Dr. Molnár Tamás Géza PhD
főiskolai docens



Növényházak létesítése
1.Olvasólecke

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Olvasási idő 45 perc

SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Szociális Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

ZÖLDSÉGHAJTATÁS FOGALMA ÉS JELENTŐSÉGE

A hazai zöldségtermesztő felület kb. 70 000 ha. A hajtató felület 4000 ha, ebből 70–80 ha üvegház, a többi fólia. A szántóföldön termesztett és hajtatott fajok száma kb. 40. Ebből a leginkább elterjedt 10 faj.

1. A zöldséghajtatás az 1960–as években közepétől kezdett fejlődni hazánkban. Előtte nagy-üzemi szántóföldi zöldségtermesztés volt a cél.
2. Zöldséghajtatásnak nevezzük azt a technológiát, ***melynél mesterséges környezeti viszonyok között, fedett termőhelyen, szabályozott víz–, levegő–, fény– és hőhatás mellet***t friss fogyasztásra állítunk elő zöldségféléket. Ezáltal megszűnik a termelés idényjellege.
3. Termesztő létesítmények alkalmazása a mérsékelt égövi területeken terjedt el, mivel a szabadföldi termesztés kora tavasztól késő őszig tart, ***így a köztes időszakban fedett térben, fűtött vagy fűtetlen viszonyok között, fóliában vagy üvegházban lehet terméket előállítani.*** Előnye, hogy a zárt terekben a környezeti tényezők könnyen optimalizálhatók.

A növényházak fogalma, története és hazai követelmények

Növényház fogalma alatt sokan ma is csak az üveggel borított termesztőberendezéseket értik. Hazánkban ebből mintegy feleannyi van, mint a fóliás berendezésből. ***Mivel a növény számára a borítás anyagánál fontosabb a hatékony klímaszabályozás, a kertész számára pedig a biztonság, a jó minőség és az olcsó ár***, a „növényház” elnevezés alatt együttesen tárgyalom az üvegházakat és a fóliás termesztőberendezéseket.

A növényházak alapvető feladata: mesterséges úton optimális környezeti viszonyokat teremteni a nevelendő növények számára. A szabályozás gyakorlatilag a környezet (ill. klíma) összes elemére (fény, hőmérséklet, levegő, víz, talaj, tápanyag) kiterjed.

Az elsődleges majdnem mindig a fény és a hőmérséklet: a többi tényezőt ezek függvényében szabályozzák több vagy kevesebb erőfeszítés árán.

Napjainkban az üzemi növényházi termesztés nem szép, hanem praktikus házakat igényel: legyen minél hatékonyabban kihasználható és gazdaságosan építhető, valamint üzemeltethető (1. ábra).




1. ábra Növényházak kialakítása és berendezései [http://www.hhgreenhouses.hu/]

<u>A növényházi termesztés minden országban két alapvető korszakra osztható:</u>

1. Keresleti piacra való termesztés kompromisszumos megoldásokkal. (Olcsó, sokszor primitív berendezésben, sok odafigyeléssel és munkaráfordítással, épp hogy elfogadható minőségben.)

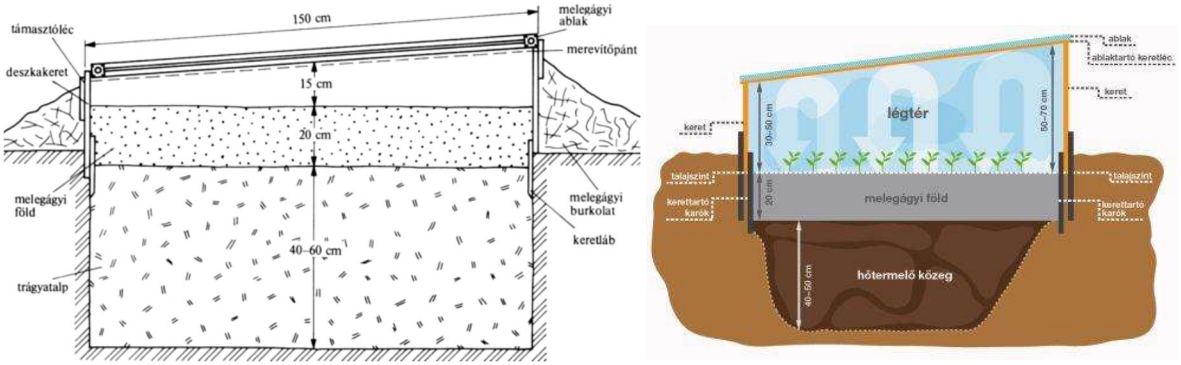
2. Kínálati piacra termesztés éles versenyhelyzetben. A mások által diktált kiemelkedő minőség (és a munkaerőgondok) kikényszerítik a technikai fejlesztést.

