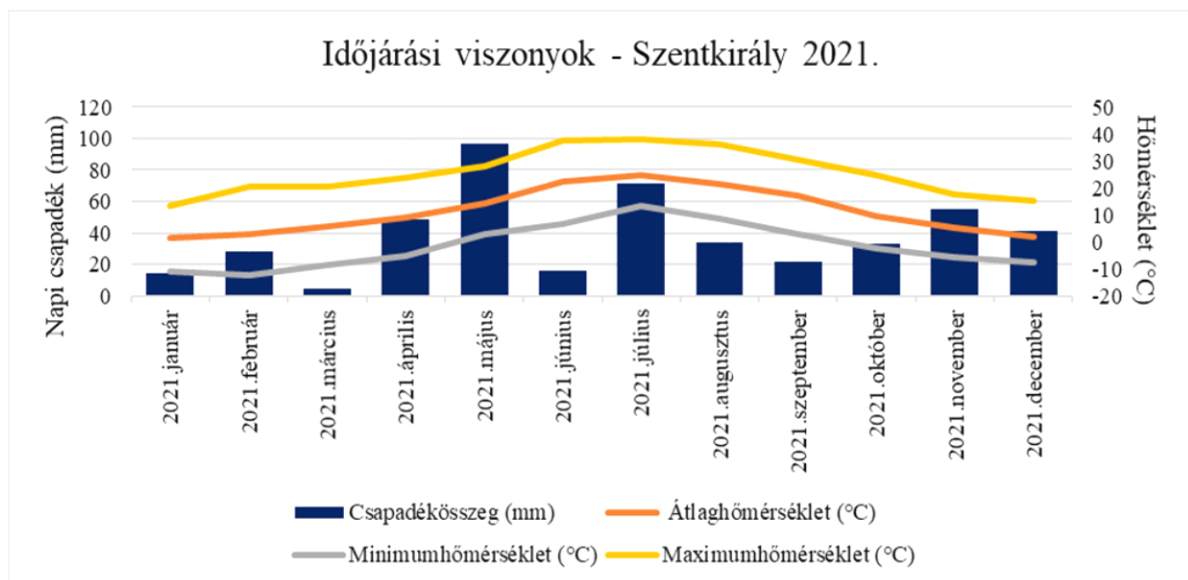
év a 2014-es volt, amikor 703,3 mm hullott a térségben. A kísérletet megelőző 2020-as évben 589,8 mm hullott, ami közepes mennyiségnek számít az elmúlt tíz évet vizsgálva.

A csapadék éves eloszlását megvizsgálva (3. és 4. ábra), jól látható, hogy a tél vége és a kora tavaszi időszak meglehetősen csapadékszegény volt. Januárban 14,4 mm, februárban 28,5 mm, míg márciusban 4,7 mm csapadék hullott. Áprilisban 48,3 mm csapadék esett. A 2021-es év legcsapadékosabb hónapja a május volt 97,1 mm csapadékkal. Ennek nagyrésze a május 17-i (19,8 mm/nap) és a május 19-i (24,2 mm/nap) jelentős esőzések alkalmával hullott. Ekkor a palánták kiültetése már megtörtént. Májusban 14 csapadékos napot regisztráltak. A csapadékos májusi hónapot egy meglehetősen csapadékszegény (a sokévi átlaghoz képest - 2020-ban júniusban 154,7 mm csapadék hullott) június követte 16 mm csapadékkal, 5 csapadékos nappal, melyek közül június utolsó napján hullott jelentősebb mennyiségű 10 mm csapadék. Júliusban 71,6 mm csapadék hullott 9 csapadékos napon, míg augusztusban 33,5 mm csapadék hullott 10 csapadékos napon. Június 16-án egy nap leforgása alatt 39,6 mm csapadék esett. Szeptemberben 21,8 mm csapadék hullott 6 csapadékos napon. 2021-ben két hosszabb száraz periódust lehet megfigyelni. Június közepétől június végéig, valamint szeptember elejétől szeptember közepéig két-két héten át nem hullott csapadék a területen. A június száraz periódus hátráltatta a palánták fejlődését. Azonban a szeptember eleji száraz periódus meglátásom szerint hozzájárult az éréshez és a száraz talaj megkönnyítette a géppel történő betakarítást. A csapadék szempontjából összességében a 2021-es az átlagnál szárazabbnak tekinthető.



**3. ábra Időjárási viszonyok a tenyészidőszakban (május - szeptember) napi bontásban (forrás: OMSZ Adattár alapján szerkesztve)**

A hőmérsékleti adatokat megvizsgálva (3. és 4. ábra) megállapítható, hogy májustól szeptemberig tartó időszak legmagasabb átlaghőmérséklettel jellemezhető hónapja a július volt (24,7 °C), a legalacsonyabb átlaghőmérséklettel a május hónap (14,4 °C) jellemezhető. 2021 májusa az átlaghőmérséklet tekintetében az elmúlt tíz év egyik leghidegebb májusa volt, a májusi átlaghőmérséklet közel 2 °C-kal volt alacsonyabb a sokéves átlagnál. Május elején az alacsony hőmérséklet megnehezítette a talaj felmelegedését. A július hónap átlaghőmérséklete 24,7 °C volt, ami az elmúlt tíz év legmagasabb értéke. A júniusi (22,6 °C), az augusztusi (21,3 °C) és a szeptemberi (17,1 °C) átlaghőmérséklet a sokéves átlagnak megfelelő volt. A hőmérséklet szempontjából a május az átlagnál hidegebb, a július az átlagnál melegebb volt. A napi maximumhőmérséklet 47 napon haladta meg a 30 °C-ot május és szeptember között. Június végén, valamint július folyamán több alkalommal a napi maximumhőmérsékletek több napon keresztül 30 °C fölé emelkedtek. A területen a napsütéses órák száma éves szinten 2000 óra körül alakul.



**4. ábra Időjárási viszonyok a 2021-es évben havi bontásban (forrás: OMSZ Adattár alapján szerkesztve)**

### 3.4. A vizsgált ipari paradicsom fajták bemutatása

A szakdolgozatomban bemutatott kísérletbe két fajta ipari paradicsomot vontam be.

**BASF-Nunhems N 0296 F1:** ipari paradicsom fajta közép-korai tenyésztéssel jellemezhető. A terméshúst és a terméshéjat nagyon rugalmas, jó szerkezet jellemzi. A termésének alakja ovális-szögletes, a termések nagyobb méretűek, az átlagos bogyósúly 70-75 g. A fajta magas termésmennyiséggel és magas vízben oldható szárazanyag tartalommal (Brix°) jellemezhető. A növény lombzatára jellemző, hogy jól takar, kompakt növény képét

kelti, a betegségeknek ellenálló. A fajtára jellemző a kiváló tövöntarthatóság, ami ideális lehet a betakarítási időpont megválasztása során. A forgalmazó által javasolt tőszám hektáronként 28-33 ezer db. A fajtát nagyfokú rezisztencia jellemzi a *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, a *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* /0. változata/ és a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* 0 és 1 változatával szemben. Mérséklet rezisztencia jellemzi a *Meloidogyne arenaria*, a *Meloidogyne incognita* és a *Meloidogyne javanica*-val szemben.

Az Univer ipari paradicsom fajtakísérletében is szerepel az N0296 fajta. A fajtát az Univer Mintagazdaság (alacsony humusztartalmú homoktalaján) területén és Roszik Attila szarvasi területén (magas ásványi anyag és humusztartalmú sötétbarna csernozjom talaj) vizsgálták. A fajtakísérlet eredményei alapján az N0296 esetében az Univer Mintagazdaságban a virágzás kezdete az ültetéstől eltelt 45. nap környékén, míg az érés kezdete az ültetéstől eltelt 95. nap környékén indult be. A Roszik kísérleti területen a virágzás kezdete az ültetéstől eltelt 41. nap környékén, míg az érés kezdete az ültetéstől eltelt 94. nap környékén indult be. A piacképes termésmennyiség az Univer területen 83 t/ha, a bogyó átlagtömeg 59,3 g, a Brix° átlagértéke 4,7. A piacképes termésmennyiség a Roszik területen 118 t/ha, a bogyó átlagtömeg 80 g, a Brix° átlagértéke 5,3. Ez alapján a N0296 fajta a magas ásványi anyag és humusztartalommal jellemezhető sötétbarna csernozjom talajon jobban teljesített.

A **HeinzSeed H 1015** ipari paradicsom fajta közép-korai érésű. Jól alkalmazható a szárazabb termőterületek esetében is. A termésének alakja ovális-szögletes, a termés szilárd, a termések átlagos bogyósúlya 70-84 g. A növény közepes méretű. A fajta magas termésmennyiséggel, ideális belső színnel és magas vízben oldható szárazanyag tartalommal (5,1 - 5,4 Brix°) jellemezhető. A fajtát nagyfokú ellenállóképesség jellemzi a *Verticillium dahliae*, a *Fusarium oxysporum* f.sp, a *Meloidogyne incognita* és a *Pseudomonas syringae* kártevőkkel szemben. Közepes rezisztencia jellemzi a *Clavibacter michiganensis* subsp. által okozott bakteriális fertőzéssel szemben.

### **3.5. A kutatás módszertana és a minta**

#### **Talajmintavétel, és levélmintavétel menete és bemutatása**

Kísérlet talajának ásópróbával történt bemutatása a 074/93 hrsz. területen

Szentkirály település Kecskemét felüli oldala igencsak jó szerkezetű talajokkal jellemezhető, amelyek ideálisak a szántóföldi zöldségfélék termesztéséhez. A terület fizikai talajfélesége homokos vályog, arany-féle kötöttsége 31-37 K<sub>A</sub>. Ezen túlmenően a talaj megfelelő humusztartalommal és kiváló vízháztartással rendelkezik.



Kísérlet talajának ásópróbával (5. ábra) történő bemutatásának (Szentkirály - 074/93 hrsz.

Mama r.a. – Keresztanya terület) eredményei:

- ásópróba: 2021.11.07-én történt meg, a területen ekkor gabonatarló volt
- talajtípus: agyagos vályogtalaj
- Ejtő-próba eredménye: közepes talajszerkezet jellemző
- a talaj állapota: nedves
- felszíni takarás nem megfelelő a szalma fel lett bálázva, a tarlópántás valamikor aratás után történhetett árvakelés jól szemlélteti
- eketalp réteg mélysége: 30-35 cm
- gyökerek átszövése alapján közepesen egyetlen talajról beszélünk



**5. ábra Talajmintavétel**

A vizsgálatba bevont területeken három alkalommal történt talajmintavétel. A talajmintavételek időpontjai a következők voltak:

- 2020. október
- 2021. június 03.
- 2021. július 08.

A talajmintavétel során a talajmintát a felső 0-30 cm-es rétegből vettük. A talajmintavétel során táblánként egy mintát készítettünk. A talajminta a táblában vett 15-20 db pontminta során vett talaj elkeverésével készült. A minták laboratóriumi bővített vizsgálatára a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratóriumában került sor. A minták vizsgálata a Magyar Szabványban meghatározott módszerekkel és eszközökkel történt. Mintavétel összesen három időpontban valósult meg (2020 ősze, 2021 júniusa és júliusa).

Levélminta vételére két alkalommal került sor. Ekkor a fejlődő paradicsom növény levéllemezei kerültek begyűjtésre, annak érdekében, hogy a levélen keresztül pontosabb képet kapjunk az érés kezdete előtti állapotokról és szükségesen potyolandó tápanyagokról. A levélminták elemzése a talajmintákkal egy helyen, szintén a Magyar Szabványban meghatározott módszerekkel és eszközökkel történt.

#### **Szervestrágya, műtrágya és felhasznált növényvédőszer lista bemutatása**

A talajmintákhoz hasonlóan akkreditált laboratóriumban a kísérletben alkalmazott szervestrágyák bevizsgálása is megtörtént. Ennek eredményeit a 3. táblázat mutatja be.

