

Környezetkímélő nitrogén fejtrágyázás az ásványi-N vizsgálata alapján

A mezőgazdasági tevékenység egyik legvitatottabb pontja környezetvédelmi szempontból a tápanyag-utánpótlás alapvető forrását jelentő műtrágya-felhasználás, ezen belül is a N-műtrágyák alkalmazása. Bár lényeges különbség van a téma súlyának megítélésében a mezőgazdasági szakemberek és a mezőgazdaságot „kívülről” értékelő szakemberek véleménye között, azt mindenképpen el kell fogadni, hogy a N-műtrágya helytelen felhasználása különböző környezetvédelmi problémákat okozhat, így többek között hozzájárulhat a talajvizek nitrátosodásához.

Ebből adódóan szakmailag nagyon fontos kérdés a N-műtrágya veszteségmentes felhasználása mind környezetvédelmi, mind felhasználói szempontból. Nem lehet közömbös ugyanis, hogy a mai magas műtrágya árak mellett milyen hatékony e tápanyagforrás hasznosulása.

Ismert tény, hogy őszi kalászosok esetén a mai követelményeknek megfelelő (pontos dózis, hatékony, veszteség mentes) N-utánpótlás az ásványi-N ($N_{\min}$) vizsgálatok alapján megvalósítható. Sajnálatos azonban, hogy a hazánkban már 10 éve ismert, és a gyakorlatban is kipróbált módszer alkalmazása nagyon nehezen terjed a gazdálkodók körében.

(Az elmúlt három év eredményeiről korábban már beszámoltunk az Agrofórum 1998.IX.évf.4. számában.)

Az idei évben vizsgált nagyobb terület (11.512 ha), a szaktanácsadás eredményessége, újabb tapasztalatok tovább adása, a gabona minőséggel kapcsolatos kérdések előtérbe kerülése indokolta, hogy az ásványi-N vizsgálatok témáját röviden ismét áttekintsük.

A vizsgálatba vont terület növekedése (mintegy 3.000 ha-ral) az elmúlt évek kedvező eredményének köszönhető.

1998-ban minden vizsgált elővetemény esetén igaz volt az, hogy az utóbbi négy évből idén találtuk a vegetáció megindulása előtt a talaj-

ban a legkisebb N-mennyiséget, „áttelelő” $\text{NO}_3\text{-N}$ tartalmat. Az 1. ábrából jól látható, hogy ha alacsonyabb szinten is, mint a korábbi években, de az elővetemény hatás hasonló tendenciájú volt. Tehát a pillangósok után maradt a legtöbb nitrogén - ami nem meglepő -, de már négy év után egyértelműen elmondható, hogy a napraforgó után vetett őszi kalászosok talajai több ásványi-N-t tartalmaztak, mint akár a nyári betakarítású, de még inkább a kukorica elővetemény után.

A napraforgó elővetemény után kapott adatok azért is érdekesek, mert mint ismert, e növény alá a gyakorlatban sokszor nem is juttatnak ki N-műtrágyát!

A 0-60 cm-es réteg alacsony ásványi-N tartalma mellett az is kedvezőtlen volt, hogy a 0-30 cm-es réteg átlagosan mindössze 20 kg/ha N-t tartalmazott (2.ábra). Az ábrából az is látszik, hogy az elmúlt négy évben a 0-30 cm-es rétegben mért ásványi-N tartalom évről évre alacsonyabb. Ez lehet a korábbiaknál hatékonyabb N-trágyázási gyakorlat eredménye is, de az is elképzelhető, hogy az elmúlt évek negatív N-mérlegének következménye. A 30-60 cm-es talajréteg ásványi-N tartalma változó volt. A fentiek miatt az összes $N_{\min}$ -tartalom évenkénti ingadozása a 30-60 cm-es talajréteg ásványi-N tartalma lefutását követi.

Ebben az évben az ősszel kiadott N-trágya növény által nem hasznosított része talajtípustól függetlenül gyakorlatilag elveszett, ezeken a táblákon sem mértünk több $N_{\min}$ -tartalmat még 30-60 cm-es rétegben sem, mint ahol nem történt őszi alaptrágyázás.

