



Kísérlet egy szerves talajkondicionáló készítménnyel szikes talajon

SZERZŐ: NÉMETH TAMÁS NÖVÉNYORVOS-BIOLÓGUS, PAPRIKA-, PARADICSOMTERMESZTŐ SZAKEMBER, KUTATÓ, A VEGYSZERMENTES TERMESZTÉS KÉPVISELŐJE

Az egyik legátfogóbb vizsgálatomat hajtottam végre a közelmúltban, ugyanis egy igen különleges bio-talajkondicionáló készítményt hatását vizsgáltam saját gazdaságomban, szikes talajon. A készítményt Dr. Csicsor János elismert biokémikus biztosította számomra kísérletre.

A neves szakember a 2010-es vörösi-szap-katasztrófájában szennyezett talajok revitalizációjában jelentős szerepet töltött be, és több mint két évtizede foglalkozik humin- valamint fulvosavakkal. Kutatásainak és vizsgálatainak megkerülhetetlen szerepe van! A biokémikus szakember a fejlesztéseivel komoly érdemeket szerzett étrend-kiegészítők elállításában is! Egy nagy közös kísérlet kapcsán látogatott el hozzám, és mivel én is vegyszermentes organikus termesztést végzek, szakmai hozzáállásomat nagyra értékelte.

A vizsgált bio-talajkondicionáló általános bemutatása

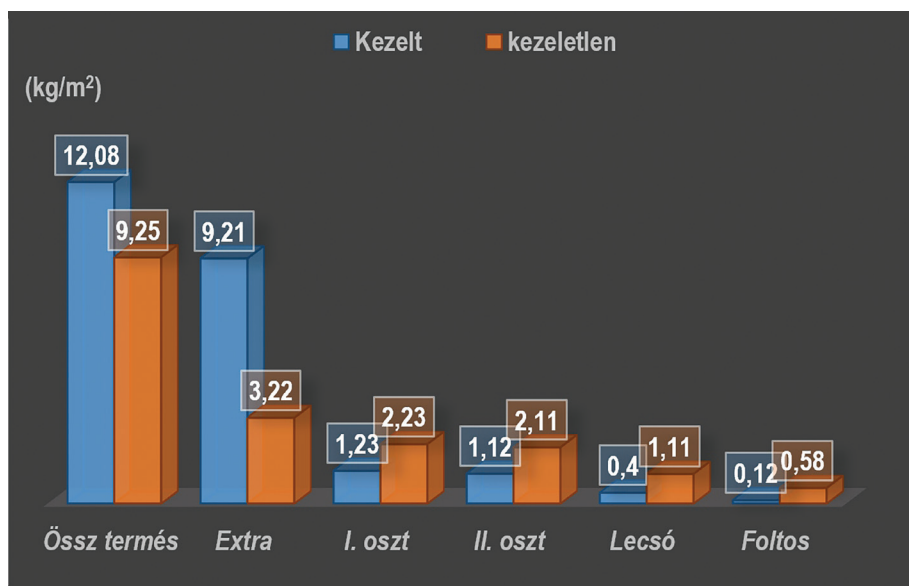
A legfontosabb, hogy a készítményt a Hungária Nonprofit Kft. vizsgálata nyomán megkapta az engedélyt, így biogazdálkodásban is alkalmazható! Marketingokok miatt nem árulhatom el a készítmény tényleges nevét, csak

annyt, hogy a legfontosabb összetevője a leonardite ásvány (1. kép). Ez az ásvány a Földön a különleges szerves humuszásványok közé tartozik, és bizonyos fás szárú növényi anyagokból keletkezett a sokéves humifikáció során. A talajkondicionáló szer az összes mezőgazdasági és kertészeti kultúrában alkalmazható lomb- és talajtrágyaként is. Növényvédő szerekkel együtt is lehet használni, de előtte mindenféleképpen keverési próba ajánlott! A készítmény magas arányú humin-, valamint fulvosavkivonatokat tartalmaz, továbbá makroelemeket és szerves (kelát) kötésben még ásványi anyagokat, mikroelemeket is. Nagyon jelentős a huminsav-komplex kötés, ezeknek köszönhetően a gyors növényitápanyag-felvétel.