### 3. táblázat A szervestrágyák laboratóriumi vizsgálatának eredményei

Minta Laboratóriumi azonosító száma:		N-5073/20	N-5074/20	N-5075/20
Minta Kódja:		Csirketrágya	Nyúltrágya	Vegyes trágya
Vizsgálat neve	Mértékegysége	Eredmények		
Eredeti minta tömeg	g	≥2000	≥2000	≥2000
A minta szárazanyag tartalma	m/m%	52,1	48,6	58,7
Nitrogén (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m% légsz.a.	4,08	2,18	1,05
Foszfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -ban) (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	4,85	3,62	1,73
Kálium (K <sub>2</sub> O -ban) (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	3,59	3,80	1,24
Kalcium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	6,99	2,69	3,06
Magnézium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	1,11	1,07	0,618
Nátrium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	0,240	0,408	0,168
Vas (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	154	533	5310
Mangán(HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	555	446	345
Cink (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	712	602	279
Réz (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	89,3	64,9	47,4
Bór (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	32,7	37,7	15,0
Molibdén (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m% légsz.a.	1,34	2,58	0,688

Az eredmények alapján a csirke és nyúltrágyák jó erősen koncentráltak, magas tápelemtartalommal jellemezhetők. A koncentrált, magas tápelemtartalom azonban a fiatal növények számára veszélyt is jelenthet, hiszen magába rejti a fiatal növények, palánták perzselésének lehetőségét. Épp ezért ezeket a trágyatípusokat, csak ősszel és legfeljebb 30 t/ha mennyiségben alkalmaztuk a vizsgálat során. A vegyes szervestrágya szintén jó minőséggel jellemezhető. A vegyes trágya esetében a nitrogéntartalom 1,05 %-os, a foszfortartalom 1,73 %-os, a káliumtartalom 1,24 %-os. Ez a nitrogén (>1%), a foszfor (>0,3%) és a kálium (>0,5 %) esetében is meghaladja a minimális értéket, ezáltal ideálisnak

tekinthető a szántóföldi felhasználásra. A kijuttatás ebben az esetben is ősszel történt a fiatal növények védelme érdekében. Mindhárom trágya szárazanyag tartalma optimálisnak tekinthető. Minhárom trágyát a kijuttatás során sekélyen szükséges volt beforgatni.

A szervestrágyák kijuttatása az alábbi ütemterv alapján és mennyiségben történt:

- 2020.11.10-12. Barna Peti területen csirketrágya és marhatrágya keverve 1:4 arányban, 60 tonna/ha mennyiségben.
- 2020.11.12-14. Dugár Lajos nevű táblára csak marhatrágya került, 60 tonna/ha mennyiségben.
- 2020.11.14-18. Mama r.a. – Keresztanya nevű táblán átmentet képezve marhatrágya és csirketrágya került kijuttatásra. A terület egyik felén 50 tonna/ha, a másik felén 60 tonna/ha mennyiségben

A megfelelő mennyiségű trágya kijuttatását követően megtörtént a beforgatás 15-20 cm mélyen szántóföldi kultivátor alkalmazásával. A tavasz folyamán rövidtárcsázás művelést végeztünk a területeken, ezt követően alapműtrágyázás történt. Az alapműtrágyázás időpontja: 2021.04.28-a volt, az alapműtrágyázás során alkalmazott kombináció (NPK és szulfát) 5-20-30+S volt, a kijuttatott mennyiség 180 kg/ha. Az alapműtrágyázást követően kombinátor alkalmazásával, egy menetben magágykészítés történt, mely a palántázást szolgálta. A palántázást követően fejtrágyázásra került sor az alábbi időpontokban és mennyiségekben:

- 2021.05.24 pétisó paradicsom, 350 kg/ha
- 2021.06.10 paradicsom kultivátorozás, műtrágya szórása lumino pro 300 kg/ha a Barna Peti és a Dugár Lajos területen.
- 2021.06.11 kultivátorozás gumiujjas kultivátor segítségével a Mama- Keresztanya területen
- 2021.08.10 kálisó (kálium klorid), 300kg/ha

### **Vegyszeres kezelések és azok időpontjai**

A következő vegyszeres kezelésekre került sor a kísérleti területeken:

- 2021.05.30. Titus 50 g/ha
- 2021.06.10. 1,5 kg/ha 3X18+0,2 l/ha Apis+3,3 l/ha Cuproxat + 2,2l/ha kénes bór
- 2021.06.19. Forum MZ WG 2,2kg/ha; Sumi alfa 0,35 l/ha; 3X18 2g/ha; Bron 2l/ha (össz paradicsom)
- 2021.06.28. 3 kg Mikrmid + 3 kg Kálcium nitrát + 2,2 kg Kupfer Fusilan + Coragen 0,2 l/ha

- 2021.07.06. 0,3 kg/100liter; Moliboró-Forum; Mz Wg 2,2kg/ha; Affirm 2kg/ha
- 2021.07.10. Barna Peti terület: 5 l/ha Cuproxat + bór 3 l/ha + Apis 0,3 liter/ha
- 2021.07.15. Dugár Lajos terület: 0,4 kg/ha Kaiso EG + Kalcium nitrát + Manzate 75 DF 2,4 kg/ha
- 2021.07.21. Mindhárom terület: Kupfer Fusilan 2,8 kg/ha + Kaios EG 0,4 kg/ha + külön Kalcium-nitrát 2,5 kg/ha
- 2021.07.24. Barna Peti terület: 2,5 Forum Mz 2g/ha + 0,5 kg/ha Acrobat Mz WG
- 2021.07.25. Dugár Lajos/ Mama-Keresztanya terület: Kupfer Fusilan 2,5 kg, 3 menet Expando nagytábla Forum MZ WG 2 kg/ha + Expando 2,5 l/ha
- 2021.08.11. Mindhárom terület: első menet Champ DF 5kg/ha + Cyperkil 25 EC 0,4l/ha; második menet: Kálisó vízőldható 25 kg/ha + 5 liter Damisol BB gabona
- 2021.08.30. Teldor + Cooper Field

### **Palánta nevelés és termesztési kísérlet beállítása**

Mivel az irodalmi áttekintés alkalmával a termesztésre igyekeztem megfelelően kitérni, ezért a kísérlet bemutatása alkalmával csak a főbb problémákat és mozzanatokot mutatom be. A kétfajta ipari paradicsom palántáinak nevelését szentesi Délkertész Termelő Szövetkezet Szentes végezte. Ennek eredményeképpen 10-15 cm magasságú, szivaros gyökérzettel rendelkező palánták készültek. Az alaptrágyázást követően, kultivátor segítségével 5-8 cm mély magágy került kialakításra. A magágy kialakítását egy 15 mm mennyiségű öntözés követte, a következő napon történt a palántázás, melyet újabb öntözés követett.

A palántázás időpontjai a különböző területeken (Halasi terület):

- 2021.05.10. Dugár Lajos terület
- 2021.05.14. Barna Peti terület
- 2021.05.16. Mama-Keresztanya terület

A Mama-Keresztanya tábla május 22.-én egy jégverést kapott, amely után 1,5 ha újra palántázás volt szükséges (6. ábra), amire 2022.06.01-én került sor. Az állomány később képes volt a növekedés béli lemaradást behozni.



#### **6. ábra Jégverés következménye a Mama-Keresztanya területen**

Mama-Keresztanya területen a vegyszeres gyomirtás a jég által okozott sebek miatt később tudott megtörténi, ez a későbbiekben a betakarítás során jelentős gondot okozott. A táblán júliusra jelentős gyomosodás alakult ki, melyet főként kétszikűek alkottak. A többi táblán megfelelő időben megtörtént a gyomirtás és gyomosodással kapcsolatos probléma nem jelentkezett. A jégverést leszámítva az öntözés és a növényvédelmi kezelésének ütemezésében nem voltak problémák és a talajminták, illetve levél analízis alapján kirívó beavatkozást nem igényelt egyik terület sem. A növények fejlődése a kitűzött termésátlagoknak megfelelő módon alakult.

A termesztés során mind három tábla esetében történt agrotechnikai probléma. A Mama-Keresztanya nevű táblán a már említett gyomosodás okozott gondot. A Dugár Lajos terület esetében a gumiujjas soralj művelőnek a nem megfelelő beállítása okozott bakhátképződést, ezáltal betakarítási problémát. A Barna Peti táblán öntöződob meghibásodás okozott bizonyos nehézségeket, amelyek úgy gondolom komoly problémákat jelentett a termésátlagokra és/vagy minőség béli romlásra vonatkozóan. A betegségek és kártevők kisebb mértékben mindhárom tábla esetében megjelentek. A liszteske jelenléte mindhárom területen észlelhető volt júliusban, számuk a Mama-Keresztanya területen volt a legmagasabb. A Dugár Lajos terület esetében baktérium okozta csekély mértékű levélfertőzést észleltek a Szentkirály felőli oldalon, az első fürtök magasságában júliusban.

A betakarítás közéletével a bogyók érésének elősegítése érdekében Kálisó kijuttatása volt szükséges, mely granulátum formájában történt meg, ezt egy bemosó permetezés követette.

A Dugár Lajos táblán ezt követően termésfokozó készítményt alkalmaztunk (Expando), amelynek hatása a termésátlagokban is szépen mutatkozott.

A betakarítás 2022.09.10 kezdődött, 24 órás munkamenetben. A betakarítást a Dugár Lajos táblán kezdtük nagyon jó terméseredményekkel, de a sorközművelés okozta bakhátasodás miatt a szennyezettség igen magas volt. A Mama-Keresztanya tábla esetében magas gyomfertőzöttség okozott gondot, és mivel a termelési költségek nem tették lehetővé kézi gyomirtás megvalósítását, ennek hiánya gondot okozott a betakarítás folyamán. A betakarító gép válogató fotocellái ugyanis nem tudtak megfelelő munkát végezni a sok gyom miatt. Így ezen a táblán igen magas volt a veszteség, sok ép/egészséges bogyó maradt a gép után (7. ábra).



**7. ábra 10-13 %-os termésvesztés a Mama-Keresztanya tábla esetében**

## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1. A talajvizsgálat eredményeinek ismertetése

A talajvizsgálatok eredményeit területenként az alábbiakban értékelem.

Dugár Lajos paradicsom (Szintkirály 074/51 Hrsz):

A parcella területe 4,5 hektár. A Dugár Lajos területen két táblán (2,9 ha és 1,0 ha) történt 0-30 cm-es mélységben mintavétel. A 1,0 hektáros területen TIMAC technológia került alkalmazásra. A paramétereket 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoztatva kerültek vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. A 2021 júniusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján a talaj pH értéke mindkét tábla esetében a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban (pH 6,5-7,5) található, enyhén savas értéket mutat. A vezetőképesség értéke szintén az optimális tartományban van (EC 0,15-0,5 mS/cm). Az Arany-féle kötöttség alapján mindkét tábla talaja a homok kategóriába sorolható ( $K_A=25-30$ ) és szabadföldi paradicsomtermesztés számára optimális ( $K_A=25-35$ ) tartományban van. Az összes vízben oldható só mennyisége a 2,9 hektáros táblán  $<0,02$  m/m % légsz. a. alatti, az 1 hektáros tábla esetében 0,007 m/m % légsz. a. értékű, ezáltal az optimális tartományba sorolható. A szénsavas mész (optimális 1-10 %) és a humusz ( $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ ) értéke (optimális  $>1,0$  %) mindkét tábla esetében az optimális tartományba helyezkedik el.

A könnyen felvehető tápelemek 1:5 arányú kivonatból vizsgált koncentrációja jellemzően az optimális tartományba esik, ezért a könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja jónak tekinthető. Bizonyos tápelemek esetében az optimálisnál magasabb koncentrációban találhatók meg a talajban, ilyen a nitrogén ( $NO_2^-$ - $NO_3^-$ )-N), a kálium ( $K_2O$ ) és a kalcium (CaO). A tápelemek közül a hiány mutatható ki foszforból ( $P_2O_5$ ). Mindkét vizsgált tábla esetében a talaj foszfortartalma az optimálisnak tekinthető 8-15 mg/l értéknél lényegesen alacsonyabb (2,9 ha-os terület: 2,59 mg/l; 1 ha-os terület: 2,88 mg/l).

Összességében a 2021 júniusában elvégzett talajvizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a Dugár Lajos területen könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja jó, kivéve a foszfort (2,88 mg/l). A tápelemek aránya (N:K) szintén jónak tekinthető (28,9-61,2 ng/l). A tápelem ellátottság a szabadföldi paradicsomtermesztéshez összességében ideális.



A talajvizsgálat eredményeit alapul véve a második fejtrágyázás, hosszú hatástartamú, kálium túlsúlyos komplex-el történt meg, június végén. Az alacsony foszfor-szolgáltató képesség növelése érdekében lombtrágyázás történt.

A következő talajmintavételre 2021 júliusában került sor a Dugár Lajos területen. A talaj pH, a vezetőképesség, az összes vízben oldható só, a szénsavas mész és a humusz mennyisége továbbra is a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban van. Az Arany-féle kötöttségi száma ( $K_A$ ) értéke a 2,9 ha-os terület esetében 31, mg az 1 ha-os területe esetében 33, amely szintén az optimálisnak tekintett tartományon belül van ( $K_A=25-35$ ). Az alapvető talajparaméterek a kezelések hatására nem változtak jelentősen, továbbra is az optimális tartományban vannak.

A könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja jó. A tápelemek aránya (N:K) szintén jónak tekinthető (5,9-21,5 mg/l). A tápelem ellátottság a szabadföldi paradicsomtermesztéshez összességében ideális. A tápelemeket részletesebben megvizsgálva, megállapítható, hogy a kalcium (CaO, 37,9 mg/l), a nátrium ( $Na^+$  8,64 mg/l), a klorid ( $Cl^-$  17 mg/l) mennyisége az optimális tartományban van. A nitrogén, a foszfor, a kálium és a magnézium mennyisége az optimális értéknél némileg kevesebb. A hidrogén-karbonát ( $HCO_3^-$ ) mennyisége az optimálisnál magasabb. Az optimálistól nagyobb mértékben tér el ezen tápelemek mennyisége a 2,9 ha-os terület esetében. A fejtrágyázásnak köszönhetően némileg javult a könnyen felvehető foszfor mennyisége a 1 ha-os, TIMAC rendszerű területen. A tápelemek optimálisnál alacsonyabb mennyiségének oka a növény fejlettségi állapota, ugyanis ebben az időben a növényállomány erőteljes vegetatív fejlettsége volt tapasztalható. A talajmintavétel eredményei alapján a tápanyagellátási tervvel összhangban megtörtént a befejező kálium-kloridos műtrágyázás (150 kg/ha mennyiségben) és az azt követő öntözés.

#### Barna Peti paradicsom (Szentkirály 0172/47 Hrsz.):

A Barna Peti területen két táblán (2,0 ha és 2,2 ha) történt 0-30 cm-es mélységben mintavétel. A paramétereket 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoztatva kerültek vizsgálatra akkreditált laboratóriumban. A 2021 júniusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján a talaj pH értéke, vezetőképessége, az összes vízben oldható só, a szénsavas mész és a humusz mennyisége a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban van. Az Arany-féle kötöttségi száma ( $K_A$ ) értéke a 2,0 ha-os terület esetében 29, míg a 2,2 ha-os területe esetében 30, amely szintén az optimálisnak tekintett

tartományon belül van ( $K_A=25-35$ ). A terület talajfélesége a  $K_A$  érték alapján a homok kategóriába sorolható.

A vízdoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a szabadföldi paradicsom számára optimálisnak tekintett tartományban van a nitrogén ( $\text{NO}_2^-$ - $\text{NO}_3^-$ )-N) 25,3mg/l, a foszfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 9,16 mg/l, a magnézium (MgO) 19,4 mg/l, a kalcium (CaO) 65 mg/l, a nátrium ( $\text{Na}^+$ ) 6,03 mg/l és a klór ( $\text{Cl}^-$ ) 10,7 mg/l és esetében. Az optimálisnál magasabb mennyiségben tartalmaz a talaj káliumot ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 57,4 mg/l, hidrogén-karbonátot ( $\text{HCO}_3^-$ ) 87,8 mg/l mindkét terület és kalciumot (CaO) 65 mg/l a 2,0 ha-os terület esetében. A Barna Peti terület esetében összességében a könnyen felvehető tápelemek mennyisége és koncentrációja jó, a tápelemek aránya (N:K) szintén jónak tekinthető. Tápelem hiány egyik tápelem esetében sem látható, a tápelem ellátottság összességében ideális. A talajvizsgálat eredményeire alapozva a második fejtrágyázás, a tápanyag-gazdálkodási tervben szereplő bevonatos, hosszú hatástartamú, kálium túlsúlyos komplexszel történt meg június végén.

A 2021 júliusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján az alapvető talajparaméterek (pH, vezetőképesség, Arany-féle kötöttség, összes vízben oldható só, szénsavas mész, humusz) értékei továbbra is a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban vannak. A vízdoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a júniusi vizsgálathoz képest csökkent, ennek ellenére továbbra is az optimálisnak tekinthető tartományban található. A nitrogén mennyisége, mindkét tábla esetében az optimális értéknél (10-15 mg/l) magasabb (2,0 ha-os tábla: 26,3 mg/l; 2,2 ha-os tábla 19,1 mg/l). Összességében megállapítható, hogy a Barna Peti területen a könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja jó, a tápelemek aránya (N:K) szintén jó. A tápelem ellátottság összességében ideális. Ugyan a talajvizsgálati eredmények nem indokolták, de a növények gyenge fejlettsége miatt szükséges volt a Barna Peti 1 területen az Entec műtrágyázás megismétlése. A talajmintavétel eredményei alapján a tápanyagellátási tervvel összhangban megtörtént a befejező kálium-kloridos műtrágyázás (csak 100 kg/ha mennyiségben) és az azt követő öntözés.

#### Mama r.a. – Keresztanya paradicsom (Szentkirály 074/93 Hrsz.):

A Mama r.a. – Keresztanya területen két táblán (6,0 ha és 4,2 ha) történt 0-30 cm-es mélységben mintavétel. A 6 ha-os területen marhatrágya, a 4,2 ha-os területen vegyes trágya került az ültetést megelőzően kijuttatására. A 2021 júniusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján a talaj pH értéke mindkét tábla esetében a szabadföldi paradicsom

számára optimális tartományban (pH 6,5-7,5) található, semlegeshez közeli értéket mutat. Az Arany-féle kötöttség alapján mindkét tábla talaja a homokos vályog kategóriába sorolható ( $K_A=30-38$ ) és szabadföldi paradicsomtermesztés számára optimális ( $K_A=25-35$ ) tartományban van. A további talajparaméterek (vezetőképesség, összes vízben oldható só, szénsavas mész, humusz) értékei a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban vannak.

A vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a szabadföldi paradicsom számára optimálisnak tekintett tartományban van a magnézium (MgO) 12,2 mg/l, a nátrium ( $Na^+$ ) 6,19mg/l, a klór ( $Cl^-$ ) 8,52 mg/l és. Az optimálisnál magasabb mennyiségben tartalmaz a talaj nitrogént ( $NO_2^-$ - $NO_3^-$ )-N) 23, mg/l, kalciumot (CaO) 68 mg/l és hidrogén-karbonátot ( $HCO_3^-$ ) 87,8 mg/l. A káliumot ( $K_2O$ ) 19,5 mg/l mennyisége az optimálisnál némileg kevesebb. Mindkét terület esetében a foszfor ( $P_2O_5$ ) 2,86mg/l mennyisége lényegesen alacsonyabb az optimálisnak tekintett (8-15 mg/l) értéknél. Összességében a foszfor kivételével a könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja és a tápelemek aránya (N:K) jó. A tápelem ellátottság ideális. A talajvizsgálat eredményeire alapozva a második fejtrágyázás, a tápanyag-gazdálkodási tervben szereplő bevonatos, hosszú hatástartamú, K túlsúlyos komplexszel történt meg június végén. Az alacsony foszfor-szolgáltató képesség növelése érdekében lombtrágyázás történt júniusban.

A 2021 júliusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján Mama r.a. – Keresztanya területen az alapvető talajparaméterek (pH, vezetőképesség, Arany-féle kötöttség, összes vízben oldható só, szénsavas mész, humusz) értékei továbbra is a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban vannak.

A vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a júniusi vizsgálathoz képest csökkent, ennek oka az erőteljes fejlődés, a növény fejlettségi állapota. A nitrogén, a foszfor, a kálium és a magnézium mennyisége az optimálisnál alacsonyabb. A kalcium, a nátrium és a klór mennyisége az optimális tartományban van, míg a hidrogén-karbonát mennyisége az optimális tartománynál magasabb. Összességében annak ellenére, hogy a mért értékek, több tápelem esetében is az optimális tartomány alatt vannak, a könnyen felvehető tápelemek mennyisége, koncentrációja mg jónak tekinthető. Figyelembe kell venni, hogy a hosszú hatástartamú, kálium túlsúlyos komplexszel történő kezelés hatása csak fokozatosan jelenik meg, a bevonatos műtrágya fokozatosan adja le a tápelemet, így biztosítva a folyamatos ellátást. A tápelemek aránya (N:K) jó, a tápelem ellátottság összességében ideális, mely a második fejtrágyázásnak köszönhető. A talajmintavétel eredményei alapján

a tápanyagellátási tervvel összhangban megtörtént a befejező kálium-kloridos műtrágyázás (150 kg/ha mennyiségben) augusztus elején és az azt követő öntözés.

Univer Agro terület (Lakitelek 061/30-32. hrsz.):

Az Univer Agro területen terültén három táblán (5-5-5 ha) történt 0-30 cm-es mélységben talaj mintavétel. A 2021 júniusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján a talaj pH értéke a két tábla esetében némileg meghaladta a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományt (pH 6,5-7,5), egy tábla esetében a felső határérték közelében volt. Az Arany-féle kötöttség alapján mindhárom tábla talaja a szabadföldi paradicsomtermesztés számára optimális ( $K_A=25-35$ ) tartományban van. A  $K_A$  alapján a vizsgált terület talaja a homok kategóriába sorolható. A további talajparaméterek (vezetőképesség, összes vízben oldható só, szénsavas mész) értékei a szabadföldi paradicsom számára optimális tartományban vannak, a humusz tartalom azonban az optimális szintnél alacsonyabb. A vízdoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a szabadföldi paradicsom számára optimálisnak tekintett tartományban van a nitrogén 12,4 mg/l, a kalcium 22,0 mg/l, a nátrium 5,05 mg/l és a klór 10,7 mg/l esetében. Az optimálisnál magasabb mennyiségben tartalmaz a talaj hidrogén-karbonátot 41,5 mg/l. Mindhárom terület esetében a foszfor (7,3 mg/l) és a kálium (21,9 mg/l) mennyisége alacsonyabb az optimálisnak tekintett (foszfor: 8-15 mg/l, kálium: 25-35 mg/l) értéknél. A 2021 júniusában elvégzett talajmintavétel eredményei alapján az alap talajparaméterek nem változtak lényegesen. A vízdoldható (könnyen felvehető) tápelemek mennyisége a lényegesen alacsonyabb volt a szabadföldi paradicsom számára optimálisnak tekintett tartományhoz viszonyítva a nitrogén és a kálium esetében.

Összességében a négy vizsgált terület talajmintavételének eredményei alapján megállapítható, hogy az alap talajparaméterek, mindhárom terület esetében a szabadföldi paradicsomtermesztés számára ideális tartományban voltak a vizsgálat idején. A vízdoldható (könnyen felvehető) tápelemek közül a foszfor alacsony mennyisége jellemezte a júniusi talajmintavétel időpontjában a Dugár Lajos, a Mama r.a. – Keresztanya és az Univer Agro területeket, míg Barna Peti a területen az ideális tartományban volt. A Dugár Lajos és a Mama r.a. – Keresztanya területek esetében ezért szükséges volt az alacsony foszfor-szolgáltató képesség növelése. A 2021 júliusában végzett talajmintavétel esetében a Dugár Lajos területen a tápelemek közül a nitrogén mennyisége, a Mama r.a. – Keresztanya területen a kálium mennyiség volt az ideális értéknél alacsonyabb. Az Univer Agro terület esetében nitrogén és a kálium mennyisége volt alacsonyabb. Ez az eredmény annak tudható be, hogy a paradicsom növények fokozatosan vették fel a tápanyagokat a talajból. A

tápanyagellátási tervvel összhangban végzett műtrágyázás és öntözés azonban képes volt pótolni a hiányzó tápanyagokat.

#### **4.2. A levéllemez vizsgálatok eredményeinek ismertetése**

Az optimális tápanyaggazdálkodás érdekében növényi rész, azon belül pedig levéllemez vizsgálatok is történtek akkreditált laboratóriumban. A levéllemez vizsgálatok eredményei elősegítik az optimálisabb tápanyag gazdálkodást. A levéllemez vizsgálatok 2021-ben két alkalommal történtek (2021. június 25-én és 2021. július 27-én).

