

Lálity Zsolt

Talajerő-gazdálkodás a gyakorlatban

E-Book

2018.

Talajerő-gazdálkodás a gyakorlatban

E-Book

Szerző: Lality Zsolt szaktanácsadó

Tartalom

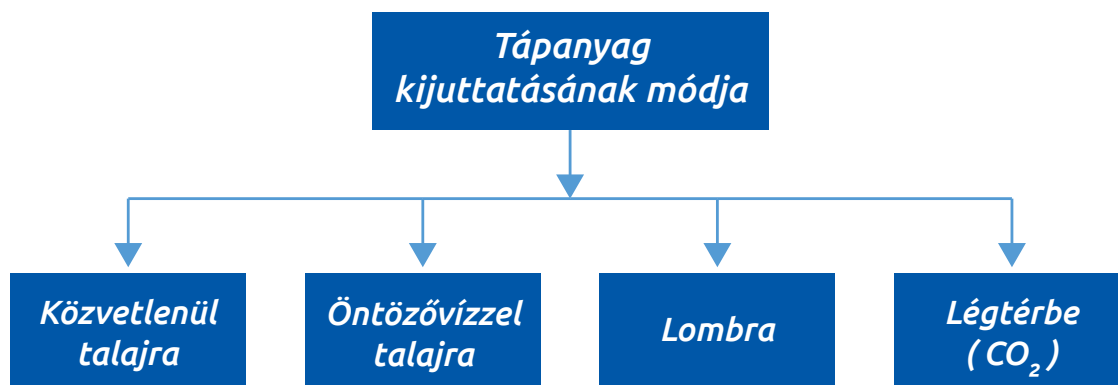
1. A tápanyagok kijuttatásának módja, ideje és mennyisége	4
1.1. Kijuttatási mód	4
1.2. A trágyázás időpontja	5
1.3. A kívánt tápanyagadag kiszámítása egyes növénykultúrák számára	6
1.4. Példa egy laborelemzési eredményorra	7
1.5. A kijuttatandó tápanyagadagokat módosító tényezők	9
2. A tápelemek fontossága a növénytermesztésben.....	10
2.1. Makroelemek fontossága, szerepe és adagolása.....	10
2.1.1 A nitrogén tápelem fontossága, szerepe és adagolása	10
2.1.2. A foszfor tápelem fontossága, szerepe és adagolása.....	11
2.1.3. A kálium tápelem fontossága, szerepe és adagolása.....	13
2.2. Mezelemek fontossága, szerepe és adagolása	13
2.2.1. A kalcium tápelem fontossága, szerepe és adagolása	13
2.2.2. A magnézium tápelem fontossága, szerepe és adagolása.....	14
2.2.3. A kén tápelem fontossága, szerepe és adagolása	15
3. Szántóföldi növények tápanyag utánpótlása	16
3.1. Őszi búza (<i>Triticum aestivum</i>)	16
3.2. Kukorica (<i>Zea mays</i>).....	17
3.3. Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>)	18
3.4. Repce (<i>Brassica napus</i>).....	19
3.5. Szója (<i>Glycine max</i>)	20
4. Zöldségnövények tápanyagigénye.....	20
4.1. Mikroelemek szerepe a zöldségtermesztésben	24
4.2. Gyökérzöldségek.....	25
4.3. Levélzöldségek	26
4.4. Paprika (étkezési és fűszer).....	27
5. Gyümölcskultúrák tápanyagigénye.....	28
5.1. Nem termő gyümölcsösök	28
5.2. Termő gyümölcsösök	31
5.2.1. Alma (<i>Malus domestica</i>).....	33
5.2.2. Szilva (<i>Prunus domestica</i>).....	34
5.2.3. Cseresznye, meggy (<i>Prunus avium</i> , <i>Prunus cerasus</i>)	35
5.2.4. Szamóca (<i>Fragaria ananassa</i>)	35

1. A tápanyagok kijuttatásának módja, ideje és mennyisége

1.1. Kijuttatási mód

Közvetlenül a talajra történő kijuttatás

Ha a növények számára fontos tápelemek kijuttatásának lehetőségeit taglaljuk, akkor az egyik legelterjedtebb és legegyszerűbb kijuttatási mód közvetlenül a talajra történő kijuttatás. Itt megkülönböztetünk teljes területre (műtrágya szóróval, kézi kiszórással) és sorokba (fészkekbe) juttatandó adagolást. Ez utóbbinál a vetéssel akár egy menettel ki tudjuk szórni a műtrágyát. A teljes területre történő kijuttatással a talaj felszíne alá kerülnek a mikro granulátumok, így külön bedolgozásra már nincs szükség. Természetesen a növényekre számolandó egységnyi adag trágya mennyisége is nagyban függ ezen kijuttatási módoktól. Ha sorára szórjuk a trágyaféleséget, megközelítőleg fele, vagy akár egyharmad adaggal is elmehetünk. Ennek pontos mértéke növénykultúra, vagyis sortáv és tőtáv függő. A másik kulcskérdés a kijuttatott trágyák talajba forgatásának mértéke és mélysége. Itt fontos szerepet játszik a trágya fajtája és az alkalmazandó agrotechnika.



A tápanyag kijuttatásának módjai

Öntözővízzel a talajra történő kijuttatás

A második legelterjedtebb kijuttatási mód az öntözővízzel a talajra juttatandó módszer. Itt három különböző módszert különböztetünk meg. Az esőszerű öntözési mód nagy területeken akár tápanyag kijuttatására is alkalmas lehet. Egyelőre kis területeken alkalmazzák a Vajdaság területén a szántóföldeken, de terjed a népszerűsége. Amikroszórófejes öntözési mód választása esetén könnyedén kombinálhatóak a műtrágyák és kijuttatásuk is egyszerűbb. Fontos kiemelni a csepegtető öntözést (talajfelszín feletti és talajfelszín alatti), mely a legvíztakarékosabb öntözési forma, és nagyon precíz tápanyag kijuttatást tesz lehetővé.

*Lombtrágyás kezelés szójában*

Lombtrágyázás

Külön egységet képez a lombtrágyázás mint lehetőség a tápanyagok növények felületére történő kijuttatására. A már oldott tápanyagok közvetlenül a levelekre kerülnek, ezáltal pedig gyorsan a növényekbe jutva hasznosulnak. Egyetlen hátránya a módszernek, hogy ily módon nagyon kis mennyiségű tápanyagot tudunk kijuttatni egy alkalommal, így ez a módszer csak úgynevezett növénykondicionálásra alkalmas.

Légtérbe történő kijuttatás

A legszűkebb és legkevésbé használt tápanyag kijuttatási módot, a légtérbe juttatott CO_2 gáz jelenti zárt térben (üvegházak fóliák). A fotoszintézis egyik kulcselemének kijuttatása a zárt termesztő közegbe azt jelenti, hogy a növények fotoszintetikus aktivitása 2-3 szorosára emelkedik, ezáltal a növények fejlődése is erőteljesebbé válik (a vegetáció nem gyorsul, hanem az egyes fejlődési szakaszok erőteljesebbek lesznek). A módszer hátránya eddig az volt, hogy a CO_2 gáz halmazállapotának köszönhetően kizárólag zárt térben tudták alkalmazni, de az elmúlt évek gyors ütemű fejlődésének következtében elérték azt, hogy a CO_2 -ot lekössék egy különleges kalcium karbonáthoz, melyet 3-4 mikronos porrá őrölve juttatják a növények levelére, és innen közvetlenül a növénybe jut az 5-10 mikronos sztómákon keresztül.

1.2. A trágyázás időpontja

Alaptrágyázás: műtrágya vagy szerves trágya alkalmazása növénykultúrákban (vegetációs időszakon kívül), illetve a talajba való bedolgozása. Célja valamilyen mennyiségű tartalék tápanyag képzése a kultúrnövények számára a következő vegetációs időszakra.

Alaptrágyaként szerves trágyát (istállótrágya) és műtrágyát (P és K teljes adagban, N csak részben – esetleg a pentozán hatás mérséklése miatt) juttatunk ki.

Indítótrágya: vetés előtt, vagy vetéssel egy menetben. Gyorsan oldódjon, hogy a növény könnyen felvehesse. Célja a növények kezdeti fejlődésének elősegítése, a gyomokkal szembeni konkurencia fokozása. Az indítótrágyával kijuttatandó tápelemek: N, P, K, Ca, Mg.

A **fejtrágyázás** fogalomkörébe a termesztett növények tenyészideje alatt végzett trágyázási eljárásokat soroljuk. Célja a folyamatos, a növény igényeihez igazodó tápanyagellátás. Általában N és K tápelemeket juttatunk ki, de igény szerint bármely elem kijuttatható.

1.3. A kívánt tápanyagadag kiszámítása egyes növénykultúrák számára

Ahhoz, hogy saját magunk ki tudjuk számítani a kívánt műtrágya és tápanyagadagokat egyes növénykultúrák esetében, szükségünk van a következő adatokra:

1. Laboratóriumi elemzés (szűkített vagy bővített). A minimum követelmény: a talaj pH értéke, humusztartalom, CaCO_3 tartalom, összes N tartalom, a talaj P és K tartalma mg/100g talajra (esetleg mg/kg talajra) kifejezve Al metódussal becsülve.
2. A tervezett növénykultúra általunk elérni kívánt termesztési színvonala (kívánt terméshozam).
3. A termesztési kívánt növénykultúra tápanyagszükséglete kg-ban kifejezve, egységnyi hozamra (1 tonna) számítva (ez szakirodalmakból, esetleg szakcikkekből hozzáférhető minden mezőgazdasági növényfaj esetében).
4. A vetésszerkezetben a termesztési kívánt növényt megelőző növényfaj és hozam adatai. Az elővetemény tarlómaradványainak felhasználási formái, ha az elővetemény pillangós növény - a visszahagyott N adag mennyisége miatt fellépő hatások.
5. Az elővetemény tápanyag utánpótlási terve, beleértve az istálló- vagy organikus trágyázás adagjait is, ha volt.
6. A talaj besorolása, minőségi osztályozása és struktúrájának ismerete.

1.4. Példa egy laborelemzési eredményorra

Az alábbi táblázat egyes növénykultúrák igényelt tápanyagmennyiségét mutatja meg.

Növénykultúrák	Igényelt tápanyagmennyiség (kg/t termés)		
	N	P	K
Alma	3.4	0.8	3.5
Körte	3.4	0.8	3.6
Cseresznye	4.6	1	4.7
Szilva	3.4	1.2	5.2
Kajszi	4.5	0.9	5.9
Őszibarack	5	1.2	8.1
Mogyoró	3.5	1.5	12
Szeder	4.5	1.2	5.1
Szamóca	2.3	1.6	10.3
Szőlő	5.6	1.8	15
Paradicsom	3.5	2	6.5
Paprika	4.5	3.4	7.8
Sárgarépa	4	2.3	60
Petrezselyem	6	2.6	9
Zeller	6	2.4	8.5
Karalábé	4	3	9
Cékla	4	2.7	9
Levélzölkségek	15	9	31
Hagyma	5	6	7.8
Tök	4.8	3.1	6.2
Maghagyma	1.9	1.5	2
Karfiol	5.8	3.6	11.5
Káposzta	7.2	5.8	13.2
Saláta	6	4.5	9
Burgonya	4.5	2.3	12.2
Őszi búza	23.5	12.3	26
Rozs	22	10	26
Cukorrépa	4.5	1.5	5.5
Kukorica	22	13	31
Napraforgó	41	30	70

A növénykultúrák által igényelt tápanyagmennyiségek (kg/t termés) – fao.org

A továbbiakban egy gyakorlati példát vezetünk le, maghagymára vonatkoztatva. Elsőként meg kell állapítanunk a maghagyma igényelt tápanyagmennyiségét, amihez segítségünkre lehet a táblázat.