Hatásai nagyon sorétiűek! Serkenti a vetőmagok csírázását, majd a kikelt növények fejlődését. Szántóföldi növények esetében segíti a lendületes, gyors



1. kép. Leonardite ásvány



1. grafikon. A termésmennyiség alakulása, Sárszentmihály, 2020 (a képek a szerző saját felvételei)

növekedést. Egységes, szép állományt tudunk vele létrehozni, ami számos növényvédelmi előnnyel jár. Kedvezően hat a növekedésre és a gyökérvégződésre, ami alapfeltétele az egészséges növényi erőnlétnek. A sejtlégzést is elősegíti, melynek eredményeként a növény sokkal gyorsabban képes túljutni bizonyos fejlődési fázisokon. Növelni tudja a növények klorofilltartalmát, és kedvező hatást gyakorol a hasznos mikrobák életképességére. Képes az összes hasznos tápelemet felvehető, komplex formába hozni, különösen a foszfor felvételét segíti elő. Jól tudjuk, hogy a foszfor a jó gyökérvégződéshez és a reproduktív szervek kialakulásához elengedhetetlen, ezért a szer javítja a tápanyagok hasznosulását és csökkenti a káros kimosódás mértékét. A nagyobb, erősebb gyökérvégződés kialakulásának köszönhetően jelentősen javul a szárazságtűrő és egyéb káros időjárási tényezőkkel szembeni védekezőképesség.

Elősegíti a növényzet turgorának erősödését (gyökérvégződését), következésképp a növény ionfelvételét támogatja. A biokészítmény képes növelni a növényi fitoalexinek arányát is, így módon a növények sokkal ellenállóbbak bizonyos betegségekkel szemben. Legkülönlegesebb tulajdonsága, hogy a szervesanyagot képes szervesé alakítani, ezzel pedig növeli a felvehetőségüket. Lombtrágyaként alkalmazva segíti a káros napsütés elleni védelmet.

Bizonyos mérgező tápanyagokat is képes magához kötni, amiket a növény már nem képes felvenni, ez valószínűleg amfoter tulajdonságaival magyarázható (képes negatív és pozitív ionok magához kötésére), vagyis ha kell, savként, ha kell bázisként is képes működni, ezzel is jelentősen javítva a szennyezett talajokat! A Földön csak nagyon kevés anyag képes amfoter jelleggel működni: csak az aminosavak (fehérjék) és a szerves anyagok képe-

sek így viselkedni. Ezek következtében jelentősen javul a termés mennyisége és minősége. Különösen ajánlott akkor alkalmazni a talajkondicionáló szert, ha növényzetnek nagy biológiai erőre van szüksége (pl. növekedésmegindulás, virágzás, termésvégződés), s leginkább abban a helyzetben, amikor ezt az időjárás megnehezíti. Amikor a növény stresszben van, a szer hatékonysága még látványosabb. Alkalmazásával nemcsak a növény stressztűrő képessége nő, hanem plusz biológiai energiát is ad a növénynek. Ősszel alkalmazva segíti a szerves anyagok megfelelő lebontását, illetve kedvezőtlenül hat a kimosódásra, ami környezetkímélő hatású! A tavaszi időszakban alkalmazva tápanyagokkal együtt felvehető formába hoz bizonyos tápelemeket, illetve kedvező adszorpciós képessége eredményeként nincs a talajból kimosódás, ami ugyancsak kedvező és hasznos az élő környezetünkre-ökológiánkra nézve. Ekkor sokkal jobban javul a tápanyagok hasznosulása, és kevesebb tápanyag is elegendő.

Mi a baj a mostani talajokkal?

A nagyüzemi mezőgazdálkodás sajnos műtrágyára és a kémiai növényvédő szerekre épít. A szervesanyag-utánpótlás elégtelen! Ugyanakkor csak néhány gazdálkodó használ szerves trágyákat, de a többségük még sajnos kemikáliákkal elégti ki a növények tápanyagigényeit.

