

Debreceni Egyetem  
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi  
és Környezetgazdálkodási Kar  
Kertészettudományi Intézet

# Zöldség-hajtás

Összeállította:  
TAKÁCSNÉ DR. HÁJOS MÁRIA  
egyetemi docens, tanszékvezető



Debreceni Egyetem  
Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és  
Környezetgazdálkodási Kar Kertészettudományi Intézet

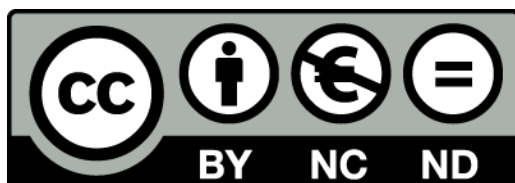
# ZÖLDSÉGHAJTATÁS

Összeállította:  
TAKÁCSNÉ DR. HÁJOS MÁRIA  
egyetemi docens, tanszékvezető



Debreceni Egyetemi Kiadó  
Debrecen University Press  
2014

Lektorálta:  
DR. HODOSSI SÁNDOR  
DR. NYÉKI JÓZSEF



Kiadta a Debreceni Egyetemi Kiadó Debrecen University Press  
Felelős kiadó: Karácsony Gyöngyi

## Tartalom

|   |    |
|---|----|
| ELŐSZÓ.....   | 5  |
| 1. ZÖLDSÉGHAJTATÁS FOGALMA ÉS JELENTŐSÉGE.....  | 6  |
| 2. TERMESZTŐ BERENDEZÉSEK TÍPUSAI.....  | 6  |
| 3. IZOLÁLT TERMESZTÉS JELLEMZŐI ÉS MÓDOZATAI.....   | 9  |
| 4. KLÍMASZABÁLYOZÁS TERMESZTŐ BERENDEZÉSBEN.....  | 13 |
| (Forrás: Adams [1994] nyomán Slezák és Terbe, 2008).....  | 13 |
| 4.1. HŐMÉRSÉKLET.....   | 14 |
| 4.2. FÉNY.....  | 16 |
| 4.3. PÁRATARTALOM.....  | 16 |
| 4.4. SZÉN–DIOXID.....   | 17 |
| 4.5. A LEVEGŐ MOZGÁSA.....  | 18 |
| 4.6. ÖNTÖZÉS.....   | 19 |
| 5. SZAPORÍTÁS.....  | 23 |
| 5.1. PALÁNTANEVELÉS.....  | 25 |
| 5.2. TÁPANYAGELLÁTÁS, TALAJOK ÉS KÖZEGEK.....   | 30 |
| 6. HAJTATOTT ZÖLDSÉGEK TRÁGYÁZÁSA.....  | 40 |
| 7. ZÖLDSÉGNÖVÉNYFAJOK HAJTATÁSA.....  | 43 |
| 7.1. PAPRIKA ( <i>Capsicum annuum</i> L.).....  | 43 |
| 7.2. PARADICSOM ( <i>Lycopersicon lycopersicum</i> L.).....   | 49 |
| 7.3. UBORKA ( <i>Cucumis sativus</i> L.).....   | 58 |
| 7.4. SÁRGADINNYE ( <i>Cucumis melo</i> L.).....   | 64 |
| 7.5. FEJES KÁPOSZTA ( <i>Brassica oleracea</i> L. cv. <i>capitata</i> pv. <i>capitata</i> Duch.)..... | 68 |
| 7.6. KELKÁPOSZTA ( <i>Brassica oleracea</i> L. cv. <i>bullata</i> DUCH.).....                         | 72 |
| 7.7. KÍNAI KEL ( <i>Brassica pekinensis</i> RUPR.).....   | 73 |
| 7.8. FEJES SALÁTA ( <i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i> L.).....                            | 74 |
| 7.9. RETEK ( <i>Raphanus sativus</i> L.).....   | 78 |
| 7.10. SÁRGARÉPA ( <i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>sativus</i> ).....                                  | 81 |
| 7.11. VÖRÖSHAGYMA ( <i>Allium cepa</i> L.).....   | 82 |
| Felhasznált irodalom.....   | 86 |

## ELŐSZÓ

A jegyzet azon hallgatók számára készült, akik már tanultak zöldségtermesztést, de bővíteni szeretnék tudásukat a fontosabb zöldségfajok termesztéstechnológiájának ismeretével. Az összeállított anyag a Zöldségtermesztés III. és a Hajtatás korai termesztés választható tárgyak tananyagának elsajátításhoz nyújt segítséget nappali- és levelező képzésben egyaránt.

Az olvasó áttekintést kap a hajtatóházak/termesztő berendezések típusairól és alkalmazásának feltételeiről. A korai termesztéssel előállított termék nagy értéket képvisel, és próbálja mérsékelni a klímánk alatt jellemző szezonaritást a friss zöldségellátásban. Kontinentális klímánk alatt késő ősztől tavaszig csak fűtéssel lehet előállítani melegigényes zöldségféléket, ezáltal a termesztés feltételeinek optimalizálását biztosítani kell a termesztő berendezésekben.

A jegyzet részletesen tartalmazza a klímaszabályozás módozatait és szerepét a termesztésben. A korai és jó minőségű termék előállításában meghatározó szerepe van a szaporító anyagnak. A palántanevelés technológiájának különböző típusait és a termesztő közeg kiválasztásának szempontjait részletesen mutatja be a jegyzet. Az utóbbi években egyre nagyobb teret hódít a talaj nélküli, izolált termesztés, melynek talajrögzítő közegei meghatározzák a növények fejlődését, ezáltal a termesztés sikerét.

A könyv második része a fontosabb zöldségnövény fajok termesztéstechnológiáját mutatja be. A teljesség igénye nélkül utal az adott faj környezeti igényére, szaporítási időpontokra és ápolási munkákra. A növényvédelemnél csak a termesztés sikerét veszélyeztető kórokozókra, kártevőkre hívja fel a figyelmet, mivel a hallgatók korábbi, ez irányú szaktárgyi ismeretei lehetővé teszik a szakszerű védekezés kivitelezését.

Azon hallgatóknak, akik csak kisebb óraszámokban tudják a zöldségtermesztés tárgyat tanulni, minden bizonnyal kiváló segítséget jelent az előadáson elhangzott anyag kiegészítésére.

Bízom benne, hogy a könyv felkeltettem érdeklődését valamennyi olvasónak a kertészet ezen intenzíven fejlődő és egyre korszerűbb ága iránt.

*Szerző*

## 1. 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 hajtató fajok száma kb. 40. Ebből a leginkább elterjedt 10 faj.

A zöldségajtató az 1960-as években közepétől kezdett fejlődni hazánkban. Előtte nagyüzemi szántóföldi zöldségtermesztés volt a cél.

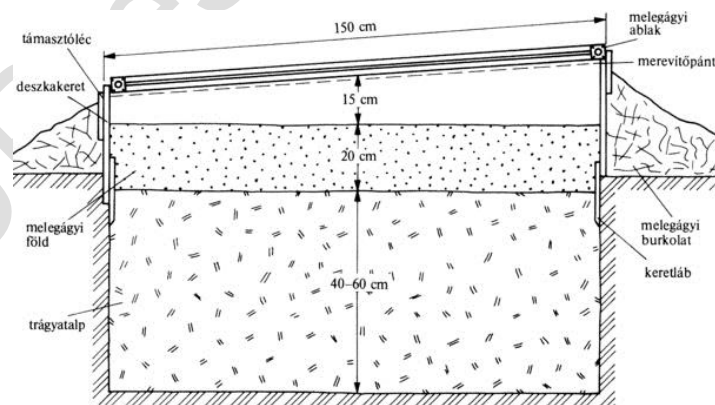
Zöldségajtatósnak nevezzük azt a technológiát, melynél mesterséges környezeti viszonyok között, fedett termőhelyen, szabályozott víz-, levegő-, fény- és hőhatás mellett friss fogyasztásra állítunk elő zöldségfélét. Ezáltal megszűnik a termelés időjellege.

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.

## 2. TERMESZTŐ BERENDEZÉSEK TÍPUSAI

### Melegágy

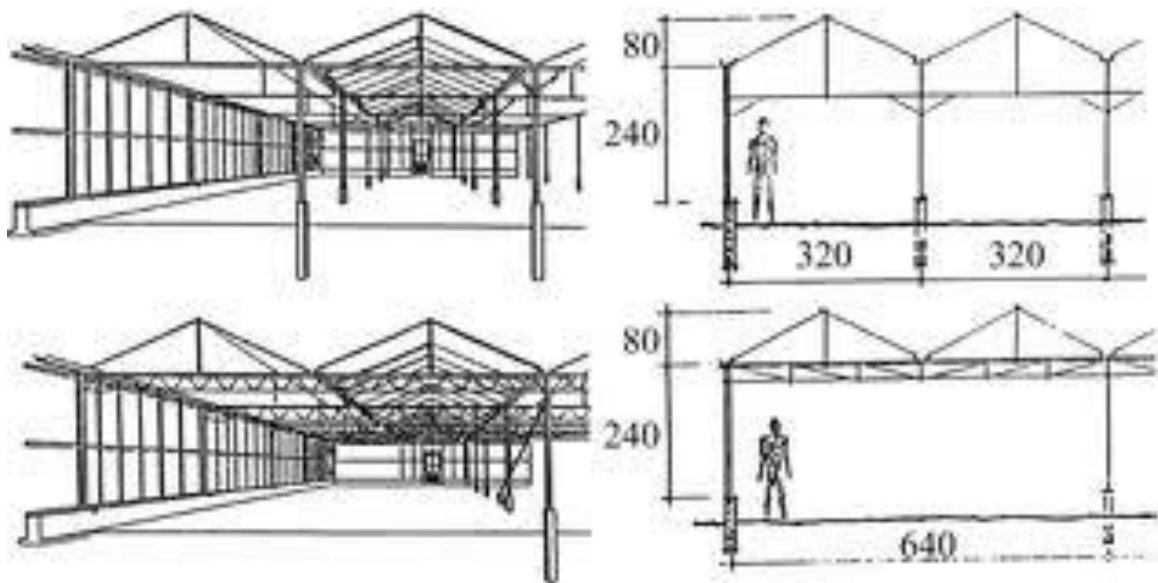
A 60-as évek végéig szinte csak ilyen létesítmények működtek. Jellemző rá, hogy 25–60 cm-es trágyaréteg vagy más anyag adott meleg talpat a növényeknek. Ezt takarta a melegágyi ablak, amely a napsugarak kedvező hasznosulását tette lehetővé. Alkalmazása elsődlegesen a melegigényes zöldség palánták előállításában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



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

### Üvegház

1955-től építenek üvegházat hazánkban. Jellemző rá a kettős hasznosítás – palántanevelés és hajtató 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.



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

Feladata, a hajtás és a fólia telepek palántáinak előállítására, 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  $1 \text{ m}^2$ -re több mint  $3 \text{ m}^3$  levegő jut;
- a tető dőlésszöge  $25^\circ$ -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  $30^\circ\text{C}$  hőlépcsőjű;
- alkalmazható vegetációs/talajfűtés;
- az öntözéshez ársztásos, 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.

### **Nagy légtérű létesítmények**

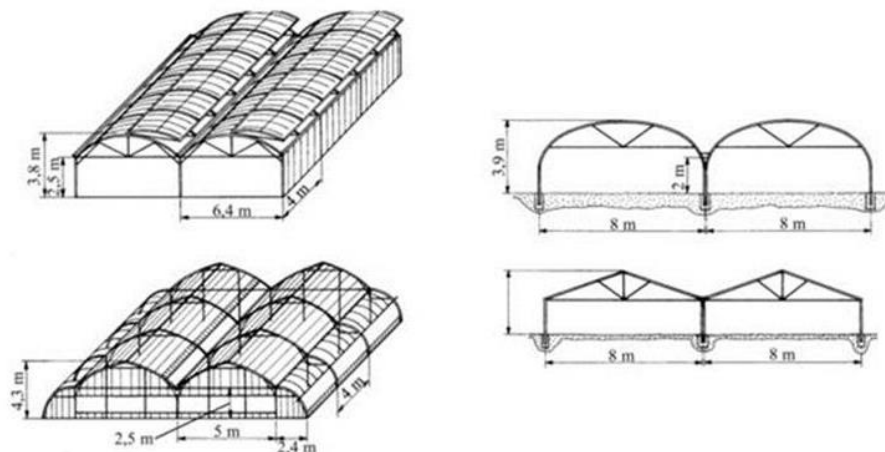
Jellemzői: 1 m<sup>2</sup> alapterületre több mint 2 m<sup>3</sup> zárt tér jut, blokk rendszerűeknél 3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> az alsó határ. A vápa magasság 2 m.

A nagy légtér előnye a kisebb hőingadozás, kevesebbet kell szellőztetni, kisebb a szegélyhatás, nagyobb habitusú fajok termesztése is alkalmas (pl. támrendszeres paradicsom, uborka). Hátránya, hogy a harmatképződés hatására nagy a páratartalom, ezáltal fokozódik a kórokozók veszélye, a szél- és hókár miatt erősebb vázszerkezet kell kialakítani, ami jelentősen megnöveli a költséget.

*Fóliasátor* – szélessége 4,5×7,5×10 m, vázszerkezete lehet műanyag, fa vagy fém (hornganyzott cső). Gerincmagassága 1,8×3,0×4,0 m, hosszuk tetszőleges, de általában 50 m. A vázivek 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 sátonál 8,5 m, 7,5 m szélesnél 12 m, 9 m-esnél pedig 16 m.

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





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

Megoldásként kínálkozott az izolált termesztés kialakítása, melyet 1990-től már alkalmaznak a termesztésben. Ehhez nem kell nagy mennyiségű gyökérrögzítő közeg, de a növény folyamatos víz- és tápanyag-utánpótlást igényel. Ezzel a módszerrel kis termő-felületről nagy termésmennyiség takarítható be.

### 3. IZOLÁLT TERMESZTÉS JELLEMZŐI ÉS MÓDOZATAI

Az izolált termesztés technológiája a jövőben számos problémára jelenthet megoldást, különösen ott, ahol kevés a művelhető terület, vagy igen nagy a népsűrűség. Sivatagos területeken is jól alkalmazható, csak vízre van szükség, melyet a tengervizek sómentesítése után hatékonyan és takarékosan fel lehet használni. Így a talaj nélküli termesztés megoldást jelenthet a „Harmadik Világ” élelmezési problémáira is. A technológia sokszor jól kombinálható erőművek, ipari létesítmények és termál kutak által kibocsátott hulladékvizek használatával is.

Továbbá lehetőséget ad a hagyományos fóliás berendezésekben, a sok éves termesztés következtében fellépő talajuntság problémájának a megoldására. A monokultúras környezetben jelentősen nő a fertőzések kockázata, ugyanakkor a talajfertőtlenítésre engedélyezett hatékony szerek száma egyre kevesebb. A jó minőségű, megbízható hozam elérése érdekében változtatni kell az alkalmazott termesztési technológián az alacsony, régi berendezésekben is. A teljes klimatizálás drága, és a fólia szerkezete miatt sem valósítható meg. Azonban a szabályozott tápanyag- és vízellátást már egyre több termelő alkalmazza a termesztése során, melynek egyik módzata lehetne az izolált termesztés.

*Előnyei:*

- rossz minőségű helyi talajon is lehet termesztést végezni;
- nem igényel szerves trágyát;
- magas fokon automatizált;

- kevés a kézimunka igény;
- minimális a talajból eredő fertőzés veszélye;
- a termesztő közegek hosszabban alkalmazhatóak;
- a környezeti tényezők jól szabályozhatóak;
- kisebb a növényvédőszer felhasználás, ezáltal a környezet vegyszer terhelése.

*Hátrányai:*

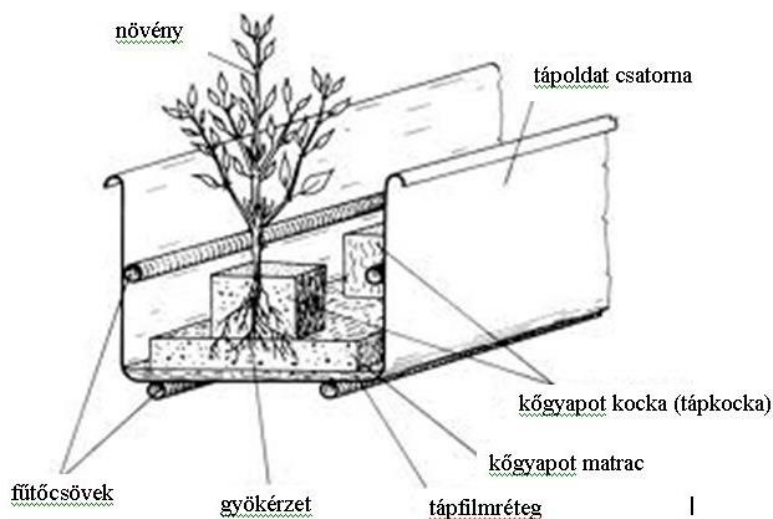
- nagy beruházási költség;
- fejlett technikai háttér – speciális szervizigény;
- nagyfokú szakképzettség;
- rendszeres szaktanácsadás;
- technológiai fegyelem.

A talaj nélküli termesztésnek többféle változata alakult ki. Egyik csoportosítási formája a gyökerek elhelyezkedése és környezetük alapján történő, melyek az alábbiak:

**Hidropónia (vízkultúra)**

Ez olyan zárt rendszer, ahol a gyökerek között a tápoldat szabadon áramlik, nincs gyökér-rögzítő közeg, így a gyökerek néhány milliméter vastagságú tápoldatban úsznak.

Az eljárások közül a legismertebb az NFT (Nutrient Film Technology). Ennél a tápoldat egy zárt csatornában folyik, ahová a rögzített palántákat elhelyezik. A gyökerek így szabadon fejlődnek és kitöltik a rendelkezésre álló teret a csatornában.



4. ábra. Az NFT zöldségtermesztési módszer vázlatja (Forrás: Balázs, 1994)

A tápoldat adagolása a gravitáció elvén működik, ehhez a csatorna enyhe lejtésére van szükség. A technológia nagy előnye, hogy nincs gyökérrögzítő közeg és bonyolult vízelosztó

rendszer. Előnye az egyszerűségéből adódó költségtakarékosság és a terméseredmények is csak alig vagy nem maradnak el a közetgyapotos termesztéstől. Kutatói megállapítások alátámasztották, hogy az NFT technológiát összekötve intenzív haltenyésztő egységgel, olyan zárt rendszer alakulhat ki, amely haltenyésztés mellett zöldség-hajtatást is lehetővé tesz.

### **Agregátpónia (támasztóközeg–kultúra)**

Ide tartoznak azok a technológiák, amelyeknél a gyökereket valamilyen, szerves, vagy szerves eredetű anyag rögzíti (pl. közetgyapot). Ma talán ez a leggyakrabban alkalmazott termesztési eljárás a talaj nélküli termesztésnél.



5. ábra. Paradicsomtermesztés közetgyapoton (Fotó: Szőriné Zielinszka Alicja)

A gyökérrögzítő közegek lehetnek:

- természetes (szerves) anyagok – fakéreg, tőzeg, szalma;
- természetes (szerves) anyagok – homok, perlit, közetgyapot;
- mesterséges anyagok – polisztirol golyó, PVC.

A gyökérrögzítő anyagok fő feladata az optimális feltételeket kialakítása a zavartalan víz- és tápanyagfelvételhez. A megfelelő közeg fizikai és kémiai tulajdonságai lehetővé teszik a gyökerek fejlődését, szerkezetük tartós, kémhatásuk semleges, víz- és levegő megtartó képessége jó, kórokozóktól és kártevőktől mentes, valamint növényre és emberre káros anyagokat nem tartalmaz. Kémiaileg indifferens, azaz nem köt meg és nem is ad le a tápoldatnak különféle ionokat. További követelmény, hogy egymás után lehetőleg több kultúra is termesztendő legyen rajta, valamint környezetkímélő módon megsemmisíthető vagy újrafelhasználható legyen. E mellett még az ár-érték aránya is megfelelő legyen.

A növények által fel nem használt tápoldatot vagy visszaáramoltatják a rendszerbe, vagy újrafelhasználás nélkül elvezetik. Ez alapján különböztetünk meg zárt, illetve nyílt rendszert.

Ez utóbbi környezetvédelmi szempontból káros, ezért a fejlett nyugat-európai országokban már tiltott módszer.

### **Konténeres termesztés**

Ez a technológia az agregátpóna egyik típusa, melyet erősen fertőzött talajok esetén, hiányos anyagi és szakmai háttérnél is jól lehet alkalmazni, mivel itt a kisebb szakmai pontatlanságok sem okoznak terméskiesést. A termesztő-közeggel szemben támasztott követelmények közül kiemelendők a következők – a közeg vízkapacitása legalább 40%, a levegőkapacitása 60–75%, kémhatása vizes oldatnál 6,5–7,5 pH. Továbbá fontos a megfelelő konténer méret. A nagyobb úrtartalom puffer kapacitása jobb, így általában 2,5 – 5 – 10 l-es edényeket használnak erre a célra. A konténer mérete és alakja függ a termesztendő fajtól, így uborkánál 10–20 cm-es ágykonténer, paradicsomnál pedig 60–70 cm magas oldalfalú zsákkonténer a kedvező.

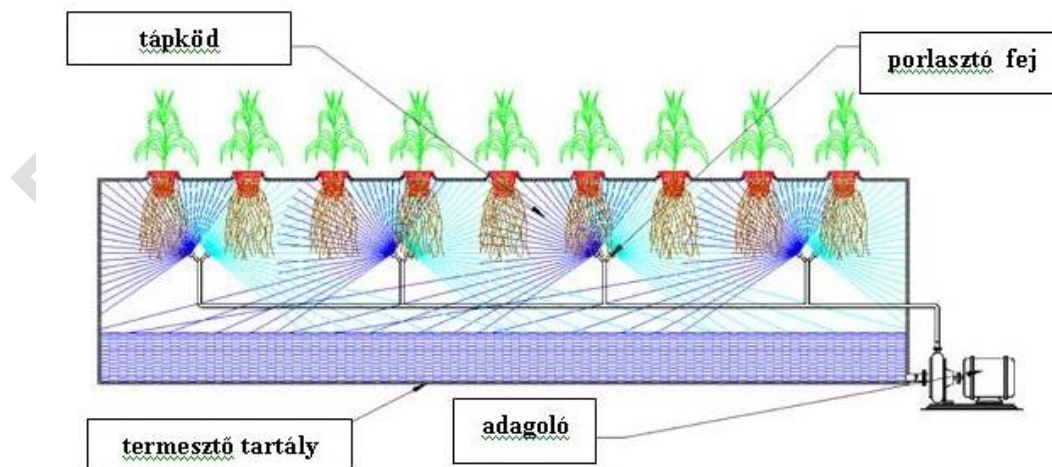


6. ábra. Konténeres termesztés

alkalmazása a kertészeti termelésben (Forrás: Internet 2)

### **Aeropóniás rendszer (tápködkultúra)**

A gyökerek zárt rendszerben a levegőben lógnak, a tápoldatot köd formájában porlasszák be, ahonnan a növények felveszik az életető anyagokat. A módszert ugyan már a 20. század elején leírták, de a gyakorlatban nem terjedt el. Olaszországban főleg saláta termesztésben alkalmazták, de laboratóriumi kísérletekhez is kiválóan alkalmas.



7. ábra. Aeropóniás rendszer (Forrás: Internet 1)

A növények elhelyezkedése szerint megkülönböztetünk függőleges, vízszintes és lépcsőzetes típusúakat.

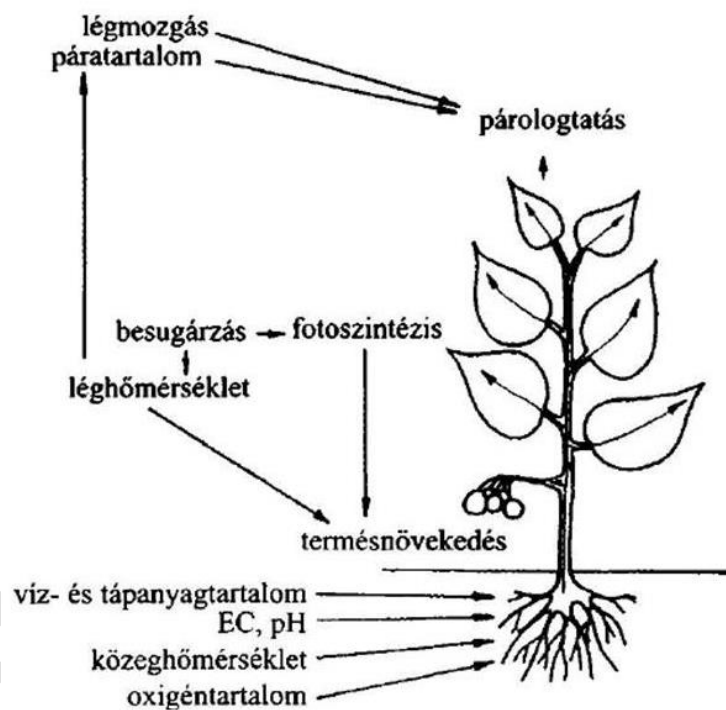
A közegtartó edény alakja szerint lehet konténeres, medencés, csatornaszerű és tálcás.

A tápanyagok kijuttatása lehet tápoldat, tápfilm, tápköd, csepegve, áramoltatva, árasztva és esőztető formában.

#### 4. KLÍMASZABÁLYOZÁS TERMESZTŐ BERENDEZÉSBN

A hajtás lényegét adja a kontinentális klímánk alatt biztosítható folyamatos természtés. Ebben kiemelt szerepe van a klímaszabályozásnak, hogy a késő őszi, téli, illetve kora tavaszi hőmérsékleti viszonyok mellett olyan életteret tudjunk biztosítani a növényeknek, amelyek a lehető legnagyobb hozam előállítását teszik lehetővé.

Az egymásra ható tényezők vázlatos bemutatását az alábbi ábra szemlélteti.



8. ábra. Növények asszimilációját befolyásoló tényezők és azok egymásra hatása

(Forrás: Adams [1994] nyomán Slezák és Terbe, 2008)

Jól látható, hogy a klimatikus tényezők mellett a tápanyagfelvételt jelentős mértékben meghatározza a termesztő- vagy gyökérrögzőtő közeg fizikai paraméterei, a hőmérsékleti viszonyok és a tápanyagellátottsági szint. Ezekre a paraméterekre főként kőgyapotos termesztésnél kell különösen odafigyelni, mert ebben az esetben nincs talaj, amely puffer képességgel rendelkezne.

A klimatikus tényezők szabályozásában legfontosabb szerepe a hőmérsékletnek van.

## 4.1. HŐMÉRSÉKLET

Az anyagcsere, növekedés szoros kapcsolatban áll vele. Szabályozása történhet szellőztetéssel, árnyékolással, valamint hő közléssel, azaz fűtéssel.

A fűtéssel kapcsolatos alapfogalmak a következők:

### Hőlépcső

- a belső hőfok és a külső hőmérséklet °C-ban mért hő különbsége
- jele:  $\Delta T$ , mértékegysége: °C

### Hőszükséglet

- óránkénti szükséges hőmennyiség
- jele: kcal/h, vagy Watt, vagy kJ

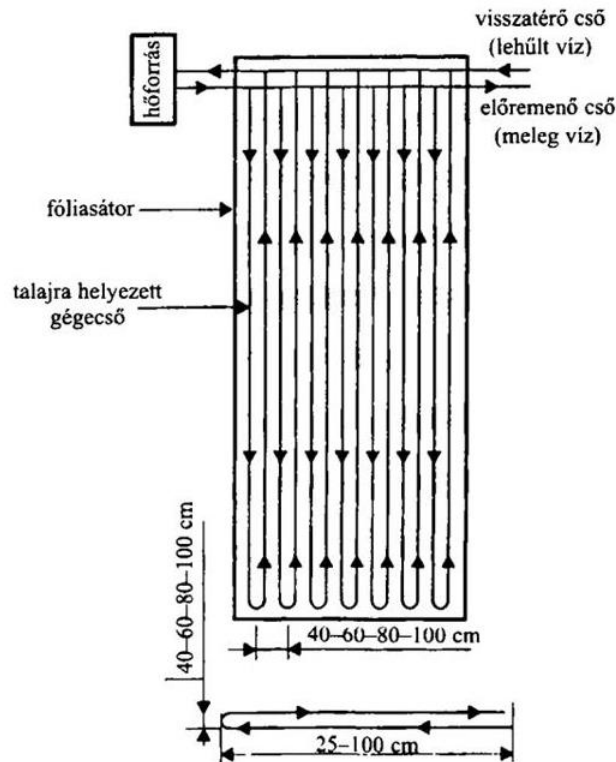
### Energiahordozók – tüzelhető anyagok

- szilárd tüzelőanyagok: kocsz, barnaszén, tőzeg, mezőgazdasági hulladék
- folyékony tüzelőanyagok: fűtő- és tüzelőanyagok
- gáznemű tüzelőanyagok: földgáz, PB-gáz
- használt és magas hőfokú vizek: termásvíz, hőerőmű hűtővize

### **Fűtési módok**

Hőlégbefűvők, amelyek meleg levegőt juttatnak a légtérbe. A hőátadás két lépéses. Hátrányként említhető az esetleges CO és NO mérgezés növényeknél, amely humán viszonylatban is veszélyt jelenthet. Ezért fontos a kémény kiépítése.