Magyarország, az 1960–70-es évek államilag támogatott üvegház-és fóliaépítése, majd a rendszerváltás okozta megtorpanás és átmeneti pangás után, ismét ***a második szakaszba lépett: a tömeges üvegházbontás után megindult az új (vagy áttelepített) üvegházak építése, valamint a fóliafelületek korszerűsítése.***

TERMESZTŐ BERENDEZÉSEK TÍPUSAI

Melegágy

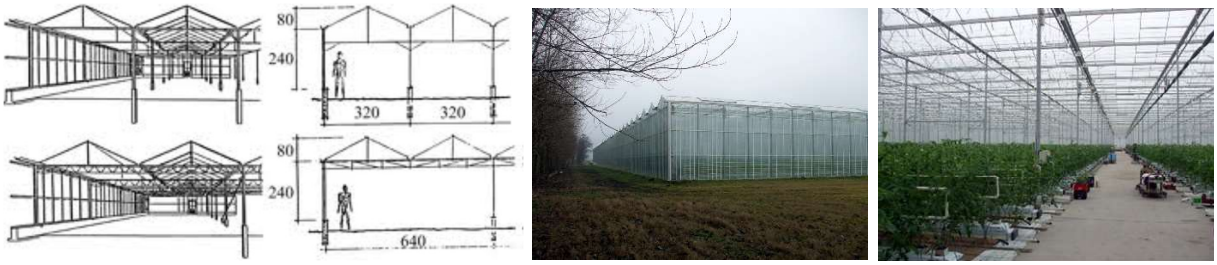
A 60–as évek végéig szinte csak ilyen létesítmények működtek. Jellemző rá, hogy 25–60 cm–es trágyaréteg vagy más anyag adott meleg talpat a növényeknek. ***Ezt takarta a melegágyi ablak, amely a napsugarak kedvező hasznosulását tette lehetővé. Alkalmazása elsődlegesen a melegigényes zöldség palánták előállításában volt.*** *Hátránya, a fokozott munkaigényessége és a nagy mennyiségű szerves trágya szükséglete* (2. ábra)



2. ábra Melegágy szerkezete (Forrás: Balázs, 1994)

Üvegház

1955–től építenek üvegházat hazánkban. ***Jellemző rá a kettős hasznosítás – palántanevelés és hajtatás céljára.*** Legismertebb típusa az ún. „gyulai blokk", amely nagy légterű, azaz a hajó szélessége 3,2 m vagy ennek többszöröse. Típusai: Venlo, Prins, Bolgár, Forsche, EG–2 (3. ábra).



3. ábra Venlo üvegház vázlatos rajza (Forrás: Láng, 1999)

Feladata: a hajtatás és a fólia telepek palántáinak előállítása, melyhez a nagy légtér tökéletes életteret biztosított, de drágább üzembe helyezési költsége miatt később háttérbe szorult a fóliás termesztés kialakulásakor.

Jellemző tulajdonságai között említendő, hogy

- gerincmagassága a fesztáv növelésével emelkedik, ezáltal 1 m^2–re több mint 3 m^3 levegő jut;

- a tető dőlésszöge 25°–nál nagyobb, a napsugarak jó hasznosulása, a hó biztonságos és gyors lecsúszása biztosított;

- tájolása ***É–D irányú, ha 1 hajó van, akkor K–Ny–i építésű; a hajók maximális hossza 50 m;*** a gerincvonalra merőlegesen helyezkedik el a 2,5–3,0 m–es betonút;

- fűtő–, ***öntöző– és szellőztető rendszer van kiépítve; a fűtési szint 30°C hőlépcsőjű; alkalmazható vegetációs/talajfűtés***; az öntözéshez árasztásos, szivárogtató, csepegtető módszerek alkalmazhatók;

- kiépített az esővízgyűjtő, ***tápoldatozó–, keverő– és adagoló rendszer; lehetőség van belső fólia– és energiaernyő felszerelésére***; elektromos csatlakozó (220 V és 380 V–os) több ponton;

- üvegfelület mosó berendezés kiépítésének lehetősége.

Műanyag borítású létesítmények

A műanyag borítású létesítmények kb. az 50–es évektől ismertek hazánkban. Előnye, hogy kicsi a létesítési és üzemeltetési költség, alakja félköríves, jól bírja a szél és a hó terhelését. Ugyan nagyobb a szívóhatás, de a fólia kifeszítésével csökkenthető a palást károsodása. A növények számára kedvezőbbek a fény– és hőviszonyok, mint az üvegházban.

A palántanevelésre és hajtatásra egyaránt jól használható építmények fontos jellemzője – összehasonlítva a melegágyakkal és az üvegházakkal – az alacsonyabb létesítési és üzemeltetési költség, az egyszerűbb és gyorsabb kivitelezhetőség.

A műanyagok általános tulajdonságát

• A hagyományos ***anyagokhoz képest könnyebbek, sűrűségük 0,9–2,3 kg/dm^3*** (az acélé 7,5 kg/dm^3, az üvegé 2,4 kg/dm^3, az alumíniumé 2,7 kg/dm^3).

• készülhet belőlük ***fólia, lemez, üreges test, tömb, cső stb., így a kertészek számára változatos alkalmazási*** lehetőséget nyújtanak.

• Megmunkálásuk a hagyományos anyagokhoz képest könnyebb, gyorsabb és olcsóbb ***(vágás, préselés, fröccsöntés, hegesztés, fúrás, fűrészelés, esztergályozás*** stb.).