Egyre többen fordulnak viszont a biostimulátorok, baktériumtrágyák használatára felé, ami nagyon üdvözlendő. De ez egy jó talajhoz kevés. A talajok humusztartalma csökken, sajnos ennek üteme egyre jobban felgyorsul. A kémiai szerek használata drámai módon lecsökkentette a hasznos talajmikrobák mennyiségét pedig nélkülük nincs talajélet, a hasznos mikrobiológiai diverzitás csökkenése következtében a talaj elveszíti funkcióját. Mára odáig jutottunk, hogy a nagyüzemi talajok csak a növényeket tartják meg, igazán hasznos talajélet nincs bennük. Lényegében ezek „halott” talajoknak minősülnek, ahol ugyan a növények termést adnak (sokszor jó hozammal), de a termések beltartalma katasztrofális. Mára bizonyított tény, hogy a megtermelt növényi termékekben és nyersanyagokban a 60-as évekhez viszonyítva nagymértékben lecsökkent a



2. kép. A talajkondicionálóval nem kezelt kontroll sor

► FOLYTATÁS A 38. OLDALON

▶ FOLYTATÁS A 37. OLDALRÓL

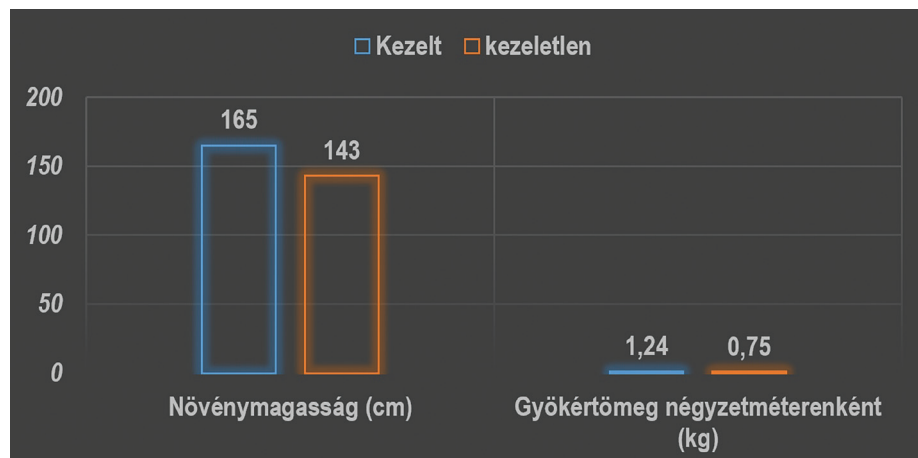
hasznos vitamin- és ásványianyag-tartalom.

A talajok szerves anyagának nagymértékű csökkenése veszélyezteti, a természetes talaj tápanyagellátását, romlik a talajszerkezet, növekszik a kimosódás mértéke. Sajnos a talaj természetes egyensúlya felborult, és kedvezőtlen irányba indul el a talajélet, mert a hasznos talajmikrobákat kiszorítják a káros, talajban élő patogén kórokozók. Ettől kezdve a talaj funkciója teljesen átalakul, és ez a talajok romlásához (degradációjához) vezet. A világ ökoszisztémájának leromlása az egyik, egyre jobban fenyegető globális kár. Ez sok mindennel magyarázható: a túlzott ásványosodás mértéke növekszik, míg a humusztartalom egyre jobban lecsökken, amelyet a természetes területek egyre növekvő biomasszája sem képes ellensúlyozni. A talajban lévő hasznos mikroorganizmusok romlása látható, ezzel genetikai képességeik is csökkennek. A globális felmelegedés sajnálatos módon növeli a savas esők előfordulását.

Mivel a hasznos talajmikrobion-mennyiség csökken, erősödnek a kedvezőtlen folyamatok. A talajok ásványi- és mikroelem-tartalma drámai mértékben lecsökkent. Sajnos a mai nagyüzemi mezőgazdaság nem képes vitaminnal és ásványi anyaggal ellátni a fogyasztókat. A szupermarketekben megvásárolható termékek nem tartalmaznak az emberi szervezet számára megfelelő tápanyagokat. Odáig jutottunk, hogy a mai ember immunrendszere



3. kép. A talajkondicionálóval kezelt sor



2. grafikon. A növénymagasság és a gyökértömeg alakulása

veszélyeztetett, mert a táplálékkal nem képes a nélkülözhetetlen esszenciális elemeket felvenni! Éppen emiatt jelentkezett a piacon az étrend-kiegészítők kínálata, ahol sok állítás nem tudományosan megalapozott. Meglátásom szerint a talajmikrobion helyreállítása nagyon fontos tényező lesz a következő évtizedekben! Ha a talajmikroba roncsolódik, az előbb vagy utóbb lecsapódik a tápláléklánc végén, ahol az ember van! Véleményem szerint társadalmi összefogásra van szükség, hogy mindenki az organikus termékeket válassza, hogy ezzel gyermekeink és unokáink jövőjét tartsuk szem előtt!