1. Melegvíz fűtés – a felmelegített víz csőhálózaton kerül a termesztő térbe a megfelelő mikroklíma kialakítására. Ebben az esetben nemcsak az egész légtér lehet fűteni, de alkalmazhatjuk a növények közelében elhelyezkedő ún. vegetációs fűtés céljára is. Ennek elrendezésére ad útmutatást az alábbi ábra.



9. ábra. Vegetációs fűtés tervezésének alaprajza

(Forrás: Terbe – Hodossi – Kovács, 2005)

2. Termálfűtés – az alsó talajrétegekből feljövő meleg víz hasznosítására épül. Ez megjelenhet közintézmények által használt termálfűtés hulladék hőjének hasznosításaként is, de ennél lényegesen alacsonyabb hőmérsékletű a víz, mint a kivételi hőfok.

Hátrányként említhető:

- A víz hőmérséklete a termesztés helyszínéig vezetve jelentősen csökkenhet, így a termesztő háznál célszerű nagyobb felületű fűtő csövek kialakítása, illetve nagyobb teljesítményű keringető szivattyúk alkalmazása.
- A vezetékek folyamatos karbantartása és szigetelése.
- Költséges a termál kutak kiszivattyúzása és a „használt termálfűtés” visszapréselése ugyanazon rétegbe.
- A hulladék víz szabálytalan tárolására környezetvédelmi bírságot szabhatnak ki.

A hőmérséklet szabályozásában kiemelt szerepe van az **energiaernyőnek**. Ezzel a termesztő tér szakaszolható, így a növények kezdeti fejlődéséhez szükséges nagyobb hőmérséklet könnyebben biztosítható. Hatása függ az ernyő hő-, víz- és fényáteresztő képességétől.

A **fűtés méretezése** meghatározó jelentőségű, hogy a várható legnagyobb lehűlés idején is a növények megóvhatók legyenek a pusztulástól. A hővesztés egyenesen arányos

- a határoló felület nagyságával (F),
- a burkolóanyag hő átbocsátási tényezőjével (k) és
- a külső és belső hőmérséklet különbségével ( $\Delta t$ ).

$$\text{Hővesztés: } Q = F \times k \times \Delta t$$

## 4.2. FÉNY

A növények fejlődéséhez a megfelelő fény mennyiséget a Nap, és szükség esetén a mesterséges fényforrások biztosíthatják. A tenyészidő folyamán a napsugárzás fényösszetétele az év során változik, így az UV sugárzás télen kicsi, nyáron nagy. Fontos továbbá ismerni, hogy az UV sugárzást az üveg nem, a fólia pedig átengedi, így a fóliában nevelt növények egészségesebb lesznek.

E mellett még meghatározó a **fény erőssége**, amely egységnyi felületen, egységnyi idő alatt átáramló fény mennyiségét értjük. Mértékegysége *lux* vagy  $W/m^2$ .

A fény a szaporító szervek kialakulására és működésére hatnak, amelyek jelentősen meghatározzák a termés mennyiséget, azáltal a jövedelmezőséget.

A mesterséges fénypótlás drága, csak nagy bevételt biztosító növény fajoknál érdemes (pl. uborka, palántanevelés stb.) alkalmazni. Ehhez nagy teljesítményű fénycsövek (1000–2000 lux), halogén lámpák (2000–3000 lux) szükségesek. Ezek 2–4 órás működésével akár 30–40%-kal csökkenthető a palántanevelési idő.

A termesztésben a technológiától függően fontos a **fényviszonyok javítása**. Ebben a burkolóanyagok (üveg, fólia) javítása, vagy tisztítása, valamint kögyapotos termesztésnél az utak fehér fóliával történő takarása is segítségül lehet.

**Fénymegvonás** is előfordulhat főként a nyári termesztő időszakban, amikor árnyékolással (késő tavaszi és nyári időszakban) a perzselődés megelőzésére meszeléssel, árnyékoló festékekkel (*Shadefix*) vagy raschel hálók, ernyők kihelyezésével védekezünk.

## 4.3. PÁRATARTALOM

A megfelelő hő- és fényviszonyok kialakítására igen nagy gondot fordítanak a termelők, míg a termesztő berendezés légterének páratartalmát csak kevesen szabályozzák tudatosan. Ismeretes, hogy a vízutánpótlással szorosan összefügg a levegő páratartalmával is, amely meghatározza a növények teljesítő képességét, ezáltal a hozamát.

A legfontosabb kifejezések közül meg kell említeni a következőket:



Abszolút légnedvesség, azaz tényleges páratartalom, amely az egységnyi térfogatban lévő vízgőz mennyiségét (g) jelenti. Szabadföldön ennek értéke 0,2 – 25 – 30 g/m<sup>3</sup> a csapadékellátás függvényében, míg termesztő berendezésben 10 és 60 g/m<sup>3</sup> közötti értékek lehetnek.

Telítési (maximális) páratartalom – a levegő párabefogadó képességét jelenti.

Relatív páratartalom (RP) – az abszolút és a maximális páratartalom értékének hányadosa.

A relatív páratartalom hatással van a következő életfolyamatokra:

#### *1. Párolgatás (transzspiráció) erősségére*

Nagy relatív páratartalom esetén nem párolgatnak a növények, ezáltal a Ca felvétel akadályozott. Ez fokozott gondot jelent a paprika és a paradicsom hajtásánál, mivel a csücsrothadás kialakulása 80%–ban ennek tulajdonítható.

#### *2. Virágok kötődésére*

Paradicsomnál a virág és pollenképződési optimumhoz 60–70% relatív páratartalomnál kell, míg a termékenyülésnél a pollen tömlőhajtásához ettől nagyobb érték, 70–80% az ideális.

#### *3. Párolgatás intenzitására*

Ez szoros összefüggésben van a tápanyagok felvételével, egyben az asszimilátumok képződésével. Az alacsonyabb relatív páratartalom az éjjeli órákban elősegíti a kalcium felvételét. Ugyanezen viszonyok nappal csökkentik a bogyók a felrepedését, elősegítik az egységesebb érést, így a két színből érő fajták nem lesznek sárga gallérosak.

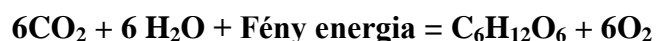
#### *4. Betegségek, kártevők megjelenésére*

A vegetációs fűtéssel leszárlható a lecsapódott pára a levél fonákáról, amely megelőzi a fitoftóra terjedését. Ez a kórokozó igen intenzív szaporodást mutat 90–100%–os relatív páratartalom mellett.

Az üvegházi molytetű is sok tojást rak 75–80%–os páratartalomnál, tehát ez is indokolja ennek a klimatikus paraméternek a tudatos szabályozását.

### **4.4. SZÉN-DIOXID**

A növényekben a szerves anyag szintézishez szükséges a levegő szén dioxid tartalma, melyet a levél kloroplasztizsai szerves anyaggá tudnak alakítani az alábbi folyamat szerint.



Ismeretes, hogy a levegő normál CO<sub>2</sub> tartalma 0,03% (300 ppm), azonban az asszimilációhoz az optimális érték 0,12% lenne.

A hatékony fűtés miatt a jól záródó üvegházakban, valamint a nagy növényfelület mellett ez a mennyiség 30–70 ppm-re csökken, amely kisebb fotoszintetikus intenzitást és gyenge növekedést eredményez.

Megoldására az alábbi módszerek alkalmazhatóak:

- Rendszeres szellőztetés, amely növeli a termesztő tér CO<sub>2</sub> tartalmát, ezáltal akár 5–15%-os termésnövekedést eredményezhet, de e mellett télen jelentős energia veszteséget is okozhat.
- Mesterséges CO<sub>2</sub> adagolás széndioxid trágyázás formájában. Erre csak jól záródó, nagylégtérű házakban az alkalmasak. Kivitelezésénél figyeljünk arra, hogy a műveletet napkelte után 1–1,5 órával kell kezdeni, és napnyugta előtt 1–1,5 órával befejezni. Természetesen szellőztetés idején szüneteltessük a beavatkozást.
- Szén dioxid trágyázáshoz cseppfolyós CO<sub>2</sub>-ot használnak palackos kiszerezésben. Adagolásánál figyelembe kell venni, hogy 1 liter CO<sub>2</sub> 20°C-on 2 g tömegű. 1 ha üvegház óránkénti CO<sub>2</sub> szükséglete pedig 60 kg.

A kezelés eredményei a következők lehetnek:

- hidegtűrő növény tenyészideje 5–7 nappal rövidül és javul a minőség;
- 5–7 nappal korábbi palántafelszedést tervezhetünk;
- vízkultúrás hajtásban akár 15–20%-os termésnövekedésre is számíthatunk;
- fokozódik a koraiság, kevesebbet kell szellőztetni, amely jelentős energia megtakarítást jelent.

#### **4.5. A LEVEGŐ MOZGÁSA**

A légmozgás hatására vízvesztés léphet fel a talajban, továbbá csökken a levegő páratartalma, de nagyobb erőssége okozhat levél- és hajtássérülést is. Ezért szeles időben a termesztő berendezés nyílászáróit a széliránnyal ellentétes oldalon nyissuk ki.

A szellőztetés feladata nyáron a túlzott léghőmérséklet mérséklése, míg télen a nagy páratartalom csökkentése, valamint a légtér nagy oxigén tartalmának csökkentése.

Korszerű növényházakban a pára- és CO<sub>2</sub>-tartalom szabályozása automatikus (számítógép által vezérelt), sugázmérővel felszerelt, amely a fényintenzitás függvényében nyitja a szellőzőket. Az előre programozott szellőztető és szélirányfigyelő lehetővé teszi a szakaszolt légcserét, ezáltal a klimatikus elemek optimalizálását a növényállomány számára.

A klimatikus tényezők szabályozása a modern termesztő berendezésekben már automatikus vezérlésen alapul. Ennek sematikus rajzát mutatja az alábbi ábra.



10. ábra. A termesztési körülményeket optimalizáló vezérlő rendszer vázlata

(Forrás: Brinkman Hungary Kft.)

1. Időjárás állomás; 2. Szél/szélcsend/oldalszellőző; 3. Tetőöntözés (hűtés); 4. Ernyő vezérlés; 5. Hidegködképző LVM; 6. Asszimilációs világítás; 7. Ciklus világítás; 8. Klímaventilátor; 9. Párásítás; 10. Mérődoboz; 11. Oldalfal fűtés; 12. Felső fűtőkör; 13. Alsó fűtőkör; 14. Vegetációs fűtés; 15. Talajfűtés; 16. Talajhűtés; 17. CO<sub>2</sub> mérés; 18. CO<sub>2</sub> adagolás; 19. Forró víz tároló; 20. Folyékony CO<sub>2</sub>; 21. Total energia CO<sub>2</sub>; 22. Total energia berendezés; 23. Áramtermelés (gázmotor); 24. Gázkondenzor, CO<sub>2</sub> a kazán füstjéből; 25. Kazánvezérlés; 26. Égőfej vezérlés

#### 4.6. ÖNTÖZÉS

A növények szövetét túlnyomórészt víz alkotja (70–90%), ennek biztosítására, illetve a folyamatos párolgás miatt egyenletes vízellátásra van szükség. A víz már palánta korban igen fontos, mivel a sejt alkotóeleme (turgor szabályozó). Továbbá hőmérséklet–szabályozó szerepe is van, illetve a növényi tápoldatok része és a szállítás „eszköze” (vízben oldott tápanyagok) is egyben.

Az öntözés olyan agrotechnikai eljárás, mikor műszaki berendezések segítségével különböző vízforrásokból származó öntözővizet juttatunk ki a növények vízellátása céljából. Ennek mennyisége fajtól és termesztési módtól függően 1000 – 2000 mm.

##### Öntözésre felhasznált vízformák

Csapadékvíz – káros sókat nem tartalmaz, lágy, tehát öntözésre kiváló. Többnyire tároló medencékben gyűjthető, így használatával jelentős mennyiségű víztakarékosságot valósíthatunk meg.

Folyóvíz – lágy, több–kevesebb iszapot tartalmaz, szűrni kell. Hátránya, hogy télen nehéz hozzáférni, alacsony a hőmérséklete és melegíteni kell.

Patak– és forrásvíz – a folyóvíznél általában tisztább.

Tóvíz – csak akkor használható sikerrel, ha a környező talaj nem tartalmaz káros só-, herbicid- és növényvédő szer maradványt. Nehézséget jelent, hogy szűrni kell, valamint a téli felhasználás akadályozott.

Kútvíz, talajvíz – a felső vízzáró réteg vize, melyre jellemző, hogy hidegebb és gyakran káros sókkal terhelt. Ezt a problémát oldhatja meg a mélyebb rétegből nyert víz, mivel ezek melegebbek, kisebb a káros só tartalmuk, könnyebben szűrhetőek és télen is hozzáférhetőek.

Egy hajtató üzem kútjának optimális vízhozama tározó nélkül 400 l/perc, tározóval pedig 100–150 l/perc legyen.

Az **öntözővíz minősége** jelentősen meghatározza a termesztés sikerét, ezért ennek vizsgálata elengedhetetlen a természetű berendezés tervezésénél. A benne lévő szilárd és oldott anyagok azonosítása, mennyisége és összetétele határozza meg a víz minőségét. Ezek közül az öntözővíz fizikai és kémiai tulajdonságait kell kiemelni.

#### Fizikai tulajdonságok:

- Víz hőmérséklete – ennek alacsony értékei kedvezőtlen hatást gyakorolnak a növényállományra, míg a magas vízhőmérséklet perzselést okozhat a leveleken. Alapvető szabály, hogy az öntözővíz hőmérséklete egyezzen meg a léghőmérséklettel, azaz 25–26°C-nál nem lehet nagyobb.
- A víz hordalékossága a csepegtető testek működésére és a szűrők teljesítményére gyakorol hatást. Ha ez az érték 50 mg/l alatt van, akkor jó minőségű a víz, míg 50–100 mg/l között közepes, de 100 mg/l felett alkalmatlan öntözésre, mert a szórófejek és csepegtetőtestek eldugulását okozza, valamint nagy teljesítményű szűrők beiktatását igényli.
- A baktériumok száma, melynél a határértékek a következők: <10 000 db/ml – jó, 10 000–50 000 db/ml – közepes, >50 000 db/ml rossz.

#### Kémiai tulajdonságok:

Itt kiemelt szerepe van a só tartalomnak és összetételének, mivel ezek jelentősen befolyásolhatják a növények tápanyag utánpótlását. A vizekben található sók többségét a Fe, Al, Ca, Mg, Na és K sói adják. A vizek keménységét okozzák a kloridok, a szulfátok, a karbonátok és a hidrokarbonátok.

- Az öntözővíz összes sótartalmának értékelésénél tudni kell, hogy minél alacsonyabb a víz sótartalma, annál alkalmasabb öntözésre. Ennek mérésére szolgál az elektromos vezetőképesség (EC) meghatározása, melynek mértékegysége a mS/cm (milisiemens).
- A víz minősége ennek alapján a következő értékekkel határozható meg:
  - 0,5 EC – öntözésre kiváló víz;

- 0,5–1 EC – öntözésre még használható víz;
- 1,0–2,0 EC – csak részletes kémiai vizsgálat után dönthető el;
- 2,0 EC – közvetlenül öntözésre nem javasolható.

Homoktalajon nagyobb EC értékű vízzel is lehet öntözni, mert a sók nem kötődnek le a kisebb agyagásvány tartalom miatt.

Az EC érték és a sótartalom átszámításához az alábbi összefüggés alkalmazható:

$$\text{A víz EC értéke} \times 800 \text{ (karbonátos víz esetén)} = \text{mg/l};$$

$$\text{EC érték} \times 640 \text{ (vegyes anionok, tiszta víz)} = \text{mg/l}$$

Az öntözővíz minőségét és sótartalmát erősen befolyásolja a vízben oldott Na mennyisége. Ha nagy a víz Na tartalma, talajszikesedést okozhat, azaz a talaj kolloidkémiai állapotát kedvezőtlenül befolyásolja, ezért meg kell vizsgálni  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  és  $\text{Na}^+$  ionok arányát.

I. osztály – ezek a legjobb minőségű vizek, minden termesztési módra alkalmasak.

II. osztály – talajos termesztésre alkalmasak, de vízkultúrás termesztési módnál a fölösleges hidrogén karbonát tartalmat savazással közömbösíteni kell.

III. osztály – csak talajon való tápoldatos termesztésnél jöhetnek számításba, de ott is csak a kevésbé só érzékeny növényeknél. A nagy mennyiségű  $\text{HCO}_3^-$ -tartalmat savazással és  $\text{CaNO}_3$  kiegészítéssel közömbösíteni kell.

1. táblázat

Vizek csoportosítása minőség alapján

| Minőségi paraméter | I. osztály        | II. osztály     | III. osztály       |
|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| EC                 | 0,5 mS/cm alatt   | 0,5–1,5 mS/cm   | 1,5 mS/cm felett   |
| $\text{Na}^+$      | 1,5 mg eé/l alatt | 1,5–3,0 mg eé/l | 3,0 mg eé/l felett |
| $\text{Cl}^-$      | 1,5 mgeé/l alatt  | 1,5–3,0 mgeé/l  | 3,0 mgeé/l felett  |
| $\text{HCO}_3^-$   | 0,5 mg eé/l alatt | 5,0–6,0 mg eé/l | 6,0 mg eé/l felett |

Az öntözővíz kémhatása 6,5–8,4 pH értékek között a megfelelő. Csepegtető öntözésnél ügyelni kell a víz Fe-tartalmára, mert a  $>0,4 \text{ mg/l Fe}^{3+}$  mennyisége eltömődést okozhat, ezért csepegtető öntözésre nem javasolt.

### Öntözési módok a hajtásban

Ennek optimális kiválasztását meghatározza a technológia színvonala, valamint a termesztett növénykultúra igénye. A rendelkezésre álló lehetőségeket figyelembe véve az alábbi módok közül választhatunk:

Esőszerű öntözés – ehhez mikroszórófejek szükségesek. Előnye, hogy nem igényel tereprendezést, jól automatizálható, azonban hátrányként jelentkezik a költségessége, egyenetlen vízeloszlása, a gombás levélbetegségek nagyobb arányú megjelenése, valamint az a tény, hogy kevésbé víztakarékos.

Felületi öntözés – ennél a módszernél a lejtés irányában mozog a víz, így barázdás (áztató) öntözést tudunk alkalmazni.

Árasztásos (bolgár ágyas) – ez az utóbbi évtizedekben eléggé háttérbe szorult, maximum házi kerti megoldást jelenthet.

Altalajöntözés – égetett, lyuggatott csöveket helyeznek a talajba a művelt réteg alá (szivárogtató cső), azonban szikesítő hatása miatt visszaszorult a használata.

Csepegtető öntözés – előnye, hogy kis nyomás (<2,5 bar) mellett, kevés vízzel, közvetlenül a növény közelébe tudunk vizet kijuttatni. Továbbá jellemző rá a takarékos vízfelhasználás, de szűrők alkalmazása elengedhetetlen.

Ár-ápály rendszer – főként palántanevelő üzemekben használják.

Hidropónia – a legkorszerűbb módszerek egyike, ahol a víz- és tápanyagellátás egyidejűleg biztosítható közvetlenül a gyökerek számára.

### **Az öntözés időpontjának meghatározása**

Ennek ellenőrzése és ismerete a gyakorló kertész számára igen fontos. A vízigény megállapítására legalkalmasabb módszerek közül a *levéllankadás* vagy *marokpróba* körüen terjedt el. Műszeresen is ellenőrizhető a talaj nedvességtartalma. Ennek értéke ha a *talaj vízkapacitásának* 50–70%–a alatt van, akkor vizet kell adni az állománynak.

Fontos továbbá a kritikus időszak meghatározása (pl. termésfejlődés, nagyobb fényintenzitás) az adott növényfajnál, amikor az optimális vízellátás elengedhetetlen.

*Az öntözési forduló szerinti víz* kijuttatásnál általában 10–14 naponként kap vizet a növény.

Ma már ismert a *számítógépes vezérlés* módszere is. Ennél a hő-, fény-, sugárzás, páratartalom és talajnedvesség adatok alapján, valamint a növény fejlődési fázisainak függvényében kap parancsot az öntöző rendszer a vízadagolásra.

A termesztés során felhasznált öntözővíz mennyiségét öntözési norma vagy idény norma formájában adják meg.

### **Csepegtető öntözési mód**

A hajtásban ez a vízkijuttatási módszer a legelterjedtebb. Jellemzői közül az alábbiak kapnak kiemelését:

- a víz közvetlenül a növény környezetébe kerül, így > 95%–a hasznosulhat;

- a szél nem befolyásolja a szórásképet, így kisebb a párolgási veszteség;
- lejtős területen is jól alkalmazható;
- alkalmas a növény igényének megfelelő tápanyag kijuttatásra, amely közvetlen gyökérzónába kerül, így nincs kilúgozódás, azaz kisebb a környezetterhelés;
- a levélzet száraz marad, ezáltal kisebb a gombás fertőzések előfordulása;
- a cseppenként történő kijuttatással nem hűti le a növény környezetét és nem tömöríti a talajt;
- a sorközök szárazak maradnak, így bármikor végezhető a növényvédelemi beavatkozás, fitotechnikai munka, vagy szedés;
- lehetőséget ad a tápanyagellátásra is, így akár szélsőséges talajokon is lehet termesztetni;
- könnyen automatizálható, a növény igényeihez igazodó víz- és tápanyagellátás megvalósítható;
- az alacsonyabb páratartalom párasítók alkalmazásával helyreállítható, ehhez a déli órákban 1–2 l/m<sup>2</sup>/nap vizet lehet porlasztani a légtérbe;
- az optimális hatás eléréséhez ajánlatos a csepegtető testeket folyamatosan ellenőrizni, hogy az esetleges eltömődés ne okozzon problémát.

## 5. SZAPORÍTÁS

A kertészeti termelésben az ivartalan szaporítási mód többnyire a fás szárú fajoknál alkalmazott. A zöldség hajtásban ennek lényegesen kisebb a gyakorlata.

**Ivartalan szaporítás** – jellemző a vegetatív szervek felhasználása, ezáltal az utód tulajdonsági megegyeznek a szülőével. Alkalmazása a korai burgonya (előcsíráztatás), a zöldhagyma (előhajtás), a természetett gombák (oltás, micélium átszövetés), a fokhagyma (fiókhagymák, azaz gerezdek dugtatása), valamint egyes növényi részekről történő szaporításánál (in vitro) alkalmazzák.

Ennél a módszernél kell megemlíteni az **oltást** (fitotechnikai eljárás is), amely az 1950–60-as években külföldön terjedt el, és világszerte egyre nagyobb jelentőségűvé vált.

*Előnyei:* az ellenálló alany alkalmazása lehetővé teszi a monokultúras termesztés problémáinak kiküszöbölését, ezáltal az oltvány ellenállóvá válik a fuzáriumos és verticilliumos fertőzésekre, valamint a fonalféreggel szemben is védetté válik. Ebben kiemelt szerepe van az alany kedvező szöveti felépítésének (erőteljes növekedés, mélyebbre hatol a talajba, hidegtűrőbb, jobb vízhasznosulás). A ráoltott nemesnek kölcsönzött kedvező tulajdonságok (jobb

generatív fejlődés, jó termés minőség) viszont tovább fokozzák az adott faj toleranciáját a környezeti tényezőkkel szemben.

*Hátrányaiként* megemlíthető a kétszeres mag-, eszköz és kézimunka költség, a hosszabb palántanevelési idő, az alany és nemes azonos átmérőjének (fejlettségi fokának) biztosítása, a növényi részek precíz rögzítése (oltócsipesz), az optimális hőmérséklet és páratartalom (23–25°C és 80–90%) biztosítása.

**Ivaros szaporítás** – a leggyakrabban alkalmazott a hajtásban. A mag ivaros úton létrejött növényi rész, amely önállóan képes új generáció létrehozására.

*A vetőmag értékmérő tulajdonságai* – faj- és fajtaazonosság, amelyet szántóföldi szemléken ellenőriznek; megfelelő csírázási százalék (21 nap alatt vizsgálva) és használati érték; a fajra/fajtára jellemző ezermagtömeg (g), osztályozottság és tisztaság, valamint kórokozótól és kártevőktől való mentesség.

A mag használati értékét (HE) az alábbiak szerint lehet meghatározni:

$$\text{HE} = \text{tisztasági \%} \times \text{csírázási \%} / 100$$

A magok tárolhatóságát meghatározza az optimális nedvességtartalom, melynek értéke 12–14% legyen.

### **Vetés előtti magkezelési eljárások**

Ide tartoznak azok a műveletek, amelyek elősegítik az egyenletes vetést, a csírázást, a kelést, valamint az állomány gyorsabb fejlődését.

Csávázás – a mag felületére növényvédő szer felvitele a talajlakó károsítókkal szemben.

Inkrusztálás – vékony, kopásálló, színes filmréteg képzése a mag felületén, amely növényvédő hatással bír.

Drazsírozás és pillírozás – apró magvak bevonása növényvédőszert és stimuláló anyagokat tartalmazó szilárd burkolóanyaggal a könnyebb és egyenletes vetés érdekében.

Méret szerinti osztályozás (kalibrálás) – a magok átmérő alapján történő csoportosítása (0,2–0,25 mm-es eltérés engedélyezett). Ez a magkezelési eljárás salátafélék, káposztafélék, retek és sárgarépa egyöntetű kelését és fejlődését teszi lehetővé, ezáltal az egyenletes betakarítást.

Előcsíráztatás – a száraz magokat langyos vízben áztatják, amíg azok vizet vesznek fel (a lágy vizet könnyebben) egészen a gyököcske megjelenéséig. A kezelés célja a tenyészidő lerövidítése, a csírázási % javítása, a csíráképtelen magvak kiszelektálása.

Hőkezelés – hajtásban nem használják (csak a dughagyma kezelésénél).

Koptatás – a hajtásban nem jelentős, mert már fémzárolt vetőmagok kerülnek alkalmazásra, így ezt a műveletet már korábban elvégezték (pl. sárgarépa, cékla).



Apró magvak keverése – hajtásban nem jelentős, szántóföldi termesztésben ismert eljárás, pl. a mák vetésénél.

Magvak felragasztása papírszalagra – hónapos retek, saláta, sárgarépa hajtásánál, de aránytalanul megdrágítja a velőmagot.

### 5.1. PALÁNTANEVELÉS

Palántanevelésnek nevezzük azt a termesztéstechnológiai műveletet, melynek során a lágyszárú növények magjait nem a végleges helyükre vetjük.

Hátránya, hogy költségesebb, mint a helyrevetés, nagyobb az eszköz- és a kézimunka igénye.

Előnyeként említhető, hogy a kiültetésig nagyobb az állománysűrűség, hely- és költség takarékos, az intenzív termesztő létesítmény jobban kihasználható.

*Vetés módja* lehet kis felületen kézi, vagy palántanevelő üzemben gépi.

*Vetés helye:* szaporító tálcába (tűzdeléses nevelés), speciális palántanevelő tálcákba (tálcás palánta), tápkockába (tűzdelés nélküli tápközeges palánta) vagy cserépbe. A hajtásban nem alkalmaznak helyrevetést.

*A vetés sűrűsége* szerint megkülönböztetünk ritka vetést (100–700 db/m<sup>2</sup>), melyet tápkockáknál és nagy lyukú tálcáknál alkalmazunk, sűrű vetést (1500–3000 db/m<sup>2</sup>), ez szaporító tálcába történő vetésnél van, melyet később tűzdelés és tápkockába való átültetés követ.

#### **Palántanevelési technológia elemei**

A palánta minősége jelentősen meghatározza a termesztés sikerét. A kedvezőtlen körülmények és a túl fiatal vagy megöregedett növények már stressz hatással indulnak kiültetés után, melyet ápolási munkákkal aligha lehet helyrehozni. Tehát a palántaneveléshez a magvetés időpontja, valamint a megfelelő klimatikus tényezők biztosítása palántakorban már szinte fél sikert adhat a termesztőnek.

*A magvetés időpontját* úgy határozzuk meg, hogy a kiültetési dátumától visszafelé számolunk, figyelembe véve a palántanevelés várható időtartalmát. Ez függ az adott faj hőigényétől, az adott termesztő létesítmény  $\Delta T$  értékétől és a kiültetés időpontjától.

A hajtáshoz szükséges palánták előállítása 1–6 héttel hosszabb, mint a szántóföldi kiültetésre tervezett növényeké. Ennek alapvető oka, hogy a termesztő berendezésben erősebb palántákat kell kiültetni a gyengébb fény viszonyok miatt, valamint ennél a módszernél elsőként szaporító tálcába vetünk, majd tűzdeljük (kivéve a kabakosaknál). Az intenzív, hosszú kultúrás termesztéshez oltványokat használunk, azaz két palánta állomány (alany és nemes) előállítására van szükség.

A meghosszabbodott palántanevelő időszak ennek megfelelően burgonyaféléknél 8–12 hét, kabakosaknál 5–7 hét, fejes salátánál 3–8 hét, káposztaféléknél 6–9 hét, míg a zellerlennél 10–12 hetet vesz igénybe.