A 2021 júniusi vizsgálat eredményei alapján a gyűjtött levélminták makro és mikroelem koncentrációja, mindhárom vizsgálatba bevont mintaterület esetében az optimális tartományban van (virágzás, kötés kezdetére vonatkozóan optimális értéktartomány). A laboratóriumi vizsgálat eredményei szerint a tápanyag ellátottsági értékek jók, a kijutatott műtrágyák és lombtrágyák optimális mennyiségű és arányú tápelemet biztosítanak a paradicsomnak. A tápanyag-gazdálkodási tervet a levélmintavétel eredményei alapján nem volt szükséges módosítani (4. táblázat)

**4. táblázat Első levélminták eredményeinek szemléltetése**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	N2242/21	N2243/21	N2244/21	N2245/21	N2246/21		
<b>Település:</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>		
Mintakód:	MK-marha	MK-vegyes	Dugár L. 3 teljes nem TIMAC	Dugár L. 4 - TIMAC	Barna P. 1-2.		
Parcelaszám /hrs.:	074/93, 94, 4	074/93, 94, 4	074/51, 63	074/51, 63	0172/47		
<b>Vizsgálat neve</b>	<b>Mértékegysége</b>	<b>Eredmények</b>					<b>Optimális tartomány</b>
<b>Eredeti minta tömeg</b>	g	80,5	52,0	87,6	97,0	112	-
<b>A minta légszárazanyag-tartalma</b>	m/m%	15,8	15,4	15,8	16,0	16,1	-
<b>Nitrogén</b>	m/m % légsz. a.	5,06	4,96	5,25	4,87	4,61	3,2-5,0
<b>Foszfor</b>	m/m % légsz. a.	0,399	0,419	0,394	0,409	0,389	0,3-0,6
<b>Kálium</b>	m/m % légsz. a.	3,11	2,91	2,93	3,20	2,70	2,5-3,8
<b>Kalcium</b>	m/m % légsz. a.	3,98	3,53	3,99	3,99	4,47	2,0-3,5
<b>Magnézium</b>	m/m % légsz. a.	0,656	0,551	0,675	0,651	0,931	0,4-0,8
<b>Nátrium</b>	m/m % légsz. a.	0,061	0,047	0,060	0,067	0,082	-
<b>Vas</b>	mg/kg légsz. a.	176	218	221	168	252	50-200
<b>Mangán</b>	mg/kg légsz. a.	133	112	141	132	170	50-130
<b>Cink</b>	mg/kg légsz. a.	33,6	27,8	30,2	30,3	28,8	25-60
<b>Réz</b>	mg/kg légsz. a.	30,7	25,8	27,6	35,5	56,1	8-20
<b>Bór</b>	mg/kg légsz. a.	65,3	66,2	68,2	71,0	90,8	35-60
<b>Molibdén</b>	mg/kg légsz. a.	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500	0,5-5

A második (2021. július) vizsgálat eredményei alapján a gyűjtött levélminták makró és mikroelem koncentrációja az optimális tartományban van a nitrogén, a magnézium, a cink és a bór esetében, mindhárom vizsgált területen. A levélminták kálium koncentrációja mindhárom terület esetében az optimálisnál alacsonyabb (bogyónövekedés alatti időszakra vonatkozóan optimális értéktartomány). Különösen alacsony a Mama r.a. – Keresztanya marhatrágyával kezelt terület esetében. Ezen terület kivételével a kálium koncentráció 2 % feletti értéket ér el, ami ideális a jó Brix° kialakításában. A kálium alacsony koncentrációjának ellensúlyozása érdekében, kálisó kijuttatás történt mindhárom területen, Dugár Lajos - Mama r.a. – Keresztanya - Barna Peti sorrendben. A foszfor esetében a Barna Peti terület kivételével a többi helyen az ideálisnál alacsonyabb koncentráció volt mérhető a levelekben. A vas, a mangán, a réz és a molibdén koncentrációja az optimálisnál magasabb volt a levélmintákban (5. táblázat).

**5. táblázat Második levélminták eredményeinek szemléltetése**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	N3640/21	N3641/21	N3642/21	N3643/21	N3644/21	
<b>Település:</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	
Mintakód:	MK-marha	MK-vegyes	Dugár L. 3 teljes nem TIMAC	Dugár L. 4 - TIMAC	Barna P. 1-2.	
Parcellasszám/hrsza:	074/93, 94, 4	074/93, 94, 4	074/51, 63	074/51, 63	0172/47	
<b>Vizsgálat neve</b>	<b>Mértékegységek</b>	<b>Eredmények</b>				<b>Optimális tartomány (bogyónövekedés alatt)</b>
<b>Eredeti minta tömeg</b>	g	90,8	123	113	76,2	144
<b>A minta légszáranyag-tartalma</b>	m/m%	18,1	17,8	17,8	18,4	16,9

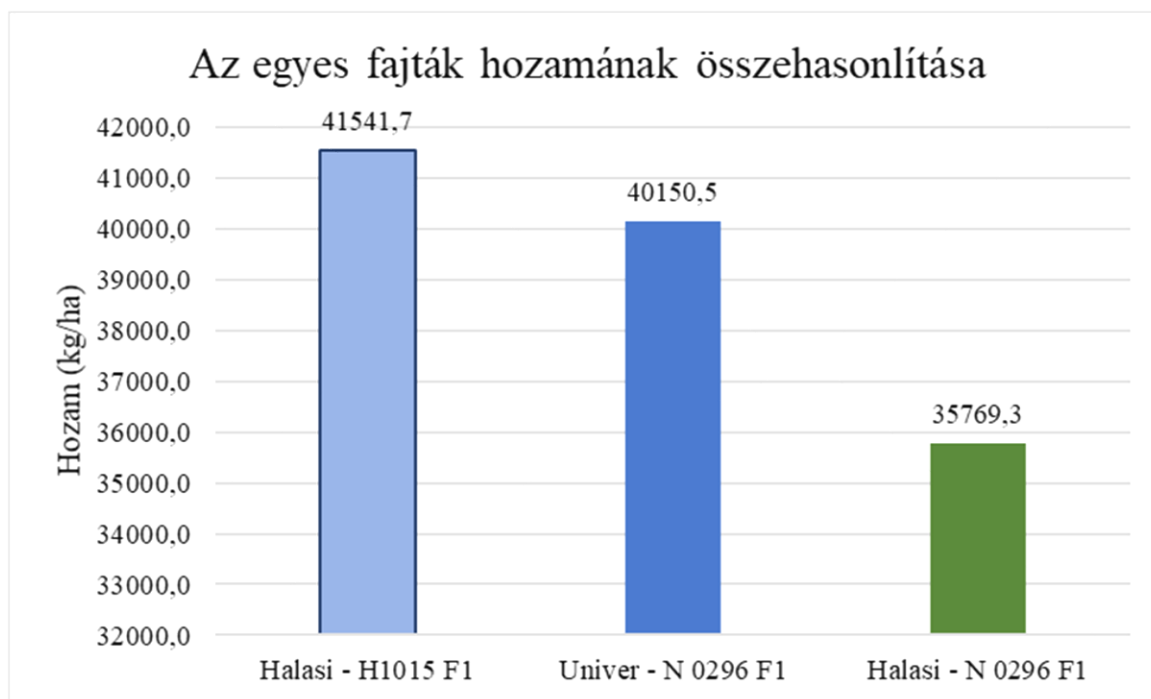
<b>Nitrogén</b>	m/m % légsz. a.	3,47	4,11	3,89	3,96	3,87	2,5-4,0
<b>Foszfor</b>	m/m % légsz. a.	0,208	0,263	0,217	0,211	0,340	0,3-0,5
<b>Kálium</b>	m/m % légsz. a.	<b>1,86</b>	2,30	2,31	2,08	2,41	2,5-3,5
<b>Kalcium</b>	m/m % légsz. a.	5,43	5,11	5,19	4,71	4,61	2,0-3,5
<b>Magnézium</b>	m/m % légsz. a.	0,682	0,756	0,744	0,667	0,753	0,4-1,0
<b>Nátrium</b>	m/m % légsz. a.	0,083	0,111	0,112	0,123	0,149	-
<b>Vas</b>	mg/kg légsz. a.	217	211	252	202	258	50-200
<b>Mangán</b>	mg/kg légsz. a.	180	214	203	179	255	50-130
<b>Cink</b>	mg/kg légsz. a.	24,1	29,7	23,6	25,5	35,0	25-60
<b>Réz</b>	mg/kg légsz. a.	766	812	967	864	684	8-20
<b>Bór</b>	mg/kg légsz. a.	65,3	56,1	53,8	46,5	55,6	35-60
<b>Molibdén</b>	mg/kg légsz. a.	3,98	11,4	6,96	5,39	8,12	0,5-5

### 4.3. Az összesített termésátlagok és a minőségi paraméterek vizsgálata

A betakarítást követően lehetőség nyílt a termésátlagok és a különböző minőségi paraméterek vizsgálatára a Halasi területen termelt két fajta (H 1015 és N 0296) valamint az Univer mintaterületen termelt N 0296 fajta esetében. A 8. ábra alapján jól látható, hogy a legmagasabb hozammal a Halasi területen termelt H1015 fajta jellemezhető, ennek hozama 41.541 kg/ha (41,5 t/ha) volt. A 15 hektáros Univer területen termelt N0296 fajta hozama 40.150,5 kg/ha (40,1 t/ha) volt. A Halasi területen termelt N0296 fajta hozama lényegesen elmaradt a másik két terület hozamától, ennél a területnél 35.769 kg/ha (35,7 t/ha) hozamot regisztráltam. Az eredmények alapján jól látható, hogy a legnagyobb hozammal a H0115

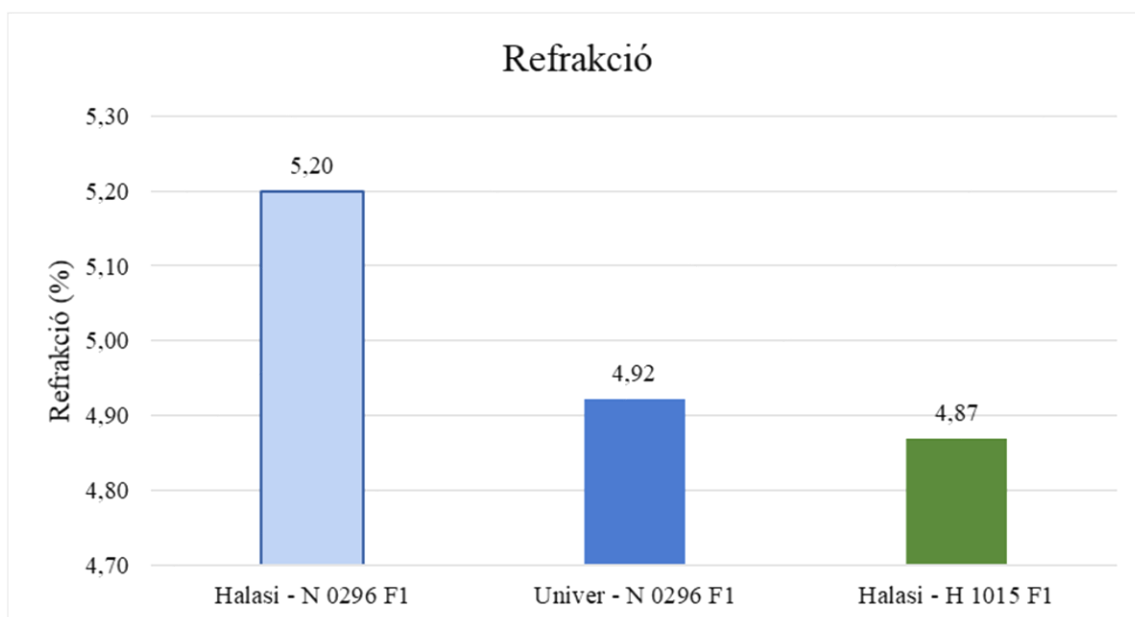


fajta jellemezhető, ennek hozamát megközelíti az Univer területen termelt N0296 fajta, míg ugyanezen fajta Halasi területen mért eredménye közel 5 t/ha értékkel alacsonyabb. Az N0296 fajtából a Halasi területen betakarított mennyiség kb. 80 %-a a Mama-Keresztanya nevű tábláról származik, ahol a jégverés, a gyomosodás és egyéb agrotechnikai problémák miatt alacsonyabb volt a termésmennyisége, a gondos talajelőkészítés és tápanyagutánpótlás ellenére is.



