



Simon Gergely

Miért szükséges a zöldségfélék hajtatása?
Milyen termesztőberendezésekben
hajtathatunk?

**NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Zöldségtermesztés

A követelménymodul száma: 2230-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-017-30



MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA?

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A hazánkban a kertészeti termesztés és azon belül a zöldségtermesztés kiemelkedő jelentőséggel bír. Tudjuk-e, hogy a kertészeti termesztésben, azon belül is a zöldségtermesztésben mit jelent a hajtatás kifejezés? A hajtatás fedett termesztő létesítményekben történik. A címben is felmerül a kérdés, amely a későbbi tananyagban megválaszolásra kerül, hogy egyáltalán miért szükséges a zöldségfélét hajtatnunk?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A zöldségtermesztés – a termesztés mennyisége és az előállított érték alapján – a hazai kertészet legjelentősebb ágazatának tekinthető. Minden zöldségfaj azokon a termőterületeken termeszthető a legsikeresebben (a legjobb minőségben és a legkisebb ráfordítással), ahol a termőhelyi adottságok megegyeznek a termeszteni kívánt növény ökológiai igényeivel. Természetesen ez az állítás nem csak térben, hanem időre lebontva is igaz.

1. Mit nevezünk zöldségajtatásnak és miért tartjuk szükségesnek?

A hazai zöldségtermesztés alágazatai a következők¹:

- szabadföldi zöldségtermesztés,
- zöldségajtatás,
- zöldségmagtermesztés

A hazai klímaadottságok kifejezetten alkalmassá teszik a magyarországi területeket szabadföldi zöldség- és zöldségmagtermesztésre. A zöldségajtatás a szabadföldi termesztéshez képest nagyobb beruházást igényel, így a hazai kevésbé tőkeerős vállalkozások többségében csak a zöldségajtatás egyszerűbb módszereit tudják felvállalni.

¹ Balázs S. 1994. A zöldségtermesztés alágazatai. In: Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 35.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE HAJTATUNK?

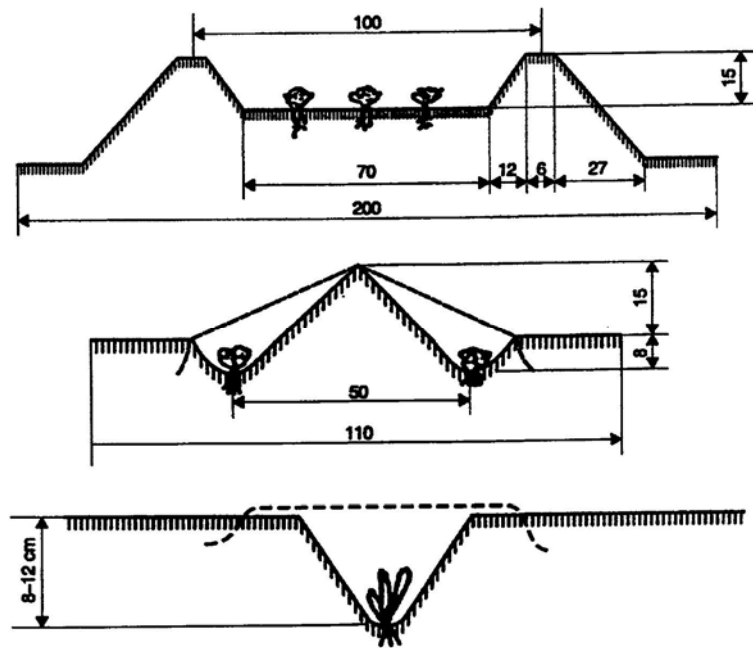
A növények fejlődéséhez és terméshozásához szükséges optimális környezeti tényezőket biztosító, a növények termesztésére alkalmas zárt tereket nevezük termesztőberendezésnek. A zöldségnövények különböző termesztőberendezésekben történő termesztésének folyamatát nevezzük zöldségajtatásnak.²

A zöldségek fedett létesítményekben (termesztőberendezésekben) történő termesztése a hazai éghajlati adottságokhoz hasonló klímával rendelkező országokban terjedt el. Ezekben az országokban a szabadföldi termesztés jellemző időszaka kora tavasz és késő őszi közötti időszakra esik.¹ Az ebben az időszakban termelt zöldségek kerülnek legnagyobb mennyiségben a piacokra és feldolgozásra is. A lakosság folyamatosan megszokja és igényli a friss zöldségek fogyasztását, amely a zöldségfélék táplálkozásbiológiai jelentőségét és egészségvédő hatását figyelembe véve kiemelkedő jelentőségű. A fent említett intervallumon kívül eső időszakban a friss zöldségek iránt mutatkozó igény csak a fedett létesítményekben – fólia vagy üvegház – termesztett zöldségnövényekkel elégíthető ki. A termesztőberendezéseket megkülönböztetik aszerint, hogy a növényeket fűtött térben, vagy fűtetlen körülmények között nevelik bennük.

Nem tekinthető termesztőberendezésnek a csak a koraiság fokozása vagy a termésmennyiség és termésbiztonság növelésére létrehozott egyszerű felépítésű, a legtöbbször csak átmeneti védeltséget nyújtó „építmények”, amelyeket a szakma leginkább csak köztes megoldásnak tekint. Ezen megoldásoknak a közös jellemzője leggyakrabban polietilén síkfóliák, vagy polipropilén fátolyfóliák használata. Ezeket az eljárásokat takarásnak nevezzük, amelyeknél a legegyszerűbb a talajtakarás, fejlettebbnek tekinthető a növények átmeneti, vagy szakaszos takarása, amelynek altípusai a váz nélküli takarás és a síkfóliás takarás.² A váz nélküli fóliatakarás hazai termesztési gyakorlatban elterjedt változatait az 1. ábra mutatja be.

Az időszakos takarás lényege, hogy a kiültetett növények fölé polietilén, vagy fátolyfóliát terítenek, és ezt kb. 4–6 hétig a növények felett tartva használják ki a kedvezőtlen környezeti tényezőktől (-3–-5°C-os talaj menti fagyok) védő- és a koraiságfokozó hatását.²

² Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21–35.



1. ábra. A váz nélküli fóliatakarás különböző módszerei a gyakorlatban³



2. ábra. Fátyolfóliával való takarás saláta korai termesztése esetében

³ Forrás: Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. P.22. 5. ábra. A váz nélküli fóliatakarás lehetséges megoldásai.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE HAJTATUNK?

Célszerű különbséget tenni a zöldségnövények között olyan szempontból, hogy csak a tenyészidőszak meghatározott részében, vagy pedig a teljes tenyészidőszakot töltik fedett körülmények között. ⁴

A csak palántanevelés folyamatát nem tekinthetjük zöldségajtatásnak. Természetesen a palántanevelések nagy része is termesztőberendezésekben történik. A szükséges termesztőberendezés típusa a "hőlépcsők" betartása alapján változik, vagyis annak függvényében, hogy hová állítunk elő palántát. A szabadföldi termesztéshez fűtetlenfóliában állítjuk elő a palántát, ha fűtött fóliában termesztünk, akkor ehhez üvegházban kell előállítani palántákat, s ugyancsak ez érvényes az üvegházi termesztésre is.^{4,5}

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1.feladat Az interneten fellelhető KSH kimutatások alapján nézzon utána, hogy mekkora a hazai zöldségtermő terület, és ennek milyen megoszlása van az egyes alágazatok között!

2.feladat Érdeklődjön egy, a lakhelyén található zöldségnél egy adott zöldségfaj értékesítési áraival kapcsolatban a teljes év folyamán! Számítsa ki, hogy a hajtatásból származott termékek mennyivel kerültek többre, mint a szabadföldi termesztésből származók!

3.feladat Internetes böngészés alkalmazásával nézzon utána, hogy Európában melyek a legnagyobb zöldségtermesztő országok!

4.feladat Internet segítségével keressen nagy hazai zöldségajtató cégeket!

Megoldások

1. feladat

Egyéni kutatómunka internetes web-böngésző használatával, vagy könyvtárazással. A fellelhető adatok a források és a származás éve alapján eltérőek lehetnek. Javasolt keresési hely: www.ksh.hu

2. feladat

⁴ Somos A. 1980. A zöldségajtatás jelentősége Magyarországon. In. Somos A., Koródi L., Turi I. Zöldségajtatás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 9–22.

⁵ Zatykó F. 1994. A zöldségnövények szaporítása. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 138–153.

Egyéni kapcsolatfelvételen és kommunikációs képességen alapuló feladat. Az eredmények eltérhetnek választott zöldségfajonként, az árakban is jelentkezhetnek különbségek a zöldségesek különböző árképzése miatt, de az árak évi alakulásának trendje mindenütt hasonló.

3. feladat

A feladatt megoldása a FAO statisztikai adatbázisának használatával lehetséges.

([WWW.fao.org](http://www.fao.org) vagy <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#anchor>)

4. feladat

Egyéni kutatómunka internetes web-böngésző használatával, a találati lista eltérő lehet. Például: Árpád-Agrár Zrt. Szentés

http://www.arpad.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=58&lang=hu)

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEK BEN HAJTATUNK?

