



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Kertészettudományi Intézet
Kertészmérnöki alapképzési szak**

**Sanpol F1 és Ökörszív paradicsom fajtaösszehasonlítása, fóliás
hajtatásban, termőföldben**

Belső konzulens: Dr. Pék Zoltán
egyetemi tanár
intézete/tanszéke: Kertészettudományi Intézet
Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

Készítette: Pásztor Kristóf

**Gödöllő
2025**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. <i>A paradicsom története</i>	5
2.2. <i>A paradicsom termesztése</i>	6
2.3. <i>A paradicsom rendszertana</i>	6
2.4. <i>A paradicsom alaktani jellemzése</i>	7
2.5. <i>Paradicsom környezeti igényei</i>	8
2.5.1. <i>Hőigény</i>	8
2.5.2. <i>Fényigény</i>	9
2.5.3. <i>Vízigény</i>	10
2.5.4. <i>Tápanyagigény</i>	10
2.5.4.1. <i>Makro elemek áttekintése</i>	10
2.5.4.2. <i>Mikro tápelem áttekintése</i>	11
2.5.5. <i>Talajigény.</i>	12
2..6. <i>A paradicsom fenológiai fázisainak jellemzése</i>	12
2..6.1. <i>Csírázás</i>	12
2.6.2. <i>Vegetatív növekedés</i>	12
2.6.3. <i>A virágzás</i>	13
2.6.4. <i>Megtermékenyülés-Kötődés</i>	13
2.6.5. <i>Bogyónövekedés</i>	13
2.6.6. <i>Érés</i>	14
2.7. <i>Paradicsom hajtatása</i>	14
2.7.1. <i>Hajtatás szerepe, jelentősége</i>	14
2.7.2. <i>Fajtaválasztás szempontjai</i>	15
2.7.3. <i>A termesztés időzítése</i>	15
2.7.4. <i>Palántanevelés</i>	16
2.7.5. <i>A hajtatás technológiája</i>	17
2.7.6. <i>Kiültetés</i>	17
2.7.7. <i>Környezeti tényezők szabályozása</i>	18
2.7.7.1. <i>Hőmérséklet szabályozás</i>	18
2.7.7.2. <i>Szén-dioxid szabályozása</i>	19
2.7.7.3. <i>Fény szabályozás</i>	19
2.7.7.4. <i>Páratartalom szabályozása</i>	20
2.7.7.5. <i>Tápanyagellátás</i>	20
2.7.8. <i>A kiültetés után végzett zöldmunkák</i>	21
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	22
3.1. <i>A termesztés során alkalmazott fajták összehasonlítása</i>	22
3.2. <i>Terület, talaj</i>	22
3.3. <i>Talajelőkészítés</i>	23
3.4. <i>Palántanevelés</i>	23
3.4.1. <i>Magvetés</i>	23
3.4.2. <i>Palántanevelés</i>	24
3.4.3. <i>Kiültetés</i>	24
3.5. <i>Növényápolás</i>	25

3.5.1. Kiültetést követő munkák	25
3.5.2. Tápoldatozás, Öntözés	26
3.5.3. Növényvédelem	26
3.6. Mérések és adatfeldolgozás	27
4. EREDMÉNYEK	28
4.1. A bogyók tömegének vizsgálata	28
4.2. A termésátlag vizsgálata	32
5. ÉRTÉKELÉS, KÖVETKEZTETÉS	34
6. ÖSSZEFOGLALÁS	35
7. IRODALOMJEGYZÉK	36
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	38
NYILATKOZATOK	39

1.BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A világon az egyik legjelentősebb termesztett zöldségnövény. A 2021-es adatok alapján a termőterülete 5,2 millió hektár volt, amiről 186 millió tonnát takarítottak be. Ennek jelentős részét friss fogyasztása termelték meg. A betakarított paradicsomból átlagosan 24 kg/fő/év jut egy lakosra a világon (Internet 1).

Mivel a paradicsom az egyik legnagyobb mennyiségben előállított zöldségnövényünk így a nemesítésnek folyamatosan követnie kell a piaci igényeket. A fogyasztói szokás alapján az azonos bogyó méret, egyenletes piros szín az elvárt. Az újabb nemesítéseknél viszont már az íz is fontos szerepet játszik.

Az úgynevezett tájfajták azért szorultak ki a termesztésből mert nem feleltek meg a piaci igényeknek. A bogyó méretbeli és színbeli sokszínűsége, illetve pultontarthatósága nem felelt meg a fogyasztók igényeinek. Mivel ezek a fajták formálisan nem professzionális nemesítői munka eredményei, ezért az adott táj jellegzetességeit is hordozhatják.

A dolgozat célja a Sanpol F1 hibrid fajta összehasonlítása az Ökörshív tájfajtaival. A kísérlet fő célja a termésmennyiség összehasonlítása azonos körülmények között.

2.IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A paradicsom története

A paradicsom őshazája Dél-Amerika nyugati része, Peru, Ecuador és Chile északi területe. Vad ősei, a kis termésű *Solanum pimpinellifolium* és más rokon fajok ma is megtalálhatóak ezeken a területeken. Az őslakosok már évezredekkel ezelőtt gyűjtötték és termesztették a vad paradicsomokat, amelyeket fokozatosan nemesítettek növelve a termés méretét és fokozva az ízvilágát (Bauchet and Causse, 2012; Bergougnoux, 2014).

Az első feljegyzések a termesztésére vonatkozóan Mexikóban találtak. Az azték nép nevezte el először „xitomatl”-nak (Dressler, 1953).

A paradicsom a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába tartozik, mint a burgonya, a paprika és a padlizsán. Mivel a családjában előfordulnak mérgező fajok (nadragulya) így Európában sokáig mérgezőnek hitték (McCue, 1952).

A paradicsom Európába a 16.század elején jutott el, a spanyol felfedezők közvetítésével. A legkorábbi írásos említés Pietro Andrea Mattioli olasz orvos és botanikus, „pomi d’oro”-nak (aranyalma) nevezte, innen ered a pomodore szó. A 16-17. században főként dísznövényként jelent meg, mivel zöld részei szolanint tartalmaznak. A 17. század végére a mediterrán országokban terjedt el elsőként, hogy fogyasztásra is alkalmas a termése (McCue, 1952; Bergougnoux, 2014).

A globális megjelenés a 19.században történt meg. Az Egyesült államokban hasonlóan Európához, első körben dísznövényként tartották csak később terjed el a termesztése a század közepétől. A 20.század elejére a paradicsom a világ egyik legfontosabb zöldségévé vált. (Smith, 1994)

A 20.században a paradicsom termesztése és feldolgozása ipari méreteket öltött. Kialakultak különböző fajtacsoportok:

- Kocképaradicsom
- Szilva- és befőzőparadicsom
- Húsos fajták

A nemesítés célja volt a betegségellenállóság, a hozam, az íz, a szín és tárolhatóság javítása. Napjainkban a génszerkeztés segítségével is fejlesztik így jelentek meg az antocián-tartalmú fajták is (Butelli et al., 2008; Mazzucato et al., 2013).

Magyarországon a paradicsom a 18.század végén jelent meg szintén, mint dísznövény. A 19.század második felében kezdődött meg széleskörű termesztése az Alföldön. A 20.század elején a paradicsom lett a paprika mellett a magyar konyha egyik alapnövénye. (Balász Sándor 1985)

2.2. A paradicsom termesztése

A termesztése azokon a területeken a leggazdaságosabb, ahol a téli hőmérséklet komolyabb lehűléssel nem jár. Ezek a területek a trópusi és mérsékelt öv közötti átmenet.

Szabadföldi termesztésre azok a területek alkalmasak, ahol 5-6 hónap fagymentes időszak van virágzástól betakarításig.

Termesztőberendezésben történő termesztése a mai technológiával már a legtöbb helyen megoldható. (Helyes 1999)

2.3. A paradicsom rendszertana

A paradicsom fajok a Solanaceae (Burgonyafélék) családjába, a Lycopersicon nemzetségbe tartoznak. A termesztett paradicsom tudományos neve Lycopersicon esculentum var. cerasiforme. A nemzetséget két alnemzetségre osztották. Az Eulycopersicon, melyek termései piros színűek, illetve az Eriopersicon melyek termései zöld színűek. (Helyes 1999)

A Lycopersicon nemzetségbe tartozó vad fajoknak jelentős szerepe van a termesztett paradicsom fajták rezisztencia, stressz tűrőképesség, minőség béli paraméterek javítására.

1. Táblázat: Vad paradicsom fajták szerepe a rezisztencianemesítésben (Helyes 1999)

Vad faj	Ellenállóság kórokozókkal, kártevőkkel szemben	Bogyó szín
Lycopersicon esculentum var. cerasiforme	Alternaria solani, Colletotrichum phomoides, Verticillium albo-atrum, Clavibacter michiganensis, Xanthomonas campestris pv. vesicatoris	Piros
Lycopersicon pimpinellifolium	Cladosporium fulvum, Stemphyllium solani, Fusarium Oxysporum f. lycopersici	Piros
Lycopersicon fruticosum, Lycopersicon mikadofolium, Lycopersicon humboldtii	Clavibacter michiganensis, Pseudomonas syringae pv. tomato, Xanthomonas campestris pv. vesicaria	Piros
Lycopersicon peruvianum	Dohány mozaik vírus, fonálféreg	Zöld
Lycopersicon chilense	Csúcsfodrosodás vírus	Zöld
Lycopersicon hirsutum	Botrytis cinerea, Septoria lycopersici, lisztecse	Zöld

Lycopersicon minutum, Lycopersicon pariflorum	Baktérium ellenállóság	Zöld
Lycopersicon pennellii	Dohány mozaik vírus, Clavibacter michiganensis	Zöld
Solnum pennellii	Dohány mozaik vírus	Zöld

2.4. A paradicsom alaktani jellemzése

A gyökér a növény legfontosabb vegetatív része, amelynek felépítése, működése és fejlődése alapvetően befolyásolja a növény víz és tápanyagfelvételét, valamint a stresszhatásokkal szembeni ellenálló képességet. (Helyes 1999)

A paradicsom gyökérzete főgyökeres típusú, vagyis csírázáskor egy erőteljes főgyökeret fejleszt, amelyből később mellék és oldalgyökerek ágaznak el. A termesztés technológiától függően átalakulhat mellékgyökeres-hálózattá. A fiatal növényeknél a főgyökér fejlesztése dominál. A fejlettségétől függően a mellékgyökerek veszik át a főszerepet.

A gyökér főbb funkciói: víz és tápanyagfelvétel, mechanikai rögzítés, tápanyagraktározás, szimbiózis. (Balázs 1994)

A fajra jellemző, hogy a szárból könnyen fejleszt járulékos gyökeret. Így az esetlegesen megnyúlt palánták ültetés mélységét növelve a kezdeti időszakban nagyobb gyökérzet fejlesztésére képes. (Helyes 1999)

A paradicsomot egyéves, lágyszárú növényként tartjuk számon. A fiatal növények szára hengeres alakú, mirigyszőrökkel borított. A növény fejlődése során az idősödő szárrészeken bordák jelennek meg melyek erősítik a szárat. (Helyes 1999)

A szár milyensége jellegzetes fajtulajdonság:

- szőrözöttség
- antociános elszíneződés
- ízközők hosszúsága

A főhajtás növekedése és a virágfürtök képződési mechanizmusa alapján két szélső és egy átmeneti típust különböztetünk meg:

- Folytonos növekedésű: megfelelő körülmények között, a termesztés alatt folyamatosan növekszik. Mivel folyamatosan növekszik így a tenyészidőszak végére a szár több méter hosszú is lehet. Az első 6-8 levél után jelenik meg az első virágfürt, ezt követi jobb esetben 3 levél és újabb virágfürt. Rossz körülmények esetén a virágfürtök között 4-5 levél is megjelenhet. (Helyes 1999)

Mivel a tenyészőcsúcs nem végződik virág fürtben így az ide tartozó hibrideket általában hosszú kultúrák hajtásba alkalmazzák.

