

SZAKDOLGOZAT

Tárné Biró Ágnes

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Kertészettudományi Intézet

Kertészmérnök alapképzési szak

**ZÖLDSÉGTERMESZTÉSI TAPASZTALATOK WALIPINI
ÜVEGHÁZBAN**

Belső konzulens: Dr. Lepossa Anita

egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Növénytermesztési-tud. Int.,
Agronómia Tanszék

Készítette: Tarné Biró Ágnes

Készthely

2024

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A kertészeti termesztésben alkalmazott termesztőberendezések	4
2.2. Az üvegházi termesztés előnyei és hátrányai	6
2.3. Az üvegházi termesztés tárgyi feltételei	9
2.4. Walipini üvegházak	13
2.4.1. A Walipini jelentése	14
2.4.2. A Walipini története a világban	14
2.4.3. A Walipini üvegház előnye	15
2.4.4. Walipini építése	16
2.4.5. Zöldségtermesztés Walipiniben	17
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	20
3.1. Saját építésű Walipini üvegház bemutatása	20
3.2. Saját háztartás fogyasztási szokásainak felmérése	26
3.3. Walipini üvegházunk működtetése	28
3.3.1. Ültetőközeg, ültetés	28
3.3.2. Környezeti tényezők szabályozása (hőmérséklet, szellőzés, páratartalom, fényviszonyok)	30
3.4. Walipini üvegházban végzett vizsgálataim	31
3.5. Adatgyűjtés és -feldolgozás módszere	31
4. EREDMÉNYEK	33
4.1. Környezeti tényezők alakulása Walipini üvegházban	33
4.1.1. Hőmérséklet	33
4.1.2. Páratartalom	38
4.2. Zöldségpalánták fejlődése Walipini üvegházban	38
4.2.1. Negatív tényezők a zöldség palántanevelésben	41
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	42
5.1. Termesztési tapasztalataim Walipiniben	42
5.2. A várható termelés mértéke	43
5.3. A Walipini jelentősége, perspektívái	43
6. ÖSSZEFOGLALÁS	45
IRODALOMJEGYZÉK	46
TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE	48

1. Bevezetés

'Klimaváltozás' és 'fenntartható fejlődés' mindenki számára gyakran hallott kifejezések, a mezőgazdaságban pedig nagy horderejű témák. Minthogy az élelmezés alapvető napi szükségletünk, a fenntarthatóság követelményét szem előtt tartva újszerű vagy régebben használt, de szinte elfeledett termesztési módszerekhez is kell hozzányúlni.

A Walipini, vagy földalatti üvegház a föld természetes szigetelő tulajdonságait használja fel. Ennek a termesztési módnak különösen olyan területeken van jelentősége, ahol a termesztés biztonságát veszélyeztetik a szélsőséges időjárási viszonyok.

Szakdolgozatomban saját építésű Walipini földbe süllyesztett növényházunk kialakítását, működését és benne a 2024. évi zöldségtermesztési tapasztalataimat ismertetem, elemezve a termesztési mód előnyeit-hátrányait. Röviden ismertetem, hogy egy négytagú család számára üzemeltetett hasonló berendezés milyen mértékben járul hozzá a család étkezésére szánt zöldség mennyiségének megtermeléséhez.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A kertészeti termesztésben alkalmazott termesztőberendezések

Az egészséges életmódra való törekvés a megfelelő táplálkozás elérése mindig is cél volt az egész emberi történelem folyamán. A nemesebb gondolkozású emberek, fontosnak tartották, hogy friss zöldséget is rendszeresen fogyasszanak. Ennek érdekében többféle termesztési módszert próbáltak ki, főleg a termesztésre alkalmas tavaszi, nyári, őszi időtartamban majd télen pedig tárolás által próbáltak friss zöldségekhez jutni. Akinek kertje van és kívánja is használni az előbb utóbb után néz különféle technikának és módszereknek, hogy kielégítő eredményre jusson a termesztése során. Különböző könyveket, szaklapokat vásárol, esetleg előadásokra megy el, hogy tudását bővítse. Egy ideig lehet, hogy egyszerűbb, ha az előnevelt palántákat egy kertészetben vásároljuk meg. Később, ahogy a szaktudásunk egyre több lesz, szükségesnek érezhetjük, hogy ezt a nagy költséget megspóroljuk azzal, hogy magunk neveljük fel a palántákat.

A magyarországi zöldségtermesztés ágazatai a következőképpen sorolhatjuk fel: - szabadföldi zöldségtermesztés, - zöldségajtás, - zöldségmag termesztés (BALÁZS, 1994). Ezekből az ágazatokból jelenleg a zöldségajtás témakört vizsgáljuk át, hogy milyen termesztőberendezések alkalmasak erre. A legközismertebb ajtató létesítmények melyeket mindenki ismer vagy látott már a különféle fóliasátrak és üveg-, vagy fóliaházak.

Régebben egyszerűbb módszereket is tanítottak az iskolában ugyanis áttelelő palántára gyakran egy nagyobb üvegharangot (INTERNET¹) helyezték mellyel elősegítették, hogy az időjárás szeszélyeit átvészelve a növényünk. Természetes, hogy az üvegharang alatt felfogott nap melege segítette a növényeket és az éjszakai hidegtől is óvta a növényeket. Így természetes módon történt, hogy ha kora tavasszal a hó alatt pihenő és kikeletre váró kis magocskára vagy áttelelő palántára egy üvegharangot tettünk, akkor a néhány héttel előbb fog elkezdni csírázni. Mert ebben az esetben nem bíztuk a magot, kizárólag az időjárás szeszélyére. (JÉCSAI, 1941) Ezt egy egyszerűbben leírni egy miniatűr üvegháznak is tudnánk.

A termesztő berendezések ideiglenes vagy állandó jellegű, zárt létesítmények. Zártságuknak köszönhetően belső (mikro-) klímája eltér a környezetiétől (INTERNET²). Ezt a tulajdonságot lehet az előnyére fordítani.

Fólias termesztőberendezések típusai, jellemzői:

- Viszonylag olcsóbb megoldást képviselnek a fólias termesztőberendezések.

- Az egyik gyakori megoldásként a váz nélküli fóliatakarás ismert, ami főként a korai szabadföldi termesztésben. A gépesített úton lefektetett, és bakhátra feszített, perforált fólia mindössze 10 - 30 cm magasságban helyezkedik el (INTERNET2).
- A következő megoldás a fóliaalagút mely már nem váz nélküli, hiszen bordákból álló vázszerkezete szolgál merevítőként. A fóliaalagút nagyságának tartománya 50–100 (150) cm széles, 40–60 (100) cm magas, ez a tetszőleges hosszúságú fóliával takart létesítmény, elsősorban a dinnyefélék, a fejes saláta, a káposztafélék és a korai burgonya betakarításának kezdetét hozza 7–10 nappal előbbre (TERBE, 2005).

A karbantartási módszerek egyik legfontosabb tényezője, hogy a szellőztetés igen nagy odafigyelést igényel, mivel április végén-, május elején a légtérnek hőmérséklete meghaladja a megfelelő mértéket. A fóliaalagút szellőztetésnek egyik legismertebb módszere, hogy a fóliaszéleket felhajtjuk így a levegő áramlása s így a hőmérséklet csökkenése megindul. A külső hőmérséklet további növekedésével az oldalak felhajtását is lehetséges. Ismert megoldás még a réselt vagy hasítékot fólia, a legelterjedtebb mégis a lyuggatott vagy perforált takaró használata. Ennek lényege, hogy a még tekercsben lévő fóliát lassú menetű, 10–12 mm átmérőjű fúróval átlyuggatták (TERBE, 2005). Ezek a termesztőberendezések kiskertben, házi kertben is egyszerűen kivitelezhető módon megoldhatóak.

A nagy légterű termelőberendezések (1. ábra) már általában nagyobb terület szükséges így gyakran itt már intenzív zöldségfajtatás folyik. Amennyiben az egyhajós létesítmény 1 m² alapterületére 2 m³-nél több zárt tér jut, nagy légtérrel beszélünk (TERBE, 2005). Minél nagyobb légtérrel beszélünk, igazából annál jobb klímafeltételeket tudunk biztosítani a zöldségfeléinknek. A legelterjedtebb agrofólia a 0,15 mm vastag, és akár 2–3 évig is használható. Jellemzően ez egy fénystabil polietilén agrofólia.



1. ábra: Fóliablokk (KASZAB, 2008)

2.2. Az üvegházi termesztés előnyei és hátrányai

Hogy mennyire elterjedt Magyarországon az üvegházi termesztés azt jól mutatja a Fruitweb 2022-es ágazati összefoglalója. Magyarországon nagyságrendileg 3200 hektárnyi hajtattott zöldségtermő terület található, ebből 240-250 hektár üvegház, és 700 hektár fűtött blokkfólia. (INTERNET³) Tehát kevesebb üvegházzal rendelkezünk, amit a statisztika is mutatja. De miért mondhatjuk, hogy mégis jobb lenne, ha ez fordítva lenne? Mert az egy üveg 100 %-ban újrahasznosítható anyag.

Legmeghatározóbb anyagai: homok, mészkő szóda, szilícium és az oxigén és fém alkotórészek. Minden olyan anyag tehát, ami a természetben is megtalálható és nincs környezetkárosító hatása. Az üvegházi termesztés előnyei és buktatói úgyszintén vannak, mint minden termesztésfolyamatban. A legtöbb hiba vagy hátrányt ellenben megfelelő tervezéssel csökkenteni vagy minimalizálni tudjuk. Most sorrendben veszünk olyan dolgokat, amelyekre érdemes figyelni, ha üvegházi termesztésen gondolkozunk. Az elsődleges előny, hogy az üveg tartósság területén mindig is kiválóbb tulajdonságokkal rendelkezett, mint a fólia, melyet, ha még vigyázzunk is rá 3-4 évente ajánlatos cserélni. Jelenleg a szakdolgozat főként a házi kertekre normalizálódik ezért főként egy egyszerű házi kertben is felállítható üvegházat veszünk alapul.

Fontos szempontok az üvegház építése során:

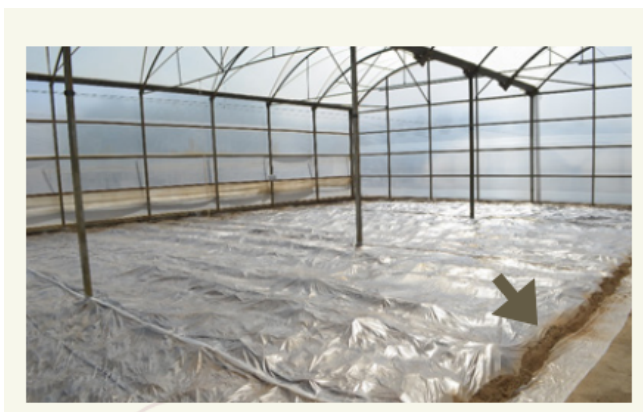
- Körültekintően, a benapozottsághoz megfelelően területen helyezünk el üvegházat a kert legnaposabb részén szükséges elhelyeznünk.

- A terület kiválasztását illetően előnyös, ha déli fekvés területet választunk, mert így a lehető leghosszabb ideig süt a nap, figyelembe véve a terület alakját és az uralkodó szélirányt.
- A helytelen elhelyezés esetén sajnos a belső hőmérsékleti viszonyok miatt több energiát szükséges fordítani a felfűtésre a megfelelő hőmérséklet eléréséhez.
- Más tárgyak árnyéka egy szintén fontos szempont, mert ha egy épület vagy fa árnyéka az üvegházra vetül, az minden tekintetben negatív termés eléréssel párosul.
- Energiaernyő szükségessége a forró nyári napokon létfontosságú. A színek tekintetében az energiaernyő kinézete is változatos lehet, hiszen a fehérén keresztül, ezüstös és fekete változattal is találkozhatunk. Mivel azonban minden színes takaróanyag azt a hullámtartományt veri vissza, amilyen színűnek látjuk, így kevesebb fénymennyiséget enged át, s különösen a korai időszakban ez kifejezetten hátrányos tulajdonság (TERBE, 2005). Így az elterjedése ezen okok miatt háttérbe szorult. Amennyibe a téli időszakban is használunk, energiaernyőt az segítheti a bent meleg megtartását, sőt a kicsapódó pára összegyűjtésében is fontos szerepet vállal. Nyári időszakban pedig a túlzott felmelegedés ellen véd, így biztosítva optimális hőmérsékletet növényeink számára. Tehát ha megfelelően használjuk az energiaernyőt, akkor az üvegházunk előnyére tudjuk fordítani.
- A zöldségnövények természetes körülmények között a Napnak, és mesterséges fényviszonyok mellett pedig valamilyen egyéb fényforrás sugárzó energiáját használják fel az asszimiláltak előállításához (TERBE, 2005). Tehát az üvegházaknál ki kell használnunk minden lehetőséget a fény felfogására. Tervezéskor mindenképp a legalább 25 fokos tetőszöget válasszunk, mert így a fény áthatolása megfelelő illetve a tél csapadék megfelelő levezetéséről gondoskodik.

Üvegházi termesztés problémái és megoldásai:

- Probléma: Az egyik hátrányként szerepel még az üvegházi termesztésben, hogy talajon többnyire monokultúras termesztés folytatása történik. A terület mérete adott és a távolságok kicsik egy-egy növénykultúra között nem tudunk oly mértékű vetésforgót alkalmazni, ami megfelelő távolságra lenne, mint például a szántóföldön. Így bizonyos idő után a kórokozók és kártevők felszaporodhatnak, megjelent a talajuntság, megnő a fonálféreg- és Fusarium fertőzés. Védekezésként több mindent kipróbálhatunk, van a nagyon drága teljes talajcsere vagy a talajfertőtlenítés kemikáliákkal, esetleg a gőzölés, mint alternatíva is szóba jöhet.

- Megoldás: Jelenleg elterjedt egy újnak is mondható eljárás a bioszolarizáció. A szolarizáció egy olyan talajfertőtlenítési módszer, amely teljesen környezettudatos. Ennek az eljárása során a megnedvesített talajt lefedik egy vékony, átlátszó műanyag fóliával, általában 4-6 hét közötti időtartamra. Fontos hogy az évnek egy olyan szakaszában, amikor az adott területen a napsugárzás a legerősebb és a hőmérséklet a legmagasabb. A szolarizáció hatására megemelkedik a talajnak a hőmérséklete és változások következnek be a talaj mikroba-közösségében, valamint kémiai és fizikai tulajdonságaiban (MIGUEL, 2020). Ahogyan a 2. ábra is mutatja a fólia széléit nagyon fontos, hogy homokkal vagy földdel letakarjuk, mert így megakadályozva a forró levegő elillanását.



