

A MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Állomások laboratóriumaiban végzett ellenőrző növényvizsgálatok eddig tapasztalatai

ELEK ÉVA és PATÓCS BARBARA

MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest

A Növényvédelmi és Agrokémiai Állomások agrokémiai (TVG) laboratóriumai 1982 óta végeznek rutinszerűen növényvizsgálatokat. A tapasztalat azt mutatja, hogy nagy az igény a növényvizsgálatok iránt. Ez az igény azonban sokkal inkább a kutatás és fejlesztés részéről jelentkezett az elmúlt években, mint a gyakorlati növénytáplálást végző üzemek részéről.

A MÉM NAK hálózatához tartozó 13 laboratórium 1983-ban 18 650 db, 1984-ben 24 800 db és 1985 I. félévében több mint 19 000 növénymintát vizsgált meg. A vizsgálati számok nagyságrendje és a saját munkával szembeni igényesség egyaránt megköveteli, hogy a laboratóriumok — növényvizsgálatok terén végzett — munkáját is rendszeresen ellenőrizzük. Az évente végzett „külső ellenőrzés” eredményeinek ismertetése előtt röviden be kell mutatnunk a növényvizsgálati technológiát.

A növényvizsgálati módszer és eszközrendszer adaptálását, illetve kialakítását a MÉM megbízásából a Zala megyei NAÁ végezte a LABOR-MIM-mel együtt. A kialakított technológia főbb elemeit az 1. táblázat tartalmazza.

A növényvizsgálati eredmények ellenőrzése gyakorlatilag több lépcsőben valósul meg a laboratóriumokban, a 30 mintánként standard tár és belső standardként alkalmazott növény minta mérési értékei alapján. A következő ellenőrzést a laboratórium vezetője végzi, az eredmények kiadását megelőzően, az egy tábláról származó párhuzamos minták vizsgálati eredményei alapján, és szükség esetén elrendeli a vizsgálatok megismétlését.

A MÉM NAK ún. külső ellenőrzést végez évente egyszer, általában tavasszal, a legnagyobb volumenben mintázásra kerülő őszi búza vizsgálatokat megelőzően.

Külső ellenőrzéskor 10 – 10 növénymintát kap vizsgálatra valamennyi laboratórium. A kiküldött minták mennyisége 10 párhuzamos bemérést tesz lehetővé. Az előkészítés és vizsgálat az előírások szerint történik. A minták betározásához 2 – 3 laboratóriumonként eltérő betározási számrendszert dolgoztunk és küldtünk ki. Az eredményeket száraz anyagra számolva, mintánként átlagolva, a szórás és a középértékre számított %-os szórás (CV) kiszámítása után küldik be a Központba a laboratóriumok. A megyékből beérkező eredményeket a nemzetközi köranalízisek (KGST, FAO) mintájára értékeljük. A megyei átlageredményekből kiszámítjuk az

1. táblázat

Növényvizsgálati módszerek

(1) Vizsgált elem	(2) Hígítás aránya*	(3) Vizsgálati módszer	(4) Méréstartomány növényre számítva
N	0,5 g	a) fotometriás	0,5–6,0%
P	↓	a) fotometriás	0,1–1,2%
K	↓	b) lángfotometriás	0,5–6,0%
Na**	100 ml	b) lángfotometriás	0,125–1,5%**
Ca	5,0 g	c) AAS	0,125–2,5%***
Mg	↓	AAS	0,05–1,0%***
Fe	↓	AAS	37,5–750 ppm
Mn	↓	AAS	25,0–500 ppm
Zn	↓	AAS	5,0–100 ppm
Cu	50 ml	AAS	2,5–50 ppm

Megjegyzés:

* Az NPK és Na meghatározására az előkészítést kénsvavas roncsolással, a Ca–Cu tápelemek meghatározására zárt térben történő HCl-es hidrolízissel végezzük

** Na-igényes növényeknél külön megrendelésre

*** A Ca és Mg méréseknél hígítást alkalmazunk

„országos átlagot”, valamint a vizsgálatok szórását és az országos átlagra, mint középértékre számolt szórás %-ok (CV) értékeit.

Az országos átlagértékektől való eltéréseknél az alábbi CV%-okat tartjuk kívánatosnak illetve elfogadhatónak a sorozatvizsgálatok gyakorlatában: makroelemek (N, P, K) esetében < 10 és < 15, mikroelemeknél (Mn, Zn, Cu) < 15 és < 20, Ca, Mg és Fe esetében < 20 és 25–30. Valamennyi — a szórás értékét meghaladó eltérést — hibapontnak vesszük. Az értékelésnek ez a módja meglehetősen önkényes. Egyrészt a vizsgálatok pontosságát abszolút értelemben nem ellenőrizzük, másrészt a szórásértékek csökkentésével automatikusan szigorítjuk a reprodukálhatóság iránti

2. táblázat

A vizsgálatba vont minták tápelemtartalmának átlagai és szélső értékei

(1) Vizsgált elem	1983		1984		1985	
	(2) tartomány	(3) átlag	(2) tartomány	(3) átlag	(2) tartomány	(3) átlag
N, %	0,57–4,54	2,76	0,83–4,60	2,77	1,90–6,68	3,47
P, %	0,17–0,45	0,32	0,21–0,51	0,35	0,26–1,32	0,57
K, %	0,43–7,37	2,73	0,40–3,47	2,18	0,38–4,07	1,90
Ca, %	0,06–3,32	1,03	0,03–2,03	0,76	0,02–3,28	0,88
Mg, %	0,10–1,68	0,49	0,08–0,48	0,23	0,14–0,76	0,30
Fe, ppm	44–1690	523	82–908	363	41–1147	349
Mn, ppm	21,8–185,8	81,8	10,2–208,6	69,8	10,3–207,0	75,4
Zn, ppm	13,4–49,7	28,2	9,5–61,2	23,3	14,2–98,8	35,3
Cu, ppm	2,2–46,6	15,1	3,0–10,7	6,8	2,3–226,0	44,7
					jav. 4,5–34,0	11,4*

* A 100 ppm feletti Cu-tartalmú 2 db növény minta kihagyása után

követelményeket, mivel az aránylag kis szórással jelentkező eltérés is hibás eredménynek számíthat.

Központilag a laboratóriumok eredményeinek az országos átlagtól való eltérését értékeljük. Az egyes laboratóriumok mérési eredményeinek reprodukálhatóság vizsgálatát minden laboratórium saját maga végzi el. A nemzetközi tapasztalatok a növényminták vizsgálatánál ugyanis azt mutatják, hogy a laboratóriumok közötti — esetenként nagy — eltéréseket is, általában kis szórással reprodukálják a laboratóriumok.

3. táblázat

A középértékre számított szórás (CV%) alakulása az éves ellenőrzések során 1983–1985-ig

(1) Vizsgált elem	1983			1984			1985		
	(2) átlag	(3) tartomány	n	(2) átlag	(3) tartomány	n	(2) átlag	(3) tartomány	n
N									
a) eredeti	10,9	6,9–13,6	10	6,9	4,9–11,9	10	6,1	4,4–8,1	10
b) javított	—	—	—	—	—	—	5,9	4,4–7,6	9
P									
a) eredeti	21,9	20,0–35,2	10	8,6	6,8–14,0	10	10,9	8,6–15,8	10
b) javított	—	—	—	—	—	—	10,4	8,6–12,7	9
K									
a) eredeti	7,3	3,7–11,6	10	4,4	3,6–9,1	10	7,7	5,6–10,3	10
b) javított	7,7	4,3–10,5	8	4,8	3,6–6,6	8	7,1	5,6–9,6	8
Ca									
a) eredeti	26,6	10,6–88,9	10	30,5	9,5–80,8	10	30,2	7,8–70,7	10
b) javított	21,9	10,6–58,7	8	20,5	9,5–38,5	8	17,9	7,8–37,6	8
Mg									
a) eredeti	30,6	11,4–50,0	10	8,7	5,4–20,2	10	17,1	11,2–32,2	10
b) javított	26,7	11,4–50,0	9	—	—	—	—	—	—
Fe									
a) eredeti	23,3	18,2–31,0	10	15,0	11,7–20,5	10	20,0	9,2–43,7	10
b) javított	21,8	18,2–27,3	8	18,0	16,0–20,5	8	17,3	9,2–34,5	9
Mn									
a) eredeti	20,7	13,7–54,7	10	11,6	9,7–19,0	10	15,6	6,7–29,9	10
b) javított	20,0	13,7–54,7	9	12,9	9,7–19,0	9	13,5	6,7–29,9	9
Zn									
a) eredeti	11,6	7,4–16,7	10	9,6	6,6–11,7	10	16,6	10,0–29,5	10
b) javított	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu									
a) eredeti	20,2	9,2–40,6	10	12,0	6,2–17,2	10	20,0	8,4–34,4	10
b) javított	17,9	9,2–28,7	9	—	—	—	17,6	8,4–22,8	8
c) Száraz anyag									
a) eredeti	22,2	1,95–2,81	10	0,98	0,58–1,44	10	1,6	1,0–2,2	10
b) javított	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Javított eredményként csak a növényi anyagra számított „mérés határon” belüli vizsgálatokat értékeltük

A 2. táblázatban az 1983, 1984, 1985 években külső ellenőrzésként alkalmazott növényminták országos átlagértékeit is bemutatjuk a vizsgált 10 paraméterre. Megállapítható, hogyan oszlanak meg az ellenőrző minták vizsgálati eredményei az egyes módszerek növénymintára vonatkozó méréstartományán belül. Az ellenőrzések eredményeiről minden esetben részletes értékelést küldünk a megyei laboratóriumokba.

A 3. táblázatban a 10–10 ellenőrző minta országos átlagértékeire számított szórás %-ok (CV%) tartományát (az adott paraméterre vonatkozó tíz CV% szélső értékeit) mutatjuk be. A táblázat alapján az alábbi megállapítások tehetők:

— az egyes tápelemek meghatározásánál a különböző években kapott szórás, illetve CV% értékek 1984-re jelentősen javultak az előző 1983. évi ellenőrzéséhez

4. táblázat

A középértékre számított szórás-tartományok (CV%) összehasonlítása az azonos módon értékelt nemzetközi, illetve hazai köranalízisekkel

(1) Vizsgált elem	(2) KGST	(3) ÁG Szakszolgálati Állomások (1981)	(4) MÉM NAK (1984)
N, %	2,7–6,1	2,4–5,8	4,9–11,9
P, %	5,2–10,3	5,3–31,8*	6,8–14,0
K, %	6,8–11,7	8,5–30,9	3,6–9,1
Ca, %	4,8–32,9	5,7–30,4	9,5–38,5**
Mg, %	18,2–34,5	11,1–23,6	5,4–20,2
Fe, ppm	3,5–26,0	13,9–31,0	11,7–20,5
Mn, ppm	5,9–13,8	12,5–19,3	9,7–19,0
Zn, ppm	7,8–26,5	9,7–22,6	6,6–11,7
Cu, ppm	11,1–26,3	44,6–74,6*	6,2–17,2

* 1 P és 2 Cu-érték kihagyásával

** méréstartomány alatti 2 Ca-érték kihagyásával

viszonyítva, tehát a követelmény, mely szerint a szórás mértékét meghaladó eltérést hibának tekintjük, minden mérésnél sokkal szigorúbb lett;

— a makroelemek közül a P-mérésnél vannak a legnagyobb %-os eltérések, a mikroelemek közül pedig a mangánnál;

— a N-meghatározás 1985-re tovább javult; a P-meghatározás CV%-a 1983-ról 1984-re javult, később nem; a káliumot mindhárom évben igen kis eltérésekkel határozták meg a laboratóriumok;

— alaposan felül kell vizsgálnunk a Ca- és a Mg-meghatározások módszertanát is. A reprodukálhatóságban mutatkozó jelentős ingadozások ugyanis már kihatnak a trágyázás alapjául szolgáló határértékek használhatóságára is;

— a Fe-meghatározásnál nem volt jelentős javulás a középértéktől való eltérésekben. Ennél a meghatározásnál a megbízhatóságot ellenőrizhetetlen módon befolyásolják az eszközökből származó szennyeződések;

— a mikroelemek közül a Zn-meghatározásban tapasztaltuk a legkisebb eltéréseket. A Cu-meghatározásnál esetenként a kimutathatóság határán dolgozunk, néha meg, a Cu-tartalmú szerekkel való permetezés miatt, olyan nagyok a mért Cu-

értékek, hogy a sokszoros hígítás teszi bizonytalanná az eredményt (pl. az 1984. évi minták 100, illetve 200 ppm feletti Cu-értékei).

A 4. táblázatban a KGST országok közötti együttműködésben végzett köranalízisek, illetve a növényvizsgálatokra hivatalosan kijelölt ÁG Szakszolgálati Állomások laboratóriumaiban 1981-ben végzett köranalízisek hasonló módon feldolgozott eredményeit adjuk közre, a saját hálózat eredményeivel való összevetés céljából.

Érkezett: 1986. április. 2.

Results of standard plant analyses at the Plant Protection and Agricultural Chemistry laboratories of the Ministry of Agriculture and Food

É. ELEK and B. PATÓCS

Plant Protection and Agrochemistry Centre of the Ministry of Agriculture and Food, Budapest

Summary

The authors present a summary of experiences gained in standard tests on plant analyses carried out at the laboratories of the Plant Protection and Agrochemistry Centre of the Ministry of Agriculture and Food.

Table 1. Methods of plant analysis. (1) Element studied. (2) Dilution rate*. (3) Method of analysis. a) Photometry; b) Flame photometry; c) Atom absorption spectrophotometry. (4) Measurement range per plant. *For the determination of NPK and Na the samples were prepared by means of sulphuric acid decomposition, while for that of Ca — Cu the samples were subjected to HCl hydrolysis in a closed space. **At special request for plants with a high Na requirement. ***Dilution was carried out for the Ca and Mg measurements.

Table 2. Mean and extreme values of nutrient contents in the samples tested. (1) Element examined. (2) Range. (3) Mean. *After exclusion of two plant samples with Cu contents of over 100 ppm.

Table 3. Trend in the CV% during annual checks in 1983—1985. (1) Element examined. a) Original; b) corrected; c) dry matter. (2) Mean. (3) Range. *Only analyses within the "measurement limit" for the plant material were evaluated as corrected results.

Table 4. Comparison of ranges for CV% with international and Hungarian analyses evaluated in an identical manner. (1) Element analysed. (2) CMEA. (3) Professional Advisory Stations of the State Farms (1981). (4) Plant Protection and Agrochemistry Centre of the Ministry of Agriculture and Food (1984). *With the exclusion of one P and two Cu values. ** With the exclusion of two Ca values below the measurement range.

**Результаты проверки растительных анализов, проводимых
в лабораториях Центра защиты растений и агрохимии
Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой Промышленности**

Е. ЭЛЕК и Б. ПАТОЧ

Центр защиты растений и агрохимии Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой Промышленности,
Будапешт

Резюме

Авторы обобщают результаты проверки растительных анализов, проводимых в лабораториях Центра защиты растений и агрохимии МСХ и ПП.

Табл. 1. Методы растительного анализа. (1) Определяемый элемент. (2) Соотношение разбавления.* (3) Метод определения. а) фотометрически. б) пламенным фотометром. с) ААС. (4) Область измерения относительно растения. *Для определения и NPK и Na предварительное озоление серной кислотой, для определения питательных элементов Са — Си ведется гидролиз с использованием соляной кислоты, в закрытом пространстве. **Na для требовательных растений по отдельному заказу. ***При измерении содержания Са и Mg применяют разбавление.

Табл. 2. Сравнение крайних величин содержания питательных элементов в исследованных образцах с областью измерения. (1) Исследуемый элемент. (2) Область. (3) Среднее.* С содержанием меди выше 100 ппм. после пропуска двух растительных образцов.

Табл. 3. Формирование рассеивания (CV%), в пересчете на средние величины, в годы проверки с 1983 по 1985 г. (1) Исследуемый элемент. а) Исходные; б) Исправленные; с) Сухое вещество. (2) Среднее. (3) Область. *Как исправленные результаты оценивают только исследования «в пределах измерения», в пересчете на растительный материал.

Табл. 4. Сравнение областей рассеивания (CV%), пересчитанных на среднюю величину, с тождественно оцениваемыми отечественными и международными анализами. (1) Исследуемый элемент. (2) СЭВ. (3) Станции агрохимической службы (1981). (4) Центр защиты растений и агрохимии МСХ и ПП (1984). *С пропуском 1 величины Р и 2 величин Си. **С пропуском величин-Са двух областей измерения.