• Az műanyagokból készített ***fóliák és lemezek fényátbocsátó képessége jó, alattuk a növények jól fejlődnek, termesztőlétesítmények takarására jól*** megfelelnek.

• A műanyagok fizikailag, ***kémiailag passzívak, párás környezetben nem korrodálódnak, a műtrágyákkal szemben is inaktívak***, mechanikai igénybevételnek is jól ellenállnak.

Használatukkor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy:

• Egy csoportjuk közvetlen napsütés hatására gyorsan elöregszik, törékennyé válik. Az elöregedést az ultraibolya-sugarak váltják ki, amikor a napsütés (áprilistól) intenzívebbé válik, a folyamat sebessége is egyre fokozódik. ***Az ultraibolya sugárzás ellen nem védett polietilén fólia esetében tehát közömbös, hogy a késő ősszel vagy korán tavasszal húzzuk fel sátrainkra.*** Élettartamát az UV-sugárzás mennyisége határozza meg, a nyár második felére az UV-sugarak a polietilén makromolekulákat széttördelik, a fóliatakaró augusztus elején, közepén már leszakadozik.

• A műanyagok másik részére az jellemző, hogy azok már a természetben előforduló meleg hatására is erősen meglágyulnak, nyúlnak, esetleg ragadnak.

• Bár a ***műanyagok nagy része rugalmas és jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, bizonyos behatásokra mégis érzékeny***. A polietilén fóliát például a hegyes, éles tárgyak kiszúrják, kiszakítják, majd az a szélben tovább szakad.

- ***Megmunkálhatóságuk szerint megkülönböztetünk hőre lágyuló és hőre keményedő anyagokat***. Az első csoportba tartozók egy adott hőfokra felmelegítve képlékenyek, formálhatók, kihűlés után újból megkeményednek.
- Különböző műanyagok más-más hőmérsékleten lágyulnak***. A hőre keményedő anyagok egyszeri felmelegítés után megszilárdulnak***, újbóli melegítés után már nem lágyíthatók. Ezek ridegek, kevésbé rugalmasak.

A zöldséghajtatásban használatos műanyagok döntő többsége a hőre lágyuló anyagokból kerül ki, a legfontosabbak a következők:

A **polietilén (PE)** az etiléngáz polimerizációja útján készül, az előállításakor felhasznált nyomás szerint alacsony és nagy nyomással készült polietilént különböztetünk meg. A nagy nyomáson készült PE lágy, víztiszta, az alacsony nyomáson készített merevebb, kevésbé átlátszó. ***Mínusz 60 és plusz 80 °C között megtartja mechanikai tulajdonságait. Hővezető képessége rosszabb, mint az üvegé, azonos vastagságban jobban szigetel***. A polietilén fólia jól átereszti a rövidebb és hosszabb hullámhosszú fény- és hősugarakat. A vízgőzt nem, a szén-dioxidot kismértékben átengedi.

A **polivinilklorid (PVC)** a vinilklorid polimerizációjával készül, természetes hőfokon kemény, csak 80 °C felett lágyul meg. ***Lágyítóanyag bekeverésével alacsonyabb hőmérsékleten is lágy marad, azonban a szilárdsága és a hőállósága csökken. A fólia hőszigetelése jobb, mint a polietiléné, a hosszú hullámú sugarakat kevésbé engedi át***. A vízgőzt és a szén-dioxidot nem engedi át. Nagyobb fajsúlya és kisebb szakítószilárdsága miatt drágább, mint a polietilén.

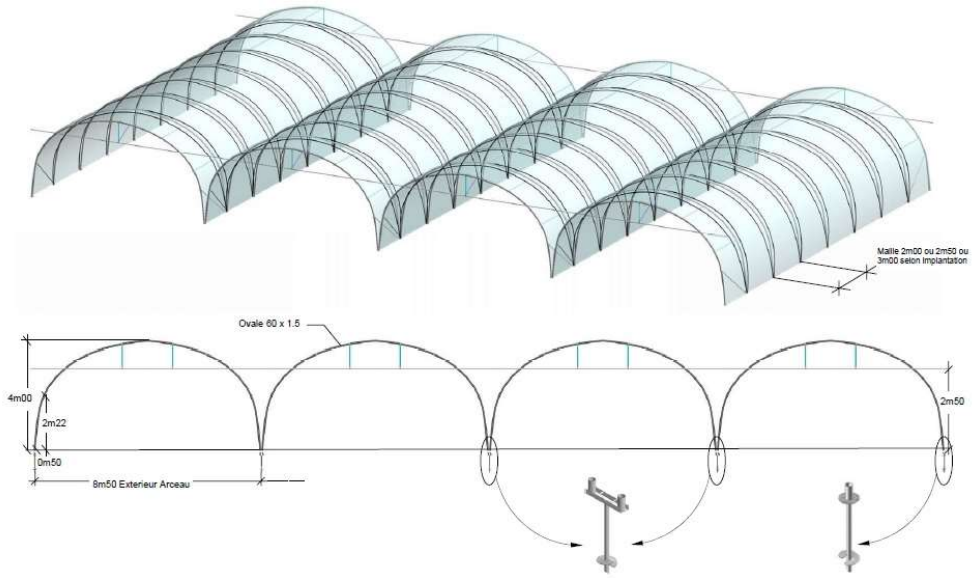
A **polipropilén (PP)** alapanyagát az úgynevezett krakkgázokból vonják ki, fóliák és csövek készíthetők belőle. ***A fátyolfólia az időszakos növénytakarásban hozott jelentős áttörést. A polipropilén gégecsövek széles körben elterjedtek***, elsősorban a vegetációs fűtésben használják azokat sikeresen.