Ennek megfelelően, ahogy a 3.ábrán jól látható, ebben az évben volt a legmagasabb a gabonák tavaszi N-igénye, a vizsgált 11.512 ha átlagában 101 kg/ha.

Mivel jelen esetben nagy területek átlagosan javasolt fejtrágya adagjairól van szó, az évenkénti akár kis különbség igen jelentős felhasználandó műtrágya mennyiség különbséget takar. Jelentőségét az is növeli, hogy mivel az őszi kalá-

szosokat általában tömbökben termelik, azonos elővetemény esetén akár a vizsgált terület két-háromszorosán is hasznosítható a javaslat.

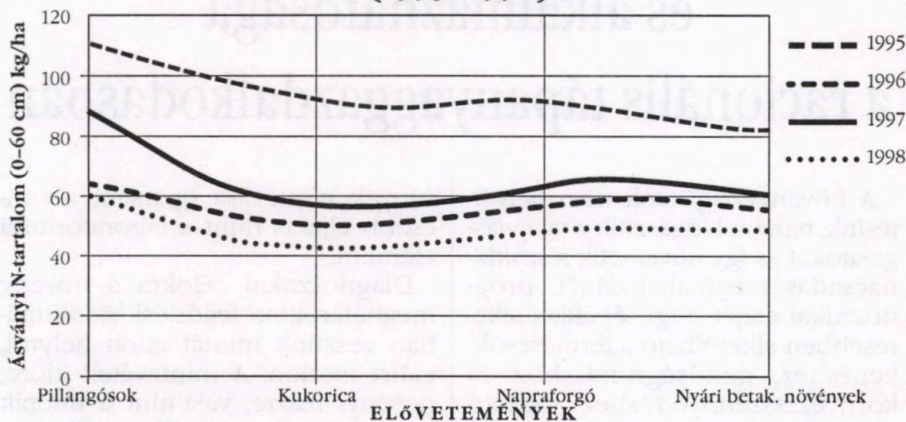
Természetesen az átlagos adatok mögött szélsőségek is előfordultak, pl. nehezen magyarázható magas $N_{\min}$ -tartalom egy-egy táblán, de az ez alapján javasolt alacsony fejtrágya adag helyessége is visszaigazolódt a gyakorlatban. Ilyen esetekben azonban a javasolt mennyiség szomszéd táblákra történő elfogadása még azonos elővetemény esetén sem célszerű.

A szaktanácsadásban javasolt adag kijuttatását és ezzel együtt a javaslat eredményességét értékelve elmondható, hogy a szaktanácsolt terület 58 %-án (6.612 ha-on) a javasolt dózist juttatták ki (ebben az évben ez átlagosan 102 kg/ha volt ezeken a területeken), mellyel a tervezett termés 98 %-át sikerült elérni. Átlagosan 5,4 t/ha tervezett termésel szemben 5,3 t/ha-t termeltek. (Elfogadottnak tekintettük a javaslatot azokon a táblákon, ahol a javasolt dózishoz viszonyítva 10 %-on belüli volt az eltérés a kijuttatott N mennyiségében.)

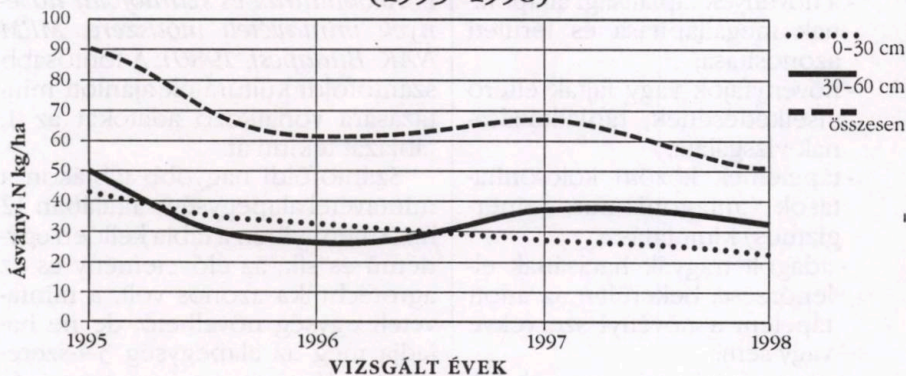
Nem tartották be a javaslatot (kevesebbet adtak) 488 ha területen (4 %), ahol a javasolt adagnak átlagosan csak 65 %-át adták ki (124 kg/ha-ral szemben csak 84 kg/ha N-t). Az ezzel elért termés (4,8 t/ha) a tervezettnél (5,7 t/ha) csupán 84 %-a. Ebből is látható, hogy a **javasoltnál kisebb N adag jelentős termés-csökkenést eredményezett. Ezeken a táblákon volt a legkisebb az ásványi-N mennyisége is** (átlagosan mindössze 28 kg/ha N volt a 0-60 cm-es rétegben), tehát az átlag feletti N-trágya kijuttatásra lett volna szükség.