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel a hazai zöldségtermesztés alágazatait!

2. feladat

Fogalmazza meg, hogy mit értünk a kertészeti termesztésben a termesztőberendezés fogalma alatt!

3. feladat

Mit jelent a zöldségtermesztésben az időszakos takarás?

4. feladat

Tekinthető-e hajtásnak a palántanevelés indokolja meg a választát!

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A hazai zöldségtermesztés alágazatai:

szabadföldi zöldségtermesztés,

zöldségtermesztés,

zöldségmagtermesztés

2. feladat

A növények fejlődéséhez és terméshozásához szükséges optimális környezeti tényezőket biztosító, a növények termesztésére alkalmas zárt tereket nevezünk termesztőberendezésnek. A zöldségnövények különböző termesztőberendezésekben történő termesztésének folyamatát nevezzük zöldségtermesztésnek.

3. feladat

Az időszakos takarás lényege, hogy a kiültetett növények fölé polietilén, vagy fólyafóliát terítenek, és ezt kb. 4–6 hétig a növények felett tartva használják ki a kedvezőtlen környezeti tényezőktől (–3––5°C-os talaj menti fagyok) védő- és a koraiságfokozó hatását.

4. feladat

A csak palántanevelés folyamatát nem tekinthetjük zöldségtermesztésnek. Természetesen a palántanevelések nagy része is termesztőberendezésekben történik.

MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEK- HAJTATUNK?

ESETFELVETÉS-MUNKAHELYZET

Ha a tananyag első fele alapján megkaptuk a választ, hogy milyen céllal hajtadjuk a zöldségféléket, akkor a legközelebbi felmerülő kérdés, hogy milyen létesítmények alkalmasak a zöldségnövények hajtására, milyen paraméterekkel jellemezhetők, és milyen kritériumoknak kell megfelelniük? Ennek a kérdésnek a megválaszolására törekszik a tananyag második fele.

Természetesen ezeken túlmenően az sem elhanyagolható, hogy ezekben a létesítményekben mely klimatikus tényezőket szabályozzák és hogyan.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

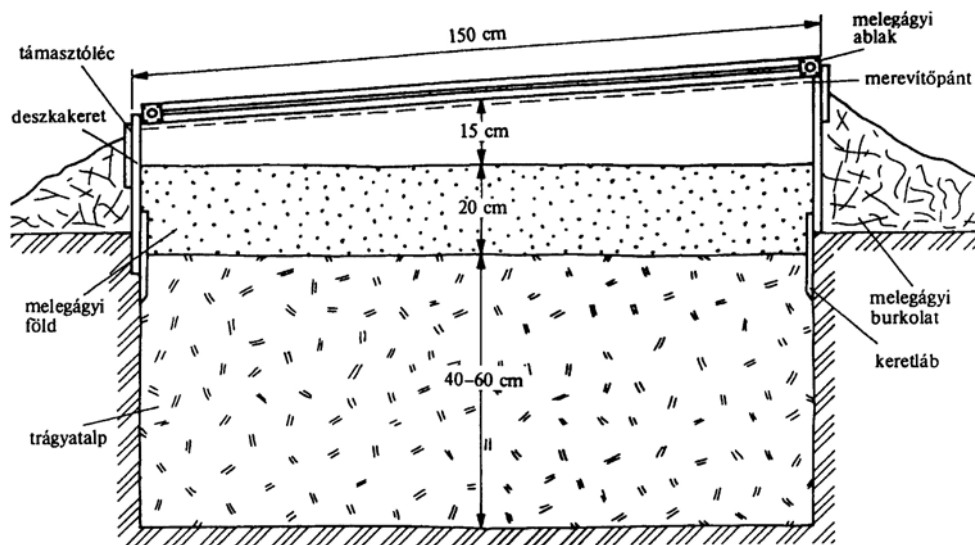
A hajtásra alkalmas létesítmények – termesztőberendezések – zömükben nem csak átmeneti védelmet biztosítanak a zöldségnövényeknek, hanem az egész év során a lehető legjobb kihasználtság mellett az egymás után következő zöldségkultúrák termesztésére alkalmasak.

2. A zöldség-hajtás gyakorlatában alkalmazott termesztőberendezések

A **melegágyak** a zöldség-hajtásban már csak a múltat idézik, szinte teljesen kikoptak a termesztési gyakorlatból, mert sem az üzemeltetés hatékonyságában, sem a megtermelt áru minőségében, sem pedig az árumennyiségben nem tudták felvenni a versenyt a korszerűbb műanyag borítású létesítményekkel, üvegházakkal. Ennél a hajtási eljárásnál az üvegház alatti meleget a növények alá bedolgozott nagy mennyiségű szerves trágya bomlásakor keletkező hő (talpfűtés) szolgáltatta. Ma az állattenyésztés visszaszorulása és az állattartási technológia megváltozása miatt a kellő mennyiségű és minőségű szerves trágya beszerzése is nehézségekbe ütközik. Ezt a hajtási eljárást elsősorban a hidegtűrő zöldségfélék korai, a melegigényes fajok középkorai hajtására használták, valamint alkalmas volt a korai káposztafélék és a későbbi melegigényes zöldségfajok palántáinak nevelésére.⁶ A hazánkban jellemző melegágyak szerkezetét a 3. ábra mutatja be.

⁶ Gyúros J. 2005. A zöldség-hajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21–35.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE HAJTATUNK?



3. ábra. A hagyományos egysoros trágyafűtéses melegágy keresztmetszete⁷

Az üvegházak^{8,9,10} a borítóanyag törékenysége, és az üvegtáblák kisebb mérete következtében lényegesen stabilabb és bonyolultabb vázszerkezetet igényelnek, mint az azonos befogadóképességű műanyag borítású létesítmények. Az első zöldségajtató használt üvegházak építése hazánkban az 1950-es években kezdődött meg. Először a félig földbe süllyesztett kettős hasznosítású (palántanevelésre és ajtatóra is alkalmas) üvegházakat építettek. Majd a 1960-as években az úgynevezett "gyulai-blokk"-kal indult meg az igazi nagylégterű üvegházak terjedése. Ezt követően többféle üvegház típus is megjelent a hazai termesztésben, közülük leginkább az ún. "Venlo-típusú" házak terjedtek el a leginkább, melyeknek jellemző hajószélessége a 3,2m, vagy ennek többszöröse volt. Az üvegházak típusának megválasztásakor igen sok tényezőt kell figyelembe venni (7. Táblázat). Viszonylag korán felismerték a nagy egybefüggő légtér fontosságát és előnyeit, melyeket a következőkben foglalhatunk össze:

- kiegyenlítettebb klíma,
- egyenletesebb megvilágítottság és fényeloszlás,
- magasabban elhelyezkedő és így jobb hatásfokkal üzemelő szellőztetők,
- a magasabbra nevelhető növényekkel az egyes kultúrák időhossza megnövelhető (4. ábra),
- a nagyobb gépek mozgása kevésbé ütközik akadályba.

⁷ Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények.. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. P 155. 53. ábra. Egysoros, trágyafűtéses melegágy keresztmetszete.

⁸ Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21-35.

⁹ Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. . In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 154-165.

¹⁰ Kórodi L. 1980. Nagy légterű termesztőberendezések. In. Somos A., Kórodi L., Turi I. Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 85-104.

1. Táblázat. Az üvegháztervezés meghatározó tényezői¹¹

Termesztési tényezők	Műszaki tényezők		Gazdaságossági tényezők
	Szerkezet	Belső berendezés	
Klíma, kitéttesség, talaj, vízellátás.	Típus, alépítmény, tartóváz, hőszigetelés, szellőzés, automatika.	Fűtés, hűtés, árnyékolás, öntözés, megvilágítás, tápanyagellátás, ágyak, utak.	Szállítás, értékesítés, beszerzés, munkaerő.



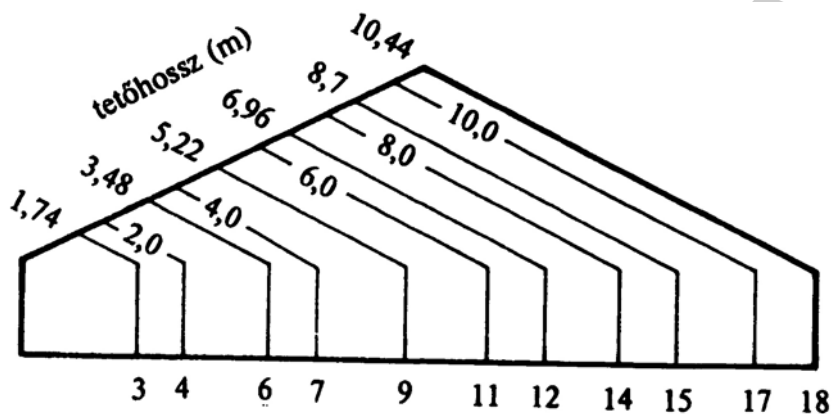
4. ábra. Paradicsom hajtatus a nagylégterű üvegházban

Az üvegházak tervezésekor a gerincmagasság a fesztávolság növelésével emelkedik, és ezzel együtt jár a nagyobb légtér. Az üvegházak jellemző méreteit az 5. ábra szemlélteti. A korszerű üvegházak tervezésénél fő szempont, hogy 1m² alapterületre legalább 3m³ légtér jusson.