2. ábra: Bioszolarizáció fóliával (MIGUEL, 2020)

Előtte még fontos, hogy a vízzel való beöntözés megfelelő legyen a területen, mert így tudja majd felmelegíteni a talajt egységesen a napsugárzás. Ha betartjuk az alapvető lépéseket, akkor megfelelő eredményre számíthatunk és még a pénztárcán sem fogja annyira megsínyleni a folyamatot. A kórokozók többségét pedig a hő fogja inaktiválni, amikor 30 percen keresztül 45-55 °C-os hőmérsékletnek vannak kitéve. Ilyen hőmérséklet értékeket jól szolarizált talajokban könnyen elérhetünk 15 cm-es mélységben is (MIGUEL, 2020).

- Probléma: A következő probléma mely felmerül az üvegházaknál, hogy mely öntözési módot válasszunk ki. A mindennapi locsolókannás öntözés egész való fárasztó művelet lehet, mely folyamatosan mindennap embert igényel.
- Megoldás: Első lépésként érdemes a kialakítani az üvegház tetejéről jó minőségű esővíz összegyűjtését, amely öntözésekhez jól felhasználható. Egy épített víztározó vagy egyszerűbb megoldásként egy IBC 1000 l tartály is jó szolgálatot tehet. A jó minőségű csapadékvíz összegyűjtésével az öntözővíz évi szükségletnek több mint a felét biztosíthatjuk, és ha esetleg több esővíztartályunk is van ellátva az udvaron, melléképületek mellett akkor az öntözővíz 100% tudjuk ebből hasznosítani.

A csepegtető öntözés mellett szóló érvek:

A leggyakrabban elterjedt technológia

A lényege hogy a műanyagból készült lágyfalú csepegtető szalagokban, és ahhoz kapcsolódó merevfalú csepegtető csövekben, általában 2,5 bar alatti nyomással vezetik végig a vizet. A vízkilépő nyílásoknál úgy nevezetett kis labirintusokat vagy másképpen csepegtető elemeket helyeznek el, így a víz oda beáramolva a súrlódás miatt elveszti mozgási energiájának és a nyomásának nagy részét. Végül cseppenként, kis intenzitással, pontszerűen jut ki a víz. Egy Rendkívül precíz módszer, ami mutatja, hogy nagyon jól szabályozható, és automatizálható is.

Nem lép fel elsodródási és párolgási veszteség, mint a mikroszórófejes öntözésnél. A víz kijuttatása teljesen egyenletes. Minden egyes haszonnövény azonos mennyiségű vizet kap ezért víztakarékosság szempontjából jelentős előny.

Nincs nagy evaporációs veszteség, ami azt a fizikai folyamatot jelenti, hogy a szabad talajfelszín párolgása, mely függ a hőmérséklettől, a levegő mozgásától és páratartalmától (INTERNET4).

A gyomok fejlődése gátolt mivel a növény gyökeréhez csepeg a víz így a sorközök szárazak maradnak.

A csepegtető öntözés eredményesség az a feltétele a csepegtető elemek közötti távolság szakszerűen legyen megválasztva és a csepegtető testeken átfolyó víz akadálytalanul működjön. Alkalmas a gyakori, kisadagú öntözések megvalósítására, illetve ezzel együtt tápanyagok kijuttatására is.

Talajtömörítő hatást nem okoz, így az öntözés miatt nincs szükség talajlazítási technikákra.

A növényállomány lombját nem nedvesíti így hűtő hatás emiatt nem érvényesül.

Kevesebb élőmunka igényt támaszt.

Összegzőként nyilván a bekerülési költsége jóval nagyobb kiadást jelent, ha üvegházat szeretnénk, mint ha csak egy fóliaházat, de hosszútávon kifizetődő.

2.3. Az üvegházi termesztés tárgyi feltételei

Az üvegházi termesztés feltételeként először szükséges, hogy legyen egy állandó létesítményünk. Szilárd alappal és lábazati falakkal rendelkeznek így a tartósságát hosszútávon megőrizve. A termesztéshez szükséges több olyan berendezés is szükséges, amely a klimatikus, illetve a talajtényezőket befolyásolja.

- Fűtőberendezés beszerzése: Téli és a kora tavaszi időszakban a napfény hőenergiáját szükség szerint kiegészítik, azért, hogy az épületnek a belső hőmérsékletét megfelelő mértéken tartsák. Létezik talaj-, illetve légterfűtés is. A legelterjedtebb fűtési módok közé tartozik a szén, a faapríték, a földgázfűtés és a termálvizes fűtés. A fűtésnek a hatékonyságát több tényező növelheti. Az energiaernyő is nagy szerepet játszik, hiszen a visszasugárzott hő mennyiségét mérsékli így az hideg esti órákban egyszerűen lecsökkenti a felfűtendő légteret.
- A szellőző rendszer kialakítása: A szellőző rendszer pontos tervezése elősegíti a megfelelő benti hőmérséklet kialakítását. Legmegfelelőbb, ha az oldalfalon és a tetőn lesz kialakítva a szellőző. Így a beérkező kinti levegő hűti az üvegháznak a légterét, és ezenkívül friss levegővel, oxigénnel látja el a növényeket. A késő tavaszi és a nyári időszak napsütéses részében jelentősége megnő az optimális páratartalom és hőmérséklet szabályozásban. Igazán egyszerű megoldást kínálnak már a webáruházak a szellőző ablakok felszerelésével. Egy távolról vezérelhető üvegház ablaknyitó segítségével. A szerkezet a szorítószerelvények segítségével nagyon gyorsan és könnyen felszerelhető az üvegházakra. A henger érzékeli, a hőmérséklet változást például a hidegben automatikusan bezárja az ablakot, melegben pedig kinyitja. Egy optimális légkeringést hoz létre, ami megakadályozza a túlzott páratartalom kialakulását. Ezzel is megvédi a növényeket a tipikus üvegházi betegségektől. (INTERNET5) Ez a szerkezet egy beépített hidraulikus hengerből nyeri az energiát, mivel a benne lévő folyadék a hőmérséklet függvényében kitágul vagy összehúzódik, mire a keret kinyílik vagy bezáródik éppen ezért nincs szükség elektromosságra vagy elemekre. (INTERNET5) A 3. ábrán láthatjuk ennek a rajzát. Létezik már elektronikus vezérelhető motor, amely nyáron, a homlokzatra szerelt napérzékelő egy központon keresztül automatikusan leengedi árnyékolóit akár külső vagy belső árnyékolóit amint napfény az előre meghatározott napsugárzás küszöbértéket eléri. Ez a legforróbb időszakokban egyértelmű segítség túlzott felmelegedés ellen. Télen, amikor a nap kiegészítő hőforrásként is működik, az elektronikus energia ernyős motornál napközben a fólia felhúzza vannak, hogy beengedje a nap hőjét. Amikor pedig a nap lemegy, akkor lehúzza a fóliát, ezzel benntartva a hőt, és jobban szigetelje a Walipinit a hideg éjszakákon.



3. ábra: Üvegházi ablaknyitó és méretei (INTERNET5)

- Az öntöző berendezések: Ezek az eszközök az üvegházat tárgyi eszközeibe tartoznak, hiszen a vízellátásban játszanak fontos szerepet. A tömlős és a kannás öntözéseket lassan felváltják a csepegtető öntözés melyről részletesebben írtam. Ezenkívül vannak felszívatószes módszerek is. Az a legjobb, ha öntözéssel egy menetben tápoldatot is ki tudunk juttatni, ugyanis a növények a tápanyag utánpótlása bizonyos növekedési időszakokban nagyon jelentősek. Egyes növények igénylik, hogy termesztésénél párasító berendezéseket is használjunk. Ezek főként a légtér páratartalmát növelik meg, ilyen berendezések beszerzésére gondolni kell, ha növényállományunk ezt megkívánja. Például a Paradicsomnál a virág és pollenképződési optimumhoz 60–70% relatív páratartalomnál szükséges, míg a termékenyülésnél a pollen tömlőhajtásához ettől nagyobb érték, 70–80% az pont ideális (TAKÁCSNÉ, 2014).
- Pótmegvilágítás: Mivel egyes üvegházakban akár egész évben, folyamatosan szeretnénk zöldségféléket termelni így, szükség lehet pótmegvilágításra. Ezt a növények fölött elhelyezett világító testekkel valósíthatjuk meg. Sajnos ez egy energiaigényes berendezés, ezért csak viszonylag ritkán kifizetődő a használata. Például hajtásban van gyakran erre szükség. Jelentőségük értelemszerűen a téli és a tavaszi fél év hónapjaiban lehet igazából meghatározó. Az energiahatékonyságnál fontos megemlíteni az alkalmazott pótmegvilágítás módszerét: míg régen nagynyomású nátriumgőz-lámpákat (HPS) alkalmaztak, manapság főként energiatakarékosabb LED- izzókat használnak. Az utóbbi előnye, hogy a növények gyarapodását leginkább segítő fénytartományt és világítási időt állítják össze (INTERNET6).
- Termesztőfelületek: Ebből következik, hogy az üvegházak csak nagy energiafelhasználás mellett üzemeltethetők jól, törekedni kell a hely minél hatékonyabb kihasználásra. Nagyobb üvegházaknál lehetőség szerint gördülőasztalos termesztő felületeket alkalmaznak. Így a hasznos felületnek az aránya akár a 90 - 95 %-ot is elérheti. Kisebb üvegházakban jellemzőbb a kiegészítő módszerek alkalmazása, mint a polcrendszerek, egyéb ámpolnában ültethető növényeknél felfogatható tartó huzalokat lehet kialakítani.
- Automatizált technológia: A korszerűbb üvegházakba már nem csupán gépesítettek, hanem egyenesen automatizáltak. Ennek értelmében az egyes létesítményeket a külső környezet, és a növény pillanatnyi igényének függvényében, számítógép vezérelte automatika működteti. Akár magyar fejlesztéssel is találkozhatunk, hiszen egy kecskeméti

cég egy új, automata szellőzés vezérlő rendszert alkotott a növényházak számára (4. ábra). Lényege, hogy az automatika bármilyen meglévő rendszerhez illeszthető, és bármilyen távoli eszközről kezelhető. Érdeemes megnézni a honlapjukat, mert nagyobb üvegház tervezése esetén az árakban tudunk kalkulálni.

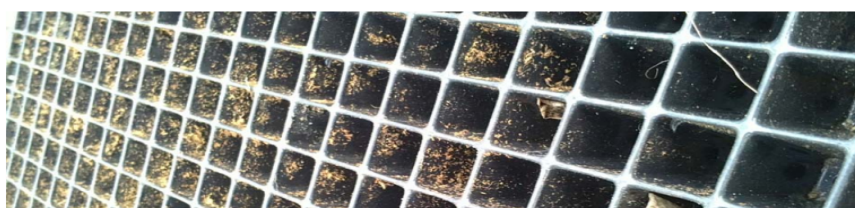


4. ábra: Szellőztető rendszer alapegységei (INTERNET7)

- Kéziszerszámok: A szerszámok azok a tárgyi feltétele az üvegházi termesztésnek. A talajművelés, talajápolás tekintetében a legrégebbinek mondható kézi eszközök, például az ásók. Az ásók a talaj bizonyos mélységéig való forgatására valók, de akár gödrök, árkok elkészítésre alkalmasak. A kapák művelő feje igazából hasonlít az ásókéra, de többnyire kisebbek zömökebbek, és más szöget zárnak be a nyelekkel. Elsősorban gyomirtásra, talajlazításra valók.

A csákány is főként a kapák elvén működik. A súlyánál fogva, és a hegyének köszönhetően alkalmas a talaj bontásra, az összetömörödött altalaj meglazítására is használható. A gereblyék inkább sekély talajmozgatásra, talajnak az elegyengetésre és porhanyításra, de alkalmasak még a lomb és gyűjtésre.

- Egyéb fontos tárgyi eszközök: Fontos tárgyi eszközök még a sorjelölők, az ültetőfák a magvetéshez, a palántázáshoz szükségesek. Segítségükkel elkészíthető a magágy, beállítható a sor- és tőtávolság, illetve kivitelezhető a vetés és az ültetés. Az ültető kanál a tápkockás vagy konténeres növények palántázásához használható. A kapircs az egy néhány íves foggal rendelkező, rövid nyelű kisméretű kéziszerszám. Virágágyások talajlazítására és a porhanyítására való, de a gyomlálást is megkönnyíti. Fontos eszközként szerepel a több méretű öntözőkannák, esetleg vödörök. Nem csak öntözésre, de akár a



tápoldat kijuttatására is megfelelnek. A kémiai növényvédelem során használatos több eszköz is elmaradhatatlan eszközként szerepel. Vannak az egyszerűbb és olcsóbb háti, kézi permetezők melyek lehetnek kézi erővel működtethetők, de akadnak motoros változatok is. Általában a háti gépek űrtartalma 15-25 L, a legkisebb, kézi permetezők pedig 1 - 10 literesek. Az anyagmozgatás mindig nehezebb és odafigyelést igénylő munka, ennek megkönnyítésére használunk kézi kosarakat, konténereket és több méretű rekeszeket, ládákat. Amennyiben méretszabályos rekeszeket, ládákat vásárolunk, akkor azok egymásba illeszthetők, így tárolásuk és a szállíthatóságuk is egyszerűbb. A szaporító ládák, tálcák, konténerek és műanyag cserepek palántázáshoz kiválóak (5. ábra).

5. ábra Szaporító láda (Forrás: KASZAB, 2008)

2.4. Walipini üvegházak

A Walipiniről az utóbbi időben egyre inkább lehet olvasni különböző környezettudatos és biokertészkedéssel kapcsolatos cikkekben. De jellemzően még nem igazán épült be, Magyarországon a köztudatban. Nagyon kevesen alkalmazzák jelenleg a növénytermesztésben. Nem igazán készült részletes könyv sem, amely hazánknak a különböző területi adottságait számításba véve alapvető segítséget nyújtana abban, miként építsünk magunknak megfelelő Walipinit. Néhány olyan vállalkozó szellemű személy van hazánkban, aki már egy vizsgálat részeként belevágott a megépítésébe, és megosztotta a tapasztalatait különböző fórumokon. A 6. ábrán egy hazánkban készült Walipinit láthatunk.