Alapvető tény továbbá, hogy minél korábbi kiültetést tervezünk, annál hosszabb idő kell a palánták előállításához. A tálcák típusait a lyuk (db) / tálca számával lehet megadni. Ennek megfelelően létezik 187-os, 176-os, 126-os (ennek van legnagyobb jelentősége), továbbá 96-os és 54-es, melyet a kabakosaknál használnak.

### **Palántanevelési módok**

A zöldségajtatásban *szálas palántát* nem használnak, mert nem megfelelő a növények fejlettsége, illetve kiültetés után lassabban regenerálódik, ezáltal csökken a koraiság. Kivételt képezhet a saláta és káposzta félék őszi ajtatásánál végzett szaporítóanyag előállítás.

Földlabdás palántanevelés jellemzői, hogy a palánták gyökere a természetű közeggel együtt fejlődik, ezzel együtt történik a kiültetés, ezáltal lerövidül a kiültetés utáni regenerációs idő. Típusai között megemlítendő a tálcás, a tápkockás és a cserepes. Nagyobb palántanevelő üzemekben már gépesített a konténerek töltése és a magvetés is. Ez a palántanevelési mód történhet tűzdeléssel, de a nélkül is.

*Tálcás palántanevelés* lényege, hogy a magot a palántafölddel töltött műanyag tálcákba vetik, és kiültetésig abban nevelik. A tálcák mérete lehet 60×30 cm-es vagy 60×40 cm-es.

Előnye, hogy egyszerűbb mozgatni és szállítani, de hátrányt jelent a növekedés során szükséges szétrakás.

*Tápkockás és cserepes palántanevelés* – a növények egyesével történő elhelyezése és nevelése. Ez a legdrágább módszer, mivel hosszú a nevelési idő, de könnyebben megoldható a szétrakás, ezáltal fejlettebb palánták ültethetők ki és kevesebb idő telik el a terméshozásig.

Az alkalmazott tápkocka és cserép (műanyag v. tőzeg) mérete minél korábbi a kiültetés időpontja, annál nagyobb.

A lehetséges cserép átmérők: 12–14 cm-es korai kiültetésű paradicsom és uborka termesztésénél, míg a 10–12 cm-eseket paprikánál használgják.

A tápkockák méretei a természetű fajok függvényében az alábbiak lehetnek: 10 cm-es kabakosokhoz, 4–5 cm-es zellerhez, 4–6 cm-es fejes salátához, 5–6 cm-es káposztafélékhez, 5–7 cm-es paprikához, 7–8 cm-es paradicsom és tojásgyümölcsöz.

*Tűzdelésnek*, vagy pikírozásnak nevezzük azt a műveletet, melynek során a szaporító tálcában sűrűn elvetett növényeket szikleveles, vagy 1–2 lombleveles állapotban átültetjük palántanevelő tápkockába, cserépbe vagy kőzetgyapotba további nevelés céljából.

Alkalmazása főként paprikánál, paradicsomnál, tojásgyümölcsnél, salátánál, káposzta-féléknél és zellernél ismert. A művelet előnye, hogy kis felület fűtése mellett nagyszámú növény igényét tudjuk kielégíteni a kezdeti fejlődés időszakában. Hátránya a nagy kézimunkaigény, illetve a főgyökér elszakadása. Ez nagyobb mennyiségű mellégyökérszövet kialakulását eredményezi, amely már később nem hatol le a talaj mélyebb rétegébe.

Tűzdelés a kabakosaknál nem alkalmazható, mert gyökereik igen sérülékenyek.

### **Ápolási munkák**

Ezek a műveletek többnyire a környezeti tényezők szabályozásában és a növényvédelemben nyilvánulnak meg.

*Hőszabályozás* – ennek keretében a fűtés és szellőztetés a legfontosabb művelet, hogy a növények számára az optimális hőmérsékletet ki tudjuk alakítani. Különös figyelmet érdemelnek a növények szikleveles korban, mert ha a csírázáshoz szükséges hőmérséklet továbbra is megmarad, a növények megnyúlását eredményezi. Ezért ebben az időszakban legalább 7–8°C–kal alacsonyabb hőmérsékletet kell biztosítani, amíg a valódi levelek meg nem jelennek. Ezt követően újra emelhető 2–3 fokkal a palántanevelő hőmérséklete.

*Fényszabályozás* – a téli palántanevelés időszakban ezt akár pótmegvilágítással is biztosíthatjuk. Ezt a műveletet csak nagyobb palántanevelésre szakosodott üzemeknél tekinthető gazdaságosnak. A tervezésnél vegyük figyelembe, hogy 1 db 400 W-os lámpa szükséges 10 m<sup>2</sup>-re, hogy vele 4000 lux fényerősséget lehessen biztosítani. Ezzel szemben nyáron a túlzott besugárzás ellen kell védekezni árnyékolással, meszeléssel vagy rashel hálóval.

*Víz- és páratartalom szabályozásához* kisebb adagú, gyakori öntözés szükséges, amely tálcás palántáknál különös odafigyelést igényel. Ehhez esőszerű és árasztásos rendszerek alkalmazhatóak.

*Tápanyagok pótlásánál* ki kell emelni a tápoldatozást, amely P-túlsúlyos, 0,1–0,2%–os oldatot jelent, lehetőleg borús időben alkalmazzunk, hogy elkerüljük a levelek perzselődését.

*CO<sub>2</sub> adagolás* ma már nem számít különlegesnek a „palánta gyárakban”, ehhez 700–800 ppm-es CO<sub>2</sub> koncentráció szükséges a légtérben.

*Palánták szétrakása.* Ezt a műveletet főként a burgonyafélékhez és kabakosakhoz tartozó fajok esetén alkalmazzák, melynek célja az önárnyékolás okozta megnyúlás elkerülése. Ez az ápolási munka többször is végezhető, így fokozatosan növelhető a térállás a növények között. Azonban tudni kell, hogy igen nagy a kézimunkaigénye.

*Edzés.* A palánták edzése kiültetés előtt lehetővé teszi a növények könnyebb alkalmazkodását az új környezetben. Ezt a műveletet többnyire csak szabadföldi termesztésnél

alkalmazzák, míg üvegházi vagy fóliás berendezésben szinte nincs létjogosultsága, mert a termesztő tér klimatikus viszonyai hasonlóak a palántanevelőéhez.

*Növényvédelem* – fokozott odafigyelést igényel már palánta korban is, mert nagy az állománysűrűség, így nagyobb a gombás megbetegedések kialakulásának veszélye. Komoly problémát jelentenek továbbá a vírusok, a baktériumok és a molytetvek megjelenése, amely ellen alapos fertőtlenítést kell végezni a szaporító házban és valamennyi palántával érintkező eszköznél.

### **Kiültetés**

Ennek időpontját meghatározza a termesztő berendezés fűtési szintje ( $\Delta T$  értéke), a növény hőigénye és a piaci viszonyok. A hajtásban ezt általában kézzel végzik.

Az *ültetés mélysége* növényfaj függő, de többnyire úgy határozzuk meg, hogy a földlabda a talaj felszínére vagy kicsit lejjebb kerüljön. Salátánál magas ültetést alkalmazunk, hogy a képződő fej ne feküdjön a talajra, így az alsó levelek nem szennyeződnek, azaz betakarításnál kisebb a veszteség. A paprikát sziklevélig, a paradicsomot lehet mélyebbre is ültetni, mivel a sziklevel feletti szárrész a talajba kerülve járulékos gyökeret fejleszt. Ásványgyapotos termesztésnél a palántát tartalmazó nevelő kockát csak rá kell helyezni a paplanra.

*Tenyészterületnek* nevezzük az egy növénynek rendelkezésére álló termesztő felületet, melyet a sor- és tőtávolság szorzatával lehet meghatározni.

*Állománysűrűség* (tőszám) – az egységnyi területre jutó növények számát jelenti. A tőszám növelésével nőhet a termésátlag, de csökkenhet a minőség, továbbá azon fajoknál, amelyeket a vegetatív részükért termesztjük, a koraiság csökkenhet. A saláta és a káposzta kivételével a sor- és tőtávolság tág határok között változtatható, az alkalmazott technológiának megfelelően.

### **Palántanevelésnél használt közegek**

*Szaporítóföld* – ebbe vetik a magot és tűzdelésig marad benne a palánta. Szerkezeténél fontos, hogy gyors, lendületes csírázást biztosítson és alkalmas legyen a növény nevelésére 2–3 lomblevelés lomblevelés korig. Ezt követi a tűzdelés, ehhez fontos a termesztő közeg megfelelő tápanyag ellátottsága. Ehhez síkláptőzeg és folyami homok 8:2 arányú keverékét alkalmazzák. Gyakran próbálkoznak a termesztők lombföldök használatával, de tudni kell, hogy ezek többnyire fonálféreg fertőzöttek.

*Tápkockaföld* – ezt tűzdeléstől kiültetésig használják a palánták nevelésére. Fontos jellemzője a porozitás, az optimális levegő víz arány. Az optimális összetétel és szerkezet kialakításánál vegyük figyelembe, hogy a komposzt csökkenti a porozitást, a préselésnél pedig a 30%

szilárd fázis és a 70% hézagterefogat a megfelelő. Ez utóbbinak a kapillaritásánál van fontos a szerepe, de e mellett elengedhetetlen a nagy (30%) a szárazanyag tartalom is.

### **Szaporító közeg tápanyag feltöltése**

Az alacsony pH érték miatt a felláptözeget meszezni kell (Futor). Továbbá a megfelelő foszfor ellátottságot is biztosítani kell, mivel ez a tápelem kedvezően hat a sejtosztódásra, ezáltal a gyökeresedésre. Azonban tudni kell, hogy a szaporító közegben jelen lévő nagyobb mennyiségű foszfor komplexet képezhet az Al-al és a Fe-al, ezáltal nehezen felvehetővé válik.

A tözegek alacsony pH-ja fokozza a koraiságot, amely többek között indokolja palántanevelő közegként történő alkalmazását.

A szervestrágyát tartalmazó tápközégek kevesebb P-t igényelnek, azonban fertőzöttségére, szermaradvány- és só tartalmára oda kell figyelni, mivel a fiatal növények gyökere igen érzékeny a nagy só koncentrációra.

A tápanyagfeltöltés céljára gyakran alkalmaznak hosszú lebomlású, ún. retardált műtrágyákat. Ezek közül a *Buviplant A* a legelterjedtebb, amely a nitrogént elsősorban különböző hosszúságú metil-urea láncok formájában tartalmazza. Minél hosszabbak ezek a láncok, annál hosszabb a hatástartam. Ezt fokozza ezen műtrágyák granulátum jellege is, ahol a burkolatokba technikailag bármely tápelemet, így a mikroelemeket is el lehet helyezni, ezáltal az összes tápelem lassan válik felvehetővé. Mivel a biokémiai folyamatoknak e műtrágyák feltáródásában nincs szerepük, ezért felhasználásukkal a tápanyagleadási folyamat sokkal jobban szabályozható és tervezhető. Hazánkban többnyire az *Agroblen-t*, az *Osmocote-ot* és a *Plantacote-ot* forgalmazzák szélesebb körben. E műtrágyáknak a termesztők számára egyik legfontosabb tulajdonsága az, hogy mennyi idő alatt adják le tápanyagtartalmukat. Az Omocote Start pl. a zöldségfélék palántaneveléséhez szükséges 1,5–2 hónapos hatástartammal rendelkezik. Az alábbi táblázat összefoglalót ad a tápelem összetételéről és az ajánlott dózisiról.

2. táblázat

Palántaföldhöz keverhető műtrágyák jellemzői

| Márkanév              | Összetétel |    |    |           | A forgalmazó által ajánlott dózis (kg/m <sup>3</sup> ) |             |
|-----------------------|------------|----|----|-----------|--|-------------|
|                       | N          | P  | K  | Mikroelem | Magvetéshez  | Tűzdeléshez |
| <b>Buviplant A</b>    | 20         | 10 | 15 | +         | 0,5–1,0  | 2–4         |
| <b>Osmocote Start</b> | 12         | 11 | 17 | +         | –  | 0,5–1,5     |
| <b>PG Mix</b>         | 14         | 16 | 18 | +         | 0,5–0,8  | 1,2–1,75    |
| <b>PG Mix</b>         | 15         | 10 | 20 | +         | 0,5–0,8  | 1,2–1,7     |
| <b>PG Mix</b>         | 12         | 14 | 24 | +         | 0,5–0,8  | 1,2–1,75    |
| <b>Peat Mix</b>       | 14         | 16 | 18 | +         | 0,5–0,8  | 1–2,5       |

## 5.2. TÁPANYAGELLÁTÁS, TALAJOK ÉS KÖZEGEK

### Hajtatott növények talajigénye

A talaj fizikai tulajdonságai között elsőként a *talajkötöttséget* (KA) kell megemlíteni, amely a talajnak a művelő eszközökkel szembeni ellenállását jelenti. Ennek értéke laza homoknál <25, homoknál 25–30, homokos vályognál 30–37, vályognál 37–42, agyagos vályognál 42–52, agyagnál 52–60.

A talaj tulajdonságait a következő paraméterekkel lehet jellemezni:

- *Talaj szerkezete* – a morzsalékosságot jelenti. Morzsásnak nevezhető a talaj, ha enyhe nyomásra apró darabokra esik szét (ideális a darabok 2 mm-es átmérője). Előnye, hogy nem tömörödik, víztartó képessége jól és nem pang benne a víz.
- *Talaj fajsúlya* – egységnyi térfogat tömege.
- *Nedvességtartalom* – abszolút száraz talajra számított víztartalom (mértékegysége: kg %; V %).
- *Természetes vízkapacitás* – az a vízmennyiség, amennyit a talaj a gravitációval szemben megtart. Ezt meghatározza a talaj kötöttsége és a humusztartalma.
- *Talajok humusztartalma* – javítja a talajok víz- és tápanyagmegkötő képességét, megakadályozza a talaj tömörödését, elősegíti a talaj levegő-víz egyensúlyát, bomlása során tápanyagokhoz jut a növény, megkötöti a káros anyagokat, elősegíti a talajok felmelegedését, maximum 3–4% lehet.

- *Kémhatás – pH:* 6,2–8 az optimális.
- *Méztartalomra* az 1–5% a megfelelő.

### **Talajt javító anyagok**

A növény igényeinek megfelelő talajok fizikai– és kémiai tulajdonságainak kialakítására az alábbi talajjavító anyagokat alkalmazhatóak:

- *Gipsz* –  $\text{CaSO}_4$  – a pH emelésére
- *Riolittufa* őrlemény – mikroelemek utánpótlására
- *Alginit* – olajpala. Kőolaj tartalmú kőzetanyag, amely nagymennyiségű alga szerves maradványait tartalmazza. Energiatartalma alacsony, de szerves anyag tartalma nagy. Szárazanyag tartalma változó (10–40%) a kitermelés miatt. Kiválóan használható savanyú homoktalajok javítására, pl. Nyírség és Somogy területén. Komposztálásnál jó hatású, humuszanyagai fiziológiásan serkentik a növények fejlődését.
- *Kálitrachit* – andezitféleség a Mátrából, a káliumot szilikátásványok formájában tartalmazza.
- *Foszforit* – Bakonyból származó, szerves eredetű foszfor ásvány (állati eredetű), a többi foszfáthoz képest ez jobban oldódik. Alkalmos savanyú talajok foszfor utánpótlására.
- *Lignitpor* – a talajok savanyítására használják, kén tartalmú anyag, amely később szulfáttá alakul. Humusztartalma nagy, ezért kedvező élettani hatású.
- *Huminsav* – barnaköszénből állítják elő, kálium–humát formájában használják fel a kertészeti kultúrákban.

### **Természetes szerves anyagok a természetben**

Alkalmazását indokolja igen jó adszorpciós–, puffer és vízmegkötő képessége. Jellemző rá, hogy a C/N arány tág, ami utal arra, hogy mennyire bomlékony, illetve mennyire nyers az anyag. A C tartalmú anyagok bomlása oxidáció mellett megy végbe, melyet hőtermelés kísér (exoterm). Ezt kihasználva használták a melegágyban a palántanevelésnél. A keletkező  $\text{CO}_2$ -t a növények asszimiláták beépítésénél használják. A nyers szerves anyagok ásványosodása, azaz tápanyag feltáródása folyamatos és kiegyenlített.

Hátrányok az alkalmazásában – gyorsan fertőződnek (1–2 ciklus után) kórokozókkal és kártevőkkel, tűzveszélyesek, a természetők bizalmatlanok a minőségével szemben.

A legismertebb természetes szerves anyagok a következők:

*Szalma* – nehezen bomlik szárazon, nagy a cellulóz tartalma. Angliai hagyományok szerint szalmabálákon uborkát hajtattak, amelyet a növény nagy szervesanyag igénye tett lehető-

vé. A szalma bomlása meleg talpat biztosított az uborkának, míg a szerves anyag bomlásakor keletkező CO<sub>2</sub> is kiválóan hasznosult.

A szalma cellulóz tartalma meghatározza a bomlás sebességét, így a búzaszalma lassabban, a zab, rozs, árpa szalma pedig gyorsabban bomlik. Ha a C/N arány nem megfelelő, a bomlás elősegítésére N-műtrágyát kell adagolni és alaptrágyaként kálium- és szuperfoszfátot. Kedvező tulajdonságai miatt istállótrágya helyettesítőjeként is használható, de megfontolandó a szállítási költség miatt.

*Rizshéj* – szerkezet stabil, levegős szerkezet kialakítására alkalmas, nehezen bomlik, így a baktériumok nem tudnak elszaporodni rajta. Nagy a cellulóz és hemicellulóz tartalma, így lassan bomlik, azaz szinte nincs tápanyag szolgáltató képessége. A hozzájárulás lehetősége vizsiont korlátozott, csak Szarvas környékén.

*Nád* – nehezen bomló, laza, jó levegőgazdálkodású, kicsi térfogattömegű, nagy az ammónium N-tartalma (145,4 mg/kg). A gyakorlatban nem használják, pedig földkeverékekbe jó lehetne.

*Fakéreg* (fenyő, bükk, tölgy, nyár, fűz) – ezek a leggyakrabban használt anyagok, amelyek tőzeg helyett, tőzegtöltő anyagként kiválóak lehetnének. Komposztálás nélkül, vagy komposzt alapanyagként is jó. Nagy C/N aránya miatt ammónium nitrátot kell hozzáadni (0,3–1 kg/m<sup>3</sup>). Levegő- és vízgazdálkodása jó, pH-ja savas, pl. a fűzfa kéregnél pH:3, ami a felláptőzégével megegyező. Komposztálásra célszerű olyan fa fajt alkalmazni, amelyik nem tartalmaz sok lignint. A darált fakéreg használható tőzegtöltő anyagként.

*Fanyesedék, faforgács, fűrészpor* – komposztálva igénytelen növényfajoknál jól alkalmazható, de könnyen penészesedik és rothadásra hajlamos.

### **Talajuntság**

Okozói – *Mollisch* (1937) szerint az élő szervezetek által kiválasztott és szabaddá váló anyagoknak (antibiotikumok) tulajdonítható. Ezek lehetnek magasabb rendű növények (pl. napraforgó) anyagcsere termékei is.

Itt kell megemlíteni a káros só felhalmozódás tényét, amely talajcserét indokolhat, valamint a talajlakó szervezetek egyoldalú elszaporodását is. Ebben jelenthet megoldást a *baktériumtrágyák* alkalmazása, melyek előnyei a következők:

- Segíti a tarló és szármaradványok gyorsabb lebomlását.
- Felpezsdíti a talaj cellulózbontó mikroorganizmusainak működését, ezáltal a humuszképződést.
- Olcsóbbak, mint a hagyományos műtrágyák és jobb költség-hozam arányt biztosítanak.



- Javítja a talaj szerkezetét, művelhetőségét, ezáltal jobb lesz a növények szárazságtűrő képessége.
- A tarlóhántással egy menetben kijuttatható, így kisebb a gépi munkák költsége.
- „Zöld” termék, azaz nem szennyezi a talajt, az élővizet és a környezetet, e mellett javul a termés minősége.
- Nitrogénkötő és foszfor mobilizáló baktériumai kivédik a szárlebontásnál fellépő pentozán hatást.

### **Mesterséges talajok**

A talajt helyettesítő természetű közegek a talajnak csak egy funkcióját látják el, a gyökér rögzítést. Az egykomponensű természetű közegek még tápanyag kiegészítéssel sem felelnek meg a növény igényeinek, mivel azok tápanyagfelvételt szabályozó képessége igen kicsi. A földkeverékek és a mesterséges talajok többféle ásványi- és szerves anyagból tevődnek össze, ebből adódóan folyamatos tápanyag–szolgáltató képességgel rendelkeznek.

A mesterséges közegekkel szemben támasztott követelmények a következők:

- Megfelelő stabilitás és tartós szerkezet. Ehhez különböző pórusméretű közeget célszerű használni, hogy jobban tűrje a gyakori öntözést és tápoldatozást.
- A közeg jó vízvezető- és víztartó képessége.
- Bizonyos mértékű puffer képességgel rendelkezik, hasonlóan a természetes talajokhoz.
- A növények fejlődését gátló anyagokat ne tartalmazzon, valamint olyan összetevőket, amelyek oldhatatlan komplexet képeznek a hozzáadott tápanyagokkal.
- Kórokozóktól és kártevőktől mentes legyen.

Ezen feltételeknek megfelelően az alábbi szervetlen és szerves anyagok használata terjedt el:

*Természetes szervetlen anyagok* – közettörmelék (murva), kőzúzalék, vulkáni tufák, riolit, andezit, bazalt, gyöngykavics, homok, perlit, vermikulit, bentonit, zeolit, kerámia kavics (agyag granulátum), különböző salakok, alginit, foszforit, kálitrachit.

*Természetes szervetlen anyagok* – tőzeg, szalma, fenyőtű, fakéreg, fanyesedék, fűrészpor, rizspelyva, kókuszrost, különböző lombföldek és komposztok, trágyaföldek.

*Mesterséges anyagok* – polisztirol golyók, hygromull.

**Homok** – 0,02–2 mm szemcseméretű, nagy szilícium dioxid tartalmú anyag, amely tartalmazhat káros sókat is. Típusai között ismert a bányahomok, melyet nem igazán alkalmaznak, mert a szemcsék oldalai éles lapokkal határoltak, esetenként toxikus fémionokat, vagy nagyobb mennyiségű  $\text{CaCO}_3$ -at tartalmazhat (meszes homok). Továbbá érdes felületükön megtelepedhetnek a kórokozók.

A folyami homok jól használható, mivel a szemcsék gömbölyűek, a folyóvíz kioldotta a káros komponenseket és nincs adszorpciós képessége.

Dolomit homok – hófehér, ha nem tartalmaz Fe- vagy Mn-oxidot. Ca és Mg tartalma igen nagy, és ezek az elemek könnyen kioldódhatnak belőle. Térfogattömege nagy, így nagy testtömegű növényeknél is jól alkalmazható.

**Kavics** – 2 mm-nél nagyobb szemcsék sokfélesége. Bármilyen kőzetanyagból kialakulhat, fontos az esztétikai szempont. Tápanyagszolgáltató képessége nincs, így a növény csak hozzáadott tápanyaggal tud fejlődni.

**Kőzúzalék** – típusai között leginkább alkalmazottak a vulkáni tufák, amelyek lyukacsos szerkezetűek, ezáltal kedvezőbb a levegőzöttsége, jobb az adszorpciós képessége, de mikroszkopikus kártevők felszaporodhatnak benne. Előnye, hogy jól lehet fertőtleníteni, átmosni, ezáltal újra hasznosítani. A vulkáni kőzetek (riolittufa, andezit tufa, bazalttufa) szilikátosak, kémhatásuk savanyú.

Mésztufák – vízben jól oldódnak, eltérően a vulkáni tufáktól. Forrás mészkő – jó  $\text{CaCO}_3$  forrás, lyukacsos szerkezetű, szép megjelenésű.

**Ásványi anyagok** közül az alábbiak érdemelnek említést:

Kaolit – tőzeggel vagy homokkal keverik. Jellemző rá a kis térfogat és a laza szerkezet, fehér gömböcskék halmaza (nem sérti a gyökereket). Az iparilag előállított perlitre jellemző a salakos szerkezet, melyet előállításánál ér el. Szerkezetileg stabil, indifferens közegként használható. Könnyű, nagy belső felülete miatt nagy az adszorpciós képessége.

Vermikulit – az agyagásványok egyik képviselője, Fe- és Al-hidroszilikátok. Adszorpciós képessége még a kaolittól is jobb, víz megkötő képessége kiváló, így kőzetgyapot nedvesítésére széles körben használják, annak felszínére szórva. Önmagában nem alkalmazható, mert levegőtlené teszi a közeget.

Bentonit – málás termék, a montmorillonit agyagásvány tiszta előfordulása. Borok derítésére is használják, nagy a felülete, adszorbeáló képessége miatt sokféle anyagot képes megkötni. Puffer képessége és lúgosító hatása kiváló. A Tokaj-hegységben bányásszák.

Zeolit – önállóan is lehet használni, szilikátásvány, tartós adszorpcióra képes, igen jó a puffer kapacitása, ezáltal nem kell sűrűn tápoldatozni, mert a tápoldat egy része beépül. Szerkezetileg stabilak, előfordulása Dunabogdány és Tokaj környékén. Felhasználható még állati takarmányok- és macskaalom előállításánál, mivel szag- és szennyezőanyag megkötő képessége kiváló.

Kémiai kavicsok (8–10 mm) – égetett termékek, dekoratívak, adszorpciós képességük jó, de igen drágák. Többnyire csak cserepes dísznövényeknél alkalmazzák. Szerkezetük stabil, a termesztésben csak hosszú idő után fertőződnek.

Kohósalak – ipari technológiáknál keletkező anyag, jellemző a lyukacsos szerkezet, ezáltal a jó adszorpciós képesség. Tetőkertek, teniszpályák alapanyaga, de használhatóságát korlátozza, hogy gyakran tartalmaz radioaktív anyagokat.

Kőgyapot – egyre gyakrabban jelenik meg üvegházak és fóliasátrak intenzív termesztésében. Előállítás: bazalttörmelék + koks +  $\text{CaCO}_3 \rightarrow$  olvasztás  $\rightarrow$  szálak képződése, melyet később préselnek, és megfelelő sűrűségűre állítanak be. A kőgyapot ipari termék, melyet fenolszurokkal kezelnek, hogy nedvesíthető legyen. Széles körben használják zöldség-hajtásban, szegfű-, gerbera- és rózsatermesztésben egyaránt.

Mészköpor – alkalmas a pH beállítására, savanyú kémhatású közeg pH emelésére (lúgosításra). A termesztésben a pH-t egyszerűbb növelni, mint csökkenteni.

### **Tőzegek és lápok**

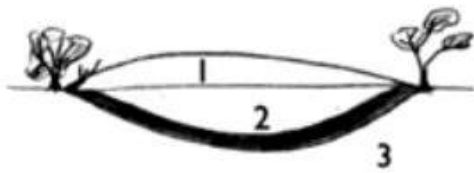
A tőzeget régóta használják palántanevelő földek és cserépföldek alapanyagaként a zöltség- és dísznövénytermesztésben. A tőzeg természetes úton, anaerob körülmények között keletkezett, különböző mértékű bomláson átment, főként növényi eredetű anyag. Eredetét jelzi a növényi rostok jó felismerhetősége. Színe a szalmasárgától a feketéig terjedhet.

A láp föld a tőzeg humifikálódásával, a víz- és szél által ráhordott anyagok belekeveredésével keletkezett szürkés színű talaj. Ebben a növényi részek maradványai már nem, vagy alig ismerhetők fel.

A tőzeget már a rómaiak idején is használták, de akkor még főként tüzelőanyagként. Kertészeti felhasználása az 1950-es évektől lendült fel, de akkor is inkább a rostos tőzegek iránt mutatkozott nagyobb kereslet. Keletkezésük alapján a tőzegeket három csoportba oszthatjuk – felláptőzeg, síkláptőzeg és átmeneti eredetűek.

### **Tőzegek típusai**

Felláptőzeg – csak moha növényekből (*Sphagnum sp.*) áll. Ezeknek nincs gyökérzete, ezáltal tápanyagot nem vesznek fel, azaz nem a talajból fejlődnek, hanem a légnedvesség és a csapadékvíz biztosítja az ásványi anyag utánpótlást. Keletkezését a 11. ábra mutatja be. A növény H-ionokat ad le, ezáltal savanyú kémhatást biztosít. Ez a magyarázata, hogy a felláptőzeg mindig savanyú kémhatású (függetlenül az alapkőzettől, még dolomiton is a pH: 3–4).



11. ábra. Felláp tőzeg keletkezése

(Forrás: Bunt, 1988)

- (1 – fiatal mohatőzeg – fehértőzeg;  
2 – idősebb mohatőzeg – feketetőzeg;  
3 – ásványos alapkőzet)

Jellemzői – ásványi tápanyagokban szegény, víztartó sejtjeiben jelentős mértékű a vízraktározás, rostos a szerkezetű. Magyarországon csak néhány helyen található, pl. Ócsai láp, Velencei-tó, Ráckeve. Bányászata nem gazdaságos.

Síkláptőzeg – síkvidéken, tavi körülmények között alakul ki. Ezek alapvetően rétlápok, taposás lápok, amelyek éghajlattól függetlenül keletkeznek a tavak lefűződésével, azok feltöltődésével vagy a talajvíz megemelkedésével (12. ábra).