¹¹ Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények.. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 156. 28. táblázat. Az üvegháztervezés termesztési, műszaki és gazdaságossági tényezői.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBEN HAJTATUNK?

További lényeges szempont, hogy a borítófelülettől – vagyis az üvegtől – megköveteljük, hogy jó fényáteresztést és hőszigetelést biztosítson. Az üveg fényáteresztő képességét meghatározza az anyagi minősége és gyártási technológiája, valamint a vastagsága. A fényáteresztésre gyakorolt hatás szempontjából az úgynevezett "verőfény üveg" (üvegházi üveg) a legkedvezőbb, de még elfogadható értéket ad a gyári ablaküveg is, viszont az öntött gépüvegek, katedrál üvegek a nagy fényelnyelésük miatt erre a célra nem használhatók. A tetők dőlésszöge a hó lecsúszása és a kedvező megvilágítás érdekében 20–30° körüli legyen. Az üvegek hőszigetelő képességét elsősorban a vastagságuk határozza meg. Mindent egybevetve a tetőfelületek borítására 4mm vastag, míg az oldalfalakra 3mm-es üvegtáblák ajánlhatók, amelyek 70cm-es szélességgel rendelkeznek.



5. ábra. A növényházak jellemző méretei a gyakorlatban¹²

A kedvező megvilágítottság biztosítása végett, ha a terület adottságai – fekvése, alakja, uralkodó szélirány – engedik, akkor az üvegházat észak–déli irányba tájoljuk. A hajók hosszát a fűtés hatásfoka és egyenletessége miatt nem érdemes 50m-nél hosszabbra választani. A megfelelő közlekedés érdekében az üvegházakban középen a gerincvonalra merőlegesen 2,5–3m széles betonút haladjon végig, és ennek a mentén kell elhelyezni a fűtés és az öntözés elosztórendszerét, valamint a kiegészítő vezérlő egységeket is. Az öntözés, tápanyagutánpótlás, szellőztetés, fűtés, árnyékolás jellemzői a tananyag későbbi részében kerülnek ismertetésre.

A szakmában folyamatosan felmerül az a kérdés, hogy az üvegházakat, vagy a műanyag borítású létesítményeket kell előnyben részesíteni? Az üvegházak mindenképpen egy magasabb termesztési színvonalat képviselnek, eredményesebben kontrollálható klimatikus paraméterekkel. A fóliával borított létesítmények alacsonyabb beruházási és üzemeltetési költséggel rendelkeznek, valamint a bennük megtermelt áru önköltsége is alacsonyabb.

¹² Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 156. 54. ábra. Növényházak méretei.

Magyarországon az üvegházak elsődleges szerepe a hozzájuk kapcsolódó műanyaggal fedett termesztőberendezések számára a megfelelő palántamennyiség előállítására. Ha ennek megfelelően tekintjük a szükségességi arányokat az üvegházak és a fóliával takart létesítmények között, akkor ez az érték körülbelül 1:10.

3. Műanyag borítású létesítmények

A II. Világháborút követően a vegyipar erőteljes fejlődésének köszönhetően az 1950-es évekre már lehetőség nyílt a részben, vagy egészben műanyag borítású termesztőberendezések építésére a zöldségajtásban. Ezek a létesítmények palántanevelésre és hajtásra is egyaránt alkalmasak.

Ezeknek az építményeknek a fejlődése szempontjából a **takaróanyag meghatározása** és fejlesztése volt az elsőrendű feladat.^{13, 14} A következőkben foglalható össze, hogy miért alkalmazzák sokoldalúan a különböző műanyagokat a kertészeti termesztésben:

- A hagyományosan használt anyagokhoz képest lényegesen könnyebbek,
- Különböző formában elkészíthetők: fólia lemez, üreges test, tömb, cső, így a felhasználási célhoz jobban tudnak alkalmazkodni,
- A hagyományos anyagokhoz képest könnyebben és olcsóbban munkálhatók meg,
- Egyes műanyagokból készült fóliák fényáteresztő-képessége a növények számára megfelelő,
- Fizikailag és kémiaiilag passzívak, nem reagálnak más anyagokkal,
- Jól bírják a mechanikai igénybevételeket (feszítés, nyújtás, húzás, csavarás).

A műanyagok a hővel szembeni viselkedésük alapján két csoportba oszthatók: hőre lágyulóak és hőre keményedők. A hőre lágyulóak között is eltérés van abban, hogy milyen hőfokon lágyulnak. A zöldségtermesztésben használatos műanyagok többsége a hőre lágyuló csoportba tartozik. A leggyakrabban használt műanyagok a következők:

Polietilén (PE) a gáz halmazállapotú etilén polimerizációjával készül. A polietilén a legkönnyebb és a legalacsonyabb előállítási költségekkel rendelkező műanyag. Hőállósága -60°C és $+80^{\circ}\text{C}$ között megfelelő, megtartja fizikai tulajdonságait. A hővezető képessége csak közepes, nagyobb, mint a PVC-é, az üvegnél jobban szigetel. A PE fólia a fény rövidebb és hosszabb hullámhosszú tartományát is egyaránt jól átterszti. Újabban a kertészeti célra felhasznált polietilén fóliák élettartam növelő (fény- és hőállóságot fokozó) stabilizátor adalékokat tartalmaznak.

¹³ Somos A. 1980. A hajtásban használt borítóanyagok. In: Somos A., Koródi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 59-71.

¹⁴ Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In: Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21-35.

Polivinil-kloridot rövidebb nevén a PVC-t a vinil-klorid polimerizációjával állítják elő. Hőre lágyuló műanyag, csak +80°C felett lágyul. Speciális lágyító adalékokkal olyan PVC fóliát tudnak előállítani, amely csak -10°C alatt válik rideggé, de így a lágyulási hőmérséklete alacsonyabb. A PVC fólia a PE fóliánál gyengébb mértékben hőálló, de jobb hőszigetelő képességgel rendelkezik. A kertészeti PVC fóliák készítésekor is hő- és fényálló stabilizátor adalékokat alkalmaznak. Nagyobb fajsúlya és a kisebb szakítószilárdsága miatt drágább, mint a polietilén.

A polipropilént (PP) a kőolaj lepárlásakor keletkező úgynevezett krakkgázból vonják ki. A kertészeti termesztésben használatos csövek és fóliák egyaránt előállíthatók belőle. Az újabban átmeneti növénytakaráshoz alkalmazott fátolyfóliák és a talajra helyezett vegetációs fűtés gégecsöveinek is kiváló alapanyaga.

A poliészterből – amely nem más, mint speciálisan feloldott öntőgyanta – elsősorban üvegszálerősítésű sablonok, formák, csövek, kötőelemek vagy speciális növényház elemek készülhetnek. 100°C-n sem lágyul meg, fényáteresztő képessége az üvegnél 8-10%-kal alacsonyabb, és ez 5-6 év elteltével további jelentős mértékben (8-12%) csökken.

A kereskedelmi forgalomban beszerezhető kertészeti fóliák PVC-ből és PE-ből készülnek. Az alacsonyabb előállítási költségek miatt, az olcsóbban beszerezhető és nagyobb gyártási szélességgel rendelkező PE fólia csaknem egyeduralgkodik a piacon, annak ellenére, hogy a PVC jobban hőszigetel. A zöldségtermesztési gyakorlatban leggyakrabban használt fóliatípusok a következők:

- Szélesség alapján: 1,8-4,2-8,5-10-12-16 m.
- Vastagság alapján: 0,004-0,1-0,15-0,2 mm (400-100-150-200 mikron).

A fóliaborítású létesítmények takarófóliáit 3-4 évente célszerű cserélni, mert ekkorra már megnő a felületi szennyezettségük, amely rontja a fényáteresztést, valamint több - kevesebb kisebb-nagyobb mechanikai sérülés lehet rajtuk, amely nem javítható.