A **poliészter** feldolgozatlan állapotban sárgásbarna színű, ***mézszerű, sűrűn folyó folyadék, elsősorban üvegszál erősítéssel használják különböző formák kialakítására:*** lemezeket, csöveket és kötőelemeket egyaránt készítenek belőle. Nagy meleg (100°C) hatására sem lágyul.

A zöldséghajtatásban használatos, a kereskedelmi forgalomban is hozzáférhető fóliák

A hideghajtatásos termesztés minőségi termesztőháza vándorfólia: vándorfólia szerkezet, a piacon egyedüli EN 13011-1 szabvánnyal

- Ovális keresztmetszetű, nagy teherbírású horganyzott acélváz, oldható kötéselemekkel
- 8,50m hajószélesség, 2,0m -2,50m -3,00m bordatávolság
- Gerincmagasság: 3,99m (bordalábazattól 50cm-re befelé 2,30m átjárható (magasság)
- Blokkosítható kivitel (akár 1 hajós kivitel is)
- Talajhorgonyokkal minden bordánál, kézi tekerőkarral feltekerhető végfalak vagy ajtók



4. ábra T 8m50-vándorfólia kialakítás [https://www.schetelig.hu]

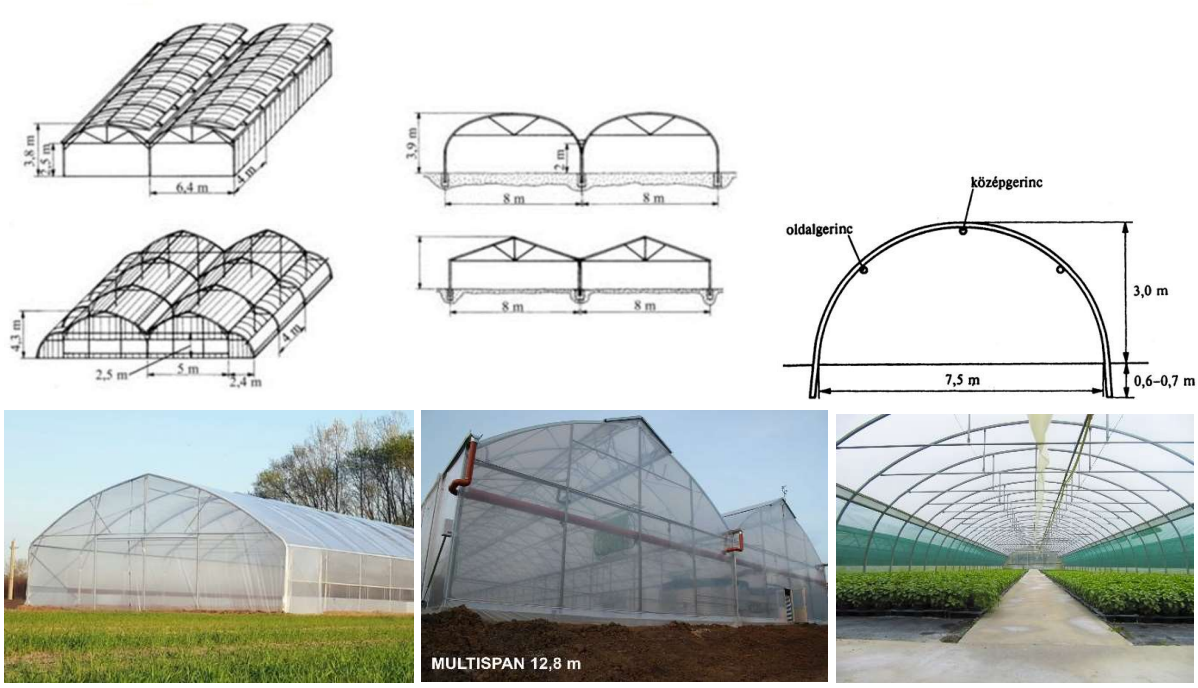
Élettartam tekintetében megkülönböztetünk úgynevezett egyidényes, egyéves és tartós (többéves) fóliákat. ***Az egyidényes fóliák (csak egy nyarat bírnak ki a fóliasátrak vázszerkezetén) már gyakorlatilag kiszorultak a termesztésből***. A tartós fóliák gyártásakor fénystabilizátor anyagot adagolnak a megolvasztott polietilén alapanyaghoz. Ennek mennyisége és minősége határozza meg a termék élettartamát. A stabilizátor anyagának mibenlétét minden gyártó vállalat ipari titokként kezeli, ezért annak összetételét, kémiai szerkezetét nem hozza nyilvánosságra.

