



Studentski dom „Evropa” – Európa Kollégium Egyetemista Központ, Újvidék

# **MONONÁTRIUM-GLUTAMÁT HATÁSA A NÖVÉNYEKRE**

Mentor: Dr Vastag Gyöngyi

Kollégista: Szladek Laura

Újvidéki egyetem

Természet-tudományi kar

negyedik évfolyam

2024. december, Újvidék

# Tartalomjegyzék

|                                                                            |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. ELŐSZÓ .....                                                            | 3     |
| 3. MONONÁTRIUM-GLUTAMÁT.....                                               | 4     |
| 3.1 Mononátrium-glutamát definiálása.....                                  | 4     |
| 4. Mononátrium-glutamát története és felfedezése.....                      | 5     |
| 5. A Mononátrium-glutamát kémiai összetétele és fizikai tulajdonságai..... | 5     |
| 5.1 Mononátrium-glutamát kémiai összetétele.....                           | 5     |
| 5.2 Mononátrium-glutamát fizikai tulajdonságai.....                        | 6     |
| 6. A mononátrium-glutamát hatása az élő szervezetre.....                   | 6     |
| 6.1 Angioödéma.....                                                        | 6     |
| 6.2 Fibromyalgia.....                                                      | 7     |
| 6.3 Amiotrófiás laterálszklerózis.....                                     | 7     |
| 6.4 További betegségek és hatások.....                                     | 8     |
| 7. Mononátrium-glutamát hatása a növényekre.....                           | 8     |
| 7.1 Mononátrium-glutamát mint alternatív műtrágya.....                     | 8     |
| 7.2 Mononátrium-glutamátban található anyagok pozitív hatásai.....         | 9     |
| 7.3 Mononátrium-glutamátban található anyagok negatív hatásai.....         | 9-10  |
| 8. Kísérleti rész.....                                                     | 10    |
| 8.1 Kísérletek hipotézise és célja.....                                    | 10    |
| 8.2 Kísérletek leírása.....                                                | 10-15 |
| 8.3 Konklúzió.....                                                         | 16    |
| 9. Források.....                                                           | 17    |

# 1. ELŐSZÓ

A dolgozat fő témája a mononátrium-glutamát hatása a növényekre. A kutatás célja megfigyelni, hogy használható-e műtrágyaként. Tesztalanyul a kísérletben búza volt követve, mert viszonylag kevés idő alatt folyik le az életsiklusa, ezáltal rövid idő alatt megfigyelhető a hatás. Röviden arról is szó esik mi minden másra használható a mononátrium-glutamát, és hol található még a mindennapi életben. A munkában olvasható lesz minden, ami egy átlagos fogyasztót, esetleg termelőt érdekelne a kémiai anyagról; története, fizikai, kémiai tulajdonságai, hatásai az élővilágra, avagy lehet-e negatív mellékhatás nélkül alkalmazni növénytermesztésre. A munka célja közelebbről megismertetni az olvasóval ezt a mindennapi adalékanyagot, amely ma már szinte mindenhol megtalálható, és bemutatni különböző felhasználásait.

### 3. MONONÁTRIUM-GLUTAMÁT

#### 3.1 A mononátrium-glutamát definiálása

A mononátrium-glutamát (röviden MSG) a glutaminsav nátriummal alkotott sója (1. ábra). Egy olyan élelmiszer-adalékanyag, amelyet gyakran az élelmiszeriparban használnak különböző ízek és aromák fokozására, és az ételek ízének a javítására, különösen a sós és pikáns ízek kiemelésére. Savanyító hatású, ami azt jelenti, hogy a termékek savasságát fokozza, és ezzel javítja az ízüket. Az MSG-t gyakran adják hozzá instant ételekhez, levesekhez, mártásokhoz, szószokhoz és egyéb félkész élelmiszerekhez. A természetben is megtalálható bizonyos élelmiszerekben, mint például a paradicsomban, természetes módon erjesztett sajtokban, húsokban és élesztőkivonatokban. Különösen az ázsiai konyhákban használatos adalékanyag, de mostanra már az egész világra elterjedt a gyorsételek közkedveltsége miatt. A világra függőségi hatásai miatt tudott ennyire kiterjedni.