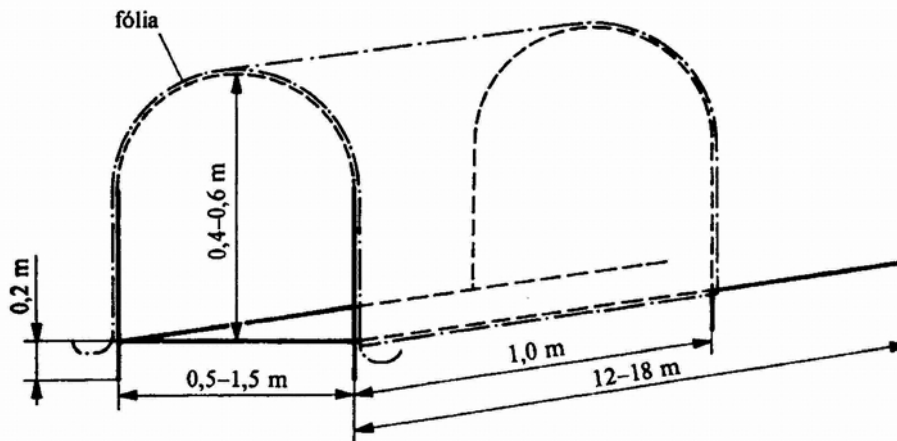
A takarófólia anyagának meghatározása utáni legjelentősebb terület a **fóliasátrak optimális alakjának** a kifejlesztése volt. Szélcsatornában végzett kísérletek alapján megállapították, hogy a szélnyomásnak legjobban ellenálló forma a félkörív. Az sem elhanyagolható tényező, hogy a fent említett 3-4 évente történő takarófólia - esetlegesen vázelemek - cseréjéhez a félköríves alak alkalmazásával kevesebb anyag szükséges, mintha szögtöréses formát alkalmaztak volna.

Kis légterű műanyaggal fedett létesítmények

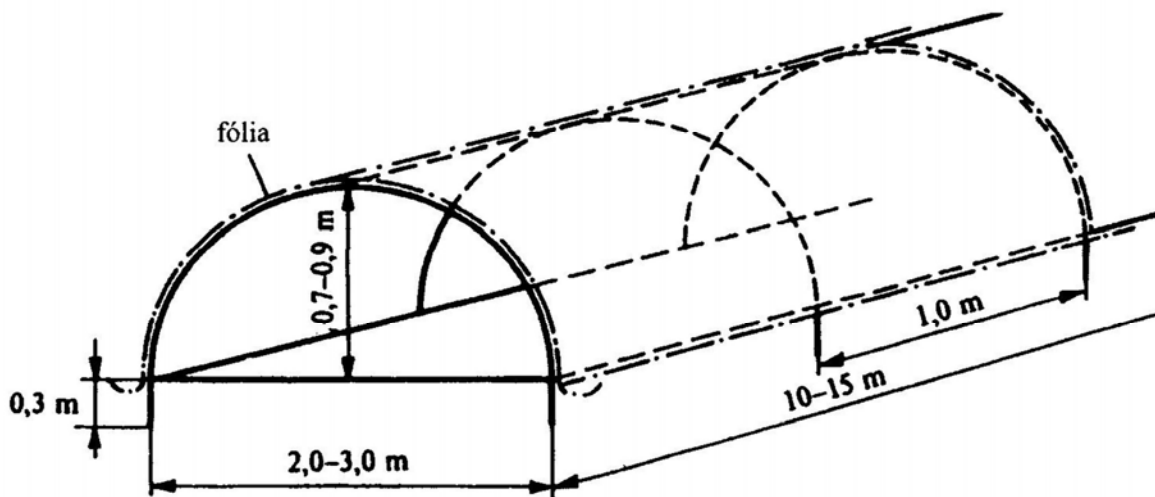
A fóliaalagút¹⁵ olyan kislégterű fóliával borított termesztő létesítmény, amely 50-150 cm szélességű, a magassága 40-60 cm és tetszőleges hosszúságú (6. ábra).

¹⁵ Gyúros J. 2005. A zöldség-hajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21-35.

A merevítőbordák egyszerűen a földre leszúrt meghajlított vesszők, vagy vastagabb átmérőjű nagyobb teherbírású drót, de lehet akár műanyagból is. A gyakorlatban a fóliaalagutakhoz a 0,04 mm vastagságú hagyományos PE fóliatakarás terjedt el. A fóliaalagutak esetén az ápolási munkák közül a szellőztetés igényli a legnagyobb szakmai odafigyelést. A leggyakrabban korai burgonya és dinnyefélék hajtására használják.



6. ábra. Fóliaalagút szerkezete és paramétere¹⁶



7. ábra. Fóliaágy szerkezete és jellemző paramétere¹⁷

¹⁶ Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 159. 57. ábra. Fóliaborítású alagút.

¹⁷ Forrás: Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. P.33. 8. ábra: Fóliaborítású hajtatóágy.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBEN HAJTATUNK?

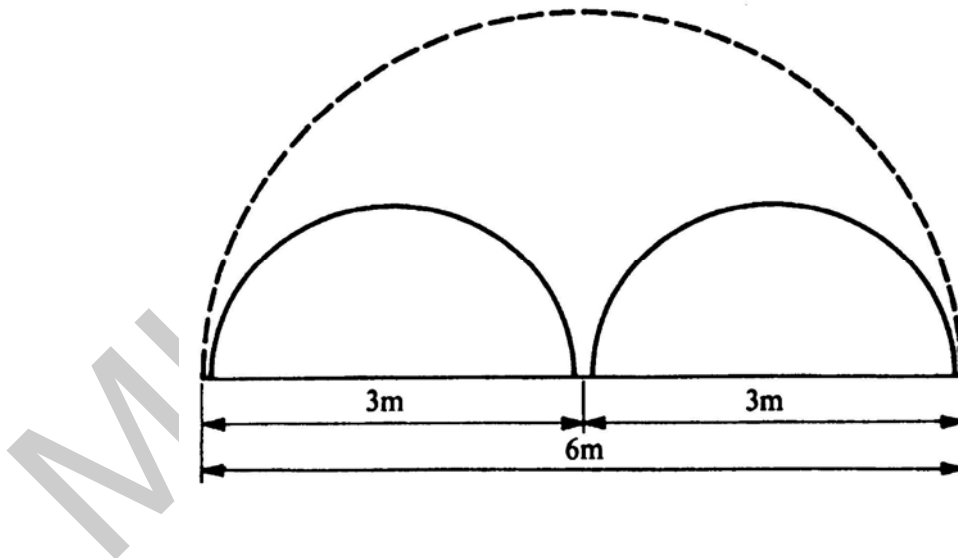
A fóliaágyak^{18,19} (7. ábra) alkalmazása korábban széleskörű volt, mára azonban veszített jelentőségéből. A fóliaágyak 2–3m széles, és 70–80 cm magas, a fóliaalagúthoz hasonlóan ugyancsak tetszőleges hosszúságú fóliaborítású létesítmények. A vázszerkezete a fóliaalagúthoz képest komolyabb, a merevítőbordák anyaga lehet műanyag cső, vascső és fa. A fóliaágyhoz hasonlóan korai burgonya hajtására használják a leggyakrabban, de elterjedt még a paprika rövidebb időszakon keresztül történő takarásában is.

Nagy légtérű műanyaggal fedett létesítmények^{18, 19, 20}

Egyhajós elrendezésben épülő fóliatakarású építmények esetében akkor beszélünk nagy légtérrel, ha 1m² alapterületre legalább 2m³ légtér jut. Ez az érték blokk elrendezésű (többhajós) építmények esetében 3m³-re változik. A nagy légtérű fóliasátraknál a vápamagasságnak legalább 2m-nek kell lennie. A nagy légtérű fóliasátrak 6–7,5–10 m szélesek és 1,8–3,0–4,0 m magas, fóliával borított alagútszerű létesítmények.

A fóliasátrak légtere alapvetően háromféle módon növelhető:

- A fóliasátor szélességének (fesztáv) és a gerincmagasság együttes növelése(8. ábra)
- Egyhajós változat esetében az oldalfalak megemelése, blokk elrendezésnél a vápamagasság megemelése,
- A határoló felületek félkör vagy ellipszis alakú kiterjesztése.



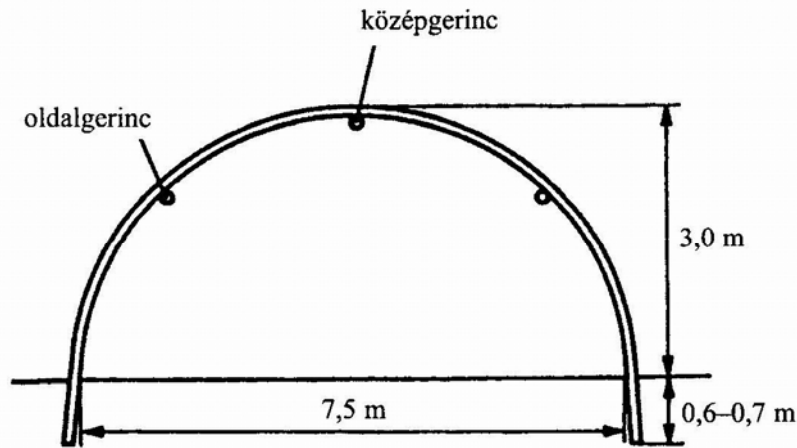
8. ábra. A fóliasátor fesztávjának növelése²¹

¹⁸ Gyúró J. 1994. Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 154–165.

¹⁹ Gyúró J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21–35.

²⁰ Kórodi L. 1980. Nagy légtérű termesztőberendezések. In. Somos A., Kórodi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 85–104.