Először a természetes kívánt növénykultúra általunk tervezett hozamát, és a hozam által igényelt tápanyagok mennyiségét határozzuk meg kg-ban. Ha a tervezett növényünk a maghagyma és az elérni kívánt terméshozam 80 t/ha, akkor ezt a következő módon számítjuk ki:

$$\begin{aligned}
 80 \text{ t} \times 1,9 \text{ kg/t } \mathbf{N} &= 152 \text{ kg/ha } \mathbf{N} \\
 80 \text{ t} \times 1,5 \text{ kg/t } \mathbf{P_2O_5} &= 120 \text{ kg/ha } \mathbf{P_2O_5} \\
 80 \text{ t} \times 2 \text{ kg/t } \mathbf{K_2O} &= 160 \text{ kg/ha } \mathbf{K_2O}
 \end{aligned}$$

Ezután használjuk fel a laborelemzés által kapott eredményeket, és a már kiszámított értékeket ezekkel korrigáljuk. Ehhez segítségünkre van egy univerzális segéd táblázat, ami-be behelyettesítve, könnyedén megkaphatjuk a kívánt értékeket.

pH	Humusz %	N		P		K	
		Össz. N u %	Vissza- juttatás %	P_2O_5 mg/100 mg	Vissza- juttatás %	K_2O mg/100g	Vissza- juttatás %
4-5,5	<2	<0.1	100	0-5	200	0-5	150
5,6-8	<2	<0.1	90-100	5-10	150	5-10	125
4-5.5	2-4	0.1-0.2	90-100	10-15	125	10-15	100
5,6-8	2-4	0.1-0.2	80-90	15-20	100	15-20	60-80
4-5.5	>4	>0.2	60-80	20-30	80-100	20-30	50-70
5,6-8	>4	>0.2	50-60	>30	50-80	>30	50

Ha a terület, ahová a hagyma kerül, laborelemzési eredményei a következők:

pH	Humusz %	Össz. N	P mg	K mg
6.5	3	0,15	10	15

Akkor a táblázat megfelelő soraiba behelyettesítve megkapjuk a kívánt eredményeket:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{N} &= 152 \text{ kg/ha} \times (\text{visszajuttatni } 90\% \text{ N}) = 137 \text{ kg/ha } \mathbf{N} \\
 \mathbf{P_2O_5} &= 120 \text{ kg/ha} \times (\text{visszajuttatni } 150\% \text{ P}_2\text{O}_5) = 180 \text{ kg/ha } \mathbf{P_2O_5} \\
 \mathbf{K_2O} &= 160 \text{ kg} \times (\text{visszajuttatni } 100\% \text{ K}_2\text{O}) = 160 \text{ kg/ha } \mathbf{K_2O}
 \end{aligned}$$

Egyes utólagos korrekciók elvégzése még indokolt lehet. Abban az esetben, ha istállótrágyát juttattunk ki, egyes növények tarlómaradványait visszakevertük a talajba, öntözés alatt áll a területünk, esetleg valamilyen rossz talajadottság miatt.

1.5. A kijuttatandó tápanyagadagokat módosító tényezők

Elővetemény tarlómaradványa

- Kukorica szár: 5-10 kg K_2O /t szemtermésenként csökkenti a K szükségletet
- Napraforgó szár: 20-30 kg K_2O /t kaszattermésenként csökkenti a K szükségletet
- Őszi búza szalma: 5-10 kg K_2O /t szemtermésenként csökkenti a K szükségletet

Istállótrágya hatása

10 tonna közepes minőségű almos istállótrágya kijuttatása és szakszerű bedolgozása esetén a hatóanyagok csökkenthetők a kijuttatás évében NPK- 15-15-40 kg/10 t-ról a második évben NPK- 10-10-20 kg/10 t mennyiségre.

Az öntözés hatása

A közepesnél jobb tápanyagtartalmú talajokon a műtrágya adag csökkenthető 15-20%-kal.

A talaj kedvezőtlen kémiai tulajdonságainak hatása

A talaj nagy mésztartalma ($CaCO_3$ magasabb 20%-nál) vagy túlzott savanyúsága (pH alacsonyabb mint 5) esetén a szuperfoszfát műtrágya adagját 10-20%-kal növelni kell.

Ha a 80 t/ha-os maghagyma által igényelt tápanyagadatokat továbbvisszük, és feltételezzük, hogy a területünket 30 t/ha istállótrágyával dúsítottuk őszen (a maghagyma földre kerülése előtt), az előveteményünk pedig napraforgó volt 3 t/ha hozammal, és a területünk pedig öntözhető, akkor a kijuttatandó tápanyag mennyiség a következőképpen módosul:

1. Istállótrágya: $3 \times 15-15-40 = 45 \text{ kg N} - 45 \text{ kg } P_2O_5 - 120 \text{ kg } K_2O$
2. Elővetemény hatás: $3 \times 20 \text{ kg } K_2O = 60 \text{ kg } K_2O$
3. Öntözés hatása: 15%-kal csökkenteni az összes tápanyagmennyiséget

Vagyis:

$$\begin{aligned}
 N &= 137 \text{ kg/ha N} - 45 - 15\% = 78 \text{ kg/ha N} \\
 P_2O_5 &= 180 \text{ kg/ha } P_2O_5 - 45 - 15\% = 115 \text{ kg/ha } P_2O_5 \\
 K_2O &= 160 \text{ kg/ha } K_2O - 120 - 60 = 0 \text{ kg/ha } K_2O
 \end{aligned}$$

A kapott tápanyagadatok specifikusak a felvázolt parcella, laboreredmények és termesztési kívánt növénykultúra szempontjából. Ettől a ponttól kezdve határozhatók meg az alap-, indító- és fejtrágya adagok, melyek megtervezéséhez érdemes a legmegfelelőbb szakember segítségét igénybe venni. A tápanyagok optimalizációja és a műtrágyafajták kiválasztása komplex feladat, ettől függ, hogy az általunk elvárt termesztési szintek valóban megvalósulnak-e.

A kapott végeredményeket mindhárom makro tápelem esetében már csak „át kell formálnunk” műtrágyára. A legköltséghatékonyabb változat a következő lenne:

1. MAP (monoammónium foszfát) - (10-52-0 NPK) : **221 kg/ha**
2. N adag: $78-22 = 56 \text{ kg N kell még}$ (Karbamid – **122 kg/ha**, vagy AN – **165 kg/ha**)

2. A tápelemek fontossága a növénytermesztésben

2.1. Makroelemek fontossága, szerepe és adagolása

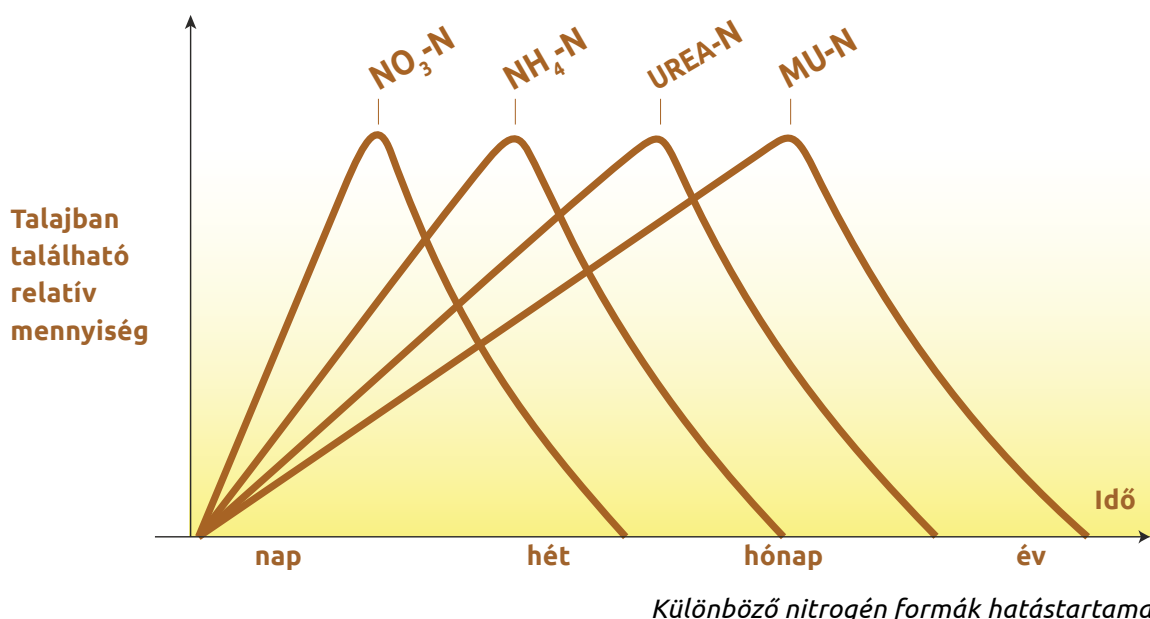
A szántóföldi növényekre jellemző, hogy nagy részben egyéves növényekről van szó (kivételek a cukorrépa, lucerna és más herefélék), a tápanyag utánpótlásukat ennek függvényében kell megtervezni. Specifikus növénynek számítanak a szántóföldi kultúrák között az egyes gabonafélék (őszi búza, rozs, őszi árpa) és a repce, mivel ezeket őszi vetjük, a betakarításuk viszont csak a következő év nyarán következik. Mindezen körülményeket figyelembe véve kell megtervezni a növények tápelem szükségletének biztosítását.

A következőkben egy általános, minden szántóföldi növénykultúrára alkalmazható sablont ismertetünk, kiemelve a makroelem és mezoelem igényeket, majd pedig az öt leginkább termesztett növénykultúra (kukorica, búza, szója, napraforgó, repce) mikroelem szükségletét mutatjuk be növény specifikusan.

2.1.1 A NITROGÉN TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A nitrogén alapvető szerepet játszik a növények hajtásnövekedésében és termésképzésében, a növényi fehérjék létrehozásában, ezáltal a termés fontos minőségi mutatóiban is. A talajban az összes nitrogén aránya elérheti akár a 0,3%-ot, a növények pedig 3-4%-ot is tartalmazhatnak belőle. Nélkülözhetetlen a korai fejlődés és vegetatív növekedés szakaszában. A termésminőségre kihatnak a műtrágyában adott nitrogénformák is.