A fóliaágyak és a nagy légterű fóliasátrak, fóliablokkok takarására általában a 0,15 mm, a kis alagutak borításához pedig a 0,035–0,04 mm vastag polietilén fóliát használják. Az előbbit kertészfóliának is nevezik a mindennapi gyakorlatban. ***A 4,5–5 m széles sátrakhoz 8,5 m, a 7,5 m szélesekhez 12 m, a 9 m szélesekhez pedig 16 m széles takaró szükséges. A polietilén fóliát tekercsekben árusítják, ezek tömege 50–80–100 kg közötti.*** A fólia hossza természetesen a vastagság függvénye, a 0,15 mm-es fóliáé 50–60 m körüli. A 0,035–0,04 mm vastag takaró sűrűsége kb. 40 g/m^2, hosszúsága a tekercs tömege és szélessége ismeretében kiszámítható.

Nagy légterű létesítmények technológia kialakításai és jellemzői:

- Jellemzői: 1 m^2 alapterületre több mint 2 m^3 zárt tér jut, blokk rendszerűeknél 3 m^3/m^2 az alsó határ. A vápa magasság 2 m.
- A ***nagy légtér előnye a kisebb hőingadozás, kevesebbet kell szellőztetni,*** kisebb a szegély-hatás, nagyobb habitusú fajok termesztése is alkalmas (pl. támrendszeres paradicsom, ubor-ka).
- ***Hátránya, hogy a harmatképződés hatására nagy a páratartalom,*** ezáltal fokozódik a kór-okozók veszélye, a szél– és hókár miatt erősebb vázszerkezet kell kialakítani, ami jelentősen megnöveli a költségét.

Fóliasátor – szélessége 4,5×7,5×10 m, vázszerkezete lehet műanyag, fa vagy fém (horganyzott cső). Gerincmagassága 1,8×3,0×4,0 m, hosszuk tetszőleges, de általában 50 m. A vázívek távolsága 1,5 m. A takaró fólia vastagsága 0,15 mm. A palást szélessége a fesztáv függvényében a következők lehetnek: 4,5–5,0 m–es sátornál 8,5 m, 7,5 m szélesnél 12 m, 9 m–esnél pedig 16 m (5. ábra).



5. ábra Fóliablokk vázrendszere (Forrás: Láng, 1999)

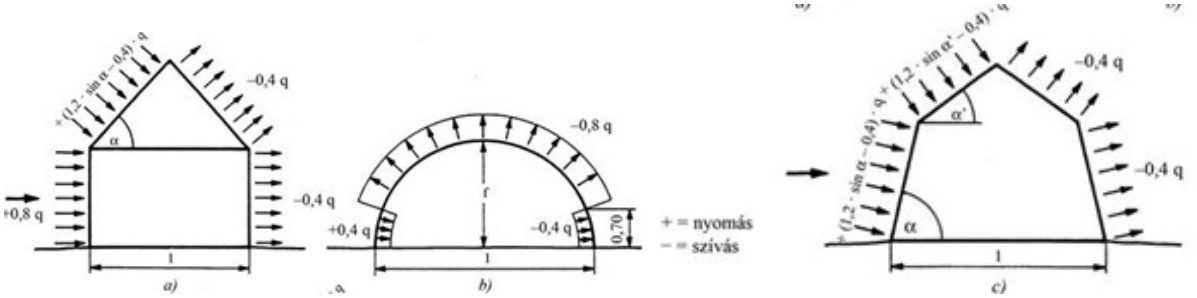
A termőhelyi adottságok jelentősen meghatározzák az alkalmazott termesztési módot. Az elmúlt 30 évben, üvegházban és fóliában természetes talajon többnyire monokultúrás termesztést folytattak. Egy idő után azonban megjelent a talajuntság, megnőtt a fonálféreg– és *Fusarium* fertőzés a termesztő berendezésekben.

Védekezésként szóba jöhetett volna a talaj-csere, amely rendkívül költséges, vagy a talajfertőtlenítés kemikáliákkal, de az engedélyezett szerek választéka az utóbbi években igen korlátozottá vált. A gőzölés, mint lehetséges alternatíva igen költséges, illetve a talajélet átmeneti pusztulását okozza.

A sátrak alakja és kialakításának lehetőségei:

Első lépésként a fóliával borított létesítmények alakját határozták meg. ***A szélcsatornás mérési eredmények és a gyakorlati tapasztalatok egyaránt a félköríves forma kialakítása mellett szólnak. Az alak meghatározásával sikerült olyan létesítményt tervezni***, majd építeni, amelynek vázszerkezetéhez, valamint a takaró 1–4 évente esedékes cseréjéhez lényegesen kevesebb anyag szükséges, mint a szöget alkotó tetőzetű létesítményekéhez.