6. ábra Magyarországon készült Walipini (INTERNET8)

2.4.1. A Walipini jelentése

A Walipini, vagy más néven melegház esetleg földalatti üvegház eredete a bolíviai La Paz területén élő farmerektől származik, akik a magas hegyekben extrém időjárási körülményei között termelik meg maguknak a zöldségféléket. Maga az elnevezés is a dél-amerikai aymara indián nyelvből jött

létre, jelentése „meleg hely”. Azért is találták pontosnak a kifejezést mivel a föld hőjének hasznosítása által és a napsugárzásnak köszönhetően, kellemes meleg hőmérséklet található a belsejében. A növényélet létfontosságú elemei között szerepel a fény és a meleg. A Walipini a növényeknek ideális körülményeket teremt.

2.4.2. A Walipini története a világban

Ha az üvegházak eredetét vizsgáljuk meg akkor igazából a római korba szükséges visszamennünk. Az időjárás által védett építmények felhasználásával termesztett növények legkorábbi feljegyzései i.sz. 14-37-ig nyúlnak vissza Rómába (PARIS, 2008).

Akkor még kezdetleges melegházakba leggyakrabban virágokat, gyümölcsfát és szőlőt neveltek. Ezek az építmények magas falazattal kialakított épületek voltak. Déli oldalra pedig nagy üveglakokat építettek, hogy beengedjék a napfényt. Jellemző volt, hogy a cserépben termesztett narancsot, télen átszállították ezekbe a melegházakba, hogy megvédjék a hidegtől. A marylandi Wye House a legrégebbi fennmaradt Pálmaház az Egyesült Államokban (7. ábra).



7. ábra: A marylandi Wye House (KRISHNA, 2022)

Az első modernizált üvegház megépítésében Hollandiában került sor még a 16. században, majd később a 17–18. századra már valóságos virágkorukat élték az ilyen épületek Európában. Jellemzően az uralkodók és más gazdag emberek körében volt nagy divat hivatkozni különböző egzotikus növényekkel teli melegházakkal.

A Walipini eredetével teljes más a helyzet. A Walipini létrehozását a szükség diktálta. Egy olyan indián népcsoport mely sosem örvendett nagy gazdagságnak. Az életre valóságuk, az állhatatosságuk segítette, a fennmaradásukat évszázadokon át.

Az ajmarák két szuverén állam, Bolívia és Peru között helyezkednek el, és Bolíviában ők alkotják a népesség egyik legjelentősebb csoportját is. Az ország fővárosa, La Paz közelében élnek – egyébként ez az egyetlen olyan latin-amerikai főváros, melynek elnevezése őshonos nyelven

(Chukiyaw Marka) ma is általánosan használatos (INTERNET⁹). Főként önellátásra termelő és mezőgazdasági tevékenységből élő földművesek, akik termékeik csekély feleslegét értékesítik csak a piacon.

Gazdálkodásukat Gutelman nyomán „parcellákon alapuló gazdálkodásnak” nevezhetjük, amely egy szigorú önellátás és bezárkózás, valamint a mostoha természeti környezet hatására némileg módosult (GUTELMAN, 1975).

A legfontosabb sajátosság mutatkozik meg, hogy minden család több, különböző magassági-éghajlati zónába eső területe és parcellát is művel egyszerre. Földművelés, állattenyésztés ezenkívül a holt szezonban kézműiparral és üzleteléssel foglalkoznak, vagy munkát vállalnak a városban, hogy a szélesebb portfólió segítségével bebiztosítsák magukat az időjárás csapásai ellen (INTERNET⁹). Ezen körülmények között jöttek létre a földbe süllyesztett épületek. Ezek az épületek olcsó vagy használt anyagfelhasználással épülhetnek és különösebb magas fokú tervezést sem igényeltek. Kisebb mérete miatt egy-egy család élelmiszer szükségletének egy részét tudja fedezni.

2.4.3. A Walipini üvegház előnye

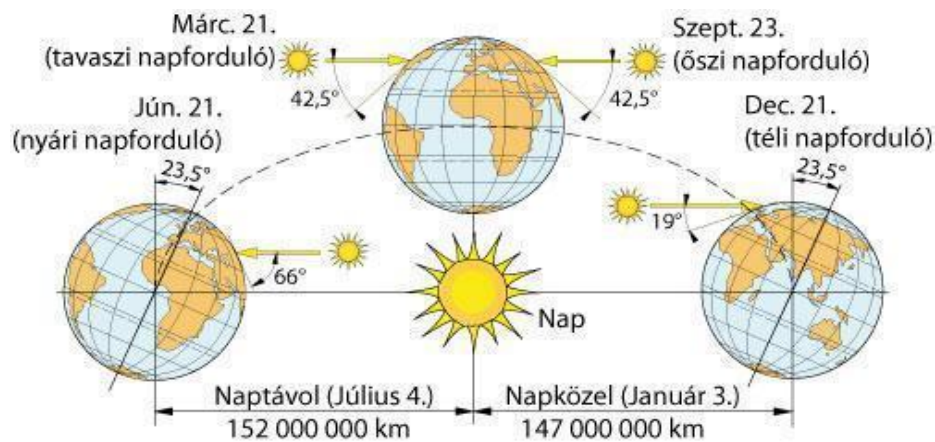
A Walipini termesztési mód mezőgazdaságilag fenntartható, ugyanis teljes mértékben környezetbarát és a permakultúrás termesztésbe is nagyszerűen illik. Nem egy teljesen új termesztési módról van szó, hanem egy régebben használt lehetőségről. A nagyobb termelési igény és az ebből származó nagyobb profit megjelenése, kiszorította a kiskertekből a földbe süllyesztett épületeket. A másik előnye pont ebből következik, mert a helyigénye nem nagy. Akinak csak kiskertje van és szeretne, 5-15 m² rászánni az megvalósíthatja a Walipinit a saját telkén.

Energiatakarékos létesítmény ebben is megmutatkozik, mennyire támogatja a fenntartható életmódot, zöldenergiát. A zöldenergia definíciója az energiaforrásokból termelt energiára utal, amely környezetbarát és fenntarthatónak tekinthető. Az ilyen megújuló energiaforrások használata nem, vagy csak egészen minimális mértékben bocsát ki káros szennyező anyagokat a légkörbe. Jellemző rá, hogy nem meríti ki a természeti erőforrásokat (INTERNET¹⁰). A Walipini olyan földalatti üvegház lényegében, amely maximalizálja a napsugárzást, a környező föld pedig körülvevő szigeteléseként megtartja a naphőjét a hűvösebb időszakokban.

2.4.4. Walipini építése

Benson Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Intézet szakemberei 2002-ben kiadtak egy 24 oldalas kiadványt mely a Walipini építkezés (A földalatti üvegház) néven szerepelt. Az a Walipini

üvegházat megépítették, bolíviai La Paz városában. Az építmény 6 m széles és 23 m hosszú létesítményt a bolíviai La Paz városában alakították ki. Sok kertész pontosan utánozza azt az eredeti Walipini-tervet, amint azt a Benson Intézet a Walipini tervezéséről és kivitelezéséről szóló jelentésében lefektették. Azonban fontos tényként megállapítani, hogy az eredeti üvegházat Bolívia éghajlatára tervezték, az Egyenlítőtől 16° fokra, délre és mérsékelt télre. Magyarország fekvése az északi mérsékelt övben, az északi szélesség a $45,8^\circ$ és $48,6^\circ$ között található. A statisztikák szerint jellemzően a napsütéses órák száma megközelítőleg évi 2100 óra, a vízszintes felületre érkező napsugárzás éves hőmennyisége $\sim 1280 \text{ kWh/m}^2$, déli tájolású és 45° -os dőlésszögű felülete pedig kb. 1370 kWh/m^2 (INTERNET11). Más éghajlati és szélességi körbe helyezve ugyanazt az üvegházat természetesen eltérő eredményeket hozhat. Bolíviába, az Egyenlítőtől 16° fokkal délre, ott a nap, egész évben magasan van az égen; a sekély tetőszög lehetővé teszi, hogy a fény egész évben behatoljon az üvegházba. Összehasonlításképpen a téli napforduló idején, La Paz Bolíviában 50° fokon van a nap a horizonton. Magyarországon, télen alacsonyabb pályát jár be a Nap, és így a napsütés hossza is lényegesen több nyáron, mint télen. Magyarország földrajzi szélességén a nyári delelési napmagasság 66° , míg ugyanez a legrövidebb téli napon mindössze 19° fok. A 8. ábrán láthatjuk ezt nagyszerűen megjelenítve.



8. ábra: Magyarországon napfordulói idők és szögek (INTERNET11)

Az egyik legfontosabb lépés építés előtt a tájolás, hogy a téli világosságot és napsütést a lehető leghatékonyabban ki tudjuk használni, és a forró nyári napokon pedig kevesebb fény jusson be az épületbe. Az lenne az ideális hely, amely állandó napos részen van, szükség esetén árnyékolni lehet, de már egy meglévő épület rávetülő árnyékával nem tudunk mit kezdeni. Dombos terepviszonyok között pedig a déli lejtő a legkedvezőbb hely. Amennyiben nem lejtős a terület, ha nem sík, akkor a tetejének a lejtése déli irányba mutasson. A Walipini hosszabbik oldalát az észak-déli irányra merőleges tengelyre kell telepíteni. Ezek a telepítési módok nagyban biztosítják a napsugárzás legjobb kihasználását.

A másik nagyon fontos szempont a talajvíz magassága az adott területen. Magas talajvíz esetén, ha egyik napról a másikra bokáig érő vízben áznának a növényeink. Ilyen esetben is van lehetőség Walipinit építeni csak magasabb beruházási költségekkel szükséges számolni. Ugyanis akkor az alapgödört le kell betonozni. Ha a teherbíró talaj a talajvíz szintje alatt fekszik, és ilyenkor a munka idejére, a habarcs, vagy beton kötéseig, ill. bizonyos fokú megszilárdulásáig az alapgödört vízteleníteni kell, ami többféleképpen történhet. Kisebb vízmennyiség mellett elegendő az alapgödör egyes részeit mélyíteni és innen az összegyűlt vizet állandó merítéssel, vagy szivattyúzással eltávolítani (DÖRY, 2011).

Amennyiben szeretnénk, nagymértékben kihasználni a föld geotermikus hőjét legalább 2 méter mélyre le kell ásni, a gödör szélessége természetesen attól is függ, hogy mekkora területen szeretnénk termelni. A Föld belső hőjéből származó energiát hívjuk geotermikus energiának. A geotermikus energiát megfelelő mélységgel való leásással tudjuk felszínre hozni.

A földhő az a Föld, mint bolygó saját hője, hőtartalma, aminek elsődleges forrása a szilárd földkéreg alatt végbemenő radioaktív bomlás. (INTERNET12) A Föld belseje felé folyamatosan haladva a hőmérséklet 30 °C fokkal emelkedik kilométerenként. Ez az alternatív energia korlátlan erőforrást jelenthet, és nem kell véges készlettel kell számolnunk. Nagy előnye, hogy viszonylag olcsón lehet kiemelni, és még nagyon fontos, hogy környezetkímélő.

A vázszerkezetek általában fából készül, de lehet fémszerkezet is, vagy téglafalazat esetleg döngölt föld. A lényeg, hogy a tetőszerkezet megfelelő stabilitással bírjon. A tetőszerkezet kialakítása szintén jelentős tényező. A napsugárzás hasznosítása fokozható, ha megfelelő szögben esik a napfény a területre. Az északi oldal felé néző részt a lehetőség szerint érdemes szigetelni, hogy a meleg levegő minél jobban bent maradjon.

2.4.5. Zöldségtermesztés Walipiniben

A zöldségtermesztéshez hazánk ökológiai adottságai jók, azonban néhány szélsőséges hőmérsékleti érték és csapadékmennyiség jelentősen megnehezíti a termésbiztonságot (TAKÁCSNÉ, 2014). A Walipininél mindig egy kiskerti, háztáji felhasználásra épült épületre kell gondolnunk. Általában egy 12-15 m²-rel számolva. Amennyiben nagyobb mennyiségű zöldség előállításán gondolkodunk akkor érdemes palántázásba kezdenünk és a felnövő palántáinkat a szabadföldbe kiültetve tovább nevelni. Így elősegíthetjük a növények gyors növekedését. Másik lehetséges lehetőségként, rendelkezésre áll, aki ezzel szeretné esetleg kiterjeszteni néhány növény vegetációs időszakát.

2.5. Élelem-önellátás és fenntarthatóság

Amennyiben utánanézzünk 40- 50 évvel ezelőtti az összes megtermelt élelmiszer közel felét a háztáji gazdaságok terményei adták, ami azt jelenti, hogy a családok nagy része döntően önellátó volt. Szinte minden második honfitársunk kertjében, hétvégi kertjében esetleg zártkertekben termeli meg a kertészeti termékeket (DOBRAJ, 1985). Majd a városokba beköltöző vidéki emberek élelmiszerének is nagy százaléka származott eleinte a rokonság által megtermelt terményekből. Napjainkban önellátás, mint gazdálkodási forma szinte teljesen szertefoszlott, mert az élelmiszerek kevés része származik önellátó házi kertekből. A legtöbb családban megfigyelhető, hogy a kiskert rendelkezésre áll, és az éghajlati adottságok is sok zöldségfélének megfelelőek mégis a kiskertek csak füvesítve állnak.

Az élelmiszer-ellátása egy családnak a meglévő kisterületükből egy igen változatos és összetett folyamat. Fontos az alapos megtervezést, és a hosszútávon fenntartható agrártechnikák alkalmazása. A kiskert vagy kis területnek egyértelműen mind a termékenysége mind a termelési kapacitása korlátozott. Azonban, ha valaki megfelelő agrárökológiai szemlélettel áll hozzá a vegetációs időszakok figyelembevételével és a fenntartható technikák használatával együtt akár jelentős mennyiségű élelmiszer is előállítható. A folyamatnak a lényege, hogy egyensúlyt hozunk létre a növénytermesztés, állattartás, talajgazdálkodás területén. A környezettudatosan még a permakultúra alapelveit is alkalmazva, hozzájárulhatunk a föld ökoszisztéma egyensúlyának fenntartásához és részben a család évi élelmiszerellátásának fedezéséhez.