A nitrogéntrágyázás hatékonyságát a megfelelő formában, a szükséges adagban és a kellő időben történő kijuttatással fokozhatjuk. Nagyon fontos, hogy a termesztendő növény termésének N-szükségletét kiszámítva, valamint a talaj tápanyag-szolgáltató



képességének ismeretében állapítsuk meg a N műtrágyák adagját. Mivel a nitrogén könnyen kimosódik a talajból (nagyobb mennyiségű csapadék vagy öntözés hatására), utánpótlása az egyik legkomplexebb és legbonyolultabb feladat az összes tápelem utánpótlás közül. A szántóföldi kultúrák esetében a nitrogén kijuttatás történhet NPK műtrágya formájában alaptrágyaként, AN, KAN és Karbamid (UREA) formájában fejtrágyaként. A fejtrágyázásban alkalmazott nitrogénformát a talaj és növénykultúra alapján határozzuk meg.

A nitrogénhiány tünetei

Ha a talajban kevés a felvehető nitrogén mennyisége, a növények növekedésükben visszamaradnak. Mivel a nitrogén újrafelhasználható elem, a hiánytünetek először az idősebb levelekben jelentkeznek. A nitrogén hiánya súlyos problémákat okoz: a növény növekedése lelassul, sárgul, termése drasztikusan lecsökken vagy nem is hoz termést. Tünetei: világoszöld szín (klorózis), az idősebb levelek egyre erősebben sárgulnak, később megbarnulnak és elhalnak.

A nitrogénfelesleg tünetei

A vegetatív szervek megnyúlnak, beárnyékolják a növény alsó részeit, emiatt az alsó szövetek megnyúlnak. A betegségekre fogékonyabbá válik a növény. A nitrogén túladagolás csökkenti a növények fagyállóságát. A talajok túlzott N-ellátottsága a nem kívánt nitrát- (NO_3) felhalmozódáshoz vezethet.

2.1.2. A FOSZFOR TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A foszfor szerepe a növényi életfolyamatokban a többi tápelemnél sokrétűbb, szinte minden anyagcsere folyamatban részt vesz. Építőeleme számos sejtalkotó vegyületnek, sejtmembránok, nukleinsavak fontos alkotórésze. A foszfor a magtermésekben levő

tartalék tápanyagban (fitin) is megtalálható. A növények csírázásakor a fitin szolgáltatja a fejlődés megindulásához szükséges tápanyagokat és energiát. A termésképzésben döntő fontosságú, kihat a termés mennyiségére és minőségére is. A szántóföldi kultúráink foszfor-tápanyag kielégítését NPK műtrágya formájában, esetleg MAP formájában végezzük. Fontos kiemelni, hogy a hosszabb feltárási idő miatt ezt meg kell tennünk már ősszel, hogy tavaszra felvehető állapotú legyen a tápanyag.

A foszforhiány tünetei

Mivel a P szinte minden növényi anyagcsere-folyamatban szerepel, hiánya esetén anyagcserezavar következik be. A foszforhiányos növény a relatív nitrogén-túlsúly miatt sötétebb színű lesz, gyakran vörös, lilás elszíneződés (antociánosodás) is tapasztalható.



Foszforhiány tünetei fiatal kukoricán

A gyökérzet fejletlenebb marad, romlik a vízháztartás, csökken a tápanyagfelvétel. A foszfor hiánya késlelteti a virágzást, az érést. Ha a foszforhiány a vegetációs időszakban tartós, a termésképzés csupán töredéke lesz a normálisnak.

A foszforfelesleg tünetei

A P-felesleg általában nem közvetlenül mutatkozik meg, azonban nem kedvez a növényeknek, mert nagymértékű tápelem-aránytalanságot okozhat. Nitrogén és mikroelemek (Zn, Cu, Fe, Mn) relatív hiánya léphet föl. A nitrogén és a foszfor fiziológiai hatásukat tekintve egymásnak antagonistái. A nitrogén a vegetatív szervek növekedését stimulálja, míg a foszfor a generatív szervek megjelenését, a termésképzést serkenti. Ebből kifolyólag a túl sok foszfor N-hiányként mutatkozik meg a növényeknél.

2.1.3. A KÁLIUM TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A kálium nagymértékben javítja a növényekben a vízfelhasználás hatékonyságát. Szerepe van a növények párologtatásában és légzésében a sztómazáró sejtek (légcserenyílás zárósejtjei) működésének szabályozása révén. Fokozza a gyökerek aktív vízfelvételét, csökkenti a párologtatás intenzitását. Fokozza a termésbiztonságot (betegségekkel szembeni ellenállóság, vízháztartás, megdőlés veszélyének csökkentése, fagytűrés).

A káliumot NPK műtrágya és K-klorid formájában alaptrágyaként juttatjuk ki, esetleg K-nitrát és K-szulfát formájában fejtrágyaként.

A káliumhiány tünetei



Nitrogén és kálium hiány tipikus tünetei kukoricán

A K-hiány nem okoz azonnal látható tüneteket a növényeken. A hiány azonban sokszor jelentős terméscsökkenésben nyilvánul meg. A klorózis (sárgulás) és nekrosis (elhalás) gyakran csak később jelentkezik. A kálium reutilizálható (újrafelhasználható) elem, ezért a hiánytünetek először az idősebb leveleken láthatók. Káliummal hiányosan táplált növények betegség-ellenállósága csökken.

A káliumfelesleg tünetei

Tipikus kálium toxicitás a gyakorlatban nem fordul elő.

2.2. Mezőelemek fontossága, szerepe és adagolása

2.2.1. A KALCIUM TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A kalciumnak szerepe van a sejtmembránok működésében, áteresztőképességük szabályozását a kedvező K/Ca arány biztosítja. A kalcium felelős a sejtfaalak stabilizálásáért, növeli a növények ellenálló képességét a toxikus nehézfém-koncentrációkkal szemben.

Részt vesz a szénhidrát anyagcsere-szabályozásában. Nélkülözhetetlen a gyökerek egészséges és normális növekedéséhez. Bár a talajban rendszerint jelentős mennyiségben van jelen, felvehetősége gyakran okoz problémát. Savanyú talajokon a Ca felvétele gátolt. Kijuttatása szántóföldi kultúrákban a gyakorlatban ritkán jellemző, mivel a talajaink nagy része kalciumban gazdag. Ha indokolt a kijuttatás, akkor általában vegetációs időszakon kívüli talajmeszezéssel állítható be a kívánt szint.

A kalcium hiány tünetei

A gyökerek nem növekednek, a tenyészőcsúcs elnyálkásodik, megbarnul, majd elhal. A levélszélek szakadozottak, mivel az új levelek széle összetapad, kanalasodik. Súlyos hiánynál a levelek nem bújnak ki teljesen. Felvétele nagyban függhet a kálium és magnézium kínálat nagyságától is. Szántóföldi növényeinknél a Ca hiány tünetei ritkán jelentkeznek.

A kalciumfelesleg tünetei

A Ca túlsúlya ritkán tapasztalható. Meszezés után vagy meszes talajokon a magnézium felvétel felgyorsul. Ezen kívül a mikroelemek (különösen a vas, mangán) oldhatatlan formában lesz jelen a talajban, ezért a relatív mikroelem hiány okoz klorotikus (sárgulósos) tüneteket.

2.2.2. A MAGNÉZIUM TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A növények Mg-igénye eltérő. A Mg újr felhasználható elem, és csak akropetálisan (gyökértől felfelé a levelekhez) szállítódik, bazipetálisan (levelekből az alsóbb levelekbe és a gyökérbe) nem. Az ionantagonizmusnak a magnézium szempontjából nagy szerepe van. A K^+ , Ca^{2+} és NH_4^+ ionok bizonyos esetekben akadályozzák a Mg^{2+} felvételt. A talajok Mg-tartalma nagyon különböző lehet, és az imént említett okok miatt sokszor felléphet relatív hiány is. Kijuttatását a szántóföldi kultúráink esetében egészen ritkán végezzük a gyakorlatban.



Magnéziumhiány tünete

A magnéziumhiány tünetei

Elégtelen Mg-ellátás esetén csökken a fotoszintézis és a klorofill képződés, a növényen klorózis, sárgulás látható. A tünetek először az idősebb leveleken jelentkeznek.

A klorofillok szétesése következtében a levélerek között márványozottan kifehéredik a levél. A növekedés lelassul, a növény érzékenyebbé válik a betegségekre.

A magnéziumfelesleg tünetei

A magnéziumfelesleg tünetei ritkán tapasztalhatóak

2.2.3. A KÉN TÁPELEM FONTOSSÁGA, SZEREPE ÉS ADAGOLÁSA

A kénnek fontos szerepe van a fehérjék, enzimek és vitaminok (pl. biotin, tiamin) felépítésében. A kén alapvetően fontos eleme a zsírsavak bioszintézisének. Az olajos növényekre a magasabb kén igény jellemző.



Kénhiány tünete búzán

A kénhiány tünetei

A fehérjeszintézis akadályozott, oldható nitrogénvegyületek halmozódnak fel, s egy idő után a nitrogénhiányra jellemző klorózis (sárgulás) tünetei jelentkeznek. Az egész növény fakózöld színű lesz, az idősebb levelek sárgulnak először. Erős hiánynál bíborvörös, antociános elszíneződés is megjelenhet.

A kénfelesleg tünetei

Bár ritkán fordul elő, hogy a talaj túl sok szulfátot tartalmaz, az érzékeny növényeken felléphetnek a levélszélektől befelé terjedő sárguló foltok és a perzselés jelei. A levélméret elmarad a normálistól, és idő előtti előregedés is tapasztalható.

3. Szántóföldi növények tápanyag utánpótlása

A szántóföldi növénytermesztésben kiemelten fontos szerep jut a mikroelemek kijuttatásának. Tudva azt, hogy egy kívánatos mikroelem hiánya akár 40%-os terméskiesést is okozhat, érdemes foglalkozni a pótlásukkal. A szántóföldi növénykultúrákra jellemző, hogy egy – két mikroelem kulcsfontosságú egyes növényfajok esetében. Ha tudjuk, hogy mely elem melyik növényfaj esetében a leginkább limitáló, akkor már részben meg is oldottuk a problémát. Kijuttatásukat legtöbbször lombtrágyák formájában végezzük, ritkább esetben az alaptrágyák részeként szórjuk ki még a vegetáció kezdete előtt. A következőkben a bemutatásra kerülő 5 szántóföldi növényfaj ismertetése közben térünk ki minden faj esetében a legfontosabb mikroelemre is.

3.1. Őszi búza (*Triticum aestivum*)



N	27 kg/t	P₂O₅	20 kg/t
K₂O	18 kg/t	CaO	6 kg/t
MgO	3 kg/t		

Az őszi búza termesztési adatai

Az őszi búza tápanyagigénye az alábbi táblázatból olvasható le. Fontos, hogy megtervez- zük a termés hozamunkat, mielőtt kijuttatnánk a tápanyagokat. Kiemelendő, hogy a növény magas nitrogénigénnyel rendelkezik. Ezt alaptrágyával és többszöri fejtrágyázással tudjuk kielégíteni. A modern termesztéstechnológiák szerint alaptrágyaként komplex, mikroele- mekkel dúsított alaptrágyát juttathatunk ki, igény szerint. A fejtrágyázásra használt nitro- génformák: AN, KAN, Karbamid (UREA), Ammónium-szulfát. Ezeket évjárat, időjárás, fajta és talajvizsgálati eredmények szerint variálhatjuk. Az őszi búza legjelentősebb mikroele- me a réz. Mozgékonyága a talajban kismértékű, azonban ez a pH csökkenésével (talaj savanyodása) növekszik. A magas szervesanyag-tartalmú, laza szerkezetű és lúgos kémha- tású területek réztartalma alacsonyabb, ilyen talajokon réztrágyázás javasolt. Hiányos réz- ellátottság esetén lassul a növekedés. Gabonafélék esetén a réz hiánya a levelek kifehére- désével kezdődik, emellett sárgulás is tapasztalható. Jellegzetes tünet a fehérkalászság.