Az 1970-es évektől folyamatosan a termesztésben levő, hazai fejlesztésű fóliasátor alapparamétereit a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra. A Standard 7,5 m széles fóliasátor keresztmetszete és jellemző paramétereit²²



10. ábra. Blokk elrendezésű (többhajós) fóliasátor kívülről

Ma a korszerű hajtatóüzemekben, vállalkozásokban ennél is nagyobb méretű, nagy légtérű fóliasátrakat létesítenek, amelyek fesztávolsága 8–10 m és a magasságuk 3,5–4,0 m. A hazai gyakorlatban a nagy légtérű fóliasátrak takarásához 0,15 mm vastag polietilén fóliát használnak.

²¹ Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. In: Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 160. 59. ábra. A fesztáv növelése.

²² Forrás: Gyúros J. 2005. A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In: Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21–35.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE HAJTATUNK?

A felhasznált fóliatekerccsek szélessége a fóliasátor fesztávjától (szélességétől) függően változik: a 4,5 m-es fesztávú sátorhoz 8,5 m, a 7,5 m-es fesztávhoz 12 m, a 9 m fesztávúhoz 16 m széles takarófólia szükséges. Az ennél szélesebb fóliasátrak esetében 12 m vagy 16 m szélességű fóliákat keresztben húzzák fel. Az üvegházakhoz hasonlóan a légtérnövelés legújabb lehetősége a blokkos (többhajós) elrendezés kialakítása. Az egyes hajókat úgynevezett vápacsatornákkal kapcsolják egybe (10. és 11. ábrák). Ez a megoldás egy hasonló alapterületű egyhajós sátorhoz képes 15–20%-os fűtési energia megtakarítást eredményez. A vápák fémből készülnek, hogy a fóliahúzáskor és a rögzítéskor közlekedni lehessen rajtuk. A vápák optimális szélessége 25–45 cm, ekkor a legkisebb az árnyékoló hatásuk (12. ábra).

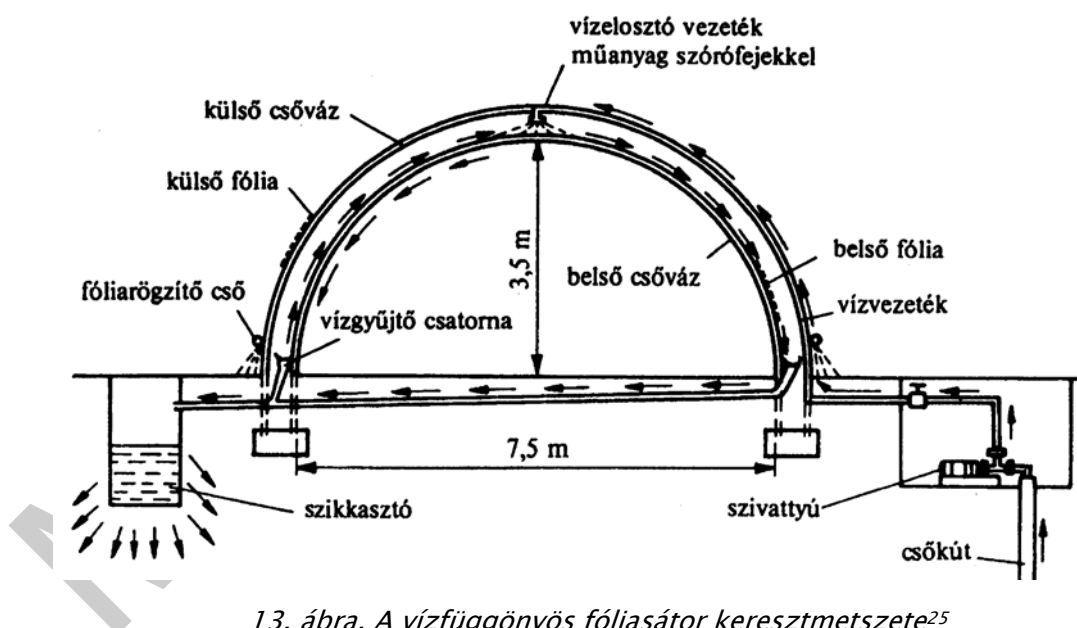


11. ábra. Blokk elrendezésű (többhajós) fóliasátor belülről



12. ábra. A fólia rögzítése műanyag kapsokkal a vápacsatornában

A vízfüggönyös fóliasátor^{23,24} (13. ábra) a nagylégterű fóliasátrak egyik változata. Kivitelezésre kerülhet egyhajós, vagy többhajós blokk elrendezésben is. Ennek a termesztőberendezésnek az a lényege, hogy kettős vázszerkezetet alakítanak ki, és mindkét vázra fóliatakarást húznak. A két vázszerkezet – és így a két fóliapalást – egymástól 25–30 cm-es távolságban fut. A két fóliapalást közötti részen, a külső vázszerkezet gerincvonalának belső oldalára, a gerinctől mintegy 6–8 cm-es távolságban vízcsövet helyeznek el, melyen adott távolságban szórófejek találhatók. A rendszert a fóliasátor fagymentesítésére lehet felhasználni. A külső hőmérséklet 0°C alá történő lehűlése egy hőkapcsolón keresztül bekapcsolja a csővezetéket és a szórófejeket ellátó szivattyút. A szórófejek a két fólia közé finom porlasztású vízpermetet juttatnak. A porlasztással megnő a víz párolgási felülete és így a két fólia közötti légréteg páratartalma megemelkedik. A felesleges vizet a két fólia aljánál elhelyezett vízgyűjtő csatorna gyűjti össze. Ahogy a külső hőmérséklet 0°C alá süllyed, a külső fólia belső felületén először megkezdődik a telített párából a víz kicsapódása, majd dérré alakulása és -5–7°C alatt a jégképződés. Minden egyes halmazállapot változás jelentős hőtermeléssel járó folyamat, és így a felszabadult hőenergia, mint a fóliasátor fűtőteljesítménye értelmezhető. Az sem elhanyagolható, hogy a csővezetéket milyen vízzel tápláljuk: ipari hulladékvíz (10–30°C) vagy csökutakból nyerhető víz (10–15°C). Mindkettőben még jelentős hőtartalék van, amellyel a fűtési költségek lényegesen csökkenthetők.



13. ábra. A vízfüggönyös fóliasátor keresztmetszete²⁵

²³ Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 154–165.

²⁴ Kórodi L. 1980. Nagy légterű termesztőberendezések. In. Somos A., Koródi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtatás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 85–104.

²⁵ Forrás: Gyúros J. 1994. Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 163. 52. ábra. A vízfüggönyös fóliasátor metszeti képe és működési elve.

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE HAJTATUNK?

A víz a belső fólia külső felületével folyamatosan érintkezik, így a kicsapódó anyagok folyamatosan szennyeznek, ezzel rontva a fénytárcsát. Ennek megfelelően a belső takarófólia rendszeres tisztítása szükséges, vagy ha nem tartós fóliából készült, akkor ajánlott az évenkénti cseréje.

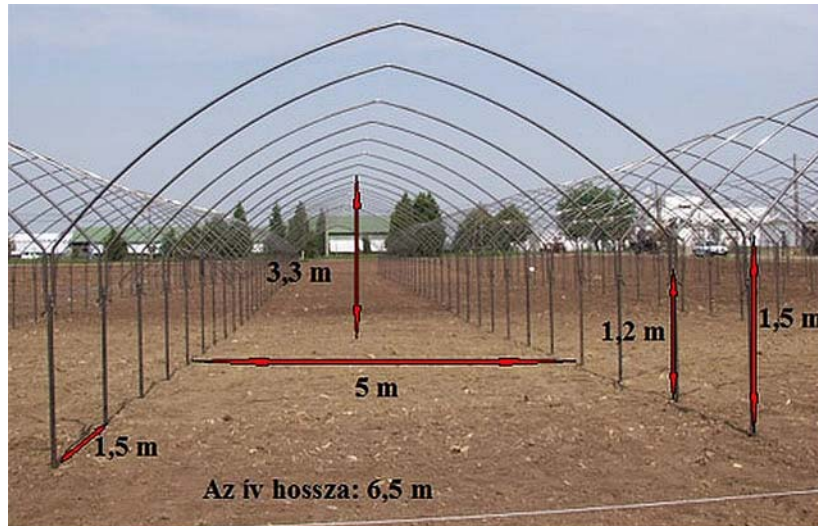


14. ábra. A belső fólián kiváló szennyeződés a vízfüggönyös fóliasátor esetében

A vízfüggönyös fóliasátras termesztési technológiáról a 1990-es években azt tartották, hogy az üzemeltetett szivattyú energiaköltségét leszámítva a termesztett zöldségfaj, illetve a szétpermetezésre felhasznált víz hőmérsékletétől függően a fűtési költségek 50–100%-a takarítható meg. Ma a már a lényegesen magasabb elektromos energia árak, valamint a víz magasabb ára miatt már a szakértők között is egyre többen azon a véleményen vannak, hogy már nem tekinthető ez a fajta megoldás a termelési költség csökkentés számára járható útnak. Ennek megfelelően a vízfüggönyös fóliasátrak visszaszorulásával kell számolnunk.

