

# A növények is megszenvedik a magnéziumhiányt

Egy nemzetközi kutatócsoport Solymosi Katalin, az ELTE TTK adjunktusa közreműködésével feltárta a növények magnézium-felvételének a fotoszintézisben és a zöld színtestek fejlődésében betöltött szerepét. A *Frontiers in Plant Science* folyóiratban publikált kutatási eredmények szerint a magnéziumot szállító fehérjék elengedhetetlenül fontosak az anyagcsere és a zöld színtestek működése - így közvetve a mezőgazdasági terméshozam - szempontjából.

A magnéziumhiány az embereknél is gyakran jár kellemetlen tünetekkel, melyek közül a legismertebb talán a lábszárban jelentkező izomgörcs. Mindez összefügg azzal, hogy a magnézium elengedhetetlenül fontos több mint háromszáz enzim működéséhez, melyek például az idegrendszer és az izmok megfelelő aktivitásáért, a fehérjék, a DNS és RNS szintéziséért, valamint a vércukorszint és vérnyomás szabályozásáért felelősek.

A magnéziumhiány a növényekben természetesen nem okoz lábikragörcsöt, de létfontosságú ásványi elem számukra is. Sok növényi fehérje, köztük a zöld színtestekben zajló fotoszintézis egyes enzimei ezt az iont igénylik a működésükhöz, de magnézium épül be a zöld színtestekben található növényi zöld színanyag, a klorofill vázába is, emellett fontos szerepet tulajdonítanak neki a fotoszintetikus membránok, az úgynevezett tilakoidok szerkezetének kialakításában. Nem meglepő, hogy a növények teljes magnéziumtartalmának 15-35%-a a zöld színtestekben található.

A magnéziumionok csak speciális ioncsatornák vagy szállítófehérjék (transzporterek) segítségével tudnak átjutni a sejteket vagy a színtesteket határoló membránokon. Az ilyen csatornák és transzporterek többségét azonban máig nem ismerjük, pedig természetett növényeink fejlődése szempontjából fontos megérteni azt, hogy az ásványi anyag hogyan jut el a talajból a gyökereken át a felhasználási helyére, például a növényi színtestek belsejébe. Ezt vizsgálta most egy svéd, japán, magyar, dán és amerikai résztvevőkből álló kutatócsoport.

A [Frontiers in Plant Science szaklapban bemutatott](#) munka során a lúdfűben (*Arabidopsis thaliana*) korábban azonosított három fehérje működését tanulmányozták. Ezeket MGR8, MGR9 és MGT10-nek nevezik, mely rövidítésekben az MGR az angol magnesium release, azaz magnézium-kibocsátás szavakra utal, a 8 és 9, a két eltérő fehérjét elkülönítő sorszám, az MGT10 a magnézium-transzporter szavakat takarja.

Mindhárom vizsgált fehérje a színtestek burokmembránjában található és a magnézium plasztiszba, vagyis színtestekbe szállításában van szerepe. Kiderült, hogy más-más módon, de ez a három fehérje a fotoszintézis egyes folyamatainak szabályozásában is fontos szerepet játszik.

A munka során elsőként azonosították és jellemezték továbbá a *Chlamydomonas reinhardtii* nevű egysejtű zöldalga MRS4 nevű fehérjéjét, mely az alga színtestjének burokmembránjában hasonló funkciót lát el, mint a lúdfűben leírt MGT10 fehérje.

Az elemzések alapján az MGT10 fehérje feltehetően egy magnézium ioncsatorna, míg az MGR8 és MGR9 olyan magnézium-transzporterek, melyek működéséhez nátriumionok jelenlétére is szükség lehet. Ez a jelenség részben azért érdekes, mert a nátrium nem tartozik a növények számára esszenciális tápelemek közé, így a növényi sejten belüli szállítási mechanizmusairól keveset tudunk, másrészt pedig azért, mert a szikes vagy magas sótartalmú talajban élő növények esetében a nátrium jelenléte negatívan hat a fotoszintézisre és a növényi színtestekre.