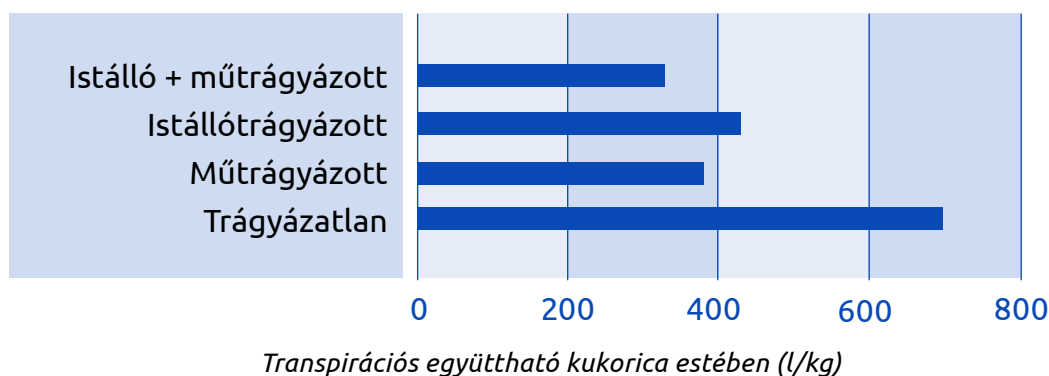
3.2. Kukorica (*Zea mays*)



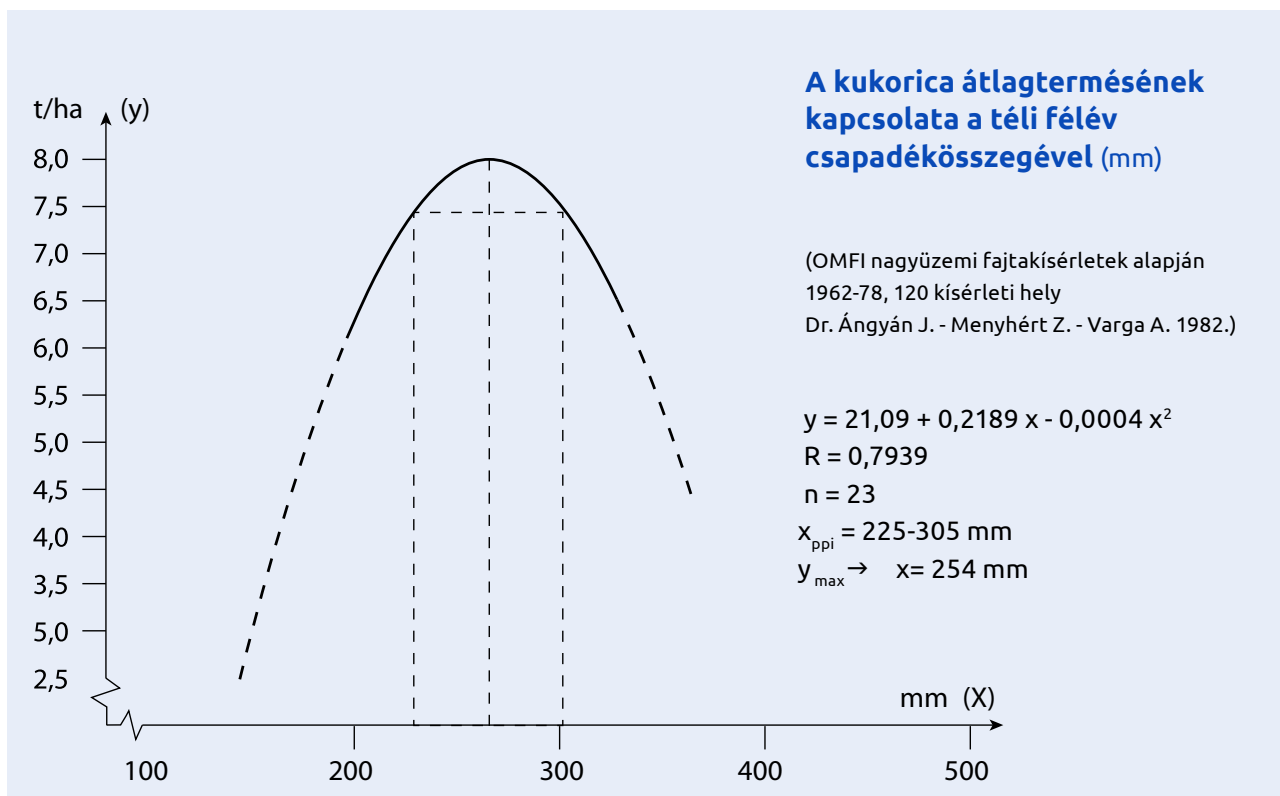
N	20	P₂O₅	11
	kg/t		kg/t
K₂O	18	CaO	8
	kg/t		kg/t
MgO	4		
	kg/t		

A kukorica termesztési adatai

A kukorica igen magas fajlagos nitrogén és kálium igénnyel rendelkezik. Ennek kielégítését részben alaptrágya kijuttatásával végezzük. Általános példa, hogy káliumdús alaptrágyát követően a nitrogén adagját fejtrágyával egészítjük ki. Másik járható út lehet a 3x16 NPK alaptrágya kijuttatása, majd pedig kálium-nitrát, esetleg kálium-szulfát és AN keverékének kijuttatása fejtrágyaként. A mikroelemek közül különösen érzékeny a cink hiányára a növény. A Zn^{2+} -ion felvételét a többi fémion jelentősen befolyásolja. Ugyanez az antagonista hatás figyelhető meg a foszforral szemben is. Magas foszforellátottság esetén Zn-hiány észlelhető, főként meszes talajokon. Hiánytünetként megfigyelhető a levélerek közötti klorózis, majd a szövetek teljes elhalása. Többlet esetén jellemző a levelek vörösesbarna vagy sárgásbarna elszíneződése.



A kukoricatermesztés sikeressége a környezetünkben nagyban függ a csapadék mennyiségétől és ennek időbeli eloszlásától. Napjaink kulcskérdésévé vált, hogy a növény sikeresen termeszthető-e vidékünkön, és mit kell tudnunk ahhoz, hogy nagy biztonsággal és gazdaságosan termeszthessük. A termeszthetőség kulcskérdése a téli csapadék mennyisége. Nagy biztonsággal állítható, hogy ha a téli csapadék mennyisége eléri a 225 mm-t, már egy átlagos ellátottság mellett 7 t/ha hozamra számíthatunk.



A téli csapadék és a terméshozam összefüggése kukorica esetében

A másik fontos kérdés, hogy az átlagosnál kevésbé csapadékos évjáratban a növények mely trágyázási forma esetén párologtatnak kevésbé, azaz mikor tudnak leggazdaságosabban működni. Az alábbi ábra alapján kiderül, hogy az istállótrágyázott és műtrágyázott parcella növényei tudtak a legkisebb transzpirációs együtthatóval működni.

3.3. Napraforgó (*Helianthus annuus*)



N	41 kg/t	P₂O₅	30 kg/t
K₂O	70 kg/t	CaO	24 kg/t
MgO	12 kg/t		

A napraforgó termesztési adatai

A napraforgó a legnagyobb területen termesztett olajnövényünk. Fajlagos tápanyagigénye igen magasnak mondható, de mivel hozama ritkán haladja meg a 4 t/ha-t, ezért

az egyéb szántóföldi kultúráinknál egyedül csak talán a káliumigénye magasabb. Ennek kielégítésére kiváló lehetőség az istállótrágya használata, a tarlómaradványok talajba forgatása és a káliumdús alaptrágyák használata. A nitrogén kijuttatását fejtrágyaként a sorközműveléssel egyidőben végezzük. Szárazságtűrése a kukoricáénál jobbnak mondható, ami részben a gyökérrendszeréből adódik (főgyökérrendszer, nedvesebb évjáratokban 60-70 cm mélységig gazdagon átszővi a talajt hajszálgökereivel). Ezért szárazabb években nagyobb termésbiztonsággal termesztethető mint a kukorica.

A napraforgó legfontosabb mikroeleme a bór. Kijuttatását lombtrágya formájában tudjuk elvégezni, akár 2 alkalomra is elosztva az adagot. A bór hiánya rossz termékenységet okoz, a levelek aprók maradnak, rajtuk világos színű besodródás figyelhető meg. Idővel deformálódnak, a szélük fonák irányba kezd pödrődni. Súlyos bórhiánynál a levelek barnára színeződnek és elhalnak. A hajtások növekedése leáll, a tenyészőcsúcsok elhalnak. A levélnyél és a levéllemez törékennyé, pattinthatóvá válik.

3.4. Repce (*Brassica napus*)



N	55 kg/t	P₂O₅	35 kg/t
K₂O	43 kg/t	CaO	45 kg/t
MgO	17 kg/t		

A repce termesztési adatai

A repce az őszi vetésűek közül a legkorábban talajba kerülő szántóföldi növénykultúra. Magas a fajlagos tápelem igénye, amit tökéletesen ki kell elégíteni a kimagasló terméseredmények eléréséhez. Az alaptrágyát tekintve gyorsan felvehető makro tápelemeket kell használnunk, lehetőleg kén és bórtartalommal kiegészítve. Vigyázni kell, hogy az őszi nitrogénadag ne lépje túl a 40 kg/ha adagot, mivel fontos, hogy ne menjen túlfejlett állapotban a télbe. A tavaszi fejtrágyázás a nitrogén helyes adagolásáról kell, hogy szóljon. Ekkor akár további 130-140 kg/ha adagot is kijuttathatunk. Figyelni kell a bór adag kijuttatására is mivel ez a növény legfontosabb mikroeleme. A virágok termékenyülését, a kötődést segíti elő, növeli az olajtartalmat. Immobilis, ezért a növények fiatal hajtásrészei gyakran bórhiányosak. A bórtartalmú készítményeket legkésőbb virágzás előtt kell kijuttatni egy-két alkalommal. Tavasszal a pótlása nagyon fontos, a növényvédelmi munkákkal egy menetben is történhet.

3.5. Szója (Glycine max)



N	62 kg/t	P₂O₅	37 kg/t
K₂O	51 kg/t	CaO	42 kg/t
MgO	9 kg/t		

A szója termesztési adatai

A szója a kifejezetten tápanyagigényes szántóföldi növényfajok közé tartozik. Legérzékenyebb a felvehető tápanyagok mennyiségére a virágzás alkalmával. Az alaptrágyaként kijuttatott foszfor és kálium mennyiségét előzetes számítások szerint, az igényeket pontosan betartva érdemes kijuttatni még az őszi alapművelés előtt. Kivételt képez ez alól, amikor minőségesebb, gyorsabban feltáródó komplex műtrágyákkal dolgozunk. A szója alá történő szervesztrágyázást kerülni kell. Annak ellenére, hogy a nitrogén igényének mintegy 40%-át légköri nitrogén megkötésével fedezi, a kezdeti fejlődésének elősegítéséhez starterként 30-40 kg/ha adagot érdemes kijuttatni. A túlzott nitrogén műtrágyázást kerülni kell, mert erős gyomosodást, késői érést, megdőlést és a gyökérgümők aktivitásának csökkenését okozhatja. A szója esetében a mikroelemek közül a vas és a mangán kulcsfontosságú elem. Ezen mikroelemek hiánya jelentősen visszaveti a gümőképződést, amely a növény nitrogénellátását szolgálja. A talajok vastartalmát nem mérjük, ezért fontos, hogy a tápelemek lombtrágyaként kerüljenek kijuttatásra igény szerint.