A nagylégterű fóliasátrak között az elmúlt évtizedben az úgynevezett vándorfóliák²⁶ erőteljes terjedésének szemtanúi lehettünk. A korábbi időszakban főként mediterrán országokban szerzett (Olaszország, Spanyolország), illetve angliai tapasztalatokat elemezve, hazai klimatikus és ökonómiai körülmények közé adaptálva Magyarországon is megindul a "vándorfólia" rendszerek gyártása, fejlesztése és kereskedelme. A hazai gyártást és forgalmazást az egyik legnagyobb hazai mezőgazdasági termelési rendszerekkel foglalkozó cég a KITE vállalta fel. A vándorfóliás rendszer célja, hogy egy új alternatívát biztosítson a szabadföldi és hajtató zöldségtermesztő üzemek számára nagy mennyiségű, és kiváló minőségű áru költséghatékony előállítására. A megoldás neve is utal arra, hogy nem igényel szilárd alapot, az egyes szerkezeti elemek oldható kötésekkel kapcsolódnak egymáshoz, így a területváltással járó vetéscseréje is könnyedén megvalósítható. A KITE vándorfólia rendszer felépítését és jellemző paramétereit az 15. ábra szemlélteti.

²⁶ <http://www.kite.hu/vandorfolia/>



15. ábra. A KITE vándorfólia jellemző paramétereire²⁷

A támasztó ívek és a fólia rögzítését UV stabil kötéllel oldják meg, mely fellazítása esetén a lábknál könnyen kialakíthatók a szellőző felületek. Standard méretnek az 50x50 m-es méret tekinthető. Ez a méret könnyen átszellőztethető az oldalfalak és a végeknél található szellőzők teljes nyitásával. A viszonylagosan alacsony bekerülési költség elősegíti, hogy nagyobb felületű beruházások valósulhassanak meg, amelyekkel a mai kereskedői igényekhez alkalmazkodva a nagy tömegű, homogén árualap állítható elő. A vándorfóliás termesztéstechnológia alkalmazásával akár 30 %-kal is nőhet az első osztályú termékek aránya, amely jelentős árbevétel többletet eredményez. A növényvédelmi beavatkozások, a szedések és így a szállítások is jobban időzíthetők. A könnyű és jó hatásfokú átszellőztethetőség következtében csökken a kártevők és kórokozók fertőzési nyomása, amely a növényvédelmi és vegyszerterhelés csökkenését eredményezi. Így a késztermék előállítása nem csak olcsóbb lesz, de az élelmiszerbiztonsága növekszik. Az ismertetett előnyök miatt, – és ezt a gyakorlat is igazolja – a legtöbb zöldség-növényenél 2–3 szezon után biztosan megtérülnek a beruházási költségek.

4. Klímaszabályozás a termesztőberendezésekben

A szabadföldi körülményektől eltérően a különböző termesztőberendezésekben az egyes klímaelemek szabályozását, optimális értékekre történő beállítását mesterségesen kell ellátnunk. Ez a termesztés alacsonyabb színvonalának megfelelően kézi vezérléssel, vagy fejlettebb technikai színvonalú termesztőlétesítményekben szabályzó automatikákkal oldható meg.

²⁷ Forrás: <http://www.kite.hu/vandorfolia/>

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBEN HAJTATUNK?

A **hőmérséklet**²⁸, meghatározó jelentőséggel bír a zöldségvények növekedésére és anyagcseréjére az egyes fejlődési fázisokban. A termesztőberendezésekben a hőmérséklet szabályozására két ellentétes hatású megoldást alkalmaznak, a hőmérséklet emelésére a fűtést, míg csökkentésére a szellőztetést.

Lehetséges fűtési megoldások:

- **Hőlégbefúvás** alkalmazása. Ebben az esetben nem található nagy fűtőfelületek, amely a beruházás költségét csökkenti. A berendezés közvetlenül a levegőt fűti, és melegíti fel a termesztő létesítmény légterét, viszonylag gyors hőátadással. A felmelegített levegő melegíti fel a növényeket, melynek hatásfoka viszonylag gyenge. A fűtésre felhasznált tüzelőanyag leggyakrabban földgáz, vagy PB gáz.
- **Melegvíz-fűtés** alkalmazásával a kazán által előállított meleg vizet egy hőcserélőbe (radiátorba, bordás csőbe) vezetik, ahol a termesztő létesítmény levegőjét melegíti fel. A sugárzó hő nem csak a termesztő létesítmény levegőjét melegítheti, hanem a hőcserélő közelében levő növényeket is. Ha a hőcserélő felületet közelebb visszük a növényekhez, akkor nő a fűtés hatékonysága. Ezért fejlesztették ki az úgynevezett *vegetációs fűtést* (16. ábra), amikor a fűtővíz szállítására szolgáló fémcsöveket, vagy műanyag gégecsöveket a növények között a talajra fektetve helyezik el.



16. ábra. A vegetációs fűtés csövei, amelyek egyben a szedőkocsi sínje is²⁹

²⁸ Gyúró J. 2005. Klímaszabályozás. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 36–50.

²⁹ Forrás: http://picasaweb.google.com/lh/photo/Lc3Qs4T9DR1_1eWClr1iSw

A vegetációs fűtés, ha csak az energiamérleget tekintjük mintegy 20–30%-os energia-megtakarítást eredményez. Ezen túlmenően igen sok további előnye is van: a föld felszínéről felfelé szálló meleg levegő folyamatosan leszárítja a levelek fonákját, ezzel csökkentve a gombás és baktériumos betegségek fertőzésének lehetőségét.

A termesztőberendezés levegőjének és a növényállomány hűtéséről szellőztetéssel gondoskodnak. Ez a fóliasátrokban általában a sátorvégi ajtók, esetleg nyitható oldalfalelemek nyitásával érhető el. Üvegházakban általában a tetőn elhelyezett ablakok nyithatók kézzel, vagy automatizált módon és a kéményhatásnak köszönhetően szellőzik ki az üvegház. Aktív, ventilátoros szellőztetés is előfordul, de ez hozzájárulhat a plusz energiaköltség révén a termesztés magasabb önköltségéhez.

Energiaernyő³⁰. Ha a fűtési költségeket szeretnénk csökkenteni, akkor mindenképpen ajánlott az energiaernyő alkalmazása. Ezzel a megoldással a talajról, a fűtőtestekről és növényállomány felületéről kisugárzott hő nagy része visszatartható. Az energiaernyő energia visszatartó képességét legnagyobb mértékben az anyagának a hőszigetelő képessége határozza meg. A termesztőházi gyakorlatban az energiaernyő anyagának megválasztásakor a következő szempontokat kell figyelembe venni: hő-, víz és fényáteresztő képesség valamint hajlékonyság. Lényeges szempont, hogy az energiaigény több, mint háromnegyede (75–85%) az éjszakai órákban lép fel, ezért elsősorban ekkor lehet kiemelkedő energiamennyiséget megtakarítani az energiaernyő alkalmazásával. Ilyen megközelítésben, ha könnyen mozgatható energiaernyőt alkalmazunk, akkor az anyagválasztásban a fényáteresztő képesség csak másodlagos tényező a hővisszatartáshoz képest, hiszen a nappali órákban a kellő megvilágítás biztosítása érdekében az energiaernyőt eltávolítják a növényzet fölül. Az energiaernyő mozgatása lehet kézi, de a magasabb színvonalú termesztőberendezésekben ez is automatizált. Összességében mintegy 20–30, esetleg 50%-os energiamegtakarítást érhetünk el. Az energiaernyő pozitívan befolyásolja az alatta levő állomány hőmérsékletét (akár 10–16°C-al is magasabb lehet). Az ernyő anyagától, valamint a vázszerkezetétől függő mértékű az árnyékolása, ez mozgatható hőfogó ernyő esetén 5% körüli érték (1%-os árnyékoltság nagyjából 1%-os termés-csökkenést eredményez). Az ernyő légáteresztése határozza meg, hogy az alatta levő levegőnek milyen mértékű lesz a relatív páratartalom növekedése.

A fény³⁰ a növények számára a fotoszintézis alapfeltétele. A megvilágítás időtartalma éves szinten és napi szinten is változik. Az a tény is ismert, hogy a fény összetétele az év folyamán folyamatosan változik. Téli időszakban a fény ultraibolya (UV) tartománya elhanyagolható, nyáron viszont jelentős mértékben megnő. A termesztő létesítmények borítóanyagai az UV sugárzást eltérő mértékben engedik át. Az üveg az UV sugarakat kiszűri, míg a fóliaborítás átengedi, ez okozza, hogy a fóliában a növények egészségesebbek és kompaktabb növekedésűek. Általában a kora őszi, téli és kora tavaszi időszakban lehet szükséges a hajtató létesítményekben pótmegvilágítás alkalmazása. Ez költséges eleme lehet a termesztésnek.