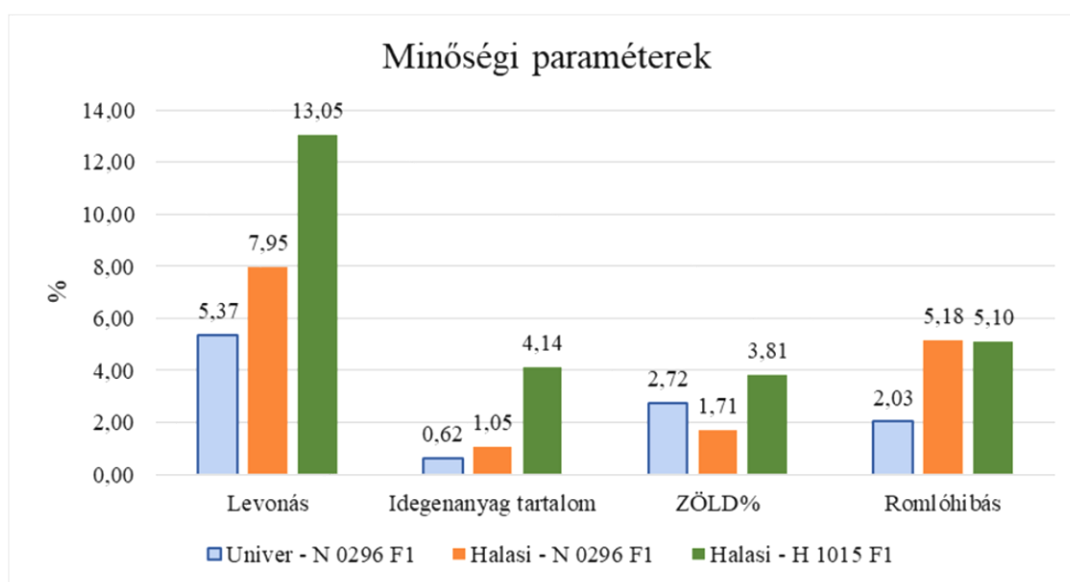
### 8. ábra Az egyes fajták hozamának összehasonlítása

Az ipari paradicsom minőségi paraméterei esetében az egyik legfontosabb a refrakció (fénytörés az-az szín anyag mennyisége, amely a cukortartalommal is összefüggésben van) értéke, amely ideális esetben 4-7 % körül alakul, a magasabb értékek kedvezőbb cukortartalomra utalnak. A kézi refraktométerrel történő mérések eredményeit a 9. ábrán foglaltam össze.



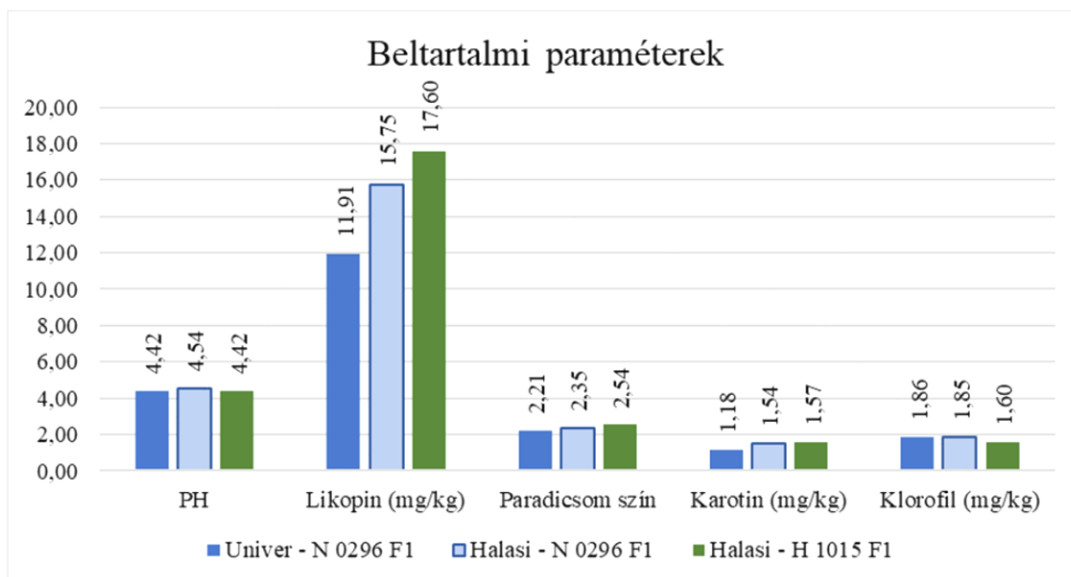
#### 9. ábra Refrakció (fénytörés) értéke a vizsgált fajták esetében

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a legkedvezőbb refrakciós mutatóval a Halasi területen termelt N0296 fajta jellemezhető, ennek refrakciós értéke 5,2 % ( $\pm 0,51$  %). Az Univer területen termelt N0296 fajta refrakciós értéke 4,92 % ( $\pm 0,41$  %), ettől némileg alacsonyabb a Halasi területen termelt H0115 fajta értéke ( $4,87 \pm 0,42$  %). Az eredmények alapján Halasi területen termelt N0296 fajta jellemezhető a legmagasabb refrakciós értékkel, tehát ennek a legjobb a cukortartalma.



#### 10. ábra Minőségi paraméterek vizsgálata

uTovábbi minőségi paraméterek összehasonlításához elkészítettem a 10. ábrát. Az ábra alapján jól látható, hogy a H0115 fajta esetében a kiugróan magas volt az idegenanyag tartalom, a levont érték, valamint a zöld bogyók aránya. A romlóhibás bogyók aránya a Halasi területen ültetett, mindkét fajta esetében magasabb, mint az Univer területen ültetett N0296 fajta esetében. Összességében a fent vizsgált minőség paraméterek közül az Univer területen ültetett N0296 fajta rendelkezik a legjobb értékekkel, kivéve a zöld bogyók arányát, amely a Halasi területen ültetett N0296 fajta esetében a legideálisabb. Az eredmények alapján a H0115 fajta kedvezőtlenebb mutatókkal rendelkezik, mint a N0296 fajta, hiszen lényegesen magasabb az ipari célokra fel nem használható (hibás, zöld) bogyók, valamint az idegen anyagok aránya. Az eredmények háttérében állhat, hogy a H1015 fajta esetében a termésmennyiség közel fele a Mama-Keresztanya nevű tábláról származik, ahol a jégverés következtében újra kellett palántázni. A megjelenő intenzív gyomosodás pedig jelentősen megnövelte az idegenanyag tartalmat és korlátozta a bogyók érését, ezáltal pedig hatással volt a termésminőségre. A Dugár Lajos termőterület esetében a bakhátasodás okozott problémát, ami szintén a szennyezettség (idegenanyag tartalom) növekedését okozta a H1015 fajta esetében. Tehát a H1015 fajta esetében a rosszabb minőségi paraméterek feltételezéseim szerint erre a két okra vezethetők vissza.



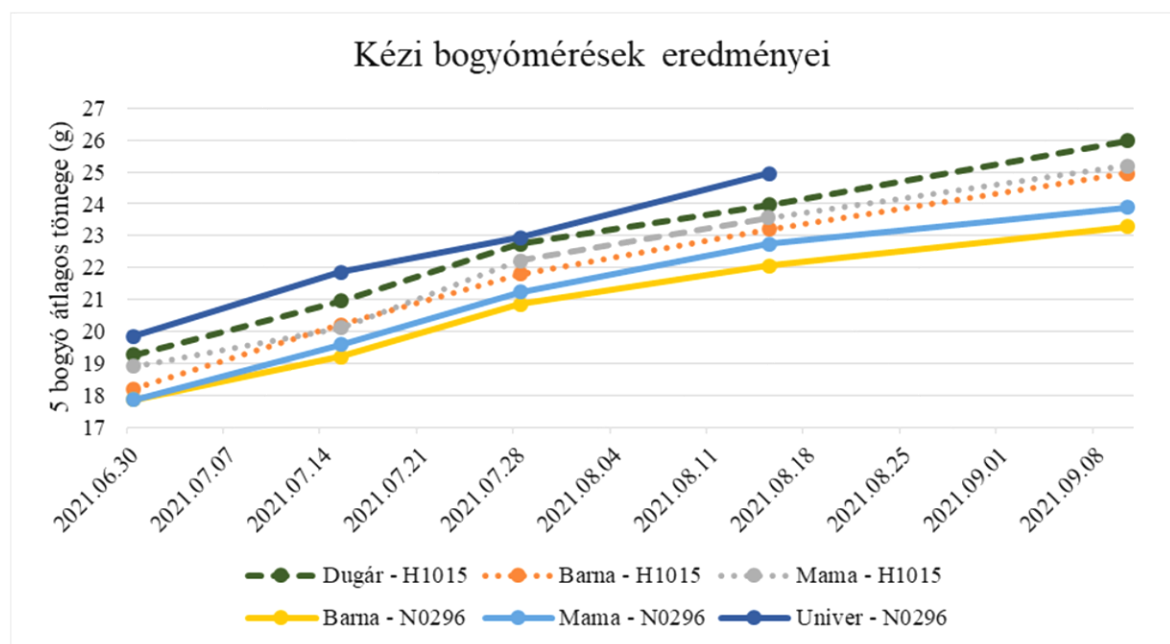
### 11. ábra Beltartalmi paraméterek

A vizsgált beltartalmi paraméterek adatait a 11. ábra foglalja össze. Ez alapján jól látható, hogy jelentősebb különbséget csak a likopin tartalom alapján találunk a fajták és a termőterületek között. A likopin tartalom alapján a Halasi területen termelt H1015 fajta jellemezhető a legkedvezőbb likopin tartalommal, amit a Halasi területen termelt N0296

fajta és az Univer területen termelt N0296 fajta követ. A bogyók savasságát jellemző pH értéke a Halasi területen termelt H1015 fajta és az Univer N0296 fajta esetében  $4,42 (\pm 0,13)$  illetve  $\pm 0,06$ ), a Halasi N0296 fajta esetében  $4,54 (\pm 0,06)$ . A karotin és a klorofill tartalom alapján nem látható jelentős különbség. A legmagasabb klorofill tartalommal az Univer területen termelt N0296 fajta, míg a legalacsonyabbal a Halasi területen termelt H1015 fajta jellemezhető. A legmagasabb karotin tartalommal a Halasi területen termelt H1015 fajta, míg a legalacsonyabbal az Univer területen termelt N0296 fajta jellemezhető. A paradicsom szín alapján a Halasi területen termelt H1015 fajta érte el a legjobb értéket.

#### 4.4. Kézi bogyómérés eredményei

A kézi bogyómérés során 5 bogyó tömege került lemérésre. Minden területen, minden vizsgált fajta esetében összesen 5 alkalommal került sor kézi bogyómérésre. Az eredményeket az idő függvényében a 12. ábrán tüntettem fel.

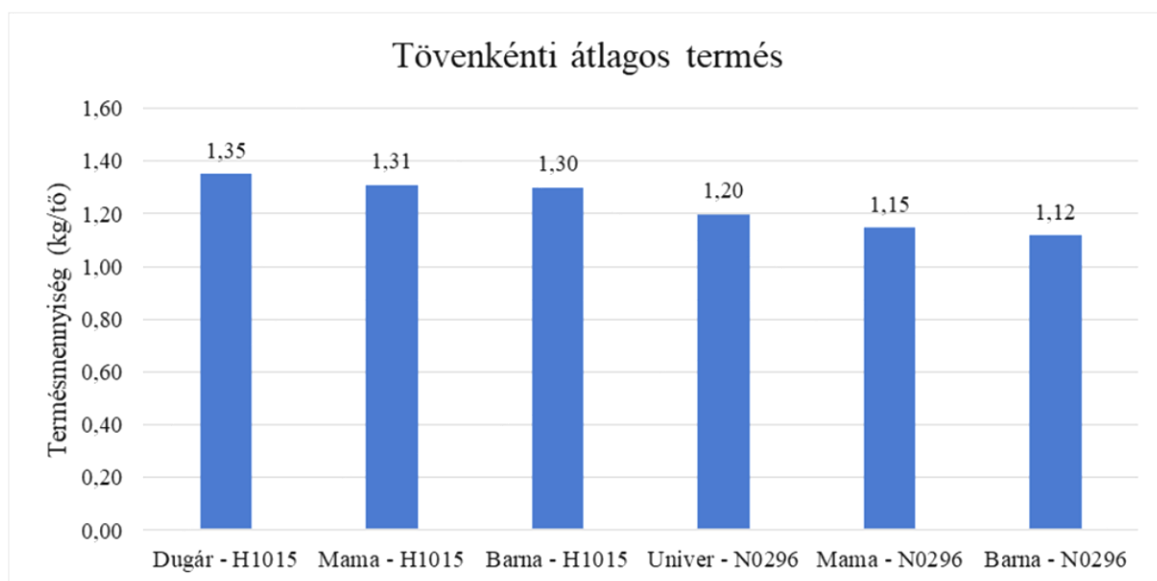


**12. ábra Kézi bogyómérés eredményei**

Az eredmények alapján jól látható, hogy a mind a négy vizsgált terület esetében a július végi első mérési időpontban mért értékekhez képest, a bogyótömeg folyamatos növekedést mutatott, a vizsgált időszak végéig (betakarítás időpontja). A legmagasabb átlagos bogyótömeeggel a teljes időszakban az Univer területen ültetett N0296 fajta jellemezhető, a kezdeti bogyótömeg 19,85 g volt, ami az időszak végére 24,95 g-ra növekedett. A Halasi területen termelt H1015 fajta a teljes időszakban magasabb bogyótömeeggel jellemezhető, mint a Halasi területen termelt N0296 fajta. A H1015 fajta esetében a legmagasabb

bogyótömeget a Dugár Lajos területen lehetett mérni, az időszak végére az átlagos bogyótömeg 25,98 g volt. A jó terméseredményekhez meglátásom szerint hozzájárult a Dugár Lajos táblán alkalmazott termésfokozó készítmény (Expando). A Barna Peti és a Mama Keresztanya területen termelt H1015 fajta bogyótömege a vizsgált időszakban közel azonosan alakult, annak ellenére, hogy a két terület talajtípusa eltér egymástól. A Barna Peti területen időszak végére az átlagos bogyótömeg 24,96 g volt, míg a Mama Keresztanya területen az időszak végére az átlagos bogyótömeg 25,2 g volt. Az N0296 fajta esetében a bogyótömeg a Barna Peti és a Mama Keresztanya területen közel azonos értékről (17,85 g) indult. A vizsgált időszak folyamán mindkét terület esetében a bogyótömeg közel azonosan alakult és a H1015 fajta bogyótömege alatt maradt. Az időszak végére a Barna Peti területen az átlagos bogyótömeg 23,28 g volt, míg a Mama Keresztanya területen az időszak végére az átlagos bogyótömeg 23,89 g volt a N0296 fajta esetében. Tehát itt is megállapítható, hogy az eltérő talajtípus (homok - barna erdőtalaj) ellenére a termésátlag közel azonosan alakult.