A hasznos kerti gazdálkodásának egyik alapelve, hogy különböző növényfajták változatos termesztésével feljavítsuk a talaj tápanyagegyensúlyát és a kert biológiai sokféleségét. A monokultúrás termesztéssel ellentétben ez a vegyes növény fajták összessége fokozza a termőképességet, emellett ellenállóbbá teszi a kertet a betegségekkel és kártevőkkel szemben. Friss zöldségekkel és gyümölcsökkel egészséges ételt tudunk tartósan nyújtani az egész család számára. Tehát meg kell határoznunk milyen növényeket, szeretnénk termeszteni. Sokat számít a vetési ideje, és nagyon fontos a vetés ápolása is. Az önellátás az magában foglalja a gyümölcsstermesztést és az állattenyésztést is. Jelen szakdolgozat főként a zöldségtermesztés veszi alapul így most csak azt vizsgáljuk meg röviden. Őszi vetéskor az elvetett magokból még ősszel növény fejlődik, majd pedig szépen áttelel. Ilyenkor érdemes vetni áttelelő salátát, spenótot, sósakát, áttelelő kelkáposztát, akár fokhagymát is elültetni. Tél alá vetéssel az erős lehűlés (4-5°C) után vetjük el a magokat így csak tavasszal indul csírázásnak (DOBRAJ, 1985). Ilyen esetben érdemes sárgarépat, petrezselymet és borsót vetni. Ezt akár kora tavasszal is megtehetjük. A kora tavaszi időszakban ültetés a leggyakrabban elterjedt az emberek között. A fő szempont, hogy már rá lehet menni a talajra és tudjuk ásóval, kapával művelni. Ilyenkor úgyszintén tudunk sárgarépa,

petrezselyem, hónapos retek, hagymafélék, borsó, fejes saláta, spenót, sóska magjai ültethetők. A késő tavaszi időszakban május elejéig az melegigényes zöldségféléket vetjük el. Például a sárgadinnye, görögdinnye, tök, uborka, sütőtök, paradicsom, paprika, korai burgonya, bab, csemegekukorica.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Saját építésű Walipini üvegház bemutatása

Először a Walipinit egy kedves nyíregyházi barátunknál láttunk. Önellátó gazdálkodást szeretett volna létrehozni, és utána járt rengeteg lehetőségnek. Az egyik a zöldségtermesztés volt, hogy hogyan tudna friss zöldségeket termelni a hideg téli hónapokban is. Érdeklődést keltve mentünk le a saját maga 1,5 méter mélyre kiásott Walipinijébe melyet felülről és oldalról fólia védett. Elmondása alapján -5°C fok kinti hőmérséklet ellenére is 0 fokot tartott a benti hőmérséklet. Az ott tartózkodásunk ideje alatt januárban -2°C fok volt a kinti hőmérséklet, de bent 3°C fok volt. Napsütéses időszakban pedig tovább emelkedett a belső hőmérséklet. Az öletett innen kaptuk, hogy jó lenne, ha nem kellene sem salátát, sem spenótot venni télen, illetve palántaneveléshez tavasszal is rendkívül alkalmas lenne.

A kertem Somogy vármegyében a Marcali –hát északi részén, Marcali város elején található. A walipini megépítése 2023 decemberében kezdődött el. A telkünkön a lehetőség korlátozott volt, mert a szomszéd területen lévő nagyméretű sárgabarackfa egy jó részét leárnyékolja délután a kertünknek. Mindenképpen dél- délnyugatra néző ablakokat terveztem, mely délután is kap még napfényt.

A kijelölést megcsináltuk, a téglalap alakú Walipinink 6 m hosszú és 2 méter szélesre és 2 méter mélyre méreteztük. A 9. ábrán látható hogy az alap kiásása nehézkesen haladt, mert csak mi családilag dolgoztunk rajta. A szerves anyagokat is tartalmazó humuszos talajra vigyáztunk, hiszen nagy hasznát vehetjük a későbbiekben a magas ágyásokhoz. Hamar rájöttünk, hogy ez a közel 20 m^2 földet nem lesz egyszerű elegyengetni. Néhol a hideg időjárás, néha az eső beleszólt a munkákba. Sőt a hó és a fagy is nehezítette a munkát.



9. ábra: Walipini alapjának ásása (Foto: Tarné B. Á.,2023)

Az ásás energiaigényes munka. Elsődleges cél az agrotechnikai előírások teljesítése mellett az energiafelhasználás csökkentése (PÁSZTOR, 2016). Így megkerestük az egyik ismerősünket, akinek egy Komatsu mini kotrója van és igénybe vettük a szolgáltatásait. A 10. ábrán látható, hogy a hideg és a fagy uralkodott még a területen. Így a fennmaradó rész kiásása, sikeresen egy nap alatt elkészült.



10. ábra: Gépi segítségnyújtás (Foto: Tarné B. Á.,2023)

Ezután kezdődött a tartószerkezet megépítése, mely a 11. ábrán látható, építése során 7,5x15 cm-es fűrészárut alkalmaztunk. Fontos volt, hogy a fa sokáig tartós legyen mivel állandó érintkezésben van a talajjal és a vízzel. Ezért kiemelt figyelmet biztosítottunk, annak hogy festve legyenek. Több ajánlás után a Tytan diszprobit diszperziós aszfalt-gumi keverékkel vontuk be a fák nagy részét. Elkezdődött a tartószerkezet megépítése.



11. ábra: Tartóoszlopok megépítése (Foto: Tarné B. Á.,2023)

Oldalt szintén szükséges volt, hogy megóvjuk a fát, mert érintkezik a földdel. Ezért a tartóoszlophoz szögezett deszkákat szintén bevontuk kátrányos festékkel a tartóssága védelmében. A fekete szín elnyeli a hő és fénysugarak egy részét, így a benti hőmérséklet növelésben is szerepe van. Mivel a föld jelentős része homokos-vályog talaj ezért mindenképpen szükségessé vált a bedeszkázása a támfalnak. A 12. ábrán látható a kivitelezése. Az eredeti Walipininél nagy részénél a dőlt falsík rendszere vált be így az építkezés költségeit tudták csökkenteni. Jelen esetben a nagyobb részt homokos talaj miatt ezt a lehetőséget nem lehetett volna kivitelezni, mert egy nagyobb eső érkezése esetén a falszakasz nagy része károsodhatott volna.



12. ábra: Oldalfal deszkázat (Foto: Tarné B. Á.,2023)

Majd következett a tetőszerkezet megépítése. A legfontosabb, hogy a déli- délnyugati oldal ablakként szerepeljen, hogy minél több fényt tudjon át bocsátani. Az északi oldal pedig egy zárt és szigetelt rendszerként. Mivel a meleg felfelé száll, így hiába lenne megfelelő hőmérséklet a Walipiniben, ha a szigetelés nem megfelelő a tető irányában, akár a hó nagy százaléka is kiszökhet. A walipinit egy fűtés nélküli palántázási területnek terveztük, így a meleg hőmérséklet benttartására kiemelt figyelmet fordítottunk. Vásároltunk Rockwool 10 cm kőzetgyapotot a szarufák közé. Előtte pedig hőtükros fóliával takartuk. A kőzetgyapot tetejére párazáró tetőfóliát terítettünk végig. Ez igazából alkalmas arra, hogy megakadályozza akár az eső, a hó, vagy a nedvességnek a bejutását a tetőtérbe. Ezzel megvédi a szarufákat és az alatta lévő deszkázatot, a 13. ábrán látható módon. Ahogy korábban említettem Magyarországon a nap sugarainak beesési szöge a nyári maximum 66° -tól a téli minimum 19° -ig változik. (INTERNET13). A tető szögét ennek megfelelően alakítottuk ki. A cél az volt, hogy a téli napsugárzásból minél többet kapjunk, ellenben a nyári nap egy része visszapattanjon az ablakfelületünkről. Így végül 60° fokos tetőszöget választottunk.



13. ábra: Alu hőtükör fóliázás és szigetelés (Foto: Tarné B. Á.,2024)

A déli oldalra üveglakokat alakítottunk ki. Szögvaskeretre lett lefektetve és ragasztóval lett rögzítve. A nagy vaskeretre fektettünk rá 3 db 2 x 1,5 m-es nagyságú és 7 mm vastagságú üvegtáblát. Az északi oldalon pedig 2 db szellőző részt alakítottunk ki, amit 160-as PVC cső segítségével oldottunk meg. Tervben szerepelt, hogy éjszakai szigeteléshez a csövekben hungarocell dugó kerül elhelyezésre ezzel is védve a benti meleg hőmérsékletet.

Padszerű emelvénnyel oldottuk meg, hogy a padlószinttől magasabban helyezkedjenek el a palánták (14. ábra). A coldsink-ként is emlegetett természetes jelenség miatt volt ez lényeges. A hideg levegő mindig a mélyre süllyed, így emelt padozattal megakadályozzuk, hogy a palánták károsodjanak. Ezenkívül a palánták alá a padozatra 2 cm vastagságú nikecell táblák kerültek. A keleti oldalnál az ajtót és falat polikarbonáttal burkoltuk, hogy a reggeli napfény elkezdje minél hamarabb melegíteni a teret.



14. ábra: Padszerű emelvény (Foto: Tarné B. Á., 2024)

A hátsó nyugati, északnyugati oldalt szintén leszigeteltük, hogy minél nagyobb legyen a helység hőtartó képessége. Kiemelt jelentősége van a szellőztetés intenzitásának is az optimális hőmérséklet kialakításához. Az északi tetőrészre 160 PVC csőből két nyílást készítettünk, melyek nagy melegben gyors hőmérsékletváltozást tesznek lehetővé. Az ajtó kinyitásával gyorsabb a hőcsere.

Tavaszi időszakban amennyiben borús az idő és kevés a fény, szükséges lenne pótmegvilágításra. Mert ez a jelenség a palánta megnyúlásáért felelős. Jelenleg ez nincs kiépítve vagy felszerelve, ezért csak a gyakoribb szellőztetéssel tudjuk csökkenteni a hőmérsékletet annyira, hogy ne nyúljon meg túlzottan a palánta. A páratartalom szabályozásában is nagy szükség van szellőztetésre. A könnyű és jó hatásfokú átszellőztethetőség következtében csökken a kártevők és kórokozók fertőzési nyomása, amely a növényvédelmi és vegyszerterhelés csökkenését eredményezi (SIMON, 2008). Az ajtó, ahogy a képen is látszik polikarbonát lemezzel burkolt, hogy minél több fény érkezzon a keleti oldalról reggelente (15. ábra). Egy gumiszalagos szigetelés gondoskodik az ajtó oldalán, hogy a meleg még jobban bent maradjon.



15. ábra: Az ajtó polikarbonát lemezzel való fedése (Foto: Tarné B. Á., 2024)

3.2. Saját háztartás fogyasztási szokásainak felmérése

A konyhakertbe az kerül bele, amit mi mindannyian a családban szeretünk. Hogy pontosan miből mennyit, szükséges ezt nem könnyű meghatározni és bizony teljességgel nem is lehet. Sok tényező nagyban befolyásolja végül a termésmennyiséget és a minőséget is. Ezek egy része rajtunk kívülálló tényezők alakíthatják. Mindennap eszünk zöldséget. A tervem között szerepelt, hogy felmérem, hogy a rendelkezésre álló teljes terület beültetésével körülbelül mely zöldségekből tudnék elegendő mennyiséget termelni a 4 tagú család számára.

Az első feladatként egy listát készítettem, milyen zöldségeket szeretnénk fogyasztani, esetleg miből szeretnénk eltenni téltre. Az 1. és a 2. táblázatban látható az összefoglalása. Mivel a Walipinit elsősorban palántázásra szeretném használni ezért olyan növényeket terveztem beleültetni, amiket palántaként nevelhetek mielőtt kiültettem a kertbe vagy a fóliasátorba. A második listába pedig a két magas ágyás és a mellette lévő kis terület kihasználásában gondolkoztam.

1. táblázat: Magas ágyásba ültetendő zöldségek listája

Magas ágyásba ültetendő növények	
Hagymafélék	500g makói dughagyma, 250g liladughagyma, 250g Sonkadughagyma
Salátafélék	Jégsaláta 1/2 csomag, Tépősaláta 1/2 csomag, Lolla Rosa tépősaláta 1/2 csomag
Hónapos retek	Korai 2 csomag
Sóska	1 Csomag
Spenót	2 csomag
Sárgarépa	Nanti fajta 1/2 csomag
Petrezselyem	Korai cukor 1 csomag
Cékla	Detroit 2 , 2 csomag
Zöldbab	Stanley bokorbab 1 csomag
Zöldborsó	Rajnai törpe 1 csomag, Zsuzsi 1 csomag

2. táblázat: Walipinibe ültetendő zöldségek listája

Walipinibe palántázandó növények	
Paradicsom	Lungo San Marzano- hosszú paradicsom 1cs, Trigella-Sárga csikos 1 cs, kiepenkerl- Saláta paradicsom
Paprika	Royal Luis- Fehérözön 1cs, Profi line-Snack paprika 1 cs,
Karfiol	Gaza seed- Snowball X
Padlizsán	Magrovet- Kecskeméti lila 1cs
Uborka	Blumen- Per sottaceto cetriolo savanyításra való uborka
Lestyán	Garafarm- lestyán
Zeller	Garafarm- hegykői zeller

3.3. Walipini üvegházunk működtetése

A Walipinit első körben palántanevelés miatt szerettem volna kipróbálni, illetve kevésbé hidegtűrő növények átteleltetéséhez. A cél az volt, hogy időjárástól függően márciusban a palántának szánt magokat elvessem és amint megfelelő lesz, az időjárás a szabadban akkor pedig kiültessem őket. A kinti hőmérséklet már február 14. és 15-én annyira kedvező volt, hogy a hidegtűrő növények közül a vöröshagymát, sárgarépát, petrezselymet, retket, salátát, zöldborsót el is vettünk a magas ágyásokban. Mivel a melegigényes zöldségfajok magasabb csírázási hőmérsékletet igényelnek így addig próbáltam várni, míg a Walipiniben ideális hőmérséklet fog uralkodni. Március 6-án kezdődött el az ültetés a Walipiniben. Az előtte lévő napokban erős felmelegedés volt jellemző. Az üvegházunk nagyszerűen működött végig. A geotermikus energiát, a föld hőjét nagyszerűen

megőrizte így az hideg estéken is minimum 7° C fokkal melegebben tartotta a benti hőmérsékletet a kintinél.