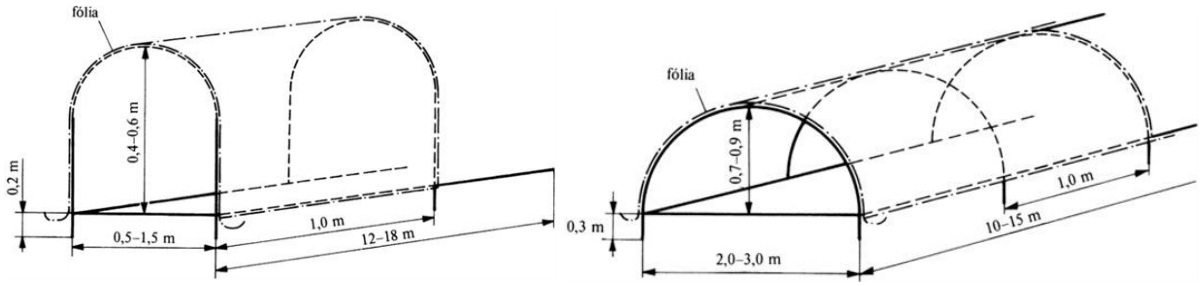
Az alagútszerű vázszerkezetek a szélterhelésnek is jobban ellenállnak. A különböző típusok a szél nyomó és szívó hatása során tanúsított viselkedését a 6. ábra szemlélteti***. Jól látható, hogy a szélnyomás a lekerekített formán viszonylag kisebb, míg a szívás nagyobb felületen hat, főleg a sátor felső részén.*** Tapasztalatok szerint a szél nyomása elsősorban a vázszerkezetet, a szívóhatás pedig a fóliatakarót károsítja. A szívóhatásból eredő károsodás a takaró megfelelő kifeszítésével minimálisra csökkenthető.



6. ábra A szél hatására keletkező nyomás és szívásviszonyok alakulása a) nyeregtetős, egyenes oldalfalú létesítményeken, b) félkör alakú létesítményeken, c) szöget alkotó tetőzetű létesítményeken [https://regi.tankonyvtar.hu/]

<u>A légtér a következők szerint növelhető:</u>

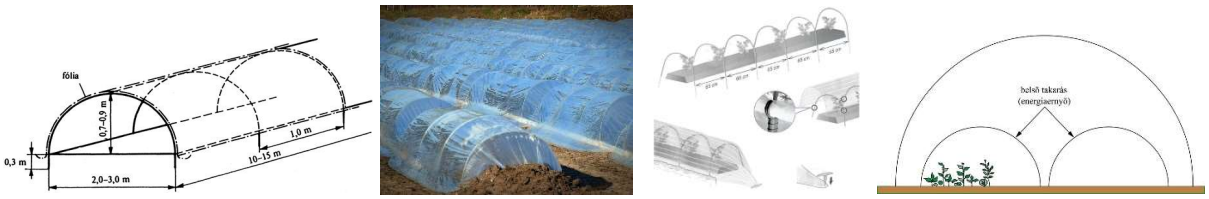
– a szélesség (fesztáv) és a gerincmagasság együttes növelésnél *(7. ábra)*;
– az oldalfal – blokk esetén a vápamagasság – emelésével;
– a határoló felület ellipszis vagy a félkört közelítő kiképzésével.



7. ábra A fesztáv növelése, fólia szükséglet megállapítása [https://regi.tankonyvtar.hu/]

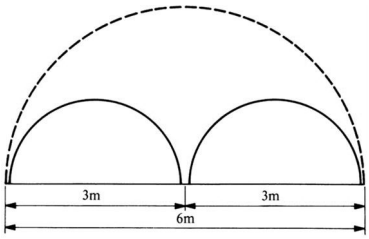
Kis légterű létesítmények

A **fóliaágy** 2–3 m széles, 70–80 cm magas, tetszőleges hosszúságú, fóliaborítású létesítmény. Vázszerkezete P–3-as nyomásfokozatú PVC csőből, vékonyabb vascsőből és fából is készülhet (8. ábra). Napjainkra veszített jelentőségéből, a korai burgonya hajtatásában és a paprika rövidebb idejű takarásában van létjogosultsága.



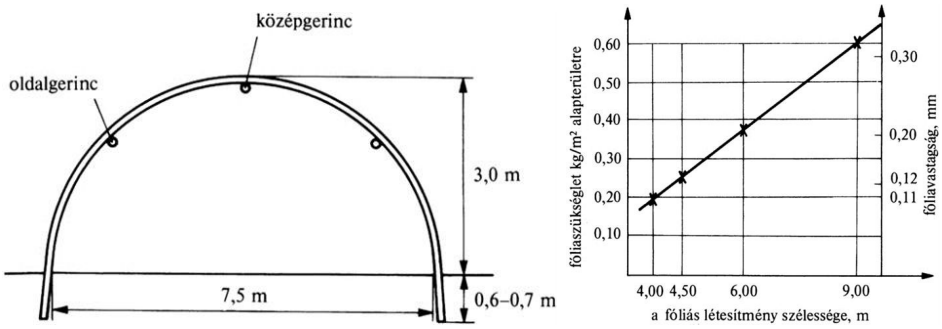
8. ábra Fóliaborítású hajtatóágy [https://kertlap.hu]