³⁰ Gyúros J. 2005. Klímaszabályozás. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. Zöldsgtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 36–50.

A hajtásban a pótmegvilágításra nagyobb fényerejű fénycsöveket (1000–2000lux) vagy halogénlámpákat (2000–3000lux) használhatnak. Napi 2–4 órás pótmegvilágítással a palántanevelés időtartama mintegy 30–40%-kal csökkenthető, de nem elhanyagolható az a tény sem, hogy az így nevelt palánták kompaktabbak, kevésbé nyúlnak meg. Talaj nélküli termesztés esetén a kőzetgyapotot (mint termesztő közeget) és a sorközöket fehér fóliával takarják, így a bejutó fény a talajszintről visszaverődik, és jobb fényellátottságot biztosít a növényállomány számára.

Nyári időszakban a túlságosan erős megvilágítás gondot jelenthet, a növények levele perzselődhet, a terméseken napégés jelentkezhet. Ezért ebben az időszakban a természetölésitmények árnyékolásáról kell gondoskodni. Ez legegyszerűbben a tető- és oldalfelület meszelésével oldható meg, de ma már a kereskedelmi forgalomban speciálisan erre a célra készült festékek is beszerezhetők. Elterjedt megoldás az árnyékolás mértékétől függően az egy-, vagy többrétegű raschel-hálóval történő takarás is.

A **páratartalommal**³¹ kapcsolatban a leggyakrabban használt jellemző paraméter a relatív páratartalom. Ez az érték megmutatja, hogy az adott hőmérsékleten telített vízgőzhöz képest hány % vizet tartalmaz a levegő. A relatív páratartalom több ponton is befolyásolja a zöldségek fejlődését, növekedését és életfolyamatait:

- Ha magas a levegő relatív páratartalma, akkor csökken a növények párologtatása, ha pedig alacsony akkor megnő. A párologtatás magas vízfogyasztással jár, de csökkenti a növények hőmérsékletét és így nagy melegben is lehetséges az asszimilációs folyamat. A párologtatás aktív szerepet játszik a vízben oldott tápanyagok felvételében és a növényen belüli szállításában is.
- A relatív páratartalom erőteljesen hat a virágzásra a kötődésre. Ha túl alacsony a levegő relatív páratartalma, akkor a bibe felületén található nedvességcsepp – amely a pollenek megtapadását segíti elő –, hamar felszárad és ezzel csökkenti a megporzás esélyét. A paradicsom számára az optimális kötődéshez pl. 70–80%-os relatív páratartalmú levegő szükséges.
- A páratartalom hatással van a kórokozók terjedésére is, ezért mindenképpen kerülni kell a fertőzéseknek kedvező túlságosan magas relatív páratartalmat.

5. Víz és tápanyagutánpótlás³¹

A hajtásban a természetes csapadékkal nem számolhatunk, ezért a növények életfolyamataikhoz szükséges összes vízmennyiséget mesterségesen kell pótolnunk. Az öntözés céljaihoz (kelesztő, beiszapoló, vízpótló, frissítő, párasító, színesítő, fagyvédelmi és talaj átmosó) megfelelő módon kell kijuttatni az öntözővizet a megfelelő vízforrásból. Az öntözés gyakorisága és az öntözési norma a termesztett növény igényeihez és az öntözési célhoz alkalmazkodik. A vegetációs időszak alatt kijuttatott összes öntözővíz mennyisége (idénynorma) hajtásban elérheti az 1000–2000 mm-t is.

³¹ Gyúró J. 2005. Klímaszabályozás. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. /szerk./ Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 36–50.

A hajtásban eltérő vízutánpótlást alkalmazunk a talajban és a mesterséges közegben történő termesztés esetén. A talajban történő termesztési eljárás alkalmazásakor a termesztőberendezésekben legelterjedtebbek a mikroöntöző rendszerek: csepegtető és mikroszórófejes öntözés. A talaj nélküli termesztést először Hollandiában vezették be. Első lépésként jogszabály írta elő, hogy az összes termesztő létesítménynek beton aljzatúnak kellett lennie, hogy a termesztésre használt talajból ne szivároghasson semmi a talajvízbe. A termesztésre felhasznált talajt az újra felhasználás előtt fertőtleníteni és tápanyagokkal újra fel kellett tölteni. Ez igen költséges technológiai elem volt. Ezért fejlesztették ki a talaj nélküli, közegben történő termesztést. A gyökereket megtartó *támasztóközegek* közül a kőzetgyapot bizonyult a legalkalmasabbnak, amely rögzíti a növényt, és a szerkezetének köszönhetően az öntözésre és tápanyagutánpótlásra felhasznált tápoldat átcsörgedezik rajta. A kőzetgyapot a tápoldattal szemben indifferens, vagyis nem lép vele reakcióba, nem vesz fel belőle, illetve nem ad le anyagokat a tápoldatba. Tovább lépést jelentett, amikor a támasztóközeget is elhagyták és így a gyökerek egy tápoldatáramoltató vályúban csak néhány milliméteres tápoldatrétegbe merülnek bele, ezt a megoldás *víz kultúrájának* nevezik.



17. ábra. Üvegházi víztározó (háttérben) és a tápoldatozáshoz szükséges törzsoldatok tartályai (előtérben)

A tápoldatokat öntözővíz és műtrágyákból előállított, meghatározott koncentrációjú törzsoldatok megfelelő arányú keverékéből készítik el. (17. ábra).

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEK BEN HAJTATUNK?

Fontos követelmény, hogy a tápoldatozásra felhasznált műtrágyák vízben jól oldódjanak, és a rendszerben ne legyenek hajlamosak a kiválásra. A tápoldatok keverését, a tápoldatozást és az öntözést számítógépes vezérléssel végzik (18. ábra). A rendszerben keringő tápoldat összetétele folyamatos ellenőrzés alatt áll, és ha a beállított értékektől eltérés mutatkozik, akkor a rendszer korigálja az összetételét.



18. ábra. Az öntözést és a tápoldatozást irányító számítógépes rendszer

A talajban történő termesztés esetén a termesztendő növények és azok fejlődési fázisainak megfelelő földkeverékeket állítanak elő. A talajban történő termesztés esetén a tápanyagutánpótlásra felhasznált szerves és műtrágyaféleségek azonosak a szabadföldi termesztésben használatosakkal. A vegetációs időszakban folyamatosan nyomon követik a növények fejlődését, az esetlegesen jelentkező tápelem hiánytüneteket, az egyes szervek tápanyagtartalmát, és ezeknek megfelelően kerül sor a fejtrágyázásra, amely megoldható szilárdfázisú műtrágyák kijuttatásával, tápoldatozó öntözéssel, vagy permettrágyák alkalmazásával. Talaj nélküli termesztés esetében a már említett öntöző és tápoldatozó rendszer számítógéppel automatizált tápoldatkeverő rendszer alkalmazásával valósul meg.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1.feladat A tananyag alapján csoportosítsa a különböző anyagokkal fedett termesztőberendezéseket!

2.feladat Érdeklődjön, hogy a lakhelye közelében hol található üveggel borított termesztő létesítményben zöldségtermesztést folytató cég, vagy vállalkozás!

3.feladat Érdeklődjön, hogy a lakhelye közelében hol található műanyaggal borított termesztő létesítményben zöldségtermesztést folytató cég, vagy vállalkozás!

4.feladat Keressen fel egy fóliaházban termesztő vállalkozót és jegyezze le a termesztőberendezés jellemző méretparamétereit!

5.feladat Keressen az interneten vándorfóliás termesztésre alkalmas fóliaházat értékesítő hazai céget és tájékozódjon a beruházás fajlagos (Ft/m², Ft/ha) költségeiről!

6.feladat Az internet segítségével tájékozódjon a hajtatáshoz szükséges egyéb kiegészítők (fóliák, közegek, árnyékoló anyagok, kötözőanyagok, hajtatási kellékek) beszerezhetőségével kapcsolatban, ha tud, töltsön le ilyen témájú katalógusokat!

Megoldások

1. feladat

Üveggel fedett: melegágy, üvegház.

Fóliával fedett: fóliaalagút, fóliaágy, nagy légtérű fóliasátrak (vízfüggönyös és vándor fóliasátrak)

2. feladat

Egyéni kapcsolatfelvételen és kommunikációs képességen alapuló feladat. A lakhely függvényében más és más cégek kerülhetnek felsorolásra, amelyek üveggel borított termesztő létesítményben folytatnak zöldségajtást.

3. feladat

Egyéni kapcsolatfelvételen és kommunikációs képességen alapuló feladat. A lakhely függvényében más és más cégek kerülhetnek felsorolásra, amelyek fóliával borított termesztő létesítményben folytatnak zöldségajtást.

4. feladat

Egyéni kapcsolatfelvételen és kommunikációs képességen alapuló feladat. A lakhely, a vállalkozó és az alkalmazott fóliasátor típusának függvényében változnak a jellemző paraméterek.

5. feladat

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBEN HAJTATUNK?

