

W. BERGMANN & P. NEUBERT

Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse

VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1976

A műtrágyafelhasználás növekedésével együtt nő az igényünk, hogy a talajok tápanyag-szolgáltatását és ezzel a várható műtrágyahatásokat egyre pontosabban határozzuk meg. A növény trágyaigényének megállapítását célzó kutatások LIEBIG óta kiemelt helyet foglalnak el az agrokémiában, mert a sablonszerű trágyázás hatékonysága csekély és esetleges. Az utóbbi években mind itthon, mind külföldön tanúi lehetünk a növényanalízis előretörésének az egyéves kultúráknál is. E módszer a többéves kultúráknál (szőlő, gyümölcs) már korábban elterjedt. Alkalmazása azon a feltételezésen nyugszik, hogy a növényi növekedés az ásványi tápanyagok bizonyos koncentrációjának függvénye, melyet meghatározott növényi szervek adott fejlődési stádiumban tükröznek. A növényelemzés feladata tehát, hogy következtetéseket vonjon le a növényi tápelemtartalomról a talaj tápelemellátottságára, illetve a trágyaigényre.

Történetileg vizsgálva nem új módszerről van szó, hisz már a nagy francia botanikus SAUSSURE (1804) megkísérelte a növény tápanyagszükségletét szöveteinek kémiai elemzése alapján meghatározni. A múlt század második felében — főként LIEBIG és WOLFF munkássága nyomán — a termékek tápanyagtartalmát, a „kivont” tápanyagmennyiségeket vették alapul, hogy ne vakon trágyázzanak. Azóta azonban a talajvizsgálatok az agrokémiai kutatások homlokterébe kerülve sokat fejlődtek, és alapul szolgálhattak az intenzív műtrágyázás bevezetéséhez. Amint arra többen rámutattak, a talajvizsgálatok volumenének növekedése és a műtrágyafelhasználás között igen szoros az összefüggés a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokban. A műtrágyák helyes elosztásához, a tápanyagokkal rosszul ellátott területek csökkenéséhez az utóbbiak alapvetően járultak hozzá.

Egyre több jel utal azonban arra, hogy a talajelemzés önmagában ma már

nem képes kielégítően előrejelezni a műtrágyahatásokat. Az időszakos talajvizsgálatok ugyanis elsősorban a talaj tápanyagellátottságának változását, csökkenését vagy növekedését regisztrálják, és ezzel a trágyázási rendszer kialakításában nyújtanak hathatós segítséget. Tápanyagokkal kielégítően ellátott talajokon fenntartó, a termés által kivont tápanyagok többé-kevésbé egyszerű visszapótlásán alapuló trágyázást folytatunk, míg a rosszul ellátott területeken talajgazdagító vagy felöltő tápanyag-gazdálkodást tartunk szem előtt. A főbb makroelemekkel „jól” ellátottnak minősített területeken a növény fejlődése folyamán fellépő tápelemhiányok és aránytalanságok kiderítéséről, esetleges kiegészítő trágyázás szükségességéről a növényelemzés hasznos információkat adhat, lehetőséget nyújtva a talajvizsgálatokra alapozott trágyázási rendszer kontrolljára.

A növényanalízis előterbe kerülését több más tényező is segítette. Az utóbbi évtizedek kutatásai nyomán jelentősen kibővültek ismereteink a tápelemek felvételét és a makro-, valamint a mikroelemeknek a termésképzésben játszott szerepét illetően. Az új műszeres analitikai eljárások bevezetése (atomabszorpció, neutronaktiváció, röntgenfluoreszcencia, automatizált analitikai rendszerek stb.) lehetővé tette a nagyszámú növény minta gyors elemzését, az elektronikus számítógépek felhasználása pedig leegyszerűsítette a kiértékelést. A mezőgazdasági termelés fejlődését jellemző specializáció egyszerűsítette a vetésszerkezetet, terjed a monokultúra és a dikultúra, így az egyéves növények is „többévesekké” válnak, a növényelemzéssel nyert információ jól felhasználható a következő évi műtrágyaszükséglet megállapításához.