A kísérlet a gyakorlatban

Kiemelt figyelemmel akartam vizsgálni a talajkondicionáló a növényekre gyakorolt hatását, ezért nagy körültekintéssel jártam el a kísérlet során, amelyet egy 8 méter széles, 30 méter hosszú „Soroksár 70” típusú berendezésben hajtottam végre. Úgy alakítottam ki a talajkondicionálóval kezelt-kezeletlen sort, hogy az megfelelő izolációs távolságban, egymástól 6,5 méterre legyen, azért, mert a kijutatott szer képes a talaj közeli 1-2 méteres részt is befolyásolni. A kezelt sor északkeleti (2. kép), a kezeletlen (3. kép) pedig délnyugati fekvésű. Köztes növényként a fóliába paradicsomot raktam.

A palántákat április 25-én ültettem el, több ismétlésben. Négyzetméterenként 5 db növény raktam le, és a vizsgált növény számom kezelésenként 100 db volt, a palántákat saját magam állítottam elő, ökológiai módszerek szerint. Vagyis 100 db növény volt talajkondicionálóval kezelve és 100 db volt kezeletlen kontroll. A növények tápanyagigényét szerves növényi és állati kivonatokkal elégítettem ki mindkét

kezelésnél. A növényvédelmet növényi kivonatokkal és illóolajokkal oldottam meg, kimondottam az ökológiai eljárásoknak megfelelően. Csak a kezelt növények kaptak a vizsgált talajkondicionálóból, a nem kezelt növények ugyanazt a technológiát kapták, viszont nem kapták meg a vizsgált talajkondicionáló szert!

Csak egyszer végeztem lombtrágyás kezelést, 0,15%-os koncentrációban, valamint a tenyésztő folyamán összesen 3 alkalommal végeztem talajkezelést a gyártó által ajánlottak szerint. Egy-egy kezelésnél négyzetméterenként 0,66 g szert alkalmaztam, így összesen kb. 2 g mennyiséget használtam el a kísérletben. A kísérleti kezelt terület nagysága 20 m² és a kezelésben nem részesült terület is ugyanekkora méretű! A növényeket két szárra metsztem, majd ezt követően támaszrendszer mellett tekertem. Alaposan mértem az összes termést, valamint az egyes minőségi osztályokat, növény-egészségügyi állapotot, a növényi erőnlétet, a gyökértömeg alakulását, valamint a növénymagasságot a tenyésztő végén. A mért adatokat összegezve számítógépre vittem, és statisztikai módszerekkel számoltam ki az átlagot. Ily módon a grafikonon látható értékek átlagos értékeknek felelnek meg. Érdekeségként több más növénynél, például paradicsom-, valamint paprikapalántáknál is megfigyeltem a szer hatását!

Kísérleti eredmények

A kezelt növények összetermése 12,08 kg/m², ezzel szemben a nem kezelt növények hozama 9,25 kg/m² volt, vagyis 10 kg alatt maradt a kontroll növények átlagos termőképessége. Az extra, legjobban eladható piacképes terméskategóriában a kezelt növények 9,21 kg/m² mennyiséget adtak



4. kép. A gyökérfejltség alakulása, kezeletlen-kezelt

le, a kezeletlen esetében szignifikáns volt a különbség, ugyanis $3,22 \text{ kg/m}^2$ volt az érték. Az I. osztályú termékek-nél a kezelt növények $1,23 \text{ kg/m}^2$ termést adtak le, a kezeletlenek $2,23 \text{ kg/m}^2$ -t. A II. osztályban a kezelt termékek mennyisége $1,12 \text{ kg/m}^2$ volt, amivel szemben a kezeletlen $2,11 \text{ kg/m}^2$ -t adott le. A lecsó osztályban a kezeltnél $0,4 \text{ kg/m}^2$ termést mértem, a kezeletlen esetében $1,11 \text{ kg/m}^2$ mennyiséget. A csúcsrothadásos foltos termékek aránya a kezeltnél $0,12 \text{ kg/m}^2$, ezzel szemben a kezeletlen növények foltos termése $0,58 \text{ kg/m}^2$ mennyiségnek bizonyult (1. grafikon).