A javasolt adagnál többet juttattak ki a szaktanácsolt terület 38 %-án, 4.412 ha-on. Átlagosan 30 % !!! volt a többlet (96 kg/ha-os javaslatnál szemben 125 kg/ha N, mely az átlagtermésben idén sem nyilvánult meg, hiszen e jelentős N-többlettel is csak a tervezett szint 98%-át érték el (5,7 t/ha-ral szemben 5,6 t/ha-t). **A javaslaton felül kijuttatott N**

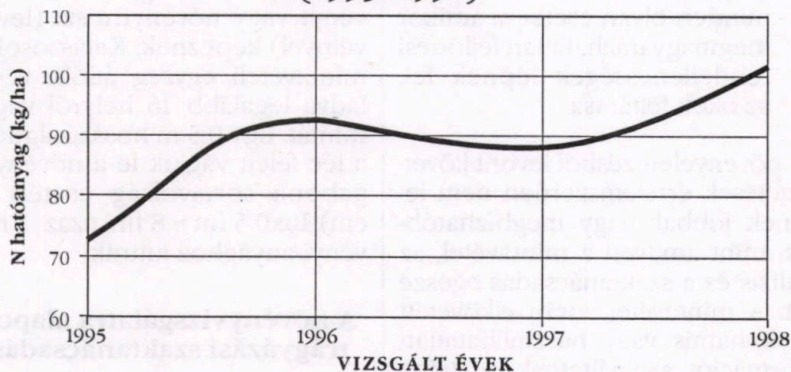
Ásványi N-tartalom előveteményenként (1995–1998)



Ásványi N-tartalom alakulása talajrétegenként (1995–1998)



Ásványi N-tartalom előveteményenként (1995–1998)



adag tehát egyértelműen nem tért meg idén sem. Mindez ebben az évben is ott történt, ahol átlag feletti áttelelő N-készlet volt (56 kg/ha a 0-60 cm-es rétegben), tehát ahol az átlagosnál kisebb N-adag is elegendő lett volna.

A dőlt betűvel írt megállapítások mind a négy vizsgált évben teljesen

azonosak. Tehát négy évjáratban is bebizonyosodott, hogy az ásványi-N vizsgálatokra alapozott őszi kalászos fejtrágyázás hatékony és eredményes módszer, s a megszokott adagoknál akár nagyobb, vagy akár kisebb javaslatot is el lehet, és el is kell fogadni. Nincs szükség túlbiztosításra mert úgy sem lesz hatékony,

viszont nem lehet kihasználni az évjáratban rejlő terméslehetőségeket a javasoltnál kisebb dózissal!

Meg kell jegyezni, hogy a tervezett terméshez való viszonyítás reális és megbízható mutató, mivel a tervezett terméseket a korábbi 10-18 év tényadatai és gazdálkodási tapasztalatai alapján állapítottuk meg, tehát sem alá-, sem felültervezés nem fordulhatott elő.

Az elkésett trágyázás hatását is ki lehetne mutatni néhány táblánál, de az adatok további bontása már nem adna megbízható eredményt. Amennyiben azonban az $N_{\min}$ vizsgálatok köre tovább bővül, s még nagyobb táblaszámot érint, ezek a hatások is követhetők lesznek.

