

Az elektro-ultrafiltráció (EUF) jelentősége az agrokémiai és talajtani kutatásban, valamint a trágyázási szaktanácsadásban

1980. május 6–10-e között nemzetközi szimpóziumot rendeztek Budapesten „Az elektro-ultrafiltráció módszerének alkalmazása a mezőgazdasági termelésben” témakörében. Ez volt az első alkalom, hogy a módszerrel dolgozó szakemberek összejöttek tapasztalataik kicserélésére, eredményeik megbeszélésére.

A módszert KÖTTGEN és munkatársai Giessenben a 30-as, 40-es években alakították ki és használták fel talajtani kutatások céljára, a növények számára hozzáférhető tápanyagok megállapítására. Az EUF módszer alkalmazásának indoklására tette KÖTTGEN 1937-ben a következő, még ma is helytálló megállapítást [cit. 1]: „Növényfiziológiai vonatkozásban kisebb jelentőségű annak az ismerete, hogy mennyi tápelemet tartalmaz a talaj, sokkal inkább fontos tudni, hogy milyen ütemben szolgáltatja a tápelemeket a növényeknek.”

A II. világháború után KÖTTGEN és munkatársainak munkája feledésbe merült. 1966-ban és 1969-ben két közlemény jelent meg (JUNG és NÉMETH [cit. 1]), melyekben állandó feszültség mellett vizsgálták a szubtrópusi talajok és a reliktkum vörösföldek tápionszolgáltatását. Ezután fejlesztette tovább NÉMETH a módszert. A továbbfejlesztés elsősorban a változó feszültség (50, 200 és 400 V) alkalmazásában állt.

A módszer többirányú használhatósága és részletezése NÉMETH disszertációjában [1] található. 1970-re a büntetőhófi mezőgazdasági kísérleti állomáson széles körű kutatási program keretében kidolgozták és kipróbálták a módszert különböző területekre szolgáló tápelem-meghatározási eljárásaként.

Az EUF módszerrel végzett első vizsgálatok szinte kizárólag a K-ellátottság jobb megállapítására irányultak, később kiterjesztették a módszert további kationok (Ca, Na, Mg és nehézfémek), valamint a felvehető foszfor-, majd a felvehető nitrogén- és szulfátiókok vizsgálatára is. Számos munkában kétségkívül bebizonyították, hogy a felvehető tápelem-tartalom mellett

az ionoknak a talajoldatban levő mennyiségét (intenzitás faktor), a szolgáltatás mértékét (mennyiségi faktor), valamint indirekt módon az „aktív” agyagtartalmat is meg lehet a módszer segítségével határozni. Emellett a talaj tápanyagainak kinetikájára és dinamikájára is következtetni lehet az alapján [1, 2].

Az EUF módszert gyakorlati célokra a tulli cukorgyár (Ausztria) laboratóriumában is használják [3]. Ez a laboratórium jelenleg 15 EUF készülékkel rendelkezik és közel automatizáltan üzemel. EUF-s extrakció után határozzák meg a talajból a N-, P-, K-, Ca-, Mg-, Na-, B-, Mn- és Zn-tartalmat, és kísérletekben megállapított ellátottsági értékek alapján számítógépes szaktanácsot adnak a hektáronkénti 9 t cukor megtermelésére.

Az első nemzetközi EUF szimpózium keretében a növények számára felvehető tápanyagok (N, P, K, Ca, Mg, Na és mikroelemek) megállapításával kapcsolatban a különböző országok kutatói 36 előadást bocsátottak vitára. Ezek között olyanok is szerepeltek, ahol az EUF módszert részben ismert, hagyományos kémiai extrakciós eljárásokkal hasonlították össze.

A bemutatott eredmények alapján az EUF módszer igen elegáns eljárásnak bizonyult, mellyel egy munkamenetben határozható meg az egyes növényi tápelemek és azok különböző mértékben hozzáférhető frakciói.

Az eddig használatos módszerek szerint végzett, frakcionált extrakciók, melyeket gyengébb és erőteljesebb kemikáliákkal végeznek el, igen munka- és időigényesek.

Az EUF módszer különleges előnyének tekinthető, hogy az egyidejűleg nyert frakciók közel valamennyi esszenciális tápelem, valamint a toxikusan ható nehézfémek meghatározására is alkalmasak, ami viszont környezetvédelmi szempontból is jelentős eredmény.

Az EUF frakciók összefüggése a terméssel, valamint a növények tápanyagtartalmával és tápanyagfelvételével gyak-

ran nem ad jobb korrelációt, mint a hagyományos kémiai eljárásokkal nyert tápanyagtartalom-értékek. Ez mindenekelőtt a foszfornál fordul elő. Más esetekben az EUF módszerrel nyert értékek jobban korreláltak a megfelelő növényi paraméterekkel. Ez elsősorban a káliumra vonatkozik. Az idő és feszültség függvényében nyert EUF tápanyag-extrakciós görbék (50, 200 és 400 V) — legújabbban 400 V 80 °C-on — melyek lefutása 35 perc alatt 7 frakciót jelent, igen jó bepillantást nyújtanak a különböző talajok tápanyag-dinamikájába. Egyidejűleg lehet adatokat kapni a talajoldat növények számára könnyen felvehető tápanyagtartalmáról (intenzitás faktor), valamint az idő függvényében való utánpótlásról és a tápanyagtartalekekről.

Amint az az előadásokból és a szimpózium során folytatott vitákból kitűnt, az EUF módszer előnyei és lehetőségei jelenleg még távolról sincsenek teljes mértékben kihasználva.

Az EUF módszer további, még kipróbálható lehetőségeket nyújt az agrokémiai kutatások keretében és ezeken kívül is, melyek kimunkálása és kihasználása a következő évek feladata lesz. Ezen túlmenően a módszer adta lehetőségeket az eddigi felhasználási területeken tovább kell javítani és pontosítani.

A rendszeres agrokémiai vizsgálatoknál — amilyenek jelenleg a szocialista országokban folynak —, ahol a vizsgálati kapacitás általában napi néhány száz — ezer minta, a vizsgálati módszer egyszerűsége, valamint az analízisek gyors, egyszerű és olcsó elvégzése a követelmény. Az EUF módszerrel több, szinte valamennyi növényi tápelem extrahálható és egyidejűleg meghatározható, de az eljárás idő- és munkaigényes (még a részleges vagy teljes automatizálás esetén is), úgy hogy készültként és naponta csupán néhány minta vizsgálható meg.

Másfelől az eredmények, az egyszeri extrakciós eljárásokkal szemben, a különböző talajok és helyek specifikus tápanyag-dinamikájának megismerését jelentősen elősegítik. Az egyszeri extrakciós eljárásokkal többé-kevésbé el lehet igazolni a közepes termésszintek elérésénél, azonban intenzív gazdálkodásnál, jó minőségű nagy termések esetében már nem. Miután az egyes termőhelyeken a talajok tápanyag-dinamikája jól jellemezhető az EUF módszerrel, ezért a rendszeres talajvizsgálatok keretei között — napi nagyszámú minta átfutása esetén is — célszerű az egyes termőhelyek tápanyag-dinamikájának megismerése az EUF módszer segítségével. Ennek ismeretében minden valószínűség szerint kielégítő lenne a jelenleg

használatos hagyományos kémiai módszerekkel ellenőrizni a könnyen kioldható tápanyagokat a trágyázás, a hozam és a tápanyagkivonás figyelembevételével. Meghatározott időközökben — szükség szerint — újból ellenőrizhető lenne az EUF módszer segítségével az adott talaj tápanyag-dinamikája.

A különböző kémiai extrakciós módszerekkel ellentétben az EUF módszer az egyes tápanyagok felvehetőségének és utánpótlásának pontosítására kétségkívül elegáns eljárás, és egyidejűleg több tápelem meghatározására alkalmas. Ezen túlmenően a 35 percig tartó talajextrakció a „talajmiliót” aligha változtatja meg jelentősen, nem úgy, mint a különböző erősségű kémiai oldószerek.

A módszer külön előnye, hogy lehetőséget nyújt az agyagtartalom közelítő meghatározására.

Az 1980-ban Budapesten megtartott első nemzetközi EUF szimpózium és az eddig megjelent irodalom alapján a következőket állapíthatjuk meg:

— Az EUF módszer az agrokémiai alap- és alkalmazott kutatásban egyaránt használható segítő eszköz, lehetővé teszi, hogy megfelelő képet kapjunk a különböző talajok és termőhelyek tápanyag-dinamikájáról, hogy megállapítsuk a gazdaságos trágyaadagokat és hogy jó terméseredményeket érjünk el.

— Naponta kisebb mintaszám esetén a talajok tápanyagszükségletének és a növények trágyaigényének megállapítására az agrokémiai laboratóriumokban az EUF módszer egyéb hagyományos kémiai extrakciós eljárásokkal szemben előnyös lehet, főleg akkor, ha több EUF készülék áll rendelkezésre, mert az EUF módszerrel egy munkamenetben több — várhatóan minden —, a növény számára nélkülözhetetlen tápanyag extrahálható.

— A 100–1000 db/nap talajminta teljesítményű agrokémiai laboratóriumokban kívánatosnak látszik a kémiai extrakciós eljárások kiegészítése kérdéses esetekben az EUF módszerrel.

— Az intenzív, iparszerűen szervezett növénytermesztés ellenőrzött növénytermesztést jelent. Minél intenzívebb a termelés, minél nagyobb a termés hozam és minél inkább érvényesül a termés minőségének értékelése, annál több információ szükséges a talajok felvehető tápanyagkészletéről, a termesztett növények trágyaigényéről és a talaj-növény rendszer tápanyag-transzformációjáról. Az EUF módszer jelentős adatokat szolgáltat az ehhez szükséges paraméterek megismeréséhez is.

Irodalom

- [1] NÉMETH, K.: Die effektive und potentielle Nährstoffverfügbarkeit im Boden und ihre Bestimmung mit Elektro-Ultrafiltration (EUF). Habilitationsschrift. Univ. Giessen. BRD. 1976.
- [2] Proceedings of the International Symposium on the Application of Electro-ultrafiltration in the Agricultural Production. Budapest, 6-10 May 1980. Vols. I and II. Budapest. 1980.
- [3] WIKLICKY, L.: Application of the EUF procedure in sugar beet cultivation. Proceedings of the International Symposium on the Application of Electro-ultrafiltration in the Agricultural Production. Budapest, 6-10 May 1980. I. 57-82. Budapest. 1980.

W. BERGMANN
Növénytáplálkozási
Intézet, Jena

Érkezett: 1981. október 12.