12. ábra. Síkláp tőzeg keletkezése

(Forrás: Bunt, 1988)

- (1 – lefűződött tó maradványa;  
2 – síkláptőzeg; 3 – meszes tófenék;  
4 – lápi

növényzet)

Ennél már más növényfajok is megjelenhetnek, (pl. nád, gyékény, sás) velük gazdag élőközösséget kialakítva. A tavi növényzet gyökérzetével változatos tápanyag összetételt eredményez, de e mellett még állati szervezetek is részt vesznek a kialakításában.

### **Tőzegen/palántanevelő közegek fizikai paraméterei**

A tőzegen fizikai tulajdonságai nagyobb befolyással bírnak a növények fejlődésére, mint a kémiai paraméterek, mivel a termesztés során a közegek víz- és levegő arányát csak nehezen lehet szabályozni.

A tőzegen vízgazdálkodásánál megemlítendő, hogy az erősen lebomlott fekete tőzeg rossz fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, mert kiszáradást követően az összezsugorodott anyagot nem lehet újranedvesíteni, illetve túllöntözésnél gyenge a levegőzöttsége.

Szélsőséges kiszáradás esetén a talajkolloidok vízfellevő képessége a megváltozott felületi tulajdonságok miatt nehezen megy végbe. Ezt nevezzük *hiszterízis*nek. Ez a magyarázata, hogy a tőzegtartalmú földkeverékek tartós kiszáradása olyan mértékben megváltoztatja a kol-

loidok vízfelvevő képességét, hogy az újranedvesedés már nem tud végbemenni, tehát újra kell örölni (destruktúrálni).

A tőzeg típusa és részecske mérete hatással van a nedvességleadásra. Tehát minél inkább lebomlott a tőzeg, annál nagyobb a megkötött víz aránya. Az ajánlott részecske méret 0,6–8 mm. Amennyiben a 0,8 mm–nél kisebb mikropórusok dominálnak, a közeg túlnedvesedésre hajlamos. Ellenkező esetben, ha a >6 mm–es részecskék aránya a nagyobb, akkor nem megfelelő a közeg vízraktározó képessége. A nagyon finomra darált tőzegnél csökken a levegő %-a, míg a növények számára felvehető víz aránya nő.

A termesztő közeg levegőtartalma elsődleges jelentőségű. Ennek mértéke többféleképpen növelhető. Ilyen pl. a durvább közeg használata (részecskeméret növelése), azonban ennek határt szab a palkántanevelő tálcák kisebb sejt mérete, egyben annak egyenletes feltölthetősége. A következő szempont a sejtek/lyukak mélységének növelése, amely a lyukban (mini konténerben) lévő közeg és víz térfogatát is növeli.

A palántanevelő konténer mérete jelentős hatással van a palánták fejlődésére. A benne lévő termesztő közeg alacsony oxigén tartalma kritikus lehet a magvak csírázására és a palánták kezdeti fejlődésére. A nagyobb gyökézzel rendelkező palántáknál gyorsabb a begyökeresedés, kisebb a kiültetés utáni stressz, ezáltal nagyobb lesz a koraiság és a hozam. A gyengébb gyökerű palánta sokszor beöntözés mellett sem képes megfelelő mennyiségű vizet felvenni a párologtatás ellensúlyozására.

Ismeretes továbbá, hogy a konténerben nevelt palánta gyökérfelépítése eltér a helyre-  
vetettétől, mivel a meghatározott térfogatú közegben a gyökérfelődés korlátozott, így kevesebb elsődleges, és több másodlagos gyökér fejlődik.

A konténer méretének növelésével a levélméret, a hajtás és a gyökértömeg is növekszik. Természetesen ezt befolyásolják még a közeg tulajdonságai – nedvességtartalom, tápanyag ellátottság és fizikai paraméterek. Továbbá megállapításra került, hogy a konténer méreteinek csökkentése a közeg pórusterének, illetve ezzel összefüggésben a víztartó képességének romlását jelenti.

### **Tőzgek kémiai tulajdonságai**

A fizikai paraméterek mellett ez is fontos tulajdonság, mert szoros összefüggésben van a tápelemek raktározásával és azok felvehetőségével a növény számára. A felláptőzgek savanyú kémhatással rendelkeznek, ezért alkalmazásánál az optimális pH eléréséhez  $3 \text{ kg/m}^3$  meszet kevernek a közegbe. Szerves eredetű talajoknál a tápelemek felvehetősége 5,5 pH érték-nél, míg az ásványi talajoknál 6,5 pH–nál a maximális. A savanyú közegekben a molibdénen kívül valamennyi mikroelem felvehetősége jobb, de a makro elemeké rosszabb.

Ez leginkább a foszfor felvehetőségénél érvényesül, főként akkor, ha nagy a közeg alumínium és vas tartalma. Ezzel szemben a lúgos kémhatás a makro elemek felvételét segíti elő, míg a mikroelemek pótlásáról esetleg gondoskodni kell.

A tőzegek tápanyag tartalma ugyan csekély, de tápelem megkötő képességük nagy. Ez sajátos szerkezeti felépítésükkel magyarázható, mivel az ásványi elemekkel organo–minerális komplexeket képeznek.

A tőzegalapú földkeverékeknél lassú a nitrogén feltáródás, ezáltal relatív N–hiány léphet fel. A megfelelő tápanyagellátáshoz N–t kell kijuttatni, de figyelni kell az optimális mennyiségre, mert a túl sok nitrogén csökkenti a gyökér–lomb arányt, azaz a palánták nagy leveleket és relatíve kisebb gyökeret fejlesztenek.

Ezeknél a földkeverékeknél azonban legnagyobb gondot mégis a foszforellátás okozza, mivel a tőzeg nagy mennyiségű foszfort köt meg. Ezért a csak tőzeg alapú közegeknél az optimális foszfor tartalom eléréséhez 3–4–szer annyi foszfort kell bekeverni.

### **Tőzegtünetesítő anyagok a palántanevelésben**

A tőzegterületeket védeni kellene, mivel számos védett faj élőhelyeként szolgál, továbbá a mi éghajlati viszonyaink között igen gyors a lebomlás és újak igen nehezen képződnek. Így vált védetté a Fertő–Hanság Nemzeti park területén lévő lelőhely is.

A tőzeg helyettesítésére olyan anyagok jöhetnek számításba, amelyek ahhoz hasonló tulajdonságúak, garantált minőségben és mennyiségben állnak rendelkezésre, továbbá könnyen szállíthatóak és elfogadható árfekvésűek. A tőzeg nagy lignin tartalma miatt igen jól ellenáll a mikrobiális bomlásnak, ezért hosszabb ideig tárolható, szemben más cellulóz és hemicellulóz tartalmazó szerves anyagokkal.

A fenyőkéreg és szőlőtörköly ilyen irányú vizsgálatánál megállapították, hogy a fenyőkéreg 100%–ban, míg a szőlőtörköly max. 50%–ban helyettesítheti a tőzeget. A farost térfogat-tömege és pórustérfogata a részecskemérettől függően csaknem megegyezik a felláp tőzegével. A tőzeggel ellentétben, ennél a pH–ingadozást (főként az emelkedést) nehéz szabályozni, valamint a tág C/N arány miatt a farost közegben nevelt növények fokozott nitrogénellátására ügyelni kell.

A kókuszrost a gyümölcs (*Cocos nucifera L.*) mezokarpiuma, a kókusztermelés mellékterméke. Fizikai tulajdonságai hasonlóak a tőzegéhez, azaz az összporozitás értéke 95,9% (tőzegnél 91,1%), könnyen felvehető nedvességtartalma 38,5% (tőzegnél 44,5%).

Kedvező tulajdonsága, hogy a felláp (*Sphagnum*) tőzegekhez képest nagyobb a levegő kapacitása, de gyengébb víztartó képességgel rendelkezik. Ez a kókuszrost eltérő mikro szerkezetével magyarázható. Kerek pólusai a víz könnyebben behatol, de a vízvesztés mértéke

viszont gyorsabb, mint a tőzeg esetében. Kutatók megállapították, hogy a kókuszrostban nevelt palántáknál jobb volt a gyökérfejlődés, mint az tőzeg közegben. A tápelem tartalmat vizsgálva bebizonyosodott, hogy a kókuszrost felvehető N, Ca, Mg és mikroelem tartalma alacsonyabb, de a P és K ellátottsága jobb. Ilyen közeg használatánál a K–utánpótlás csökkenthető a termesztés folyamán. Továbbá a kókuszrost alacsony kationcserélő–kapacitással rendelkezik, így nehezen pufferozza a pH változásokat.

A *perlit* csak keverékek komponenseként ajánlható, mert kutatási eredmények szerint a nagyobb arányú jelenléte a termesztő közegben csökkenti a magok csírázását. A perlit savanyú, riolitos, vízbe folyt láva üvegszerű megdermedésével keletkezett. Víz tartalma 2–6% közötti, e miatt alakul ki az üveges megjelenés. Szilícium tartalma ( $\text{SiO}_2$ ) 70–75%. Hevítés hatására a víztartalom gőzzé alakul, megduzzad és lyukacsos szerkezetűvé válik. Termesztő közeghez egyéb komponensként használható, főként a vízadszorpció növelése céljából. Ennek az anyagnak a jelenléte jelentősen javíthatja a közeg újranedvesíthetőségét. A durva szemcseméretű (2000–3000  $\mu\text{m}$ ) perlit javítja a közeg levegőkapacitását. A 30% perlitet tartalmazó tőzegecs keverékben a könnyen felvehető víztartalom nagyobb a tiszta tőzegéhez képest.

További előnye, hogy jelentősen növeli a kapillaritást, ezáltal biztosítja a gyökérközeg egyenletes nedvességtartalmát.

A *zeolit* valójában zeolitos riolittufa, ha a zeolit tartalom meghaladja az 50%–ot. Ez a vegyület üreges kristályszerkezetű alumínium–hidroszilikát. Kedvező hatásuk a kristályrácsukban lévő mikronos méretű üregek adszorpcióképességén alapul. Jellemző tulajdonsága a kationcserélő–képeség, így eredeti ionjai más, szennyező anyagokra cserélhetők, ezáltal alkalmas a talaj pH stabilizálására és a talaj vízháztartásának javítására.

*Bentonit* főként montmorillonit agyagásványból álló kőzet (>50% montmorillonit tartalom). Ismertebb formái a Na– és a Ca–bentonit. A Na–bentonit hidrofil tulajdonságai kedvezőbbek. 3%–ban történő adagolása kedvezően hatott a palánták friss tömegére és levélfelületére. Az ettől nagyobb adag, viszont depresszíven hatott a növények fejlődésére.

*Rizspelyva* komposztált formában 0,85 mm–nél kisebb részeket tartalmaz. Víz tartó képessége nagyobb, mint a tőzegé.

### **Talajkezelő eljárások**

A termesztő közeg/talaj kórokozó– és kártevő mentessége kiemelt jelentőségű a termesztésben. Ennek kivitelezésére alkalmas módszerek a következők lehetnek:

#### *1. Hőkezelés*

- Talajgőzölés az egyik legismertebb módszer, melyet a biotermesztésben is széleskörűen alkalmaznak. Ehhez forró gőzt használnak, de mivel a talaj rossz hővezető, így a fertőtlenítés nem egyenletes.
- Száraz hőkezelés – ennél lángbefűvós talajfertőtlenítő gépet használnak. Ebben az esetben a talaj melegített fémlapon halad át, de a túl magas hőmérsékleten miatt a szerves anyag egy része elég, szerkezete károsodik és biológiai aktivitása csaknem teljesen megszűnik.
- Napon szárítva – vékony rétegben kiterítve 2–3 napig a napsugarak fertőtlenítő hatása érvényesül.

## 2. Vegyszeres eljárás

- Szervetlen anyagok használatával végzik a műveletet, azonban a kórokozók és kártevők mellett a talaj mikroorganizmusai is károsulnak. A regenerálódás, azaz a talajélet biológiai aktivitásának helyreállítása, valamint a káros anyagok elillanása miatt, a kezelés után 2–3 hétig pihentetni kell a talajt. A kezelés hatására a talajban csökken a baktériumok, egysejtűek, fonalférgék és gombák száma.

### **Talajfertőtlenítő szerek**

Alkalmazásánál általános szabály, hogy egyenletesen kell kijuttatni és a talajba bedolgozni.

A szerek között vannak általános hatásúak (gázosításra, hatóanyaga: metil–izocianát), melyeket ha szakszerűtlenül alkalmazunk, a kultúrnövényre is mérgező. A szert a talajba kell bedolgozni, ahol a hatástartam a hőmérséklet függvényében alakul. Az elbomlás mértékéről a kezelt talajból vett mintán végzett zsázsa csíráztatásával tudunk meggyőződni.

Rovarölő hatásúak – ezeket a rovarok bőrszövetükön, vagy idegvégződéseiken keresztül veszik fel. Ezek is gázosító szerek, melyeknek erős riasztó hatása van a tojásrakásra készülő rovarokra is. Ezek közül megkülönböztetünk karbamát, klórozott szénhidrogén és szerves foszforsav–észter típusú rovarölő szereket.

## **6. HAJTATOTT ZÖLDSÉGEK TRÁGYÁZÁSA**

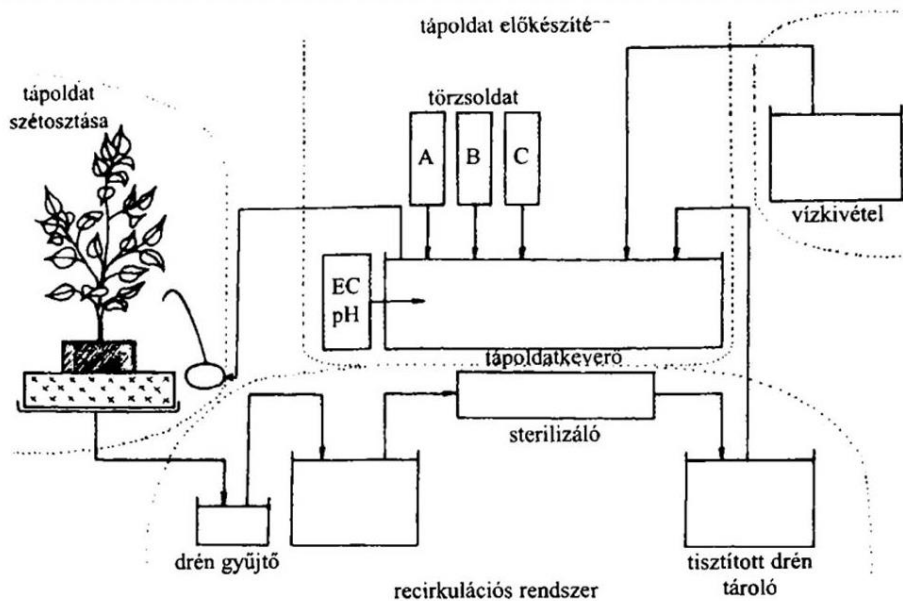
Eredményes a zöldségtermesztés, ha a hőmérsékleti–, a víz– és az egyéb technológiai feltételek biztosítottak, valamint a növények tápanyagellátását is magas színvonalon tartjuk. Ehhez ismerni kell a zöldségfélék tápanyag– és talajigényét, valamint a tápanyagellátás különféle módjait.

A szabadföldi termesztéshez képest a hajtatasban többszöröse lehet a terméseredmény, melynek feltétele a nagyobb szaktudás és a fokozott technológiai figyelem. A hajtatasban a



nagyobb bruttó termelési értékből nagyobb lehetőség nyílik érett szerves trágyákon kívül az olcsó, egyedi műtrágyák mellett, a drágább, vízben tökéletesen oldódó komplex tápanyagokra is, melyek már csepegtetőhöz is alkalmazhatóak.

Talaj nélküli termesztésben a növények számára a fejlődési fázisnak és a klimatikus tényezőknek megfelelően kerül összeállításra a tápoldat. A rendszer lehet nyílt vagy zárt, amelyben a megfelelő összetételű tápoldat és víz a növények igényeinek felel meg, majd ezt követően a túlfolyó, ún. drénvíz vagy visszakerül a rendszerbe tisztítás és fertőtlenítés követően vagy egy tárolóban gyűlik össze. Ennek vázlatos rajzát mutatja be az alábbi ábra.



13. ábra. Hajtatóház tápoldatozó berendezésének sematikus rajza

(Forrás: Slezák és Terbe, 2008)

A szerves trágyáknak a talajszerkezet javításán és tápelem tartalom növelésén kívül nagy jelentőségük van a koraiság fokozásában, a légtér széndioxidtartalmának növelésében is. Konténeres termesztésben pótolhatatlanok, alapvető feltételei a sikeres termesztésnek.

Ezek közül a marhatrágya bír a legnagyobb jelentőséggel, amely a legrégebben használatos trágyaféleség. Jellemző rá, hogy gyorsan bomlik, jó talajszerkezetet biztosít, de sajnos egyre nehezebb jó minőséget és megfelelő mennyiséget találni. Szinte valamennyi zöldségféle alá használható hajtásban és szabadföldön egyaránt.

A lótrágya kertészeti célokra kiváló, de még kevesebb van belőle. Régebben melegágyak, trágyatalpak rakására használták.

A tyúktrágyának nagy a szárazanyag-tartalma, ugyanígy a könnyen felvehető N-tartalma. Gyorsan bomló és melegedő trágya, de hátránya, hogy erősen gyomosít. Az utóbbi években

próbálják granulált formában forgalomba hozni, hogy lehetővé tegyék az egyenletesebb kijuttatását és a kezelhetőségét.

A sertéstrágya a kisgazdaságok egyik leggyakrabban használt szerves anyag forrása.

Nagy N- és K-tartalma miatt használata során gyakori a növényperzselés és a nagy só-tartalom okozta élettani rendellenességek.

A baromfitrágya tápértéke igen nagy, a talaj szerkezetére gyakorolt kedvező hatása gyengébb, mint a többi típusé, könnyen összeszárad, nehéz kezelni és egyenletesen kiszórni. Erősen perzselő hatású, de hígított formában vagy komposztálva jól használható.

Növényi komposztokat többnyire saját célra használják a termesztők. Termelő gazdaságokban is nagy jelentősége van, mert talajszerkezet javító hatása jó, tápanyagtartalma közepes, de növényhigiéniai szempontból nem megfelelő.

A tőzegek speciális trágyaféleségnek számítanak, ugyanígy a szalma, az erdei lombföldek, a faforgácsok és a fűrészpor. A talajszerkezet javítására kitűnőek, de tápanyag-szolgáltató képességük minimális, kémhatásuk (pH) nagyon különböző, ezért ezt használatuknál figyelembe kell venni. A hajtásban szikes és túltrágyázott talajok javítására jól használhatóak. Az erdei lombföldről figyelembe kell venni az esetleges fonálféreg fertőzöttséget is.

Trágyalé – folyékony szerves trágya, melyet a hagyományos állattartásnál az istálló közelében lévő kutakban gyűjtik. Penetráns szagát a tárolóba öntött könnyű olajféleségekkel lehet megakadályozni. A trágyalé elsősorban N- és K-trágyaként használható fel, P-tartalma rendkívül kicsi.

Éretlen trágya – az alommal összekevert bélsár és trágyalé. Ebben a biológiai erjedés még nem indult meg, ezért a növényre az ilyen trágya nagyon káros lehet, mert a bomláshoz szükséges N-t a talajból, sok esetben a növények elől vonja el. Tünetei a lassú kezdeti fejlődés. A nagy mennyiségű ammónia pedig zárt térben perzselődést okozhat a levélen.

Érett trágya – víztartalmából jelentősen veszített, kellemetlen szúrós szaga nincs, a trágyát alkotó anyagok már elbomlottak, nem ismerhetők fel, az anyag tőzegszerű, homogén, tápanyagokban gazdag. Hajtásnál a talajok trágyázására és tápkocka földek készítésére csak teljesen érett trágya használható.

Az alaptrágyázásnál bemunkált trágyából a tápanyagok mennyiségét levonjuk, pl. a marhatrágya feltáródása vályog talaj esetében az első évben 50%, a második évben 30%, a harmadik évben 15% szabadföldi termesztés esetében.

Hajtásban a szabadföldtől nagyobb talajhőmérséklet és talajnedvesség miatt közel teljes feltáródással kell számolni.

## 7. ZÖLDSÉGNÖVÉNYFAJOK HAJTATÁSA

### 7.1. PAPRIKA (*Capsicum annuum* L.)

Hazánkban, a zöldségnövények közül a paprika hajtatása a legjelentősebb. A világban 20–23 millió tonnát állítanak elő. Ebből Európában közel 3 millió tonna a megtermelt mennyiség. Az Európai Unióban legnagyobb területen Spanyolország hajtat paprikát, kb. 13 000 ha-on. Ebben benne foglalják a téli és a tavaszi termelés egyaránt. Ezt követi Hollandia, ahol 1500 ha-on fűtött berendezésben állítják elő ezt a zöldségnövény fajt. A termő terület 90%-án talaj nélküli termesztést alkalmaznak, ahol az átlag hozam 25–30 kg/m<sup>2</sup>.

Hazánkban 2250 ha-on hajtának paprikát. Az éves exportunk 175 000 t/év, az átlaghozam pedig csak 6–15 kg/m<sup>2</sup> között alakul.

Az késő őszi és a téli fényszegény időszak jelentősen megnehezíti a paprika hajtását, ezért ismerni kell a termesztő berendezés fűtési szintjét és a fajta igényeit, hogy a megfelelő kiültetési időpontot ki tudjuk választani. Az alábbi táblázat ebben ad útmutatót, hogy milyen típusú berendezésben mikor kezdjük a termesztést.

3. táblázat

A paprika kiültetésének lehetséges időpontjai és a megfelelő termesztő létesítmény

| Kiültetés ideje       | Termesztő létesítmény   | Fűtési szint |
|-----------------------|---|--------------|
| Dec. 1. – jan. 20.    | Nagy légterű (3 m-nél magasabb) üveg- vagy fóliás létesítmény.    | 35°C Δt      |
| Febr. 20. – márc. 20. | Hagyományos (3 m körüli magas) fóliásátrak és fóliablokkok.       | 25°C Δt      |
| Márc. 20. – ápr. 20.  | Kisebb légterű (3 m-nél alacsonyabb) fóliás létesítmények.        | 15–20°C Δt   |
| Ápr. 20-tól           | Kis légterű (alagút, váz nélküli takarás) fóliás létesítmények.   | 7–10°C Δt    |
| Júl. 15. – aug. 10.   | Nagy légterű, hagyományos és kisebb légterű fóliás létesítmények. | 15–25°C Δt   |

**Őszi hajtásnak** nevezzük a szeptember és november között ültetett növények termesztését. Erre jellemző, hogy a kevés fény miatt lassú a fejlődés, kevés a termés és kicsi a bogyó méret, e mellett igen nagy a fűtési költség. Hazánkban ez a termesztési mód gazdaságtalan, mert biztosítani kell a vegetációs fűtést, a csepegtető- és felső párasító öntözést is egyben.

**Fajtaválasztás** – figyelembe kell venni a piaci igényeket és a termesztett fajta környezeti igényét. A gyengébb fényviszonyok mellett korai hajtásra elsősorban hegyes zöld típusú, blocky, blondy fajtákat alkalmaznak. A nagyobb hozam érdekében célszerű a tenyészidőszak-

kot minél hosszabbra nyújtani. A hosszú kultúras termesztéshez folytonos növekedésű fajtákat alkalmaznak. A rövid tenyészidejű fajták determináltak és kislégterű fóliákban termesztik.

**Szaporítás** – palántaneveléssel történik, melyhez a jó minőségű vetőmag elsődleges követelmény. A paprika ezermagtömege 5–7 g, csírázóképesége 3–4 év. A gyorsabb csírázás érdekében a magokat vetés előtt előáztatják.

A palánták fejlődését meghatározza az adott időszak fény- és hőmérséklet viszonyai. Ennek ismeretében lehet tervezni a vetés és a kiültetés idejét. Ebben ad útmutatást az alábbi táblázat.

4. táblázat

Palántanevelés egyes szakaszainak időigénye

| Fejlődési szakasz   | Időtartam     | Megjegyzés                   |
|---------------------|---------------|------------------------------|
| Vetéstől kelésig    | 8–10–14 nap   | Hőmérséklettől függően       |
| Vetéstől tűzdelésig | 13–20 nap     | Fény- és hőviszonyoktól függ |
| Vetéstől ültetésig  | 6–8–10–12 hét | Fény- és hőviszonyoktól függ |

Hajtatásnál a kiültet palánta fejlettebb, mint a szántóföldi termesztésnél alkalmazott. Ebben az esetben már fehérbimbós állapotban legyen a szaporító anyag. Kivételt képeznek a csokros fajták, ahol bimbó nélküli egyedeket ültetünk ki.

A palántaneveléshez szükséges fokozott hőigény miatt a vetést szaporító tálcákba végzik, majd onnan kerülnek kitűzdelésre a növények. Ehhez 5×5; 6×6; 7×7 vagy 8×8 cm-es tápkockákat vagy tejfölös poharakat alkalmaznak.

A növény fejlettsége erre az időre el kell, hogy érje a 4–6 lomblevelés állapotot.

Ápolásánál az öntözést ritkán, nagyobb vízádaggal végezzük és fontos a rendszeres szellőztetés.

### Tápanyagutánpótlás

A paprika a hajtatott növények közül a legigényesebb a talaj szerkezetére és tápanyagtartalmára. Ültetés előtt 20–30 kg/m<sup>2</sup> szerves trágya kijuttatása a javasolt.

A termőterület megfelelő kiválasztása is igen nagy jelentőségű. A fehér típusok erre igen érzékenyek, ezért semleges vagy enyhén savanyú talajt válasszunk. Alkalmatlanok a hideg, mély fekvésű pangó vizes szikes talajok, valamint a nagyobb mésztartalmúak.

Fejtrágyázás – csak az első termés megjelenése után kell elkezdni a tápanyagok kijuttatását, de csak kis adagokban, nagyobb gyakorisággal és lehetőleg tápoldat formájában. A komplex műtrágyák közül jól használható a *Buvifer*, *Peretrix 3*. A karbamid és mikramid műtrá-

gyák perzselő hatásúak, ezért csak oldat formájában lehet használni. A termesztési időszak is jelentősen befolyásolja a műtrágya adagokat, ezt mutatja az alábbi táblázat is.

5. táblázat

Közepes tápanyag ellátottságú talajra kijuttatható tápanyagmennyiségek

| Ültetés ideje        | Műtrágya             | N (g/m <sup>2</sup> ) |                | P (g/m <sup>2</sup> ) |                | K (g/m <sup>2</sup> ) |                |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                      |                      | hatóanyag             | Műtrágya (34%) | hatóanyag             | Műtrágya (18%) | hatóanyag             | Műtrágya (50%) |
| XII-I.               | Ültetés előtt        | 8                     | 23             | 10–15                 | 55–83          | 20                    | 40             |
|                      | <i>Fejtrágyaként</i> | 25–30                 | 74–88          | –                     | –              | 30                    | 60             |
| II-III.              | Ültetés előtt        | 8                     | 23             | 8–10                  | 44–55          | 20                    | 40             |
|                      | <i>Fejtrágyaként</i> | 20–25                 | 59–74          | –                     | –              | 20                    | 40             |
| Fűtés nélküli hajtás | Ültetés előtt        | 8                     | 23             | 5–8                   | 27–44          | 20                    | 40             |
|                      | <i>Fejtrágyaként</i> | 15–20                 | 44–59          | –                     | –              | 10                    | 20             |

A helytelen tápanyag adagolás élettani zavarokat okozhat a növények fejlődésében.

#### Tápanyag-ellátási zavarok

Csúcsrothadás – Ca<sup>2+</sup> felvételi zavara, amely túllöntözés és nagy páratartalom hatására alakulhat ki.

Bogyó elaprósodás – túlzott N-adag is okozhat ilyen tüneteket.

Mg hiány – támrendszeres termesztésnél igen gyakori az előfordulása. A nagy K-adagok is okozhatnak átmeneti Mg-felvételi zavart. Ebben az esetben Mg-túlsúlyos lombtrágya, vagy keserűsítő (Mg-szulfát) 2%-os kijuttatásával oldhatjuk meg a problémát.

Hajtásvég sárgulás – általában nem Fe hiány, hanem a túllöntözés okozza az elváltozást.

Ültetés – az egyenletes állomány kialakítása érdekében fontos a tápkockás palánták osztályozása. A kiültetett optimális tőszám nemcsak a fajta habitusától függ, hanem a termesztési időszak fényviszonyaitól is.

Ennek megfelelően az optimális tőszám a következőképpen alakul:

- determinált fajták: 15–25 tő/m<sup>2</sup>
- folyton növekvő fajták: 8–15 tő/m<sup>2</sup>
- támrendszeres termesztés, őszi hajtásnál: 5–7 tő/m<sup>2</sup>, tavaszi hajtásnál 5–6 tő/m<sup>2</sup>

Az optimális sor- és tőtávolságok a fényviszonyok jobb kihasználását segítik elő, így a térerősségnek megfelelően a következő tőszám javasolható 1 m<sup>2</sup>-re.