4. Zöldségnövények tápanyagigénye

A közel húsz esszenciális növényi tápelem különböző mennyiségben, formában és helyen épül be, halmozódik fel a növényben. Míg egyesek hatása igen látványos, hiányuk gyorsan, jól felismerhető szimptómák formájában jelentkezik, addig mások hiánytünetei lassan, fokozatosan alakulnak ki. Néhány hiánya gyorsan, egy-két nap alatt megszüntethető, más elemek hiánybetegségének kezelése meglehetősen hosszú időt vesz igénybe, esetenként a betegség visszafordíthatatlan.

Természetesen a hiánykezelés eredményessége nagyban függ az adott tápelem hiányának mértékétől (a talajban található mennyiségétől), formájától, és számos

környezeti hatástól, mindenekelőtt a termőtalaj fizikai és kémiai tulajdonságaitól, illetve a hiánykezelés módjától. Ha a szántóföldi növénykultúrákkal szeretnénk összehasonlítani a zöldségnövényeket tápanyag utánpótlási szempontból, akkor különbséggként kiemelendő a zöldségek magasabb káliumigénye, valamint a tény, hogy esetenként a rövidebb vegetációs időszak következtében az egyes elemhiányokra gyorsan kell reagálni.

Mindezen körülmények velejárója, hogy gyorsabban oldódó és hasznosuló, precízen a növény igényeihez igazodó tápanyag kijuttatást kell terveznünk. Nem elegendő a tápelemek abszolút mennyiségét vizsgálni, figyelembe kell venni az egymáshoz viszonyított arányukat is. Egy-egy tápanyag túladagolásával olyan elem hiánya is kialakulhat, amely egyébként a talajban elegendő mennyiségben jelen van.

A tünetek alapján nagyon nehéz eldönteni, hogy egy adott elem hiányzik, vagy annak az ún. antagonista eleméből adtuk többet a kelleténél. Az agrokémiában ezt a jelenséget, amelynek során az egyik tápelem túlsúlya a másik felvételét lassítja vagy megakadályozza, ion-antagonizmusnak nevezzük. A zöldségnövények termesztésében a következő ion-antagonizmus jelenségekkel lehet gyakrabban találkozni:

K–NH ₄	P–Fe	Ca–NH ₄	Cu–Mo
K–Mg	P–Zn	B–Ca	B–Mo
K–Na	Fe–Zn	Mg–Mn	Cl–No ₃
K–Ca	Fe–Mn	Mg–NH ₄	Cl–P

Leggyakoribb ion antagonizmusok

Területegységre jutó magasabb árbevételünk lehetővé teszi számunkra, hogy minőségibb trágyákat juttassunk ki, azonban ahhoz, hogy jól dönthessünk a műtrágyák megválasztásában, mindenképpen tudnunk kell a növényfajok klórérzékenységét, mivel javarészt ez dönti el, hogy milyen minőségű tápanyag utánpótlási szert alkalmazzunk.

A klórérzékenység megítélése nem egységes, de ennek egyik alapvető oka a 90'-es években végbement teljes hibrid generációra történő fajtaváltás. A konstans fajták eltérő gyökérzete, növényélettani jellemzői miatt kevésbé voltak érzékenyek, illetve a klór károsító hatása nem jelentkezett látványosan. Az intenzív hibrid fajták általában igényesebbek és gyakran érzékenyebbek is, tehát gyorsabban és erősebben jelentkeznek a károsító hatások.

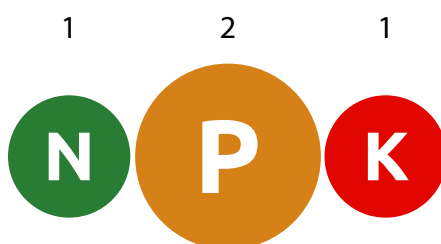
A klór a talajban nem kötődik meg, ezért csak a folyamatos utánpótlása során okozhat nagyobb gondot. Viszonylag könnyen kimosódik, ezért az őszi alaptrágyázással kijutó klór mennyisége a késő tavaszi kiültetésekben már látványosabb kárt nem okoz.

Fejtrágyaként csak a klórt tűrő növények kaphatják, mert az érzékeny növények gyökéréhez jutva már problémát okozhat. Mivel a zöldségnövény kultúrák számára kijuttatandó tápelemeket megosztva (időben és tápelem fajtákra nézve is) adagoljuk, ezért a követke-

zókben igyekszünk ismertetni a növények egyes fejlődési ciklusában szükséges makro- és mezotápelemek mennyiségét és arányát.

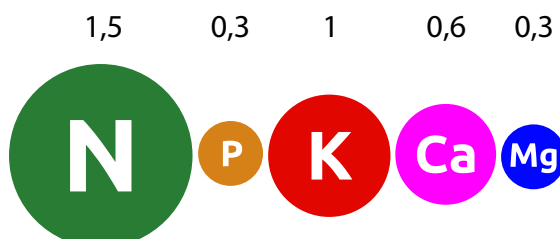
Erősen érzékeny	Kissé érzékeny	Klórt tűrő	Klórkedvelő
uborka, dinnyék, paprika, bab, hagyma, dohány	paradicsom, spenót káposztafélék, fejes saláta, burgonya	rettek, sárgarépa, petrezselyem, cékla, zöldhagyma	zeller, spárga
cseresznye, cékla, szamóca, piros ribizli, köszméte, málna	alma, meggy, szilva, szőlő, őszibarack, feketeribiszke	körte	
gerbera, tűlevelűek, krizantém	rózsa, szegfű	fűfélék	

Egyes növényfajok klórérzékenysége

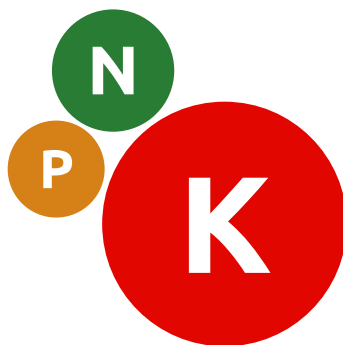


Csíranövény, fiatal növény, kezdeti fejlődés

A csirázás folyamán a foszfor tápelemnek már rendelkezésre kell állnia felvehető állapotban, mivel ennek a makroelemnek az egyik felvételi csúcsa kezdeti fejlődés során jelentkezik. Hiányát, a tünetek megjelenésekor, ellentétben más tápelemekkel, csak lassan és nehezen lehet pótolni. Kritikus esetben többszöri lombtrágyázással, vagy az intenzív zöldségtermesztésben használatos, magas foszfortartalmú karbamid-foszfát hatóanyagú tápoldatozó műtrágyákkal lehetséges orvosolni.



Intenzív növekedés fázisa, vegetatív növekedés



N / K arány: 1/2

Virágzás, terméskötés, termésérés

A nagyarányú nitrogénfelvétel kitart egészen a virágzás kezdetéig. Ettől az időszaktól kezdődően már jelentős mennyiségű mezoelem felvétellel is rendelkeznek a növények. A tápanyag utánpótlás tervezésébe bele kell foglalni a Ca és Mg kijuttatását. Kulcskérdés tehát a nitrogén helyes adagolása, mely talajelemzésen, a növények fajlagos igényén, valamint a tervezett hozam értékeken kell, hogy alapuljon. A nitrogén esetleges túladagolása nagy gazdasági károkat okozhat a korai, zárt közegben történő zöldségtermesztésben, mivel a túl sok nitrogén kijuttatása eltolja a növények vegetatív fejlődését, később következik be a virágzás, termésfejlődés, termésérés fázisa ezáltal ez a koraiság rovására mehet.

A növények fejlődésének egy különleges pontja, amikor a vegetatív szakaszból átmennek a generatív szakaszba. Ennek a fordulópontnak a bekövetkeztét természetes úton is tudjuk szabályozni a tápelemek arányának változtatásával.



Virágzás, terméskötés, termésérés

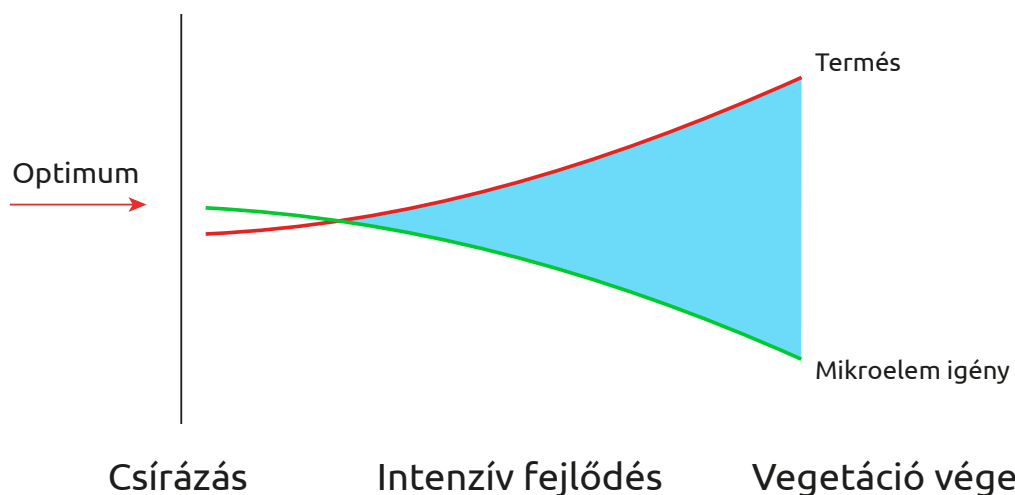
Fiziológiailag ez akkor következik be, amikor a nitrogén és a kálium tápelemek aránya 1:1 érték közelébe kerül a növényekben. Ekkor még a foszfor tápelem részaránya is nagyon magas, mivel itt jelentkezik a második foszforfelvételi csúcs (virágzás-terméskötés). Ezután már a terméskötés-termésérés időszakában a kálium tápelem veszi át a vezető szerepet. A termésérés folyamán a nitrogén és a kálium tápelemek aránya 1:2.

4.1. Mikroelemek szerepe a zöldségtermesztésben

A mikroelemek hiánytünetei az esetek többségében nem abszolút, hanem az ún. relatív hiányesetekhez sorolhatóak, amikor a talajban van elegendő tápelem, csak azt a növény valamilyen kedvezőtlen talajtényező miatt nem tudja hasznosítani. Ilyen esetben az elsődleges cél nem az adott mikroelem kijuttatása, hanem a kedvezőtlen talajtulajdonság megszüntetése. Nedvesebb talajon mindig jobb a tápanyagfelvétel, aminek kettős oka van: jobbak az oldási viszonyok és fokozódik az egyes elemek mozgása. A talaj nedveségtartalmának csökkenése elsősorban a mozgékonyabb ionok felvételét zavarja (bór).