1. Ábra: Mononátrium-glutamát kristályporos alakja

## 4. A mononátrium-glutamát története és felfedezése

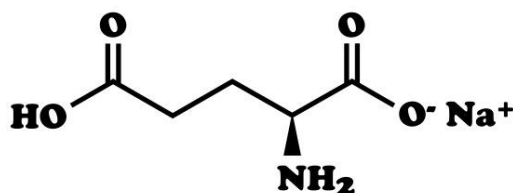
A mononátrium-glutamátot először 1908-ban fedezte fel egy japán tudós, Kikunae Ikeda. Ikeda a tengeri moszatok ízének titkát akarta megérteni, és felfedezte, hogy a glutaminsav volt a kulcsfontosságú ízkomponens. Azután különféle eljárásokkal izolálta a glutaminsavat, majd a sójával, a nátriummal kombinálta, hogy MSG-t hozzon létre.

Először Japánban, majd az Egyesült Államokban használták élelmiszerek ízesítésére a 20. század elején. Hamar népszerűvé vált az élelmiszeriparban, mert lehetővé tette az ízesítőanyagok használatát a húsok, levesek és más ételek ízesítésére, anélkül, hogy hozzáadnának extra zsírt, vagy cukrot.

## 5. A mononátrium-glutamát kémiai összetétele és fizikai tulajdonságai

### 5.1 A mononátrium-glutamát kémiai összetétele

A MSG egy fehér, szagtalan, kristályos por, amely jól oldódik vízben, ezáltal zsírokban és olajokban nem tud oldódni. Kémiaileg nátrium-glutamátból és hidrogén-ionokból épül össze (2. ábra). A glutaminsav a fehérjék építőkövei közé tartozik.



2. Ábra: MSG kémiai képlete

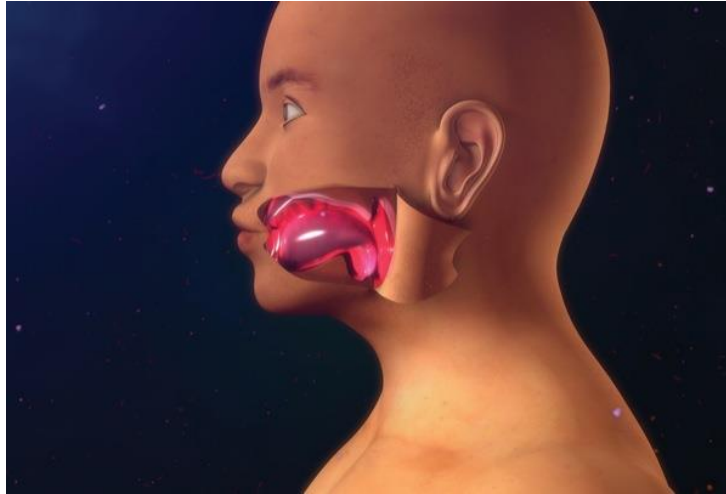
## 5.2 A mononátrium-glutamát fizikai tulajdonságai

A fizikai tulajdonságok tekintetében az MSG egy szilárd halmazállapotú kristályos por, kristályai különböző alakúak lehetnek, lapostól hatszögletűig. Szokás hőkezelní, hogy jobban tudja javítani az ízeket és aromákat. Az MSG forráspontja 245°C, levegő hőmérsékletén stabil marad. Az olvadáspontja 232°C, ami annyit jelent, hogy csak nagyon magas hőmérsékleten olvad el. Relatív sűrűsége 0,73 g/cm<sup>3</sup>, tehát könnyű, és levegős anyagról van szó. Magába szívja a nedvességet a környezetből, azaz higroszkópos anyagról beszélünk. Ez a tulajdonsága miatt száraz helyen kell tárolni, hogy megőrizze stabilitását.

## 6. A mononátrium-glutamát hatása az élő szervezetre

### 6.1 Angioödéma

A 60-as években kezdett nagy port kavarni a hír, miszerint az MSG káros hatással lehet az élőlényekre. Ez mind akkor kezdődött el, amikor egy úgynevezett Dr. Robert Ho Man Kwok tudós publikált egy levelet a *New England Journal of Medicine (NEJM)* nevű folyóiratban, és először lett megemlítve a „kínai étterem szindróma” terminus. A kínai étterem szindróma az MSG addiktív hatásaira vonatkozik, ugyanis egyes emberek érzékenyebben reagálnak erre a kémiai adalékanyagra. Kialakulhatnak fejfájások, gyomorfájdalmak, gyomorémelygés, túlzott izzadás, hányinger, hasmenés, és egyes extrém esetekben arcduzzadás, akár a légutak elzárása is. Az utóbbi akkor történhet, amikor ételallergia esetén a betegnél **angioödéma** alakul ki (3. ábra). Ekkor az ételérzékenység miatt elzáródhatnak a légutak, felduzzadhat az arc felismerhetetlenségig, és ha nincs időben kezelve, még letális következménye is lehet.