- 30×30 cm: 11 tő/m<sup>2</sup>
- 50+20×25 cm: 11,4 tő/m<sup>2</sup>
- 40+20×15–20 cm: 12–16,6 tő/m<sup>2</sup>

- 70×40 cm: 4,5 tő/m<sup>2</sup>
- 70+20×40 cm: 7,1 tő/m<sup>2</sup>
- 70×30 cm: 4,7 tő/m<sup>2</sup>
- 80×20 cm: 6,2 tő/m<sup>2</sup>
- 80×25 cm: 5 tő/m<sup>2</sup>

### **Klímaszabályozás**

A paprika fokozott hőigényét mutatja a 25±5°C hőoptimum (Markov–Haev). Ezért meghatározó jelentőségű a termesztő berendezés talajának és a levegő hőmérsékletének alakulása.

#### **Hőigény**

A termesztés során talaj hőmérséklete télen 12–20°C, míg tavasszal 20–23°C legyen. Ehhez kell igazodni a levegő hő viszonyainak is, így éjjel 18–19°C, míg nappal 20–27°C az ajánlott.

A paprika fejlődése 15°C alatt leáll, 35°C felett pedig a virág nem termékenyül. Tehát az optimális hő intervallum meghatározza a termesztés sikerét. Ehhez, és a fény viszonyokhoz kell igazítani a technológia egyéb elemeit is, így pl. a tápanyag- és vízellátást.

#### **Fényigény**

A fény erőssége és a megvilágítás hossza meghatározza a paprika fejlődését. A rövid nappal és a gyenge megvilágítás hatására lassú a fejlődés.

A fény- és hőmérsékleti viszonyok összefüggésére az alábbi adatok adnak felvilágosítást:

- 5–10 ezer lux-nál 20°C,
- 10–20 ezer lux-nál 23°C,
- 20–30 ezer lux-nál 25°C,
- >30 ezer lux-nál 27°C az optimális.

#### **Vízigény**

A víz adag nagysága függ a kijuttatás céljától. Abban az esetben, ha a felhalmozott káros sókat kívánom kimosni, azaz talajátmosást végezni (természetes talajon) 150–200 mm víz kijuttatása szükséges.

Ültetést követő beiszapoló öntözéshez 0,3–0,5 l/tő víz elegendő.

Az eredés utáni rendszeres öntözést csak a 2.–3. termés megjelenése után kezdjük, addig csak frissítő öntözést alkalmazunk. Mivel az öntözővíz hűtő hatása igen nagy, amely jelentősen hátráltathatja a növények fejlődését, így a termesztési időszaknak megfelelő ajánlott víz-adagok az alábbiak lehetnek:

- nov. – febr.: 10–15 naponként 15–25 mm víz,
- febr. – máj.: hetente 1–2-szer 20–25 mm,
- máj. – szept.: hetente 2-szer 20–30 mm.

A relatív páratartalom alakulása a tápanyagfelvétel mellett a kötődést és a kórokozók, kártevők szaporodását is meghatározza. A fény- és a hőmérsékleti viszonyoknak megfelelően, termesztési időszak függvényében az alábbi értékek figyelembevétele ajánlott:

- szept. – ápr.: 60–65% relatív páratartalom
- ettől eltérő időben 65–75% RP az optimális
- nagyobb érték csak rövid időre engedhető meg

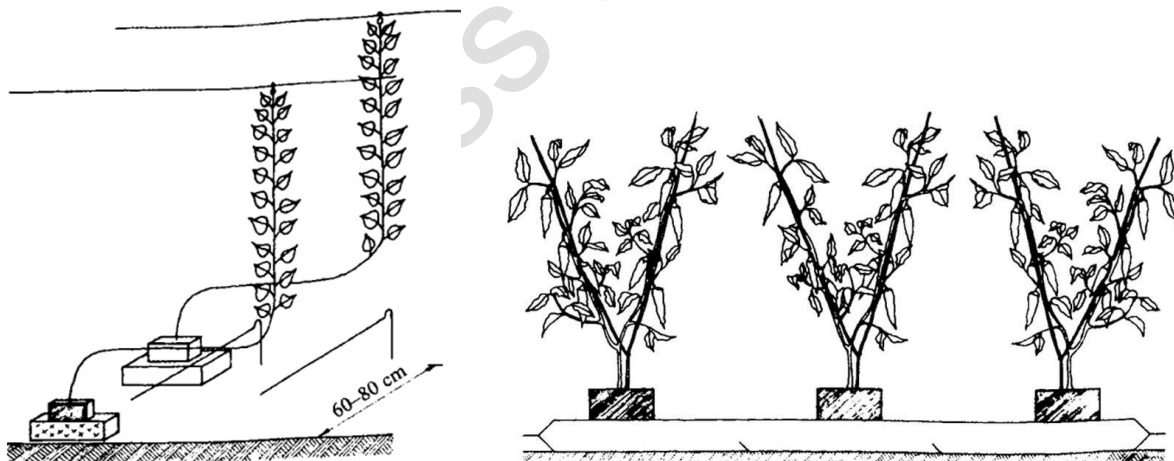
### **Egyéb ápolási munkák**

Kapálásra és mélyebb talajlazításra csak kötött talajon van szükség, de a gyommentes állapot fenntartása minden esetben követelmény.

A fitotechnikai munkák közül kiemelést érdemel a hajtásrögzítés (a felső dróthoz), a hajtáscsavarás és a metszés. Fajtától és technológiától függően egy- vagy két szárra nevelést végeznek, mivel a termések zöme a főszáron, vagy mellékszáron fejlődik. A főszár terheléses metszés, valamint a hajtás kötözés vázlatát az alábbi ábra mutatja be.

A metszésnél alapvető, hogy a kifejlődő bogyó a főhajtáshoz minél közelebb helyezkedjen el, mert a mellékszárak végén a termés aprósodik, amit el kell távolítani.

Továbbá a gyökérnyaki és az első elágazások közötti szárrészen elötörő hajtásokat töből el kell távolítani. Cél, a generatív–vegetatív egyensúly fenntartása. Ehhez az ápolási munkáknál figyelembe kell venni, hogy mely beavatkozások segítik elő ennek fenntartását.



14. ábra. A főszár terheléses metszés és a kötözés vázlatja paprika kőgyapotos termesztésénél (Forrás: Slezák és Terbe, 2008)

6. táblázat

Étkezési paprika ápolási munkái és hatása a növény fejlődésére

| <b>Generatív irányba ható tényezők</b>                 | <b>Vegetatív irányba ható tényezők</b> |
|--|--|
| Nagy fényintenzitás                                    | Kis fényintenzitás                     |
| A fény spektrum nagyobb sárga/vörös aránya             | Spektrum nagyobb kék aránya            |
| Az optimálistól alacsonyabb (max. 7°C–kal) hőmérséklet | Magasabb hőmérséklet                   |
| Kevés víz  | Sok víz                                |
| Kevés N  | Sok N                                  |
| Sok P  | Kevés P                                |
| Kis páratartalom                                       | Nagy páratartalom                      |
| Gyökérmegszakítás                                      | Folyamatos karógyökér növekedés        |
| Terhelés (kötésekkel)                                  | Alul terhelés                          |
| Determinált fajtajelleg                                | Folytonos növekedésű fajtajelleg       |
| Ritka térállás   | Sűrű térállás                          |

### Növényvédelem

A kórokozók közül nagyobb kártételt az alábbiaknál lehet számolni.

**Vírusok** – paprikamozaik vírusok (TMV, CMV, PVX stb). Ennek megelőzésére 1,5%–os nátronlúgos fertőtlenítést végezzük a késeknek és metszőollóknak, továbbá fontos a levéltetvek irtása is.

További problémát okozhat még a paprika söprűsödése (CMV) és a paprika tarkalevelűsége (AMV).

**Baktériumok** – *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*–nél a fertőzés kialakulását elősegíti a lehülés. Legalább ekkora kiesést okozhat a *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, amely magas hőmérséklet és páratartalomnál fertőz. Védekezés csávázással, rovarkártétel megelőzésével, szellőztetéssel, réz- és kasugamicin hatóanyagú szerek kijuttatásával lehetséges.

**Gombás megbetegedések** – palántadőlés (*Pythium* sp.) – *benomil* hatóanyagtartalmú szerrel beöntözés, a palántanevelő közeg megfelelő szerkezetével és levegő ellátottságával védekezhünk.

Paprika lisztharmat (*Leveillula taurica*). Védekezés ellene – a beteg, lehullott leveleket meg kell semmisíteni. A hajtatóházakban, ahol a betegség már korábban is jelentkezett, vagy az ország déli részén, ahol a betegség fellépése várható, a növényeket *benomil* hatóanyagú szerek valamelyikével rendszeresen permetezzük.



Paprika szklerotóniás betegsége (*Sclerotinia sclerotiorum*), amely igen gyakori hajtatott paprikán. A túlzott nitrogéntrágyázás és a túllöntözés elősegíti a betegség kialakulását. A talajfelszín szárazon tartása (vegetációs fűtés) igen hatékony védelmet biztosít. A vegyszeres védekezés csak akkor eredményes, ha megelőzőképpen *Rovral 25 WP*, *Sumilex 50WP*, *Ronilan FL* szerek valamelyikével már a tünetek megjelenése előtt végrehajtjuk a kezelést. A kiültetés után több nappal, vagy csak a betegség megjelenése után végrehajtott védelem hatása már nem kielégítő. Súlyos fertőzés felléptekor a következő évek eredményes termesztése érdekében a leghatékonyabb megelőző védekezési módszer a kórokozó természetes ellenségének (*Coniothyrium minitans*) talajba dolgozása (KONI márkanévű készítmény).

Szürkepenész (*Botrytis cinerea*) és a paprika feoramuláriás betegsége ellen szellőztetéssel és az optimális térállás kialakításával védekezhetünk. Vegyszeresen *kaptán* vagy *mankoceb* hatóanyag tartalmú szereket használhatunk.

**Kártevők** – ezek között a leggyakoribb az üvegházi molytetű, a nyugati virágtripsz, a közönséges takácsatka, a meztelen csiga, a levéltetvek, a szélesatka és a káposzta bagolylepke lárvája.

### **Betakarítás**

Az étkezési paprikát **gazdasági érettségben** lehet betakarítani. Ebben az esetben a termés akkor szedhető, ha a fogyasztásra kerülő része elérte a felhasználási méretet, szemben a biológiai érettséggel, ahol a benne található magvak már továbbszaporításra alkalmasak. Ilyen érettségi állapotban takarítjuk be a paradicsom alakú- és a fűszerpaprikát, valamint a paradicsomot is.

Ehhez a szedés előtt 2–3 nappal meg kell öntözni az állományt, hogy a bogyók feszesebbek és jól szállíthatóak legyenek. Ez elősegíti a jobb tárolhatóságot és a könnyebb szedést, azaz a jobb szedési teljesítményt. A megfelelő szedési mennyiség eléréséhez 7–14 napos szedési fordulót célszerű alkalmazni. Megfelelő tápanyagellátás és technológiai színvonal mellett a szedés gyakoriságával serkentjük a növekedést. A várható hozam, termesztési módtól és fajtától függően 3–12 kg/m<sup>2</sup>.

## **7.2. PARADICSOM (*Lycopersicon lycopersicum* L.)**

A paradicsom hajtatása az 1870-es években kezdődött Angliában. A legnagyobb felületen hajtatott zöldség a világon. Hazánkban termelési volumentét tekintve csak a paprika előzi meg. 1100 ha-on hajtadjuk, ennek 5%-a üveg alatt, a többi területen fóliás technológiát alkalmaznak. Az előállított termésmennyiség 100 000 t/év. Ez lehetővé teszi a hazai piacokon a folyamatos áru ellátást.

### **Környezeti igénye**

**Hőigényét** tekintve melegkedvelő,  $22\pm 7^{\circ}\text{C}$  (Markov–Haev) átlaghőmérsékletet igényel, csírázásához  $28\text{--}29^{\circ}\text{C}$  az optimális. Ezen a hőmérsékleten 5–6 nap alatt kel ki. Palántanevelőben  $15\text{--}17^{\circ}\text{C}$ -ot igényel téli fényszegény időszakban, napos időben pedig  $20^{\circ}\text{C}$ -ot kell biztosítani. Ez is bizonyítja, hogy a hajtató berendezés hő viszonyait a fényviszonyokhoz kell igazítani. Leggyorsabb vegetatív fejlődést a  $19\text{--}20^{\circ}\text{C}$ -os átlaghőmérsékletnél éri el. Ehhez  $22\text{--}27^{\circ}\text{C}$  nappali és  $17\text{--}19^{\circ}\text{C}$  éjszakai hőmérsékletet kell biztosítani. Hőérzékenységét jelzi, hogy  $12^{\circ}\text{C}$  alatt és  $30^{\circ}\text{C}$  felett leáll a növekedése.

Kögyapotos termesztésnél különös figyelmet kell fordítani a termesztő tér léghőmérsékletére, mert ez jelentősen befolyásolja a tápanyagfelvételt és a növény életfolyamatait. Ez a termesztési mód igen érzékeny, pl. ha a gyökérszóna hőmérséklete magasabb, akkor túlzott a vegetatív fejlődés, ezáltal késik a virágzás, vagy virág elrúgás is jelentkezhet. Az alábbi táblázat ad útmutatást az optimális hőmérsékleti intervallumok alakulásáról a különböző termesztési időszakokban.

7. táblázat

Termesztési időszak és a léghőmérséklet alakulása közetgyapotos termesztésben

| Termesztési időszak  | Nappal ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Éjszaka ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| November – Január    | 16–18                         | 16                             |
| Február – Október    | 18–20                         | 17                             |
| Március              | 20–22                         | 17–18                          |
| Április – Szeptember | 22–24                         | 18                             |

**Fényigénye** a paradicsomnak nagy, ez a magyarázata, hogy fényszegény időben lassú a növekedése. Ugyanakkor az optimálisnál nagyobb hőmérsékleten kevés virág képződik és rossz a termékenyülés. A megfelelő termékenyüléshez  $200\text{--}300\text{ J/cm}^2$ , azaz 5000 lux megvilágítás kell, ezért fontos a természetes fényt átengedő hajtatóházak használata.

Az erős, direkt sugárzás káros, ami levél és bogyósérülést okozhat. Ennek elkerülésére alkalmaznak a nyári árnyékolást. A védekezés történhet a termesztő ház felületének meszelésével, árnyékoló festékek alkalmazásával vagy raschel háló borítással. Borús időben célszerű mozgatható árnyékolást alkalmazni, hogy a fényintenzitás szabályozható legyen.

**Vízigénye** közepes, ugyanígy a só tőrés is. A sikeres termesztés egyik záloga az optimális vízellátás. A napi vízmennyiség megállapítása függ a besugárzástól, a fűtés szintjétől, a talajfelület párolgásától és az elfolyó, beszívódó víz mennyiségétől.

Öntözésnél figyeljünk arra, hogy a talaj víztartalma ne csökkenjen 70% VK alá. Továbbá fontos tényező az optimális páratartalom, amely a zavartalan vegetatív fejlődéshez 70–80% között legyen. Virágkötődés idején a levegő páratartalma 60–70%–nál az optimális. A közeg nedvességtartalma függ az ültetési időponttól, az időjárástól és a fejlődési fázistól. Ha túl száraz a közeg, akkor virág- és terméselrűgás fordul elő, míg túlóntözött állapotban nagyobb arányú a vegetatív fejlődés, de e mellett a csúcsrothadás tünetei is megjelenhetnek a bogyókon.

Ásványgyapotos termesztésnél a fejlődési fázisokhoz szükséges víz-, és tápoldat mennyiséget az alábbi táblázat mutatja.

8. táblázat

Paradicsom hajtásánál javasolt víz adag és napi tápoldat igény

| <b>Időszak</b>                  | <b>Javasolt víz adag<br/>(ml/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Napi tápoldat igény<br/>(l/m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------------------|---|--|
| <b>Szétrakás</b>                | 250–300   | 0,5–1,2  |
| <b>Ültetés</b>                  | 175–250   | 1,5–2,2  |
| <b>Első fürt virágzásától</b>   | 375–450   | 2,2–3,5  |
| <b>3–5 fürt virágzásakor</b>    | 300–375   | 3,5–4,5  |
| <b>Szedés eleje (10 fürtig)</b> | 220–300   | 4,5–6,5  |
| <b>10 fürt után</b>             | 175–400   | 6,5–10   |

### **Talaj- és tápanyagigény**

Fajlagos tápanyagigénye, azaz 1 tonna paradicsom beérleléséhez szükséges tápanyagmennyiség: 3,2 kg N, 0,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,3 kg K<sub>2</sub>O, 0,8 kg Mg és 5 kg CaO.

Ehhez az optimális talajoldat összetétel: 50–150 mg/l N, 250 mg/l P és 650 mg/l K-ból áll. Az oldat sótartalma EC-je <3,0, pH-ja 6–6,5 legyen. Talajos termesztésnél 5–6% legyen a humusztartalom a felső 20–30 cm-es rétegben. A talajvizsgálatot vizes oldatból végezzük.

### **Fajtaválasztás szempontjai**

A termesztés sikerét nemcsak az alkalmazott technológia, hanem a megfelelő fajta kiválasztása is meghatározza.

*Növekedési típus és erély* vonatkozásában a folytonnövő fajtákat az igen korai, korai és hosszúkultúrás hajtásban alkalmazzák.

A féldetermináltakat a gyors éréslefutás miatt középkorai- és kései termesztésben (fűtetlen és fűtött), míg a gyengébb növekedésűeket intenzív tápoldatozás mellett termeszthetjük sikerrel.

*Koraiság és termőképesség:*

A fajtaválasztás történhet kései fűtött / fűtés nélküli, vagy hosszú kultúrás (11 hónapos) termesztéshez. Ez utóbbinál talaj nélküli termesztésben a hozam elérheti akár az 50–60 kg/m<sup>2</sup>-es szintet is.

*Betegség–ellenállóság:*

A fajtaválasztás egyik legfontosabb paramétere a betegségellenállóság, főként talajos termesztésnél. A hajtató fajták zöme dohánymozaik vírussal, verticilliumos és fuzáriumos hervadással szemben ellenállóak. Őszi hajtatásban igen nagy előnyt jelent a cladospórium és a fitoftóra ellenállóság.

Ma már számos fajta rendelkezik gyökérgubacs fonálféreg, fuzarium– és gyökérelhatással szembeni rezisztenciával.

A mai paradicsomnemesítés legjobb fajtái már rendelkeznek gyökérparásodás, alternária, ezüst levelűség és bronzfoltosság vírusával szembeni ellenállósággal is.

*Termés minősége és egyéb fajtatulajdonságok:*

Hajtatott paradicsomnál a piaci igény 100–120 g-os bogyótömegű, kerek formájú, élénkpiros színű, egy színből érők iránt van. Követelmény továbbá a kemény és vastag hús, a könnyű szedhetőség, a jól tárolhatóság, a jó íz és zamat anyagok jelenléte, valamint a jó termékenyülő képesség, azaz a bogyó ne legyen gerezdes.

A szedhetőséget meghatározza a kocsány könnyű leválása a szárról. A kocsánnyal szedett fajtáknál fontos, hogy a csészelevel sokáig üde zöld maradjon.

A gyenge oldalhajtatást képző fajtáknál kisebb a kézimunka igény. A klimatikus tényezőkkel szembeni tolerancia is igen fontos, azaz rossz fényviszonyok között is jól kötődjön, amely főként a korai fajtáknál jelentős.

Fürtös paradicsomnál pedig jelentős értékmérő tulajdonság, hogy az első bogyó kemény állapotban tudja bevárni a fürt utolsó bogyójának színeződését.

*Pultállóság:*

A bogyó keménysége néhány éve a legfontosabb minőségi mutatóvá vált. Ha a paradicsom nem puhul gyorsan, akkor tovább a pulton tartható, tovább tűnik frissnek, kisebb veszteséget okoz a kereskedelemnek. A pultálló (*long shelf life, LSL*) fajták nemesítése (a rezisztencia mellett) elsődleges feladattá vált. Ez azt jelenti, hogy a termés hűtés nélkül (15–20°C-on) 10–14 napig megőrzi piacképességét. A leszedett paradicsom szép piros, fényes, viszont éretlen, húsa tömör és rugalmas, mint a gumilabdáé. Pultra kerülve az ilyen bogyók időt igényelnek, míg megpuhulnak. Néhány éve eljutottunk odáig, hogy teljesen kiszorultak a termesztésből a hagyományos, azaz gyorsan puhuló fajták, pedig íz- és zamatanyagaikban ez utóbbiak jobbak voltak.

## Szaporítás

Igen korai – kiültetés január közepéig – ezt nagylégterű, világos berendezésekben, olcsó fűtés mellett érdemel alkalmazni, mivel a fűtési szint  $30^{\circ}\text{C } \Delta t$  kell hogy legyen.

Korai hajtatas, ehhez a kiültetést január 15. és febr. 15–e között kell elvégezni. A megfelelő fűtési szint  $30^{\circ}\text{C } \Delta t$ . Ezt általában nagy légterű, jól szellőztethető berendezésben alkalmazzák. Ebben az időszakban még megtérül a talaj nélküli termesztés alkalmazása is.

Középkorai hajtatsnál a kiültetés február 15. és március 1–je között van. A fűtési szint  $20\text{--}25^{\circ}\text{C } \Delta t$ , őszi történő nevelésnél a talajnélküli termesztés a gazdaságos.

Kései hajtatas – kiültetés március 1. és ápr. 1–je között van. A fűtési szint  $10\text{--}15^{\circ}\text{C } \Delta t$  legyen.

Hideghajtatas – kiültetés ápr. 10–tól, egyrétegű fólia alá, fűtés nélkül. Kétrétegű fóliával borított berendezésnél a növények kihelyezését már márc 3. dekadjától végezhetjük, de ekkor még ideiglenes fátýolfóliás takarást kell biztosítani a hideg ellen.

Őszi hajtatas, ennél a kiültetés ideje július vége – augusztus eleje. A hajtatas időtartama függ a fűtésszinttől, ennek megfelelően november 15–ig  $10\text{--}15^{\circ}\text{C } \Delta t$ , december 1–ig  $15\text{--}20^{\circ}\text{C } \Delta t$  és december végéig  $20\text{--}30^{\circ}\text{C } \Delta t$  szükséges.

Ebben az esetben a fűtés nem a fagy elleni védekezést szolgálja, hanem a harmat lecsapódását gátolja meg, ezáltal kisebb lesz a gombás betegségek előfordulása.

Hosszúkultúras termesztés – kiültetés november és január között, az állomány a következő év őszejéig marad termesztésben. Ezt a módszert talajnélküli termesztésnél, nagylégterű termesztő berendezésekben alkalmazzák, ahol a felső zsinagtartó huzal fölött még 1,5–2 m magasságban szabad légtér van és a tetőfelület 20%–a nyitható. Nyári hőségben ez feltétele a megfelelő klíma kialakításának.

## Palántanevelés

Hajtatási célra kizárólag földlabdás palántát állítanak elő. Ez történhet tűzdeléssel vagy a nélkül. Korai hajtatasra 12–14 cm–es cserépben nevelik a palántát, míg őszi hajtatashoz a 7,5 cm–es tápkocka nagyság a megfelelő. Minél korábbi a termesztés, annál hosszabb a palántanevelés ideje, valamint annál nagyobb a földlabda mérete is. Erre ad útmutatást az alábbi táblázat adatai.

9. táblázat

Palántanevelés időtartama (nap) a kiültetési idő és a tápközeg méretének függvényében

| ültetési idő (dekád) | 7,5 cm-es tápkockában | 10 cm-es cserépben | 14 cm-es cserépben |
|----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Január 1. dekád      | –                     | 85                 | 90–100             |
| Február 1. dekád     | –                     | 80                 | 90                 |
| Március 1. dekád     | 70                    | 80                 | 90                 |
| Április 1. dekád     | 60                    | 70                 | 75                 |
| Április 2. dekád     | 50                    | –                  | –                  |

Tűzdelte palánta előállításánál a vetést szemenként, szaporító tálcába végezzük, 2000–3000 db/m<sup>2</sup> sűrűséggel. Kelést követően, 1–2 lomblevelés állapotban a növényeket át-tűzdeljük tápkockába vagy cserépbe. Ez a művelet, vetés után kb. 2–3 héttel várható. Tűzdelés előtt 1 nappal az állományt be kell öntözni. A palántaneveléshez használt földkeverék tőzeg és homok keveréke, amelyhez szabályozott tápanyag-leadású komplex műtrágyát adnak, így a palántanevelés ideje alatt rendelkezésre áll a növénynek a megfelelő tápanyagmennyiség. Ellenkező esetben a palánták ápolásánál tápoldatozást kell alkalmazni, foszfor-túlsúlyos műtrágyával, melynek töménysége nem haladhatja meg a 1,5–1,8 mS/cm EC értéket.

Talaj nélküli termesztésnél a vetéshez a magokat 2,5×2,5×4 cm-es nagyságú kőgyapot kockába vetjük, melyet előtte 5,5 pH-jú, 1,5 mS/cm-es EC értékű vízbe áztatjuk. Vetést követően a közeget 2–5 mm vastagon vermikulittal vagy perlittel takarjuk. Kelés után, szikleveles állapotban az öntözővíz 1,5–2 EC értékű oldat legyen. Ebben az esetben az ún. tűzdelés a kis csíráztató kockák 7,5×7,5×8 cm-es vagy 10×10×6,5 cm-es, függőleges szárelrendezésű, oldalfóliával borított nagyobb közegekbe való áthelyezését jelenti. Az oldalfóliák védenek a kocka kiszáradásától. Előtte egy nappal ezeket a gyökérrögzítő kockákat beöntözzük, vagy 2,5 EC-jú és 5,5 pH-jú tápoldatba áztatjuk.

A kőgyapotos termesztésnél függően attól, hogy mikorra esik a tűzdelés ideje, két módszert alkalmaznak:

*Hagyományos módon*, amikor a magvető kockát simán behelyezzük a palántanevelő kockába. Ezt nyári palántanevelésnél alkalmazzák, amikor a fokozott fényellátás mellett a sziklevel alatti szár nagyon rövid.

*Fordított tűzdelés* – téli palántanevelésnél, ekkor a megvető kockát megfordítjuk, így a palánta szárát mellé igazítva helyezzük a palántanevelő kockába. Ehhez az utolsó nap nem kaphat vizet a tűzdelésre váró növényállomány. E módszer alkalmazhatóságát indokolja, hogy a paradicsom a sziklevel alatti részen is gyorsan gyökeresedik.

## Palántanevelés ápolási munkái

**Öntözés** – ha a VK <60% a közegben, akkor 150–180 ml tápoldatot juttassunk ki. Közben ellenőrizni kell a kockában lévő tápoldat EC értékét és pH-ját. A túl nagy EC érték gyenge, míg az alacsony sótartalom erős vegetatív növekedést eredményez. A palántanevelés időtartama télen 40–50 nap, nyáron 30–40 nap.

**Pótmegvilágítás** – novembertől januárig szükség lehet rá, ehhez a sugárzást 50–80 W/m<sup>2</sup>-re kell kiegészíteni maximum 16 óra/nap időtartamra. Ebben az esetben rövidebb lesz a nevelési idő.

**Szétrakás** – amikor a palánták levele kezd összeérni, akkor nagyobb tenyészterületet kell biztosítani. Ehhez a kezdetben egymás mellett lévő cserepeket 20×20 cm-re, majd később 25×25 cm-re kell szétrakni. Tápkockáknál kezdetben 15×15 cm-es, majd 20×20 cm-es térállást biztosítsunk.

**Edzés** – hajtásban csak akkor alkalmazzuk, ha eltér a szaporító ház hőmérséklete a hajtató berendezés klímájától.

**Ültetésre alkalmas palánta** tulajdonságai a következők – egészséges (fehér) gyökérzet, a sziklevelek jelenléte a palántán, a 12–14 cm-es cserépben nevelt növények nagysága eléri a 35 cm-t, az 1. fürtön már kötés (bogyó) van.

## Termesztés előkészítése

A talaj tápanyagfeltöltését csak az előzetes talajvizsgálat után érdemes elvégezni. Ehhez az alábbi műveleteket ajánlatos elvégezni:

- Nagy EC esetén a talajt 50–70 l/m<sup>2</sup> vízzel át kell mosni.
- Szerves trágya (25–30 kg/m<sup>2</sup>) és műtrágya kijuttatása, bedolgozása a talajba 25 cm mélyen, majd hengerezés. Ettől nagyobb mennyiségű szerves anyag buja növekedést és virágelrűgást okozhat.
- Júniustól a következő év júliusáig tartó tenyészidő alatt 20 kg/m<sup>2</sup> terméssel számolva a következő hatóanyag mennyiségeket kell kijuttatni 1 m<sup>2</sup>-re: 80 g N, 45 g P, 160 g K és 30 g Mg. A termesztés során jelentős a kálium és a nitrogén igény.
- Különös figyelmet kell fordítani a Ca ellátottságra, mert hiányánál csúcsrothadás léphet fel.

## Kiültetés és alkalmazott térállás

*Folytonos növekedésű* paradicsomnál 2–3 db/m<sup>2</sup>, a tőtávolság 40–60 cm. Korai fényszegény időszakban kisebb legyen a tőszám.

*Féldeterminált* fajtáknál 3–5 db/m<sup>2</sup> (egyszálasra nevelésnél), a tőtávolság 25–30 cm. Ez függ a fajta növekedési erélyétől, valamint a fényintenzitástól. A korai időszak kisebb lombfelületét növelhetem, ha később minden harmadik–negyedik növényt 2 szálasra nevelem.