- Determinált növekedésű: A főszár maximum 5 db fürtöt nevel ki ezt követően befejezi a növekedést. A hajtáscsúcs fürtben végződik. A fürtök között általában egy levél jelenik meg. A fő hajtás szerepét átveheti egy oldalhajtás, de ez is mint a fő hajtás maximum 5 fürtöt fejleszt. (Helyes 1999)

Megfelelő termesztés technológiájával ez a típus alkalmas lehet gépi betakarításra.

- Féldeterminált növekedésű: Ezek a fajták átmenetet képeznek a két szélső fajta között. A főhajtás 7-8 fürtöt követően zárul le. (Helyes 1999)

A paradicsom levelei félbeszárnnyaltak, a levélkéik karéjosak. A levelek színe, szőrözöttsége, alakja eltérő lehet. Állását tekintve a szárhoz viszonyítva lehet vízszintes, kissé lefelé hajló, erőteljesen lefelé hajló vagy ellenkező, erőteljesen felfelé álló. A növekedésnél említettek alapján egyes fajták kevés vagyis gyér levélzettel rendelkeznek vagy épp ellenkezőleg tömöttek. (Balázs 1994)

A paradicsom bogernyő virágzatot fejleszt, vad fajok esetén előfordulhat bugaszerű virágzat is. A virágok felépítésére jellemző az ötös szám (5-7 csészelevél, 5-7 szíromlevél, 5-7 összenőtt portok). A bibe rövidebb a portoknál ez teszi lehetővé az öntermékenyülést.

A paradicsomnak bogyótermése van. A termés különböző részekből áll össze. A termesztett paradicsom tömege, alakja, színe elég változatos. A bogyó tömege 15-300g között változhat. (Helyes 1999, Balázs 1985)

A bogyó színét a héj és a hússzín adja. A piros és lila színű paradicsom színét a felhalmozódó likopin adja. A piros színű paradicsom héja sárga, ezzel ellentétben a lila színűé színtelen. A sárga színű paradicsomban karotin és xantofill halmozódik fel. A héj színe ezeknél a fajtáknál színtelen vagy sárga. (Helyes 1999)

A bogyó alakja a lapított gömbölyűtől a körtealakig minden formában megtalálható. A termőlevelek összenövése okozza a bordázottságot. A bogyókban változatos mennyiségű mag fejlődik. A mag apró, sötét színű molyhos felületű lapított csepp alakú. Ezermagtömege 2,5-3,3g. Csírázóképességét 3- 6 évig őrzi meg. (Helyes 1999, Somos 1959)

2.5.Paradicsom környezeti igényei

2.5.1.Hőigény

A paradicsom termőterületének jelentős része a mérsékelt éghajlati öv területére koncentrálódik. Kisebb termőterületek előfordulnak a trópusi éghajlati öv, magasabban fekvő területein. ahol a szélsőségesen magas hőmérséklet már nem akadályozza a fejlődését.

A paradicsom a melegigényes zöldségnövények közé tartozik. A Markov-Haev féle besorolásba a 22 ± 7 °C csoportba tartozik. A fejlődési küszöbhőmérséklete 10 °C ez alatt a növekedés leáll. A tartós 32 °C feletti hőmérséklet a növény növekedését korlátozza. (Balázs 1994)

2. Táblázat: A paradicsom hőigénye fonológiai fázisonként. (Helyes 1999)

A paradicsom fonológiai fázisai	Hőmérséklet (°C)		
	Minimum	Optimális	Maximum
Csírázás	8-11	18-24	35
Vegetatív növekedés	10	18-24	32
Kötődés nappal	16-18	20-25	30
Kötődés éjjel	13-14	16-18	20-22
Likopin képződés	10	20-24	32

Az egyes fonológiai fázisoknál az optimálistól eltérő hőmérséklet esetén különböző rendellenességek figyelhetők meg.

Túl magas hőmérséklet esetén csírázáskor, a csírázás gyorsam megy végbe, de sok lesz a deformált csíranövény. A kétrekeszű hibrid paradicsom fajták hajlamosak rövid ízközű növekedésre. (Mártonffy 1999)

A vegetatív fejlődési szakaszban a megvilágítás erősségétől kell megválasztani az optimális hőmérsékletet. Alacsony hőmérséklet esetén erőteljes lesz a vegetatív növekedés, ami deformált fürtöket eredményez. (Mártonffy 1999)

Kötődés szempontjából a túl alacsony, illetve magas hőmérséklet már olyan mértékben befolyásolja a pollen tömlők fejlődését, hogy nem képesek a bibe megtermékenyítésére. (Mártonffy 1999)

Kötődés követően az érési időszakban magas hőmérséklet (32 °C felett) esetén a színanyag vagyis a likopin képződése leáll. Azonban ezen magas hőmérséklet felett a sárga színanyag tovább képződik ebből adódik, hogy piros bogyók helyett sárga színű bogyókat kapunk. Így a nyári időszakban olyan természetberendezésekben, ahol nem megoldott a megfelelő hőmérsékletszabályozás vagy árnyékolás ott július és augusztus hónapokban termés kieséssel kell számolni. (Mártonffy 1999)

2.5.2. Fényigény

Mivel kifejezetten fényigényes növény így a fejlődését nagyban befolyásolja a fény erőssége és időtartama. A megfelelő fejlődés érdekében legalább 5000 lux szükséges. Nem

megfelelő fény mennyiség esetén a generatív-vegetatív egyensúly felborul. Az alacsony megvilágítás, megnyúlt vegetatív részeket és rossz pollenképződést eredményez. A hazai termesztésben a természetberendezésekben a fényerősség 60-70%-ával számolhatunk.

Mivel hosszúnappalos növény így legalább 12 órás megvilágítást igényel az optimális fejlődés eléréséhez. A termesztéshez szükséges megvilágítás az év nagy részében adott, viszont a téli hónapokban a természetberendezésekben szükséges a pótmegvilágítás alkalmazása. Szabadföldi termesztés esetén a fény a nyári hónapokban nem korlátozó tényező. (Balázs & Filius, 1977; Internet 4; Mártonffy 1999)

2.5.3. Vízigény

A paradicsomot a vízigényes növények közé sorolják. Erős, mélyre hatoló nagy szívórejű gyökereivel a vizet jól képes hasznosítani. A vízfogyasztási együtthatója, ami 1 kg terméshez előállításához szükséges 30-60 l/kg. A napi vízfelhasználás függ a fejlettségtől, hőmérséklettől, fénytől, az egész termesztés során általában 2-3 mm/nap. (Helyes 1999)

A hajtattott és szabadföldi termesztésben felhasznált vízmennyiség eltérő. A hajtattásban a kiegyensúlyozott, folyamatos vízellátás szükségeltetik. A hajtattott paradicsomnak a nyári időszakban a legnagyobb a vízfogyasztása. Ebben az időszakban a napi 2,5-3 l vizet is képes elpárologtatni. (Mártonffy 1999)

A szabadföldi termesztésnél a paradicsom a kiültetést követően igényli a legkevesebb vizet. A lombzat fejlődésével arányosan nő a vízfogyasztás. A legnagyobb vízmennyiség a tömeges kötődés és bogyónövekedés időszakában igényli. Az érés során és a lombzat öregedésével csökken a vízfelhasználás is. (Balázs S.-Filius I. 1977)

2.5.4. Tápanyagigény

A paradicsomot tápanyagigényes növénynek tekinthetjük, mind makro- és mikro tápelemek szempontjából. Az erőteljes gyökérzetének köszönhetően könnyen hozzáfér, és veszi fel a természet közegből. A megfelelő fejlődéshez szükséges tudni az adott növekedési szakasz tápanyagigényeit. (Balázs S.-Filius I. 1977)

2.5.4.1. Makro elemek áttekintése

A vizsgálati eredmények megállapították, hogy a termés tartalmazza a legtöbb nitrogént 60-70%-ban. Ezt követi a növény lombzat 20-30%-kal, majd a szár 5-7%-kal. Csekély arányban, de a gyökérzetben is halmozódik fel 3-5%-ban. Ismert tény, hogy bőséges nitrogénellátottság, mellett felborul a növény generatív és vegetatív egyensúlya. A zöld növényi részek meg nyúlnak a virágzás és az érés ideje megnyúlik. (Helyes 1999)

- A legnagyobb mennyiségben a nitrogént virágzás, kötődés és bogyó növekedés időszakában igényli a növény. Nitrogénhiány esetén a növekedés nagy mértékben

csökken a levelek mérete csökken a szár elvékonyodik a zöld bogyók növekedése leáll. A növény kondíciója csökken, kevésbé lesz ellenálló a betegségeknek (Helyes 1999).

- A foszfor igénye lényegesen kevesebb mint a nitrogén és kálium. Két kritikus időszak figyelhető meg a paradicsom fejlődése során. Az egyik még palánta korban (40-50 nap). Hiányát később már nem lehet pótolni. A másik kritikus időszak a tömeges virágzáskor van. Hiánya törpe növekedést okoz, a levelek fonák felé besodródhatnak és kékes, vöröses elszíneződés figyelhető meg. (Helyes 1999).
- A kálium több mint 80%-át a termés tartalmazza. Jelenlét nélkülözhetetlen a fotoszintézis normális lefolyásához. Segíti a levélből más növényi részek felé a szénhidrátok szállítását. Segíti a bogyók cukortartalmának felhalmozódását. A tenyészidőszak során nincsen többlet igénylő időszak. Hiánya esetén klorotikus foltok jelennek meg a leveleken körül. (Helyes 1999).

2.5.4.2. Mikro tápelem áttekintése

- Kalcium hiány esetén a gyökérnövekedés leáll, a gyökérszövet elrothad. Hiánya a bogyókon könnyen megfigyelhető mivel csúcsrothadás tüneteit produkálja a bogyónövekedési időszakban. Hiányát könnyen lehet pótolni lombon keresztül, lombtrágya formájában permetezéssel. (Helyes 1999)
- A magnézium nélkülözhetetlen a fotoszintézishez mivel a klorofill alkotórésze. Hiánya az alsó leveleken jelentkezik sárgás-vörös klorózis formájában. (Helyes 1999).
- A bór hatása a levél és a bogyó fejlődésére van nagy hatással. Hiánya esetén a levelek növekedése leáll és a levelek besodródhatnak. Hiányát trágyázással vagy a növényre permetezve lehet pótolni. (Helyes 1999).
- A vas hasonlóan a magnéziumhoz klorofillképződésben játszik szerepet. Így hiányát az alsó leveleken lehet megfigyelni. A leveleken között sárgásfehér foltok jelennek.
- A réz hatásáról még viszonylag kevés információ áll rendelkezésünkre. Hiányát a lombzaton keresztül lehet észrevenni. A levelek kisebbek, az érkezők kihalványodnak fehéres sárgás nekrotikus foltok alakulnak ki. Fontos szerepet játszik a fotoszintézis zavartalan lefolyásában, részt vesz enzimek, lignin termelésben. Pótlása lombtrágya formájában könnyen megoldható. (Helyes 1999).
- A cink fontos szerepet játszik a megfelelő levél fejlődésben, részt vesz az anyagcsere folyamatokban, sok enzim működéséhez nélkülözhetetlen. Hiányát elsősorban a leveleken lehet észlelni. A levelek bőrszerűnek tűnnek, tölcséres formában

meghajolnak. A levélerek mentén klorotikus foltok jelennek meg. Hiánya hajtásban ritkán jelentkezik. Pótlása általában lombtrágya formájában történik. (Helyes1999).