A növényanalízissel foglalkozó közlemények száma igen gyorsan nő, és ma már szinte áttekinthetetlen az irodalma. Ezzel szemben kevés a gyakorlatnak irány-

mutatóul szolgáló összefoglaló. Nagyan régi hiányt pótol ezért BERGMANN és NEUBERT szerkesztésében megjelent „Növénydiagnózis és növényanalízis” című kézikönyv, amely segítséget nyújt az agrokémikusoknak és a növénytermesztőknek egyaránt. Bár a könyv elsősorban a gyakorlati igények kielégítését célozza — amint erre a szerzők utalnak is az előszóban —, emellett hasznos útmutatásokat és irányszámokat tartalmaz a kutatás és az oktatás számára is. Színes fotóatlaszt ad a növényi hiány- és túltápláltsági tünetekről, valamint az ásványi tápelemellátottsági határértékekről.

A mintegy 700 oldal terjedelmű enciklopedikus mű a szöveges részben 5 áttekintő, valamint 23 egyéb táblázatot, 28 ábrát, 160 táblán elhelyezett 519 számozott és háromnyelvű (németen kívül orosz és angol) feliratokkal ellátott színes fotót foglal magában, melyet 114 határértéktáblázat egészít ki. Megírásában kilenc szerző vett részt, a feldolgozott és idézett irodalmi hivatkozások száma megközelíti az ezret.

A könyv első része — W. BERGMANN munkája — a növénydiagnózis kérdéseit taglalja. A szerző, legújabb ismereteink alapján a növénytáplálkozás komplex modelljét állítja fel. Különösen értékesnek tekinthető a növény tápláltsági állapota és a betegség-ellenállóság közötti összefüggéseket tárgyaló fejezet, ahol kultúránként és tápelemenként rendszerezi az idevágó irodalmat, megfogalmazva az általánosítható törvényszerűségeket és a még kutatásra váró feladatokat. A klasszikus agrokémia, növénytáplálkozástan vagy trágyázástani kézikönyveiben hiába keresnénk hasonlót, mert egyáltalán nem vagy csak ritkán történik említés a tápelemellátottság és a rezisztencia kapcsolatairól. Az ásványi tápelemek által indukált károsodási tünetek részletes leírását, valamint az egyes makro- és mikroelemek fiziológiai szerepét elemző fejezet hatalmas irodalmi anyagra épít, és a teljességre törekvés, a magas színvonalú tudományos igényesség jellemzi. A hiány- és túlsúlytünetek bemutatása a szántóföldi növényeken túlmenően a szőlő, gyümölcs, valamint a zöldségfélékre is kiterjed.

A növénydiagnosztikai rész a színes fotóatlasszal zárul, amely izléses műbőr kötésben, igen jó minőségű és kiállítású képanyaggal külön is napvilágot látott, és megrendelhető a kiadónál (W. BERGMANN: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen in Farbbildern. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1976).

A vizuális diagnosztika előnye, hogy gyors és olcsó, nincs különösebb műszer vagy laboratórium igénye. A tünetek okai

azonban többféleképpen lehetnek, mert a tápelemellátottságon túl növényvédelmi, agrotechnikai, sőt időjárási tényezők is szerepet játszhatnak kifejlődésükben. Ez a körülmény határt szab a növénydiagnózis gyakorlati alkalmazásának, mert igen nagy tapasztalatot és sokoldalú képzettséget igényel. A könyv első részének logikusan egymásraépülő fejezetei ezeket az ismereteket tömören és szabatosan foglalják össze. A fotóatlasz nyomdatechnikai szempontból is alkalmas arra, hogy segítségével szabadföldi viszonyok között diagnosztizáljunk. Dicséretes a szerző törekvése, hogy a károsodási tünetek leírását, illetve bemutatását a talaj- és növényvizsgálati jellemzők egyidejű feltüntetésével igyekszik egybekötni.