*Sortávolság* – általában ikersoros termesztést alkalmaznak, így az elrendezés 90+70 cm vagy 100+60 cm.

Ültetés előtt a palántákat érdemes a talaj felszínére, a megfelelő helyre kirakni és csak másnap beültetni. Kőgyapotos termesztésnél 8–10 leveles kortól kell kihelyezni a növényeket a kőgyapot paplanon kivágott lyukak mellé.

Az ültetéssel egy menetben a *tartószinórt rögzíteni* kell. Ennek legegyszerűbb módja, ha a madzagot a földlabda alá húzzuk és a növényt ráültetjük. Ezt követően a növényeket be kell *öntözni*, tövenként 0,5 l vízzel.

### **Öntözés és tápoldatozás**

A kiültetett állománynak napi 2–4–szer *tápoldatot* kell biztosítani. Az öntözési norma 70–80 ml/növény legyen, melynek EC értéke 3,5 mS/cm.

A kezdeti fejlődés során figyeljünk a közeg *sótartalmára* is, így télen, fényszegény viszonyok között 4–6 EC-jű, nyáron pedig +1, azaz 5–7 EC értékű legyen az oldat.

Begyökeresedés után rendszeres vízutánpótlás szükséges. Ennek ajánlott értékeit a tenyészidőszak alatt az alábbi táblázat mutatja.

10. táblázat

Ajánlott tápoldat mennyiség (l/nap/m<sup>2</sup>) a begyökeresedést követően

| Hónap                            | jan. | márc. | máj. | júl. | szept. | nov. | dec. |
|----------------------------------|------|-------|------|------|--------|------|------|
| Tápoldat (l/nap/m <sup>2</sup> ) | 1    | 2     | 5,2  | 5,7  | 3      | 1,5  | 1    |

Öntözésnél figyeljünk oda, hogy a lomb ne legyen nedves. Csepegtető öntözéssel ezt el tudjuk kerülni. Víz kijuttatása lehetőleg reggel vagy délelőtt legyen, amikor egyben fejtrágyát is adagolunk a növénynek.

A rendszeres fejtrágyázás kezdete az első két fűrt bekötődése után van. Az 1. fűrtől: N:K arány 1:3 legyen, a 3. fűrtől 1:2, az 5. fűrtől pedig 1:1–hez. Ha vegetatív túlsúly lépne fel, akkor csökkentsük a N mennyiségét, míg generatív túlsúlynál ennek ellenkezőjét alkalmazzuk.

Az öntöző tűskék teljesítménye 2–4 l/óra, ennek függvényében számoljuk a kijuttatott víz mennyiségét. Az öntözések száma a termesztő berendezésben lévő fényintenzitástól és a hőmérséklettől függ. Gyenge fényviszonyok mellett nagyobb vízádaggal, de ritkábban, melegben pedig kisebb adagokkal, és gyakrabban (akár éjszakai is) öntözhetjük növényeinket.



Az 1 m<sup>2</sup>-re kijuttatandó összes tápoldat szükséglet a tenyészidőben a következő képen alakul:

- tavaszi termesztéskor: 500–600 l
- őszi termesztéskor: 250–300 l
- hosszúkultúrában: 700–900 l

### **Fitotechnikai munkák**

Tekerés – a szár zsinórra csavarása, ehhez legalább 2 m vagy új házaknál 3–3,5 m magasan elhelyezett tartó huzal kell. A kötözést a fűtőcsövekre helyezett gördülő kocsikról végzik a dolgozók. Korszerűbb módszer a műanyag klipszes szárrögzítés, ahol a zsinór a szár mellett van vezetve a nélkül, hogy a növényt körbe tekernénk vele.

Hónaljzás – kiültetést követően végzendő művelet, melynél a levelek hónaljban lévő hajtást kell eltávolítani. A munkát lehetőleg a reggeli órákban végezzük, kb. 5 cm-es hajtáshosszúságnál.

Levelezés – a növény alsó részén lévő öregebb levelek eltávolítása. Ezt a műveletet 150–170 cm-es növénymagasság elérése után, 12–14 kifejlett levél esetén, hetente végezzük. A munka során 1–2 levelet távolítsunk el a legalsó, érésben lévő fűrtig. Nyáron kevesebbet, mert a nagyobb lombozattal a növény könnyebben hűti magát. Az optimális levélszám januártól márciusig 14–16, márciustól áprilisig 16–18, májusban 18–20, míg június–július hónapokban 20–24.

Tetejezés – az állomány tervezett felszámolása előtt 50 nappal végezzük úgy, hogy a felső fűrt felett meghagyunk 3–4 levelet. Ez elősegíti a legfelső fűrt kialakulását és véd a perzselés elleni.

Termésritkítás – a vegetatív–generatív egyensúly fenntartásához szükség lehet a kötések számának ritkítására. A hajtásvég elvékonyodása a túlterheltséget jelzi, ezért még időben el kell végezni a fűrt, vagy annak egy részének eltávolítását. Fürtös fajtáknál fűrtmetszést végezhetünk, hogy csak 5–6 bogyó maradjon. Ez elősegíti a megmaradó termések növekedését, növelve annak tömegét és méretét.

Megtermékenyítés elősegítése – a jó terméskötődés feltétele, hogy a páratartalom ne legyen túl alacsony, a fertilis pollen a bibére jusson. Ezt korábban a növények rázogatóásával érték el, ma már ezt természetes módon fokozzák poszméh családok kihelyezésével. A művelet csak akkor hatékony, ha megfelelő számú kaptárt helyezünk ki. Virágzás kezdetén 1 ha-ra két nagy család elegendő, majd ezt fokozatosan növeljük ötre. Tudni kell továbbá, hogy a poszméh családok csak 4–6 hétig aktívak, ezt követően újat kell betelepíteni. Féldeterminált fajtáknál a virágzás intenzívebb, így több család kihelyezése indokolt.

## Betakarítás

A paradicsom megfelelő hőmérsékleten *utóérő*, de az utóérlelt bogyók íze általában gyengébb, mint a pirosan (teljes érésben) szedetté.

Tárolhatósága fajtafüggő, de általában 7–10 nap. A hosszan pulton tartható (LSL) típusnál akár 21 nap is lehet, így ezek a fajták már világosabb piros színben is szedhetők, a későbbi tárolhatóság reményében.

A szedés gyakorisága 1–3 szedés/hét, a fényviszonyoktól függően. Ehhez kocsánnyal együtt kell szedni a bogyókat. Kézi szedést alkalmazunk és a bogyókat azonnal gyűjtőrekeszbe vagy ládába válogatva helyezzük.

*Tárolása* – értékesítésig hűtőkamrában, 12–13°C-on tartva. Fontos a megfelelő rekesz/göngyöleg méretezése. Belföldre 1–2 kg-os tálcákban vagy 10 kg-os rekeszekben, külföldre 6 kg-os papírdobozba csomagolva kerül értékesítésre.

## Növényvédelem

A hajtattott paradicsomnak számos kórokozója és kártevője van. Ezek közül a leggyakrabban előfordulók a *virusok* – paradicsommozaik, paradicsom páfránylevelűsége, paradicsom nekrotikus elhalása.

A gombás betegségek közül meg kell említeni a szürkepenészt, a fitoftórát, a lisztharmatot, a szeptóriát, a kladospóriumot, az alternáriát és a rizoktóniás palántadőlést.

A kártevők közül a gyökérgubacs fonálféreg, a levéltetvek, a liszteske, az aknázólégy, a levélatka, a gyapottok–bagolyvilla kártételével kell számolni.

### 7.3. UBORKA (*Cucumis sativus* L.)

Az uborkát hazánkban 10–15 ha-on hajtattják termálvizes üvegházban és 600–800 ha-on fólia alatt. A hazai áru jelentős része innen származik, a fennmaradó részt pedig importból fedezzük.

#### Morfológiai tulajdonságai

Gyökere – nagyon levegőigényes, 80–90%–uk a talajfelszín közelében van.

Levele – vízpazarló, laza szöveti szerkezetű. Mérete a hajtató fajtáknál nagyobb.

Szára – erőteljes növekedésű, hajtattásban támrendszerhez rögzített, kacsokkal kapaszkodó.

Virága – a hím- és nő virágok előfordulása alapján különböző virágtípusú fajtákat különböztetünk meg:

- monoikus – főleg hímvirágú – a 14–15. nóduszig csak hímvirág, utána nővirágok. Régi, extenzív termesztésre alkalmas fajták tartoznak ide. Hajtattásra nem megfelelőek.
- gynoikus – minden nóduszon van nővirág; ide tartoznak a hajtattott fajták. Csak porzó partnerrel együtt termesztendő. A környezeti tényezőkkel szemben nagyon igényesek.

- gynomonoikus – 4–7. náduszig hímvirág, utána csak nővirágok vannak, hajtásra alkalmasak.
- partenokarp – megtermékenyítés nélkül hoz termést – csak zárt terű berendezésekben hajtatható.

Termése – kabaktermés, amely 3 termőlevélből fejlődik ki. Magvas fajtáknál méhbeporzásról gondoskodni kell, míg a mag nélküli (partenokarp) típusoknál káros a méhek jelenléte, mivel részleges termékenyülést okoz és a kabak görbül vagy kidudorodik. Típusai: kígyó, minikígyó, félhosszú, Beth Alpha és berakó.

Magja – mindkét vége hegyes, 6–8 évig csíráképes.

### **Környezeti igénye**

Hőigény – melegigényes, optimális hőmérséklet számára a  $25\pm 7^{\circ}\text{C}$ . Ez a faj a klasszikus „meleg talp, hideg fej” növénye. Keléshez  $28\text{--}32^{\circ}\text{C}$  szükséges, szikleveles állapotban  $18\text{--}24^{\circ}\text{C}$  a megfelelő, a palántanevelés alatt pedig nappal  $24^{\circ}\text{C}$ , éjjel  $21\text{--}22^{\circ}\text{C}$ -ot kell biztosítani. Fokozott hőigénye miatt  $<18^{\circ}\text{C}$  nem kedvező számára. Tenyészidőben, virágképződéskor  $25^{\circ}\text{C}$  nappal, éjjel  $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$  legyen a termesztő berendezésben. A gyökérszóna hőmérséklete kihat a növény fejlődésére. Kőzetgyapotos hajtatásnál a gyökerek könnyen megfázhatnak, ezért közel azonos hőmérsékletű legyen a levegő és a termesztő közeg. Nemesítési törekvések között szerepel az alacsonyabb hőigényű fajták előállításának.

Fényigény – közepesen fényigényes, 6–10 ezer lux elegendő számára. Intenzív asszimiláció 15 ezer lux fényerősségnél van,  $20^{\circ}\text{C}$ -on és 0,03%  $\text{CO}_2$  tartalomnál.

Vízigény – nagy vízigényű, 70%-os VK az optimális számára. Vízhány esetén lankad, hervad, míg túlóntözés esetén gyökérfulladás következhet be a gyökerek fokozott levegőigénye miatt. E mellett fontos a 60–70%-os relatív páratartalom. Az öntözés csak kis vízádagokkal történjen és mellette fontos a párasítás. A leveleket lehetőleg ne érje víz, így számos gombás megbetegedés kialakulását előzhetjük meg.

A palántanevelés során fontos, hogy a kockák ne száradjanak ki, másként gyökérvírusosodás és ezzel együtt *Pythium*-os fertőzés léphet fel. Kiültetés után 2–3 hétig részleges vízmelegítést alkalmazunk, hogy a gyökerek megerősödjenek.

Az első termések megjelenésének idejétől nagyobb víz- és tápanyag adag szükséges, ekkor a közeg vízkapacitásának 70–75%-át kell biztosítani. A termesztés során generatív impulzust adhatunk az állománynak, ha a napi nedvességtartalom ingadozása több mint 8%.

Talaj és tápanyagigény – az uborka egyik leginkább tápanyagigényes növényünk, ezért a termesztő közeg szerkezetével, tápelem ellátottságával szemben támasztott követelmények

igen nagyok. 1 t uborka fejlődéséhez 2 kg N, 1,5 kg P, 4 kg K, 2 kg Ca, 0,5 kg Mg kell, e mellett nagyon fontos a talaj humusz tartalma, ezért a szerves trágyázást meghalálja.

### **Fajtaválasztás szempontjai**

Az Európai Unióban szinte egész évben a kígyó típusú partenokarp fajtákat termesztik és fogyasztják. Hazánkban főként gynoikus és gynomonoikus típusúak terjedtek el. A korai hajtásban a kevés fényt és rövid nappalt tűrőek kerültek előtérbe, míg az őszi hajtásban a lizstarmatra kevésbé érzékenyek a leginkább kedveltek.

A hajtásban termesztett fajták általában széles körű alkalmazkodó képességgel rendelkeznek, de a nagy terméshozam főként a technológiai fegyelem függvénye. Kőgyapotos termesztésnél fontos tulajdonság az erős vegetatív növekedés, valamint téli termesztésnél a fény hiányt jól tűrő, míg nyári termesztésnél a lizstarmat rezisztens vagy toleráns fajták kerülnek előtérbe.

### **Termesztés**

Az uborkát is lehet hosszú kultúrásan termesztetni, de e mellett még a következő ültetési időszakokat alkalmazzák:

- üvegházi hajtásnál: nov. – jan.
- fűtött fóliás termesztésnél: jan. – febr.
- enyhe fűtésű fóliás hajtásnál: márc.
- fűtés nélküli fóliás hajtásnál: ápr. 15–25.
- konzervuborka (kitöltő) termesztésnél: máj. – jún.
- őszi hajtásnál: aug. – szept.

Termesztéstechnológiai változatok szerint az alábbiak ismertek:

- tápoldatos és vízkultúras termesztés
- szalmabálás termesztés
- konténeres termesztés

A **terület előkészítésénél** fontos az előző kultúra maradványainak eltávolítása, a tartószerkezet kialakítása és a talajfertőtlenítés elvégzése.

Termesztési módok közül az alábbiak emelhetők ki:

Talajon történő hajtás – a talajszerkezet javítására a szerves trágya szükséglet 6–30 kg/m<sup>2</sup> és műtrágya kijuttatása.

Szalmabálás termesztés – bálák besüllyesztése teljesen, vagy csak félig a létesítmény talajába. A bálákat a talajtól fóliával választják el (izoláció).

Konténeres termesztés, ehhez 10 l-es vödröket használnak, melyet megtöltenek termesztő közeggel és ebbe ültetik a növényeket.

Kőgyapotos termesztés – 1 soros elrendezés, 4–6 növény/paplan. A paplan hossza 100×20 cm és 7,5 cm vastag, amelyen 4 növény van. A paplan alá néhány cm-es hungarocell táblát helyeznek hőszigetelés céljából.

### **Palántanevelés**

Az uborka hajtatásához palántát nevelnek, amely csak tápközeges típusú lehet. Módozatai: földkockában, cserépben vagy kőgyapotban

A magvetés történhet szárazon, előáztatva vagy előcsíráztatva.

Vető/palántanevelő közegként használhatunk darált tőzeget vagy fűrészport, amelyhez még hozzákeverünk perlitet és folyami homokot.

A vetés idejét a palántanevelés módjától függően határozzuk meg. A leggyakrabban alkalmazott tápkocka méret 7×7 vagy 10×10 cm.

A palántanevelés ideje a fényviszonyoktól függően általában 4–6 hét. Különböző termesztési módoknál eltérő időpontokra esnek a fontosabb fejlődési szakaszok. Ezt mutatja a következő táblázat is.

11. táblázat

Technológiai műveletek időzítése ásványgyapotos termesztésnél

| <b>Időszak</b>                         | <b>Vetés</b>          | <b>Ültetési idő</b>   | <b>Szedés kezdete</b>  | <b>Szedés vége</b>    |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Hosszúkultúrás term. főszárterheléssel | okt. 1. –<br>nov. 25. | nov. 1. –<br>dec. 30. | dec. 15. –<br>jan. 30. | júl. 1. –<br>aug. 30. |
| Hosszúkultúrás term. hagyományos       | okt. 1. –<br>dec. 15. | nov. 1. –<br>jan. 15. | dec. 15. –<br>jan. 30. | jún. 1. –<br>júl. 30. |

Az uborka gyökerének fokozott érzékenysége miatt egyre elterjedtebb az oltványok alkalmazása. Alanyként használják a *Lagenaria sp.*, a *Cucurbita ficifolia*, a *Sycios angulata*, és a *Echinocystis lobata* fajokat.

Kőgyapotos termesztésnél a palánták nevelése jelentősen eltér a talajos termesztésétől. A magvetést száraz vagy előáztatott maggal végzik. Vetés előtt a csíráztató kocka tápoldatos áztatását végzik és egyben felmelegítését 25°C-ra. A magok behelyezését (vetés) követően a felületet 1 cm-es vastagságban vermikulittal vagy perlittel takarják. Kelés után a 2×2 cm-es „sejteket” 10×10×6,5 cm-es palántanevelő kockákba helyezik. Ez az ún. „tűzdelés” művelete, amely valójában csak áthelyezés.

Palánták ápolásánál fontos a tápoldatozás és az öntözés, amely lehetőleg egyenletes vizelést biztosítson. E közben ellenőrizni kell a közeg pH-ját, EC-jét és a hőmérsékletet. Öntözésnél kockánként kb. 120–200 ml vízzel számoljunk, amelynek az EC-je 2–2,5 legyen, a kémhatása pedig 5,5 pH-jú.

Ápolási munkák között fontos még a párásítás, főként nyáron, valamint a palánták szétrakása, melyet 4–5 leveles állapotban kell elvégezni úgy, hogy max. 18 növény/m<sup>2</sup> sűrűségben legyenek a növények.

A nevelés időtartama télen 4–5 hét, tavasszal 4 hét, nyáron pedig 3 hét.

### **Termesztés**

Az uborka hajtatasos termesztésénél fontos a támrendszer kiépítése. Ehhez kell egy felső tartó drót és függőleges zsinegek.

*Szalmatáblás termesztés* – 90×60×40 cm-es szalmatáblákon végzik, melyhez őszibúza, rozs vagy szecskezott kukorica szár adja az alapanyagot. A bomlás során hő termelődik, ehhez a bálákat vízzel áztatják, figyelve arra, hogy a korábban kijuttatott tápanyagot vízzel ne mosódjon ki. A növényi maradványok bomlását segítik elő a műtrágyák (N, P, K), amelyek beindítják a bakteriális bontást. Elsőként a foszfort és káliumot, majd végül a nitrogént adjuk ki, hogy lendületes legyen a bomlás, mely során jelentős mértékű hő keletkezik (50–60°C) a közegben. Az ültetés csak akkor mehet végbe, ha a termesztő közeg hőmérséklete 25–30°C-ra csökkent. Ekkor a bálák felületét 10–15 kg/fm földkeverékkel terítik meg, majd ebbe kell beleültetni a palántákat.

A tenyészterület az üvegházi korai termesztésnél 1,2–1,6 tő/m<sup>2</sup>, a fóliasátorba történő későbbi kiültetésnél pedig 2–2,2 tő/m<sup>2</sup>.

*Hagyományos termesztés* – ez lehet egysoros vagy ikersoros, ahol a sortávolság 120–160 cm. A talajhőmérséklet ültetéskor érje el a 22°C–ot. A mélyültetés kerülendő, főként oltott palántáknál.

### **Ápolási munkák**

Az uborka fokozott vízigénye miatt kiemelt jelentőségű az *öntözés*, ezzel együtt a tápoldat adagolás. A tenyészidő elején a kijuttatott víz mennyisége kb. 70–80 ml/tő/nap, később (termőkorban) ez eléri a 150–200 ml/tő/nap mennyiséget.

A fűtés szabályozása lehetővé teszi az optimális hőmérséklet kialakítását. A szellőztetés a hőmérséklet mellett a páratartalom kialakításában is rész vesz, melynek optimális értéke 85–90%.

Az intenzív szervesanyag képződéshez fokozott jelentősége van a termesztő berendezés légterében a CO<sub>2</sub> koncentrációnak. Ehhez *CO<sub>2</sub> trágyázást* alkalmaznak, melyet csak napfényes időben és májusig lehet végezni úgy, hogy 0,1%–ot érjen el a CO<sub>2</sub> szint.

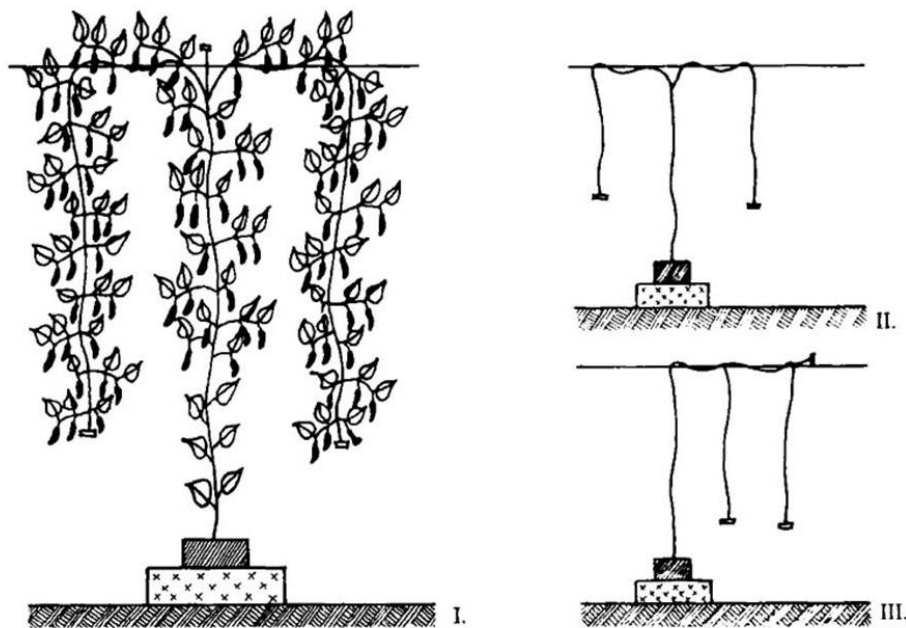
*A gyommentesen tartás* egyik legjobban bevált módja a fekete fóliás- vagy szalmás takarás.

*A fejtrágyázást* csepegtető öntözéssel végzik, vigyázva, hogy az oldat EC értéke 2–2,5 legyen, függően a fényviszonyoktól és a növény fejlettségétől.

*Hajtásigazítás* – ennél a zsinegre tekerjük a növények szárát az óramutató járásával megegyezően, ezáltal nem csúszik le a növény.

*Metszés* – mivel főként gynoikus típusú fajtákat alkalmazunk a hajtásban, ezért leginkább főszár terheléses metszés (ernyő metszés) alkalmazunk.

Ennek első lépése a hajtás felvezetése a tartó huzalig, majd az alsó 70 cm-es résztől a termés eltávolítása. Később, a felső 2 levélnél a hónaljából fejlődő hajtásokat 50 cm-ig vezetjük a felső dróton, majd hagyjuk lefelé nőni. A lecsüngő hajtásokat a talaj felett 1 m-rel elvágjuk. A főszáron kb. 4–6 termést hagyunk meg.



15. ábra. Uborka főszár terheléses (ernyő) metszése  
(Forrás: Slezák és Terbe, 2008)

#### *Növényvédelmi problémák*

Jelentős gondot okoznak a vírusok (uborkamozzaik vírus) és a *gombás betegségek*: peronoszpóra, lisztharmat, szürkepenész, szklerotínia, fuzárium és kolletotrichum.

A *kártevők* közül a cserebogárpajor, a drótférgek, a lótücsök, a levéltetű, a takácsatka, a tripsz, a mezei poloskák, a fonálférgek, az üvegházi molytetvek és a nyugati virágtipsz ellen kell védekezni.

#### **Betakarítás**

Az uborkát eltérő célra, más–más méretben és gyakorisággal kell szedni. A saláta uborkát hetente 1–szer, majd később kétszer kell szedni, lehetőleg a reggeli órákban. Ennél a hozam hazánkban 10–40 kg/m<sup>2</sup>, míg Hollandiában kőgyapotos termesztésben elérheti a 100 kg/m<sup>2</sup>-es mennyiséget.

A saláta uborka terméseket egyedi zsugorfóliás vagy 5–10 kg-os csomagolást alkalmaznak. Tárolása 13–15°C-on, 80–85%-os relatív páratartalom mellett a legjobb.

#### 7.4. SÁRGADINNYE (*Cucumis melo* L.)

Hazánkban 50–100 ha-on hajtadják a sárgadinnyét, főként május–június hónapokban, fűtött vagy enyhén fűtött termesztő berendezésekben. Ez a termesztési mód hatékonyabb, mint a szabadföldi termesztés.

Hajtatásban főként a *Cucumis melo* ssp. *melo* cv. *Chandalak* és a *Cucumis melo* ssp. *melo* cv. *Cantalup* típusú fajtákat alkalmazzák. Az őszi hajtatásban a téli dinnyék (Casaba, Zard) is szóba jöhetnek.

##### Morfológiai tulajdonságok

Gyökérzet főleg a talaj felső 25–30 cm-es rétegét szövi be. Fejlettsége összefügg a fajta növekedési típusával és a talaj víz- és tápanyagellátottságával.

Hajtásrendszere az uborkáéhoz hasonló, növekedés alapján megkülönböztetünk

- nagy erőteljes hajtásokat fejlesztő fajtákat, ezek támrendszeres termesztésre alkalmasak
- közepes hosszúságú hajtásokat fejlesztő fajtákat
- rövidszárú, determinált, ún. guggon ülőket

Levelei – a levélnevek hosszúak, a levéllemez alakja és tagoltsága változatos.

Virágai – a sárgadinnye lehet egy- vagy kétlaki növény. Így vannak külön hím virágok is, de a nő- és hímnős virágokból egyaránt fejlődhet piacképes termés.

Termés – alakja és mérete igen változatos, a hús színe lehet sárga, narancs, zöldesfehér, fehér stb.

Magvak – a termésüregben fejlődnek, 6–8 évig csíráképesek, ezermagtömege 20–30 g.

##### Környezeti igénye

**Hőigénye** nagy, hőmérsékleti optimuma 25±7°C. A virágok termékenyüléséhez 16–32°C kell. Alacsony hőmérsékleten (12–14°C) gyakori a termés elrúgás és deformálódás.

**Fényigénye** különösen a termések növekedése és érése idején nagy. Borús, hűvös időben az érés elhúzódik és a minőség romlik.

**Vízigény** – sok vizet igényel, de túl sok víz hatására „felfújódik” a termés, kevés cukor alakul ki a termésben. Folyamatos, egyenletes vízellátás szükséges.

**Talaj- és tápanyagigény** – kálium igényes növény. Rossz nitrogén ellátás mellett a hajtásnövekedés lelassul, míg foszfor hiány esetén rossz a kötődés és gyenge a termésképzés. Fajlagos tápanyagigénye a következő: 1 t/ha terméshez 3,9 kg N, 1,7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és 7 kg K<sub>2</sub>O hatóanyagra van szüksége.



Laza közepkötött talajon és földkeverékben jól hajtatható, ilyen termesztő közegben jobb színeződés és beltartalom várható.

### A fajtaválasztás szempontjai

A jó fajtaválasztás jelentős mértékben meghatározza a termesztés sikerét.

A téli–tavaszi időszakban a rövid tenyészidejű, korai érésű, jó minőségű és betegség ellenálló fajtákat érdemes hajtani.

Őszi hajtásban a pultálló, téli dinnyék kerülnek előtérbe, melyek tárolhatósága 4–6 hónap.

A sárgadinnyénél a termesztő helyek igényeinek megfelelő különböző fajtakörök alakultak ki:

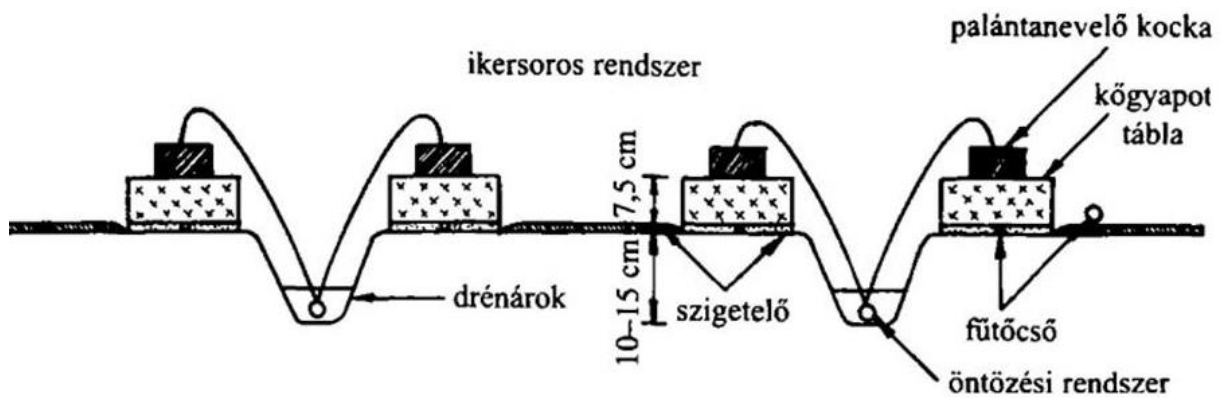
- *Muskotály* és az ebbe a fajtakörbe tartozó *Ogen*, amelyek ugyan kicsit hosszabb tenyészidejűek, de zöldes hússzínük és kellemes ízük kedvelté teszi a termesztésben.
- *Ananász* típus – az ide tartozó francia nemesítési vonalak – *Charentais*, *Vedrantais* jellemzői a barázdált héj, a narancssárga hússzín. Hátrányuk, hogy nehezen tűrik a szállítást, ezért gondos csomagolást igényelnek.
- *Magyar kincs* fajtakör – Turkesztáni, Galia és Netz fajták.
- *Mézdinnyék*, régi magyar nyelven „kótyók”, mai elnevezéssel *Amarillo* típusúak. Ezek aranysárga húsúak, megnyúlt vagy gömb alakúak, felületük sima vagy recés. Jól szállíthatóak, utóérlelést igényelnek, termesztő létesítmény utóhasznosításában lehet szerepük.