A vizsgálatban figyeltem a növény-magasság alakulását, valamint a gyökértömeg mennyiségét is! Természetesen itt is statisztikai módszerekkel végeztem a számításokat, s kaptam egy átlagszámot! A kezelt növények-nél az átlagos növénymagasság 165 cm a tenyészidő végén. Ezzel szemben a kontroll növények átlagos növényma-

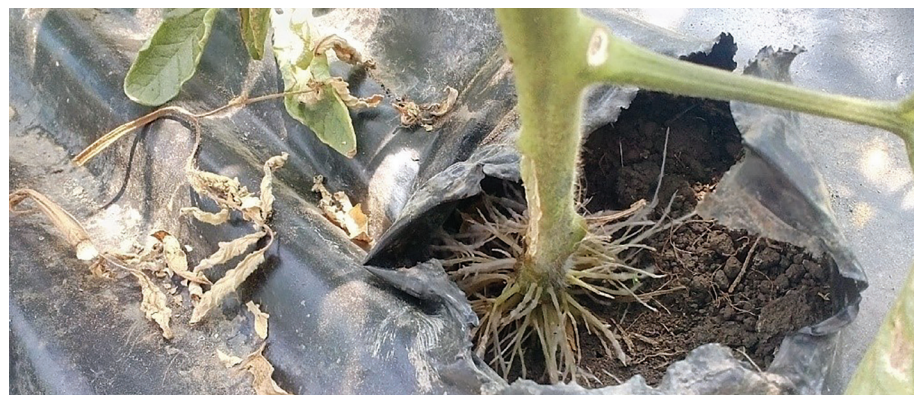
gassága 143 cm volt. A gyökértömegnél a kezelt növények $1,24 \text{ kg/m}^2$ mutatnak, ezzel szemben a kontroll növények átlagos gyökértömege $0,75 \text{ kg/m}^2$ volt (2. grafikon). A gyökértömeg alakulását vizsgálva a kezelt-kontroll tekintetében a gyökértömegben nagy különbség volt látható (4. kép).

Vizsgálataim kitértek a növények kondicionális állapotára is: a kezelt növényeknél az egész tenyészidőben jó kondíció alakult ki, szép, egyenes kötésekkel (5. kép), amelyek az egész tenyészidőszak alatt végig megtartották nagyobb méretüket. Semmilyen kártevőt vagy kórokozót nem figyeltem meg a kísérlet lefolytatása alatt, vagyis a talajkezelés jól kiegészítette a bevált ökológiai növényvédelmet.

Különlegesség gyanánt megvizsgáltam a szer hatékonyságát fóliás paradicsomtermesztésben, ahol a gyártó által ajánlottakat vettem figyelembe. Nagyon kíváncsi voltam a készítmény gyökérnövelő hatékonyságára. A kezelése után a készítmény a talajtakaró fólia alatt a paradicsomnál erős gyökeresedést indított el. A kezelés után pár héttel jelentős fokú stimulációt mutatott a paradicsom gyökere (6. kép). 2021-ben paprikapalántáknál is alkalmaztam ezt a szert.



5. kép. A kezelt paprika, jó kondícióban



6. kép. A szer hatása paradicsom gyökerénél

Következtetések

Ebben a részben szakmailag és növényorvosilag is szeretném megfogalmazni a készítmény növényre gyakorolt hatását. Összesen egy alkalommal végeztem lombkezelést hajtatott paprikánál, s véleményem szerint, mivel erősen sötét színűvé válik a permetlé, ezért az érett paprikákon is foltot hagyott, amit a piac kedvezőtlenül fogadott. Hogyan oldható fel-e probléma? Úgy gondolom, hogy a még nem termő korban lévő állományban, ahol aprók a paprikák, az esetleges lombkezelések előnyösek lehetnek, mert a kis apró termékek kinövik a képződött foltokat. Termő korban levő állományban én a lombkezeléseket nem javaslom. Szántóföldi növények esetében, ahol nincs ilyen esztétikai jelenség, ez nem okoz gondot.