A könyv második része foglalkozik a tulajdonképpeni növényanalízissel, melyet P. NEUBERT és munkatársai állítottak össze. A rövid történeti áttekintést nyújtó bevezetést a növényelemzés alapjait, valamint a növényi tápelemtartalomra ható tényezőket taglaló fejezetek követik. A tápelemek közötti kölcsönhatásokat elemezve mintegy 200 újabb kísérlet adataiból táblázatosan mutatják be a lehetséges kölcsönhatások gyakoriságát és a reakciók irányát. Az irodalom gyakran ellentmondó tapasztalatokról számol be. A szerzők általános elvként leszögezik, hogy a konkrét szituációtól függ a reakció iránya, mert a talaj kielégítő ellátottsága antagonizmust, míg a rossz ellátottság szinergizmust indukálhat ugyanazon két elem felvételénél is.

Tanulságos a tápelemoptimumok megállapításának módszereit bemutató fejezet. Ahhoz, hogy a termés vagy a termésminőség és a tápanyagkoncentráció összefüggéseit feltárhassuk, illetve az ellátottsági határértékeket felállíthassuk, trágyázási kísérletre van szükség. Legelőnyösebbnek tekinthetők ehhez a többletanyag szabadföldi trágyázási kísérletek, ahol a tápelemek kölcsönhatásának figyelembevételére is mód nyílik. Részletesen is ismertet négy, a növényelemzés adataira alapozott műtrágyázási szaktanási modellt, amelyeket Csehszlovákia, Szovjetunió, Dánia és NDK a kalászosoknál a gyakorlatban is hasznosít. Tekintettel arra, hogy mindinkább előtérbe kerül a minőségi szemlélet a növénytermesztésben, felveti a tápelemellátottsági határértékek kidolgozásának szükségességét az optimális termésminőségi jellemzők elérése céljából. Elsősorban a takarmányok P-, Mg- és mikroelem-tartalma, illetve az állatok produktivitása, valamint a kalászosok N-tartalma és a fehérjehozam, a burgonya K-tartalma és a keményítőhozam, a cukorrépa N- és K-tartal-

ma és cukorhozam összefüggéseinek ismeretében nyílik erre mód a közeljövőben.

Külön fejezetet szentelnek a szerzők a növényelemzés technikájának, a mintavétel, mintaelőkészítés és a kémiai analízis problémáinak. A mintavétel középpontba állítása természetesen, hisz ez a növényelemzés legkritikusabb fázisa. Jó irodalmi áttekintést kapunk az egyes kultúrák mintavételének idejéről és módjáról, kiemelve, hogy a többszöri mintavétel a tökéletesebb, amely az intenzív kultúráknál (pl. zöldségfélék) különösen kifejeződik. A különböző növényi részek eltérően reagálnak a tápelemhiányokra, ezért a legtöbb esetben előnyben részesítjük a teljes földfeletti növény mintázását, mert technikailag egyszerűbb és általánosabb információt szolgáltat.

Érdekes adatokat találunk a növényelemzés gyakorlati alkalmazására, elterjedtségére vonatkozóan. Ami a szántóföldi kultúrákat illeti — a szerzők szerint — a Szovjetunió agrokémiai szolgálatában 197 zónális laboratórium sajátította el e módszert. Az újabb adatok szerint az NDK-ban mintegy 47 ezer, Csehszlovákiában pedig 12 ezer növény minta vizsgálatát végzik el évente műtrágyaszükséglet megállapítása céljából. Az egyetemek szaktanácsadó laboratóriumai, a műtrágyaipar, valamint egyéb magánkézből levő laboratóriumok — mintegy 200 helyen — évente közel 400 ezer mintát analizálnak az Egyesült Államokban. A nyugat-európai országokban 23 kutató intézet fáradozik a módszerek egységesítésén, és hasonló a helyzet a KGST államokban. A zöldségféléknél még viszonylag kevés tapasztalat gyűlt össze, a szőlő- és gyümölcs esetén azonban számos európai országban — köztük hazánkban is — a talajvizsgálatokat meghaladó jelentőségre tett szert a növényelemzés. Nő a szerepe a dísznövényeknél is.

Mintegy 180 oldal terjedelemmel szerepel a növényi tápelemellátottsági határértéktáblázatok gyűjteménye, amely összefoglalja a Jénai Növénytaplálkozástani Kutató Intézet és az együttműködő szocialista országok eredményeit, valamint az újabb keletű irodalomban fellelhető és az összeállítás szempontjait kielégítő részadatokat is. A szántóföldi kultúrákon túlmenően a zöldség, gyümölcs, szőlő, dísznövények és egyéb növényekre is elemenként, valamint a növény fejlődési stádiumai szerint rendezve közli az ellátottsági szinteket reprezentáló tápelemtartalmakat. A szerzők csak azokat az irodalmi forrásokat hasznosították, melyek a mintavétel idejéről, módjáról és a növény-fajtáról is pontos információkat adtak. A táblázatok 5 jól

definiált ellátottsági tartományt különböztetnek meg, úgy mint hiányos, alacsony, kielégítő, magas és mérgező koncentrációkat. A figyelembe vett elemek: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, esetenként Al, Na, Cl és Co.

A szerzők igyekezete, hogy minél több elemre határértékeket adjanak meg, igen pozitívan értékelendő. Hasznos lett volna azonban, ha a növényvizsgálati adatokhoz tartozó és adott módszerrel meghatározott talajvizsgálati eredmények feltüntetését is felvették volna az összeállítás szempontjai közé. A növényelemzés kétségtelenül hatékony új módszer a növény tápláltsági állapotának kontrolljában és szerepe nőni fog a jövőben, azonban nem zárja ki, sőt nem is helyettesíti a talajvizsgálatokat. A talaj- és a növényvizsgálatok — mint kémiai és fiziológiai módszerek — együttesen és egymást kiegészítve adhatják a maximális eredményt, egységes szaktanácsadási modell részei kell hogy legyenek. A további kutatások középpontjában tehát a talajvizsgálati- és a növényvizsgálati adatok, valamint a termés összefüggéseinek vizsgálata fog súlypontosan szerepelni.

Az optimális tápláltsági állapot megítéléséhez a növényi tápelemek koncentrációinak ismeretén túl azok egymáshoz viszonyított arányainak figyelembevétele is elengedhetetlen. A határérték-táblázatok egyébként is terjedelmes voltát valószínűleg tovább növelte volna, ha a szerzők erre vonatkozóan több adatot gyűjtene, esetleg megkísérlik a tápelemarányokra külön határértékeket is összeállítani.

Az említett észrevételek azonban eltorpülnek e könyv pozitívumai mellett. Külön értéke az igen átfogó és a legújabb irodalmi forrásokat is elemző részletes szakkönyvtári összeállítás, amely nagy segítséget adhat a növénytaplálkozás speciális területei iránt érdeklődőknek. A kézikönyv kezelését jól szerkesztett név- és tárgymutató könnyíti. Minden bizonnyal ismertté, olvasottá és népszerűvé válik majd a szakemberek széles rétegeiben. Elősegítheti ezt a jól válogatott, a mondanivalót szemléletesen kifejező ábra- és fotóanyag, valamint a könyv egészének tetszetős kivitele, tipográfiaja. Magyar nyelven való megjelenése kívánatosnak látszik annál is inkább, mert ilyen jellegű összefoglaló munka a hazai irodalomban teljesen hiányzik.

KÁDÁR IMRE

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutató Intézete, Budapest

Budapest, 1977. március 21.