- A mangán a termés minőség és mennyiségbeli javításában játszik szerepet. Hiánya a vashiányhoz hasonló, itt viszont ritkán jelenik meg idősebb leveleken. Pótlásáról lombtrágya formájában lehet gondoskodni (Helyes 1999).

2.5.5. Talajigény.

A paradicsom termesztésére a legtöbb talaj megfelelő. A talaj kötöttsége és szerkezete nem befolyásolja a termeszthetőséget. Így a laza homoktalajon hasonlóan eredményes lehet a termesztés, mint a kötött agyagos talajon. A legfőbb befolyásoló tényező a talaj szempontjából annak pH értéke. A pH érték 5,5-7 között megfelelő. Ezen érték fölött, illetve alatt a talaj már toxikus a paradicsom számára. Így az erősen savas, illetve gyengén lúgos talajon a paradicsom már nem képes felvenni a tápanyagokat (Mártonffy 1999).

A legjobb talajtípusok a csernozjom, illetve barna erdőtalaj, a termesztés szempontjából. Ennek a két típusnak a legmegfelelőbb a víz, hő, és tápanyaggazdálkodása. A kötött réti, erdőtalajok, illetve a laza homoktalajokon is lehet termesztetni, de már gondoskodni kell a megfelelő vízmennyiségről, tápanyagról. Ezen talajok hőgazdálkodása rossz így a korai termesztés nem javasolt. A szikes talajok és sekély termőrétegű talajokon a termesztés nem javasolt (Mártonffy 1999).

2..6. A paradicsom fenológiai fázisainak jellemzése

2..6.1. Csírázás

A csírázásra nagy mértékben hat a hőmérséklet. Az optimális hőmérséklet 18-24 °C között van. A legalacsonyabb hőmérséklet csírázáskor 8-11 °C között van fajtától függően. A legmagasabb hőmérséklet 35°C- nál nem lehet több. A szélsőségesen magas, illetve alacsony hőmérsékletnél eredményes keléssel már nem számolhatunk (Balázs 1985).

3. Táblázat: A talaj hőmérséklete 1-2 cm-es mélységben és a keléshez szükséges napok száma (Helyes 1999)

Hőmérséklet	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
Napok száma	-	-	43 nap	14 nap	8 nap	6 nap	6 nap	9 nap	-

2.6.2. Vegetatív növekedés

A paradicsom fenológiai fázisai közül ez az időszak számít a legrövidebbnek. Az első fűrt megjelenéséig fajtától függően mindössze 35- 70 nap telik el, ez a 6.-11. lombleveles kor. (Balázs 1985)

A vegetatív növekedés során a paradicsomnak szüksége van a változékony környezeti tényezőkre a megfelelő fejlődéshez. Folyamatos megvilágítás mellett a paradicsomnál klorózis, kóros mértékű sejtmegnagyobbodás, illetve a keményítőszemcsék eltűnése okozhat problémát. A normális fejlődéshez szükség van minimum 8 órás sötét periódusra.

A fény és hőmérséklet együttes hatása befolyásolja a lombozat és gyökérzet arányát. Magas hőmérsékleti feltételek mellett a gyökérzet aránya csökken így ez a későbbi időszakban víz és tápanyagellátási problémákhoz vezet (Balázs 1985).

2.6.3. A virágzás

A paradicsom autonóm növény, amely azt jelenti, hogy nincs szüksége különleges környezeti hatásokra ahhoz, hogy a generatív fázis elkezdődjön. Az első virág kötődéséig eltelt napok számát, az első virágfürt előtt kifejlődött levelek száma határozza meg (Dieleman & Heuvelink, 1992; Samach & Lotan, 2007).

2.6.4. Megtermékenyülés-Kötődés

A megtermékenyülésnek öt főbb szakasza van.

- Az első szakasz a virágpor képződés. A megtermékenyüléshez fontos a megfelelő mennyiségű és minőségű pollen. Amennyiben nincs meg a szükséges mennyiség és minőség virágpor, a léha pollenek gátolhatják az életképes virágport és nem történik meg a megtermékenyülés.
- A második szakasz a virágpor a bibére kerül. Amennyiben ez nem történik abban az esetben jönnek létre partenokarp bogyók.
- A harmadik szakasz a bibe fogadóképes állapotú legyen. Ez annyit tesz, hogy a bibe felületén megtudjon tapadni a virágpor.
- A negyedik szakaszban megtörténik a megtermékenyítés. Ebben a szakaszban a pollentömlő végignő a bibeszálon és megtermékenyíti.
- Az ötödik szakaszban indul meg a bogyónövekedés.

Az eredménye megtermékenyüléshez alapvetően szükség van megfelelő mennyiségű hőre, fényre és párára. A megfelelő hőmérséklet 18-25 °C között van. A szélsőséges hőmérséklet gátolja a pollentömlő képződés. A megfelelő fénymennyiség a legkritikusabb. A nem megfelelő fényerősség befolyásolja a bogyó növekedését. (Arizumi et al., 2013; Quinet et al., 2019; Tran et al., 2023)

2.6.5. Bogyónövekedés

A bogyónövekedésnek három jelentősebb szakasza van. Ezen időszak alatt kétféle és egy gyorsabb periódus különböztetünk meg.

- Az első szakasz a megtermékenyüléstől számított első két hét. Ebben a szakaszban a bogyó növekedése lassú. Ezen időszak alatt a növekedés a sejtek meghosszabbodásából adódik.
- A második szakasz 3-5 hetes időszak. Ebben a szakasz a leggyorsabb a bogyó növekedése. Ezen időszak alatt a bogyó eléri az érés előtti méretét.
- Az utolsó szakasz az érésig eltelt időszak. Ebben az időszakban szintén lassú növekedés figyelhető meg.

A bogyó méretét a környezeti tényezőkön kívül a rekeszek száma, magszám, bogyó helyzete a növényen, fürtön belüli sorrend is befolyásolja. (Balázs 1985)

2.6.6. Érés

A bogyó növekedési szakaszának utolsó lassú fázisa. Ezen szakasz során kialakul a szín, zamatanyagok, bogyószerkezet.

Az érés során a klorofill lebomlik és karotinoidok halmozódnak fel. A szélsőségesen magas hőmérséklet viszont gátolja ezek kialakulását. Így 38 °C felett elsőnek a likopin majd a β -karotin képződés áll le. (Balázs 1985)

2.7. Paradicsom hajtatása

2.7.1. Hajtatás szerepe, jelentősége

A hajtatás lényegesen nagyobb termelési érték előállítására képes. A szabadföldi termesztéstől eltérően sokkal intenzívebben zajlik a termesztés. A rendelkezésre álló területhasznosítás 10-szerese a szabadföldinek. A hajtatás nagy szerepet játszik olyan országok zöldségelőállításában, ahol a környezeti tényezők bizonyos időszakban nem teszik lehetővé, hogy szabadföldön lehessen termeszteni. Magyarországon ezen időszak a késő őszi, illetve a kora tavaszi időszak között van. Ezen időszak alatt a friss zöldség előállítási szabályozott körülmények között, természetberendezésekben zajlik. (Helyes 1999)

Világviszonylatban a paradicsom a legnagyobb területen hajtattott zöldség. Az üvegházi hajtatás zömmel olyan országokban terjedt el, ahol viszonylag hűvös nyarak vannak. Ide tartozik Anglia, Hollandia, Dánia. Ezen országokban a hajtatás csak üveggel borított berendezésekben zajlik. A mediterrán térségekben, ahol szintén jelentős a hajtatás szerepe Spanyolország, Görögország, Franciaország, Olaszország. Ezen országokban már a fóliával borított berendezések szerepe jelentős. A legnagyobb hajtatásra alkalmas felülettel Hollandia rendelkezik, megközelítőleg 12 ezer hektáros területet. (Helyes 1999)

Magyarországon a hajtattott paradicsom területe változó. Mivel nem rendelkezünk pontos adatokkal a fóliával borított területekről így csak az üveggel fedett területekről van pontos adat. Magyarországon ez 400 hektár. A paradicsom hajtatása hazánkban a második

helyre szorult, mivel a paprika megelőzi. Az előállított termés nagyrésze az április és szeptember között takarítható be, amikor kedvezőek a körülmények.

Mivel a hajtás jelentős beruházási és fenntartási költséggel rendelkezik ezért a legkomolyabb szakismeretet, termesztéstechnológiát igényli. (Géczi 2003, Túri 1993)

2.7.2. Fajtaválasztás szempontjai

A fajta kiválasztására kellő figyelmet kell fordítani mivel ez befolyásolja a legnagyobb mértékben a hajtás sikerességét. A legtöbb hajtásban került fajta napjainkban már hibrid. A rövid hideghajtásban még előfordulnak tájfajták. A hajtás hossza és módja figyelembevételével kell kiválasztani. A kiválasztás főbb szempontjai:

- Növekedési típus-erély: A korai hajtásra a folytonnövő fajták a legalkalmasabbak. A hideghajtásra a féldeterminált, gyorsabb érési idejű fajták az ajánlottak. A determinált fajták az alacsony termesztőberendezésekbe ajánlottak.
- Koraiság-termőképesség: A korai hajtásra csak olyan fajták alkalmasak, amelyek rossz megvilágítás mellett is jó hozamra képesek.
- Rezisztencia: A fajta értékét növeli, ha valamilyen módon ellenáll gomba, baktérium, vírus okozat betegségeknek.
- Termés minősége: A fajta értékét csökkenti a rossz színeződés, zöldtalpasság, puha húsállomány, üregesség, szabálytalan alak. A hajtásra ajánlott fajták általában gömbölyű bogyójúak, kemény húsúak, könnyen szedhetőek, legalább 6-8 virággal rendelkezzenek fürtön belül.

A magas költségek miatt fontos, hogy nagy termést állítsanak elő rossz fényviszonyok között. A növekedésüket ne befolyásolja az alacsony hőmérséklet. A betakarított termés piacképes legyen. (Helyes 1999, Géczi 2003)

2.7.3. A termesztés időzítése

A hajtott növények fejlődését és növekedését a faj genetikai adottságai és biológiai igényeinek kielégítése határozza meg. A hajtás sikerességét meghatározó tényező a termesztés időzítésének pontossága. A termesztett fajta magában hordozza a termésmennyiség potenciálját, de ezt nagyban befolyásolja a környezeti tényezők hatása. Hazánkban a kritikus időszak a kora tavaszi és késő őszi időszak, amikor alacsony a hőmérséklet és a besugárzás mértéke. A magas fűtési költségek nagyban befolyásolják a koraiságot.

A kiültetés időpontját a termesztőberendezések típusa és fűtésszintje határozza meg. A legkorábbi kiültetés általában üveggel borított berendezésekben történik. (Túri 1993)

4. Táblázat: A Hajtatásban használt főbb ültetési időpontok (Túri 1993)

Hajtatás módja	Ültetés időpontja
Üvegházi 30 °C Δt fűtésszinttel	január 5- február 15
Üvegházi és fóliás 20-25 °C Δt fűtésszinttel	február 15- március 1
Fóliás 15-20 °C Δt fűtésszinttel	március 1 - március 15
Fóliás 5-15 °C Δt fűtésszinttel	március 15-április 10
Fűtés nélküli fólia (vészfűtéssel)	április 1-
Fűtés nélküli fólia	április 15-
Üvegházi és fóliás (őszi)	július 10- augusztus 10

2.7.4. Palántanevelés

A palánta előállításához figyelembe kell venni a paradicsom ezermag tömegét, ami 1g-ban 250-350 darab magot tartalmaz. Ebből a mennyiségből előállítható palánta 200-220 darab. A palánta előállításához a magot szaporítóládába vagy ritkább esetben szaporítóasztalra vetjük. A magot célszerű vetés előtt áztatni az egyenletesebb kelés érdekében. Optimális körülmények között 20-22 °C-on jól csírázik. Megfelelő körülmények között 6-8 nap alatt számíthatunk kelésre, 12-14 elteltével már lehet tűzdelni.