A vízhiány, illetve a szárazság átmeneti mikroelem hiány kialakulásához is vezethet, ami elsősorban a szabadföldi termesztésben fordul elő. De gyakoriak az őszi, téli hónapokban a magas talajvíztartalom, és a túllöntözés következtében kialakuló tápanyag ellátási zavarok is. A levegőtlen, vízzel telített talajban megváltoznak a redukciós és oxidációs viszonyok, az oxigénben szegény környezet, a vasion felvételét akadályozza. Erre gyakran lehet példát találni egy-egy kiadós zápor után vagy az őszi-téli uborka- és paprikahajtásban, amikor a túllöntözés következtében, a talaj levegőhiányából adódóan a hajtásvégek kisárgulnak – jellegzetes vashiány –, amit a gyakorlat egyszerűen túllöntözésnek nevez. A növényeknek a legnagyobb mikroelem igénye a korai fejlődési stádiumukban van, ahogy haladunk a vegetációs ciklus vége felé, úgy csökken az igényük a mikroelemek iránt.

A legtöbb termesztett növény, így a zöldségfélék számára is, a semleges vagy az eny-



Mikroelemek fontossága a tápanyag utánpótlásban

hén savanyú talajkémhatás az optimális. Ha a 7 pH-értéktől nagyobb mértékű eltérés van – több, mint egy pH – megváltoznak a talajban az oldási viszonyok, és létfontosságú tápelemek válnak oldhatatlanná és felvehetetlenné a növények számára. Nagy általánosságban elmondható, hogy savas kémhatású talajban a makroelemeket és a molibdént, lúgos közegben a mikroelemeket veszik fel nehezebben a növények. 6,5–7 pH-érték kö-

zött vagy ettől kisebb mértékű eltérés esetén talajkémhatásból adódó tápanyagzavarral általában nem kell számolni.

Egy jó szerkezetű, magas humusztartalmú talajon az említett tápanyag felvételi zavarok lényegesen ritkábban jelentkeznek. Ezért a zöldségtermesztésben - ahol a termesztett növények a talaj szerkezete iránt lényegesen magasabb igényeket támasztanak, mint a szántóföldi kultúrák - különösen nagy szerepe van ilyen vonatkozásban is a szerves trágyázásnak, a szakszerű talajművelésnek, és minden olyan termesztés-technológiai tényezőnek, amelynek hatása van a talajszerkezet minőségére. Míg a talajban jelentkező tápanyaghiányt (abszolút hiány) hagyományos módon, a talajra vagy talajba juttatott szerves- és műtrágyákkal jól lehet pótolni, addig a viszonylagos, vagyis relatív tápanyaghiány esetekben, a tápanyagfelvételt zavaró tényezők megszüntetése mellett megoldást jelenthet a levélen keresztüli tápanyag-adagolás, más néven lombtrágyázás.

A következőkben áttekintjük az öt leggyakrabban termesztett zöldségnövény kultúra tápanyag utánpótlási útmutatóját.

4.2. Gyökérzöldségek

A gyökérzöldségek változatos technológiai sajátosságaik, jelentősen eltérő tenyészidejük ellenére hasonló tápanyagigényűek. Jellemző kálium igényességük, ami csak a kifejezetten friss fogyasztású, általában korai, rövid tenyészidejű fajtáknál tér el jobban.

Az öntözött gyökérzöldségeket a gumós zeller kivételével közvetlenül nem szerves-trágyázzuk. Nagy termésmennyiségük tápanyagigényét műtrágyával kell biztosítani, illetve a szerves-trágyázást követő évben kell vetni a még jó ellátottságú területre. A megfelelő tápanyag ellátásuk javítja a szint, beltartalmat, a tárolhatóságot és csökkenti a tárolási veszteséget. Általában nem klórérzékenyek, ezért alap és fejtrágyázásuk elvégezhető klórt is tartalmazó műtrágyákkal. Rendszeres öntözés mellett szükség van a harmonikus tápanyag-utánpótlásra a tenyészidőszakban is.

Növényfaj	Hatóanyag szükséglet; kg/t termés			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N/K
Petrezselyem	3,0	1,8	6,0	1:2,0
Sárgarépa	4,0	1,5	5,0	1:1,4
Zeller (gumós)	3,5	2,0	6,0	1:1,7
Cékla	2,4	1,4	6,0	1:2,5
Téli retek	3,0	3,2	6,0	1:2,0
Hónapos retek, hajtatott	3,1	0,9	4,1	1:1,3

Gyökérzöldségek fajlagos tápanyagigény alapján (MÉM NAK, 1981 nyomán)

A fajlagos műtrágyaszükséglet adataiból is kitűnik, hogy általánosan magas káliumigényű növényekről van szó. A foszfort illetően csak a téli retek magas foszforfelvétele emelkedik ki. A nitrogén esetében pedig a cékla alacsonyabb igénye érdemelhet említést.

Növény	Tenyészydő	Tervezhető hozam, ha a termőképesség		
		alacsony	közepes	magas
Petrezselyem	rövid	10-20	20-30	30<
	hosszú	20-25	25-25	35<
Sárgarépa	rövid	15-20	20-25	30<
	hosszú	30-45	45-70	70<
Zeller		15-20	20-25	35<
Cékla		15-20	20-40	40<
Téli, nyári retek		15-20	20-25	25<
Hónapos retek		10-15	15-20	20<
Torma		5-10	10-15	15<

Gyökérzöldségek tervezhető hozama (t/ha)

A gyökérzöldségek tápanyagszükséglete a termésmennyiség és tápelemigény szerint határozható meg, a talaj tápanyagtartalmának függvényében. A fajtacsoport is módosítja a tápanyagszükségletet, a rövid típusú fajták kisebb hozamúak, tápanyagszükségletük is kisebb. Az öntözött kultúrák 50-100%-kal nagyobb hozama szintén lényegesen magasabb tápanyagszükségletet is jelent.

4.3. Levélzöldségek

A levélzöldségek általános jellemzője, hogy nagyon magas nitrogén igényűek, a foszforigényük viszont csekély. A kálium tápelemmel szembeni igényük is az átlagnál magasabbnak mondható. Megkülönböztetünk rövid tenészydőjűeket (saláták, spenót, kapor, sóska) de található közöttük hosszabb tenészydőjű faj is (levélpetrezselyem).

Jellemzően intenzív fejlődési eréllyel rendelkeznek, azonban a tápanyag utánpótlásuknál figyelembe kell venni sóérzékenységüket. A levélpetrezselyem egy külön csoportot képez. Mivel folyamatosan kaszálják a vegetációs ideje során (évi négyszeri kaszálás), ezért további tápanyag utánpótlásra szorul. Ennek adagja átlagos hozam mellett 60 kg nitrogén hatóanyag kaszálások után (öntözés mellett). Gyengébb talajokon vagy magasabb tervezett hozamok elérése érdekében (15 t/ha felett növedékenként) az első kaszálás után rendszeresen gyorsan oldódó, magas kihasználhatóságú komplex káliumdús (klórmentes) trágyát adagolhatunk a nitrogénadag mellett. Ennek mennyisége (20 kg P és 30-40 kg K hatóanyag hektáronként). Az egyéb fűszernövények jellemzője is

Növényfaj	Hozam	N	P	K
Petrezselyem	20 t/ha	100	48	160
Saláta	15 t/ha	75	70	90
Sóska	15 t/ha	90	80	105
Spenót	15 t/ha	120	75	105

Levélzöltségek hozamadatai és tápelemigényeik

használt a levélpetrezselyemhez oly módon, hogy kevés nitrogént igényelnek (túladagolás esetén az aromájuk intenzitása csökken) és magas káliumszintet (beltartalmi értékek növekednek). Igénylik a savanyúbb talajokat (5,5-7 pH) mivel ezeken a talajokon maximális a mikroelem felvétel, ami az egyik kulcskérdése a sikeres fűszernövény termesztésnek.

4.4. Paprika (étkezési és fűszer)

Az étkezési paprika növekedési típusa alapvetően kétféle lehet. A nagyobb lombú, erősebb növekedésű vegetatív, valamint a gyengébb habitusú, erősebben kötő, rövidebb ízközű generatív jellegű. Azonban jellegüktől függetlenül a vegetációs ciklusokban legfontosabb tápelemek felvételét az alábbi ábra mutatja:

Kultúra	1 tonna terméssel kivont tápanyagok mennyisége										
	kg/t			dkg/t							
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Fűszer paprika	4,8	2,6	6,8	38,4	13,2	22	4,5	6,3	18	34,5	6,2
Étkezési paprika	4,5	3,4	7,8	30,2	11,4	15	5,2	6,1	16	31,7	5,8

A paprika által igényelt tápanyagok mennyisége

Vegetatív típusok jellemzői: az erős növekedésű, erősebb lombozatú, vastag szárú, hosszabb ízközű növekedési típusok megfelelő technológiát igényelnek, mivel érzékenyebbek a vegetatív túlsúlyra. Minden, a növekedést serkentő környezeti tényező hatásának összeadódása a vegetatív túlsúly előidézője lehet. Tápanyagellátásuknál és öntözésük-nél arra kell jobban figyelni, hogy a viszonylag nagyobb tápanyag- és azon belül nitrogén igényüket a terheléssel arányosan biztosítsuk. A kritikus időszak csúcsa az első kötések növekedéséig van. A palántanevelés végétől, a kiültetésig és termésfejlődésig visszafogott öntözéssel, a minél korábbi terméskötésre kell törekedni. Amikor a fejlődő termés már terheli a növényt könnyebben beáll a vegetatív-generatív egyensúly. Majd a terheléssel arányosan kell a tápanyag mennyiségét növelni, és az ellátást biztosítani, hogy a növekedés is megfelelő maradjon, tehát a vegetatív-generatív egyensúlyt kell tartani.

Generatív típusok jellemzői: a gyengébb növekedési erélyű, rövidebb ízközű, jobban kötő fajták növekedési ütemének fenntartása jelent feladatot. Az ilyen fajták növekedési erélye sokkal kisebb, ezért sokkal érzékenyebbek a növekedést csökkentő külső hatásokra. A generatív hatások elkerülése miatt már a fiatal palánták ültetése az első kritikus pont. A palánták növekedése folyamatos legyen, az egyenletes nedvességre, jó nitrogén ellátásra figyelni kell. A terhelés növelésével a tápanyag mennyisége és a nitrogénellátás feltétlenül arányban legyen, hogy a hajtások növekedése ne lassuljon.

Az intenzív fűszerpaprika termesztésben az elfogadható tápanyag szükséglet 25 t/ha feletti terméshez, szerves trágyázás nélküli területen 150 kg/ha nitrogén, 100 kg/ha foszfor és 190 kg/ha kálium hatóanyag. A tápanyagellátást már megosztott kezeléssel folyamatos- sá és irányítottá téve kell elvégezni. A hajtattott fűszerpaprika 10 kg/m² feletti terméséhez természetesen sokkal nagyobb tápanyag mennyiséget és lehetőség szerint tápoldatos ellátást kell biztosítani. A termesztési körülmények, a lényegesen hosszabb aktív tenyész- idő a folyamatos növekedésű fajtákkal új lehetőséget nyit a fűszerpaprika termesztésben.