Az őszi búza minőség és az ásványi-N vizsgálatok, növényanalízis összefüggésében ismételt hangsúlyozni kell, hogy ezekkel a módszerekkel csak a mennyiséghez szükséges N-igény kielégítését tudjuk pontosítani.

Ismert, hogy a minőség alapvetően fajta és évjárat függő. A minőségi paraméterek közül is csak a sikértartalmat lehet N-trágyázással befolyásolni, javítani, azt sem mindig, de az évjáratok többségében igen. Tapasztalataink azt támasztják alá, hogy minőségjavítást csak a virágzáskor kiadott N-nel tudunk elérni, aminek viszont már mennyiség-növelő hatása nincs. Az ehhez a fenofázishoz kötött trágyázást nem lehet sem előre hozni, sem korábbi időszakban több nitrogénnel kiváltani. Erre számos idej példát van. Hiába kapott a javasolt adagon felül jelentős mennyiségű plusz nitrogént a búza pl. hasban levő kalász fázisában, nem volt hatékony a minőségre, de a termést sem növelte. Egy minőségre nem kedvező évjáratban N-túlkínálattal sem tudjuk javítani a minőséget, tehát nem ez a megoldás!

Szerintünk a jó technológia a következő: az $N_{\min}$ módszer alapján a vegetáció indulásakor (nem korábban!) kiadni a fejtrágyát egyben, vagy esetleg két részletben, a vegetáció indulásakor és szárbaszökkenéskor (és nem később!), majd virágzás kezdetén a javaslaton felül maximum 30-35 kg/ha N-adagot. A virágzáskor kiadott nitrogén minőségjavító hatása ugyanis nem mennyiségi kérdés. Feltételezésünk szerint nem a nitrogén adag nagysága, hanem az adott időpontban a talajoldat koncentrációját hir-

telen megnövelő friss trágyázás eredményezi a jobb sikértartalmat.

A fentiek alapján egyértelmű, hogy a minőségjavító N-trágyázás nem szaktanácsadási, hanem technológiai döntés kérdése. Azért, mert pl. ha nincs, vagy nem lesz víz a talajban a virágzás rövid időszakában, vagy jó minőséget adó évjárat lesz, ez a minőségjavításra szánt N-trágyázás teljesen hatástalan.

Aki ebben az évben a minőségjavító N-trágyázás mellett döntött, többségében eredményt ért el.

Az N_{min} vizsgálatok alapján történő N-trágyázásnak a minőség alakulásában nagy szerepe lehetne egy másik növénynél, az őszi vagy tavaszi sörárpánál. A vizsgálatok alapján javasolt N-dózis alkalmazása eddigi tapasztalataink szerint csak akkor eredményezett túl magas fehérje tartalmat, amikor nitrogén nélküli termesztést javasoltunk. Ebben az esetben a talaj eredendően több felvehető nitrogént tartalmazott, mint amennyire a szaktanácsadás alapján szükség lett volna.

A sörárpa termesztők számára az ásványi-N vizsgálatban nagy lehetőség rejlik, de ez ideig csak néhány termelő igényelte ezt a szolgáltatást.

A mai modern mezőgazdaságban a talajok termőképességének megóvásában a műtrágyák felhasználása nélkülözhetetlen. Kétségtelen tény azonban, hogy ezen anyagok szakszerűbb alkalmazása, különösen a nitrogén forrás vonatkozásában környezetvédelmi problémákat okozhat. Hosszútávú érdekünk, hogy a mezőgazdasági tevékenységet úgy folytassuk, hogy közben környezetünk állapotát megőrizzük és a fenntartható mezőgazdaság elveit maradéktalanul megvalósítsuk.

A talajok ásványi-N tartalmának vizsgálatára alapozott nitrogén műtrágya felhasználása amellett, hogy teljes mértékben kielégíti ezt a jogos elvárást és követelményt, a lehető leggazdaságosabb megoldás a gazdálkodó számára.