3. Ábra: Légutak elzárása angioödéma miatt

## 6.2 Fibromyalgia

A ***fibromyalgia*** elsősorban a központi idegrendszert érintő probléma, melyben a fájdalom érzékelésében és feldolgozásában zavarok alakulnak ki. A betegek javánál járulékos irritabilis bélszindróma is jelen volt, amin az MSG ugyancsak rontott. Számos kísérlet lefolyása során, amelyben a betegeknél kiiktatták az MSG-t, a tünetek jelentősen enyhültek, egyes esetekben pedig egészen meg is szűntek. Amikor visszahozták az étrendbe az MSG-t a tünetek visszatértek.

## 6.3 Amiotrófiás laterálszklerózis

Az amiotrófiás laterálszklerózis egy idegsorvadásos betegség, amikor a központi idegrendszer mozgató idegsejtjei pusztulása következtében az akaratlagos izmok fokozatosan elgyengülnek, majd végül el is sorvadnak. Andreas Plaitakis és James Caroscio 1987-es tanulmányukban rámutattak arra, hogy az ALS különféle alfajaiban szenvedő betegeknél a glutamát dehidrogenáz enzim sérült, vagy hiányzik, ami a glutamát lebontásához szükséges.

## 6.4 További betegségek és hatások

Az MSG továbbá meddőséget tud okozni, sőt még agykárosodást, meg hormonális zavarokat is, amire egerek tanulmányozása közben jött rá John Olney 1969-ben történő kutatása során (4. ábra). Ezek mellett az MSG elhízást okozhat, akár még cukorbetegséget is függőségi hatásai miatt.



4. Ábra: MSG élő szervezetre való hatása

## 7. Mononátrium-glutamát hatása a növényekre

### 7.1 Mononátrium-glutamát mint alternatív műtrágya

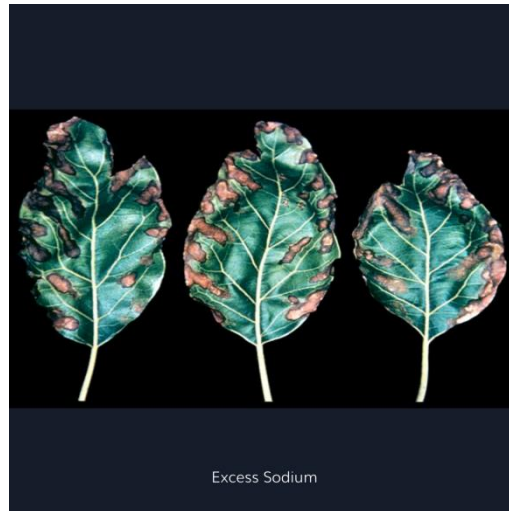
A közelmúltban végzett kutatások kimutatták az MSG **pozitív** hatását a növények növekedésére magas glutaminsav és nátrium tartalma miatt. Ezek mellett sokfajta növénynövesztéshez szükséges aminosavakkal is gazdagítja őket.

## **7.2 Mononátrium-glutamátban található anyagok pozitív hatásai**

- A glutaminsav egy nem esszenciális aminosav, amely az élő rendszerekben fontos szerepet játszik, mivel alapvető a fehérjeszintézisben és az anyagcsere-folyamatokban. Növényeknél részt vesz a nitrogén-anyagcserében. A glutaminsav hasznos a szövetek fejlődése és a növekedési hormonok szintézise szempontjából.
- Az MSG-ben lévő nátriumion ( $\text{Na}^+$ ) az egyik legfontosabb elektrolit a növények számára. Segít a vízfelvételben és transzportálásában, mert fenntartja az ozmotikus nyomást a gyökérsejtekben. A fotoszintézis hatékonyságában is segít alacsony koncentrációkban. Ezek mellett a sejtfalak stabilizálásában is szerepet játszik.
- A szerves anyagok javítják a termőföld minőségét, és segítenek a víz- és tápanyagok megkötésében. Hozzájárulnak a talajban levő hasznos mikroorganizmusok pozitív hatásának kifejtéséhez, ezáltal javítva a műtrágya hatékony felhasználását.
- Az aminosavak erősítik a növényt és javítják a termés állóképességét.

## **7.3 Mononátrium-glutamátban található anyagok negatív hatásai**

Ugyanezek az anyagok, amelyek megfelelő mennyiségben pozitív hatásaikat fejtik ki a növények növekedésére túl nagy mennyiségben károsak lehetnek, akár végzetesek is egy-egy növény számára. Számos kutatás kimutatta, hogy a nátrium túl nagy mennyiségben egy úgynevezett „nátrium-toxicitást” okozhat. Ez a levelek égéséhez vezet, és elhalt szövetekhez, főleg a levelek szélein (5. ábra). Azoknál a növényeknél, amelyek ellenállóbbak a nátriummal szemben, a levelek nem pusztulnak el, de tompa elszíneződés keletkezik rajtuk, ami nem mutat jól dísznövényeken. Másik hatása a nátriumnak, hogy a növények dehidratáltnak tűnhetnek.