3.3.1. Ültetőközeg, ültetés

A palántanevelés volt tehát az elsődleges szempont a Walipininél. Így utánanéztem a környékünkön milyen ültető közeget tudok vásárolni. Kétfajta lehetőségre volt választható a palántafölddel történő és a kőzetgyapotos ültető közeg. Fontos szempontként szerepelt, hogy milyen palántaföldek vannak készen elkészítve, bezákozva. Palántaföldes ültető közegnek a minősége igen meghatározó jelentőségű.

Palántafölddel szemben támasztott alapvető követelmények:

Ilyen a nagy humusz tartalom, ehhez speciális keverékeket használnak, melyet a felhasználó igénye szerint dúsítanak hosszú tápanyag leadású (retardált) műtrágyákkal, sőt az optimális pH=6 értéket is beállítják (TAKÁCSNÉ, 2017).

Másik nagy előnye, hogy újranedvesíthető.

Ezenkívül feltétel a jó víztartó képesség, amelyet a palántaföldben lévő megfelelő szálméret biztosít.

A kőzetgyapot termesztő paplan tulajdonságai:

Az előnyére szolgál, hogy a kőzetgyapotból készült termékek teljes mértékben patogénmentesek, ennek következtében pedig garantálják a tiszta és egészséges indítást a termesztéshez.

Jellemzően kitűnő vízretenciós tulajdonsággal rendelkeznek, és a termesztő paplanokat körülfogó fólia pedig megkönnyíti azok szállíthatóságát, nedvesen tartását.

A csomagoláshoz alkalmazott fehér fólia garantálja a gyökerek fény elleni védelmét is.

Érdekes tény hogy a közhiedelemmel ellentétben sokkal inkább mondható a kőzetgyapot természetesnek, mint mesterséges anyagnak. Mivel a kőgyapot nyersanyaga, a bazalt. Szigorú környezetvédelmi szabályozás szerint termelik ki nem védett területekről. Ezt a vulkanikus bazaltkőzetet pedig egy minősített folyamat során alakítják át kőzetgyapottá. 1 m³ bazaltból körülbelül 50 m³ kőgyapotot állítanak elő. Alapanyaga bazalt és a mészkő, amelyeket 1600° fokos hőmérsékleten megolvasztanak, és 4-5 mikron vastagságú, hosszú szálakat húznak belőlük (Palkovics, 2017).

A feldolgozás végtermékeként létrejövő rostokat kockákká és táblákká formázzák. Minősége eléggé függ attól, hogy az egész feldolgozási folyamat során mennyi rost maradt benne. Több esetben ezután UV-stabil fóliába csomagolják.

Mivel a tőzeg táblák a tápanyagokat gyakorlatilag nem tartalmazzák, vagyis legalábbis annyit nem amennyi a növények számára meghatározó lenne ezért dúsításukról valamilyen módon gondoskodni kell. Ez igazából megoldható például lassított hatású műtrágyák bekeverésével, folyamatos tápoldatozással, vagy a kétféle módszer kombinálásával együtt. Sajnos nem lehetséges viszont a kicsi gyökérrögzítő közeg miatt, olyan mennyiségben, könnyen felvehető műtrágyával úgy feltölteni, hogy az a palántaneveléshez szükséges teljes tápanyag-szükségletet fedezze, mert a gyökereket megégetné.

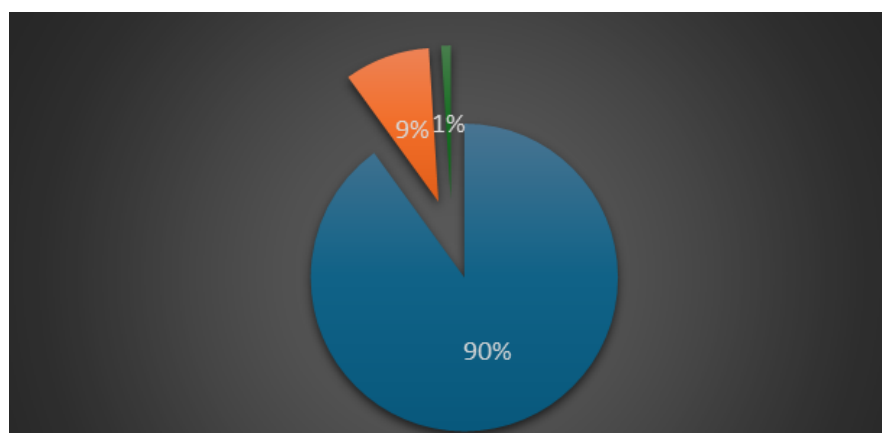
A helyi termelőkkel beszélt tapasztalatok alapján a palántaföldet választottam ültető közegnek, a magoknak. Hogy a tápanyag-utánpótlást is megoldjam növekedés közben így érett marhatrágyával kevertem még össze a földet. A magok elültetésekor lényeges megadni minden lényeges tápanyagot a növénynek akár kertbe ültetjük, akár cserépbe, balkonládába, hiszen ez lesz a jó termés záloga. Mindenképpen előre zsákozott érett komposztált marhatrágyát vásároltam, ami azért különösen fontos, hiszen a még nem teljesen érett trágya az kiegészítheti vagy akár megperzselheti a növényt. A gyártók honlapján olvasható, hogy a termesztőközegek alkotórészeként 10-15 V/V% arányban bekeverve érdemes használni.

Természetes körülmények között is előforduló vulkanikus kőzet, amelynek őrleményét, majd a duzzasztott (expandált) perlitszemcséket a talajba keverve biztosítjuk a virágföld levegős környezetét és egyenletes vízellátását.

Perlit alkalmazásának előnyei:

Kiváló talajlazító, az eredeti súlya 20-szorosát képes vízből tárolni (INTERNET14),
fehér színű, rendkívül porózus, és igen jó a hőszigetelő képessége,
steril, semleges a kémhatása,
jól tartja a levegőt, vizet és bár önmagában nem tartalmaz tápanyagot, talajba keverve a termesztésnél segíti a megfelelő tápanyag-ellátást,
megakadályozza a penészedést, mert megfelelő arányban használva felszívja a felesleges vizet.

Az általam készített és a későbbiekben is bevált ültetőkeverék összetevőit a 16. ábra mutatja. Tápoldatot nem használtam.



3.3.2. Környezeti tényezők szabályozása (hőmérséklet, szellőzés, páratartalom, fényviszonyok)

Zöldségfajtatásnak nevezhetjük azt a technológiát, melynél mesterséges környezeti viszonyok mellett, fedett termelőhelyen, szabályozott víz, levegő, fény és hőmérséklet mellett friss fogyasztásra állítunk elő zöldségfélét. Így megszűnik a termelés idényjellege (TAKÁCSNÉ, 2014). Egyértelmű tehát hogy a szabályozása a környezeti feltételeknek nagyon fontos. Ez napi elfoglaltságot, és mindennapi odafigyelést jelent, a palánta szabadföldbe való kiültetéséig. Nyilvánvalóan vannak erre már nagyobb termelőberendezéseknél automata vagy távolról szabályozható megoldások is.

A hőmérséklet kiemelt jelentőséggel bír a növények fejlődés terén. Vannak melegigényes és hidegtűrő növényeink és ezeknek más és más a hőigényük. A hőmérsékletnek a megemelésére nem alkalmaztam semmiféle módszert. Arra gondoltam, hogy ha esetleg valami nagyon hideg időjárás mégis heteken keresztül lent tartaná a hőmérsékletet, akkor esetleg a hőlégbefúvásos módszerrel segíteném a palántáknak a meleg hőmérsékletre való jutását. Ez nem jelentene nagy beruházást, mert van itthon egy erre alkalmas kicsi ventilátoros hőszugárzónk. Nyilván áram költségben eléggé megemeli az áramszámlát és ezt figyelembe szükséges venni. A hőmérséklet csökkentéséhez pedig a szellőzés segített nagymértékben. Az üvegfelület mögötti viszonylag kis területet hamar felmelegíti az állandó napsugárzás. Mivel pont úgy lett tervezve, hogy a téli nap sugarai minél nagyobb mértékben hasznosuljanak a Walipiniben így a magas hőmérsékletre oda kellett figyelni. A szellőzést az északi tetőrészen kialakított két 160 PVC-cső segítette. Így a Walipini levegőjét és a növényállomány hűtését is elősegíti. A növényvédelemben is nagy segítség, mert a folyamatosan áramló levegő nem engedi a páratartalom túlzott megnövekedését. Így a folyamatos levegő szárítja a leveleket megelőzve a bakteriális vagy gombás megbetegedéseket.

A palánták normál természetes körülmények között a Napnak a sugárzó energiáját használják fel az asszimiláció során. A fénynek az erőssége, valamint az egész megvilágításnak az időtartama egyaránt fontos. Nyilvánvaló tény, hogy a pótmegvilágítással gyorsabban növekednek a palánták. Nagyobb üvegházaknál pótmegvilágítás céljára alkalmaznak nagy (1000–2000 lux) teljesítményű fénycsőket vagy fém halogén lámpák (2–3000 lux) alkalmasak, amelyek 2–4 órás kiegészítő üzemeltetésével a palántanevelési idő hozzávetőleg 60–70%-ra csökkenthető (TERBE, 2005). Még a Walipini tervezésénél igazából a kalkulációban szerepelt, hogy pótmegvilágítást fogok alkalmazni. Ahogy előrehaladt az építkezés a költségek növekedése miatt, illetve, hogy ez csak egy kis családi termelésre alkalmas épület meggyőztek, hogy ennek nélkülözése nem lesz olyan nagy

hátrány, mint először gondoltam. Illetve mivel fő szempont, hogy a paradicsom palánták jól sikerüljenek, ehhez nem kell pótmegvilágítás. A paradicsom közömbös a nappalhosszúságra, azaz 8-16 órás napi megvilágításban képes a virágzásra és terméskötésre (CSEPERKÁLÓNÉ, 2015).

3.4. Walipini üvegházban végzett vizsgálataim

Mivel egy alapoktól felépített teljesen új rendszerű Walipini épült ezért termesztési tapasztalatom nem volt egyáltalán. Sok kérdés fogalmazódott meg bennem és kíváncsian vártam, hogy milyen eredmények fognak születni. A vizsgálataim elsőképpen a hőmérsékletre terjedt ki nagymértékben. Februártól figyeltem majd márciustól május végéig mértem a Walipini belsejében lévő hőmérsékletet reggel és délután. Érdeklődve figyeltem, hogy mikor lesz annyira ideális a hőmérséklet odabent, hogy nyugodtan eltudjam ültetni a zöldségmagokat. A páratartalom mérése is szempontként szerepelt. Sajnos egy olcsóbb verziós digitális kijelzős készüléket választottam mely a neki tetsző időszakban hol bekapcsolt, hol nem mutatott semmit így csak időszakos tudtam ellenőrizni a páratartalmat.

3.5. Adatgyűjtés és -feldolgozás módszere

A meteorológiai adatokat (levegőhőmérséklet és páratartalom) beltérre vonatkozóan magam mértem, a környezeti levegőhőmérsékleti és csapadék adatokat a MATE NTTI Georgikon Campus Agrometeorológiai Kutatóállomásától kaptam. Az ott működő QLC-50 automata mérőállomás az Országos Meteorológiai Szolgálat hálózatának része. A márciusi hónap adatsorát leíró statisztika segítségével elemeztem, Microsoft Excel 2016 MSO programot használva.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Környezeti tényezők alakulása Walipini üvegházban

A környezeti tényezőket, mint például a fény, hőmérséklet, páratartalom, valamint a vízellátást össze kell hangolni a palántáknál. Ezeket próbáltam szabályozni valamelyest. Mert amennyiben a palánta szabadföldbe történő kiültetésének ideje később jön, el a vártnál, úgy addig arra kell törekedni, hogy a palánta ne szenvedjen kárt. Mivel a legtöbb tavasz nagyon szeszélyes és kiszámíthatatlan ezért várni próbáltam a tartósabb meleg megérkezéséig, hogy biztonságban legyenek kint a palánták.

A környezeti tényezőkön belül a fény is szerepére is figyeltem a magok elültetésekor. Mivel a csírázási és kelési időszakban igazából a legtöbb faj csírázása fényre közömbös így magültetés után nyugodtan letakartam egy fóliával. Február közepén még hidegek a reggelek és az esték és féltem, hogy a fűtés nélküli Walipiniben nehogy megfázzanak ezért körülbelül egy hétig rajtuk is hagytam a fóliát. Utána már időszakonként néha este tettem vissza és reggel levettem. Ez mindennapos elfoglaltságot igényelt. Megnyugtató tudni, hogy az ültetett zöldségek magjai még a cserépnek a felszínén is kicsíráznak, ha a csírázás többi feltétele adott. Ilyen például a padlizsán, paprika, paradicsom, tök, uborka. Így a plusz egy réteg fólia jót tett a kelési időszakban. Védte őket a hidegebb éjszakai hőmérsékletben.

4.1.1. Hőmérséklet

A palánták anyagcseréje, növekedése és fejlődése hőmérséklettől függő folyamatok. A növények csírázási ideje és csírázáshoz szükséges hőmérséklete eltérő lehet (3. táblázat).