5. Gyümölcskultúrák tápanyagigénye

Ha a gyümölcsfajok tápanyagának tervezését szeretnénk áttekinteni, két alapvető csoportra kell osztanunk a kultúrákat az alapján, hogy már termő állományról vagy esetleg még nem termő állományról beszélünk-e.

5.1. Nem termő gyümölcsösök

A telepítés után a gyümölcsök csak néhány év után válnak termővé. A nem termő időszak alatt a gyökér és ágrendszer megerősödése történik. A metszéssel a koronaalakítás a termesztési célnak leginkább megfelelően folyamatosan megy végbe. A nem termő időszak a növény életének meghatározója. Nagyon rossz szemlélet, hogy a nem termő ültetvény ápolását felesleges ráfordításnak veszi valaki. Átgondolva nem nehéz belátni, hogy a jól felkészített ültetvénytől várható el a nagyobb, hosszabb élettartam, és termés- hozam. Megfelelő kondícióval és művelésmóddal akár évekkel is meghosszabbítható az aktív termőkor. Jelentősen előbbre hozható a termés hozás időpontja is, de a korai túlterhelés- től óvakodnunk kell, hiszen az nagyon visszaüthet.

Az intenzív gyümölcsstelepítések tápanyagfeltöltése célzottan, de kisebb adagok- kal történik, mint amit korábban a telepítési tanácsok javasoltak. Mindez azért alakul- tott át, mivel egyre gyakoribb példa a nem termő ültetvények intenzív tápanyagellátása. A gyors termőre fordítás miatt tulajdonképpen már szinte a telepítéskor indítótrágyázás-

ról beszélhetünk. Az intenzív gyümölcsösök táplálása ezért már a kezdetektől szükség-szerűen intenzív. Nézzünk pár fontos mozzanatot, amelyek betartása fontos egy új állomány telepítésekor. Ültetvény létesítése előtt feltétlenül meg kell vizsgálni, hogy a kijelölt terület megfelel-e a telepíteni kívánt gyümölcsfaj ökológiai igényeinek.

Az éghajlati adottságok az egész ország területén lehetővé teszik a mérsékelt égövi gyümölcsfajok termesztését, de figyelembe kell venni a lejtési viszonyokat, és 3-5 %-nál nagyobb lejtő esetén erózió elleni védekezést még telepítés előtt meg kell oldani. A lejtő aljába fagyérzékenységük miatt ne telepítsünk csonthéjas gyümölcsfajt. Az időszakosan vízállásos terület ugyanolyan káros lehet, mint a túl száraz, esetleg köves terület. Iparvidékek közelsége a káros légszennyeződés miatt okoz gondot, a friss fogyasztású gyümölcsfajoknál. A szomszédos terület mezőgazdasági művelése gyakran a vegyszerek elsodródásának veszélyét rejti, de a nem művelt, elhanyagolt terület a gyomosodás miatt nem kedvező szomszédság. Az erdők közelsége a nagyvadak és lombrágó hernyók, lombrágó bogarak és a fás részeket károsító szúbogarak, farágók veszélyét teszi tartóssá. A nagyobb vízfelület, vagy nádas a seregélyeket csalogatja gyümölcsösünkbe a szüret idejére. Ajánlatos megismernünk 10 évre visszamenőleg a termesztett kultúrákat.

A tápanyaghiányt illetve a kiegyensúlyozatlan tápanyag ellátottságot a 3 fő tápelem – a nitrogén, foszfor, kálium – vonatkozásában az előzetes, kötelező talajvizsgálat alkalmával megállapítják, és a hiányzó tápanyagokat még telepítés előtt alaptrágyázással lehet pótolni. Az új telepítési gyakorlat a talajoknak csak közepes szintre történő feltöltését ajánlja. Legnagyobb figyelmet a talaj humusztartalmának megnövelésére kell fordítanunk, mivel a gyökerek minél gyorsabb és szerteágazóbb növekedése a célunk. Veszélyt jelenthet a fiatal ültetvényre a talajban felhalmozódott xenogén anyagok, tartós hatású műtrágyák, gyomirtó- és növényvédő-szerek mennyisége. Ezért kell azt figyelembe vennünk, hogy a tápanyag kijuttatáson túl még nagyon sok faktor befolyásolja a sikerességet. Ezt a Liebig-törvény is leírja, amit figyelembe kell vennünk a tervezésnél. Ezért a következőkben több szempontból rávilágítunk a termesztés körülményeire.

A tartós hatású gyomirtószerek használata miatt rossz elővetemény a kukorica monokultúra. A lucerna, lóhere, bükköny kiszántása után fokozott pocok károsításra lehet számítani. A gyümölcsfákat is fertőző verticillium fajok miatt nem helyeselhető burgonya, paprika, paradicsom utáni telepítés. A verticilliumos hervadást okozó talajgomba a fiatal fákat a gyökérnyakon, gyökérzetükön a gyökerek visszavágásakor, kapavágáskor keletkezett sérüléseken, pockok vagy pajorok rágása nyomán és a fonálféreg okozta mikrosebeken keresztül fertőzi. A gomba szállítóedényekbe juttatott toxinja a hajtások, levelek hervadását okozza. Kiöregedett, felszámolt fás kultúra, különösen csonthéjas gyümölcsös utáni telepítés előtt ajánlatos talajhigiéniai vizsgálatot végeztetni a talajuntség vagy más néven újratelepítési betegség kimutatására. A talajuntség trágyázással, öntözéssel nem befolyásolható, csökkent növekedést, esetenként a fák korai pusztulását okozhatja.

A specifikus talajuntságot talajbaktériumok és talajgombák okozhatják. Ezek a kórokozók a talajban, a lágyszárú termesztett- és gyomnövények gyökereiben, növényi maradványaiban hosszú ideig fertőzőképesen életben maradnak. A fertőzés általában csak a fiatal, a faiskolai kitermelést, szállítást, vermelést, telepítést megsínylelt fáknál okoz pusztulást. Megelőző védekezésésként nagyon fontos gyümölcsstelepítés előtt a fás- és lágyszárú termesztett és gyomnövények gyökérmaradványainak eltávolítása. Talajuntság kimutatása esetén még várni kell a gyümölcsstelepítéssel.

Előkészületek

Bár a műanyag konténerek elterjedésével a cserjéket és fákat az év bármely szakában ültethetjük, mégis a gyümölcstermő növényeknél - talán az ár és a könnyebb szállíthatóság miatt - inkább jellemző a hagyományos őszi lombhullás utáni ún. szabadgyökeres ültetési mód. Legfontosabb teendő a fák számára kiásni az ültető gödröket, hogy az október közepétől esedékes ültetésig kellően leülepedjen a talaj. A szakkönyvek 100-140 cm hosszúságú és szélességű, valamint 60-80 cm mélységű gödröket javasolnak. (Dísfáknál kisebb gödör is elegendő.) Ha erősen homokos, agyagos, vagy bármilyen egyéb, de erősen tömődött talajunk van, ne sajnáljuk a fáradságot a nagyméretű gödörre.

Ültetéskor a legjobb minőségű, humuszos felső réteget tegyük külön oldalra, ez kerüljön majd a gyökerek köré és alá, a többi pedig bőven keverjük össze bármilyen érett szerves- trágyával, komposzttal, alginittel, szaruliszttal, stb. Nem az a lényeg, hogy mit használunk hanem, hogy elegendőt.

Fontos, hogy a félérett trágya és a műtrágya ne kerüljön közvetlenül a gyökerekhez, mert kiégetheti. (A gyakorlatban általában a félérett trágyát nevezik érettnak, mely néhány hónapig állt, jellegzetes erős szagú, és benne az alkotórészek jól felismerhetők. Ezzel szemben a valóban érett trágya egészen földszínű, nem bűzös és kézzel teljesen szétmorzsolható.) Nem rossz a félérett trágya sem, hiszen érése a talajban tovább folytatódik, ezért terjedt el a gyakorlatban helyesen, hogy a szervestrágyát nem szabad kiszáritani, kiszórás után azonnal földbe kell keverni. A trágyával sokszor kerül lőtücsök a talajba, ami ellen keverjünk talajfertőtlenítő hatású szert az ültetőgödörbe. Kiegészítésként adhatunk foszfor és káliumtartalmú műtrágyát, de ez nem annyira lényeges, mint a szerves anyag, mely 2-3 évig folyamatosan adja le a tápanyagot, évtizedekig javítja a talaj nedvességmegőrzését, megköti és ezáltal nem engedi lemosódni a tápanyagokat, csökkenti a savanyodást és más káros folyamatokat.

A talaj szervesanyag-tartalmát jól mutatja a gilisztaszám. Ha nem találunk néhány négyzetméteren belül ásómélységben egyet sem, akkor feltétlenül adjunk nagy adagú szerves anyagot. Nagyon fontos még, hogy a gödör talajából szedjük ki az élő gyomnövények gyöktörzseit, mert ezek meglehetősen mélyről is kihajtanak. Legveszedelmesebbek a zsurló, a tarack, a mezei aszat és az apró szulák.

5.2. Termő gyümölcsösök

Ha termő gyümölcsösök szemszögéből vizsgáljuk a tápanyag adagolás témakörét, akkor megállapítható, hogy a termés mennyiségének tápanyagtöbblete meg kell, hogy jelenjen a kijuttatott anyagmennyiség oldalán is. Itt már precízebb, számításokon alapuló kijuttatási sémákat tudunk kidolgozni, mivel a tervezett hozamértékekre alapozva dolgozhatjuk ki a pontos trágyaadagok mennyiségét. Ehhez ismernünk kell a gyümölcsök műtrágya igényét 1 tonna termésre vonatkoztatva. Mivel a gyümölcskultúrák többéves ültetvények, állandó gyökérrendszerrel rendelkeznek, ezért a rendszeres talajvizsgálati eredmények mellett, ha lehetőségünk van rá, és szeretnénk a lehető legpontosabb képet kapni fáink aktuális állapotáról, egy másik elemzési módszert kell bevezetnünk a rendszerbe: a levélanalízist.

A legpontosabb tápanyag utánpótlás tervezése érdekében évente meg kellene ismételni a vizsgálatokat, hogy minél kisebb legyen a hibázási lehetőség a kijuttatások tervezésénél. Lentebb egy táblázatos formában áttekintjük egyes gyümölcsfaj levélanalízissel mért értékeit a makro tápelemekre és a mintavétel időpontját kultúránként.

Termő gyümölcs műtrágyaszükséglet számításának általános képlete:

$$\mathbf{Haa, \text{ kg/ha} = Q \times A \times y^2/x^2}$$

Jelölések: **Haa** = műtrágya hatóanyag, **Q** = tervezett termésmennyiség, **A** = fajlagos tápelem igény, **y²** = optimális levél-ellátottság négyzete, **x²** = levélben mért ellátottság négyzete, tehát a képlet szövegesen az alábbi:

$$\text{Szükséges hatóanyag} = \text{Tervezett termés} \times \text{Hatóanyag-igény} \times \frac{(\text{Optimális levél ellátottság})^2}{(\text{A levélben mért ellátottság})^2}$$

Ha ezeket a feltételeket mind számba vesszük, akkor egy minden igényt kielégítő, pontos tervet tudunk készíteni a kijuttatandó tápanyagok mennyiségéről.