A tűzdelésnél használt tápkocka mérete legalább 7*7 cm élhosszúságúnak kell lennie. A kitűzdelte növények megfelelő fejlődése érdekében ügyelni kell a fényviszonyokra. Ezt egyszerűen meglehet oldani a növények szétrakásával. A fejlődés felgyorsítása érdekében lehet pótmegvilágítást alkalmazni. Mivel a magasabb fényerősséghez magasabb energiaköltség is társul így ezt a megoldást nem alkalmazzák. Amennyiben nincsen megfelelően beállítva a palántanevelő fény és hőmérséklet szempontjából, az a növények megnyúlását okozhatja. Abban az esetben, ha a palánták megnyúlnak az egészségi állapotuk is romlik (Gupta et al., 2012; Misu et al., 2018).

5. Táblázat: A paradicsom palántanevelése (Helyes 1999)

Fejlődési fázis	Átlagos időtartam (nap)	Hőmérséklet éjjel °C	Hőmérséklet nappal °C
Vetés- Kelés	6-10	20-25	20-25
Kelés- Tűzdelés	10-20	16	20
Tűzdelés- Első fűrt	50-85	16	18

A palánta fejlettsége határozza meg a kiültetés időpontját. Amennyiben a palánta fejletlen akkor az növeli a termesztési költségeket. A túlfejlett palánta hajlamos megállni a növekedésben. A megfelelően előállított palánta 6-8 lomblevelet követően jelenik meg az első fűrt. A palánta előállítása évszaktól és fajtától függően 50-100 nap.

Őszi hajtás esetén a legrövidebb a palánta előállítása. Ezen időszak alatt a legoptimálisabb a fejlődéshez szükséges fényviszony. A legkorábbi januári kiültetés esetén a legrosszabbak. (Helyes 1999)

6. Táblázat: *A paradicsom palántanevelése (Túri 1993)*

Ültetési idő	Palántanevelés időtartama napokban
Január 5.	85-100
Február 15.	70-90
Március 15.	65-80
Április 5.	55-70
Augusztus 5.	45-50

2.7.5. A hajtás technológiája

Időpontot tekintve van őszi és tavaszi hajtás. Ami megkülönbözteti ezt a két időpontot azok a környezeti tényezők. A legjelentősebb befolyásoló tényező az a fény mennyisége. Az őszi hajtásban a fény mellett a hőnek van a legnagyobb szerepe. A párás alacsony hőmérsékleten a növényvédelem nagyobb hangsúlyt kell fektetni. A hazai termesztésben a tavaszi hajtás a jelentősebb. Ez annak köszönhető, hogy a tavaszi melegedő időjárás nagyban csökkenti a termelési költséget, és javítja a termelés feltételeit.

Hazánkban a hagyományos talajon történő termesztést mára csak csekély mértékben alkalmazzák. Ezt a fajta hagyományos termesztést felváltja a Hollandiában mára egyeduralkodónak számító talajnélküli termesztés. Napjainkban csak a hideghajtásban, illetve az ipari termesztés során történik talajon a termesztés. Mivel a talajnélküli termesztés magas fenntartási költséggel rendelkezik így fontos a megfelelő szaktudás. A termesztés legkritikusabb pontja a tápoldatozás. A rosszul összeállított tápoldat akár a növények pusztulásához is vezethet. A tápoldat koncentrációjának, kémhatásának, oxigéntartalmának a pontos szabályozása a termesztés alapfeltétele. (Helyes 1999, Mártonffy 1999)

2.7.6. Kiültetés

Talajon történő termesztés során a talajfertőzések csökkentése érdekében a tápkockát a talajfelszínről 3-4 cm-t kiemelkednek. Az ültetőlyukba helyezett palánták földlabdája körül a

talajt megfelelően tömörítjük. Kiültetés után a palántákat beöntözzük. Alacsony fényviszonyok mellett a talaj takarása ajánlott.

A megfelelő termésmennyiség elérése érdekében fontos tényező a megfelelő növényesűrűség. Alacsony tőszám mellett a növényenkénti termésmennyiség nő, de a négyzetméterenkénti termésmennyiség csökken, magas tőszám mellett ez fordítva történik. (Helyes 1999)

2.7.7 Környezeti tényezők szabályozása

A termesztési kívánt fajta rendelkezik egy potenciális termés lehetőségével. A termesztéstechnológia mellett a környezeti tényezőknek nagy befolyása van a termesztésre. A környezeti tényezők megfelelő szabályozását mindig a gazdaságosság határozza meg. A mai technológiával a léghőmérséklet, páratartalom, fény, mellett a szén-dioxidot is tudjuk már automatikusan szabályozni. A környezeti tényezők pontos szabályozását mindig a külső környezet határozzák meg. (Helyes 1999)

2.7.7.1. Hőmérséklet szabályozás

A termesztőberendezésben történő termesztés során az egyik fontos feltétel a megfelelő hőszabályozás. A hőmérsékletnek mindig igazodnia kell az aktuális fényviszonyokhoz.

7. Táblázat: A paradicsom hőmérsékletszabályozása egyes fázisokban (Helyes 1999)

Fázisok	Hőmérséklet (°C)		
	Éjjel	Nappal	Talaj
Ültetés után	15	18	15
Szedésig	16	20	15
Szedés végéig	16	18	15

A kritikus hőmérsékleti küszöbértékek elkerülése érdekében a szellőztetést már 21 °C felett el kell kezdeni. A kritikus hőmérsékleti értékek felett, illetve alatt a paradicsom már rosszul kötődik. Abban az esetben, ha nem tudjuk neki biztosítani az éjszakai hőmérsékletet a nappali küszöbértéket hozzá kell igazítani.

Abban az esetben, ha emeljük az éjszakai hőmérsékletet fokozni tudjuk a koraiságot. A hőmérséklet emelése viszont csökkenti a termésmennyiséget. Ezen módszer alkalmazásával viszont növekszik a fenntartási költség.

A termesztőberendezés fűtésére számos lehetőségünk (termálvíz, gáz, olaj) van. Hazánkban a leggazdaságosabb módszer a termálvizes fűtés. A fűtési költség csökkentése érdekében lehet alkalmazni energiaerőket.

A legegyszerűbb fűtés, amit bármilyen termesztőberendezésben beépíthető az a légtér-fűtés. A modernebb termesztéstechnológiával felszerelt berendezésekben már a légtér-fűtés mellett van vegetációs illetve talajfűtés is. (Mártonffy 1999, Helyes 1999)

2.7.7.2. Szén-dioxid szabályozása

A zöldségnövények életében fontos szerepet játszik a szén-dioxid. A fejlődésükhöz elengedhetetlen építőelem. A felvett száraanyag 90%-át teszi ki. Ezt a mennyiséget a levegőből, illetve a talajból veszik fel.

A közel megfelelő mennyiséget lehet pótolni egyszerű szellőztetéssel, de a növényeknek szén-dioxid felvétel mellett leadása is van így ez a mennyiség gyorsan elhasználódik. Így mivel nem áll rendelkezésre a megfelelő mennyiség csökken az asszimiláció mértéke, ennek következtében csökken a növekedés is. Hogy a szén-dioxid felvétel túlsúlyba kerüljön pótolni kell a termesztőberendezésben.

A gazdasági szempontot is figyelembe véve a megfelelő mennyiség 0,08% kell, hogy legyen a levegőben. Amennyiben a termesztőberendezésben szén-dioxid trágyázás történik azt a fény mennyiségéhez kell igazítani, hogy azt a növény megfelelően tudja hasznosítani. Fontos, hogy ezt a módszert csak jól zárható berendezésben lehet alkalmazni. (Mártonffy 1999, Helyes 1999)

2.7.7.3. Fény szabályozás

A termesztés során a fény szabályozása a legfontosabb feladat. A paradicsom kötődését könnyen befolyásolja. Mivel gyenge fényviszonyok között a paradicsom kötődése csökken. Ezen csökkenés csak a korai, illetve késő őszi hajtásban figyelhető meg. Ezt a termés-csökkenést lehet csökkenteni a megfelelő fajta kiválasztásával, de a csökkenés akkor is jelen lesz. (Helyes 1999)

A fénynek nem csak a fotoszintézisben van nagy szerepe, de a paradicsom beltartalmi paramétereit is befolyásolja. A fényszegény időszakban termesztett paradicsom cukortartalma csökken még savtartalma növekszik. Ennek a csökkenésnek a kiküszöbölésére a pótmegvilágítást lehet alkalmazni a fényszegény időszakokban. Ez a megoldás sem hazánkban, sem a nyugati termesztők körében sem terjed el. Igaz, hogy a pótmegvilágítás a fényszegény időszakban növeli a termés mennyiségét viszont így a termesztés már nem gazdaságos. (Helyes 1999)

A fény eloszlására főleg a fényszegény időszakban kellően oda kell figyelni. A holland termesztők körében elterjedt mondás alapján 1%-kal több fény 1%-kal több termést jelent. Ezen gondolkodásmód alapján főleg a fényszegény időszakban a fényhasznosítás a legfontosabb feladata a termesztőnek. A korai termesztés során pótmegvilágítás helyett csökkentik a

tőszámot így növelve a tenyész terület nagyságát. Ezzel a megoldással viszonylag nagyobb fénytöbbletet lehet biztosítani, ha a visszaverődő fényt is hasznosítjuk. A visszaverődő fény hasznosításához viszont szükség van a talaj takarására, valamilyen fehér színű anyaggal. (Helyes 1999)

A másik jelentős fényvesztéssel járó folyamat általában csak fóliával borított termesztőberendezésekben tapasztalható. Ezekben a berendezésekben a páralecsapódás okozhat, akár 20%-os fényvesztést is. Ez a probléma viszont a fényvesztés mellett hordoz még egy jelentős veszélyt is. A nedves felület magával vonzza a növényvédelmi problémákat is.

Ezen veszélyek elkerülése érdekében használhatunk párafogó fóliát. Az egyszerűbb megoldás viszont a hőmérséklet szabályozás. Abban az esetben, ha rossz ütemben fényhiányos időszakban növeljük a hőmérsékletet a növények megnyúlásához vezethet. (Mártonffy 1999)

2.7.7.4. Páratartalom szabályozása

A transzspiráció egyik fontos feladata, hogy a növények számára a hőmérsékletet kedvező szinten tartja. A fóliával borított termesztőberendezésekben a levegő relatív páratartalma közel 100%-os szintet hamar eléri. Ilyen magas páratartalom mellett a transzspiráció hűtő hatása hamar romlik. Vagyis hiába tud a növény vizet felvenni elpárologtatni már nem tudja. Ennek következtében elmondhatjuk, hogy a páratartalom szabályozás transzspirációs szabályozás is egyben. (Helyes 1999)

A páratartalom szabályozás másik célja, hogy elkerüljük a növényekre történő párakicsapódást. A korai órákban előfordulhat ez a probléma, amit a hőmérséklet emelésével könnyen elkerülhetünk. Amennyiben ezt nem teljesítjük akkor az növényvédelmi problémákhoz vezethet.