3. táblázat: Melegigényes és hidegtűrő zöldségek

Melegigényes fajok		Hidegtűrő fajok		
25° C	22° C	19° C	16° C	13° C
paprika Uborka Tököfélék Tojásgyümölcs	Paradicsom Zöldbab	Vöröshagyma Fokhagyma	Sárgarépa Zeller Saláta Cékla Sóska Spenót	Retek Káposztafélék Zöldborsó
10° C fok alatt károsodást sz szenved	6-8° C fok alatt károsodik	Fagytűrőek némelyik fejlődési fázisban, Optimális 16-30° C fok	0° C foknál fagykárt szenved	Bizonyos fagytűrő képességgel rendelkeznek

A hőmérséklet szabályozását megoldhatjuk fűtéssel és szellőztetéssel egyaránt. Szóba kerültek még az egyéb technológiák, például a föld-levegő hőcserélő rendszer, a mozgatható szigetelés, a

talajlevegő kollektor és a víztartó csatolású üreges hőcserélő rendszer naprakész áttekintése és fűtési potenciálja is (SETHI, 2008). Jelen esetben a fűtési lehetőség nem volt adott. Ez inkább csak február és márciusban lévő hidegebb estéknél lehetett volna segítség. A 3. táblázatból is egyértelműen kitűnik, hogy paprika, uborka, tojásgyümölcsöt volt szükséges leginkább védeni.

Áprilistól inkább a magas hőmérsékletre kellett figyelni. Az árnyékolás és a szellőztetés segített, ami a hőelvonásnak a módjai és ezeket bizony alkalmazni is kellett. Az árnyékolással kizártam a fénysugarak egy részét, így azok nem alakulnak át hősugarakká. Amit igazából úgy tudtam megoldani, hogy belülről 3 vagy 4 ablaküvegek elé 1-1 db 2 cm-es nikecellt tettem. Ami fehér színével visszaverte a napsugarakat. Így egy erősen napsütéses napon megtudtam akadályozni, hogy 28-33° C fok fölé ritkán menjen a hőmérséklet. Hogy ez mennyire fontos az azt is mutatja, hogy az egyik áprilisi nap elfelejtettem sajnos és délután munka után körülbelül 50° C fok uralkodott a Walipini belsejében. Amit azonnali árnyékolással és szellőztetéssel tudtam csak megfelelő hőmérsékletre csökkenteni.

Nyilvánvaló, hogy palántaneveléshez lévő helyet célszerű úgy megvalósítani, hogy a természetes közeg elegendő meleget kapjon még a hideg estéken is. Fontos szempont, hogy a tálcának a



tartalma kb. 3°C-kal melegebb legyen, mint a légtérben lévő levegő. Így a gyökerek jól érzik magukat, erősebb palántát nevelhetünk mivel gyorsul a tápanyagfelvétel. Alacsonyabb talajhőmérsékletnél kicsi a gyökértömeg és megnyúlik a palánta, kiültetésnél nehezebben szedhető ki sérülésmentesen és a közeg egy része a tálcában marad. Tehát, a meleg talp és a hideg fej elvet kövessük (TAKÁCSNÉ, 2017). Ezt az elvet próbáltam észben tartani és mivel jelen esetben mivel ez egy fűtés nélküli földbe süllyesztett üvegház, így 2 cm vastagságú nikecellt tettem a tálcák és a cserepek alá hogy alulról érkező hideget mérsékeljem. A másik terv szerint hogy éjszakára minél magasabbra elhelyezni a palántákat mivel a meleg felfelé száll, de sajnos ennek a kivitelezésére nem találtunk megoldást. A hőmérséklet méréseket naponta mértem, ahogy a 4.

táblázatban látható. Reggel 7 óra körül és délután 15 után mértem a hőmérsékleteket a Walipiniben. A hétvégéken több esetben, később történt a reggeli mérés. A reggeli értékek az elsőként vannak feltüntetve és kékkel jelöltem őket. Az első ültetése szabadföldön magas ágyásban is a jó hőmérséklet miatt indult el 02.15- 16-án délután. A február közepe kimagaslóan meleg volt. A Walipiniben a palántáknak való magokat, még nem mert akkor elültetni csak március legelején. Március 6-án volt az ültetés napja. A legelső örömöm akkor ért, amikor megtapasztaltam, hogy külső hőmérséklethez képest minimum 7°C-kal mindig melegebb volt a Walipiniben. Ezt főként reggel lehetett észrevenni. Napközben a napsugárzás miatt sokkal nagyobb volt a hőmérsékletkülönbség. Hagyományos hőmérővel mértem a benti hőmérsékletet (17. ábra).

17. ábra: A Walipini hőmérője (Foto: Tarné B. Á., 2024)

A 4. táblázatból látszódnak a reggel mért értékek az elsőként vannak feltüntetve és kékkel jelöltem őket.

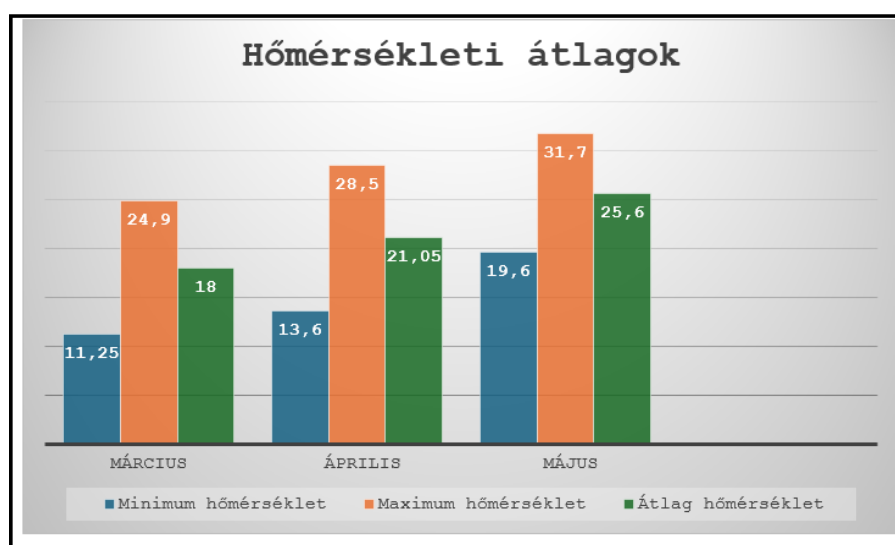
4. táblázat: Márciustól májusig mért hőmérsékletek a Walipiniben

Március									
03.01	10 24	03.07	5 16	03.13	10 28	03.19	3 23	03.25	10 28
03.02	11 25	03.08	9 22	03.14	10 28	03.20	8 28	03.26	14 25
03.03	9 22	03.09	13 25	03.15	14 30	03.21	15 26	03.27	14 26
03.04	10 22	03.10	14 22	03.16	12 25	03.22	13 30	03.28	14 27
03.05	9 20	03.11	13 18	03.17	13 25	03.23	11 26	03.29	17 30
03.06	11 15	03.12	12 26	03.18	6 20	03.24	7 28	03.30	16 32
03.31	16 32								

Április									
04.01	18 33	04.07	17 33	04.13	16 34	04.19	6 26	04.25	9 24
04.02	20 28	04.08	16 34	04.14	17 35	04.20	10 22	04.26	12 26
04.03	12 29	04.09	16 34	04.15	18 34	04.21	6 24	04.27	12 30
04.04	15 31	04.10	15 20	04.16	17 25	04.22	9 25	04.28	14 32
04.05	13 33	04.11	16 25	04.17	14 24	04.23	11 26	04.29	15 33
04.06	15 31	04.12	17 25	04.18	9 25	04.24	10 22	04.30	14 32

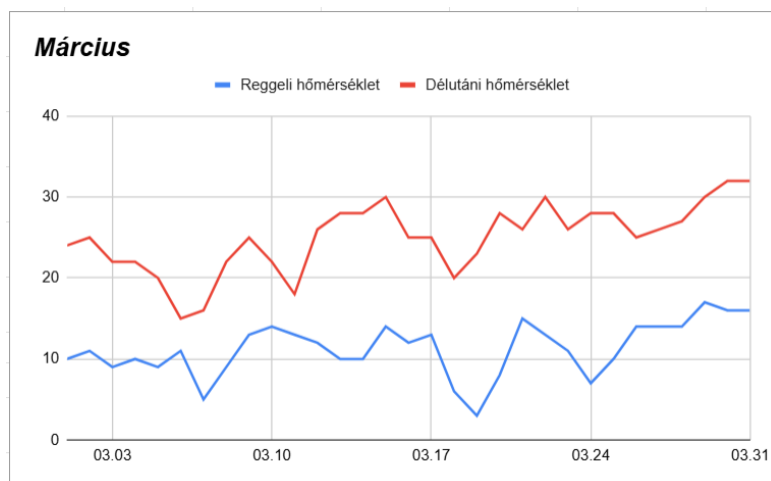
Május									
05.01	16 32	05.07	20 33	05.13	15 31	05.19	20 35	05.25	21 31
05.02	17 32	05.08	16 27	05.14	20 32	05.20	22 33	05.26	22 32
05.03	16 27	05.09	19 32	05.15	15 29	05.21	22 31	05.27	20 34
05.04	17 32	05.10	15 33	05.16	19 31	05.22	22 32	05.28	20 33
05.05	17 32	05.11	18 32	05.17	20 32	05.23	21 30	05.29	19 32
05.06	18 35	05.12	19 30	05.18	19 33	05.24	22 32	05.30	20 32

A 18. ábrán láthatjuk a három hónap hőmérsékleti átlagát. Márciusban az éjszakai hőmérsékletet átlagosan 11,2°C volt. A nappali hőmérséklet átlagosan pedig 24,9°C. Átlagosan a márciusi hőmérséklet a Walipiniben 18°C. Áprilisi éjszakai hőmérséklet átlaga 13,6°C. A nappali hőmérséklet átlaga 28,5°C. Átlagosan áprilisban 21,5°C uralkodott a Walipiniben. Májusban 19,6°C volt az átlagos éjszakai hőmérséklet. A nappali pedig 31,7°C. Májusban átlagosan 25,6°C volt a Walipiniben. A 18-20. ábrákon láthatjuk a március, április és májusi hőingadozások napi alakulását. Egy-egy hidegebb időszak vagy borús idő jócskán visszaveti a hőmérsékletet az üvegházban.

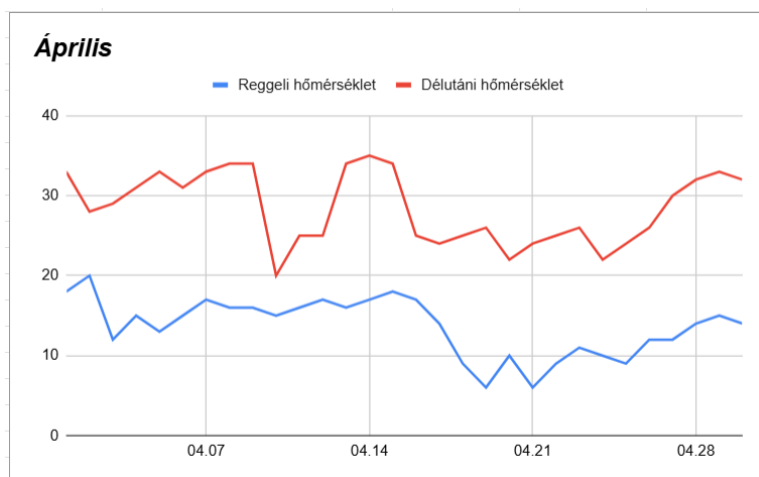


18. ábra: Hőmérsékleti átlagok a vizsgált időszakban

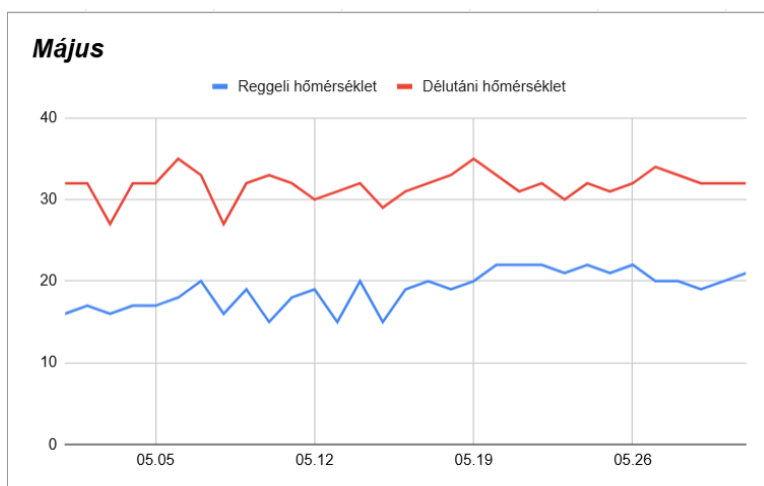
A három hónapon át mért hőmérsékleti adatokból diagram készült. A 19-21. diagramokon láthatjuk a napi hőmérséklet alakulását. Kiszámolható a napi hőingadozás az adott nap legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet értékek különbségéből. Április 14-én pl. 18°C volt a napi hőingás. Ennek a 18°C-nak a nagysága azt megmutatja számunkra az adott napon mekkora a mért hőmérsékletek legnagyobb ingadozása.



19. ábra: Márciusban a napi hőingadozás



20. ábra: Áprilisban a napi hőingadozás



21. ábra: Májusban a napi hőingadozás

Egyértelműen látszik, hogy a kinti maximumhőmérséklet és a Walipiniben mért maximum hőmérséklet mediánja közötti különbség $9,8^{\circ}\text{C}$ volt. A módusszal meg tudjuk nézni a

leggyakoribb hőmérsékleti értéket például a Walipiniben a leggyakoribb maximum hőmérséklet 25°C fok volt. A 2024-es március 14,14°C-os felszíni átlagos léghőmérséklettel zárult, ez 0,73°C-kal melegebb, mint az 1991-2020 közötti hosszú távú átlag (INTERNET15). Több mint 10°C-kal melegebb volt a Walipiniben fűtés nélkül, mint a kint lévő átlagos léghőmérséklet. A szórás által láthatjuk, hogy a hőmérsékletek mennyire térnek el az átlagostól.