### Termesztés

*Technológiai változatait* tekintve az alábbiak lehetnek:

- üvegházi hajtás – ültetés febr. 1–től
- fűtött fóliás hajtás – ültetés febr. 1–től
- enyhe fűtésű fóliás hajtás – ültetés márc. 15–30.
- fűtetlen fóliás hajtás – ültetés ápr. 1–20.
- téli dinnye őszi hajtásra – ültetés május vége június eleje.

*Talaj előkészítését* az uborkáéhoz hasonlóan végzik, 15–20 kg/m<sup>2</sup> szerves trágya kijuttatásával. Talajnélküli termesztésben a talajfelszín egyengetése, az esési százalék elkészítése a tápoldat folyási irányának megfelelően, kiemelt bakhát elkészítése és az aljzat fehér fóliával történő takarása. Erre kerülnek rá a „paplanok”, és rá a növényket.



16. ábra. Termesztő terület vázlatos rajza sárgadinnye kőgyapotos termesztésénél

(Forrás: Slezák és Terbe, 2008)

A talajos dinnyehajtás előkészítő munkálatai sokban megegyeznek a szabadföldi termesztésnél alkalmazottal. Ha a fóliát már korábban felhúztuk, vagy le sem vettük, akkor a talajt vízkapacitásig feltöltjük.

Hajtatáshoz egészséges, növekedésben lévő palántákat ültessünk ki.

Az oltott palánták növelhetik a termésbiztonságot, a téli dinnye hajtatásánál pedig helyre-  
vetést is alkalmazhatunk.

A megfelelő térállás kiemelt jelentőségű, hogy a gyengébb fényviszonyok mellett is kielégíthető legyen a növény igénye. Ennek megfelelően a termesztési időszaktól függően az alábbi *tőszámok* ajánlhatóak:

- tavaszi, támrendszer nélküli hajtatáshoz: 1,6–2 db/m<sup>2</sup>
- támrendszeres hajtatáshoz: 3–5 db/m<sup>2</sup>
- őszi hajtatású téli dinnyéhez: 1,5–2 db/m<sup>2</sup>

**Palántanevelésnél** 15–20%–os ráhagyással kell a szaporító anyagot előállítani.

*Magvetés* – 8×8 vagy 10×10-es tápkockába, vízkultúras termesztésnél 10×10 vagy 10×12 cm-es kőgyapot kockába. A nevelési idő 5–6 hét.

*Oltás* – a taljban lakó kórokozókkal és kártevőkkel szemben adhat védelmet, valamint az esetleges talajhibák kiküszöbölésében. Ezáltal a gyökérzet zavartalanul fejlődhet gyengébb talajviszonyok között és monokultúras termesztésben is.

Kivitelezését tekintve lehet csúcsba oltás, hasítékoltás, közelítő oltás. Fontos, hogy az alany és a nemes azonos átmérőjű legyen.

*Alanyként* szolgálhat a vad sárgadinnye, a lopótök, az Isten gyalulta tök és a sütőtök. Oltást követően az összeillesztett növényeket kondicionáló szekrénybe helyezik 5–7 napra, a gyorsabb összeforrás érdekében.

**Ültetés** – oltványok alkalmazásánál elsődleges szempont, hogy az ültetés ne legyen túl mélyen. Az alkalmazott térállások a hajtató berendezés szélességétől függően a következők lehetnek – 100×50 cm, 100×25 cm és 100×20 cm. Az ültetésnél azonban számolni kell azzal a ténnyel, hogy az oltott palánták növekedési erélye nagyobb, ezáltal kisebb növény­sűrűsége­et alkalmazunk.

**Ápolási munkák** – hajtásban a sárgadinnye leveles szára hagyható talajon elfektetve, vagy támrendszer mellett, úgy­mond „talpra állítva”. Ez utóbbi lehetőséget ad a termőfelület növekedésre.

*Hőmérséklet szabályozás* – a hajtított dinnyetermesztés sikere azon dől el, hogy a kiültetett növényt milyen gyorsan tudjuk a növekedés szakaszába hozni, illetve azon, mikor tudnak az első termős virágok leköt­ni. Ha ezt nem sikerül időben realizálni, lehet, hogy később érik a dinnyénk, mint a szabad­földi fóliaalagutás termesztésben.

Ehhez a kiültetés utáni éjjel 16–18°C, borult időben nappal 20–22°C, míg derős napon 28–30°C az optimális hőmérséklet.

*Öntözésnél* hetente egyszer 20–30 mm-től 50 mm-ig terjedő vízádagot biztosítunk.

*Fejtrágyázást* a fenofázistól függően, a klimatikus tényezőket is figyelembe véve, valamint vízkultúrás termesztésnél a pH és EC értékek függvényében végezzük.

*Gyomirtást* a sorközök fekete fólia takarásával lehet biztosítani talajos termesztésnél. A fóliát az első kapálás után terítsük le, de előtte alaposan be kell öntözni a területet.

A hajtás zsinórra tekerésénél vigyázni kell, nehogy letörjön a hajtás, mert igen nagy víz­ tartalma miatt ez könnyen előfordulhat. A jó termékenyülés miatt e mellet még igen nagy jelentősége van a méhcsaládok betelepítésének.

*Metszés* – a hagyományos, talajon való hajtásnál nem kell metszeni, mert nem lesz korábban dinnye, viszont nagy a kézimunka igénye.

A táंबरendezés mellett történő hajtáshoz *erőteljes főhajtást fejlesztő fajták* szükségese­k, ezáltal fontos a metszés, hogy szabályozni lehessen a vegetatív és generatív részek arányát.

Ehhez a főhajtást 4–6 lomb­leveles korban 2 levélre, az oldalhajtásokat 6–8 lomb­leveles korban 3–5 levélre visszacsípték. Így megjelentek a másod- és harmadrendű elágazódások, amelyek­en termős virágok képződtek. Ez 3–4 nappal korábbi érést eredményezett. Ma már egyes fajták főszárán is fejlődik termés.

*Növényvédelmi problémák* – a jelentősebb kórokozók között kell megemlíteni a dinnye­mozaik vírust, a *Pseudoperonospora cubensis* baktériumot, a gombás betegségek közül pedig a lisztharmat, fenésedés (*Colletotrichum*) és a fuzárium veszélyét kell kiemelni.

A kártevők közül az uborka levéltetű, a közönséges takácsatka, a gyökérgubacs fonálféreg és a üvegházi molytetű okozhat jelentős károkat.

### **Szedés**

A termések szedése virágzás után kb. 30–50 nappal várható, függően a fajta tenyészidejétől és a klimatikus tényezőktől. A termések leválasztását reggeli vagy délelőtti órákban ajánlatos elvégezni. Utóérő a sárgadinnye, ezért lehetőleg teljes érés előtt szedjük, távoli szállítás esetén akár 3–4 nappal korábban.

*Szedés ideje és munkálatai* – május közepétől, végétől kezdődhet a művelet, ehhez hozzátartozik még a méret szerinti osztályozás és a hűvös helyen történő tárolás is. A várható hozam fajtától és a technológia színvonalától függően 5 kg/m<sup>2</sup>.

## **7.5. FEJES KÁPOSZTA**

### **(Brassica oleracea L. cv. capitata pv. capitata Duch.)**

A fejes káposzta hajtatása az utóbbi évtizedekben fokozódott. Hazánkban 400 ha-on foglalkoznak vele és az előállított áru jelentős része kerül exportra Ausztriába és a skandináv országokba. Ennek a termesztési módnak a sikerességét meghatározza a precíz időzítés, melynek lényege, hogy megelőzzük a dél európai szabadföldi áru megjelenését a piacokon.

Táplálkozásélettani hatásánál meg kell említeni, hogy fontos vitamin forrás – B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C és U–vitamin tartalma miatt.

### **Morfológiai tulajdonságai**

A káposztánál a gazdasági értelemben vett termése a fej, azaz hajtást lezáró rügy, amely hideg hatásra magszárat fejleszt.

Gyökérzetének nagy része a talaj 20–30 cm-es rétegében helyezkedik el.

Szára (torzsa) az első évben 15–20 cm, felmagzást követően pedig a fajta és a klimatikus tényezőktől függően akár 100–120 cm is lehet.

Virágai rovar megporzásúak.

### **Környezeti igénye**

**Hőigényét** tekintve hidegtűrő, az optimális hőmérséklet számára a 13±7°C, csírázásához 18–20°C kell, de szikleveles korban 13–17°C a megfelelő számára. Lombleveles korban nappal 15–17°C, éjjel 12–14°C–ot kell biztosítani.

A fejképzés időszakában a magas hőmérséklet hatására késik az érés, a fejek laza szerkezetűek lesznek, ezért fontos a termesztő berendezésben a megfelelő hőmérséklet kialakítása, azaz szellőztetni kell. A káposzta rövid ideig jól tűri a (–1)–(–5°C)–os hideget is.

Fűtés nélküli hajtásban a tartósan 4–6°C–os hőmérséklet hatására fokozódik a magszár képződés, amely kivédhető kettős fóliatakarással.

**Fényigény** – közepes fényigényű, napi 10 órás megvilágítást kell biztosítani és legalább 5–6 ezer lux fényerősséget. Fényszegény téli hónapokban nem lehet eredményesen hajtatni.

**Vízigénye** nagy, a talaj vízkapacitásának 70–80%–át kell biztosítani.

**Talaj- és tápanyagigény** – tápanyagigénye nagy, a semleges, pH 6,5–7,5 kémhatású talajok a megfelelőek számára. A nagy mennyiségű levélzet (fej) kialakulásában fontos szerepet játszik a talaj fokozott N-ellátottsága.

### **Fajtaválasztás szempontjai**

Ez nemcsak a termesztési mód kiválasztásánál döntő szempont, hanem a piaci igények ki-elégítésénél is.

Korai fajtáknál fontos, hogy a fejet borító levelek ne világosodjanak ki, továbbá fontos értékmerő tulajdonság a halványzöld belső levél, a gömb vagy lapított gömb fejforma. A fejek tömege viszonylag kicsi, 0,5–1,5 kg.

A sikeres termesztéshez még fontos a palánta- és fejesedés kori hőtűrés, a kórokozókkal szembeni ellenálló képesség, az egyszerre érés, továbbá, hogy ne legyen a fej repedésre hajlamos. Ezeknél a fajtáknál a tenyészidő 55–60 nap.

### **Termesztéstechnológia**

A káposzta hajtását hazánkban csak fóliás létesítményben végzik, leggyakrabban fűtés nélküli sátrakban (vándorfólia alatt).

*Ültetési időpontok* – enyhe fűtésű fóliasátor (15°C  $\Delta t$ ) alá február elején, 5–6°C-os hűlépcsőjű berendezésnél február 20–25-e között lehet kiültetni.

*Fűtetlen fóliasátor* alá február vége vagy március eleje a megfelelő a palánták kihelyezésére.

A koraiság fokozható a fóliaház kettős borításával és a nagyobb, 6–7 cm-es tápkockában nevelt palánták kiültetésével.

### **Szaporítás**

A palántanevelésnél a *tápkocka föld összetétele* 80–85% tőzeg, 15–20% homok és 1,5 kg NPK komplex műtrágya 1 m<sup>3</sup> keverékhez adva.

Földlabdás palánta előállításánál többnyire 4,5–5 cm-es, ritkábban 6–6,5 cm-es tápkockákat használunk, vagy 3,5–4 cm-es sejt méretű tálcás palántát. Ez utóbbit csak akkor alkalmazzuk, ha kicsi a palántanevelő felület.

A *magvetést* közvetlenül a tápkockába végezzük. A csírázás 20–25°C-on 4–6 nap alatt megy végbe, míg 10–15°C-on 10–15 napot igényel.

Szaporító ládába is lehet vetni, 2000–2500 db/m<sup>2</sup> csíraszámmal és 10–15 g/m<sup>2</sup> vetőmag mennyiséggel. Ebben az esetben a 0,5–1 cm-es takaró föld borítsa a magokat és kb. 2–3 hét múlva várható a tűzdelés.

A palánták ápolásánál az optimális hőmérséklet kialakításhoz az alábbi táblázat adatai adnak információt.

12. táblázat

Hőmérséklet alakulása a termesztő berendezésben  
a fejlődési fázis és a napszak függvényében

| Fejlődési fázis/napszak | Nappal  | Éjjel   |
|-------------------------|---------|---------|
| Keléstől tűzdelésig     | 13–17°C | 11–13°C |
| Tűzdeléstől edzésig     | 15–19°C | 13–15°C |
| Edzés ideje alatt       | 9–11°C  | 8–9°C   |

*Öntözés* – lehetőleg délelőtti órákban, 0,5–1‰-es nitrogén-túlsúlyos tápoldattal.

*Kiültetés* – sikeres termesztést csak jó minőségű palánta használatával lehet elérni

A jó palánta ismérvei a következők:

- átszötte a gyökér a tápkockát;
- a gyökerek még fehér színűek;
- lombzat tömör és sötétzöld színű.

A palántanevelés ideje 50–65 nap.

#### **Talaj-előkészítés**

Homokos talajnál elengedhetetlen a talaj szerves anyaggal való feltöltése (15–20 kg/m<sup>2</sup>). Középkötött talajnál ennek mennyisége 5–8 kg/m<sup>2</sup> *istállótrágya*.

A terület kiválasztásánál vegyük figyelembe, hogy az enyhén lúgos, meszes talajon kisebb a talajlakó gombák kártétele. A káposzta a talaj sótartalmára érzékeny, ezért a műtrágya kijuttatásánál a következőket vegyük figyelembe.

Közepes tápanyagellátottságú talajon a kijuttatott nitrogén mennyisége 5–10 g/m<sup>2</sup> legyen. Ettől nagyobb dózisok alkalmazása nitrát felhalmozódást okozhat.

Foszforból 4–7 g/m<sup>2</sup>, míg káliumból 10–20 g/m<sup>2</sup> hatóanyag mennyiség az ajánlott.

A talajvizsgálaton alapuló *tápanyag kijuttatás* azért fontos, mert ásványi elem hiányánál a koraiság nem realizálódik, míg túltrágyázásnál a fejek laza szerkezetűek lesznek, illetve jelentős költségtöbbletet jelent. A foszfor és a kálium alaptrágyaként legyen kijuttatva, melyet ásógéppel lehet a talajba bedolgozni. A nitrogént két részletben, fejtrágyaként adjuk a növények számára.

## **Kiültetés**

A korai káposztánál alkalmazott optimális tenyészterület 40×30–40 cm. Az ettől ritkább állomány korai és szép növényeket biztosít, de kevés a tőszám. A túl sűrű ültetésnél pedig megnyúlik a tenyészidő és elveszíthetjük a célul kitűzött koraiságot.

Ültetés előtt a területen 30–40 mm-es feltöltő öntözést, majd ültetéskor 0,2–0,3 l/tő vízzel beiszapoló öntözést kell végezni. A palánták mély ültetése nem megengedhető.

## **Ápolási munkák**

A növények számára az életfeltételek biztosítása jelentősen meghatározza a koraiságot. Ezen túlmenően kiemelt jelentőségű a gyommentesség, a növényvédelem és a megfelelő víz-ellátás.

A tenyészidő előrehaladásával egyre nő a havi *öntözési norma* és annak gyakorisága. Ennek értéke februárban még 50 mm, márciusban már 70 mm, majd áprilisban, amikor már nagyobb a lombzat, eléri a 100 mm-t a kijuttatott víz mennyisége. Öntözést eleinte hetente egyszer, majd 2–3 alkalommal végzünk. Az öntözési norma 10–20 mm legyen. A fejesedés idején azonban mérsékelni kell a víz- és nitrogén kijuttatását, ugyanígy a hőmérsékletet is csökkenteni kell.

*Hőmérséklet* szabályozásánál vegyük figyelembe, hogy a tenyészidő elején esetleg fűtésre is szükség lehet nagyobb lehűléseknél, de a tenyészidő végén az aktív szellőztetés meghatározza a fejek tömörségét.

A *gyomirtást* mechanikailag végezzük, az ültetés után már 4–5 héttel elkezdhető, melyet egészen a lombzat záródásáig alkalmazzuk.

*Fejtrágyázását* a korábban leírtak szerint kell elvégezni.

*Növényvédelmi problémák* – a gombás betegségek közül a palántadőlés és a peronoszpóra megjelenésére lehet számítani.

A kártevők közül a talajlakó lótücsök, drótféreg, pajor, valamint a káposztalégy és a levéltetű kártételével lehet számolni.

## **Betakarítás**

A korai káposzta szedése az ültetést követő 8–10. héten kezdődik, amely május közepére tehető. A fejek fejlettségében vannak különbségek, így ezt a műveletet 2–3 menetben végzik.

Szedésre érett az állomány, ha kellően tömöttek a fejek és a fajtára jellemző tömegűek. A betakarításnál a fejeket késsel választjuk le a töről, úgy hogy maradjon néhány borító levél a fejen. Ezt követően ládába, konténerbe helyezzük. Piaci előkészítésénél a külső levél eltávolítását, a fejek nagyság szerinti osztályozását, valamint a csomagolást kell elvégezni. Ehhez ládát vagy zsákhálót alkalmaznak.

Kora tavaszi értékesítésnél a piac 0,5–0,7 kg tömegű fejeket igényel. A várható hozam 3–6 kg/m<sup>2</sup>.

## 7.6. KELKÁPOSZTA

(*Brassica oleracea* L. cv. *bullata* DUCH.)

A kelkáposzta hajtatása kevésbé jelentős. A termesztéséhez enyhe fűtésű és fűtetlen berendezéseket alkalmaznak. A hazai hajtató felületek Csongrád, Pest és Békés megyében vannak. A megtermelt áru egy részét Csehországba exportáljuk, de e mellett jelentős az Olaszországból behozott mennyiség is. Bioaktív anyagai többnyire hasonlóak, mint a fejes káposztánál közöltek.

### Környezeti igénye

*Hőigénye* – az optimális hőmérséklet számára a fejes káposztáéhoz hasonló, 13±7°C, de a hidegtűrése nagyobb (–10)–(–15)°C. Az optimálisnál nagyobb hőmérséklet mellett kisebb fejek fejlődnek.

*Fényigénye* közepes, *vízigénye* nagy, a termesztés folyamán egyenletes vízellátást kell biztosítani.

*Talaj- és tápanyagigénye* nagy. Főként a megfelelő nitrogén és kálium ellátottságot kell kiemelni.

### A fajtaválasztás szempontjai

A fajtatulajdonságok közül a levelek hólyagosságát és a viaszréteg vastagságát kell kiemelni.

A fejes káposztától eltérően ennél nem túl tömörek a fejek, tömegük 0,5–2 kg/db.

Fontos fajtabélyeg a fagyűrés, a szárazságtűrés, az egyszerre érés és a gyenge repedési hajlam.

Hajtatáshoz a rövidebb tenyészidejű, 50–90 napos (ültetéstől szedésig) fajták jöhetnek számításba.

### Termesztéstechnológia

Csaknem ugyanaz, mint a fejes káposztáé, a tenyészterülete 30–40×25–40 cm legyen.

A korai kiültetés ennél kevésbé kockázatos, mint a fejes káposztánál. A fokozott hidegtűró képessége miatt már április közepétől a fóliatakarás eltávolítható, vagy intenzív szellőztetést kell biztosítani.

### Betakarítás

A kelkáposzta ültetés után 7–9 héttel már szedhető. Szedéskor és értékesítéskor több külső levél maradhat a fejen. A várható hozam 4–6 kg/m<sup>2</sup>.



## 7.7. KÍNAI KEL (*Brassica pekinensis* RUPR.)

Hazánkban elsősorban exportra érdemes hajtatni. A korai árunak jó piaca van az északi és nyugati országokban egyaránt. Jól hajtatható fűtött berendezésekben, fűtés nélküli fóliasátrakban egyaránt. Váz nélküli fóliás hajtatásának hazánkban nincs gyakorlata.

### Termesztési módok

- Fűtött berendezésben történő hajtatáshoz a magvetés december elejétől január közepéig tart.
- Hidegfóliás hajtatáshoz január közepe utáni palántanevelést alkalmazunk.

A *palántanevelést* a káposztafélékhez hasonló módon végezzük, de valamivel érzékenyebb a hőmérséklet-ingadozásra. A palántanevelés 6–7 hetet vesz igénybe, amely a téli időszakban hosszabb, a tél végén pedig rövidebb.

*Hidegfóliás hajtatás* – kistermelők körében ismert, a kiültetés március második felére tervezhető. Ehhez a palántanevelés január végén, február elején kezdődik. Az optimális térállás 30×30 cm, így 10–11 tövet tervezzünk egy négyzetméterre.

### Ápolási munkák

Ebben egyik fontos teendő a *hőmérséklettartás*, melynél

- az ültetés utáni időszakban, nappal 18–20°C–ot, éjjel 15–16°C–ot kell biztosítani;
- később, nappal 12–15°C, éjjel 8–10°C az optimális.

E mellett sokat kell *szellőztetni*, ügyelve a levegő páratartalmára, hogy túlságosan alacsony ne legyen.

*Öntözés* – ha a talaj nedvességtartalma a talaj vízkapacitásának 70%–a alá süllyed. A korai fejlődési időszakban 10–15 mm–t, majd később 30–50 mm vizet adjunk.

Fejesedéskor mérsékeljük az öntözést.

### Szedés

Lehetőleg egyszerre szedjük, amikor a fejek kemények, és elérték a 0,5 kg–os tömeget.

A kínai kelt külső levelei nélkül szedjük. Áruvá történő előkészítésnél a levágott fejeket szorosan ládába helyezük, különválasztva az eltérő méretűeket.

### Tárolás

A ládákat szállításig hűvös helyen tartjuk, és rövid hűtés után egyenként fóliázva értékesítjük.

## 7.8. FEJES SALÁTA (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.)

A fejes saláta a Földközi–tenger környékén régóta fogyasztott zöldségnövény. Hazánkban a legrégebben hajtattott zöldségfaj. Nagyobb felületen az Alföld déli részén, Szeged, Méhkerék és Szentés környékén, illetve Budapesthez közel, Dabas és Csepel-szigeten termesztik. Húsvétkor van a tavaszi fogyasztási csúcsa.

Hajtatási időszakai a téli, a kora tavaszi és a késő tavaszi. Ez utóbbi a legjelentősebb, melyhez fűtés nélküli berendezést alkalmaznak. E mellett még ismert az őszi hajtatás is.

### Morfológiai tulajdonságok

*Gyökere* a palánták kiültetése után már csak a talaj felső rétegét hálózzák be. Fokozottan érzékeny a talaj nagy só tartalmára.

*Levelei* tölevélrózsát alkotnak. A hajtatásra alkalmas fajták hosszú nappalok hatására magszárat fejlesztenek.

*Termése* – kaszat, a mag 4–5 évig csíráképes.

### Környezeti igénye

*Hőigénye* alacsony, 2–3°C-on már megindul a csírázás. Az optimális hőmérséklet számára a 12–15°C. Hideg és fényszegény környezetben a levélen antociános elszíneződés alakul ki, amely meleg és fény hatására később eltűnik.

*Fényigénye* nagy, de a hajtató fajták gyengébb fényviszonyok között is jól fejeseznek. Ezzel szemben a nyári fajtáknál nem alakul ki a megfelelő fejméret és tömörség. Hosszú nappalon a hajtató fajták hamar magszárat képeznek.

*Vízigénye* közepes, a talaj vízkapacitásának 60–70%-át kell biztosítani, e mellett a 70%-os relatív páratartalom az optimális a növények számára.

*Talaj- és tápanyagigény* – közvetlen alá szerves trágya kijuttatása nem javasolt. Kedvező számára az enyhén savanyú, pH 6,5–7,0-es talaj. Erősen meszes talajon klorotikus tünetek alakulhatnak ki. Sótartalomra érzékeny, a talaj só tartalma 1,6–1,7 mS/cm alatt legyen. Tápanyagigénye viszonylag alacsony, de nitrogén-, vas- és magnézium igénye kiemelkedő.

### A fajtaválasztás szempontjai

Eltérőek az igények a termesztő, a fogyasztó és a kereskedő részéről. Ennek követelményeit mutatja be az alábbi táblázat.

13. táblázat.

Saláta minőségével szemben támasztott követelmények

| TERMESZTŐ   | FOGYASZTÓ                                   | KERESKEDŐ               |
|---|---|-------------------------|
| ne legyen túl zárt a fej, mert betegségeket idézhet elő | világoszöld levél                           | vastagabb levél         |
| zárt alap, felfelé álló levelek                         | nagy, kemény fej<br>(200/250–300–400 g/fej) | hosszan pulton tartható |
|   | alulról zárt, széles alap                   | zárt fej                |
|   | vékonyabb levél                             |                         |

A nemesítők téli vagy korai hajtásra rövidnappalos időszakban is jól fejesező fajtákat állítanak elő. A színes fajtákra egyre nagyobb az igény és ezt a konzervipar is vásárolja.

### Termesztés

A termelési költség kb. 20–25%–át adja a *palántanevelés*. Ebben benne van a fűtés, a szaporító közeg és a tápkocka előállításának költsége, a tűzdelés kézimunka igénye és a drázsírozott vetőmag ára. Ez utóbbi megtérül, ha gépi vetést tudunk alkalmazni.

Csírázást követően lehet *tápoldataozni*, de csak óvatosan, mert só érzékeny növény, ezért híg, 0,05–0,1%–os P–dús komplex műtrágya tápoldata alkalmazható, heti 2–3 alkalommal.

Az átmeneti kiszáradás károsíthatja a gyökeret, ezért figyeljünk az egyenletes víz- és tápanyagellátásra.

A *tápkocka* mérete 4×4 vagy 5×5 vagy 6×6 cm lehet. Ha tűzdeljük, akkor a magvetést szaporító ládába végezzük és 1–2 lombleveles korban tűzdeljük ki.

A *palántanevelés ideje* függ a hő- és fényviszonyoktól, a vetés időpontjától és a tápkocka mérettől. Ültetésre kész palántákat 20–65 nap alatt lehet előállítani.

A jó minőségű palánta neveléséhez fontos a megfelelő hőmérséklet biztosítása, amely a fényintenzitás függvényében az alábbiak szerint alakul.

14. táblázat.

Hőmérséklet alakulása a lomblevelek megjelenéséig és az azt követő fejlődési szakaszban

| <b>Hőmérséklet (°C) keléstől a lomblevelek megjelenéséig</b> |                     |         |
|--|---------------------|---------|
| <b>nappal</b>  | <b>borús időben</b> | 10–12°C |
|  | <b>napos időben</b> | 12–15°C |
| <b>éjjel</b>   | <b>borús időben</b> | 8–10°C  |
|  | <b>napos időben</b> | 10–12°C |
| <b>a lomblevelek megjelenése után</b>                        |                     |         |
| <b>nappal</b>  | <b>borús időben</b> | 12–15°C |
|  | <b>napos időben</b> | 16–18°C |
| <b>éjjel</b>   | <b>borús időben</b> | 10–12°C |
|  | <b>napos időben</b> | 14–16°C |

*Kiültetés* előtt eddük a palántákat, főként ha fűtés nélküli fóliába ültetünk ki. Ehhez már 1 héttel korábban, 5–7°C-on tartjuk a növényeinket.

### **Termesztéstechnológia**

*Talajelőkészítés* – a sótartalom meghatározásához talaj vizsgálatot kell végezni.

A talajlazítást 20–25 cm mélyen ásógéppel vagy rotációs kapával végezzük el.

*Tápanyagellátás* – talajfüggő, de max. 5 g/m<sup>2</sup> tápanyagot juttassunk ki ültetés előtt.

Az alkalmazott növényesűrűség függ a technológiától és a fajtától. Hazánkban 20–25 db/m<sup>2</sup> az optimális, ehhez az alábbi térállás alkalmazható: nagyobb fejet képző fajtáknál 25×25 cm, a kisebb fejméretűeknél pedig 20×20 cm.

Az optimális töszám meghatározza a termesztés sikerét és az áru minőségét. A túl sűrű ültetésnél csökken a koraiság és a fejek mérete.

Ültetésnél nem helyezhetjük mélyre a palántákat, mert a talajon fekvő leveleken nagyobb a gombás megbetegedés veszélye. Ennek érdekében a tápkocka felső része kissé a talajfelszín felett legyen.