A hosszabb ideig tartó gátolt transzspiráció a növényeknél hiánytünetek kialakulásához is vezethet. A legismertebb ilyen tünet az a kalcium hiány. A hosszabb ideig tartó a kalcium hiány a paradicsom esetében virágzási zavart és bogyóelváltozásokat okozhat. (Mártonffy 1999)

2.7.7.5. Tápanyagellátás

A megfelelő mennyiségű és minőségű paradicsom előállításához szükséges a megfelelő víz és tápanyag ellátás. A víz és tápanyag felhasználást sok környezeti tényező befolyásolja. A felhasználást befolyásoló tényezők: fényerősség, megvilágítás időtartama, hőmérséklet, páratartalom, szellőztetés, illetve a növényállomány fejlettsége. A felvételt befolyásoló tényezők: gyökerek fejlettsége, termesztő közeg, pH érték. Mivel a tápanyag felhasználást sok tényező befolyásolja így nincsen általános recept. A tápanyagellátáshoz mindig az adott körülményeket kell figyelembe venni. Ebből az okból kifolyólag talajon történő termesztés

során ajánlatos talajvizsgálatot végezni és a kapott eredményhez igazítani a tápanyagellátást. (Helyes 1999)

2.7.8. A kiültetés után végzett zöldmunkák

A kiültetést követően az első fontos feladat a csúshajtás vezetése a támrendszeren. A vezetés során fontos, hogy ne a zsineget csavarjuk a növény köré, hanem a növényt a zsineg köré mindig egyirányba végezve azt. A hajtás során a legtöbb munkát az oldalhajtások eltávolítása veszi igénybe, mivel ezt a munkát legalább heti egyszer elkell végezni, hogy eltávolításkor minél kisebb legyen az okozott seb a növény felületén. Amennyiben a hajtásokat késve távolítjuk el akkor az már növényvédelmi problémákhoz is vezethet, mivel ezek növelik az állomány sűrűségét. (Helyes 1999; Internet 5)

A növények levelezését akkor kezdhetjük meg amikor az első fürt teljesen kifejlődött addig csak a beteg elsárgult levelek eltávolítása ajánlott. Levelezéssel csak az érésben lévő fürt fölé haladjunk, és egy alkalommal maximum csak 3-4 levelet távolítsunk csak el.

A hajtás végéhez közeledve fontos munka a tetejezés, ami a főhajtás eltávolítását jelenti. A tetejezés elősegíti az utolsó fürtök kötődését és gyorsítja az érést. A tetejezést követően is folytatni kell a kacsózást és a levelek eltávolítását. (Helyes 1999)

Hosszú hajtás esetén van még egy fontos munka, ami a szárhoz kapcsolódik. A letermett szárrész elfektetéséről is gondoskodni kell.

Fontos megemlíteni, hogy minden alkalommal amikor elvégezzük a zöldmunkát szellőztetni kell. A szellőztetés elősegíti a sebek beszáradását és csökkenti a fertőzések megjelenését, elterjedését. (Helyes 1999, Internet 5)

3.ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A termesztés során alkalmazott fajták összehasonlítása

A Sanpol F1 paradicsom egy középkorai érésű, magas hozamú hibrid fajta, amelyet elsősorba fóliás termesztésre ajánlanak. A fajta erőteljes növekedésű, jól tartja a fűtöket, és könnyen kezelhető a termesztés során. A termések közepes méretűek, gömbölyűek, élénkpiros színűek átlagosan 130-150 gramm súlyúak. Megfelelő körülmények között gyors fejlődésű. Hátránya a rövid ízközök miatt sűrűbb lesz lombzat így fogékonyabb lesz a betegségekre. (Internet 2)

Az Ökörshív paradicsom nagyméretű, húsos fajta, amelyet főként ízéért és hústartalmáért kedvelnek. Több fajtája ismert (magyar, olasz). A folytonnövő fajták közés sorolják, középkorai érésű, megfelelő körülmények között jó hozamúnak számít. A termése átlagsúlya 200-500 gramm között van. A bogyó alakja szív alakú innen ered a neve is. A színe eléggé változatos fajtától függően lehet mélypiros, rózsaszín vagy narancsos árnyalatú. A héja vékony így rosszul tűri a hosszú szállítást. Termesztésének előnyei, hogy kiemelkedő a bogyó íze. Hátránya, hogy fogékony az összes betegsége, nem alkalmas hosszú tárolásra, mechanikai sérülésekre érzékeny. Túlöntözés esetén hajlamos a repedésre. Az értékesítésnél figyelembe kell venni a fajta sajátosságát, ami jellemzi, az úgynevezett 'zöldvállúságot, zöldtalpasságot'. Ez az átlag vevőt megrémíti miszerint éretlen, de ez csak a fajtajellemző. (Internet 3)



1. Ábra: Sanpol F1



2. Ábra:Ökörshív

3.2. Terület, talaj

A kísérlet beállítása saját termesztőberendezésben történt Turán. A kísérlet egy Soroksár 70 típusú fóliásátorban lett kialakítva, ami 300 m²-es alapterületű.

Fontos megemlíteni a talaj típusát, ami homok. A Talaj felső 50 cm-es része szürkésbarna homokos vályog, alatt pedig fokozatosan világosodó homoktalaj található.

A területen már régóta zajlik paradicsom, illetve dísznövény termesztés. A fóliasátor egész éves kihasználása érdekében a késő őszi-téli-kora tavaszi időszakban törökszegfű (*Dianthus barbatus*) a késő tavaszi-nyári- kora őszi időszakban paradicsom termesztése zajlik.

3.3. Talajelőkészítés

A talajelőkészítés már ősszel elkezdődik mivel a szervestrágya bedolgozása már a törökszegfű telepítése előtt megtörténik. Így a tavaszi időszakban már csak műtrágya formájában juttatunk ki tápanyagot.

A szervestrágyát ősszel szántással a talajba forgatjuk, hogy a paradicsom mélyre hatoló gyökérzet tudja hasznosítani. A tavaszi műtrágya (Cropcare 11-11-21) kijuttatása már csak marózva van belekeverve a talaj felső rétegébe. A termesztés során azért alakult így ki a talajelőkészítés, illetve a tápanyag kijuttatás mert a tavaszi időszakban kevesebb idő áll rendelkezésre.

3.4. Palántanevelés

3.4.1. Magvetés

Az általam kiválasztott kétfajta egyszerre került elvetésre, az azonos körülmények miatt kivételesen egy szaporítóládába. Mivel a fóliasátor, amiben a kísérlet zajlott május első hetéig foglalt, így fontos az időzítés. Az időzítés miatt egy kései magvetéssel szoktunk számolni. A melegebb időjárás miatt ez általában 6-7 hét. Így a vetés március 17.-én történt meg.



3. Ábra: A kétfajta vetése

Ahogy a képen is látszik sorba van elvetve. A vetési közeg 100%-ban laza szerkezetű, aprómorzás Kekkila Dsm3-as tőzeg volt. A vetéstől számítva az Ökörshív hat, míg a Sanpol F1 hét nap alatt kelt ki.

8. Táblázat: A vetéstől a kelésig az alábbi táblázatba foglalt hőmérsékletek voltak a palántanevelőben.

Napok		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Hőmérséklet (°C)	max.	27	25	29	25	30	31	32
	min.	12	10	12	10	9	10	10

A kelés során 28,4 °C volt a maximum átlag hőmérséklet, az átlag minimum 9°C volt. A kelés után a palántadőlés elleni védekezés képpen kapott egy Proplantos beöntözést. A beöntözésnek köszönhetően palántadőlés nem fordult elő.

3.4.2. Palántanevelés

A tűzdelést két lomblevelés korban végeztük el. A tűzdeléskor alkalmazott cserépméret 7*7*7cm-es volt. A cserepeket tőzeg perlit keverékével töltöttük fel, 70-30 arányban. Az így kapott keverék jól szellőzik és megfelelő a víztartó képessége. A palántanevelőben a cserepek úgynevezett szívatótálcákban voltak elhelyezve. Ezek a tálcák hasonlóak az ár-apály asztalokhoz azzal a különbséggel, hogy ezeket kézzel kell feltölteni, illetve a pangó vizet leönteni. A palántanevelés során két alkalommal kapott műtrágyás beöntözést a Ferticare (15-3015) fajtájú készítményből.



4.Ábra: Sanpol F1 palánta



5. Ábra: Ökörszív palánta

A fajták már palánta korban könnyen megkülönböztető a fajtára jellemző jegyek miatt.

3.4.3. Kiültetés

A talajelőkészítéssel egybekötve történik talajfertőtlenítő szer kijuttatása (Force1,5 G) mivel a termesztés a talajt használja termesztőközegként. A kiültetés a fóliasátorban található támrendszert követi le. A támrendszer ikersorban lett kialakítva így a sortáv 50cm, a tőtáv pedig 45cm. Az ikersorok közötti távolság 120 cm, így az állománysűrűség $\approx 2,7$ növény/m² volt.

Ebben az elrendezésben a termesztőberendezésben három ikersor fér el. A kísérlet évében a kiültetés május 8.-án történt meg.



6. Ábra: Telepített állomány

Az alábbi formában egy sorban így 85 palánta fér el. A termesztőberendezés befogadóképessége így 516 db palánta. A kétfajta nem egyenlő formában oszlik meg. Az Ökörszív fajtából csak egy ikersor (172 db) míg a Sanpol F1-ből két ikersort (344 db) szoktunk telepíteni. Az öntözéshez szükséges felszerelést a növények kiültetése után végeztük el.

3.5. Növényápolás

3.5.1. Kiültetést követő munkák

Az egyik legfontosabb munka a telepítés gyommentesen tartása. A termesztés során nem szoktuk takarni sem a sort, illetve a sorközt. A gyommentesen tartás fontos mivel előhelyül szolgálhat különböző kórokozónak, illetve kártevőknek.

Az első fontosabb ápolási feladat a palánták rögzítése zsinnyel a támrendszerhez. Ezt követi a hajtásvezetés. A hajtásvezetést heti rendszerességgel végeztük el. Fontos megemlíteni, hogy a zsineg nem lehet túl feszes mert az károsíthatja a növényt. Ezen munka elvégzése közben a hónaljajtások (kacsok) eltávolítása is megtörténik. Ehhez a két munkához később csatlakozik az érési időszak alatt a levelek eltávolítása is.

A zöldmunkák utolsó szakasza a tetejezés. A kísérlet során ezt a hetedik fürt után végeztük el.

A termés minőségének növelése érdekében A Sanpol F1 fajtán hat darab zöld bogyót hagytunk, az ökörszív fajtánál volt fontosabb a bogyók válogatása mivel nem volt szabályos a

fürtje. Több megjelölt tónél fordult elő, hogy a fürtön tíz feletti volt a bogyók száma ebből a legtöbb esetben hat darabot hagytunk az egyenlő mérések érdekében.

A munkák közül a legfontosabb feladat a szedés. Mivel a paradicsom szobahőmérsékleten képes utóérni, így már az érés narancssárga fázisában be lehet takarítani. Ez a fázis a Sanpol F1 volt csak igaz mivel annak vastagabb a héja és nem puhult meg a tárolás alatt. Az Ökör szív fajtánál viszont szükség volt, hogy teljesen beérjen.

3.5.2. Tápoldatozás, Öntözés

Mivel a csepegtetőszalagok könnyen sérülnek így ezekre a gyomlálás során oda kellett figyelni.

Az öntözés napi rendszerességgel történt általában a reggeli időszakban 1-1,5 liter/növény/nap. A melegebb nyári időszakban ez a mennyiség 1,5-2 liter között mozgott, amit két részletben reggel és este juttatunk ki.

A tápoldatozás minden nap megtörtént ezt egészítette ki az öntözést. Az alábbi mennyiségek 1000l-re vannak kiszámítva így egy növény napi szinten kb.0,5l tápoldatot kapott.

