



# TALAJJAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

A KORSZERŰ TALAJKÍMÉLŐ MESZEZÉSI  
GYAKORLATHOZ

**Készítette: Dr. Megyes Attila PhD**  
tanácsadó

**2007. július 20.**

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. A talaj savanyodása</b>	<b>3</b>
1.1. A talajsavanyúság formái	3
1.2. A talajsavanyúság kialakulása, okai	3
1.3. A talajsavanyúság káros hatásai	3
1.4. A savanyú talajok elhelyezkedése Magyarországon	3
<b>2. A savanyú talajok javítása, a meszezés jelentősége</b>	<b>5</b>
2.1. A meszezés célja és módjai	5
2.2. A meszező anyag mennyiségének meghatározása	5
2.3. A meszezésre felhasznált anyag jellemzése	6
2.4. A meszezés ideje, kivitelezése	7
<b>3. A meszezés hatása</b>	<b>8</b>
3.1. A meszezés hatása a talaj kémiai tulajdonságaira	8
3.2. A meszezés hatása a talaj fizikai és biológiai tulajdonságaira	8
3.3. A meszezés hatása a termesztett növények termésére	8
3.4. A meszezés tartamhatása	10
<b>Felhasznált Irodalom</b>	<b>11</b>

# 1. A talaj savanyodása

## 1.1. A talajsavanyúság formái

Erősen savanyú	pH < 4,5	<b>Savanyú tartomány</b> ↑ ↓ <b>Lúgos tartomány</b>
Savanyú	pH = 4,5-5,5	
Gyengén savanyú	pH = 5,5-6,8	
Semleges	pH = 6,8-7,2	
Gyengén lúgos	pH = 7,2-8,5	
Lúgos	pH = 8,5-9,0	
Erősen lúgos	pH > 9,0	

### 1. ábra. A talajok csoportosítása a vizes szuszpenzió kémhatása alapján

A talajok kémhatását a pH függvényében az 1. ábra szemlélteti. A talaj savanyúsága a talajoldatban levő szabad hidrogénionokból (az ún. *aktív*, vagy *tényleges savanyúságból*) és a talaj szilárd részébe tartozó kolloidok felületén megkötött (adszorbeált) hidrogénionokból (az ún. *rejtett* vagy *potenciális savanyúságból*) tevődik össze. A talaj összes savanyúsága tehát az aktív és a potenciális (rejtett) savanyúságokból áll. A potenciális savanyúság egy-egy talajnál 1000-szerese vagy 50 000-szerese lehet az aktív savanyúságnak.

## 1.2. A talajsavanyúság kialakulása, okai

A savanyú kémhatású, telítetlen talajok kialakulásának alapvető oka a talaj folyamatos, erős kilúgozása, illetve az eleve savanyú talajképző kőzet. A talajsavanyúságot további tényezők növelhetik, amelyeket *természetes és antropogén forrásokként* tartunk számon. Természetes forrás a gyökér és mikroorganizmusok légzése által termelt CO<sub>2</sub>, illetve az élő szervezetek által kiválasztott szerves savak.

Antropogén forrás a mezőgazdaság (trágyázás) illetve az ipar. A mezőgazdaságilag hasznosított területek savanyodását elősegítheti, vagy gyorsíthatja az intenzív talajhasználat (fiziológiailag savanyú hatású műtrágyák, talajok öntözése), egyes helyeken az ipari és közlekedési eredetű légköri savas üledékek (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> és NH<sub>3</sub>), valamint a növények Ca kivonása a talajból (gabonaféléknél 15-30, kapásoknál 50-90, pillangósoknál 150-200 kg/ha)

Egyes termőhelyek talajainál ezek a hatások együttesen jelennek meg, így jelentős méretű lehet a talaj elsavanyodása.

## 1.3. A talajsavanyúság káros hatásai

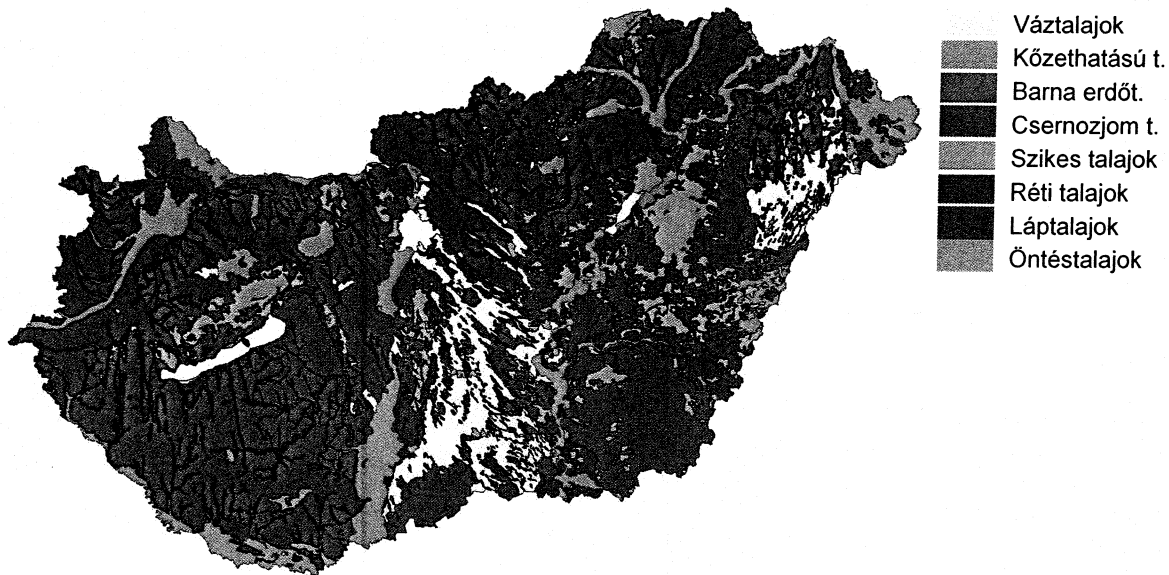
A savanyú talajokban viszonylag nagy a H<sup>+</sup>-ionok mennyisége, s ez kihat a talajok szerkezetére, kémiai tulajdonságaira és biológiai aktivitására.