"A színtestek fotoszintetikus aktivitásának nyilvánvaló csökkenését figyeltük meg azokban a növényekben, amelyekből hiányzik a vizsgált magnézium-transzportfehérjék egyike vagy másika, ami aláhúzza a magnézium fontosságát a növényi anyagcserében" - mondta el Cornelia Spetea professzor, a kutatás vezetője a Göteborgi Egyetemről.

A zöld színtestek magnézium-felvételének fontosságára és az MGT10 szerepére utal az is, hogy nem életképesek azok a mutáns növények (az úgynevezett knock-out mutánsok), amelyekből ez a fehérje teljesen hiányzik. Az alapvetően zöld színű levelek pedig sárgás színűvé válnak azokban a géncsökkentett (knock-down) növényekben, amelyekben kisebb mennyiségben, de kifejeződik ez a gén, és így kisebb mennyiségben, de jelen van a fehérje. A kontrollnövények zöld leveléhez képest a mutánsoknál a levelek sárgulása arra utal, hogy ezekben a régiókban a klorofill képződése gátolt.

"Ezekben a növényekben a levelek közelében található sejtekben különleges színtest-szerveződés volt megfigyelhető. Akár egyazon sejten belül is előfordultak normális szerkezetű zöld színtestek, valamint olyanok, melyek belső membránrendszere szinte kizárólag hatalmas méretű gránumokból és kisebb membrán hólyagocskákból (vezikulumokból) állt" - magyarázza Solymosi Katalin, az ELTE TTK Biológiai Intézet adjunktusa, aki a színtestek szerkezetét elemezte a munka során.

További vizsgálatokat igényel annak pontos megértése, hogy egyetlen sejten belül miért van jelen két eltérő szerveződésű színtest.

A levelek erezetének sárgás elszíneződése jellemző bizonyos vírusfertőzések, illetve más létfontosságú tápelemek (például vas) hiánya esetén is. A vizsgálatok arra utalnak, hogy hasonló tünetek a magnézium nem megfelelő sejten belüli szállítása esetén is megjelenhetnek, és jelzik azt is, hogy a vizsgált fehérjék jelenléte és megfelelő működése elengedhetetlenül szükséges a növények fejlődéséhez. Ennek a gyakorlatban a mezőgazdasági terméshozamok szempontjából lehet jelentősége.

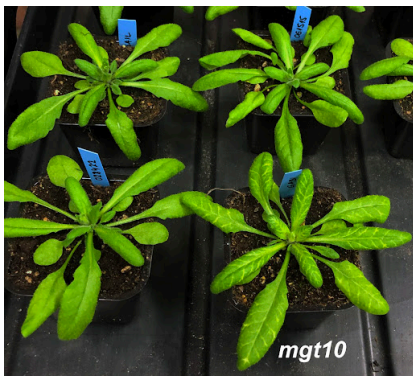
Sajtókapcsolat:

- [kommunikacio@elte.hu](mailto:kommunikacio@elte.hu)



© frontiersin.org

A kevesebb MGT10 fehérjével rendelkező mutáns növények levélerei sárgásfehérek (felső ábra), ami a zöld színtestek és a klorofillképződés zavarait jelzi. Az elektronmikroszkópos felvétel (alsó kép) pedig azt ábrázolja, hogy sejtjeikben egyszerre lehetnek jelen normál zöld színtestek (fehér nyíl), és különleges, hatalmas gránummal és kevés más belső membránnal rendelkező színtestek (piros nyíl). Vonal: 1 mikrométer. (Az ábra - Dukic et al. 2023, az eredeti cikk alapján készült)



© Fotó: Emilija Dukic

Más genotípusú növények mellett jól látható a kevesebb MGT10 transzporterrel rendelkező (mgt10 knock-down) növények feltűnő fenotípusa, a levélerek sárga elszíneződése.

Eredeti tartalom: Eötvös Loránd Tudományegyetem

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/5733/a-novenyek-is-megszenvedik-a-magneziumhiany/>