Kiültetési időpontok az alábbiak lehetnek a termesztési időszak függvényében:

- erősen fűtött fólia sátrak: 15–20°C Δt – egész télen
- enyhén fűtött fóliák: 5–10°C Δt – február közepe
- fűtés nélküli fólia sátrak: március eleje
- őszi hajtás fűtés nélkül: szeptember közepe
- őszi hajtás enyhe fűtéssel (5–10°C Δt) – szeptember vége, október eleje

### **Ápolási munkák**

Fényviszonyoktól függő *hőmérséklet- és páratartalom szabályozás:*

- alacsony hőmérsékleten lassú a növekedés és hosszú a tenyészidő
- magas hőmérsékleten nagyobbak a levelek, de lazább a fej, ezáltal a minőség csökken

*CO<sub>2</sub> koncentráció* – szellőztetéssel növelhető, CO<sub>2</sub> trágyázással pedig a 800–1000 ppm-es szintet érje el.

*Gyomirtás* – kiültetés után 2 héttel már kézi gyomlálást kell végezni.

*Öntözés* – reggel vagy délelőtti órákban. Az öntözési norma 15–20 mm legyen, napi 2–3 alkalommal kijuttatva és 1–2 mm-es párasító öntözést biztosítva.

*Fejtrágyázás* – alkalmanként 5 g/m<sup>2</sup> N-t és 10 g/m<sup>2</sup> K<sub>2</sub>O-ot kell kijuttatni.

*Növényvédelem* – a fontosabb fertőző betegségek között kell megemlíteni a baktériumos levélszél rothadást, a szürkepenészt, a rizoktóniát, a salátaperonoszpórát, a fehérpenészt és a saláta mozaikvírust.

Kártevők közül pedig a cserebogár pajorok és a drótférgesek, a lőtücsök, a gyökér gubacs fonálféreg, a csigák, a levéltetvek, a vakond és a vetési bagolypille kártételére lehet számítani.

### **Fontosabb élettani rendellenességek**

*Az üvegesedés* főleg az őszi hajtás során jelentkezik, a levélen az erek által határolt, szögletes, vizenyős foltok alakulnak ki. A növények túlóntözésekor figyelhető meg. Ilyenkor a vízfelvétel nagyobb, mint a vízleadás. További okozója lehet az alacsony hőmérséklet és a nagy relatív páratartalom.

Megelőzéséhez fontos az optimális vízadag és a léghőmérséklet emelése.

*Levéltorzulás* – okozhatja fagyhatás, amely egyben a saláta korai felmagzását is eredményezheti.

*Saláta levélszél elhalása* – a fejesezésben lévő salátán fordul elő, főleg őszi- és téli hajtásban, de szabad földön is megfigyelhető.

Külső levélszél barnulás tünetei – idős levelek szélén először apró, barna foltok jelennek meg, később 2–3 mm széles, vörösbarna száraz jellegű elhalás mutatkozik.

Előidézője a relatív páratartalom hirtelen csökkenése. A probléma először a fűtő csöveknél, a szellőzők és az ajtók közelében jelentkezik. Védekezés párasítással és öntözéssel lehetséges.

Belső levélszél barnulás – tünetei fiatal, fejlet alkotó zsenge levelek szélén alakulnak ki, 2–5 mm-es vizenyős, sötétbarna foltok formájában. Esetenként a kisebb levelek teljes pusztulását okozhatja.

Előidézője a Ca hiány és a rendkívül magas, 90% feletti relatív páratartalom, valamint a túladagolt tápanyagok együttes hatása.

Megelőzhető a páratartalom 60–70%–ra történő csökkentésével, szellőztetéssel, mérsékelt öntözéssel, ill. párasítással, valamint talajvizsgálatokra alapozott tápanyagellátással.

Saláta levéltorzulása – az alsó levelek hólyagosak, bőrszerűek és ráncosak. A levél fonákon az epidermisz felreped. A tünet vírus- vagy hormonhatású gyomirtószer-károsodáshoz hasonlítanak. A beteg levelek fogyasztásra alkalmatlanok.

Előidézője a fagy, bár a saláta nem hőigényes növény, azaz rozettás stádiumban a fagypont alatti hőmérsékletet elviseli, de bizonyos fajtáknál a leveleken maradandó elváltozásokat okoz. A nemesítők már előállítottak fagyűrő, illetve hidegre kevésbé érzékeny fajtákat.

### **Betakarítás**

*Kezdeté*, amikor a fej keménysége megfelelő. Ha késlekedünk, a hosszú nappal miatt elindul a magszárképződés. A fejek tömege téli / kora tavaszi termesztésben 250–300 g, míg késő tavaszinál 350–400 g.

Ha egyenetlen az állomány, 2–3 hetet vesz igénybe a betakarítás. Termesztési cél, az egyenlő fejlettségű növények ültetése, egyenletes víz- és tápanyagellátás, valamint kiegyenlített hőmérsékleti biztosítása a termesztő berendezésben.

*Szedésnél* az alábbiakra kell odafigyelni – a fejek vágásakor 1 cm-es csonk maradjon, a sárga, sérült leveleket a talajon hagyjuk, a levágott fejeket torzsával felfelé papírral bélelt ládába vagy műanyag rekeszbe rakjuk.

## **7.9. RETEK (*Raphanus sativus* L.)**

A reket Kínában már 4000 éve termesztik. Egyiptomban az ókorban is fogyasztották. A görög Dioszkoridesz ie. 1. században már beszámolt a retek emésztést javító hatásáról. Európában a 16. századtól termesztik, elsőként Franciaországban terjedt el. Lippay (1664) is említi hazai termesztését. Táplálkozásélettani értékét vitaminjai (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> és C-vitamin), allil- és butil mustárolaj tartalma, valamint antibakteriális hatása jelenti.

A saláta után a második legjelentősebb hajtított, hidegtűrő zöldségfajunk. Hajtató területek alakultak ki Szeged, Gyula és Kiskunfélegyháza környékén.

Termesztett alfajai között meg kell említeni a hónapos reket és a japán reket. Ez utóbbi igényei eltérőek a klasszikus rektől, és kifejezett előnye, hogy kevésbé pudvásodik.

### **Morfológiai tulajdonságok**

A hónapos reketnél (*Raphanus sativus* var. *sativus*) a fogyasztható rész a megvastagodott *szik alatti szármódosulás*, míg a japán reketnél (*Raphanus sativus* var. *niger*) a répatest kialakulásában a hipocotil és a gyökér vesz részt.

A retek alakja változatos, hónapos reketnél lehet lapított gömb, gömb, megnyúlt gömb vagy jégcsap alakú. A japán retek testes répateste lehet hegyes és tompa végű.

A héj színe lehet piros, fehér, zöld, míg a hús színe fehér, cirmos vagy színes.

*Szára* a tenyészidőszak második felében alakul ki, ez a magszár.

*Virágzata* fürt, virágának színe fehér és lila, idegen beporzású.

*Termése*: becő, magja 4–5 évig csíráképes.

### **Környezeti igénye**

*Hőigénye* alacsony, az optimális hőmérséklet  $13\pm 7^{\circ}\text{C}$  (Markov–Haev) számára, de csírázása már  $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ -on megindul, és elviseli a  $-3^{\circ}\text{C}$ -ot is. Szikleveles állapotban  $5\text{--}6^{\circ}\text{C}$ -ot igényel, de még  $-6^{\circ}\text{C}$ -nál sem károsodik. A gumóképzéshez  $10\text{--}20^{\circ}\text{C}$  az optimális. A hosszú ideig tartó hideghatás magszár képződést indukál.

*Fényigényét* tekintve hosszúnappalos növény, gyenge megvilágítás és magas hőmérséklet mellett elmarad a gumóképződés.

*Vízigénye* nagy, a tenyészidő utolsó negyedében a talaj vízkapacitásának 65%-át kell biztosítani. Az egyenetlen vízellátás felmagzást, vagy felrepedést eredményez, de okozhat túlzott hajszálgyökér képződést is.

*Talaj- és tápanyagigénye* közepes. A talajban a tápanyag könnyen felvehető formában legyen, mivel rövid a tenyészideje. A túltrágyázás és a nagy EC érték lassítja a csírázást. A nitrogén egyenletes kijuttatása (alkalmanként max.  $5\text{ g/m}^2$ ), segíti a gumóképződést. Túladagolásánál pudvásodás és csípős íz alakulhat ki. Káliumra ellátásra igényes, adagja max.  $10\text{ g/m}^2$  legyen.

A japán retek minden tekintetben igényesebb, így a talaj szerkezetére, a megművelt réteg mélységére és a lehűlésekre egyaránt.

### **A fajtaválasztás szempontjai**

A *hónapos retek*nél a tenyészidő 30–50 nap, alakja a lapított gömbtől a jégcsap alakig terjed. Követelmény a koncentrált érés, az élénk piros szín, a repedés mentesség, a kicsi talpgyökér és a csomózható lomb. Piacképes áruhoz a gumó átmérője 2–5 cm között legyen.

A *japán retek*nél a répatest hegyes és tompa végű, fehér vállú, hossza 35–45 cm, a tenyészideje 45–80 nap.

### **Talaj előkészítés**

Monokultúrára érzékeny, ezért csak vetésforgóban termesztendő. Fontos, hogy a talaj felső 10–15 cm-es rétege jó vízellátottságú legyen. Szerves trágya kijuttatása ősszel történjen,  $10\text{--}15\text{ kg/m}^2$  dózisban, melyet 15–20 cm mélyre kell beforgatni.

Tavasszal vetés előtt  $4\text{--}5\text{ kg/m}^2$  jól elbomlott szerves anyagot kell 2–4 cm-re bedolgozni

**Szaporítás** – a hónapos reteknél kalibrált magok szemenkénti helyrevetésével történik, a vetési mélység 1,5–2 cm. Munkálatai a komposztterítés és a porlasztásos kelesztő öntözés.

A tenyészidő hossza januári vetésnél 7 hét, áprilisinál 5–6 hét.

A japán reteknél a tavaszi vetés buktatója a felmagzás, mivel a keléshez és azt követően 1 hónapig 15–30°C–ot kell biztosítani. Ha ekkor hideghatás éri, felmagzik. Tehát a vetést március közepétől ajánlatos kezdeni, kettős fóliatakarású berendezés alá.

Őszi termesztésnél 10°C alatt a gyökér fejlődése leáll, de a lomb (–3)–(–5)°C–ot is kibír. A sortávolság ennél 25–27 cm.

Hónapos reteknel a magvetés ideje a termesztési mód függvényében az alábbiak lehetnek:

- üvegházi hajtatáshoz – december
- erősen fűtött fólia sátorba – január eleje
- gyengén fűtött sátorban – január vége
- váznélküli fólia takarásnál – február 2. fele

A termesztés lehet sík vagy ágyásos, az elrendezés négyzetes, soros vagy szalagos.

Tenyészterülete: 5×5; 6×6 vagy 8–10×5 cm. A magszükséglet 3–4 g/m<sup>2</sup>.

### **Ápolási munkák**

*Öntözés* – télen hetente egyszer, tavasszal hetente két–háromszor. Az öntözési norma 10–20 mm vagy 25–30 mm. A tenyészidő folyamán alkalmazni kell még fejtrágyázást és gyomirtást.

*Gyomirtás* – vetés előtt 2 héttel már célszerű felfűteni a létesítményt, így a kicsírázott gyomokat már a retek vetése előtt meg lehet semmisíteni. Alkalmazhatunk kézi gyomlálást is, de tudni kell, hogy a vegyszeres kezelés nem engedélyezett.

*Ritkítás* – soros vagy szalagos vetésnél 4–6 cm–re kell egyelni. Ezt a műveletet a kelés utáni 2–3. héten el lehet végezni. Ehhez elég visszacsípni a felesleges egyedek levelét.

### *Növényvédelmi beavatkozások*

- vetés előtti talajfertőtlenítés (*Previcur*–os beöntözés) palántadőlés ellen
- káposztalégy és levélbolhák elleni védekezés
- gyökérlégy és bagolypille ellen
- levéltetvek irtása – retekmozaik vírus megelőzésére
- peronoszpóra elleni védekezés

### **Betakarítás**

A hónapos retek tavasszal 30–40 napra, télen 40–50 napra szedhető. A kézi szedést követően a válogatást, mosást és csomózást (ötösével) kell elvégezni. Az állomány betakarításához 2–3 szedést alkalmaznak. A hozam 150–300 db/m<sup>2</sup>, azaz 30–60 csomó/m<sup>2</sup>.

A szedés idejét meghatározza a fajtára jellemző tulajdonságok megjelenése és a gazdasági érettség. Kései szedésnél romlik a minőség.



EU szabvány – vállátmérő a hónapos reteknel 2–2,5 cm, jégcsap reteknel 2 cm, hazánkban ez az érték egységesen 3–5 cm.

**Tárolása** – 0–1°C között, 90%–os relatív páratartalom mellett.

### 7.10. SÁRGARÉPA (*Daucus carota* L. ssp. *sativus*)

Jelentős vitamin- és ásványi anyag forrás. A hajtásban előállított, csomózott répa április–májusban jelenik meg a piacon.

Termőfelülete lassan növekszik, 380–400 ha-os területen hajtadják, évente kb. 13 000 t termést előállítva. Ehhez fűtés nélküli fóliasátrakat használnak. A főbb hajtató körzetek Csongrád és Szeged környéke, ahol őszi vetéssel termesztnek, míg Bács–Kiskun, Pest és Baranya megyében február közepi–végi magvetéssel hidegfóliás hajtást alkalmaznak.

#### Morfológiai jellemzők

Az első évben tölevélrózsát és répatestet (szik alatti szár + karógyökér) fejleszt.

Minősége akkor kiváló, ha a fa rész és a hancs rész színe nem tér el egymástól, illetve ha kicsi a fa rész. A második évben virágszárat fejleszt, rajta virágot és magot.

#### Környezeti igénye

*Hőigénye* – kifejtett állapotban mérsékelt hidegtűrő, optimális hőmérséklet számára a  $16\pm 7^{\circ}\text{C}$ . Hideg hatására a fiatal növények magházat hoznak. Csírázása  $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ -on megindul, de optimális számára a  $20\text{--}23^{\circ}\text{C}$ . Nagy hőmérsékleten a répatest képződése lelassul.

*Fényigénye* közepes, szórt fényben is jól fejlődik.

*Vízigénye* közepes, de a mag nagy illóolaj-tartalma miatt, a csírázáshoz egyenletes vízellátást igényel. A répatest fejlődése csak kiegyenlített vízellátás mellett zavartalan, másként a répatest felreped.

*Talaj- és tápanyagigénye* – laza szerkezetű, könnyen felmelegedő talaj a megfelelő számára. A mélyrétegű, homokos vályogtalaj a legjobb. Közvetlenül szerves trágyát nem juttathatunk ki alá.

Tápanyagigénye –  $10\text{--}15\text{ g/m}^2$  nitrogén, de csak a talajvizsgálat függvényében célszerű kijuttatni, mivel túladagolása nitrát felhalmozást eredményez. Foszforból  $5\text{--}10\text{ g/m}^2$  mennyiséget, míg káliumból  $15\text{--}20\text{ g/m}^2$ -t adjunk ki.

#### A fajtaválasztás szempontjai

Rövid tenyészidejű (85–110 nap), gyors fejlődésű, jól színesedő, főként *Amsterdami* és *Nanti* típusú fajták a megfelelőek. Fontos továbbá a jól csomózható erős lomb, a sima felületű, hengeres répatest, az egyöntetű méret és alak, a jó beltartalmi érték (nagy karotin- és cukor tartalom, kellemes íz), a hancsrészhez viszonyított kisebb farész és a jó hidegtűrés.

## Termesztése

A sárgarépa hajtatása fűtés nélküli fólia alatt (őszi vetésnél kettős fóliatakarással) és nagylégterű sátrakban történik. A tavaszi vetéshez kislégterű sátrak is elegendőek.

Talaj-előkészítés – tápanyag utánpótláshoz P és K műtrágyák kijuttatása, annak 25 cm-es mélységű beforgatása ásógéppel vagy rotációs kapával. Ezt követően a talajfelszín elsimítása gereblyével, majd hengerezés. Az ülepedett magágyat 30 mm-es vízadaggal be kell öntözni, csak ezt kövesse a vetés.

Vetése – állandó helyre, csávázott vetőmaggal, ideje termesztési módtól függően október vége vagy február közepe. Október előtt nem lehet vetni, mert a megerősödött növények a téli hideghatást követően felmagzanak. A zsenge répatetek május végétől válik szedhetővé.

Az alkalmazott sortávolság 15–20 cm, a vetési mélység 2–3 cm. Termesztése történhet sík-, kiemelt vagy ágyásos művelésben.

## Ápolási munkák

Öntözés – a csírázáshoz és a kezdeti fejlődéshez elengedhetetlen. Vetés után 5–8 mm vízadagot, majd márciustól hetente 1–2-szer 15–20 mm-t kell kijuttatni. Kiemelt jelentőségű az egyenletes vízellátás.

Fejtrágyázás – N és K hatóanyag kijuttatása kétszer a tenyészidő folyamán.

Gyomirtás – kézi kapálás és gyomlálás. Sűrű vetés esetén, tőszámbeállítást kell végezni, 70–100 növényt hagyva folyóméterenként.

Szellőztetés – gombás betegségek elkerülésére, és az optimális gyökér–levél arány kialakítása miatt.

Növényvédelem – gombás betegségek közül megjelenhet a sztemfíliumos gyökérrothadás, az alternáriás levélfoltosság, a lisztharmat és a szklerotóniás betegség.

A kártevők közül elsősorban talajlakó kártevőkkel kell számolni.

## Betakarítás

Várható ideje április közepe, május eleje. Egyszerre csak annyit szedjük fel, amennyit értékesíteni tudunk. Műveletei a szedés, a válogatás, az osztályozás, a mosás és a csomózás. Ez utóbbinál 5 növény van egy csomóban.

A várható hozam 200–400 db/m<sup>2</sup>, azaz 2,5–3 kg/m<sup>2</sup>.

## 7.11. VÖRÖSHAGYMA (*Allium cepa* L.)

Hajtatással és korai szabadföldi termesztéssel az első tavaszi zöldségnövények egyike. A hajtatott vöröshagyma fogyasztási ideje januártól április elejéig tart, mert később a szabadföldi zöldhagyma megjelenése miatt ez a termesztési mód már nem gazdaságos. A vörös-

hagyma hajtásának csak kisebb gazdaságokban és házi kertekben van jelentősége, mert a termény piaci előkészítése (tisztítás, csomózás) nagyon kézimunka-igényes.

### **Morfológiai jellemzők**

Gyökér – a lomblevelek megjelenésével párhuzamosan számos gyökeret fejleszt, amely bojtos gyökérszerű alakul. A gyökerek akár 60 cm mélységig is lehatolnak, de a zöme a 10–30 cm-es talajrétegben helyezkedik el.

Levelei töállóak, csövesek. A levelek felülete – fajtájától függően változó mértékben – viaszréteggel fedett. A levelek alsó része meghúsosodik, tápanyag-raktározó szervvé, *hagymává* alakul. Hajtásban, fényszegény környezetben kifehéredik, ami a fogyasztható részt képezi.

Ezer mag tömege 2,7–4 g. Csírázóképeségét természetes raktári körülmények között 3–4 évig tartja meg.

### **Környezeti igénye**

*Hőigénye* – hőmérsékleti optimuma ugyan  $19\pm 7^{\circ}\text{C}$  (Markov-Haev), de igen jó fagyűrő képessége miatt a hidegtűrő zöldségnövények között tartják számon. Már  $4-5^{\circ}\text{C}$ -on megindul a csírázás, és kelést követően az állomány akár  $(-5)-(-6)^{\circ}\text{C}$ -ot is kibír. A begyökeresedett, kb. 3 lomblevelés állapotban lévő növények mínusz  $18-20^{\circ}\text{C}$ -ot is elviselnek jelentősebb károsodás nélkül, így a fűtetlen fóliás hajtás nem jelent kockázatot a termesztésében.

A hosszabb ideig tartó (2–6 hét) hideg hatás ( $4-12^{\circ}\text{C}$  között) a vöröshagyma vernalizációját okozza, azaz magszár képződését. A fajták között ebben jelentős különbség van, így az északról származó fajták alacsonyabb, míg a délről származók magasabb hőmérsékleten kerülnek generatív szakaszba. Ezt a folyamatot befolyásolja a növényállomány fejlettsége is, így a három levelesnél fejlettebbek felmagzási hajlama nagyobb.

*Fényigénye* hajtásban szinte elenyésző, sőt káros, mivel a cél, a minél nagyobb etiolált szárrész. Dughagymáról vagy kisebb méretű étkezési hagymáról nevelve alacsony fényintenzitás mellett is jó minőség állítható elő, mert ennél a termesztési módnál a hagymatest tápanyagai mobilizálódnak és kevésbé az asszimiláló tevékenység kerül előtérbe.

*Vízigénye* egyébként közepes lenne, de hajtásban a rövid tenyészidő miatt fokozott víz-igénye van, és kiegyenlített ellátást kell biztosítani. Az átmeneti vízhiányra érzékenyen reagál.

*Talaj- és tápanyagigényére* vonatkozóan nincs pontos megállapítás, mivel az függ a hajtásban szereplő szaporítóanyag (hagyma) méretétől, azaz a tartaléktápanyagok mennyiségétől. A hajtás folyamán egyszerre nagyobb adagú fejtrágyát nem igényel.

### **Fajtaválasztás szempontjai**

Ebben meghatározó szereppel bír az a tény, hogy a hajtató periódus végére a hagymafej jól megpuhuljon, azaz a hagymaszár minél könnyebben kihúzható legyen.

Ha kisebb méretű áruhagyma hajtását végezzük, akkor a hagymafejben lévő főrügek száma fontos tulajdonság, mert kihajtás követően ebből lesz a fogyasztható „újhagyma”. Ennek ellenőrzésére a hagymafejet hossztengejére merőlegesen, keresztben kettévágjuk, és megállapítható a főrügek száma, amely optimális esetben 2–3 db. Ettől nagyobb szám nem kívánatos, mert a fejlődő hagymaszárak túl vékonyak lesznek, azaz nem piacképesek.

### **Termesztése**

A termesztő berendezés típusától függően (fűtött vagy fűtetlen) az alábbi technológiai változatok ismertek:

*Új eljárásnak* számít, melynél október eleje–november eleje között ültetik a hagymafejket a termesztő berendezés talajába vagy az asztalokon, polcokon elhelyezett nagyobb szemcseméretű perlitbe. E mellett még ültető közegként használható faforgács is, melyet 2–2,5 cm vastagon terítenek a fóliasátor talajára, erre 0,5 cm vastagon fűrészport rétegezve. A forgács a közeg levegőzöttségét, míg a fűrészpor az egyenletes vízellátást biztosítja a hagyma fejlődéséhez. Ez a módszer megkönnyíti a szedést, a tisztítás és áruvá előkészítés műveletét. Fűtés nélküli sátrakban fátyolfólia takarást alkalmaznak.

*Másodosztályú hagymák* ültetése *fűtetlen fólia alá*. Ehhez augusztus–szeptember hónapban helyezik a talajba a hagymákat. Az ültetés 20–25-cm-es sortávolságra történik, a tőtávolság pedig 3–6 cm, függően a hagymák méretétől. Arra vigyázni kell, hogy ne érjenek egymáshoz, másként fokozott fertőzésveszély állhat fent. Lényeges szempont az ültetés mélysége, melynél a hagymatesteket 8–10 cm mély barázdákba helyezik. Ez lehetővé teszi a megfelelő hosszúságú, piacképes zöldhagyma előállítását. A 4–6 hónapos periódus alatt a fagyos és melegebb időszakot követően előfordulhat a hagyma nyálkásodása és ezzel együtt a peronoszpóra támadása. Ez jelentősen csökkenti a hozamot, azaz a termesztés sikerét. Ezzel a termesztési módszerrel február vége március hónapban értékesíthető árut kapunk.

*Fűtött létesítményben* történő hajtathoz nagyméretű (23–26 mm-es – piklesz) vagy I. osztályú *dughagymát* (20–23 mm) használhatunk. Az ültetési időpont november–december hónapban van, amikor 5×5 cm-es térállást alkalmazunk.

*Átmeneti megoldásként* alkalmazható a nagyobb méretű dughagymák vagy a gyengébb minőségű áruhagyma *szabadföldi kiültetése*, melyet augusztusban végzünk. Az ősz folyamán megerősödött állományt a tavaszi melegedés függvényében már február közepe–végétől fóliával takarjuk, így szedhető állapotba kerül március végére, április elejére.

## **Ápolási munkák**

A termesztési időszak hosszát jelentősen meghatározza a termesztő berendezés hőmérséklete. Nagyobb méretű hagymafejekből 20–22°C-on néhány hét alatt piacképes árut lehet előállítani. Alacsonyabb (10°C) hőmérsékleten a tenyészidő akár 1,5 hónapra is nyúlhat.

A termesztés sikerét jelentősen befolyásolja a *tápanyagellátás*, ezen belül is a N-túlsúlyos tápoldat kijuttatása. Ezt a műveletet már közvetlen a kiültetés után el kell kezdeni és 1–2 alkalommal megismételni.

A hagyma kihajtásához és lendületes fejlődéséhez fontos az egyenletes vízellátottság. A forgács és fűrészpor termesztő közeg, valamint a perlit használata ezt többnyire biztosítja, de így is figyelni kell a rendszeres *öntözésre*.

*Növényvédelmi problémák* között a vírusok jelenlétével (hagyma törpülése és sárga levélcsíkkossága), a hagyma peronoszpóra kártételével és a dohánytripsz szívoogatásaival kell számolni.

## **Betakarítás/szedés**

Szabályozott terű termesztő berendezésben ültetést követő 3–4 hét múlva kezdődhet a szedés. Ehhez a hagymafejeket gyökerestől felszedik és a fejről a tönköt (1 cm-re a részt) eltávolítják. Ezt követően a hajtásokat a megpuhult hagymatestből kihúzzák. Fajta és technológia kérdése, hogy mennyire puhult meg a hagymafej, mert ez jelentősen befolyásolja az áru előkészítés gyorsaságát.

A földes hagymahajtásokat meg kell törölgetni vagy mosni. Forgács és perlit használatánál ez a művelet egyszerűbb, kisebb a szennyeződés és a hártya eltávolítását követően azonnali csomagolást tesz lehetővé.

Az értékesítésre szánt árut hungarocell tálcákra többnyire 5-ösével, levelestől helyezik el. Időnként alkalmaznak zsugorfóliás csomagolást is.

## Felhasznált irodalom

1. BALÁZS S. (2000): A zöldség-hajtás kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 573. p.
2. BALÁZS S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
3. BUNT, A. C. (1988): Media and mixies for container-grown plants. Unwin Hyman, Boston. 309. p.
4. HARGITAI L. (1972): Kertészeti föld és tápanyagkeverékek előállításának új, egységes rendszere. In: Kertészeti Egyetem Közleményei 36, 231–246. p.
5. HARGITAI L. (1979): A zöldség-hajtás földkeverékeinek előállítása és továbbfejlesztési lehetőségei. In: Kertészeti Egyetem Közleményei 43, 29–36. p.
6. HORINKA T. (1997): Tápoldatozás a kertészeti termesztésben. KEMIRA Kft, Hódmezővásárhely.
7. Internet 1: <http://www.hydor.eng.br/PAGINAS-P/P13-P.html>, 2013. 02. 25.
8. Internet 2: [http://greenfustock.photoshelter.com/image/I0000vom1\\_0dxabo](http://greenfustock.photoshelter.com/image/I0000vom1_0dxabo), 2013. 02. 25.
9. LÁNG Z. (szerk., 1999): A zöldség-, dísznövény és szaporítóanyag-termesztés berendezései és gépei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 384. p.
10. MÁRTONFFY B. (1999): Paprika – hajtattott, szabadföldi és fűszerpaprika. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 122. p.
11. NAGY J. (2005): A sárga- és görögdinnye. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 390. p.
12. OMBÓDI A. (2004): Szaporítás. 42–48. p. In: HODOSSI S., KOVÁCS A., TERBE I. (szerk.): Zöldségtermesztés szabadföldön. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 356. p.
13. SLEZÁK K., NYESEV T. (2003): Alap- és fejtrágyázás társítása a paprika palánta nevelésében. In: Hajtás, korai termesztés 34 (4) 20–23. p.
14. SLEZÁK K., TERBE I. (szerk., 2008): Talaj nélküli zöldség-hajtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 372. p.
15. TERBE I., HODOSSI S., KOVÁCS A. (szerk., 2005): Zöldségtermesztés termesztő-berendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 272. p.
16. TERBE I. (1997): Szaporítóföldek és tápkockaföldek. In: Új Kertgazdaság 3 (2) 74–79. p.
17. TERBE I., KAPPEL N., SLEZÁK K., TÓTH K. (2002): Zöldségtermesztő gazdaságokban használatos palántanevelő közegek értékelése. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysege az ezredforduló agráriumban. Plenáris ülés kiadványa. 2002. április 11–12., Debrecen. 44–49. p.
18. TÖRÖK J. (1989): KITE-PLANT tapasztalatok. In: Kertészet és Szőlészet 38 (36) 6–7. p.
19. TÚRI I. (1993): Zöldség-hajtás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

20. ZATKYÓ F. (1994): A zöldségnövények szaporítása. 138–153. p. In: Balázs, S. (szerk): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 694. p.
21. ZATYKÓ L. (1979): Paprikatermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

DUPress e-jegyzetek