- Savanyú közegben tartós morzsás szerkezeti egységek nem tudnak kialakulni. Ebből adódóan a **talaj szerkezete rendszerint tömődött, víz- és levegőgazdálkodása kedvezőtlen.**
- A savanyúság erősödésével (amikor a pH « 5,5) nő a szabad Al<sup>3+</sup> és Mn<sup>2+</sup> ionok mennyisége, oldatba kerülése, s ez egy meghatározott értéken túl **toxikus a növényekre.** Az oldat nagy Al<sup>3+</sup> koncentrációja **csökkenti a foszfor, kalcium, magnézium, vas felvételét** is oldhatatlan Al-foszfátok kicsapódása révén.
- A baktériumok 4,5-5,0 pH-nál savanyúbb kémhatásnál általában nem fejlődnek (Azotobacter és Rhizobium fajok). A megváltozott körülmények miatt **csökken a szervesanyag-mineralizáció, a nitrifikáció, a cellulózbontás és a nitrogénkötés,** ami a talajok fejlődésére, illetve a növények beltartalmi értékére (pl. szénhidrát-, aszkorbinsav-, karotintartalom-csökkenés) is kedvezőtlenül hat.

## 1.4. A savanyú talajok elhelyezkedése Magyarországon

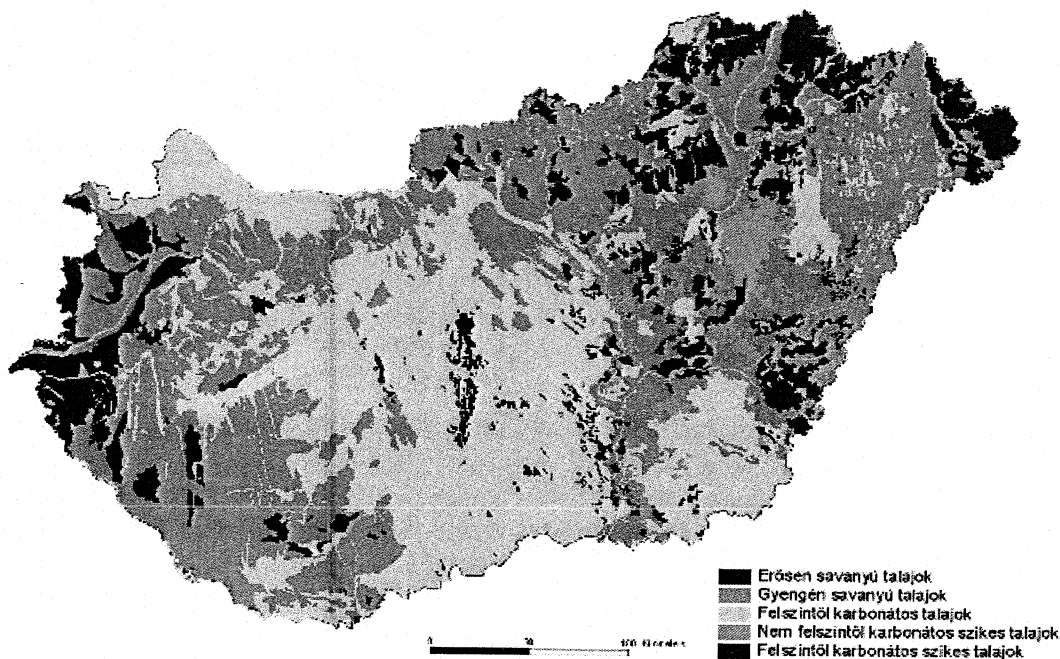
A talajsavanyodás a legkiterjedtebb degradációs folyamat hazánkban. Az érintett területek nagyobb részben a Dunántúl nyugati és déli felében, az Északi-középhegységben, a Tisza és vízrendszeréhez tartozó folyók, valamint a Duna és a Rába alluviális területein fordulnak elő. A savanyú talajok csoportjába különböző talajtípusok tartoznak.