A virágzás kezdetéig az alábbi recept volt hasznosítva:

- kalcium-nitrát 73dkg
- foszforforrás 26 dkg
- kálium-nitrát 12 dkg
- magnézium-szulfát 52 dkg

A virágzás utáni időszakban az alábbi módon változott a recept:

- kalcium-nitrát 92dkg
- foszforforrás 22 dkg
- kálium-nitrát 17 dkg
- magnézium- szulfát 60dkg

A tápoldathoz a Yara cég által forgalmazott termékek voltak felhasználva. (Yara magazin 2021)

3.5.3. Növényvédelem

A növényvédelem fontos szerepet játszott a termesztés során, igyekeztünk a megelőzésre koncentrálni. A termesztés során próbáltuk a legkevesebb kémiai szert alkalmazni. A káros rovarok ellen a sárga ragacslapokat alkalmaztunk amennyibe ez már kevésnek bizonyult permetezve Mospilant vagy Actarat juttatunk ki. A gombás betegségek ellen próbáltunk egy jól szellőző állományt kialakítani. Az első fertőzött növény után viszont Amistar vagy Ridomil Goldot alkalmaztunk. A bagolylepke, illetve paradicsommoly ellen viszont sikeresen tudtunk csapdázással védekezni. (Ocskó 2015)

3.6. *Mérések és adatfeldolgozás*

A kísérlet fő célja a termés súlyának összehasonlítása, hogy azonos körülmények között melyik hogyan teljesít.

A kiültetést követően a két egymás melletti sorból kiválasztottam öt növényt, amit megjelöltem. A szedés során ezekről a megjelölt egyedekről a betakarított bogyókat külön szedtem. A leszedett bogyókat mindig egyesével mértem le. A mérés során feljegyeztem, hogy melyik töről, illetve az adott tő melyik fürtjéről származik.

A bogyók tömegét 5 gramm pontossággal mértem és MS Excel szoftverrel elemeztem.

4. EREDMÉNYEK

4.1. A bogyók tömegének vizsgálata

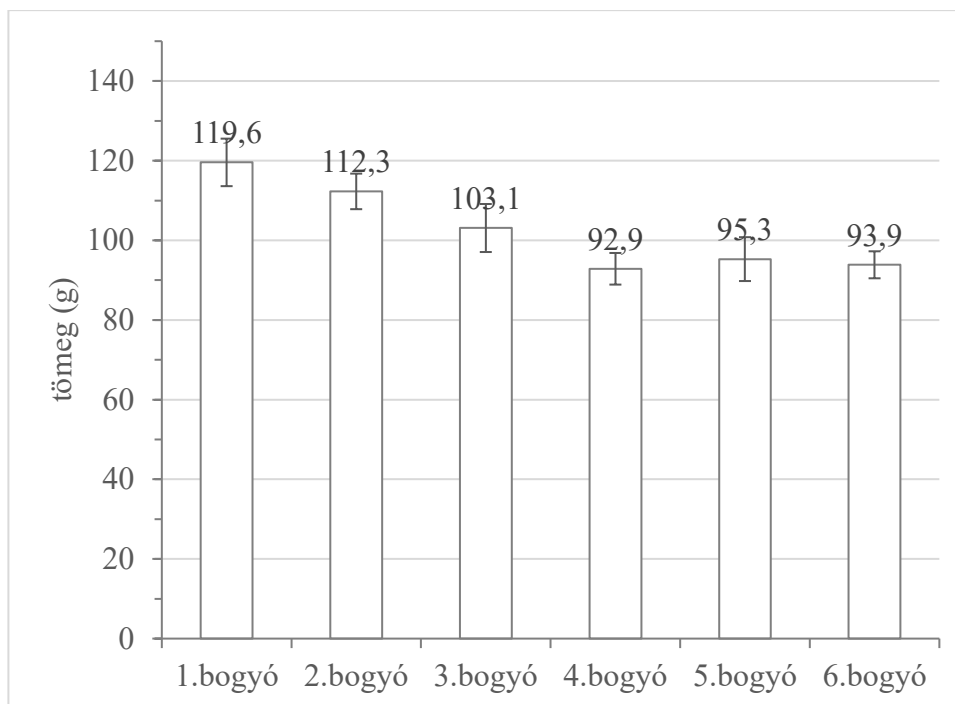
A kísérlet része volt egy aktív természetesen így a mérések folyamatosak voltak amikor az állomány szedve volt. A két fajta közül csak a Sanpol F1 volt, ami képes volt a 8. fűrtön is bogyót nevelni így csak a 7. fűrtig folytattam a méréseket. A kísérlet során öt darab növény volt mintázva és ezek átlagát jelenítik meg a következő táblázatok.

A Sanpol F1 bogyóinak tömege (9. Táblázat) általában csökken a felsőbb fűrtök felé haladva (1. fűrtől a 7. fűrtig). Ez a tendencia különösen jól látható az 1. bogyóhelyzet esetében: 147 g → 106 g. Az első három fűrtben magasabb az átlagos bogyótömeg, majd a 4. fűrtől jelentős csökkenés figyelhető meg, valamint nagyobb szórás figyelhető meg, ami a növény fiziológiai terhelésének növekedésével magyarázható. Az 1–2. bogyóhelyzetek rendre nagyobb tömegűek, mint az 5–6., ami a fűrtön belüli bogyók fejlődési sorrendjével és a tápanyageloszlással is összefügghet.

9. Táblázat: A Sanpol F1 paradicsom bogyóinak átlagos tömege a fűrtön belüli sorrend alapján a szórás értékekkel (n=5; ±szórás)

bogyó helyzete	1.fűrt	2.fűrt	3.fűrt	4.fűrt	5.fűrt	6.fűrt	7.fűrt
1	147±5,0	133±5,9	126±3,7	111±6,5	109±5,7	105±10,7	106±7,2
2	129±5,7	123±11	119±4,8	109±7,8	100±6,9	96±7,2	110±6,2
3	122±7,3	120±8,2	113±5,0	77±6,7	93±3,9	100±6,2	97±5,0
4	94±6,5	99±6,5	108±8,0	97±9,1	94±10,5	76±19	82±5,0
5	114±3,7	108±5,0	103±8,0	82±5,0	98±5,0	90±8,0	72±6,6
6	102±3,9	98±5,0	101±7,8	97±5,0	97±6,6	84±3,7	78±7,3

A bogyók átlagos tömege szignifikánsan csökkenő tendenciát mutat az 1. bogyótól a 4. bogyóig (120 → 93 g), ami összhangban van a fűrtön belüli tápanyageloszlásával és a fejlődési sorrenddel. A szórásértékek alapján a korai bogyók mérete változékonyabb, míg a későbbieké egyenletesebb. Az 5–6. bogyónál stabilizálódás figyelhető meg (95 → 94 g), ami eltér a korábbi csökkenő mintázattól és nincs közöttük statisztikailag értékelhető eltérés (7. Ábra).



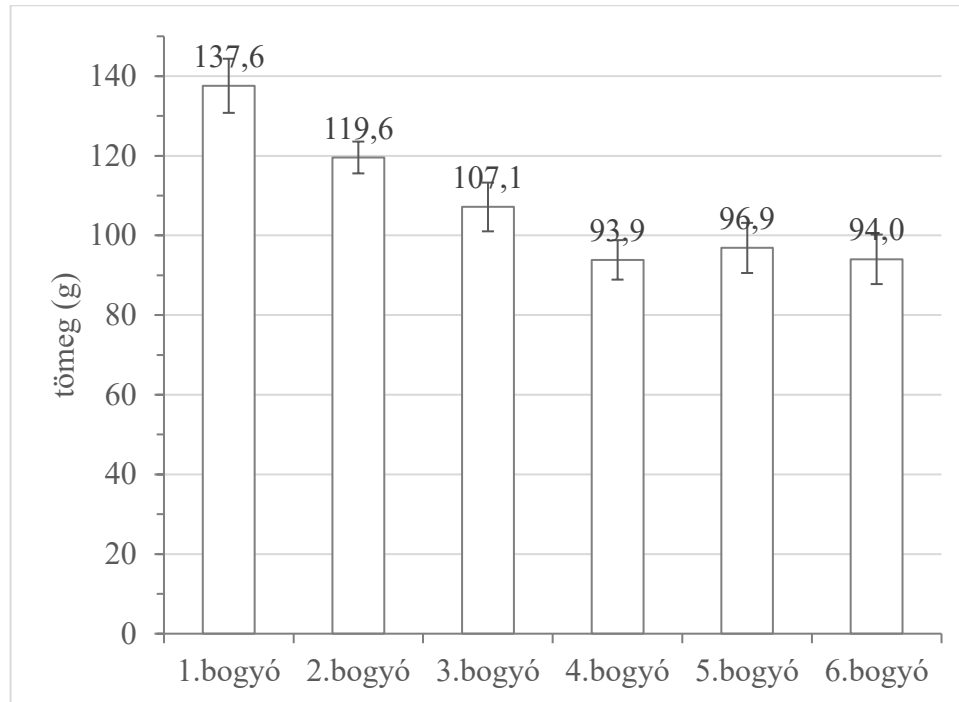
7. Ábra: A Sanpol F1 paradicsom különböző helyzetű bogyóinak tömege az összes fűrt átlaga alapján a szignifikáns differencia értékeivel (n=35; \pm SzD_{5%})

Az Ökörsvív bogyóinak tömege (10. Táblázat) hasonló tendenciát mutat, általában csökken a felsőbb fűrtök felé haladva, különösen jól látható az 1. bogyóhelyzet esetében: 161 g \rightarrow 108 g. Az első négy fűrtben általában magasabb az átlagos bogyótömeg, de nincs szignifikáns különbség, valamint nagyobb szórás figyelhető meg, ami a növény fiziológiai terhelésének növekedésével magyarázható.

10. Táblázat: Az Ökörsvív paradicsom bogyóinak átlagos tömege a fűrtön belüli sorrend alapján a szórás értékekkel (n=5; \pm szórás)

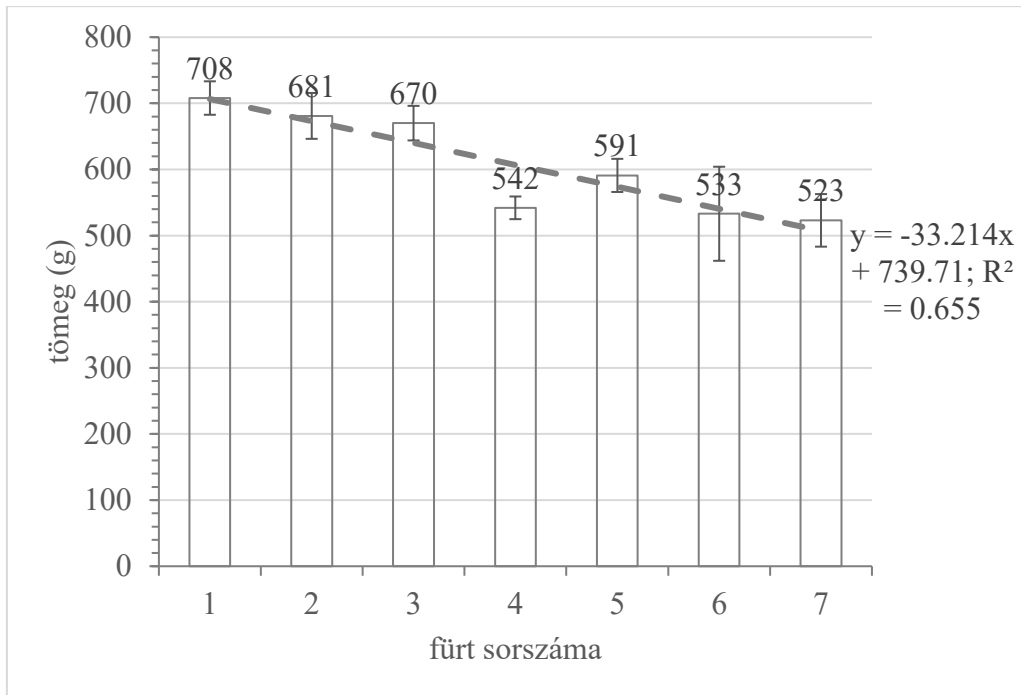
bogyó helyzete	1.fűrt	2.fűrt	3.fűrt	4.fűrt	5.fűrt	6.fűrt	7.fűrt
1	161 \pm 7,2	154 \pm 7,2	148 \pm 11,8	136 \pm 11,8	132 \pm 6,6	124 \pm 10,5	108 \pm 10,1
2	114 \pm 16,5	133 \pm 8,0	111 \pm 19	133 \pm 9,1	126 \pm 9,5	108 \pm 15,7	112 \pm 10,6
3	121 \pm 7,8	129 \pm 12,9	118 \pm 15,4	107 \pm 10,6	87 \pm 18,7	101 \pm 11,3	87 \pm 17,1
4	98 \pm 15,1	98 \pm 18	111 \pm 15,3	103 \pm 13,4	94 \pm 13,6	71 \pm 11,3	82 \pm 12,6
5	102 \pm 8,5	118 \pm 9,1	107 \pm 9,1	75 \pm 8,0	100 \pm 24,2	104 \pm 15,6	72 \pm 11,8
6	120 \pm 12,8	102 \pm 10,6	81 \pm 15,6	105 \pm 11,2	93 \pm 11	69 \pm 8,4	88 \pm 9,1