5. táblázat: Statisztikai számítások

Március	Átlag	Medián	Módusz	Szórás
Kültéri hőmérsékleti minimum	5,1	5,5	4,1	3,13
Walipini hőmérsékleti minimum	11,2	11	10	3,3
Kültéri hőmérsékleti maximum	15,6	15,2	14,1	3,87
Walipini hőmérsékleti maximum	24,9	25	25	4,2

4.1.2. Páratartalom

Egy földbe süllyesztett üvegházban magasabb hőmérsékleti értékek jellemzők, így magasabb a páratartalom és mérsékeltebb a széljárás is. Az egységnyi térfogatban lévő vízgőz grammban kifejezett tömege az abszolút légnedvesség vagy tényleges páratartalom (TERBE, 2005). A páratartalomnál a relatív páratartalom kifejezést használatos, ennek az értéke azt mutatja, meg hogy, a tényleges nedvességnek hány százaléka az adott hőmérsékleten lévő maximális nedvességnek. Ennek a mérését terveztem én is figyelemmel kísérni. Sajnos egy olcsóbb pár ezer forintos kis digitális kijelzővel rendelkező készülék ezt megghiúsította. A bluetoothon keresztül ígért lehetőség, hogy a telefonomra letöltött alkalmazással ez a kis eszköz automata jelet küld, sajnos nem működött. Amikor működött a kijelző, legkevesebb, és jellemzően 72% páratartalmat írt ki, esős időben 90%-ra is felment. Ezt szellőztetéssel azonnal csökkenteni tudtam.

4.2. Zöldségpalánták fejlődése Walipini üvegházban

A kutatásom elsődleges célja, hogy mennyire alkalmas palántanevelésre a Walipini. Mindennapos odafigyeléssel vizsgáltam a február közepétől a május közepéig terjedő időszakot. Március 6-án ültettem. Paradicsomból elültettem 66 db magot: 40 db Lugano San Marzanó fajtát (ez teljesített a

legjobban, mind kikelt), 12 db sárga színű paradicsomot (ebből 10 kikelt), 6 db Húsparadicsomot (ez is mind kikelt), és 8 db sötét paradicsomot (ebből csak 4 db kelt ki). A legtöbb paradicsompalánta teljesített a legszebben. Az alábbi diagramban ezt egyértelműen láthatjuk.



22. ábra: Palánták fejlődése (Foto: Tarné B.Á. 2024)

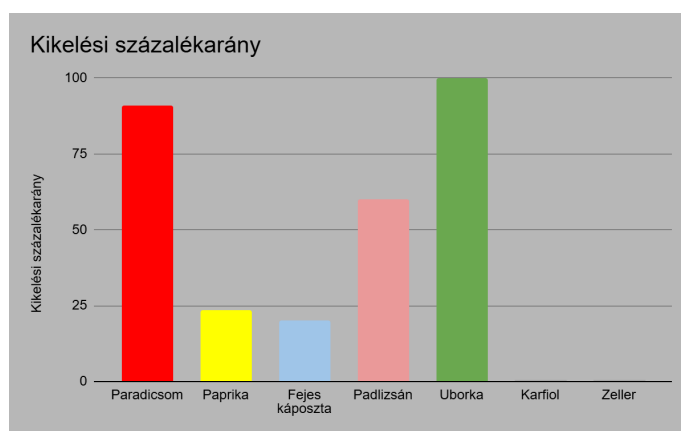
Ezeknek nagy részét május közepén kiültettem szabadföldre, a többit elajándékoztam. A paprika palántázás nem volt ennyire eredményes. 20 db fehér özön (Royal), 20 db pirosra érő paprika és 20 db cseresznye paprika mag került elültetésre. Összesen 14 db fehér özön paprika kelt ki. A pirosra érőből és a cseresznyepaprikából egy sem. Valószínűleg maghibás termékek lehettek vagy megfáztak. Mivel a paprika kiemelten melegigényes faj, 10°C alatt károsodhat. Márciusban néhány alkalommal volt 10°C alatt a hőmérséklet, amely a károsodásukhoz is hozzájárulhatott. Hasonlóképpen jártam a fejes káposztával melyből 4 db kelt ki a 20-ból. A karfiol esetében volt a legrosszabb az arány, mert 20-ból egy sem kelt ki. Az uborkából 12 db-ot ültettem bízva abban, hogy korán tudunk majd róla szüretelni. Mindegyik szépen kikelt. Abban bíztam, hogy a napközben sokszor nyitva hagyott ajtó miatt a rovarok felkeresik és beporzást végeznek. Sajnos nem így történt, tapasztalataim szerint muszáj kézi beporzást választanunk, mert amúgy nagymértékű termés kiesés várható. Van lehetőség esetleg beporzókat is betelepíteni. Szőrös, zömök, nagy testűkről a (a földi poszméh 16–25 mm-es), sárga, fehér vagy éppen sárgásbarna potrohvégük jellemző és könnyen felismerhetők. Nálunk mintegy 25 fajuk fordul el. Valamennyi védett (MIKLÓS, 2004).

Az elültetett zöldségpalánták statisztikai elemzése során több dolgot is meg tudunk figyelni a 6. táblázatban. Az alábbi táblázatban láthatjuk összesítve a paradicsom, paprika, fejes káposzta, padlizsán, uborka, karfiol és a zeller elvetett magoknak a számát és a kikelt magok értékét.

6. táblázat: Elvetett és kikelt magok száma

	Elvetett magok száma	Kikelt magok száma
Paradicsom	66	60
Paprika	60	14
Fejes káposzta	20	4
Padlizsán	10	6
Uborka	12	12
Karfiol	20	0
Zeller	10	0

Az uborkánál 100% -os volt a kelés aránya (23. ábra). A paradicsomnak 90,9%, és a harmadik legjobb aránnyal kikelt zöldségféle a padlizsán volt, mert 60%-a megeredt az elvetett magoknak. A paprikának csupán 23%-a, a fejes káposztának 20%-a kelt ki. Sajnálatos módon sem a karfiol, sem a zeller nem kelt ki.



23. ábra: Walipiniben vetett magok kelési százaléka

A paradicsom palánták nagyszerű fejlődését az is mutatja, hogy 56x31 cm-es palántatálca mely 40 db 5,5x5,5 cm méretű tápkockát gyorsan kinőtték a palánták. Átültetésre volt szükség 10,5 cm méretű cserepekre (24. ábra).



24. ábra: Paradicsompalánták átültetése (Foto: Tarné B. Á.,2024)

4.2.1. Negatív tényezők a zöldség palántanevelésben

Több negatív tényező is nehezítette a palántanevelés. Igazából minden nehézségből tanulni lehet tehát tapasztalatszerzésnek fogtam fel. Az egyik jelentős problémát a meztelen csiga okozta. Főleg a nagy meztelen csiga (*Limax maximus*) és a spanyol meztelen csiga (*Arion vulgaris*) okozott kárt a palánták megrágásában. Az oldalfalon lévő deszkázatot egy bizonyos magasságtól felfelé kis 2,5 cm dilatációs rést hagytunk ki a következő deszkáig. Elméletben szellőző felületként is gondoltunk rá és próbáltuk ki. Sajnos rossz ötletnek bizonyult. A meztelen csigák megtalálták és előszeretettel használták járatként. A kevés paprika palántát és a káposzta palántát egyből megtalálták és elkezdték lerágni a levelét. Bár délután próbáltam összeszedegetni, éjjel serényen munkálkodtak a kárunkra. A magaságásban lévő saláta már az sajnos áldozatul esett neki pedig nagy erővel, többen, naponta szedegettünk, amit találtunk.

A másik problémát szintén a rések okoztak. Nagyobb esőzés esetén sajnos a Walipini oldalfalán keresztül talajt mosott be a csapadék a helyiség belsejébe, de a nagy nyári szárazság idején kisebb földrögök is behullottak a réseken, melyeket folyamatosan el kellett takarítani.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Termesztési tapasztalataim Walipiniben

Teljesen új területként vágtam bele a Walipiniben való palántázásnak. A cikkek nagy részét, ami a walipinben való termesztésről szól, az angol vagy spanyol nyelven találtam. Illetve nem magyarországi éghajlaton történt az azokban való termesztés. Sok tapasztalat gyűjtésre alkalmas egy pár hónapos aktív megfigyelés. Mégis május végére főként az fogalmazódott meg benne hogy jövőre mennyi mindent másként csinálnék és mennyi sok dolgot ki kell még tapasztalnom. Első körben nagyon pozitív tapasztalatokról tudok beszámolni. Mivel az egész tavaszi időszakban fűtés nélkül neveltem a palántákat. Nem gondoltam, hogy ez sikerülni fog. Mivel az időjárás nagyon szeszélyes mindig tavasszal így sosem lehet tudni mire, lehet számítani. A februári hónap közepén szokatlanul nagy meleg volt hazánkban. Évszázados rekordnak jelentették ki mindenhol a hírekben. A magaságyásokba már február 15 én szinte az összes betervezett zöldségmagok kiültetése megtörtént a kertben. Az üvegház felmelegedése is folyamatos volt így rövid időn belül a palántázást is megkezdődött a Walipinibe. Egyedül a melegigényes magoknak a csírázási hőmérséklet fontos szem előtt tartani, hogy tartósabb melege van szükségük a kikeléshez.

Március 06-án indult el a magvetés. Az időjárás lassan melegedett fel március elején. A kezdeti időszakban egy fóliasátorhoz való fóliával takartam le a magvető tálcát, hogy védve legyenek. Üvegtáblát letakaró eszközként, amely minden növényt lefed, nem állt rendelkezésre. Januárban volt egy nagyon erős vihar Marcaliban, ami szétszaggatta a fóliasátrunkat így az abból megmaradt fóliadarabokat tudtam felhasználni.

Mivel a vizsgálatom elsődleges célja, hogy mennyire alkalmas palántanevelésre a Walipini, a módszereim a mindennapos hőmérsékletet mérés, öntözés és szellőztetés volt. Naponta figyelemmel kísértem a palánták fejlődését. Az öntözésnek három kritikus időszaka van a termesztésben: a kelési időszak, a levélfejlődés és a termés hozam ideje. Az öntözés hiánya ezekben az időszakokban helyrehozhatatlan termésvesztéseket okoz (MARIA, 2006). Vizsgálataim szerint a mindennapi öntözés létfontosságú volt. A nagymértékű napsugárzás, a magas hőmérséklet miatt a palánták helyrehozhatatlan kárt szenvedtek volna a rendszertelen öntözés végett. Az öntözéseket célszerű a reggeli és a kora délutáni időpontokra időzíteni, mert ekkor a növények még nem melegedtek fel és nincs nagy perzselési veszély (TERBE, 1991). Ennek megfelelően mindig igyekeztem a délután időszakban öntözni, perzselés miatti elhalásos foltok egyáltalán nem keletkeztek a palánták levelein.

A páratartalom ideálisan alakult a Walipini a termesztés ideje alatt. A páratartalom mérő normális működése közben általában 72-75%-ot mutatott. Ez nagyszerűen megfelelt a palántáknak. A

szakirodalom szerint a termesztő tér páratartalmának az optimális értéke 65–80 % (TAKÁCSNÉ, 2017).

5.2. A várható termelés mértéke

A termelés mértéke megfelelő volt. Különösen jól teljesítettek a paradicsom palánták: 66 db elültetett paradicsomból 60 kikelt, ami több mint 90%-os teljesítmény. Több mint 45 db kiültetésre került a fóliasátor ágyásaiba a 25. ábrán látható módon.



25. ábra: Kiültetés magas ágyásba (Foto: Tarné B. Á., 2024)

A palánták eltolt sorokba ültetése esetében is túl sűrűnek bizonyult az állomány. Jövőre kevesebb paradicsom palántát készítek, és a paprika, tojásgyümölcs, karfiol, káposzta palánták számát növelem. A paradicsomból több mint 20 db befőttesüvegbe eltett paradicsomsűrítmény készült és 30 db lecsónak való. A termések nagy részével sikeres lett a téliesítés. Paprika termésből a család friss fogyasztására elegendő mennyiség termelt, és szeptember végéig nem volt szükségünk paprika vásárlásra. Amennyiben az egész termelési folyamatot nézzük a wallipiniben kikelt palánták, és a magas ágyásokban lévő többi zöldségféle majdnem októberig biztosította a 4 tagú család zöldségszükségletét. Zelleren és burgonyán kívül egy csomag sárgarépa vásárlására volt csupán szükség.

5.3. A Walipini jelentősége, perspektívái

A Walipini jelentősége a jövőben nagy valószínűséggel nőni fog. Ahogy az energia árak és az infláció növekszik, egyre több ember gondolkozik el az olcsóbb termelési lehetőségeken. A

környezettudatos értékrendet szerető emberek szintén keresik azokat a lehetőségeket melyek csökkentik a környezetünkre ható terhet. A vegyszermentes kertet kialakítók körében szintén népszerűségnek örvendhet, mert jelen termelési időszakban semmiféle kémiai védekezést nem alkalmaztam és nem is tervezem amennyiben ez megoldható. Ennek a hosszú távon lehetséges megvalósulásáról több év kutatási időszak volna szükséges. A fenntartható fejlődés megvalósítása nem lehet csak egy ország, vagy egy kisebb csoport feladata, hanem tekintet nélkül a Föld bármely pontján, mindannyiunk felelősségének is kellene lennie. Amennyiben a helyi lokálitás, vagyis a kistérségi szintet előtérbe helyezzük és a helyi diverzitás fontosságának hangsúlyozzunk, az emberek figyelmét még jobban fel lehet hívni amennyiben kerttel rendelkezzenek, akkor használják is zöldségtermesztésre. A helyi közösségek minél nagyobb mértékű bevonása változást idézhet elő az emberek környezettudatos felfogásában jó minőségű, biztonságos és egészséges élelmiszer termelésében és a Walipiniben való termesztés ezt a célt is szolgálja.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A "klímaváltozás" és a "fenntartható fejlődés" ma már olyan fogalmak, amelyek mindennapjaink részévé váltak, különösen a mezőgazdaság területén, ahol ezek a kérdések óriási jelentőséggel bírnak. Mivel az élelmezés minden ember számára a létezés alapja ezért alapvető szükséglet és kiemelten fontos, hogy a mezőgazdaságban olyan módszereket alkalmazzunk, amelyek nemcsak a mostanra, hanem a jövő generációinak is biztosítják a megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszert. Szakdolgozatomban saját építésű Walipini földbe süllyesztett növényházunk kialakítását, működését és benne a 2024. évi zöldségtermesztési tapasztalataimat ismertetem, elemezve a termesztési mód előnyeit-hátrányait

A kertem Somogy vármegyében a Marcali –hát északi részén, Marcali város elején található. A walipini megépítése 2023. decemberében kezdődött el. A telkünkön a lehetőség korlátozott volt, mert a szomszéd területen lévő nagyméretű sárgabarackfa egy jó részét leárnyékolja délután a kertünknek. Mindenképpen dél- délnyugatra néző ablakokat terveztem mely délután is kap még napfényt. A kijelölést megcsináltuk, a téglalap alakú Walipinink 6 m hosszú és 2 méter szélesre és 2 méter mélyre méreteztük. A walipinit egy fűtés nélküli palántázási területnek terveztük így a meleg hőmérséklet benntartására kiemelt figyelmet fordítottunk. Walipinit elsősorban palántázásra építettük ezért olyan magokkal terveztem beültetni, amiket palántaként nevelhetek mielőtt kiültettem a kertbe vagy a fóliasátorba. Reggel 7 óra körül és délután 15 után mértem a hőmérsékleteket a Walipiniben. A február közepe kimagaslóan meleg volt. A Walipiniben a palántáknak való magokat, még nem mert akkor elültetni csak március legelején. Március 6-án volt az ültetés napja. A legelső öröömöm akkor ért, amikor megtapasztaltam, hogy külső hőmérséklethez képest minimum 7°C-kal mindig melegebb volt a Walipiniben. Átlagosan a márciusi hőmérséklet a Walipiniben 18°C. A nappali hőmérséklet átlaga pedig 28,5°C. A növények fejlődését ez nagyon jól elősegítette. Röviden elemeztem továbbá, hogy egy négytagú család számára üzemeltetett hasonló berendezés milyen mértékben járul hozzá a család élelmezésére szánt zöldség mennyiségének megtermeléséhez.