A javításra szoruló savanyú talajok jelentős részét az *erdőtalajok* főtypusába (*agyagbamosódásos, pszeudoglejes, kovárányos és csernozjom barna erdőtalajok*), más részét pedig a *savanyú réti és savanyú öntéstalajok* csoportjába sorolhatjuk (2. ábra).



**2. ábra. Magyarország fő talajtípusai**

Az ország talajainak több mint a felén (55-75 %-án) a szántott réteg karbonátmentes, erősen vagy gyengén savanyú kémhatású. Ezek jelentik a műtrágyázás szempontjából fontos területeket. Az erősen savanyú kémhatású talajokon (13 %) az eredményes mezőgazdasági hasznosítást egyrészt a talajsavanyúság közvetlen hatása, másrészt az akadályozza, hogy ilyen körülmények között (elsősorban a közepes és nehéz mechanikai összetételű talajokon) az alumínium, mangán és vas oldhatósága ugrásszerűen megnő, ezáltal fiziológiailag károsítják a növényt, zavarják életfolyamatait. Ezen talajoknál már a nagyadagú, melioratív meszezés indokolt. Látható tehát, hogy a műtrágyázásra szoruló terület többszörösen nagyobb, mint a melioratív meszezést igénylő, de a már meszezett területeken is szükség van műtrágyázásra, illetve „fenntartó meszezésre” a hatás megőrzése érdekében.



**3. ábra. A talaj kémhatása és mészállapota**

A mezőgazdasági területek pH- és mészállapotát a 3. ábra szemlélteti. A savanyú talajú területek különösen jelentős arányt képviselnek Borsod-Abaúj-Zemplén (83%), Szabolcs-Szatmár-

Bereg (78%), Nógrád (72%), Zala, Vas (70-70%), valamint Heves (65%) megyékben. A problémát súlyosbítja, hogy ezekben a megyékben az erősen savanyú, 4,5 pH-nál kisebb kémhatású területek részaránya is nagyon magas (11-24%).

## 2. A savanyú talajok javítása, a meszezés jelentősége

A mész lényegesen befolyásolja a talaj fizikai (szerkezeti) sajátosságait. Hatására az agyagos talaj igen apró részecskéi mikro aggregátumokká tapadnak össze, ennek következtében a talaj fizikai sajátosságai előnyösen megváltoznak: **a meszes agyagtalaj könnyebben művelhető, a vizet is könnyebben átveszti, a mész a talajt lazábbá, levegőzöttebbé teszi. A humuszképződés során keletkező savakat közömbösíti, ily módon segíti a kalciummal telített humusz képződését.** A meszezéssel lényegében a talajkolloidok felületén megkötött hidrogéniont kalciumionnal cseréljük ki. A mész a talajban a sokoldalú feladatát akkor végzi el megfelelően, ha a talaj kolloidjait kalciumionokkal telítette.

### 2.1. A meszezés célja és módjai

A savanyú talajok javítása kalcium-karbonáttal azon alapszik, hogy a kalcium-karbonát szén-savas vízben kalcium-hidrogén-karbonáttá alakul:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

A lúgosan hidrolizáló kalcium-hidrogén-karbonát a talajoldat savanyú kémhatását tompítja.

#### A meszezés módjai:

- **Melioratív meszezés:** A természetes talajfejlődési folyamatok eredményeként az eredetileg vagy a kilúgzás által a felső szintben savanyú kémhatású talajok kémiai javítása. A kémiai talajjavítás célja a talajok kedvezőtlen fizikai, kémiai tulajdonságainak megváltoztatása, ami csak lényegesen nagyobb adagokkal érhető el. A savanyú talajok javítására általában 5-20 t/ha kalcium-karbonátot tartalmazó javítóanyagot használnak fel.
- **Fenntartó meszezés:** A melioratív meszezés hatékonyságát fenntartó, a talajsavanyúság, illetve a Ca-hiány újbóli kialakulásának kis adagú meszezésekkel történő megakadályozása.
- **Mésztrágyázás:** Célja a rendszeresen művelt rétegben nem, vagy csak 1-2%  $\text{CaCO}_3$ -ot tartalmazó talajok Ca ellátottságának javítása, a termesztési szempontból káros savanyúság kialakulásának megakadályozása, illetve a melioratív meszezést igénylő, de még nem javított talajok növényfiziológiai szempontból káros mérvű Ca-hiányának és savanyúságának csökkentése. Minden esetben indokolt, ha a hidrolitos aciditás ( $y_1$ ) értéke laza talajokon  $> 4,6$ , illetve közép-kötött talajokon  $> 8$ . Mésztrágyázás szükséges továbbá minden talajon, amelynek  $\text{pH}_{\text{KCl}}$ -értéke  $< 6$ . A mésztrágyaadagok a talaj pH-értékétől, illetve hidrolitos aciditásától és kötöttségétől függően 0,5-2,0 t/ha kalcium-karbonát nagyságrendűek. A mésztrágyázás nem helyettesíti a kémiai talajjavítást ott, ahol erre szükség van, de alkalmas lehet a javítás hatásának fenntartására.

### 2.2. A meszező anyag mennyiségének meghatározása

Hazánkban a különböző célú meszezés adagjának meghatározására többféle módszert dolgoztak ki, amelyek elsősorban a hidrolitos aciditás ( $y_1$ ) és az Arany-féle kötöttségi szám ( $K_A$ ) mérési eredményeire épülnek, egyes módszereknél a talajtípus és a  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  érték figyelembe vételével.

Általános szabály, hogy ha:

- $y_1 < 4$ ; nem szükséges a talajt javítani,
- amikor  $y_1$  4-8 közötti; csak savanyúságra érzékeny növények termesztése esetén kell mésztrágyázást végezni,
- ha  $y_1 > 8$ ; a talaj javítása (melioratív meszezése) mindenképpen indokolt.

#### I. A talajjavító meszezés dózisának megállapítása

A meszező anyag szükséglet meghatározására több módszer került kidolgozásra, amelyek közül az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete által kidolgozott gyakorlatban jól alkalmazható eljárást ajánljuk. Több évnyi talajvizsgálati eredmény felhasználásával -amelyek a talaj szántott rétegeire vonatkoztatva tartalmazták a hidrolitos aciditás ( $y_1$ ), a kötöttség ( $K_A$ ) és a  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  értékeket is- meghatározták az  $y_1$  értékek átlagát adott kötöttségi tartományokban és  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  intervallumokban. Az így nyert táblázatot átranzformálták úgy, hogy az  $y_1$  értékeket behelyettesítették a MÉM NAK

talajjavítási módszere alapján számított t/ha-os meszező anyag szükséglettel. Az eredményeket egy a gyakorlatban gyorsan és jól alkalmazható táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat):

**1. táblázat. Meszezőanyag szükséglet hatóanyagban (100% CaCO<sub>3</sub>) a pH<sub>KCl</sub> és a kötöttség alapján**

Arany-féle kötöttség (K <sub>A</sub> )	Mértékegység: t/ha					
	Kémhatás (pH <sub>KCl</sub> )					
	< 4,00	4,01-4,50	4,51-5,00	5,01-5,50	5,51-6,00	6,01-6,50
-30	4,24	3,40	2,73	2,09	1,73	1,26
31-37	6,46	5,30	3,68	3,07	2,23	1,91
38-42	9,92	5,98	5,58	4,19	3,33	2,83
43-50	14,29	8,87	6,40	5,38	4,85	4,87
51-	18,34	12,36	8,46	6,53	5,41	4,87

Az előzőek szerint számított mennyiség tehát tiszta CaCO<sub>3</sub>-t jelent. A talajra kerülő javítóanyag-dózis kiszámításánál figyelembe kell venni a felhasznált anyag hatóanyag tartalmát (CaCO<sub>3</sub>%).

**Példa a hatóanyag tartalom ténylegesen kijuttatott mennyiségre történő átszámítására:**

Ha az őrlött mészkő CaCO<sub>3</sub> hatóanyagtartalma 90% és a meszező anyag szükséglet 3,6 t/ha, a táblára ténylegesen kijuttatott mészkőpor mennyisége:  $1/0.9 \times 3,6 = 4$  t/ha.

**II. A mésztrágya dózisának megállapítása**

A MÉM NAK 1979-es irányelvei a mésztrágyázási javaslatnál a CaCO<sub>3</sub> hatóanyag dózisokat (t/ha) a talaj kötöttsége, pH<sub>KCl</sub>-ja és az y<sub>1</sub> értékek figyelembe vételével határozta meg. A közölt módszert a hidrolitos aciditás mérési eredmények hiányában – mivel az a kötelező tápanyagvizsgálatok között nem szerepel – nem lehet teljes körűen és maradéktalanul alkalmazni a gyakorlatban. A mésztrágyázási javaslat készítésénél legtöbbször csak a pH<sub>KCl</sub> és a kötöttség (K<sub>A</sub>) áll az üzemek, gazdálkodók rendelkezésére, ezért a fenti MÉM NAK módszer és a meglévő tapasztalatok alapján egyszerűsített táblázat segítségével is meghatározhatók a mésztrágya adagok (2. táblázat).

**2. táblázat. Javasolt mésztrágya szükséglet hatóanyagban (100% CaCO<sub>3</sub>) a pH<sub>KCl</sub> és a kötöttség alapján**

Arany-féle kötöttség (K <sub>A</sub> )	Mértékegység: t/ha		
	Kémhatás (pH <sub>KCl</sub> )		
	5,0	5,0-5,6	5,6-6,0
< 38	1,0	1,0	1,0
38-50	1,5	1,5	1,0
50<	2,0	1,5	1,5

**2.3. A meszezésre felhasznált anyag jellemzése**

A zebegényi Mészkő Kft. külszíni művelésű bányüzeme Zebegénytől 2 km-re északnyugati irányban helyezkedik el. Távolabbi környezetben a bánya a Dunakanyarban lévő Börzsöny hegység dél-délnyugati részéhez tartozik.

A bányában kitermelt puha mészkő tengeri üledékként földtani szempontból nem túl régen, körülbelül 15 millió évvel ezelőtt keletkezett. A bánya anyagában a néhány milliméternyitől a több 10 cm-es nagyságig ősmaradványok, tengeri puhatestű élőlények páncéljai, korallak vannak az algákból képződött mészmárga üledékébe beágyazódva. A zebegényi mészkő könnyen oldódó mészmárga jellege és fiatal földtani kora miatt hazánk legjobb talajjavító anyaga, hatóanyag tartalma 88-93% CaCO<sub>3</sub>.

Az ásványőrítő üzemben a mészkövet előtörrik, szárítják, utántörrik, osztályozzák és megőrölik, majd csomagolják. Az őrlés finomsága jelentős mértékben befolyásolja a meszező anyag hatékonyságát. A zebegényi mészkőből készült őrlemény összetétele kedvező, hiszen a termék 54%-a a 0,25 mm-es mérettartomány alatt található.

## 2.4. A meszezés ideje, kivitelezése

### ■ A melioratív meszezés ideje

A meszezés régóta megjelölt **hagyományosnak tekinthető időszaka nyár közepétől** - a korán lekerülő növények betakarításától kezdődően - **az ősz végéig tart**. Jórészt ekkor kerül a meszezésre sor, bár a **talajjavítási technológia fejlődése lehetővé teszi a meszezési időszak kiterjesztését szinte az egész évre**. Nyugat-Európában elterjedt gyakorlat, hogy a meszező anyagot a tarlóra, a fagyott talajfelszínre vagy akár a növényállományra is kiszórják. Ez az általunk ajánlott mézskőrlemény esetén sem okoz problémát, mivel a mézskőpor a növényállományra nincs maró hatással. Az ősztől tavaszig terjedő időszak (amennyiben a talaj kellően száraz és a művelő eszközökkel járható) gyakran alkalmasabb meszezésre, mert az őszi és tavaszi vízmaximum idején a víz teljesen átítatja a talajt, és az alacsony hőmérséklet miatt sok széndioxidot tartalmaz, mindez elősegíti a mézsz feloldódását és a talajban való eloszlását.

### ■ A melioratív meszezés kivitelezése

A talaj szelvény Ca-hiánya és savanyúsága a legfelső rétegben a legnagyobb, ezért a meszező anyagot is elsősorban ide kell juttatni. A Ca-hiányára érzékenyen reagáló növények már csíraállapotukban is igénylik a kalciumot, célszerű őket kiszolgálni, és a talaj felső rétegbe juttatni a meszező anyagot.

Kötött, rossz vízáteresztő és levegőtlen savanyú talajokon a meszezés mellett, melioratív céllal, mélylazításra is szükség lehet. Abban az esetben, ha a meszezés és a mélylazítás együtt végezhető el - a természetett növény betakarítását követő tarlóállapottól kiindulva - a szakszerű technológiai sorrend az alábbi:

- Megfelelő alacsony (a szabadföldi vízkapacitás 40%-a) műveléskori talajnedvesség esetén a mélylazítás elvégzése. A talaj meszezése előtt a mélyművelés azért szükséges, mert a meszezést követő egy-két évben - a meszező anyag gyors mélyre jutásának késleltetése érdekében - sekélyebb, és lehetőleg forgatás nélküli művelésre kell törekedni. Vagyis a talaj meszezés előtti mélyművelésével a gyökérszónában olyan kedvező lazultságot kell létrehozni, amelynek hatástartama következő egy-két évben is megmarad.
- A kémiai anyagok (műtrágyák, talajfertőtlenítő szerek stb.) kijuttatása, valamint a szerves trágya kiszórása és talajba juttatása forgatással. A forgatást a körülményekhez (pl. humuszos réteg vastagsága, a kedvezőtlen kémiai és fizikai tulajdonságú rétegek jelenléte és mélysége, a talaj műveléskori nedvességtartalma stb.) igazodva végezzük el.
- A meszező anyag egyenletes kijuttatása a szántott talaj felszínére. A mézskőport a szokottnál nagyobb adagú (50-60 t/ha), közepesen érett istállótrágya alászántása után célszerű kiszórni, hogy az oldódása a szerves trágya bomlása közben keletkező szénsav miatt kedvezőbb legyen.
- A meszező anyag talajba keverése minél sekélyebben, legfeljebb 10-12 cm mélyen. Lejtős területen az eróziós elhordás miatt kissé mélyebb lehet a bekeverés.
- Vetőágy készítés, vetés.

A meszező anyag talajba keverésére megfelelő eszközt a talaj állapota, nedvességtartalma határozza meg. A keverésre legjobb a talajmaró és a tárcsa, lazább talajokon a különféle könnyű kombinátorok és felszínporhanyítók.

Kutatások eredményei szerint a mélyben savanyú, kötött, tömődött és rossz vízáteresztő talajokban a meszező anyag mélyebb rétegekbe történő mozgása lassú és csekély mértékű. Ugyanakkor a mélyben kötött és savanyú talajon a gyökérszóna aljáig (50-60 cm) kiterjedő meszezés növeli a termékenységet. Ez is indokolhatja a meszező anyag mélyebb talajrétegbe juttatását.

**Amennyiben a talajlazítás a technológiában nem szerepel, a területre egyenletesen kiszórt javítóanyagot először csak a talaj felső 10-12 cm-es rétegébe kell bemunkálni, majd a következő években kell fokozatosan mélyebbre vinni.**



### 3. A meszezés hatása

#### 3.1. A meszezés hatása a talaj kémiai tulajdonságaira

A javítóanyag fokozatos oldódása miatt  $\text{Ca}^{++}$ -ionokban gazdagabb lesz a talajoldat, módosul a szilárd és folyékony fázis egyensúlya, s megváltoznak az oldhatósági viszonyok:

- nő az adszorbeált  $\text{Ca}^{++}$ -ionok részaránya, azaz csökken a talaj telítetlensége,
- csökken a talaj aktuális és potenciális savanyúsága (azaz csökken az  $y_1$ - érték, emelkedik a pH),
- jelentéktelenné válik az oldatban lévő Al és Mn mennyisége (toxikus hatásuk megszűnik),
- meszezés mértékétől függően romolhat a legtöbb mikroelem (pl. B, Cu, Zn) felvehetősége

#### 3.2. A meszezés hatása a talaj fizikai és biológiai tulajdonságaira

A Ca-telítettség növekedésével érvénye jut a Ca koaguláló hatása. Ennek eredményeként:

- javul a talaj szerkezete, levegő- és vízgazdálkodása,
- jobb lesz a szerves anyag minősége (ez a változás viszonylag lassan játszódik le),
- csökken a talaj cserepedési hajlama, s a művelő eszközökkel szembeni ellenállása,
- a kedvezőbb kémhatás, s a javuló víz- és levegőgazdálkodás összetett hatására nő a mikroorganizmusok mennyisége, élénkebb lesz a talajélet (nitrifikálók, cellulózbontók),
- megváltozik a talaj tápanyagforgalma: megnő a légköri nitrogénmegkötés, intenzívebbé válik a nitrifikáció, fokozódik a tápanyagok feltáródása és jobb lesz a műtrágyahasznosulás,
- növekszik a növények szénhidrát-, aszkorbinsav- és karotintartalma.

#### 3.3. A meszezés hatása a természetett növények termésére

A meszezés termésmenvelő hatása függ az adott talaj fizikai és kémiai tulajdonságaitól, a talaj pH-jának javítás utáni értékétől, s a természetett növény pH-igényétől (savérzékenységtől).

A szántóföldi növények közül:

- savanyúságra érzékeny, mészkedvelő, pl.: a lucerna és a cukorrépa,
- savanyúságra kevésbé érzékeny: a búza, kukorica, napraforgó, borsó,
- savanyúságot tűrő a burgonya, rozs, zab.

**A meszezés termésmenvelő hatása legjobban a savanyúságra érzékeny növényeknél mutatkozik, a savanyúságot jól tűrő növényeknél viszont a számukra szükségesnél nagyobb adagú mész, a nagyobb mértékű pH-növekedés termésdepressziót okozhat. Magyarországon a jelenlegi agrotechnikai színvonal mellett, a meszezés gabonaféléknél 0,5-1,5 t/ha, pillangósoknál pedig 30-40 %-os termésmenvelést elérését tesz lehetővé.**

KADLICKÓ-KRISZTIÁN (1993) Putnokon 1964-ben erősen elsavanyodott agyagbemosódásos barna erdőtalajon vizsgálták a talajjavítás hatását a termésre és a talaj kémhatására. A talajjavítást 1989 őszén végezték el teljes melioratív mészadaggal (9 t/ha  $\text{CaCO}_3$  hatóanyagtartalmú örölt mészkő). A meszezés után 1990-ben őszi búzát (Mv-15), 1991-ben kukoricát (Pr 3901 SC, FAO 380) és 1992-ben tavaszi árpát (K-3) termesztettek.

Az **őszi búza** terméseredményei kiválóan jelzik a talaj kémhatásában bekövetkezett kedvezőtlen, illetve a meszezés utáni javuló tendenciákat. A termés az  $\text{N}_0$  parcellákon az igen nagy mértékű tápanyaghiány miatt a pH viszonyok rendezése után sem növekedett. 40 kg/ha nitrogénadag felett azonban a talajjavítás termésmenvelő hatása kiemelkedő, a nitrogénhatás 160 kg/ha kijuttatása esetén sem hajlik még depresszióba. A talajjavítás nélküli kezelésekben a N hatás maximuma 80-100 kg/ha között volt, az adagok további növelése erőteljes termésmenveléssel járt.

**Kukorica** esetén már a természetes tápanyagellátottságú kontrollparcellákon is jelentős volt a talajjavítás termésmenvelő hatása. (1991-ben a csapadékellátottság és a hőmérsékleti viszonyok az átlagosnál jobban kedveztek a kukorica termesztésének, ezt jelzik a kontroll parcellák relatíve nagy



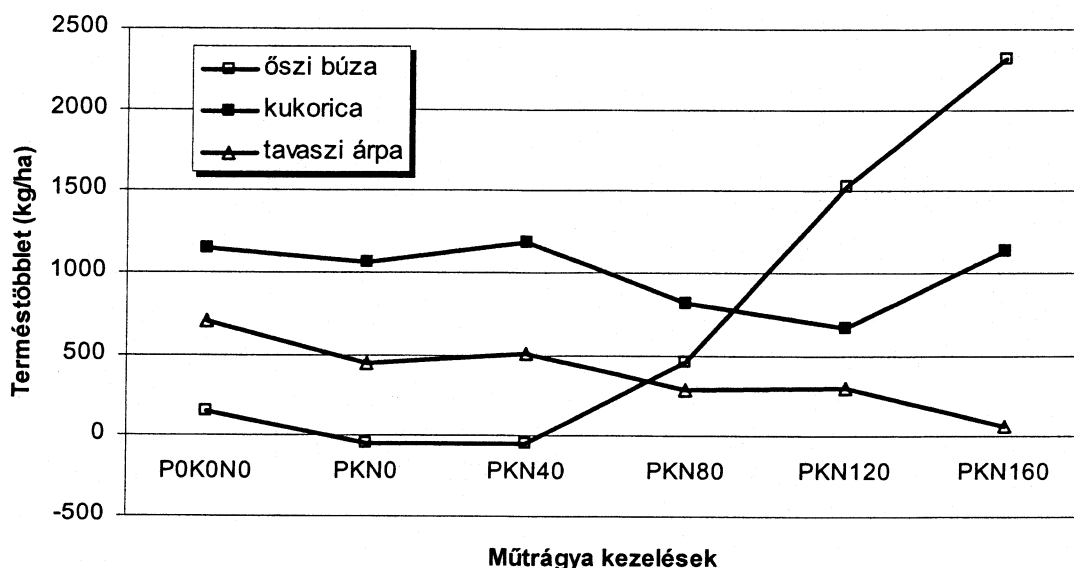
termései). A N hatás mind a javított mind a javítatlan területeken jelentős volt, a meszezés az egyes N kezelésekben a N műtrágya dózisától függetlenül átlagosan 1 t/ha-ral növelte a termést.

A talaj savanyúságára érzékeny tavaszi árpa talajjavítás utáni terméstöbblete az erősen tápanyaghiányos kontrollparcellákon volt a legnagyobb, és fokozatosan mérséklődött a növekvő műtrágyadózisok hatására. A három növény meszezés után mért terméstöbbleteit az egyes műtrágya kombinációkban a 4. ábra mutatja be.

A meszezés hatására talaj kémhatása a kontroll területekkel összehasonlítva a kezelésektől függően 20-37%-os növekedést mutat. A talajjavítás utáni második évben tehát a  $pH_{KCl}$  értékek átlagos emelkedése 0,92-1,10 volt. Az 5. táblázat adatai rávilágítanak arra is, hogy a savanyodás folyamata nem szűnt meg, és a folyamat sebessége sem csökkent a meszezés hatására (3. táblázat).

**3. táblázat. A  $pH_{KCl}$  értékek változása talajjavítás után agyagbemosódásos barna erdőtalajon (Putnok, 1991)**

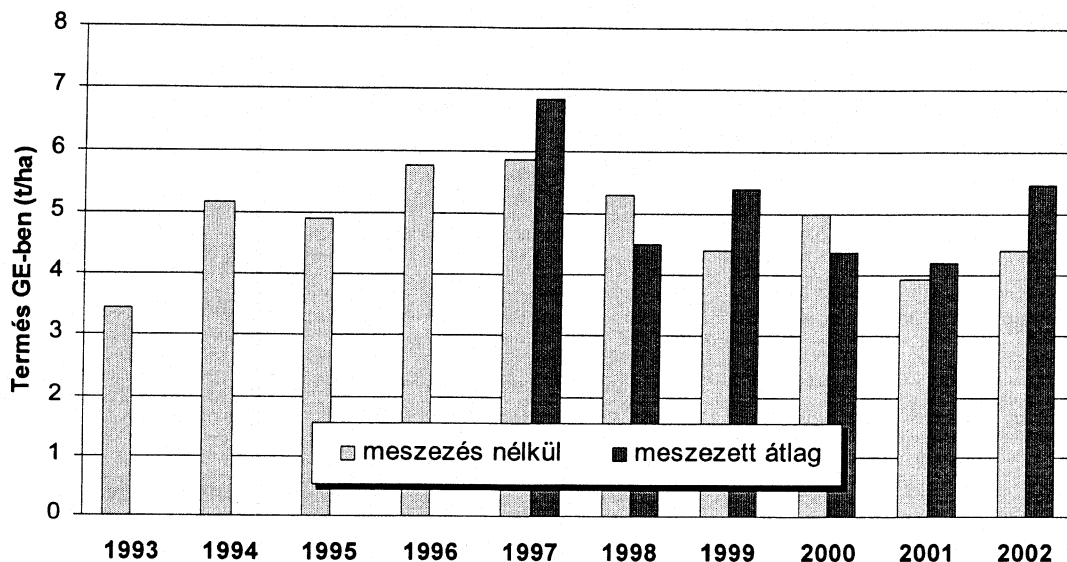
Kezelések	$pH_{KCl}$		Eltérés	Növekedés (%)
	Talajjavítás nélkül	Talajjavítás után		
$N_0K_0N_0$	3,76	<b>4,65</b>	0,89	24
$NKN_0$	3,75	<b>4,87</b>	1,12	30
$NKN_{40}$	3,75	<b>5,15</b>	1,40	37
$NKN_{80}$	3,64	<b>4,74</b>	1,10	30
$NKN_{120}$	3,63	<b>4,73</b>	1,10	30
$NKN_{160}$	3,56	<b>4,57</b>	1,01	28



**4. ábra. Talajjavítás hatása egyes termesztett növények terméstöbbletére különböző műtrágya kezelésekben (Putnok, 1990-1992)**

A Talajtani és agrokémiai Kutató Intézete által elvégzett, a meszezés hatásait értékelő üzemi szintű vizsgálat a korábban már ismertetett talajvizsgálatok mellett kiterjedt növénytermesztési hozam adatok alakulásának elemzésére is. A táblánkénti hozamokat a javítást megelőző 4. évtől, azaz 1993-tól 2002-ig gyűjtötték ki. A hozam adatok vizsgálata alapján a következő megállapítások tehetők (5. ábra):

- A meszezett táblák esetében a javítást követően – az előző évekhez viszonyítva – hozamnövekedés mutatkozik. Ebben a tendenciában a 2000-2001-es évek kedvezőtlen csapadék-eloszlása törést okozott,
- A meszezett táblák a kontroll táblákhoz viszonyítottan is hozamtöbbletet mutatnak,
- A nem javított táblákon a javítás elmaradása, illetve a kimutatott további savanyodásuk ellenére sem csökkentek a hozamok, amely arra mutat, hogy ez csak a további savanyodás esetén várható.



**5. ábra. Talajjavítás hatása a gazdasági növények Gabona Egységben kifejezett termésére (Zalaszenthály, Pacsai Mg. Kft.)**

### **3.4. A meszezés tartamhatása**

Mivel a savanyú talajokat létrehozó természeti tényezők, adott területen továbbra is hatnak, a javítás nem tekinthető véglegesnek. A savanyúságot tompító  $\text{Ca}^{++}$ -ionok mennyisége ugyanis idővel csökken (kilúgzódás, növény általi felvétel), így a telítetlenség lassan ismét fokozódik.

A javítás kedvező hatása - a szakirodalom szerint – a kijuttatott dózistól függően 6-12 évig tart, s legerősebben a meszezést követő 3-4. évben jelentkezik. Kisadagú meszezés (fél-, vagy negyed dózis) esetén azonban jóval rövidebb idő alatt savanyodik el ismét a talaj, mint teljes adagok alkalmazásakor. Az intenzív műtrágyázás szintén gyorsítja a talaj savanyodását.

Fentiekből nyilvánvaló, hogy a meszezést időszakonként ezért ismételni kell, és a körülményektől függően fenntartó meszezés alkalmazása is indokolt lehet. Fenntartó meszezés esetén a mészadagokat célszerű a vetésváltásba illesztve kijuttatni. A vetésváltásban részesítsük előnyben a mészkedvelő növényeket (pl. herfélék, lucerna, repce, cukorrépa, kukorica).

## Felhasznált Irodalom

- ☞ DÖMSÖDI J.: Földhasználat. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs. 2006.
- ☞ FILEP GY. – Csubák M.: A savanyú talajok javításához szükséges mészsó becsülésére alkalmas módszerek értékelése. Agrokémia és Talajtan. 1990. 39. 1/2. 127-138.
- ☞ FILEP GY.: Talajtani alapismeretek I-II. DATE Egyetemi jegyzet, Debrecen. 1981.
- ☞ Földművelés és Földhasználat (szerk.: BIRKÁS M.) Mezőgazda Kiadó, Budapest. 2006.
- ☞ KÁDÁR I.: A talajsavanyodás felmérése, hatásának számszerűsítése és a savanyodás leküzdése. A termőföld szerepe az agrártermelésben. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest. 1997.
- ☞ KADLICKÓ B. – KRISZTIÁN J.: A talajjavítás és műtrágyázás hatása krónikusan elsavanyodott agyagbemosódásos barna erdőtalajon. Növénytermelés. 1993. 42. 1. 73-83.
- ☞ KRISZTIÁN J.: Mitől savanyodnak el termőföldjeink? Agrofórum. 1994. 5. 9. 18.
- ☞ Környezetgazdálkodás a mezőgazdaságban (szerk.: THYLL SZ.) Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1996.
- ☞ STEFANOVITS P.: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1999.
- ☞ Térinformatikai módszer kidolgozása a meszezés hatékonyságának üzemi szintű vizsgálatára a talajtulajdonságok és a terméshozamok értékelésének segítségével. Tanulmány. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest. 2003. <http://www.taki.iif.hu/eredmeny/mesz2003.doc>