A bogyók átlagos tömege csökkenő tendenciát mutat az 1. bogyótól a 4. bogyóig (138 → 94 g). Az 5–6. bogyónál enyhe növekedés vagy stagnálás figyelhető meg (97 → 94 g), ami eltér az addig csökkenő mintázattól. A 4-5-6. bogyó szignifikánsan alacsonyabb tömegű, mint az első három, melyek külön-külön is statisztikailag megkülönböztethető csökkenést mutatnak helyzetük sorrendjében (8. Ábra).



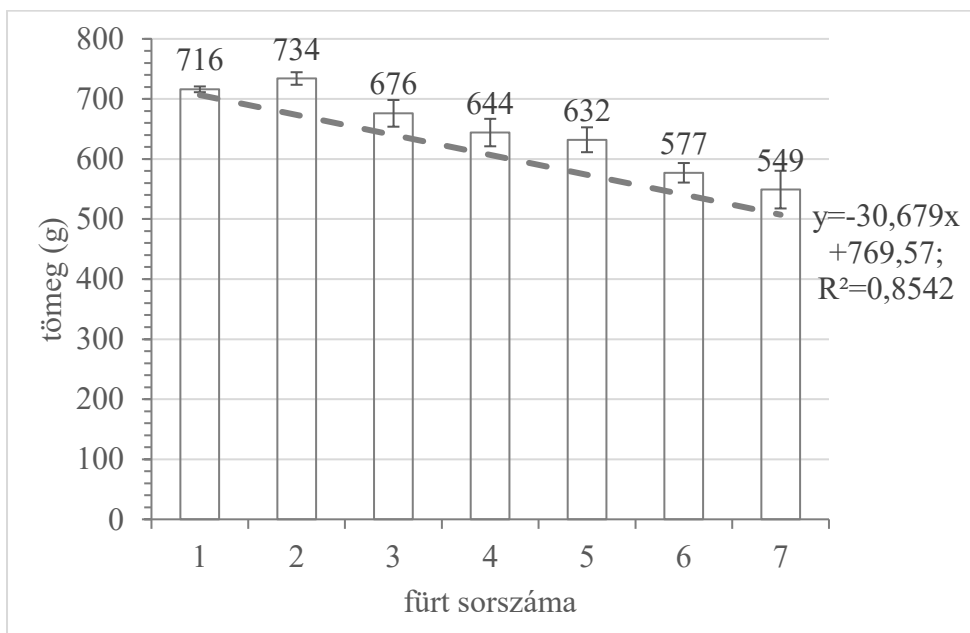
8. Ábra: Az Ökörsvív paradicsom különböző helyzetű bogyóinak tömege az összes fürt átlaga alapján a szignifikáns differencia értékeivel (n=35; \pm SzD_{5%})

A fürtönként betakarított bogyók eredményeiből kiszámítható az egyes fürtök produkciója, amelyet a Sanpol F1 esetén, a következő ábra mutat (9. Ábra). A lineáris regresszió (n=35; standard hiba=49,7) szoros ($R^2=0,655$) negatív hatást mutat a fürt kialakulásának sorrendje és az összes tömege között. Az összefüggés alapján megállapítható, hogy az eggyel magasabb helyzetű fürt átlagosan 33,2 grammal kisebb összes tömeget produkált (9. Ábra).



9. Ábra: A Sanpol F1 paradicsom fűrtjeinek átlagos össztömege a szórás értékekkel (n=5; \pm szórás), valamint a lineáris regresszió egyenletével és korrelációs koefficiensével (n=35)

Hasonlóan az előző fajtához az Ökörszív esetén is kiszámítottuk az egyes fűrtök teljesítményét, amelyet a következő ábra mutat (10. Ábra). A lineáris regresszió (n=35; standard hiba=26,1) nagyon szoros ($R^2=0,8542$) negatív hatást mutat a fűrt kialakulásának sorrendje és az összes tömege között. Az összefüggés alapján megállapítható, hogy az eggyel magasabb helyzetű fűrt átlagosan 30,7 grammal kisebb összes tömeget produkált (10. Ábra).

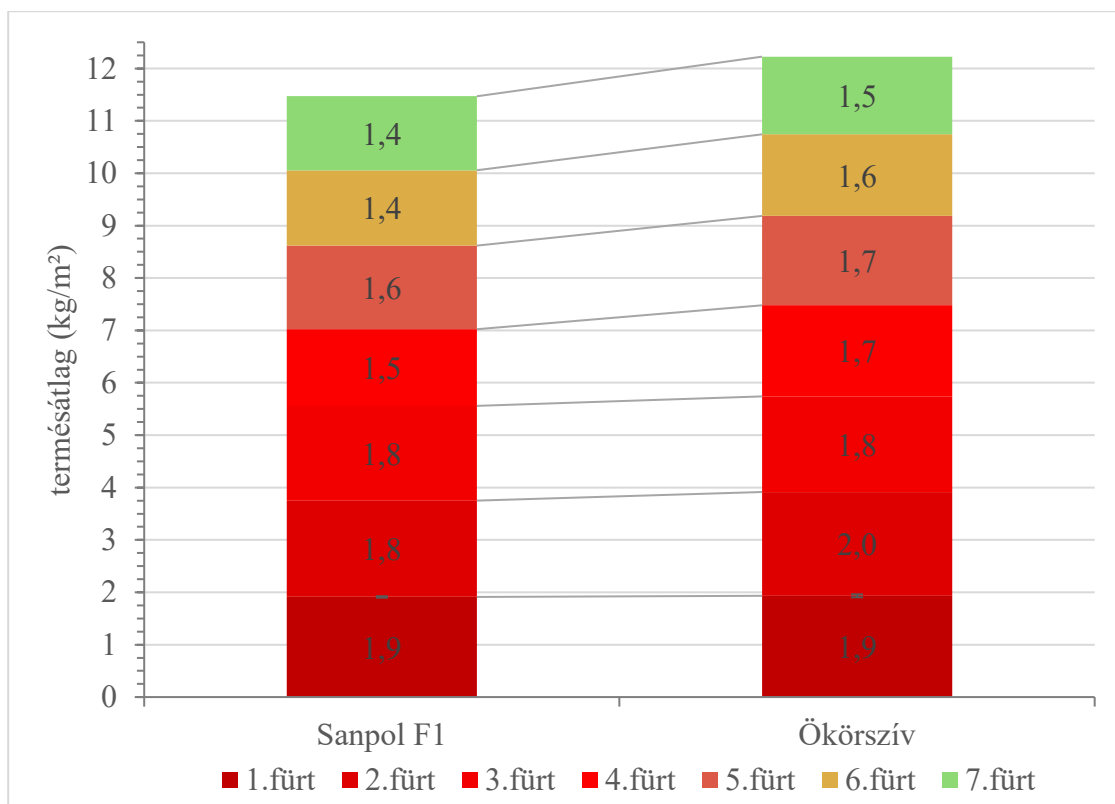


10. Ábra: Az Ökörszív paradicsom fűrtjeinek átlagos össztömege a szórás értékekkel (n=5; \pm szórás), valamint a lineáris regresszió egyenletével és korrelációs koefficiensével (n=35)

Mindkét fajtáról elmondható, hogy a 4. fürttől kezdve emelkednek a szórásértékek, amelyet a bogyók egyre nagyobb méretbeli különbségei okoznak. A szórásértékek alapján az Ökörszív heterogénebb bogyókat termelt, mint a Sanpol F1 fajta.

4.2. A termésátlag vizsgálata

Az állománysűrűségéből, és a mintanövények fürtönkénti teljesítményéből kiszámítható a termésátlag is. A következő ábra ezt szemlélteti, külön-külön szemléltetve a fürtök egyedi teljesítményét (11. Ábra). A végeredmény szerint, a Sanpol F1 11,5 kg/m²-ot, az Ökörszív pedig 12,2 kg/m²-os össztermést produkált, ami körülbelül egy fürtnyi különbség. Az ábráról az is leolvasható, hogy az Ökörszív fajta az első és harmadik fürt kivételével, minden fürtön felülmúlta a Sanpol F1 fürtjeinek teljesítményét.



11. Ábra: A Sanpol F1 és az Ökörszív paradicsom átlagos termés hozama a fürtönkénti hozamból összesítve (n=5)

A kapott eredmények alapján kijelenthető, hogy a Sanpol F1 fajtaival azonos körülmények között stabilabb eredményt lehet elérni. Az egységesebb bogyótömegnek köszönhetően könnyebb a piaci értékesítése, mely különbség jól kivehető volt a termesztés során. Az Ökörszív bogyóinak nagyobb variációjára (7. és 9. Ábra), miatt az értékesítés nehezebb, mivel a kisebb bogyókat különválogatva lehet csak eladni. A tapasztalat azt mutatja, hogy csak akkor érhető el a fajta leírásában szereplő bogyóátlagtömeg, ha a Sanpol F1-nél csak öt darab bogyót hagyunk a fürtön. Az Ökörszív fajtánál ennél sokkal drasztikusabb módszerre

van szükség mivel három-négy darab esetén van esély a leírásban szereplő átlagtömeg elérésére.

A fürtök súlyának csökkenése mindkét fajtánál jól kivehető. A termesztés során az első és negyedeik fürt közötti időszak a környezeti tényezők szempontjából még megfelelő volt. A negyedik fürttől viszont a folyamatos hóhullámok miatt a megtermékenyülés már nem ment végbe vagy károsodtak a zöld bogyók. A növények felületi hőmérsékletéről sajnos nincsen adatom, de a természetőberendezésében ezen időszak alatt gyakran emelkedett a hőmérséklet 40 °C- fölé.

A termés súlyának csökkenését az utolsó két fürt esetében, a tápoldatozás leállítása okozhatja. Ezen döntést az indokolta, hogy az állomány szeptember 08.-án fel lett számolva készülve a törökszegfű telepítésére.