Az eljárást úgy alakítottam ki, hogy összesen három alkalommal végezzek talajkezelést, amelyek összességében igen kedvező hatásúak voltak. Növekedett az átlagtermés, és a minőségére is jelentős hatással volt a készítmény. Tehát számottevő hozambéli növekedést tapasztaltam a kezelt paprikákon a kezeletlenhez képest. Nagyfokú szignifikáns különbséget tapasztaltam a kezeletlenhez képest, ahol az extra terméshez viszonyítva 76% volt extra. A nem kezelt esetében az extra termékek lényegesen alulmaradtak nemcsak az összes terméshez képest, hanem a kezelt növényekétől is. *A bio-talajkondicionálóval kezelt extra termékek átlagos hozama majdnem annyi tömeget adott, mint a nem kezelt parcellák összes termése!* Ez nagyon erős különbség a két kezelés között. Az I., valamint a II. osztályú termékek-nél szignifikáns különbséget nem tapasztaltam. A lecsó kategóriában a kezelt termés adott kevesebbet, míg a kontroll több mint 1 kg/m^2 termést produkált. Míg a kezelt-

► FOLYTATÁS A 40. OLDALON

► FOLYTATÁS A 39. OLDALRÓL

nél alig találtam foltos bogyókat, addig a kezeletlen esetében több mint 0,5 kg/m² volt foltos, értékesíthetetlen arány.

A növénymagasság, gyökértömeg, növénykondíció és a növényegészségügyi állapot alakulását is mértem az év folyamán. A kezelt növények magasabbak voltak, de nem túl magasak ahhoz, hogy nehézséget okozzon az ápolásuk, inkább „kompakt” növekedést figyeltem meg. Szakmai véleményem szerint a talajkezelések kedvező hatást gyakoroltak a magas nátriumtartalomra talajtani értelemben, mert a magas szervesanyagszint megkötötte a káros sókat. Az ízközök a paprikánál leírtak szerint fejlődtek ki. A magasabb hozam a nagyobb gyökérszövet miatt alakulhatott ki, a nagyobb felszívórész több vizet és tápanyagot szállít, következésképp növekedik a termések hozama, javul a minőség. Egyfajta nyugtató hatást is éreztem, mert amikor tudatosan kimaradt egy-egy öntözés, ez nem okozott a paprikáknál nagy stresszhatást. Ilyenkor egy-egy stresszpróbát iktattam be, de a kezelt növényeket nem viselte meg az időszakos vízhiány.

A kezeletleneknél a gyökértömeg súlya *szignifikáns* különbséget adott a kezeletlen kontrollhoz képest. Feltételezhetően a talajban lévő hasznos mikroorganizmusok, illetve a rizoszférában lévő mikrobák (PGPR) serkentik a növények növekedését, a szerves anyagok ezeknek a hasznos szervezeteknek a munkáját segítették. Az adott évben semmilyen betegséget nem figyeltem meg a kezelt növényeken, mert, feltételezhetően, a védekezőképességük jól alakult.

A kezeletlen növények sokkal alacsonyabbak voltak, ami a kezelésihiány következménye. A szikesedés hatásaként rövid ízköz alakult ki, hullámosak voltak a levelek szélei, ami a talaj magas sótartalmára vezethető vissza. A kezeletlen növények hozamban és minőségben mindvégig alulmaradtak a kezelt növényekhez képest, valamint a stresszpróbák is jobban megviselték az előbbieket. Nem tudott kialakulni jó kondíció, ezért gyorsabban öregedtek a nem kezelt parcellák, sok volt a hibás és horpadt termés. A talajviszonyok kedvezőtlen hatása sokkal jobban megnyilvánult a kezelésben nem részesült növényeknél. Szakmai érdekeségként megvizsgáltam a talajkondicionáló szert

hajtattott paradicsomon is, azzal az eredménnyel, hogy a paradicsomnövényeket erős gyökérstimuláció jellemezte! Ugyanezt tapasztaltam paprikapalánták esetében is!

Véleményem szerint a talaj magas humusztartalma valamint a benne található hasznos talaj mikrobiom szabja meg végső soron az ember immunitását! Növényorvosi szakmai meglátásom szerint a készítmény jól vizsgázott szikes talajon, magas nátriumtartalom mellett. Mind hozamban, minőségben, illetve növényegészségügyi hatásában a készítménynek feltétlenül helye van a bio-, valamint vegyszermentes gazdaságokban, de akár a konvencionális termesztésben is, csökkentve ezáltal a műtrágyák mennyiségét! Akinek fontos az egyezséges talajélet, valamint saját maga és környezete egészsége, annak feltétlenül ajánlom a talajkondicionáló szer használatát!

Köszönettel tartozom Dr. Csicsor János biokémikusnak azért, hogy kísérleti vizsgálatában részt vehettem. Remélem, kutatómunkám hasznosnak bizonyult!