A **váz nélküli fóliatakarás** – vagy váz nélküli fóliaágy – leginkább az ablakkal fedett hidegágyra emlékeztet, ahol az üveget 0,04 mm vastag, lyuggatott (m^2-enként 400–600 db 1 cm átmérőjű lyuk) PE-fólia helyettesíti *(8. ábra). A váz nélküli fóliatakarás átmenetnek tekinthető a szabad föld és a termesztőlétesítmények között, segítségével átlagosan 7–14 napos koraiság érhető el.*



9. ábra Váz nélküli fóliaágy keresztmetszete [https://regi.tankonyvtar.hu]

A **fóliaalagút** 50–100 (150) cm széles, 40–60 (100) cm magas, tetszőleges hosszúságú fóliával takart létesítmény, amely elsősorban a dinnyefélék, a fejes saláta, a káposztafélék és a korai burgonya betakarításának kezdetét hozza 7–10 (14) nappal előbbre. ***Vázszerkezete lényegében egyszerű, csak a bordákból áll, azokat a gerincen sem szükséges összefogatni. Készülhetnek vesszőből, 4–5 mm-es drótból vagy vékonyabb műanyag csövekből is***. A géppel való fektetéshez általában 2–3 mm vastag, 5–10 mm széles vas- vagy alumíniumbordákat használnak. Az említett koraiság részben a magasabb hőmérséklet miatti fagyveszély-csökkenésnek, részben pedig a gyorsabb fejlődési ütemnek tudható be.



10. ábra Fóliaborítású alagút, fóliaborítású hajtatóágy technológia paraméterei [https://regi.tankonyvtar.hu]

A fóliaalagutat 0,04 mm-es, hagyományos polietilén fóliával takarják, a termikus fóliák elterjedése azonban gyors ütemben várható. ***Ez az új típusú anyag a hagyományoshoz viszonyítva nappal és éjszaka egyaránt 1–2 °C-kal emeli a légtér hőmérsékletét, a talaj is jobban felmelegszik, nagyobb lesz az alagút hőtartaléka, a kritikus időszakban kisebb az elfagyás veszélye.*** Alatta a növények gyorsabban fejlődnek, a koraiság és az ellenálló képesség fokozódik, végeredményben nő a nyereség. Rövid idejű takarásra több éven keresztül használható, nagyon korai kiültetéseknél pedig a kettős takarás rétegeként sikerrel alkalmazható.

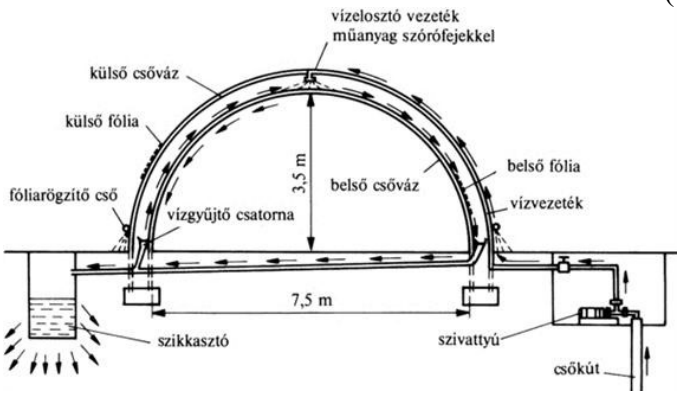
A fóliaalagút ápolási munkái közül a szellőztetés igényel komolyabb odafigyelést, mert már a korai időszakban (május) is az elviselhető szint fölé emelkedhet a légtér hőmérséklete. ***A szellőztetésnek több változata és fokozata is lehetséges, a legegyszerűbb esetben csak a végeket nyitjuk fel, később sor kerül a fóliaalagút széleinek felnyitására is***. Ismert megoldás a réselt vagy hasítékolt 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 kilyuggatjuk. A takarási időszak, illetve a zöldségfaj hőigényének függvényében négyzetméterenként 200–800 lyukat kell készíteni. A lyuggatott fólia hőgazdálkodása nem romlik, szellőzése viszont lényegesen javul.

Egy másik szellőztetési eljárás, amikor a bordák mindkét oldalán zsinórt húzunk ki feszesen, a fóliát pedig a bordákon felcsúsztatjuk. Nem fog visszacsúszni, mert a zsinórok erősen odanyomják a bordákhoz.

HYDROSOL (VÍZFÜGGÖNYÖS) LÉTESÍTMÉNYEK

A vízfüggönyös fóliasátrak szerkezete és működési elve. A vázszerkezet a talajba erősített külső és belső csővázból áll, mindkét vázat fóliapalást borítja. A külső fóliapalástot földeléssel vagy műanyag bilincsekkel, a belsőt műanyag bilincsekkel rögzítjük a vízgyűjtő csatornával párhuzamosan futó, attól 6–8 cm távolságra elhelyezett csőhöz.

A kettős fóliatakarás közötti térben felül, a gerincvonal mentén, a sátor teljes hosszában vízvezető cső található, egymástól adott távolságra beépített szórófejekkel.
Ez a fagymentesítő vezeték, amely a vizet szállító szivattyú nyomóoldalával van kapcsolatban. A szivattyú motorját a külső hőmérsékletet mérő hőérzékelő vezérelheti (11. ábra).