Az értékesítés szempontjából vizsgálva a két fajtát megállapítható, hogy egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek a tájfajták. Ezt talán az indokolja, hogy már egész évben fogyaszthatunk paradicsomot főként a hibrid fajtákat. A fogyasztók visszajelzése alapján megállapítható, hogy vásárláskor figyelembe veszik a szezonalitást, illetve a fogyaszthatóságot. Szóbeli közlésük alapján, a hibrid fajták vastagabb héjjal és szegényesebb ízvilággal rendelkeznek, mint a tájfajták.

5. ÉRTÉKELÉS, KÖVETKEZTETÉS

A kísérlet a két eltérő eredetű fajta összehasonlításáról szólt, fókuszálva a bogyók tömegére. A fajták azonos környezeti feltételek, illetve tápoldat, növényvédelem mellett mekkora mértékben térnek el egymástól.

A két fajtát nehéz tömeg alapján megítélni mert a Sanpol F1 egy közepes bogyó tömegű fajta míg az Ökörshív nagy bogyójú. Ebből az okból kifolyólag a fajtákon belül, a fürtök elhelyezkedése alapján érdemes következtetéseket levonni.

A fürtök súlyának csökkenése mindkét fajtánál jól kivehető. A termesztés során az első és negyedeik fürt közötti időszak a környezeti tényezők szempontjából még megfelelő volt. A negyedik fürttől viszont a folyamatos hóhullámok miatt a megtermékenyülés már nem ment végbe vagy károsodtak a zöld bogyók. A bogyók tömege csökken a növény felsőbb részein, és a fürtön belüli pozíció is befolyásolja a méretet. Ez összhangban van a növény morfológiájával: az alsó fürtök jobban ellátottak tápanyaggal, míg a felsőbbek kisebb termést hoznak.

A külső hatások, illetve a tápoldatozás leállítása mindkét fajtára azonos hatással volt. A hibrid fajtánál 26%-os tömeg visszaesés figyelhető meg az első és utolsó vizsgált fürt között. Ezzel ellentétben a tájfajta csak 23%-os visszaesést mutat.

A termés súlyának csökkenését az utolsó két fürt esetében, a tápoldatozás leállítása okozhatta. Ezen döntést az indokolta, hogy az állomány szeptember 08.-án fel lett számolva készülve a törökszegfü telepítésére.

Az értékesítés szempontjából vizsgálva a két fajtát megállapítható, hogy egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek a tájfajták. Ezt talán az indokolja, hogy már egész évben fogyaszthatunk paradicsomot főként a hibrid fajtákat. A fogyasztók visszajelzése alapján megállapítható, hogy vásárláskor figyelembe veszik a szezonalitást, illetve a fogyaszthatóságot. Szóbeli közlésük alapján, a hibrid fajták vastagabb héjjal és szegényesebb ízvilággal rendelkeznek, mint a tájfajták.

Összességében elmondható, hogy azonos feltételek mellett, illetve kellő tapasztalat tudatában a két fajtáról elérhető az azonos termésmennyiség. A tájfajták megmaradnak a kistermelők körében. A legfontosabb indok a szállíthatóság, mivel gyorsan sérülnek nagyobb volumenű termesztésben nem fogják alkalmazni őket.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatom témája a paradicsom volt. Mint az köztudott a világon a legelterjedtebb termesztett zöldségnövény. A hazai környezeti tényezők a termesztésének a késő tavaszi időszaktól a kora őszig tartó időszakban megfelelőek szabadföldön, illetve fűtetlen termesztőberendezésekben.

A tudatos fogyasztásnak köszönhetően a hibrid fajták mellett újra teret nyerő tájfajták egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek. A versenyképességet viszont nagyobb volumenű termesztésben nem érik el, mivel a tájfajták a terméshibridség, szállíthatóság, pulontarthatóság, növényvédelem, rezisztencia szempontjából elmaradnak a tudatosan nemesített hibridek tulajdonságaitól. Ezek a tényezők nagyban befolyásolják a fajtaválasztást, melyből kifolyólag volt fontos számomra összehasonlításuk azonos körülmények között.

A dolgozatom alapjául szolgáló Sanpol F1 és Ökörszív azért volt fontos, mivel már hosszú ideje foglalkozunk ezen kétfajta termesztésével. Mivel a fajták palántáit magunknak állítjuk elő így a kísérlet már a magvetésnél elkezdődött, 2021.március 17 -én. A sikeres palántanevelés után, a kísérlet kiültetése 2021.május 8.-án történt. A termesztés során a körülmények azonosak voltak. A kísérlet egy termesztőberendezésben került beállításra, így a környezeti tényezők és a tápoldat mennyisége is megegyezett. Az állomány felszámolását ugyanebben az évben szeptember 8.-án végeztük el.

A kísérlet fő célja a vizsgált fajták termésének az összehasonlítása volt a bogyók tömege szempontjából, melyeknek betakarítására heti két alkalommal került sor. A fürtök tömegének csökkenése a fürtök sorrendjében, mindkét fajtánál jól kivehető. A bogyók tömege csökken a növény felsőbb részein, és a fürtön belüli pozíció is negatívan befolyásolja a méretet. A mérések alapján a különbség nem volt számottevő, de az Ökörszív tájfajta a kezdeti nagyobb bogyótömeg miatt ért el jobb végeredményt. A rövid termesztési időszak miatt a hibrid fajta genetikai háttere nem tudta kifejteni kiegyenlített tulajdonságait.

Összességében kijelenthető, hogy fűtés nélküli hajtás esetén, a Sanpol F1 és az Ökörszív fajta közel azonos hozamra képes, azonos körülmények között talajon történő termesztés esetén.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Balázs Sándor (1985): Paradicsomtermesztés (28.o.-44.o.) - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
2. Ariizumi, T., Shinozaki, Y., & Ezura, H. (2013). Genes that influence yield in tomato. *Breeding Science*, 63(1), 3-13.
3. Balázs S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve (19.o.-225.o.) - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
4. Balázs S. & Filius I. (1977): Zöldségtermesztés a házikertben (172.o.-186.o.) - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
5. Bauchet, G., and M. Causse. 2012. Genetic Diversity in Tomato (*Solanum lycopersicum*) and Its Wild Relatives; p. 133–162. In M. Caliskan (ed.), *Genetic Diversity in Plants*, 1st ed. InTech.
6. Bergounoux, V. (2014). The history of tomato: From domestication to biopharming. In *Biotechnology Advances* (Vol. 32, Issue 1, pp. 170–189). <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.11.003>
7. Dressler, R.L. (1953). The pre-Columbian cultivated plants of Mexico. *Botanical Museum Leaflets*. Harvard University 16: 115–172.
8. Butelli E, Titta L, Giorgio M, Mock HP, Matros A, Peterek S, Schijlen EG, Hall RD, Bovy AG, Luo J, Martin C. (2008). Enrichment of tomato fruit with health-promoting anthocyanins by expression of select transcription factors. *Nat Biotechnol*. Nov;26(11):1301-8. doi: 10.1038/nbt.1506.
9. Dieleman, J. A., & Heuvelink, E. (1992). Factors affecting the number of leaves preceding the first inflorescence in the tomato. *Journal of Horticultural Science*, 67(1), 1-10.
10. Géczi L. (2003): Piacos zöldségtermesztés (7o.-44.o., 78.o.-84.o.). -Szaktudás Kiadó Ház
11. Gupta, M. K., Chandra, P., Samuel, D. V. K., Singh, B., Singh, A., & Garg, M. K. (2012). Modeling of tomato seedling growth in greenhouse. *Agricultural Research*, 1(4), 362-369.
12. Helyes L. (1999): A paradicsom és termesztése (11o.-41.o.,105.o.-160.o.) - SYCA Szakkönyvszolgálat
13. Mártonffy B. (1999): Paradicsom- hajtattott és szabadföldi (7.o.-66.o.) -Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
14. Mazzucato, A. D. Willems, R. Bernini, M.E. Picarella, E. Santangelo, F. Ruiu, F. Tilesi, G.P. Soressi (2013). Novel phenotypes related to the breeding of purple-fruited tomatoes

- and effect of peel extracts on human cancer cell proliferation. *Plant Physiology and Biochemistry* 72, 125–133.
15. McCue, G. A. (1952). The history of the use of the tomato: an annotated bibliography. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 39(4), 289-348.
 16. Misu, H., Mori, M., Okumura, S., Kanazawa, S. I., Ikeguchi, N., & Nakai, R. (2018). High-quality tomato seedling production system using artificial light. *SEI Tech. rev*, 86, 119-124.
 17. Ocskó Z. (2015): Milyen szert használjunk? (395.o.-432.o.) -Mezőgazda Kiadó, Budapest
 18. Quinet, M., Angosto, T., Yuste-Lisbona, F. J., Blanchard-Gros, R., Bigot, S., Martinez, J. P., & Lutts, S. (2019). Tomato fruit development and metabolism. *Frontiers in plant science*, 10, 1554.
 19. Samach, A., & Lotan, H. (2007). The transition to flowering in tomato. *Plant Biotechnology*, 24(1), 71-82.
 20. Smith, A.F. (1994): The tomato in America early history, culture, and cookery (42.o.-62.o.). University of Illinois Press.
 21. Somos A. (1959): A paradicsom -Akadémiai Kiadó, Budapest
 22. Tran, L. T., Sugimoto, K., Kasozi, M., Mitalo, O. W., & Ezura, H. (2023). Pollination, pollen tube growth, and fertilization independently contribute to fruit set and development in tomato. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1205816.
 23. Túri István (1993): Zöldségajtatás- Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 24. Yara magazin 2021. április 16. évfolyam

Internet:

Internet 1: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2025.01.20.)

Internet 2: <https://orosco.hu/termek/sanpol-f1/> (2025.10.08.)

Internet 3: <https://biokiskert.hu/bio/okorsziv-paradicsom-bio-vetomag/> (2025.10.08.)

Internet 4: Terbe István (2022): A zöldségnövények gyakran tapasztalható, fényvel összefüggő fejlődési rendellenességei- Agroforum,

<https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldseg/zoldsegnovenyek-gyakran-tapasztalható-fényvel-összefüggő-fejlesztési-rendellenességei/> (2025.06.17.)

Internet 5: Terbe István (2021): A hajtított paradicsom fitotechnikai munkái II:- levelezés, tetejezés, kocsánytartó klipszek elhelyezése-Agroforum,

<https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldseg/hajtatott-paradicsom-fitotechnikai-munkai-ii-levelezes-tetejezes-kocsanytartó-klipszek-elhelyezese/>. (2025.07.25.)

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni Dr. Pék Zoltán konzulensnek, illetve a tanszék oktatóinak a támogatást, segítséget és építő jellegű kritikát, amivel hozzájárultak a dolgozat elkészítéséhez.

Szeretném megköszönni a családomnak és barátaimnak a támogatást és segítséget, amit kaptam a dolgozat írása alatt.

Köszönettel: Pásztor Kristóf

NYILATKOZATOK

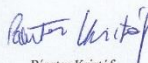
NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

Alulírott Pásztor Kristóf, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Kertészmérnöki szak nappali tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Szakdolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2025.10.26.



Pásztor Kristóf
Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozat/Szakdolgozat/Diplomadolgozat áttekinttem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozat/Szakdolgozat/Diplomadolgozat záróvizsgán történő védelemre javasolom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Gödöllő év november hó 10. nap



Belső konzulens

*Kérjük a megjelölést aláhúzni!

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Pásztor Kristóf
Neptun-kódja:	VVN29X
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	Sanpol F1 és Ökörszív paradicsom fajtaösszehasonlítása, fóliás hajtásban, termőföldben

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

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

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

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

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazó[eszköz verziója, elérhetősége	Mi- neve,	Az érintet[fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:


.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: Gödöllő, 2025. november hó 10. nap


.....
Hallgató aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása