



KOMÁROM-ESZTERGOM MEGYEI KORMÁNYHIVATAL

TALAJVÉDELMI INFORMÁCIÓK

TALAJVIZSGÁLAT, TÁPANYAG-GAZDÁLKODÁS

Ami kötelező, az nem szükségszerűen rossz, akkor sem, ha korábbi tapasztalataink ennek ellentmondanak. Kisebb gazdaságok esetében gyakori, hogy a talajvizsgálat és a tápanyag-gazdálkodási terv a fióknak készül, és nagyobb gazdaságokban is gyakran előfordul, hogy a területek közti nyilvánvaló különbségek ellenére ugyanazon trágyázási technológiát folytatják.

Ha az okokat firtatjuk, akkor sajnos nagyon is gyakorlatias dolgok állnak a háttérben, melyek jórészt a talajmintavétel és/vagy a tápanyag-gazdálkodási terv hibájára vezethetők vissza. A hiba pedig nem véletlenül keletkezik, hanem két tényező különböző arányú, de általában együttes jelenlétéből adódik:

1. Ha kötelező, akkor legyen olcsó
2. Az előzetes igények megfogalmazásának hiánya

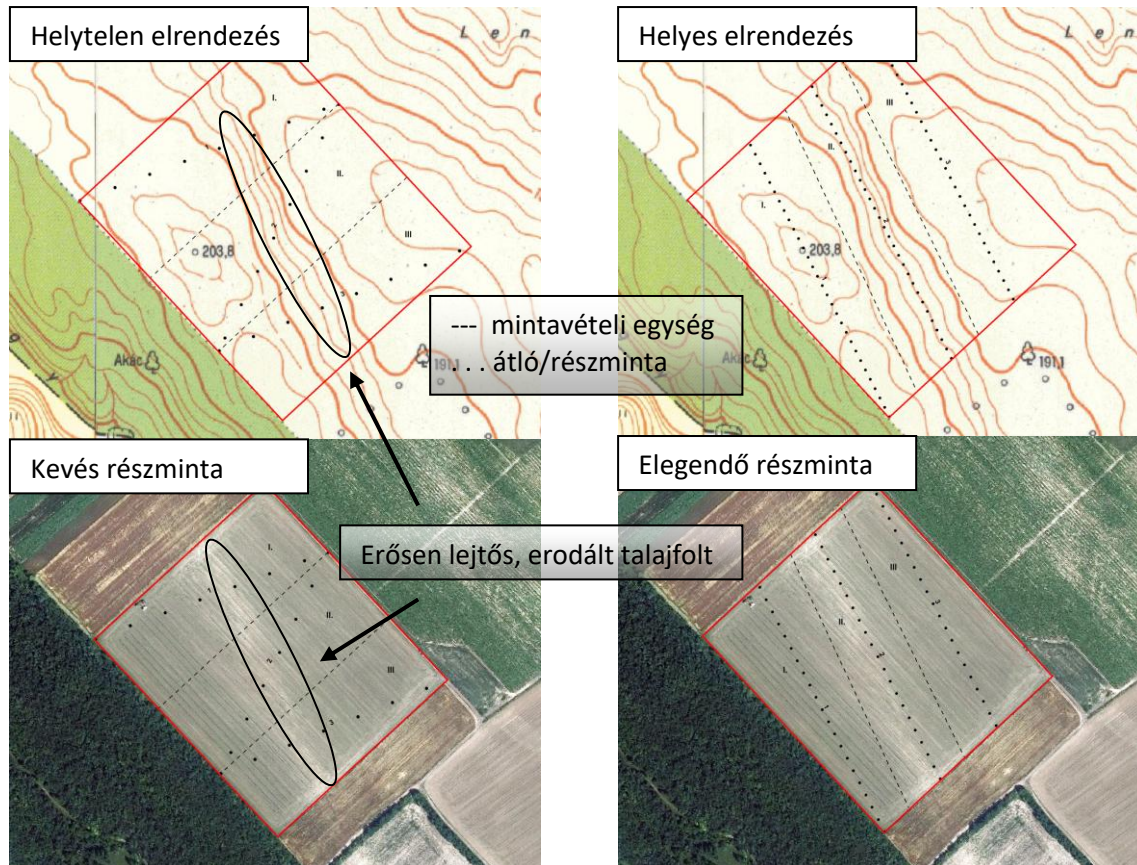
Fentiekből pedig egyenesen következik, hogy **a nem adott gazdaságra szabott, csak a jogszabályi minimum követelményeket kielégítő talajvizsgálat és tápanyag-gazdálkodási terv tényleg hasznavehetetlen, vagyis haszontalan lesz.** És mindig az a dolog és szolgáltatás a legdrágább, amit nem tudunk használni.

Pedig **a talajvizsgálat és a tápanyag-gazdálkodási terv legfontosabb célja, hogy hasznos legyen, vagyis hasznot hozzon.** Több hasznot, illetve kevesebb kárt, mint amennyire ezek hiányában okkal számíthatunk.

Mintavételi egységek, mintavétel

A talajvizsgálatot előzetesen meg kell tervezni a mintavételi egységek kijelölésével. Ez az első és legfontosabb momentuma az egész folyamatnak. Az előzetes terepbejárás és a rendelkezésre álló térképi és talajtani adatok tanulmányozása megkerülhetetlen. **Az alapelv az, hogy csak homogén mintavételi egységek jelölhetők ki.** Táblán belül heterogén domborzat és talajviszonyok esetén oly mértékben kell ezeket figyelembe venni, amilyen mértékben a későbbi kezelések differenciálása megoldható. **Törekedni kell a terület minél pontosabb jellemzésére, ezért inkább növeljük a mintaszámot.** Kis táblaméret esetén, vagy ha nincs mód osztott kezelésre, akkor a nagyobb felületű talajfoltot kell mintázni, ha így nem dönthető el a kérdés, akkor a jobb adottságú foltot kell mintázni. **A lényeg, hogy véletlenül se kövessük el azt a hibát, hogy az eltérő minőségű talajfoltokat összekeverve mintázzuk.**

A talajmintavétel időpontját is gondosan kell megválasztani. Szinte bizonyos, hogy a gazdaság teljes területe nem mintázható ugyanazon időpontban, hiszen a vetésforgó miatt az egyes táblákon a technológia eltér. **Műtrágyázást követő 100 napon belül, és szerves trágyázást követő 6 hónapon belül mintavétel nem végezhető, mert az eredmények értékelhetetlenek lesznek.** A részminták homogenizálása miatt túlzottan nedves talajon sem végezhető mintavétel, mert a talaj kenődni fog, nem keveredni.



A mintavételi egységeken megfelelő részmintából kell képezni az átlagmintát. **A gyakorlatban legalább 20-25 részmintából (leszúrásból) képezhető átlagminta.** Erre a táblán belüli eltérések (tápanyag-kijuttatás átfedései, mikro-domborzat, stb.) miatt van szükség. Statisztikailag minél nagyobb az alapsokaság, annál biztosabb, hogy az eredményt nem befolyásolja számottevően egy-egy kiugró érték. A mintavétel mélysége max. 25-30 cm, azonban a felső 5 cm-ből egyáltalán nem gyűjtünk mintát, hiszen ez a réteg poros, kilúgzott, egyéb környezeti hatásokkal terhelt lehet. A kísérleti gyakorlatra épülő szaktanácsadási rendszerek általában csak a felső talajréteg tápanyagtartalmát veszik figyelembe, jóllehet a növény az alsóbb rétegekből is vesz fel tápanyagokat. Vizsgálható az alsóbb rétegek felvehető tápanyag-tartalma is, és el lehet tűnődni azon, hogy mennyiben járulnak hozzá a növény tápláltságához, azonban figyelemmel kell lenni arra is, hogy a rendszeres művelési mélységnél mélyebbre általában nem tudunk tápanyagokat kijuttatni. Így (saját kísérletes adatok hiányában) jobban járunk, ha az alsóbb rétegek tápanyag-ellátottságát konstansnak vesszük, és csak a felső réteggel operálunk.

Az eredmények értékelése során a termőhelyi kategóriába sorolásra érdemes fokozottan ügyelni. Ebben a rendelkezésre álló földrajzi és talajtani adatok mellett a terület helyszíni vizsgálata segít. Nagyon mellé lehet nyúlni, ha kizárólag a laboratóriumi adatok alapján szeretnénk besorolni egy-egy területet, mert egybevágó adatok mellett is hatalmas eltérés lehet a teljesítőképességben (agro-ökológiai potenciálban). Ennek oka, hogy csak a felső 25-30 centiméteres réteget mintázzuk, a mélyebb rétegek ismerete nem követelmény. A termőhelyi kategóriába soroláshoz viszont elengedhetetlen minimálisan a mélyebb rétegek szemrevételezése, speciális esetben laboratóriumi vizsgálata is.



Az igényeket a talajtani adatok és a gazdasági lehetőségek figyelembe vételével kell meghatározni, továbbá a laboratóriumi adatokat az igények figyelembe vételével kell értékelni.

Amit az előzetes igények során feltétlenül tisztázni kell, az a gazdaság által megvalósítani kívánt műtrágyázás színvonala. Hiába a jó szándék és a becsületes munka, ha a végeredmény azért lesz használhatatlan, mert a javaslat eleve megvalósíthatatlan az adott gazdálkodási színvonalon. **A szaktanácsadási gyakorlatban a korábbi tápanyag-feltöltő szemlélet helyett a kísérleti eredmények alapján átértékelt, valódi szakmai alapokon meghatározott talaj-ellátottsági és tápanyag-igény értékeket figyelembe vevő, reálisan teljesíthető tápanyagpótlást kell javasolni.** (Ajánlott irodalom: Környezetkímélő növénytáplálás – szerk: Dr. Csathó P., 2002)

Az aktuális gazdasági helyzet alapvetően határozza meg a beszerezhető műtrágya típusát és mennyiségét. Sajnos gyakran fordul elő, hogy sem szervestrágya, sem műtrágya nem áll kellő mennyiségben rendelkezésre, így a talaj meglévő tápanyagtőkéjére kell támaszkodni. Ez a gyakorlat a termés mennyiségének veszélyeztetése nélkül csak rövid ideig folytatható, és csak akkor lehet eredményes, ha a gazdálkodó pontosan ismeri az aktuális tápanyag-ellátottsági viszonyokat. Mindemellett talajzsaroló eljárás, tehát, ha lehet, mellőzzük. Az egyoldalú (nitrogénre alapozott) tápanyag-ellátás előbb-utóbb kimeríti a talaj tápanyag-készletét, de ennél is nagyobb a veszélye annak, hogy a felvehető foszfor és kálium hiányában a növény nem képes hasznosítani a nitrogént,

fel sem veszi a talajból, tehát túltrágyázzuk a növényt, a többlet nitrogén pedig kimosódik a talajból. Ez a veszély is csak úgy ismerhető fel, ha rendszeresen vizsgáljuk a talajainkat.

Alapvető elvárás ezért a tápanyag-gazdálkodási tervekkel szemben az, hogy ne csak a vágyott termés elérése érdekében kijuttatandó tápanyag-mennyiségeket határozzák meg (optimum), hanem adjanak válaszokat azokra a kérdésekre, melyek akkor merülnek fel, ha a szerves- és műtrágya csak korlátozottan áll rendelkezésre. **A számos felmerülő kérdés végső célja pedig az, hogy a rendelkezésre álló műtrágya felhasználása a lehető legnagyobb gazdasági hasznot (jövedelmet) hozza, vagyis a lehető legjobban megtérülő befektetés legyen.** A végső döntést minden esetben a gazdálkodónak kell meghoznia, a területek közti rangsor felállításával azonban többféle helyzetre is fel lehet készülni.

A területek közti rangsor (fontossági sorrend) értelemszerűen nem függhet egyenes arányban az aktuális tápanyag-ellátottságtól, tehát nem feltétlenül ott kell a legnagyobb műtrágyaadagot kiadni, ahol a legkedvezőtlenebbek a körülmények. Hiszen lehet, hogy épp itt nem térül majd meg a befektetésünk. A területek közti rangsort az határozza meg, hogy milyen műtrágyázási technológiát tudunk alkalmazni. A parcellák között lehetnek olyanok, ahol elegendő csak nitrogénműtrágyát kiadni némi starterrel, de lehet olyan is, ahol foszfor és/vagy kálium alaptrágya nélkül nem fog megtérülni a kijuttatott nitrogéntrágya. Ugyanakkor egyes ellátottsági szinteken kijuttatott extra foszfor vagy kálium tápanyag nem járul hozzá a nagyobb termés eléréséhez. Fontos megjegyezni, hogy az igényekre szabott tápanyag-gazdálkodási tervtől való eltérés mérhető gazdasági kárt okozhat, mind az alul, mind a felültrágyázás révén.

Az alábbi néhány szempontot a tervezés és a döntés során ajánlott figyelembe venni.

1. **A szervestrágya** a mezőgazdaságban nélkülözhetetlen, de nehéz jó minőségben és megfelelő időben hozzájutni. **Tápanyagtartalma is jelentős, de értékét ezen felül számos, a talajéletet kedvező irányba befolyásoló tulajdonsága határozza meg, így elsősorban talajkondicionáló, talajminőséget javító anyag.** Tápanyagtartalmához viszonyítva a kijuttatás költsége (szállítás, rakodás, kiszórás, talajba dolgozás) magas. Ezért különösen fontos, hogy alkalmazására ott kerüljön sor, ahol sokoldalú hatásai a legjobban érvényesülhetnek. A szervestrágya hatása nem csak a kijuttatás évében érvényesül, hanem a talaj típusától függően több évre elnyúlik.
2. **A táblán keletkező melléktermés** (szalma és szármaradványok) rendkívül fontos szénforrása a talajnak. Elvonása esetén nem csak közvetlen kár keletkezik a nagy mennyiségű és értékű tápanyagtartalma révén, hanem közvetett hatásaként a talajminőség is kárt szenved. Mulcsképzés hiányában a fedetlen talaj gyorsan kiszárad, a talajélet inaktív állapotba kerül, a természetes lebontó folyamatok szünetelnek, csapadék hatására megindul az erózió. Szénforrás hiányában a talajlakó életközösség leépül, a talaj humusztartalma erőteljesebben csökken. Végső soron a szerves szén elvonásával a talaj szerkezete, vízgazdálkodási tulajdonságai, és így a termesztett növényeink életfeltételei romlanak. **Könnyen belátható tehát, hogy a közvetlen és közvetett gazdasági károkat figyelembe véve, a talajvédelmi szempontokat szem előtt tartva, szervestrágyázás hiányában nem képzelhető el olyan helyzet, amikor a táblán keletkező szalma és szármaradványok energetikai hasznosítása indokolható vagy igazolható lenne.**

3. **A zöldtrágyanövények** szakszerű termesztésének szintén vannak tápanyag-gazdálkodási szempontú hasznai, melyek a talaj tápanyagkészletének mobilizálásában nyilvánulnak meg, így a talajba dolgozott zöldtrágya tápanyag-hatásával számolhatunk. Még nagyobb a jelentőségük azonban a talajvédelemben, hiszen olyan időszakban nyújtanak talajfedést, amikor a gazdasági növényeink erre nem képesek. A gyökerekkel átszőtt, növényzettel borított talaj szerkezete javul, a talajélet újraépül, ellenállósága a víz- és szélereziónak jelentősen megnövekszik. Fontos azonban kiemelni, hogy a kedvező hatások csak a tervszerű megvalósítás esetén jelentkeznek. A tervezés során pedig az éghajlati és időjárási viszonyokhoz, és a zöldtrágyanövény igényeihez kell igazítani a technológiát, elsősorban a vetésidőt. De megközelíthető a másik irányból is: a zöldtrágyanövényt kell úgy megválasztani, ami igazodik az előzőekhez. **A legjobb megoldás azonban az, ha hajlandók vagyunk változtatni a technológián annak érdekében, hogy helyet szorítsunk ezeknek a nagyon is hasznos kultúráknak az egyébként igen szegényes vetésforgóban.** Ez esetben a zöldtrágyanövény nem fog sem vízfelhasználásával, sem jelenlétével technológiai akadályokat képezni.
4. **A nitrogéntartalmú műtrágyák** alapvetően határozzák meg a termés mennyiségét, ezért a legfontosabb műtrágyaként tartjuk számon ezeket. A talaj humusztartalmából természetes úton feltáródó, valamint a talajlakó baktériumok által megkötődő nitrogén egyik haszonnövényünk igényét sem képes maradéktalanul és időben kielégíteni, ezért pótlása feltétlenül szükséges. Hasznosulását, illetve a termésben jelentkező többlet elérését számos tényező befolyásolja, melyekre nem térünk ki, azonban nem hagyható figyelmen kívül a talaj felvehető foszfor- és káliumtartalma sem, ugyanis ezek korlátozott rendelkezésre állása a nitrogén hasznosulását is akadályozza. **Hiába adjuk ki tehát a nitrogéntrágyát olyan talajon, ahol a termésmennyiséget a többi tápelem hiánya korlátozza.** Az egyes nitrogéntrágyák hasznosulása, hasznosíthatósága erősen függ a talajviszonyoktól (kémhatás) is. A meszes talajon kiadott pétisó hatása elmaradhat az ammónium-nitrátétól, illetve gyengén lúgos – lúgos környezetben az ammónium-szulfát, míg savas környezetben a pétisó javasolható. Ugyanakkor a karbamid műtrágyák használatát talajba dolgozás nélkül lehetőség szerint minden talajtípuson kerülni érdemes (a veszendőbe menő hatóanyag akár 20-30% is lehet). Léteznek ugyanakkor olyan formulációk és adalékanyagok (inhibitorok), melyek a nitrogénformák átalakulását késleltetik, hatásukat elnyújtják, a hasznosulást segítik. A nitrogén elillanásának veszélye miatt a szilárd műtrágyát azonnal talajba kell dolgozni. Ha erre nincs lehetőség (kalászosok fejrágyázása), akkor bemosó csapadék előtt kell azokat kijuttatni. A folyékony formájú nitrogéntrágya kisebb mennyiségű bemosó csapadékkal is megfelelően hasznosulhat.
5. **A foszfor- és káliumtartalmú műtrágyák** elsősorban komplexek (vagy gyári keverékek) formájában érhetők el. Alkalmazásuk során többféle stratégia folytatható. Általában alaptrágyaként adjuk őket, fő felhasználási időszak ennek megfelelően az őszi. De nem is a kijuttatás időpontja a legfontosabb, hanem a bedolgozás mélysége, ezért alapművelés előtt kell őket kijuttatni. Fontos, hogy elsősorban abban a mélységben hasznosulnak, ahová elhelyezzük, a talajban csak korlátozottan, vagy egyáltalán nem vándorolnak. Figyelembe kell továbbá venni a lekötődést is, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy kedvezőtlen viszonyok között (pl. kötött, nagy agyagtartalmú talajok vagy erősen meszes talajok) a kijuttatott tápanyagoknak csak egy része hasznosul, a többi a növény számára elérhetetlenné válik. Kedvező talajviszonyok között (közel semleges vagy gyengén savanyú kémhatású, gyengén meszes homokos vályog - vályog talajok)

elképzelt az is, hogy nem az egyes növényeket trágyázzuk, hanem a vetésciklust. Ennek alapja, hogy a növények nem egyformán reagálnak az egyes tápanyagokra. Vannak növények, melyek talaj tápelem-szintjétől függően a friss foszfor műtrágyát különösen meghálálják (kalászosok), mások kevésbé reagálnak rá, viszont a káliumra élénk reakciót adnak (kukorica, burgonya). Esetükben lehetőség nyílik arra, hogy egyik évben foszfortúlsúlyos, másik évben káliumtúlsúlyos műtrágyát adjunk ki. A starterek a csíra- és fiatal növény kezdeti fejlődéséhez szükséges tápanyagot biztosítják. A termés mennyiségére csak közvetett hatásuk van, szerepük inkább abban áll, hogy a még kis gyökérszettel rendelkező növényt érő stresszhatásokat tompítják, így juttatva előnyhöz. Ám ha a későbbiekben nem biztosított a megfelelő tápanyag-ellátás, akkor a kezdeti előny gyorsan elillanhat.

6. A **talajjavító anyagok** általában speciális esetekben, és elsősorban talajvédelmi terv ajánlása alapján alkalmazandók, de kisebb adagokban a műtrágyák savanyító hatásának tompítására is használatosak, amennyiben a műtrágya azt nem tartalmazza (erről tájékoztat az ún. mészindex). A legfontosabb talajjavító anyagok a mészkő és a dolomit. **Amennyiben a laborvizsgálat azt mutatja, hogy a talajban nincs, vagy alig található szénsavas mész (értéke kisebb, mint 1%), akkor abban az esetben is javasolt a talaj mésztrágyázása, ha a kémhatás ezt még nem indokolja.** A felső talajrétegből a természetes kilúgzás (csapadék) hatására évente kb. 250-500 kg/ha kalcium-hatóanyag vándorol a mélyebb talajrétegekbe, melyet időszakonként nagyobb adagban, vagy rendszeresen kis adagban kompenzálni kell. A műtrágyák jelentős része savanyító hatású. Ennek kompenzálására egyes műtrágyák meszesítő anyagokat tartalmaznak (pl. MAS). Fontos kiemelni, hogy a műtrágyákhoz adott meszesítő anyagok még a műtrágya savanyító hatását sem képesek teljes mértékben kompenzálni (pl. a MAS mészindexe is negatív), így talajjavító hatás nem várható tőlük, csak a műtrágya hasznosulását javítják (savanyú talajon). **A meszesítő anyag típusát (mészkő vagy dolomit), valamint az adott talajon legjobban hasznosuló műtrágya típusát is csak talajvizsgálatra alapozottan lehet meghatározni.** A 2 tonna/hektár kalcium-karbonát hatóanyagot meghaladó mésztrágya kijuttatása talajjavításnak minősül, mely bejelentés köteles.
7. **A talajon alkalmazott mikrobiológiai készítmények** hatása számos tényezőtől függ, melyet a használati útmutatók részleteznek. Kijuttatásuk nem titkolt célja, hogy a talajéletet megújítsák. **Alkalmazásuk kapcsán azt szükséges átgondolni, hogy az eddig alkalmazott technológia mennyiben járult hozzá a talajélet romlásához.** Amennyiben azt gyanítjuk, hogy jelentősen, akkor a talajba oltott baktériumokra, algákra és gombákra is hasonló sors vár, hiszen környezeti igényét (víz, oxigén, tápanyag) tekintve nincs számottevő különbség a talajban természetesen jelen lévő és a ráoltott között, és így hatásuk (legalább is időtartamát tekintve) erősen korlátos. Első lépésben mindenképp a technológiát kell újragondolni, be kell építeni a szervesanyag-gazdálkodást, meg kell újítani a tápanyag-gazdálkodást, fel kell építeni a talajszerkezetet – növényi gyökerek, szármaradványok és mikroorganizmusok segítségével, megfelelő agrotechnikával –, vagyis meg kell teremteni a talajélet beindulásához szükséges alapfeltételeket.
8. **A talajkondicionáló szerek** fajtái és várt hatásai a mikrobiológiai készítményekhez hasonlóan sokfélék lehetnek. Nem elvitatva hatásukat és használatuk jelentőségét kiemelendő, hogy **ahol az alapok nincsenek rendben, ott csodát nem szabad várni, tehát ha erőforrásaink korlátozottak, akkor azokat a gazdálkodás talajvédő szemléletű megújítására fordítsuk.**

A növénykondicionáló szerek és lombtrágyák használatáról a növényállomány aktuális fejlettségi állapota függvényében lehet döntést hozni, viszont a tervezésben jelentős segítséget nyújt a bővített talajvizsgálat, mely az esetleges mikroelem-hiányt, tápanyag-felvételi problémát, vagy ion-antagonizmust előre jelezheti. A tényleges hiányt a növény tüneti és laborvizsgálata alapján lehet meghatározni. **Nem érdemes tehát csak szűkített talajvizsgálatot végeztetni, mert a talajban fennálló esetleges hibák kiértékelése csak a bővített talajvizsgálat ismeretében lehetséges.**

Látható, hogy a sikeres tápanyag-gazdálkodásnak rengeteg kapcsolódási pontja van a talaj aktuális állapotához, önmagában értelmezhetetlen, csak komplexen kezelhető. A tápanyag-gazdálkodás tehát a talajvédelem része, a talaj védelmét pedig ugyanúgy a növénytermesztés rendszerébe kell integrálni, mint a növényvédelmet. Nem árt, ha megtanulunk egy új kifejezést, melynek részletszabályait a közeljövőben szükségszerűen ki kell dolgoznunk:

„INTEGRÁLT TALAJVÉDELEM”

Komárom-Esztergom Megyében talajvédelmi kérdésben szervezeti egységünket keressék. Bár talajvédelmi és tápanyag-gazdálkodási terveket továbbra sem készítünk, de a gazdálkodásával kapcsolatos talajvédelmi követelmények tisztázásában segítséget nyújtunk.

Agrárügyi Főosztály
Növény- és Talajvédelmi Osztály
2890 Tata, Új út 17.
Tel: 06-34-795-148; e-mail: nto@komarom.gov.hu

Molnár József
osztályvezető
növényvédelmi szakirányú okl. agrármérnök, talajvédelmi szakértő