4. Ábra: Nátrium túltengés a levelekben

## 8. Kísérleti rész

### 8.1 A kísérletek hipotézise és célja

A fent említett kutatások alapján történtek ezek a kísérletek is, otthoni körülmények között. Céljuk megtudni, hogy tényleg pozitív hatással van-e a mononátrium-glutamát elegendő mennyiségben a növényekre. Ha bebizonyosodik, hogy pozitívan hat, terjeszteni a szót, és másoknak is bemutatni hogyan használhatják a leghatékabban növényeik szépítésére.

### 8.2 Kísérletek leírása

Ezekben a kísérletekben az MSG búzán volt alkalmazva annak gyors és rövid élettartama miatt, hogy könnyen legyen megfigyelhető rövid időn belül a hatás. Az első kísérletben kettő darab pohárba lett rakva elegendő termőföld, abba 1-1 maréknyi búzaszem elvetve. Az egyikhez készítve lett egy mononátrium-glutamátos vizes oldat. Egy 100mL szórófejes palack meg lett töltve vízzel, és abba bele lett keverve 2 teáskanálnyi mononátrium-glutamát. Ezzel az oldattal öntözés után le lettek fújva a szemek, majd mind a kettő pohár le lett takarva, és ablakpárkányra téve, hogy meleg, nedves, sötét helyen legyenek, ami a leghatékabban körülmény számukra a csírázás előtt. Négy nappal később lettek kitarva, amikor is az volt megfigyelhető, hogy a búza, amely nem volt MSG-vel

kezelve, jobban kicsírázott, dúsabb volt és nehezebb. Azok a szemek, amelyek MSG-vel voltak kezelve a föld felszínén voltak láthatóak, sokkal kevesebb zöld szárral. Egy héttel később (6. és 7. ábra), mielőtt újra le lettek volna fújva még mindig az volt észrevehető, hogy a kezelés nélküli szemek jobban fejlődnek. Két héttel a kísérlet kezdete után (8. ábra) a két búza ugyanakkorára nőtt, a sűrűségük is ugyanaz volt, valamint nehézségük is.



6. és 7. Ábra: Növekedés 1 hét után



*8. Ábra: Két hét leteltével a fejlődés azonos*

A harmadik héten fejeződött be a kísérlet, ahogy a búzák is már életciklusuk végéhez értek. Az utolsó alkalomkor az volt felfedezhető, hogy a heti egy MSG-vel való spriccelés elég volt a búzának, hogy rövid időn belül magasabbra, dúsabbra (9. ábra), és valamennyivel nehezebbre is fejlődjön a másiknál.



*9. Ábra: Látható pozitív változás az MSG-vel kezelt búzán*

A második kísérletben már öt pohárban volt búza. Mindegyik pohárba pontosan 50 szem búza lett elvetve. Az első pohárban lévő búza csak vizet kapott, az utolsó pedig NPK műtrágyát egy alkalommal. Három pohár búzához lett készítve mononátrium-glutamátos vizes oldat. 100mL-es szórófejes palack meg lett töltve vízzel és abba lett keverve 5g MSG. A második búza heti egy alkalommal volt ezzel az oldattal lefűjva. A harmadik heti háromszor, a negyedik pedig ötször egy héten. A kísérlet, mint az előző, három hétig folyt. Hasonló módon ez alkalommal is a magok elvetés után le lettek takarva, és szintén csak csírázás után lettek kitakarva. Egy heti fejlődés után az volt megfigyelhető, hogy a búza, amelyik csak vizet kapott, és az amelyik NPK-t fejlődtek a leggyorsabban. Utánuk kicsivel volt elmaradva az a búza amelyik csak egyszer hetente lett lefűjva MSG-vel. Azok a búzák, amelyek heti háromszor és ötször voltak lefűjva kevésbé fejlődtek ki (10. ábra).



10. Ábra: Egy hét utáni fejlődés

Rá egy hétre a búzák gyors fejlődést mutattak. Az NPK-s, és az amelyik csak vizet kapott voltak legjobban kifejlődve, azután az amelyik egyszer hetente volt MSG-vel kezelve, majd amelyik háromszor. Legkevesebb fejlődést az a búza mutatta, amelyik heti ötször volt MSG-vel kezelve (11. és 12. ábra).