Gyümölcsfaj	N	P	K	Ca	Mg	Mintavétel időszaka
Alma	2,3	0,16	1,3	1,5	0,33	VII. 15-VIII. 15
Körte	2,2	0,23	1,4	1,4	0,40	VII. 15-VIII. 15
Szilva	2,7	0,20	2,5	2,4	0,60	VII. 15-VIII. 15
Cseresznye, Meggy	2,7	0,20	1,7	2,3	0,65	VII. 1-15, szüret után
Őszibarack	3,1	0,22	2,5	2,1	0,50	VIII. eleje
Kajszi	2,3	0,20	2,7	1,8	0,50	VII. 15-30
Szamóca	2,8	0,17	2,4	2,0	0,65	VI. 10-20
Málna	2,9	0,25	1,3	1,1	0,35	VIII. eleje, 5-12. levél
Piros ribiszke	2,6	0,25	2,3	2,0	0,35	VII. 1-30
Fekete ribiszke	2,8	0,27	1,6	2,0	0,32	VII. 1-30

A gyümölcsök műtrágya igénye 1 tonna termés és hozzá tartozó növekmény neveléséhez, a tápanyagszükséglet megállapításához; kg/t (SZŰCS, 2004)

Gyümölcsfaj	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO *
Alma	1,2	0,4	2,0	1,5
Körte	1,2	0,4	2,0	2,5
Szilva	2,0	1,0	4,8	3,0
Cseresznye, meggy	2,6	0,9	4,4	3,0
Őszibarack	1,5	1,1	5,6	2,3
Kajszi	2,2	0,9	4,4	2,3
Szamóca	2,3	1,6	10,3	1,6
Mandula**	10,0	1,5	12	-
Gesztenye**	10,0	1,5	6,0	-
Málna, ribiszke, köszméte	6,0	1,6	7,0	4,0

Gyümölcsfélék levélminta vételének ideje és kedvező makroelem tartalom a tápanyagszükséglet számításához; sz.a.% (SZŰCS, 2004)

Gyümölcsfaj	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn	Cu	Cl érzék
Alma	*	*	*	*	*	*	*	mérsékelt
Szamóca	*	*	*	*				mérsékelt
Kajszi						*		erősen
Őszibarack	*	*	*	*	*	*		mérsékelt
Szilva			*	*	*	*	*	mérsékelt
Cseresznye, meggy					*	*	*	erősen

Gyümölcsfa fajok kiemelt mikroelem hiány és klórérzékenysége (FEKETE,1971)

A tápanyag ellátási technológia alapvető célja a folyamatos ellátás, a fejlődés irányítása úgy, hogy az gazdaságos és szakszerű legyen. Az intenzív termesztési technológiánál kiemelt a tápanyag megosztás szerepe, mely lehetővé teszi a fejlődés és a külső körülmények változását is. A megosztás a tápanyag ellátás technológiai elemeinek alkalmazása, alaptrágyázás, startertrágyázás, fejtrágyázás, vagy tápoldatozás és lombtrágyázással valósul meg. A következő fejezetben 5 gyümölcskultúra termesztési adatait tekintjük át, részletesebb rálátást biztosítva a tápanyag utánpótlásuk egyes részleteire.

5.2.1. Alma (*Malus domestica*)



N	2 kg/t	P₂O₅	0,6 kg/t
K₂O	2,5 kg/t	CaO	1,5 kg/t
MgO	0,6 kg/t		

Tervezett hozam: 50t/ha

Az alma termesztési adatai

Az alma 1 t terméssel és a hozzá tartozó növedék kineveléséhez szükséges tápelemek mennyisége 1,2-2 kg N, 0,4-0,6 kg P₂O₅ és 2-2,5 kg K₂O és 1,5 kg CaO hatóanyag. Az egyéb elemeket illetően az alma, és almás gyümölcsök a legérzékenyebbek a tápanyaghiányra,

azon belül is a mikroelemek hiányára. A jónak minősülő 40-60 t terméshez így közepes ellátottságú talajon teljes műtrágya ellátással 160-200 kg N, 60-90 kg P_2O_5 és 250 kg K_2O műtrágya hatóanyaggal kell számolni hektáronként. Közismert az almás termésűek mezo- és mikroelem érzékenysége elsősorban kalcium, vas, bór, mangán és cink, de különösen az almánál a kalcium, cink és magnézium hiány. A rossz tápanyag és vízellátás a jellegzetes szakaszos terméshozást eredményezi.

A tápanyagigény a fejlődés folyamán nem egyenletesen jelentkezik. A legigényesebb és legérzékenyebb szakasz június közepe - július vége között van, ami a termésnövekedés, hajtásnövekedés és rügyszerűsödés ideje. A tárolási betegségek megelőzésében meghatározó kalcium gyakran nem hiányával, hanem rossz felvehetőséggel okozza a gondot. Azaz kalcium hiánybetegségek lépnek fel savanyú talajon, túlzott K ellátásnál, alacsony B tartalomnál, N túladagolásnál és egyenetlen vízellátásnál.

5.2.2. Szilva (*Prunus domestica*)



N	2 kg/t	P_2O_5	1 kg/t
K_2O	4,8 kg/t	CaO	3 kg/t
MgO	1,2 kg/t		

Tervezett hozam: 20t/ha

A szilva termesztési adatai

Tápanyag ellátási problémái sokáig nem kerültek felszínre. A nagy területen csak szórványban történő termesztés során kis figyelmet kapott, de a nagy gyümölcsű étkezési fajták terjedésével a tápanyag és termőhelyi problémák miatti igényét már komolyabban kellett venni. Az étkezési szilva tápanyagellátását a többi gyümölcséhez hasonlóan, a körülmények figyelembe vételével kell végezni a szokásos szilárd kijuttatással, vagy intenzív ültetvényben tápoldatozással. Az alaptrágyázást a talaj tápanyagkészletének feltöltése, valamint a felvehető induló ellátás érdekében végezzük, és a szükséges tápanyag 30-80%-t juttatjuk ki technológiától függően. Kötött talajon is hasonló megosztást kell alkalmazni a korlátozott fejtrágya hatékonyság miatt. Intenzív technológiában inkább az 50 % alatti alaptrágya mennyiség jellemző, és a tenyészidőben kerül ki a tápanyag mennyiségének nagyobb része.

5.2.3. Cseresznye, meggy (*Prunus avium*, *Prunus cerasus*)



N	2,6 kg/t	P₂O₅	1 kg/t
K₂O	4,5 kg/t	CaO	3 kg/t
MgO	1,2 kg/t		

Tervezett hozam: 20t/ha

A cseresznye és meggy termesztési adatai

Fajlagos tápanyagigényük nem kiemelkedő. Jellemzően kálium igényesek, 2,6 kg N, 1 kg P₂O₅ és 4,4 kg K₂O hatóanyagot igényelnek egy tonna termés neveléséhez átlagosan. Érzékenyek a kalcium ellátásra. A klorózis érzékenysége miatt a tápanyagellátás és talajszerkezet egyaránt fontos, amit a telepítése előtti helyes talajminősítéssel kell megelőzni. A meggy ellátásánál a nitrogén trágyázás szakszerűségét ki kell emelni. A levélléllátottságon túl a hajtásnövekedés mértéke is támpont a nitrogén ellátás megítéléséhez. A termő fákön átlagosan 50 cm körüli éves növekedés kívánatos. Erősebb vegetációnál és csökkenteni kell a nitrogén adagot, illetve a kálium mennyiségével kell megfelelő harmóniát kialakítani

5.2.4. Szamóca (*Fragaria ananassa*)



N	6 kg/t	P₂O₅	1,6 kg/t
K₂O	7 kg/t	CaO	3,2 kg/t
MgO	1,5 kg/t		

Tervezett hozam: 20t/ha

A szamóca termesztési adatai

Az egyetlen lágyszárú gyümölcsfajunk. Sekélyen elhelyezkedő bojtos gyökérzete a levegőtlenességre nagyon érzékeny (relatív vashiány). A sárgulás másik gyakori oka a magas

mész tartalom lehet. Fajlagos tápanyagigénye gyengén kálium túlsúlyos. Egy tonna termésre vetítve 6 kg N, 1,6 kg P₂O és 7 kg K₂O hatóanyaggal számolhatunk a tápanyagellátásban. A termésmennyiség és növényfejlődés szempontjából meghatározó a jó nitrogén ellátás. A nitrogén túladagolás azonban súlyos minőségromlás, növényegészségügyi következmények, táplálkozási zavarok okozója lehet. A kálium szerepe a gyümölcs minőségének alakulásában döntő. A tápanyagellátás szerepe két ciklusban meghatározó. Az első, kihajtástól termésérésig, az adott termő évre hat erősebben. A szüret utáni rövid nyugalmat követően a tő erősödéséhez, elágazásokhoz, illetve késő ősszel a rügydifferenciálódáshoz vesz fel ismét intenzívebben tápanyagot a növény. A nagy mennyiségű tápanyag raktározása a gyökértörzsben és gyökerekben történik. A egyéves nyári ültetésnél termesztésben természetesen a palánta kondíciója, majd a gyökeresedési időszak indítása és a tavaszi folyamatos ellátás a tápanyag technológia menete.

A dokumentumban szereplő képek és ábrák jegyzéke

A tápanyagok kijuttatásának módjai (saját ábra)	5
Lombtrágyás kezelés szójában (saját kép)	6
Segédtablázat a növénykultúrák tápanyagmennyiségének kiszámításához (Ubavić Momčilo, 1990) (középső, fő táblázat)	9
Különböző nitrogén formák hatástartama (Agroferticrop 2010 nyomán)	12
Foszforhiány tünetei fiatal kukoricán (saját kép).....	13
Nitrogén és kálium hiány tipikus tünetei kukoricán (saját képek).....	14
Magnéziumhiány tünete (saját kép)	15
Kénhiány tünete búzán (agroinform.hu).....	16
Az őszi búza termesztési adatai (saját ábra).....	17
A kukorica termesztési adatai (saját ábra) Transpirációs együttható kukorica estében (l/kg) (Mitscherlich és Buetelspacher, 1941)	18
A napraforgó termesztési adatai (saját ábra).....	19
A repce termesztési adatai (saját ábra)	20
A szója termesztési adatai (saját ábra)	21
A leggyakoribb ion antagonizmusok (saját ábra).....	22
Egyes növényfajok klórérzékenysége (Chapman és mtsai, 1966) Csíranövény, fiatal növény, kezdeti fejlődés (saját ábra)	
Intenzív növekedés fázisa, vegetatív növekedés (saját ábra).....	23
Virágzás, terméskötés, termésérés (saját ábra)	24
Mikroelemek fontossága a tápanyag utánpótlásban (Molnár Ádám 2017 nyomán).....	25
Mikroelemek fontossága a tápanyag utánpótlásban (saját ábra).....	26
Gyökérzöltségek tervezhető hozama (t/ha) (MÉM NAK, 1981)	27
Levélzöltségek hozamadatai és tápelemigényeik (Bergmann, 1992)	28
A paprika által igényelt tápanyagok mennyisége (Bergmann, 1992)	28