Dr. Pálmai Ottó

Fejér Megyei NTÁ. Velence

Dr. Horváth József

Talajergőgazdálkodás KKT. Kaposvár

Dr. Németh Tamás

MTA TAKI. Budapest

Növényanalízis jelentősége és alkalmazhatósága a racionális tápanyaggazdálkodásban

A növényvizsgálatok nem helyettesítik, hanem kiegészítik a talajvizsgálatokat és így növelhetik a szaktanácsadás megbízhatóságát, prognosztikai erejét. Segítségükkel sikeresebben elkerülhető a termés csökkenéshez, minőségromláshoz és környezetszennyezéshez vezető túltrágyázás, vagy az ugyancsak termés kieséssel járó tápelemhiány. A növényanalízis konkrét céljai az alábbiak lehetnek:

- a növények tápláltsági állapotának megállapítása és területi azonosítása;
- növényfajok vagy fajták eltérő viselkedésének, táplálkozásának vizsgálata;
- tápelemek közötti kölcsönhatások (antagonizmus, szinerfizmus) kimutatása;
- adagolt trágyák hatásának ellenőrzése: bekerült-e az adott tápelem a növényi szövetekbe vagy sem?
- rejtett táplálkozási zavarok felderítése, tápelemhiány sorrendiség megállapítása;
- rár látható hiány- vagy túlsúlytűnet azonosítása, megerősítése;
- minden olyan esetben, amikor megmagyarázhatatlan fejlődési rendellenességek lépnek fel, az okok feltárása.

A növényelemzésből levont következtetések értelemszerűen nem lehetnek jobbak vagy megbízhatóbbak, mint amilyen a mintavétel, az analízis és a szaktanácsadás egésze volt. A mintavétel során elkövetett hibák hamis vagy használhatatlan információt szolgáltatnak, a drága növényanalízis és a rossz szaktanácsadás káros hatással lehet az üzemre. Fontos tehát, hogy a növényanalízisben érdekelték ismerjék a megfelelő mintavételi és előkészítési eljárásokat, azok alapelveit. Annál is inkább, mert egyrészt a hibák 60-80 %-a a mintavételből eredhet a hazai és nemzetközi tapasztalatok szerint, másrészt a nö-

vények mintázása gyorsabb és olcsóbb eljárás mint a laboratóriumi elemzés.

Diagnosztikai célokra a növény meghatározott fejlődési stádiumában veszünk mintát adott helyről, előírt módon. A mintavételi időre, növényi részre, valamint a minták előkészítésére és tárolására, ill. a kapott adatok értelmezésére szolgáló ellátottsági határértékeket korábban már összefoglaltuk a hazai szaktanácsadás számára (Elek, É. - Kádár, I.: *Állókéltérítések és szántóföldi növények mintavételi módszere*. MÉM NAK. Budapest, 1980). A fontosabb szántóföldi kultúráink ajánlott mintázására vonatkozó adatokat az 1. táblázat tekinti át.

Szántóföldi nagyobb táblákon a mintavétel alapegysége általában 12 ha. Amennyiben a tábla kellően egyenmű és sík, az elővetemény és az agrotechnika azonos volt, a mintavételi egység növelhető, de ne haladja meg az alapegység 3-4-szeresét. Az elővetemény, fajta, trágyázás stb. a mintavétel egységét behatárolja. A mintavételi egységről 2 db átlagmintát veszünk az átlók mentén haladva. Az átlagmintákat külön kezeljük, melyek legalább 50-100 növényt vagy növényi részt (levél, levélnyel) képeznek. Kalászosoknál a mintavételi egység átlóin végighaladva legalább 16 helyről vegyünk mintát. Egy 0,5 m hosszúságú léccel a léccel felett vágjuk le a növényt. Így gabona sortávolság esetén (12,5 cm) $16 \times 0,5 \text{ m} = 8 \text{ m}$, azaz 1 m^2 növényi anyaghoz jutunk.

A növényvizsgálatra alapozott trágyázási szaktanácsadásról

Mindazon általános alapelvek érvényesek, melyeket a talajvizsgálatra épülő szaktanácsadás kapcsán ismertettünk. A növény- és talajvizsgálatok az egységes szaktanácsadás részeit képezik. Szervezetileg sem különül el ez a tevékenység, hiszen ugyanazon laboratóriumok végzik a vizsgálatokat és ugyanazok a szaktanácsadó intézmények adják az aján-