*11. Ábra: Kéthetes fejlődés*



*12. Ábra: Az MSG-vel kezelt magok kevésbé nőttek ki*

A harmadik hét leteltével az eredmények mást mutattak, mint az első kísérletben. Legjobban az a búza fejlődött ki, amelyik NPK-t kapott. Legmagasabb volt és legzöldebb, a szárai pedig sokkal levelesebbek, mint a többi búzáé. Mögötte volt az a búza, amelyik csak vizet kapott. Szinte ugyanakkorára nőtt, viszont nem lett annyira leveles. A három búza, amelyek MSG-vel voltak kezelve nem mutattak olyan jó fejlődést. Nem voltak olyan magasak, sem levelesek, és már elkezdtek sárgulni. A legkevesebb pozitív fejlődést az mutatta, amelyik heti ötször volt MSG-vel kezelve. Ezáltal alátámasztható a fent megírt, hogy a túl sok nátrium tényleg negatívan hat a növényekre. A gyökerek azonosan néztek ki az összes búzánál (13. ábra).



13. Ábra: Eredmények a kísérlet végeztével

### 8.3 Konklúzió

A kísérletek elvégzése után az mondható, hogy lehet alkalmazni MSG-t a növények fejlődésében. Az eddigi kísérletek eredményei arra utalnak, hogy az MSG alkalmazott mennyiségének döntő hatása van az elért eredményekre. A kisebb mennyiségben pozitív hatást, míg a túl nagy MSG mennyiség negatív fejlődést idézett elő a kísérleti búzánál a vízzel való kezeléshez viszonyítva. Valószínűleg a magas nátrium koncentráció következtében.

Másrészt, mivel az MSG nem tartalmaz kálium-, vagy kalcium ionokat, foszfort és ként, ezért nem egészen tudja pótolni a műtrágya hatását, és ezennel fogva gyöngébb hatást fejt ki a búza fejlődésére a kommerciális műtrágyához viszonyítva.

A pontos összefoglalóhoz természetesen több és részletesebb kísérletek szükségesek, amelyeknél különböző reál tényezők (hőmérséklet, levegőnedvesség, földminőség, különböző ionok és szerves anyagok stb.) beiktatása is fontos.

## 9. Források

Ahmad-Faris Seman-Kamarulzaman, Mohamad Asyraf Mohamad, THE EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE AS AN ALTERNATIVE FERTILIZER TOWARDS THE GROWTH OF *Zea mays*, GADING Journal for Science and Technology Vol 2 No (2) (2019) – eISSN: 2637-0018:  
<https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/31166/1/31166.pdf>

Hafwanis Awang, Aina Sakinah Aziz, Nik Nur Azwarina R. Azmi, Nur Sazelin Saad, Nur Afiqah Shafrini Zamri, Ahmad-Faris Seman-Kamarulzaman, EFFECT OF MONOSODIUM GLUTAMATE ON THE GROWTH OF *Solanum melongena*, GADING Journal of Science and Technology Vol 3 No (1) (2002) – eISSN:2637 0018  
<https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/31105/1/31105.pdf>

Sam Pomichter, Dispelling the Danger of Monosodium Glutamate (MSG), Journal of Young Investigators, Vol.36, Issue 4, 2019:  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jyi.squarespace.com/s/Apr-19-MSG-Feature.pdf&ved=2ahUKEwj3wIT47riJAXVncfEDHc-aOhYQFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw0hteSToonTSfY\\_9Bhf-PmE](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://jyi.squarespace.com/s/Apr-19-MSG-Feature.pdf&ved=2ahUKEwj3wIT47riJAXVncfEDHc-aOhYQFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw0hteSToonTSfY_9Bhf-PmE)

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Monosodium-Glutamate>

<https://www.nhs.uk/conditions/angioedema/>

<https://medlineplus.gov/fibromyalgia.html>

<https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/amyotrophic-lateral-sclerosis-als>

<https://cdn.britannica.com/00/142100-050-4FBF2B81/Monosodium-glutamate-crystals.jpg>

[https://hospital.vallhebron.com/sites/hospital/files/styles/crop\\_16\\_9\\_large/public/shutterstock\\_430280767.jpg?itok=Ttkq0tMh](https://hospital.vallhebron.com/sites/hospital/files/styles/crop_16_9_large/public/shutterstock_430280767.jpg?itok=Ttkq0tMh)

[https://cdn.shopify.com/s/files/1/1254/5779/files/Leaf\\_with\\_Excess\\_sodium.png?v=1586830551](https://cdn.shopify.com/s/files/1/1254/5779/files/Leaf_with_Excess_sodium.png?v=1586830551)