A Walipini jelentősége a jövőben nagy valószínűséggel nőni fog. Ahogy az energia árak és az infláció növekszik, egyre több ember gondolkozik el az olcsóbb termelési lehetőségeken. A környezettudatos értékrendet szerető emberek szintén keresik azokat a lehetőségeket, melyek csökkentik a környezetünkre ható terhet. A helyi közösségek minél nagyobb mértékű bevonása változást idézhet elő az emberek környezettudatos felfogásában jó minőségű, biztonságos és egészséges élelmiszer termelésében és a Walipiniben való termesztés ezt a célt is szolgálja.

IRODALOMJEGYZÉK

Nyomtatott források:

- BALÁZS SÁNDOR (1994) Zöldségtermesztők kézikönyve javított kiadás
BENSON AGRICULTURE AND FOOD INSTITUTE BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY PROVO
(2002): Walipini construction the underground greenhouse, Brigham Young University B-49 Provo, Utah 84602
- CSEPERKÁLÓNÉ MIREK BARBARA, DIVÉKY-ERTSEY ANNA, PAPP ZOLTÁN (2015): A paradicsom ökológiai termesztése. ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
- DOBRAJ ENDRÉNÉ, EPERJESI IMRE, GALAMBOSI BERTALAN, SELÉNDY SZABOLCS, TIMON BÉLA, TÓTHNÉ RACHLER EMŐKE, VÁLAS GYÖRGYNÉ, ZATYKÓ LAJOS, ZATYKÓNÉ DRASKÓCZY ERZSÉBET, ZILAI JÁNOS (1985) – Házikerti kézikönyv, Mezőgazdasági kiadó 1988. Második, javított kiadás
- DÓRY ISTVÁN, HANTOS ZOLTÁN, KARÁCSONYI ZSOLT, LONSTÁK NÓRA, SZABÓ PÉTER (2011) - Építőipari ismeretek, Műszaki meta adatbázis alapú fenntartható e-learning és tudástár létrehozása TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0067
- GUTELMAN, MICHEL (1975): El modo de producción parcelario. Cuadernos de discusión. Quito: CIESE 1(1) (A 4. fejezet fordítása: „Structures et réformes agraires”. Paris: Maspéro.)
- HORVÁTH A. (2017): A háztartásban végzett munka és a háztartási költségvetés kapcsolata.
- JAGER II. (1889): A növények magról való tenyésztése.
- JÉCSAI LÁSZLÓ (1941): Melegág és üvegház a házikertben. Stephaneum nyomda, Budapest.
- KASZAB LÁSZLÓ (2008) Kertészeti termesztés tárgyi feltételei, termesztőberendezések. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
- KRISHNA NEMALI (2022) History of Controlled Environment Horticulture: Greenhouses Research Article, 57. évfolyam: 2. szám, 239-246 oldal, (<https://doi.org/10.21273/HORTSCI16160-21>)
- MARIA EUGENIA VALDEZ CUBA (2006): Comportamiento Agronómico de dos variedades de baby carrot (daucus carota L.). A tres Densi De cultivo en Walipini
- MIGUEL DE CARA GARCÍA (IFAPA, SPANYOLORSZÁG), VINCENT MICHEL (AGROSCOPE, SVÁJC) (2020) Bioszolarizáció: Gyakorlati tudnivalók, A Best4Soil projekt az Európai Unió Horizont 2020 program támogatásával jött létre koordinációs és támogatási tevékenység
- MIKLÓS DÉNES (2004): Kertészek könyve, NAP KIADÓ, Dunaszerdahely
- PALKOVICS ANDRÁS, SZABÓ CSABA (2019) - Különböző termesztőközegek hatása egyes paradicsomfajták beltartalmi értékeire, Agrártudományi Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország
- PARIS, H.S. & JANICK, J. 2008 What the Roman emperor Tiberius grew in his greenhouses? Proc. IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae, p. 33–41. <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/2_13_Janick.pdf>
- PÁSZTOR JUDIT, KAKUCS, ANDRÁS (2016): Erőgép, áógép üzemeltetésének elemzése növényházi körülmények között. Műszaki Tudományos Közlemények
- SETHI, V.P., SHARMA, S.K. (2008): Survey and evaluation of heating technologies for worldwide agricultural greenhouse applications. Solar Energy, 82(9): 832-859
- SIMON GERGELY (2008) Miért szükségesek a zöldségfélék hajtata? Milyen termesztőberendezésekben hajtattunk? , Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
- TAKÁCSNÉ DR HÁJOS MÁRIA (2014)- Zöldség-hajtata
- TAKÁCSNÉ DR. HÁJOS MÁRIA (2017) – Zöldségtermesztés I. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen University Press 2017
- TERBE ISTVÁN (1991): Fólia alatti zöldségtermesztés, Mezőgazdasági Kiadó
- TERBE ISTVÁN, NAGY JÓZSEF, KOVÁCSNÉ GYENES MELINDA, GLITS MÁRTON, HODOSSI SÁNDOR, KOVÁCS ANDRÁS, PÉNZES BÉLA, ZATYKÓ FERENC, GYÓRFI JÚLIA, GÓLYA ELEK, GYÚRÓS JÁNOS, HRASKÓ ISTVÁNNÉ, NÉMETHY ZOLTÁNNÉ, OMBÓDI ATTILA, SLEZÁK KATALIN, NAGY GYŐZŐNÉ (2005): Zöldségtermesztés termesztő berendezésekben. Mezőgazda Kiadó

Internetes források:

- INTERNET1. Arcanum- régi újságok archívuma letöltés dátuma: 2024.03.10.
<https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-a-magyar-nyelv-szotara-czuczorfogarasi-55BEC/u-6FDEF/uvegharang-6FFED/>
- INTERNET2. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal, letöltés dátuma: 2023.12.05.
https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/20_2220_005_101130.pdf
- INTERNET3. A FruitVeB Magyar Zöldség- Gyümölcs Szakmaközi Szervezet és Terméktanács a magyar zöldség- gyümölcs ága, letöltés dátuma: 2024.04.03.
https://fruitveb.hu/wp-content/uploads/2023/04/FruitVeB-agazati-osszefoglalo_2022.pdf
- INTERNET4. Magyar Öntözési Egyesület. Letöltés dátuma: 2024.04.03.
https://www.moe.hu/kepzes2017/3_az_ntzs_idejnek_meghatrozsa.html
- INTERNET5. Házaivaló webáruház-megbízható Webshop, letöltés dátuma: 2024.06.08.
https://hazraivalo.hu/meleghez_uveghaz_szellozteto_ablaknyito_automata
- INTERNET6. Mezőgazdasági időnyomunka kereső hírportál- Agrárminisztérium letöltés dátuma: 2024.06.08.
<https://www.munkaszureth.hu/hirek/uveghazi-technologiak-hianyopotlo-tananyagot-fejlesztene/>
- INTERNET7. MEZŐHÍR, Horizont Média Kft. Írta: Gönczi Krisztina - 2022 augusztus 08.
<https://mezohir.hu/2022/08/08/agrar-szellozteto-automatika-mezogazdasag/>
- INTERNET8. Nyitott kertek.hu , írta: Burucs Andrea letöltés dátuma: 2024.07.05.
<https://nyitottkertek.hu/kavas/>
- INTERNET9. XAVIER ALBÓ- Helybeliségen alapuló identitás, etnikai identitás és osztálytudat az ajmaráknál, PESOVÁR ZSÓFIA fordítása, letöltés dátuma: 2024.06.08.
<https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/5887/1/Khitipxtansa.pdf>
- INTERNET10. XFOREST klíma Magazin, letöltés dátuma: 2024.06.08. <https://xforest.hu/zoldenergia/>
- INTERNET11. Naplopo Kft, Budapest, letöltés dátuma: 2024.07.05.
<https://www.naplopo.hu/naplopo-partneri-hirlevelek>
- INTERNET12. Magyar Geotermális Egyesület honlapja, letöltés dátuma: 2024.07.05.
<https://mgte.hu/a-geotermikus-energia/>
- INTERNET13. Napelem-szólár, szerkesztője: Ferge Balázs, letöltés dátuma: 2024.06.08.
<https://napelem-szolar.hu/napelem-tudnivalok/napelem-idealis-dolesszoge/>
- INTERNET14. Matécsa Kft 1988-2024, letöltés dátuma: 2024.06.08.
https://florimo.hu/florimo-kerteszet-perlit/?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMI0e6j7riFiQMV9ZiDBx3HyQ2rEAAYASAAEgLuBfD_BwE
- INTERNET15. Időjárás & Radar Magazin, letöltés dátuma: 2024.07.02.
<https://www.idojarasesradar.hu/idojaras-info/2024-marciusa-lesz-a-valaha-mert-legmelegebb--a01aec59-931c-40e4-a07d-4bf2fd51c4d7>

TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

Táblázatok jegyzéke

- 1. táblázat** Magas ágyásba ültetendő zöldségek listája
- 2. táblázat** Walipinibe ültetendő zöldségek listája
- 3. táblázat** Melegigényes és hidegtűrő zöldségek
- 4. táblázat** Márciustól májusig a hőmérsékletek a Walipiniben
- 5. táblázat** Statisztikai számítások
- 6. táblázat** Elvetett és kikelt magok száma

Ábrák jegyzéke

- 1. ábra** Fóliablokk (Forrás: KASZAB, 2008)
- 2. ábra** Bioszolarizáció fóliával (Forrás: MIGUEL, 2020)
- 3. ábra** Üvegházi ablaknyitó, méretei (Forrás: INTERNET⁵)
- 4. ábra** Szellőztető rendszer alapegységei (Forrás: INTERNET⁷)
- 5. ábra** Szaporító láda (Forrás: KASZAB, 2008)
- 6. ábra** Magyarországon készült Walipini (Forrás: INTERNET⁸)
- 7. ábra** A marylandi Wye House (Forrás: KRISHNA, 2022)
- 8. ábra** Magyarországon napfordulói idők és szögek (Forrás: INTERNET¹¹)
- 9. ábra** Walipini alapjának ásása (Foto: Tarné B. Á.,2023)
- 10. ábra** Gépi segítségnyújtás (Foto: Tarné B. Á.,2023)
- 11. ábra** Tartóoszlopok megépítése (Foto: Tarné B. Á.,2023)
- 12. ábra** Oldalfal deszkázat (Foto: Tarné B. Á.,2023)
- 13. ábra** Alu hőtükör fóliázás és szigetelés (Foto: Tarné B. Á.,2024)
- 14. ábra** Padszerű emelvény (Foto: Tarné B. Á.,2024)
- 15. ábra** Az ajtó polikarbonát lemezzel való fedése (Foto: Tarné B. Á.,2024)
- 16. ábra** Általam használt ültetőközeg összeállítása (V/V%) (forrás: saját szerkesztés)
- 17. ábra** A Walipini hőmérője (Foto: Tarné B. Á.,2024)
- 18. ábra** Hőmérsékleti átlagok a vizsgált időszakban
- 19. ábra** Márciusban a napi hőingadozás (Forrás: saját szerkesztés)
- 20. ábra** Áprilisban a napi hőingadozás (Forrás: saját szerkesztés)
- 21. ábra** Májusban a napi hőingadozás (Forrás: saját szerkesztés)
- 22. ábra** Palánták fejlődése (Foto: Tarné B.Á. 2024)
- 23. ábra** Walipiniben vetett magok kelési százaléka (Forrás: saját szerkesztés)
- 24. ábra** Paradicsompalánták átültetése (Foto: Tarné B. Á.,2024)
- 25. ábra** Kiültetés magas ágyásba (Foto: Tarné B. Á.,2024)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Dolgozatom befejezéséért köszönetet kívánok mondani azon személyeknek, akik szakmai tanácsokkal és javaslataikkal segítettek jelen dolgozat megszületését:

Elsőként köszönettel tartozom konzulensemnek Dr. Lepossa Anitának, aki kiváló tanácsaival és javaslataival segítette jelen szakdolgozat elkészítését;

A MATE NTTI Georgikon Campus Agronómia Tanszékének az Agrometeorológiai Kutatóállomás adatszolgáltatásáért;

A férjemnek a sok segítséget, mert a walipini építése az ő keze munkáját dicséri, a két gyermekünknek, akik szorgosan segítettek a palántanevelésben;

A legnagyobb hála, tisztelet és köszönet Istent és a családomat illeti, akik végig támogatták és segítettek a tanulmányaim minden pillanatát.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Tarné Biró Ágnes
A Hallgató Neptun kódja: Y28LRX
A dolgozat címe: ZÖLDSÉGTERMESZTÉSI TAPASZTALATOK WALIPINI ÜVEGHÁZBAN
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agronómia Tanszék

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

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

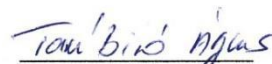
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor 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: 2024 év 11 hó 03 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Tarné Biró Ágnes (hallgató Neptun azonosítója: **Y28LRX**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**^{*2}

Készthely, 2024. 11. 08.


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.