A tövenkénti átlagos termést vizsgálva (13. ábra) megállapítható, hogy a legmagasabb átlagos termésmennyiséggel a Dugár Lajos táblán termelt H1015 fajta jellemezhető (1,35 kg/tő). Az átlagos hektáronkénti hozam értéke ebben az esetben 43,2 t/ha. Ezt a Mama-Keresztanya táblán termelt H1015 fajta követi 1,31 kg/tő értékkel. A harmadik helyen a Barna Peti táblán termelt H1015 fajta áll 1,30 kg/tő értékkel. Az N0296 fajta esetében a legmagasabb tövenkénti termésmennyiséggel az Univer terület jellemezhető 1,20 kg/tő értékkel, ami alacsonyabb a H1015 fajta legyengébb terméseredményéhez képest is. A Mama-Keresztanya terület esetében a N0296 fajta tövenkénti átlagos termésmennyisége 1,15 kg/tő, a Barna Peti terület esetében 1,12 kg/tő. A tövenkénti átlagos termésmennyiség esetében is jól látható, hogy a H1015 fajta magasabb termésmennyiséggel jellemezhető, a talaj típusától függetlenül.



### **13. ábra Tövenkénti átlagos termésmennyiség**

Az eredmények alapján megállapítható, hogy az eltérő talajtípus nem mutatkozik meg a terméseredményekben. Hiszen az H1015 fajta esetében az eltérő talajtípussal jellemezhető Barna Peti (homoktalaj), Dugár Lajos (barna erdőtalaj) és Mama Keresztanya (barna erdőtalaj) táblák esetében közel azonosak voltak a terméseredmények. Ugyanez mondható el a N0296 fajta esetében is, hiszen a Barna Peti (homoktalaj), Univer Agro (homoktalaj) és a Mama Keresztanya (barna erdőtalaj) táblák esetében is közel azonosak voltak a terméseredmények. Az Univer tábla esetében az N0296 fajta homoktalajon történő termesztése volt a legmagasabb termésátlaggal jellemezhető.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A 2021-es év az időjárási adatok alapján ideálisnak bizonyult a szabadföldi ipari paradicsom termesztéséhez, a tenyészidőszak hőmérséklete a sokéves átlagnak megfelelően alakult, leszámítva a májust, ami az átlagnál hidegebb volt. Ez némileg nehezítette a talaj felmelegedését. A csapadék mennyisége a sokéves átlaghoz hasonlóan alakult. A csapadék egyenetlen eloszlása azonban hátráltatta volna a palánták fejlődését, ezáltal öntözésre volt szükség. A szeptember eleji száraz időszak azonban hozzájárulhatott a terméséréshez és a megfelelő Brix° kialakulásához, továbbá csökkentette a romlóhibás bogyók arányát. Tehát az időjárási körülmények összességében ideálisak voltak a vizsgálathoz.

A megfelelő időben elvégzett talaj és levelezem vizsgálatok, valamint az alkalmazott szerves trágyák bevizsgálása, talajtani szakértők bevonás elősegítette azt, hogy a paradicsom fejlődéséhez szükséges tápanyagok megfelelő időben és megfelelő mennyiségben kerüljenek kijuttatásra. A talajvizsgálat eredményeire alapozott tápanyag utánpótlás (fejtrágyázás, lombtrágyázás) képes volt a talajtípusokban fellelhető különbségek kiegyenlítésére. A tápanyag-gazdálkodási terv talajmintavétel eredményeihez való hozzáigazítása pedig biztosította a folyamatos tápanyag utánpótlást a növények számára. A levélmintavétel eredményei megerősítették, hogy a tápanyagellátottság és az alkalmazott tápanyagutánpótlás ideális volt a paradicsom számára. A tápanyag-gazdálkodási tervet ez alapján nem volt szükséges módosítani.

Kisebb-nagyobb agrotechnikai problémák minden vizsgált területen előfordultak. Ezek közül meglátásom szerint a legsúlyosabb a Mama-Keresztanya tábla esetében tapasztalat gyomosodás és a Dugár Lajos terület esetében tapasztalat bakhátasodás volt. Minkét probléma véleményem szerint negatív irányba befolyásolta a termésátlagokat, növelte az idegenanyag és a zöld bogyók mennyiségét. Tehát minőségi és mennyiségi romláshoz is vezetett.

Az összesített terméseredmények, valamint a kézi bogyómérés eredményei alapján egyértelműen a H1015 fajta termésmennyisége bizonyult magasabbnak, mint az N0296 fajta termésmennyisége. A különböző típusú talajokon (homok, barna erdőtalaj) termelt H1015 fajta terméseredményei azonban nem különböznek egymástól jelentősen. Ez alapján megállapítható, hogy a megfelelő agrotechnika és tápanyag ellátás alkalmazásával eltérő talajtípusokon is hasonló termésátlagok érhetőek el. Az N0296 fajta esetében szintén megállapítható, hogy a termésátlagok nem különböznek egymástól a különböző talajtípusokon. Ezáltal ennél a fajtánál is az eltérő talajtulajdonságokat sikerült a megfelelő

tápanyagellátással ellensúlyozni. A beltartalmi paraméterek esetében a likopin mennyiége és a refrakciós érték alapján mutattak az egyes minták különbséget. A refrakciós érték esetében a N0296 fajta magasabb értékekkel jellemezhető, míg a likopin tartalom a H1015 fajta esetében magasabb.

PAPP és CSEPERKÁLÓNÉ (2015) véleményével egyetértve javaslom, minden esetben az ipari paradicsom termesztését megelőzően és a tenyészidőszak alatt megfelelő időközönként a talajmintavételek elvégzését, az alaptrágyázás, az indító trágyázás és a fejtrágyázás talajvizsgálati eredmények függvényében történő elvégzését. RONGA és munkatársainak (2020) tanulmányában foglaltakkal egyetértve meglátásom szerint is figyelmet kell fordítani a tápelemek ideális arányára. Hiszen a nem megfelelően megválasztott koncentrációk káros hatással lehetnek a termésminőségre és bogyó beltartalmi értékeire.

Összességében tehát megállapítható, hogy megfelelő és időben elvégzett talaj, valamint növényi rész vizsgálat, a tápanyaggazdálkodási terv vizsgálatai eredményekhez való hozzáigazítása képes a talajban felmerülő különbségek kiegyensúlyozására. Ezáltal az ipari paradicsom számára megfelelő körülmények biztosíthatók, a termésátlagok és termés minősége nagyobb biztonsággal garantálható. Ez nagyon fontos lehet a gazdálkodók számára, hiszen az időjárási körülményeket csak korlátozottan képesek befolyásolni (pl.: csapadék pótlása öntözéssel) azonban a talajok javíthatók, ezáltal a termés mennyiség biztosítható. Nagyon fontos további fajtakísérletek különböző talajokon és eltérő tápanyagutánpótlással történő elvégzése. A megváltozó klimatikus viszonyoknak ellenálló fajták kiválasztása, ezek különböző talajokon történő termesztése a jövő agrárszakembereinek fontos feladata.



## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A paradicsom napjaink egyik legnépszerűbb zöldségféléje, mely a világ szinte minden részén jelen van az étkezésben. Népszerűségének egyik kulcsa sokrétű felhasználása, a paradicsom felhasználható frissen vagy készülhetnek belőle különféle konzervkészítmények (pl.: paradicsomsűrítmény, ketchup). Gazdasági jelentősége kiemelkedő, hiszen számos gazdálkodó számára jelent komoly bevételt. Hazánkban az elmúlt években csökkent a termelt ipari paradicsom mennyisége, azonban az elmúlt évek beruházásainak hatására várhatóan növekedni fog a termőterület és a betakarított mennyiség is. A paradicsom terméshozamát és a bogyó minőségét jelentősen befolyásolja az agronómiai gazdálkodás, különösen a tápanyagellátás. A termesztés során ezért nagyon fontos ennek a folyamatos vizsgálata.

Diplomadolgozatomban ezért célul tűztem ki, hogy négy különböző területen, eltérő talajtípus és tápanyag gazdálkodás mellett vizsgálom meg kétfajta ipari paradicsomot (H1015, N0296). A céljaim elérése érdekében szabadföldi kísérleteket végeztem a Szentkirály mellett található táblákon. A kísérletek során talaj és levéllemez vizsgálatokat, valamint a termésmennyiségre és termésminőségre vonatkozó vizsgálatokat egyaránt végeztem, majd ezek adatait elemeztem.

Az összesített terméseredmények, valamint a kézi bogyómérés eredményei alapján egyértelműen a H1015 fajta termésmennyisége magasabbnak bizonyult, mint az N0296 fajta termésmennyisége. Eredményeim alapján a különböző talajtípusokon történő termesztés egyik vizsgálatba bevont fajta esetében sem mutatott jelentős különbségeket az összesített termésmennyiségre és a bogyómérés eredményeire vonatkozóan. Ennek oka meglátásom szerint az, hogy a megfelelő időben elvégzett talaj és levelezem vizsgálatok, valamint az alkalmazott szerves trágyák bevizsgálása elősegítette, hogy a paradicsom fejlődéséhez szükséges tápanyagok megfelelő időben és megfelelő mennyiségben kerüljenek kijuttatásra. Az eltérő talajtulajdonságokat sikerült a megfelelő tápanyagellátással ellensúlyozni. A beltartalmi paraméterek esetében a likopin mennyisége és a refrakciós érték alapján mutattak az egyes fajták különbséget.

Összességében megállapítható, hogy megfelelő és időben elvégzett talaj, valamint növényi rész vizsgálat, a tápanyaggazdálkodási terv vizsgálatai eredményekhez való hozzáigazítása képes a talajban felmerülő különbségek kiegyensúlyozására. Ezáltal az ipari paradicsom számára megfelelő körülmények biztosíthatók, a termésátlagok és termés minősége nagyobb biztonsággal garantálható. Ez pedig képes hozzájárulni ahhoz, hogy a változó klimatikus körülmények között is gazdaságosan lehessen ipari paradicsomot termesztetni.

## 7. MELLÉKLETEK

### Talajminta eredmények

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 437/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 2/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálatlaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. június 11.

#### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T1904/21	T1905/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Barna Peti 1 (paradicsom)</b>	<b>Barna Peti 2 (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	0172/47. hrsz.			
Tábla mérete:	2,0 ha	2,2 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30			
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,16	7,38	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,365	0,337	0,15-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	29	30	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	0,07	0,04	<0,150
Szénsavas mész	m/m %	1,68	3,44	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	1,97	2,29	> 1,0 %
<b>Vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonattól:</b>				
(NO <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub> )-N	mg/l	25,3	28,9	15-20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	9,16	15,8	8-15
K <sub>2</sub> O	mg/l	57,4	61,2	25-35
MgO	mg/l	19,4	9,42	10-20
CaO	mg/l	65,0	36,8	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	6,03	5,68	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	10,7	17,8	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	87,8	85,4	<30

Magyarítás: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx. > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx.

Megjegyzés: a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 437/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 3/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálatlaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. június 11.

#### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T1906/21	T1907/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Dugár Lajos 3 (paradicsom)</b>	<b>Dugár Lajos 4 TIMAC (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	074/51. 63. hrsz.			
Tábla mérete:	2,9 ha	1,0 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30			
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,11	7,08	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,278	0,311	0,15-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	28	30	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	<0,02	0,07	<0,150
Szénsavas mész	m/m %	2,14	2,35	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	1,04	2,15	> 1,0 %
<b>Vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonattól:</b>				
(NO <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub> )-N	mg/l	19,7	26,7	15-20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	2,59	2,88	8-15
K <sub>2</sub> O	mg/l	28,0	27,0	25-35
MgO	mg/l	10,7	9,81	10-20
CaO	mg/l	68,9	69,5	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	5,98	6,71	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	8,52	9,94	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	110	89,1	<30

Magyarítás: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx. > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx.

Megjegyzés: a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 437/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 4/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. június 11.

**Vizsgálati eredménylap**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T1908/21	T1909/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	Mama r.a. – Keresztanya (MR-1, MR-2, KA-4, marhatrágya) (paradicsom)	Mama r.a. – Keresztanya (MR-3, KA-5, TH-6, vegyes tr.) (paradicsom)		
Parcellaszám/Minta kódja:	074/93, 94, 4. hrsz.			
Tábla mérete:	6,0 ha	4,2 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30	0-30		
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	6,95	7,03	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,224	0,298	0,15-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	30	33	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	0,06	0,07	<0,150
Szénasavas mész	m/m % légsz.a.	0,126	3,80	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	2,34	2,49	> 1,0 %
<b>Vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonatból:</b>				
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	23,5	27,3	15-20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	<b>2,86</b>	<b>3,73</b>	8-15
K <sub>2</sub> O	mg/l	19,5	25,1	25-35
MgO	mg/l	12,2	12,9	10-20
CaO	mg/l	68,0	70,5	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	6,19	6,09	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	8,52	7,81	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	87,8	87,8	<30

Magyarízat: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx ; > xx.x : a mért érték nagyobb, mint xx.x .

**Megjegyzés:** a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	Sorszám: 437/2021
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 4/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. június 11.

**Vizsgálati eredménylap**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T1908/21	T1909/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	Mama r.a. – Keresztanya (paradicsom)	Mama r.a. – Keresztanya (paradicsom)		
Parcellaszám/Minta kódja:	074/93, 94, 4. hrsz.			
Tábla mérete:	6,0 ha	4,2 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30	0-30		
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	6,95	7,03	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,224	0,298	0,15-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	30	33	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	0,06	0,07	<0,150
Szénasavas mész	m/m % légsz.a.	0,126	3,80	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	2,34	2,49	> 1,0 %
<b>Vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonatból:</b>				
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	23,5	27,3	15-20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	<b>2,86</b>	<b>3,73</b>	8-15
K <sub>2</sub> O	mg/l	19,5	25,1	25-35
MgO	mg/l	12,2	12,9	10-20
CaO	mg/l	68,0	70,5	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	6,19	6,09	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	8,52	7,81	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	87,8	87,8	<30

Magyarízat: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx ; > xx.x : a mért érték nagyobb, mint xx.x .

**Megjegyzés:** a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 679/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 3/5
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. július 16.

#### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T2483/21	T2484/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Dugár Lajos 3 (paradicsom)</b>	<b>Dugár Lajos 4 TIMAC (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	074/51, 63. hrsz.			
Tábla mérete:	2,9 ha	1,0 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30			
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, július)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,30	7,30	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,167	0,182	0,10-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	31	33	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	0,02	0,03	<0,150
Szénsavas mész	m/m % légsz.a.	2,35	2,31	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	2,44	2,49	> 1,0 %
<b>Vizoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonatból:</b>				
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	4,53	5,95	10-15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	2,47	3,25	6-10
K <sub>2</sub> O	mg/l	13,1	21,5	25-40
MgO	mg/l	6,60	9,68	10-15
CaO	mg/l	37,9	44,1	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	8,64	10,5	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	17,0	14,2	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	207	281	<30

Magyarizat: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx , > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx .

Megjegyzés: a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 679/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 4/5
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. július 16.

#### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T2485/21	T2486/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Mama f.a. – Keresztanya (MR-1, MR-2, KA-4, marhatrágya) (paradicsom)</b>	<b>Mama f.a. – Keresztanya (MR-3, KA-5, TH-6, vegyes tr.) (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	074/93, 94, 4. hrsz.			
Tábla mérete:	6,0 ha	4,2 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30			
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények		Optimális érték (szabadföldi paradicsom, július)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,17	7,18	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,172	0,177	0,10-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	32	33	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	0,04	0,05	<0,150
Szénsavas mész	m/m % légsz.a.	3,00	2,12	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	2,26	2,45	> 1,0 %
<b>Vizoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonatból:</b>				
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	5,24	8,66	10-15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	1,89	2,81	6-10
K <sub>2</sub> O	mg/l	15,3	14,0	25-40
MgO	mg/l	7,68	9,11	10-15
CaO	mg/l	42,4	47,1	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	7,20	7,52	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	13,5	10,7	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	195	98,8	<30

Magyarizat: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx , > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx .

Megjegyzés: a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 827/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: 76/517-661, vizsgalabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 2/4
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. augusztus 5.

**Vizsgálati eredménylap**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	N3640/21	N3641/21	N3642/21
<b>Blökkazonosító:</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>
Parcellaszám/hrsz.	MK-marha, 074/93, 94, 4	MK-vegyes; 074/93, 94, 4	Dugár L. 3, 074/51,63
Tábla mérete:	6,00 ha	4,20 ha	2,90 ha
Növény faj:	Paradicsom - bogynövekedés	Paradicsom - bogynövekedés	Paradicsom - bogynövekedés
Növény fajta:			
Fejlettségi állapot:			
<b>Vizsgálat neve</b>	<b>Mérték- egységek</b>	<b>Eredmények</b>	
Eredeti minta tömeg	g	90,8	123
A minta légszárazanyag-tartalma	m/m%	18,1	17,8
Nitrogén (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz. a.	3,47	4,11
Fosfor (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,208	0,263
Kalcium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	1,86	2,3
Kalcium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	5,43	5,11
Magnézium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,682	0,756
Nátrium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,083	0,111
Vas (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	217	211
Mangán (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	180	214
Cink (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	24,1	29,7
Bár (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	766	812
Bór (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	65,3	56,1
Molibdén (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	3,98	11,4

Magyarítás: < x.xx : a mért érték kisebb, mint x.xx.  
(1 m/m% = 10 000 mg/kg)

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 827/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: 76/517-661, vizsgalabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 3/4
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. augusztus 5.

**Vizsgálati eredménylap**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	N3643/21	N3644/21
<b>Blökkazonosító:</b>	<b>Szentkirály</b>	<b>Szentkirály</b>
Parcellaszám/hrsz.	Dugár L. 4.Tábla: 074/51,63	Barna Péc 1-3; 0172/47
Tábla mérete:	1,00 ha	4,20 ha
Növény faj:	Paradicsom - bogynövekedés	Paradicsom - bogynövekedés
Növény fajta:		
Fejlettségi állapot:		
<b>Vizsgálat neve</b>	<b>Mérték- egységek</b>	<b>Eredmények</b>
Eredeti minta tömeg	g	76,2
A minta légszárazanyag-tartalma	m/m%	18,4
Nitrogén (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz. a.	3,96
Fosfor (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,211
Kalcium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	2,08
Kalcium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	4,71
Magnézium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,867
Nátrium (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	m/m % légsz. a.	0,123
Vas (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	202
Mangán (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	176
Cink (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	25,5
Bár (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	864
Bór (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	46,5
Molibdén (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	mg/kg légsz. a.	5,39

Magyarítás: < x.xx : a mért érték kisebb, mint x.xx.  
(1 m/m% = 10 000 mg/kg)

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>	<b>Sorszám: 541/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalabor@kvk.uni-neumann.hu	Oldal: 4/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.	A kiadás dátuma: 2021. június 24.

**Vizsgálati eredménylap**

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T2192/21	T2193/21	T2194/21
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>F2/1 (Kelet (paradicsom))</b>	<b>F2/2 (Közép (paradicsom))</b>	<b>F2/3 (Nyugat (paradicsom))</b>
Parcellaszám/Minta kódja:	Lakitelek 059/19, 22. hrsz.		
Tábla mérete:	5,13 ha	5,13 ha	5,13 ha
Mintavétel mélysége (cm):	0-30	0-30	0-30
<b>Vizsgálat neve</b>	<b>Mérték- egységek</b>	<b>Eredmények</b>	
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,52	7,72
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,194	0,251
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>s</sub> )	Arany-f. köt. egység	28	26
Összes só (vízben oldható)	m/m %	0,02	<0,02
Szénsavas mész	légsz.a.	0,02	<0,02
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m %	2,84	2,38
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	légsz.a.	1,06	0,801
<b>Vízoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonattól:</b>			
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	6,78	11,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	4,12	3,29
K <sub>2</sub> O	mg/l	22,8	17,5
MgO	mg/l	13,5	6,81
CaO	mg/l	74,5	40,4
Na <sup>+</sup>	mg/l	15,1	18,6
Cl <sup>-</sup>	mg/l	7,81	8,52
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	159	115

Magyarítás: < x.xx : a mért érték kisebb, mint x.xx. > x.xx : a mért érték nagyobb, mint x.xx.

Megjegyzés: a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>		<b>Sorszám: 541/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu		Oldal: 2/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.		A kiadás dátuma: 2021. június 24.

### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T2186/21	T2187/21	T2188/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Golovics 1 (Dél) (paradicsom)</b>	<b>Golovics 2 (Közép) (paradicsom)</b>	<b>Golovics 3 (Észak) (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	Lakitelek 061/30-32. hrsz.				
Tábla mérete:	5,0 ha	5,0 ha	5,0 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30	0-30	0-30		
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények			Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,71	7,53	7,24	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,265	0,247	0,248	0,15-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>a</sub> )	Arany-f. köt. egység	28	29	28	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,150
Szénsavas mész	m/m % légsz.a.	3,46	1,14	0,829	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	0,937	0,585	0,627	> 1,0 %
<b>Vizoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonattól:</b>					
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	18,5	16,3	16,2	15-20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	2,96	5,52	3,23	8-15
K <sub>2</sub> O	mg/l	17,9	23,1	14,8	25-35
MgO	mg/l	11,4	6,76	7,47	10-20
CaO	mg/l	60,2	39,8	45,8	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	5,67	8,56	7,23	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	7,10	7,10	7,81	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	97,6	73,2	70,0	<30

Magyarítás: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx, > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx.

**Mejggyezés:** a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

<b>VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</b>		<b>Sorszám: 775/2021</b>
Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium 6000 Kecskemét, Mészöly Gyula tér 1-3. Tel.: (06/76) 517-661, E-mail: vizsgalolabor@kvk.uni-neumann.hu		Oldal: 2/6
A NAH által NAH-1-1548/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.		A kiadás dátuma: 2021. június 26.

### Vizsgálati eredménylap

Minták laboratóriumi azonosító száma:	T2900/21	T2901/21	T2902/21		
<b>A minták eredeti jelölése:</b>	<b>Golovics 1 (Dél) (paradicsom)</b>	<b>Golovics 2 (Közép) (paradicsom)</b>	<b>Golovics 3 (Észak) (paradicsom)</b>		
Parcellaszám/Minta kódja:	Lakitelek 061/30-32. hrsz.				
Tábla mérete:	5,0 ha	5,0 ha	5,0 ha		
Mintavétel mélysége (cm):	0-30	0-30	0-30		
Vizsgálat neve	Mértékegységek	Eredmények			Optimális érték (szabadföldi paradicsom, június)
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	-	7,74	7,70	7,31	6,5-7,5
EC (1:5 H <sub>2</sub> O)	mS/cm	0,114	0,113	0,154	0,10-0,5
Arany-féle kötöttségi szám (K <sub>a</sub> )	Arany-f. köt. egység	26	26	26	25-35
Összes só (vízben oldható)	m/m % légsz.a.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,150
Szénsavas mész	m/m % légsz.a.	1,63	0,77	0,45	1-10 %
Humusz (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	m/m % légsz.a.	0,911	0,575	0,695	> 1,0 %
<b>Vizoldható (könnyen felvehető) tápelemek, 1:5 kivonattól:</b>					
(NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> )-N	mg/l	1,77	1,31	1,24	10-15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/l	5,24	8,88	8,26	6-10
K <sub>2</sub> O	mg/l	16,4	16,4	23,6	25-40
MgO	mg/l	12,9	9,48	16,6	10-15
CaO	mg/l	42,8	29,5	38,4	30-50
Na <sup>+</sup>	mg/l	9,50	13,2	19,7	<30
Cl <sup>-</sup>	mg/l	14,2	10,7	11,4	<30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	305	95,2	106	<30

Magyarítás: < xxx : a mért érték kisebb, mint xxx, > xxx : a mért érték nagyobb, mint xxx.

**Mejggyezés:** a vizsgálati eredmények az 1:5 térfogat arányú desztillált vizes kivonatra vonatkoznak. A tápelemek koncentrációja (mg/l) a kivonat töménységére vonatkozik.

## **8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Ezúton szeretnék köszönetet mondani, Dr. Kende Zoltának egyetemi adjunktusnak a diplomamunkám elkészítéséhez szükséges segítségéért.

Köszönöm, Dr. Hüvely Attilának a szaktanácsadási feladatait és dolgozatomhoz nyújtott anyagokért, és Halasi Ernő gazdaságának a lehetőséget!

Köszönöm a családomnak és barátaimnak a támogatás és segítő szavakat!

## 9. IRODALOMJEGYZÉK

- ÁBRAHÁM R. – ÉRSEK T. – Kuroli G. – NÉMETH L. – REISINGER P. (2011): Növényvédelem. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem  
[https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/8619/0010\\_1A\\_Book\\_08\\_Novenyvedelem.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/8619/0010_1A_Book_08_Novenyvedelem.pdf?sequence=2&isAllowed=y)(2022.11.30.)
- AGARWAL, S., RAO, A.V. (2000): Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *CMAJ*, 163, 739-744. p
- ALKOWIN R. – ALABDALLAH O § FADDA Z. (2019) Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine. *Journal of Plant Pathology* **101**, 719-723.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s42161-019-00240-7>
- BALÁZS G. – SÁRINGER GY. (1984): Kertészeti kártevők. Akadémiai Kiadó, Budapest. 271., 481. p.
- BALÁZS S. – FISCHER I. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 694 p.
- BIRKÁS M. (2006): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó
- CRÜGER G. (szerk) (2011): Növényvédelem a zöldségtermesztésben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 197 p.
- CSIZMAZIA Z. (2018): Paradicsombetakarító gépek. *Kertészet és Szőlészet* 67. évf. 29. szám, 14-15 p.
- DENG, G. F., LIN, X., XU, X. R., GAO, L. L., XIE, J. F., LI, H. BIN. (2013): Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 vegetables. *Journal of Functional Foods*, 5(1), 260–266 p.
- DJURIC, Z., POWELL, L. C. (2001): Antioxidant capacity of lycopene-containing foods. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 52, 143-149. p.
- DORAIS, M. – EHRET, D. L. – PAPADOPOULOS, A. P. (2008): Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. *Phytochemistry Reviews*, 7, 231-250.
- DÖVÉNYI Z. (2010): Magyarország Kistájainak Katasztere, Második, átdolgozott és bővített kiadás. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, 77. p.
- FEHÉR B. (1998): Zöldségtermesztők zsebkönyve. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 540 p.
- GLITS M. – FOLK GY. (2000): Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 582 p.
- GLITS M. – HORVÁTH J. – KUROLI G – PETRÓCZI I. (SZERK) (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 661 p.
- GLITS M. – PÉNZES B. – PETRÁNYI I. (1997): A paradicsom védelme. In: Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczy I. (szerk.) (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 661 p., 339-341 p.
- GLITS M. (1997): A paradicsom betegségei. In: Glits M., Horváth J., Kuroli G. & Petróczy I. (szerk.): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 661 p., 322-329 p.
- GLITS M. (2000): Zöldségfélék betegségei. In: Glits M. – Folk Gy.: Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 582 p., 297-444 p.
- HELYES L. (1999): A paradicsom és termesztése. SYCA Szakkönyvszolgálat, Budapest. 234. p.
- HODOSSI S. – KOVÁCS A. – TERBE I. (2004): Zöldségtermesztés szabadföldön. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 355 p.
- HODOSSI S. – KOVÁCS A. – TERBE I. (2009): Zöldségtermesztés szabadföldön. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 356 p.



- KONRÁD Z. – SZUVENDZSIEV P. – HELYES L. – LUGASI A. – PÉK Z. (2013): Az öntözés és az évjárat hatása a paradicsom termésmennyiségére és minőségére. Acta Agrar Debrecensis
- KSH (2022): A fontosabb zöldségfélék termesztése és felhasználása. [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0024.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0024.html) (2022.12.19.)
- NAGY J. (2009): Ökológiai gazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 216 p.
- NÉBIH (2022): Növényvédő szerek adatbázisa. <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (2022.12.19.)
- OMSZ ADATTÁR (2023): Meteorológiai Adattár Országos Meteorológiai Szolgálat <https://www.met.hu/omsz/tevekenysegek/adattar/> (2023.02.24.)
- PAPP O. – CSEPERKÁLÓNÉ MIREK B. (2015): A paradicsom ökológiai termesztése. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest 36 p.
- PASZTERNÁK F. (2003): Biozöldségek termesztése. Második kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 20 p.
- PESCHEL, W., SÁNCHEZ-RABANEDA, F., DIEKMANN, W., PLESCHER, A., GARTZIA, I., JIMÉNEZ, D., LAMUELA-RAVENTÓS, R., BUXADERAS, S., CODINA, C. (2006): An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes. Food Chemistry, 97, 137-150. p
- RONGA, D. – PENTANGELO, A. – PARISI, M. (2020): Optimizing N fertilization to improve yield, technological and nutritional quality of tomato grown in high fertility soil conditions. Plants, 9(5), 575.
- RISTAINO, J. – SCHUMANN, G.L. – D'ARCY, C.J. (2018): Late blight of potato and tomato <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/oomycte/pdlessons/Pages/LateBlight.aspx> (2022.11.30.)
- SÁRKÖZY P. – SELÉNDY SZ. (szerk.). (1994): Biogazda 2. Szántóföldi és kertészeti növénytermesztés. Biokultúra Egyesület, Budapest. 139-180 p.
- SAINJU, U. M. – DRIS, R. – SINGH, B. (2003): Mineral nutrition of tomato. Food Agric. Environ, 1(2), 176-183.
- SIMONITSNÉ KRAUSZ D. (2019a): A szántóföldön termesztett paradicsom integrált növényvédelme. <https://agroforum.hu/blog/haz-taj/a-szabadjoldon-termesztett-paradicsom-integralt-novenyvedelme/> (2022.12.17.)
- SIMONITSNÉ KRAUSZ D.: (2019b): Melyek a szántóföldön termesztett paradicsom legfőbb kártevői. <https://agroforum.hu/blog/haz-taj/melyek-a-szabadjoldon-termesztett-paradicsom-legfobb-kartevoi/> (2022.12.17.)
- SZUVANDZSIEV P. (2018a): Az ipari paradicsomtermesztés hazai és nemzetközi helyzete. <https://agroforum.hu/szakcikk/zoldseg/az-ipari-paradicsomtermesztes-hazai-es-nemzetkozi-helyzete/> (2022.11.18.)
- SZUVANDZSIEV P. (2018b): A tápanyag-utánpótlás jelentősége az ipari paradicsom termesztésben alacsony humusztartalmú homoktalajon. <https://agroforum.hu/szakcikk/tapanyag-utanpotlas/a-tapanyag-utanpotlas-jelentosege-az-ipari-paradicsom-termesztésben-alacsony-humusztartalmu-homoktalajon/> (2022.11.18.)
- TAKÁCSNÉ HÁJOS M. – VAS F. (2016): Termesztési mód hatása az ipari paradicsom jövedelmezőségére. Gradus Vol 3, No 1 (2016) 268-273 p.
- TAKÁCSNÉ HÁJOS M. (2014): Szántóföldi zöldségtermesztés. Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Kertészettudományi Intézet, Debrecen. 151 p.

- TERBE I. – HODOSSI S. – KOVÁCS A. (szerk) (2005): Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben, Mezőgazda Kiadó. 271 p.
- TERBE I. (1999): Termesztés. In: Mártonffy B. – Kristóf L. (szerk.) Paradicsom – hajtattott és szabadföldi. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 25–37. p.
- YARA (2023): Agronómiai irányelvek paradicsom termesztésekor. <https://www.yara.hu/tapanyagellatas/paradicsom/agronomiai-iranyelvek/> (2023.02.24.)
- ZALAI M. – DONER Z. (2013): A gyomszabályozás alapjai. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növényvédelmi Intézet, Gödöllő. p 58.

## **Ábrajegyzék**

1. ábra A paradicsom betakarított területe és összes termése hazánkban.....	9
2. ábra Guaresi paradicsombetakarító gép.....	21
3. ábra Időjárási viszonyok a tenyészidőszakban (május - szeptember) napi bontásban (forrás: OMSZ Adattár alapján szerkesztve).....	30
4. ábra Időjárási viszonyok a 2021-es évben havi bontásban (forrás: OMSZ Adattár alapján szerkesztve) .....	31
5. ábra Talajmintavétel .....	33
6. ábra Jégverés következménye a Mama-Keresztanya területen .....	38
7. ábra 10-13 %-os termésvesztés a Mama-Keresztanya tábla esetében .....	39
8. ábra Az egyes fajták hozamának összehasonlítása.....	49
9. ábra Refrakció értéke a vizsgált fajták esetében.....	50
10. ábra Minőségi paraméterek vizsgálata .....	50
11. ábra Beltartalmi paraméterek.....	51
12. ábra Kézi bogymérés eredményei.....	52
13. ábra Tövenkénti átlagos termésmennyiség.....	54

## **Táblázatjegyzék**

1. táblázat A paradicsombogyó kémiai összetétele .....	8
2. táblázat Tápanyagok aránya a növény fenofázisaihoz igazítva.....	19
3. táblázat A szervesstrágyák laboratóriumi vizsgálatának eredményei.....	35
4. táblázat Első levélminták eredményeinek szemléltetése.....	48
5. táblázat Második levélminták eredményeinek szemléltetése.....	49

## 10. NYILATKOZATOK

A hallgató neve: **Nagy Tamás**

A Hallgató Neptun kódja: **C3WCYP**

A dolgozat címe: **A paradicsom termésbeli különbségei különböző talajféleségeken**

A megjelenés éve: **2023**

A konzulens intézetének neve: **Agronómiai tanszék – Szent István Campus**

A konzulens tanszékének a neve: **Növénytermesztési-tudományok Intézet**

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat 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 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 eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: GÖDÖLLŐ, 2023 év 11. hó 02 nap

  
Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Dr. Hüvely Attila (hallgató Neptun azonosítója: C3WCYP) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom**.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2023 év 11 hó 02 nap



külső konzulens

## NYILATKOZAT

Dr. Kende Zoltán (hallgató Neptun azonosítója: C3WCYP) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom**.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2023. november 2.

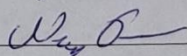


belső konzulens

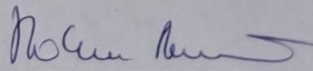
### Hozzájáruló nyilatkozat

Alulírott, Halsai Ernő (lakcím: 6031 Szentbenedek, Sallai u. 1/A; anyja neve: Tóth Eszter) ezúton hozzájárulok, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztő mérnök mester (MA/MSc, levelező) képzésben tanuló NAGY TAMÁS (név), (lakcím: 5000 SZANOK MÁTYÁS KIRÁLY ÚT. 17. FSZ. 1.; anyja neve: KALMAR MAGDANA) Növénytermesztési tudományok intézményben a szakdolgozatában készített kísérlethez hozzájárultam, a gazdaságomban agronómiai vezetőként készült/készített vizsgálati eredményeket a 2021 -es évben természetett ipari paradicsom kapesán (talajminták, levélminták, vízminta, készített fotók és költségek) felhasználja, időbeli korlátozás nélkül.

Kelt: Szentbenedek, 2023.01.30.



Nagy Tamás



Halsai Ernő

Tanú1:

Aláírás: Kokouvi Niklett

Olvasható név: KOKOVI NIKLETT

Cím: 6031 Szentbenedek, Felsőutca 186.

Igaz. Szám.: 574437 IE

Tanú2:

Aláírás: Hunyadi Miklós

Olvasható név: HUNYADI MIKLÓS

Cím: 6031 Szentbenedek, Sallai u. 13

Igaz. Szám.: 056882 NE