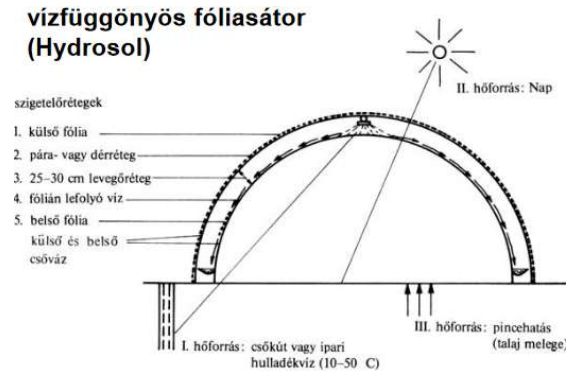
11. ábra Vízfüggönyös fóliasátor metszeti képe és működési elve
[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/zoldsegtermesztok]

A fagymentesítő vezetékből a víz a belső fólia külső oldalán végigfolyva a kétoldalt elhelyezett vízvezető csatornába kerül. Újból nem hasznosítható, mert hőtartalékát elvesztette.

A külső hőmérséklet függvényében a belső palástra permetezett víz mennyiségét változtatni kell. A külső fólia belső oldalán a hőmérséklet csökkenésével párhuzamosan megkezdődik a kondenzációs bevonat képződése.

A nagy páratartalmú levegőből először a víz csapódik ki, abból pedig dér képződik, végül pedig (–5, –7 °C-on) jégréteg alakul ki. Minden halmazállapot-változásnál (a légneműtől a szilárd felé haladva) jelentős energiamennyiség szabadul fel, így minden liter kondenzálódott víz esetében 2500 kJ, jégréteg képződésekor pedig további 2835 kJ a rendszer nyeresége.

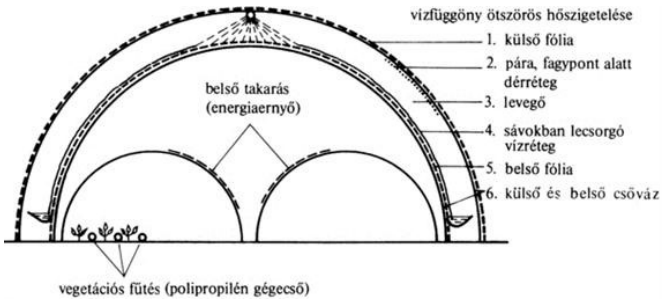
A felszabadult hőenergiát tehát fűtőteljesítményként kell értelmezni. A ***víz a belső fóliával érintkezik, a belőle kicsapódó különféle anyagok csak azt szennyezik. A takaró rendszeresen tisztítható vagy évenként cserélhető***, így a napenergia jobban hasznosul.



12. ábra A HYDROSOL (vízfüggönyös) fóliasátor hőforrásai és szigetelő rétege

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/zoldsegtermesztok]

13.



14. ábra Összetett hőszigetelésű HYDROSOL fóliasátor

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/zoldsegtermesztok]

A folyamatosan emelkedő energiaárak hatására a hazai és külföldi kutatási eredmények alapján fejlesztették ki a többszörös hőszigetelésű fóliás létesítményeket.

ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. *Ismertesse a növényházak fogalmát, történetét és hazai követelményeket?*
2. *Jellemezze a termesztőberendezés típusokat és módszereket rajzok segítségével?*
3. *Ismertesse a növényházak esetében alkalmazott ipari műanyagok üzemi jellemzőt?*
4. *Jellemezze és mutassa be a szél hatására keletkező nyomás és szívásviszonyok alakulását termelő létesítményekben?*
5. *Ismertesse a fesztáv növelése, fólia szükséglet megállapításának lehetőségeit?*
6. *Sorolja fel és jellemezze a nagylégterű létesítményeket, technológia tulajdonságait, készítsen rajzot hozzá?*
7. *Mutassa be kislégterű létesítmények technológiai módszereit, lehetőségeit, készítsen rajzot a felépítésükről?*
8. *Jellemezze a vízfüggönyös fóliasátrak szerkezetét és működési elvét, készítsen vázlatrajzot hozzá?*

Felhasznált Irodalom

1. BALÁZS S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
2. BALÁZS S. (2000): A zöldséghajtatás kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 573. p.
3. LÁNG Z. (szerk., 1999): A zöldség–, dísznövény és szaporítóanyag–termesztés berendezé-sei és gépei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 384. p.
4. **https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Zoldsegterm_termberben/ch01s02.html#id498859**
5. **https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/zoldsegtermesztok/ch08s06.html**
6. **https://www.schetelig.hu/hu/katalogus/16/T8m50/**
7. **http://www.hhgreenhouses.hu/index.php/hu/projektek#bwg7/46**
8. **https://mek.oszk.hu/15400/15441/15441.pdf**
9. **https://www.exkalapalatt.info/wp-content/uploads/2015/07/52158776-talaj-nelkuli-zoldseghajtatas-2008-bw.pdf**
10. **file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/2011_0001_521_Novenyhazi-disznovenyek-termesztese.pdf**