Egyéni kutatómunkán alapuló, internetes böngésző használatával, vagy személyes kapcsolatteremtéssel megoldható feladat. Internetes forrás: <http://www.kite.hu/vandorfolia/de/mezogazdasagi/szaboltokban-es-szaktanacsadoknal-is-elrhető-a-termék-ismertető-prospektusa-és-árlistája-is>.

6. feladat

Egyéni kutatómunkán alapuló, internetes böngésző használatával, vagy személyes kapcsolatteremtéssel megoldható feladat. Internetes forrás: <http://www.kite.hu>, de mezőgazdasági szabolokban és szaktanácsadóknál is elérhető a hajtásban szükséges kiegészítő termékek ismertető prospektusa és árlistája is.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ismertesse a nagy légtérű termesztő létesítmények előnyeit!

2. feladat

Ismertesse, hogy miért alkalmazzák a kertészeti termesztésben a műanyagokat, mint a termesztőlétesítmények borító anyagait!

3. feladat

Sorolja fel a kertészeti termesztésben leggyakrabban alkalmazott műanyagokat!

**MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE
HAJTATUNK?**

4. feladat

Ismertesse a kertészeti termesztésben használatos fóliák jellemző méretparamétereit!

5. feladat

Mennyi időnként, és miért érdemes a fóliával borított termesztőlétesítmények borítóanyagát cserélni?

6. feladat

Adja meg, hogy milyen paraméterek alapján nevezhető egy műanyaggal borított létesítmény nagylégterűnek?

7. feladat

Értékelje energetikai és költségmegtakarítási szempontból a vízfűtőrendszeres fóliák manapság történő használatát!

8. feladat

Ismertesse a vándorfóliás termesztés előnyeit!

9. feladat

Ismertesse a melegvízfűtésen belül a vegetációs fűtés előnyeit energetikai szempontból vagy energiafelhasználás és költséghatékonyság szempontjából!

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEKBE
HAJTATUNK?

10. feladat

Ismertesse a melegvízfűtésen belül a vegetációs fűtés előnyeit növényélettani,
növényvédelmi szempontból!

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A termesztőberendezésen belüli nagy egybefüggő légtér előnyei a következőkben foglalhatók össze:

kiegyenlítettebb klíma,

egyenletesebb megvilágítottság és fényeloszlás,

magasabban elhelyezkedő és így jobb hatásfokkal üzemelő szellőztetők,

a magasabbra nevelhető növényekkel az egyes kultúrák időhossza megnövelhető,

a nagyobb gépek mozgása kevésbé ütközik akadályba.

2. feladat

A következőkben foglalható össze, hogy miért alkalmazzák sokoldalúan a különböző műanyagokat a kertészeti termesztésben:

A hagyományosan használt anyagokhoz képest lényegesen könnyebbek,

Különböző formában elkészíthetők: fólia lemez, üreges test, tömb, cső, így a felhasználási célhoz jobban tudnak alkalmazkodni,

A hagyományos anyagokhoz képest könnyebben és olcsóbban munkálhatók meg,

Egyes műanyagokból készült fóliák fényáteresztő-képessége a növények számára megfelelő,

Fizikailag és kémiailag passzívak, nem reagálnak más anyagokkal,

Jól bírják a mechanikai igénybevételeket (feszítés, nyújtás, húzás, csavarás).

3. feladat

A polivinil-klorid (PVC), a polietilén (PE), a polipropilén (PP) és a poliészter.

4. feladat

A zöldségtermesztési gyakorlatban leggyakrabban használt fóliatípusok a következők:

Szélesség alapján: 1,8–4,2–8,5–10–12–16 m.

Vastagság alapján: 0,004–0,1–0,15–0,2 mm (400–100–150–200 mikron).

MIÉRT SZÜKSÉGES A ZÖLDSÉGFÉLÉK HAJTATÁSA? MILYEN TERMESZTŐBERENDEZÉSEK BEN HAJTATUNK?

5. feladat

A fóliaborítású létesítmények takarófóliáit 3–4 évente célszerű cserélni, mert ekkorra már megnő a felületi szennyezettségük, amely rontja a fényáteresztést, valamint több – kevesebb kisebb–nagyobb mechanikai sérülés lehet rajtuk, amely nem javítható.

6. feladat

Egyhajós elrendezésben épülő fóliatakarású építmények esetében akkor beszélünk nagy légtérről, ha 1m² alapterületre legalább 2m³ légtér jut. Ez az érték blokk elrendezésű (többhajós) építmények esetében 3m³-re változik. A nagy légtérű fóliasátraknál a vápamagasságnak legalább 2m-nek kell lennie. A nagy légtérű fóliasátrak 6–7,5–10 m szélesek és 1,8–3,0–4,0 m magas fóliával borított alagútszerű létesítmények.

7. feladat

A vízfüggönyös fóliasátras termesztési technológiáról a 1990-es években azt tartották, hogy az üzemeltetett szivattyú energiaköltségét leszámítva a termesztett zöldségfaj, illetve a szétpermetezésre felhasznált víz hőmérsékletétől függően a fűtési költségek 50–100%-a takarítható meg. Ma a már a lényegesen magasabb elektromos energia, valamint a víz magasabb ára miatt már a szakértők között is egyre többen azon a véleményen vannak, hogy már nem tekinthető ez a fajta megoldás a termelési költség csökkentés számára járható útnak. Ennek megfelelően a vízfüggönyös fóliasátrak visszaszorulásával kell számolnunk.

8. feladat

A viszonylagosan alacsony bekerülési költség elősegíti, hogy nagyobb felületű beruházások valósulhassanak meg, amelyekkel a mai kereskedői igényekhez alkalmazkodva a nagy tömegű, homogén árualap állítható elő. A vándorfóliás termesztéstechnológia alkalmazásával akár 30 %-kal is nőhet az első osztályú termékek aránya, amely jelentős árbevétel többletet eredményez. A növényvédelmi beavatkozások, a szedések és így a szállítások is jobban időzíthetők. A könnyű és jó hatásfokú átszellőztethetőség következtében csökken a kártevők és kórokozók fertőzési nyomása, amely a növényvédelmi és vegyszerterhelés csökkenését eredményezi. Így a késztermék előállítása nem csak olcsóbb lesz, de az élelmiszerbiztonsága növekszik.

9. feladat

A vegetációs fűtés, ha csak az energiamérleget tekintjük mintegy 20–30%-os energiamegtakarítást eredményez. Ezen túlmenően igen sok további előnye is van: a föld felszínéről felfelé szálló meleg levegő folyamatosan leszárítja a levelek fonákját, ezzel csökkentve a gombás és baktériumos betegségek fertőzésének lehetőségét.

10. feladat

A relatív páratartalom több ponton is befolyásolja a zöldségek fejlődését, növekedését és életfolyamatait:

Ha magas a levegő relatív páratartalma, akkor csökken a növények párologtatása, ha pedig alacsony akkor megnő. A párologtatás magas vízfogyasztással jár, de csökkenti a növények hőmérsékletét és így nagy melegben is lehetséges az asszimilációs folyamat. A párologtatás aktív szerepet játszik a vízben oldott tápanyagok felvételében és a növényen belüli szállításában is.

A relatív páratartalom erőteljesen hat a virágzókra a kötődésre. Ha túl alacsony a levegő relatív páratartalma, akkor a bibe felületén található nedvességcsepp – amely a pollenek megtapadását segíti elő – hamar felszárad és ezzel csökkenti a megporzás esélyét. A paradicsom számára az optimális kötődéshez pl. 70–80%-os relatív páratartalmú levegő szükséges.

A páratartalom hatással van a kórokozók terjedésére is, ezért mindenképpen kerülni kell a fertőzéseknek kedvező túlságosan magas relatív páratartalmat.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Balázs S.: A zöldségtermesztés alágazatai. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1994, 35.

Gyúros J.: Termesztőlétesítmények. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1994, 154–165.

Gyúros J.: A zöldségajtató berendezések felosztása, építtetése, működtetése és hasznosítása. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. /szerk./ Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2005, 21–35.

Gyúros J.: Klímaszabályozás. In Terbe I., Hodossi S., Kovács A. /szerk./ Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2005, 36–50.

Kórodi L.: Nagy légtérű termesztőberendezések. In. Somos A., Koródi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980, 85–104.

Somos A.: A hajtásban használt borítóanyagok. In. Somos A., Koródi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980, 59–71.

Somos A.: A zöldségajtató jelentősége Magyarországon. In. Somos A., Koródi L., Turi I. /szerk./ Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980, 9–22.

Zatykó F.: A zöldségnövények szaporítása. In. Balázs S. /szerk./ Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1994, 138–153.

AJÁNLOTT IRODALOM

Balázs S. (szerk.): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1994.

Terbe I. – Hodossi S. – Kovács A. (szerk.): Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2005.

Somos A. – Koródi L. – Turi I. (szerk.): Zöldségajtató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980.

A(z) 2230-06 modul 017-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 622 01 0010 31 03	Szőlőtermesztő
54 621 04 0010 54 01	Kertész és növényvédelmi technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYELV

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató