

**A paradicsomnövény táplálóanyagforgalmának  
néhány összefüggése II.  
A növények összetételének alakulása  
a különböző trágyázások hatására**

FERENCZ VILMOS, SOMOS ANDRÁS, MÁRKUS LÁSZLÓNÉ  
és GUJDI BARNA

*MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete és  
Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Zöldségtermesztési  
Tanszéke, Budapest*

Bár a paradicsomnövény egyike a növényfiziológiai vizsgálatoknál leggyakrabban használt tesztnövényeknek s így számos irodalmi adat vonatkozik tápanyagforgalmának egyes részleteire, azok többsége azonban közvetlenül nem ad útmutatást a gyakorlati termesztés néhány igen aktuális kérdésére. Így pl. kevés adatunk van a növény számára a talajban biztosított és a felvett táplálóanyag mennyiségei és arányai közötti összefüggésekre, úgyszintén ezeknek az anyagoknak az egyes növényi részekben történő legkedvezőbb megoszlására. Még a részletes monográfiák [1, 7, 8] is alig, vagy egyáltalán nem tartalmaznak erre vonatkozólag adatokat. Pedig a növény nagyüzemi termesztése egyre szükségesebbé teszi a gazdaságos és a célnak legjobban megfelelő trágyázás alkalmazását, melynek lehetőségei a műtrágyák és a különböző fejlettebb trágyázástechnikai eljárások — így öntözött viszonyok között a fejtrágyázás, vagy a permetező eljárás [5, 6, 10] révén adva vannak.

Fajtaösszehasonlító vizsgálatok [3], valamint a termés összetételének a trágyázással és a klimatikus viszonyokkal való összefüggésére [4] vonatkozó adatok kétségtelenül igazolják, hogy a paradicsomnövény érzékenyen reagál a táplálóanyag hatásokra. A hatások — tekintet nélkül a fajtakülönbségekre — irányukat tekintve azonosak s így célszerűnek látszott a közlemény első részének [9] mintaanyagán az összetételbeli különbségeket regisztrálni, annál is inkább, mivel ezek feltehetően csupán az egyes kezelésekből alkalmazott szélsőséges tápanyagmennyiségektől származtak. Ugyanis a tenyészidő folyamán többször ellenőrzött pH viszonyok a talajban kiegyenlített, csaknem azonos értékeket (6,4—6,5) mutattak.

A célnak megfelelően, a növény tápanyaggazdálkodásának jobb megismerése céljából a tenyészedeny kísérlet növényanyagán 5 alkalommal kezelésenként 4—4 tenyészedeny anyagán a tenyészidő folyamán meghatároztuk: 1. Egy átlagnövény N—P—K tartalmának alakulását és megoszlását a növény egyes részeiben. 2. A talajba adott és a növények által felvett N—P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—K<sub>2</sub>O arányát. 3. Az N—P—K nívó alakulását a növény részeiben.

A vizsgálatokat az egész növény megfelelő szétDarabolása után vett átlagmintákból a konvencionális laboratóriumi módszerekkel végeztük el: a N-t Kjeldahl-féle eljárással, a P-t FISKE és SUBAROW [2] kolorimetrikus módszerrel, a K-t a hamvasztás után lángfotométerrel. A kísérlet adatait, mintavétel módját és időpontját a közlemény első része ismerteti [9].

### 1. A növények N—P—K felvételének üteme a tenyészidő folyamán

A kísérlet elkerülhetetlen hibája ellenére, ti., hogy az egyes időpontokban más-más növények analizését végeztük el, a felvett N, P, K mennyiségek egy átlagnövényre számított abszolút értékei határozottan tükrözik a folyamat jellegét. Ez kitűnik az 1. ábrából, melyen a fel nem tüntetett kb. 20%-os maximális szórás mellett, az egyes kezelések relatív és abszolút értékei jól érzékelhető különbségeket mutatnak.

a) A felvett N mennyisége és a felvétel üteme nagymértékben függ a rendelkezésre álló tápanyagok mennyiségétől és arányától. A felvétel kb. a tömeges érés időszakáig tart, ami után gyakorlatilag megszűnik. Kivételt képeznek az alapkezelés növényei, melyeknél a tapasztalt regenerálódási folyamatnak megfelelően (I. I. részt), a tenyészidő végén egy újabb intenzív felvételi szakasz következik. Feltűnő, hogy úgy a P, mint a K-hiányos kezelések növényei több N-t hasznosítottak az alapkezelés növényeinél. Az N-hiány feltűnően mutatkozik a termésérés időszakától, míg a legnagyobb abszolút P és K mennyiségeket kapott 6-os kezelésnél a felvett N mennyisége a maximális értékeket adja.

b) A P felvétel egységesen minden kezelésnél a tenyészidő egész folyamán tart. A tömeges termésérés (VII. 25.) időszakában mutatott átmeneti lanyhulás után valamennyi variánsnál fokozódó ütem mutatkozott. A folyamatos felvétel különösen szembetűnő az N-hiányos (2. sz. kezelés) kezelésnél, melyek növényei pedig a tenyészidő második felében a pusztulás látszatát mutatták. Abszolút mennyiségben a legtöbbet itt is a 6-os kezelés növényeinél, míg a legkevesebbet a K-hiányos variánsnál tapasztalhattunk.

c) A K felvétel, hasonlóan az N-nél tapasztaltaknál, egységesen július végéig tart és a szélső értékeket a rendelkezésükre álló K-mennyiségeknek megfelelően, a hiányos, ill. a háromszoros adagú növények mutatják.

A felvételi görbékből és az I. közlemény terméscsökkentéseiből kétségtelenül kitűnik, hogy a növény terméshozamát döntő mértékben a július hó végéig felvett tápanyagok mennyisége és aránya szabja meg, még akkor is, ha ezen idő után is történik tápanyagfelvétel.

A termésmennyiséget a felvett N össz mennyisége egyáltalán nem tükrözi, míg a P és K értékek azt követik.

A növények által felvett N—P—K mennyiségek %-os megoszlását a növények egyes részei között az 1. táblázat tünteti fel. Feltűnő, hogy a különböző kezelések aránylag kis eltérést eredményeznek.

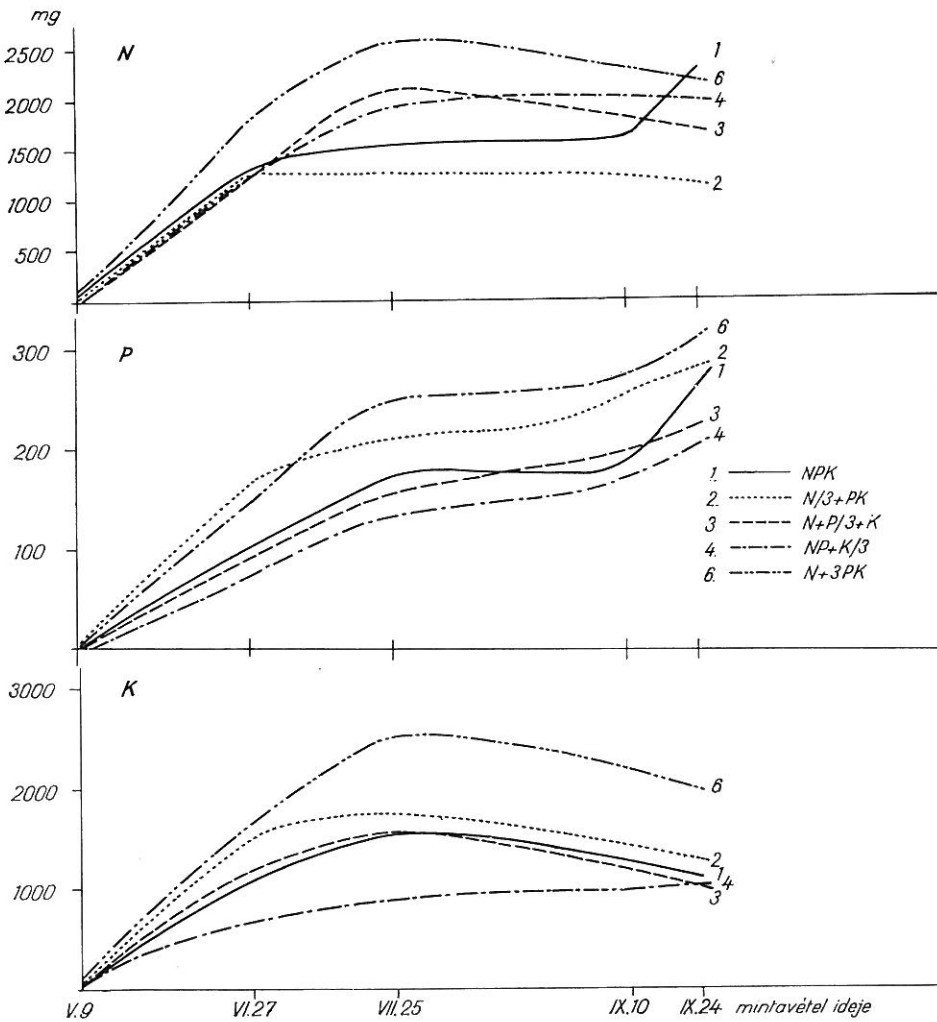
a) Az N mennyiségének 60—70%-a a termésben halmozódik fel. Az egyes kezelések hatása közvetlenül nem nyilvánul meg, melynek jórészt az az oka, hogy a feldolgozás időpontjában a kezelések hatására a termések érettségi állapota igen különböző volt. Az N-hiányos kezelés termései pl. kivétel nélkül beértek, feltehetően ez magyarázza a legmagasabb N%-ot. A sorrend különben teljesen megegyezik azzal, melyet a növény és termés súlyarányainál tapasztaltunk [9]. A levelek 20—30%-át tartalmazza a növény által hasznosított N mennyiségnek. Az egyes kezelések hatására teljesen antagonistikus értékeket mutatnak a termés adataival, úgyannya, hogy a levél és termés összege csupán  $\pm 1\%$  eltérést mutat. A gyökér 4—5% és a szár 7—8%-nyi mennyiségei nem mutatnak korrelációt a tápanyagellátottsággal.

b) A felvett P 70—80%-a épül a termésbe. A megoszlás mértéke sem a terméshozammal, sem a N felvétellel nem mutat látható összefüggést. Fel-

tűnően alacsony a K-hiányos kezelés P értéke, ahol viszont a növény többi részében viszonylag nagy P mennyiség halmozódott fel.

A levelek 13-14, a szárak 7-8%-a, a gyökerek pedig 2-3%-át tartalmazzák a felvett P mennyiségnek.

c) A K megoszlás értékeinél feltűnő rendellenességet mutatnak a 6-os kezelés növényei. A termés K tartalma rendkívül alacsony, a növény többi részei meglepően magas K értékeket mutatnak. Ezen jelenség oka feltehetően az a tény, hogy ezek a növények fiziológiailag fiatalabbak voltak a feldolgozás időpontjában, mint a többiek. A sok zöld levél és termés mellett nem alakult



1. ábra  
Egy paradicsomnövény N, P, K tartalmának alakulása a tenyészidő folyamán, a különböző kezelés hatására

ki a tenyészidő végét jellemző tápanyagmegoszlás, mely a termés beérés idején a vegetatív részek felől a generatív részek irányában történik. A K megoszlás értékei mutatják a legnagyobb szórást.

Az egyes növényi részek között átlagosan az alábbi K megoszlás tapasztalható: termés 85%, levelek 10–12%, szárazak 3–4% és gyökerek 1–2%.

### 2. A talajban levő és a növények által felvett N–P–K mennyisége és arányai

A növények tápanyaggazdálkodásáról legközvetlenebbül a rendelkezésre bocsátott és az általuk felvett mennyiségek egybevetése ad képet.

A 2. táblázatban kivételesen a P és K mennyiségek kifejezésére a trágyázási gyakorlatban használatos  $P_2O_5$  és  $K_2O$  értékeket alkalmaztuk.

A táblázat kerekített adatai képet nyújtanak az egyes kezelésekben kialakult tápanyagviszonyokról:

a) Az alkalmazott tápanyagmennyiségek igen jól megfeleltek a célunknak, valóban egy-egy N, P, K-hiányos kezelést sikerült létrehozni. Az 1. sz. kezeléskor a K éppen csak kielégítette a növény szükségletét. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a felvétel aránya majdnem megegyezik a talajba adott mennyiségek arányával, holott a legbővebben termő 6-os kezeléskor ez a K mennyiségének növekedése irányába tolódott el.

b) Az N-hiányos kezelés megfigyelt tüneteit (I. közleményt), ténylegesen az elégtelen N ellátás okozta, amit bizonyít a többi kezelésben egyértelműen mutatkozó nagyobb N arány.

c) A P/3 variáns viszonylag kisebb hiányt szenvedett, viszont az 1-es és 2-es kezelés növényeinek felvett magasabb P mennyisége igazolja ezen elem viszonylagos hiányát.

d) A K/3 K-hiánya volt a legszembetűnőbb, amit a növény jelentős fejlődésben lemaradással és terméseszkökenesssel indikált. (Szembetűnő, hogy a növény több K-ot vett fel, mint amennyit részére a trágyával adtunk. A különbség nyilván a homokból és a kb. 40 liter vezetéki vízből származott, melyet a tenyészidő folyamán elpárologtatott.)

e) A 6-os kezelés főlegben tartalmazta a vizsgált elemeket, ezek mennyiségei nem korlátozták a tápanyagfelvételt. Feltehetően ezen variáns növényei tartalmazzák a terméshozam szempontjából a legmegfelelőbb N, P, K mennyiségeket és arányokat.

f) A vizsgált tápanyagok felvételi arányainak tendenciája a 3–1–3, 3–1–4 N– $P_2O_5$ – $K_2O$  arány felé közelít. Mind a P, mind a K-hiány a felvett N viszonylagos mennyiségét emeli.

### 3. Az N–P–K nívó alakulása a növény egyes részeiben

Ezen vizsgálatok célja volt megállapítani, hogy az egyes kezelések hatására történik-e olyan mértékű eltolódás az egyes növényi részek tápanyag nívójában, amely biztosan indikálja valamely tápanyag hiányát.

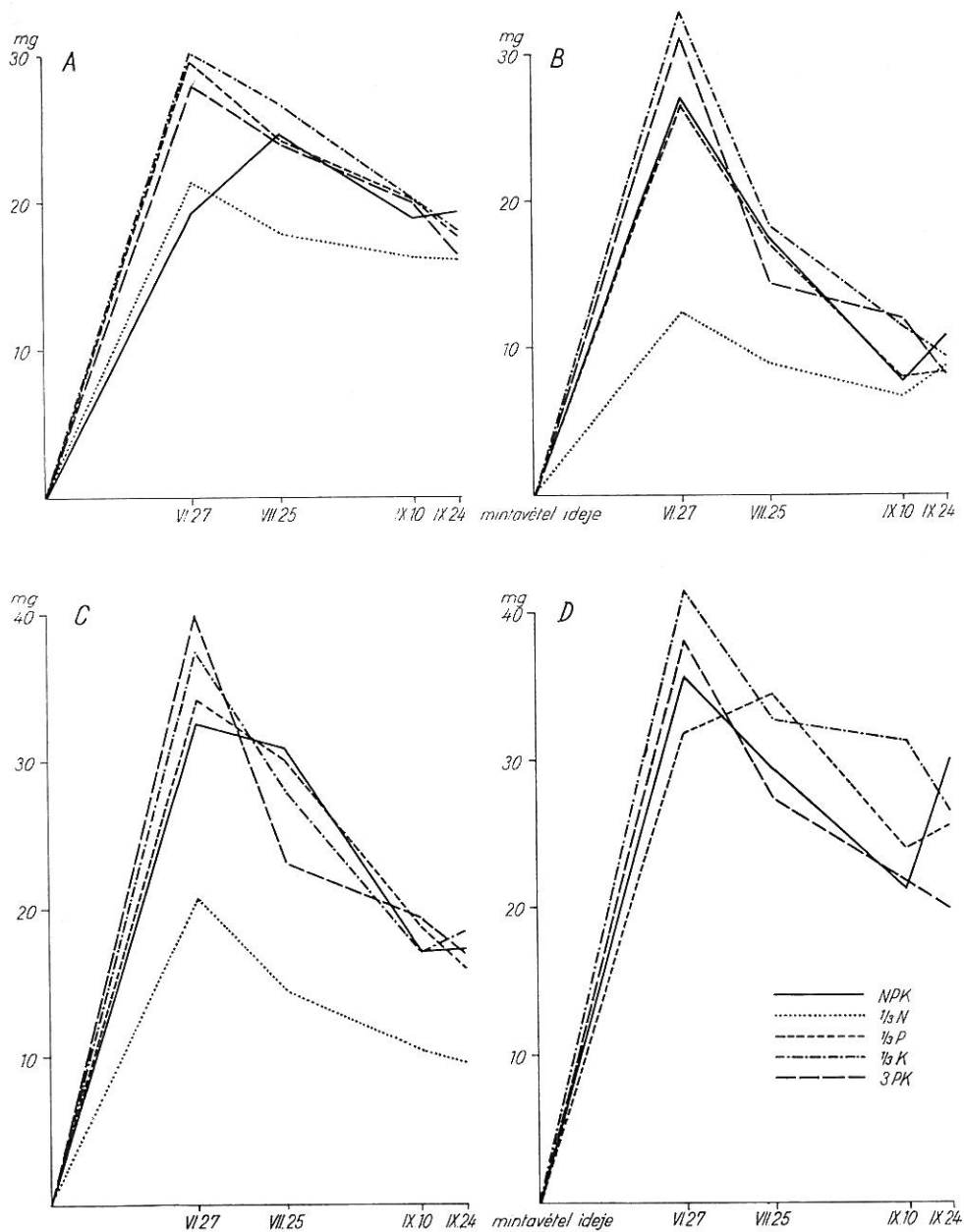
A tenyészidő alatt felvett tápanyagok mennyiségét és ezek változásait a növény egyes részeiben a 2., 3. és 4. ábrák tüntetik fel.

A grafikonok alapján az alábbi megállapítások tehetők:

a) Az N szint alakulása a növény egyes részeiben nagyjából azonos képet mutat. A szárazanyagra vonatkoztatott érték június végéig, kb. az első termések érése időpontjáig, egyértelműen növekedik, majd a növény öregedésével

fokozatosan csökken a tenyészidő végéig. Újabb, kisebb mértékű emelkedés tapasztalható a regenerálódási szakaszban.

b) Bár a kezelések hatása a tenyészidő folyamán kisebb-nagyobb mér-



2. ábra

Az N-nívó alakulása a növény egyes részeiben (mg/szárazanyag).

A) Gyökér, B) szár, C) levél, D) termés

## 1. táblázat

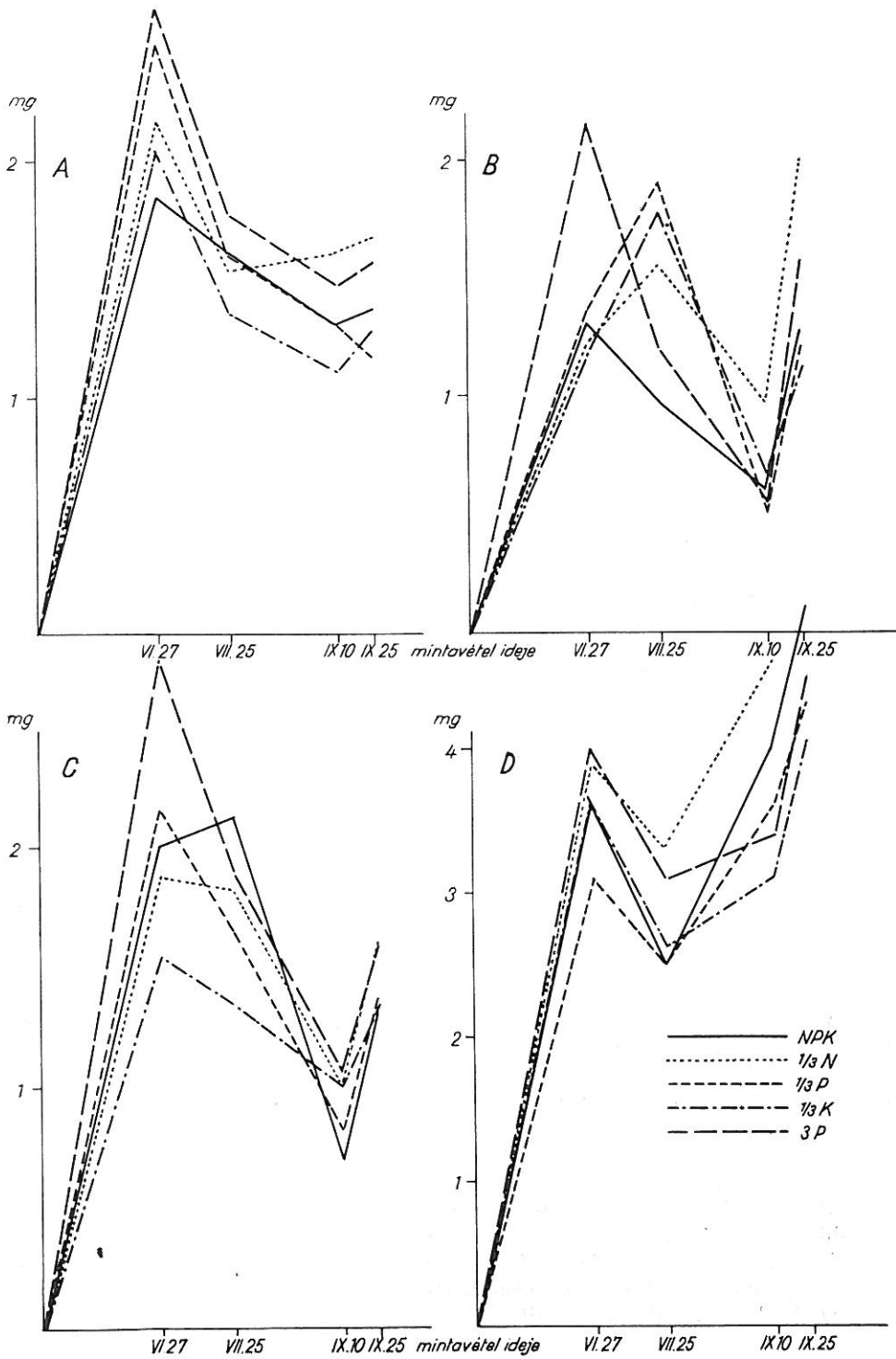
A növény által felvett N, P, K mennyiségének %-os megoszlása a növény egyes részei között

(1) Kezelés	Nitrogén					Foszfor					Kálium			
	(2) Gyökér	(3) Szár	(4) Levél	(5) Termés	(6) Termés	(2) Gyökér	(3) Szár	(4) Levél	(5) Termés	(6) Termés	(2) Gyökér	(3) Szár	(4) Levél	(5) Termés
1. N-P-K	4,19	7,36	23,52	64,93	64,93	2,14	6,23	13,52	78,11	78,11	2,50	4,43	13,06	80,01
2. N/3-P-K	4,41	8,06	18,48	69,04	69,04	1,90	7,60	12,82	77,67	77,67	1,67	3,27	7,32	87,74
3. N-P/3-K	5,41	6,19	24,33	64,07	64,07	2,52	6,37	14,55	76,56	76,56	2,50	4,32	12,34	80,84
4. N-P-K/3	5,43	7,18	29,85	57,53	57,53	3,04	6,99	17,65	72,32	72,32	2,30	3,27	10,03	84,40
6. N-3P-3K	5,86	7,52	25,39	61,22	61,22	3,11	7,85	13,13	79,90	79,90	4,05	9,21	20,05	66,68

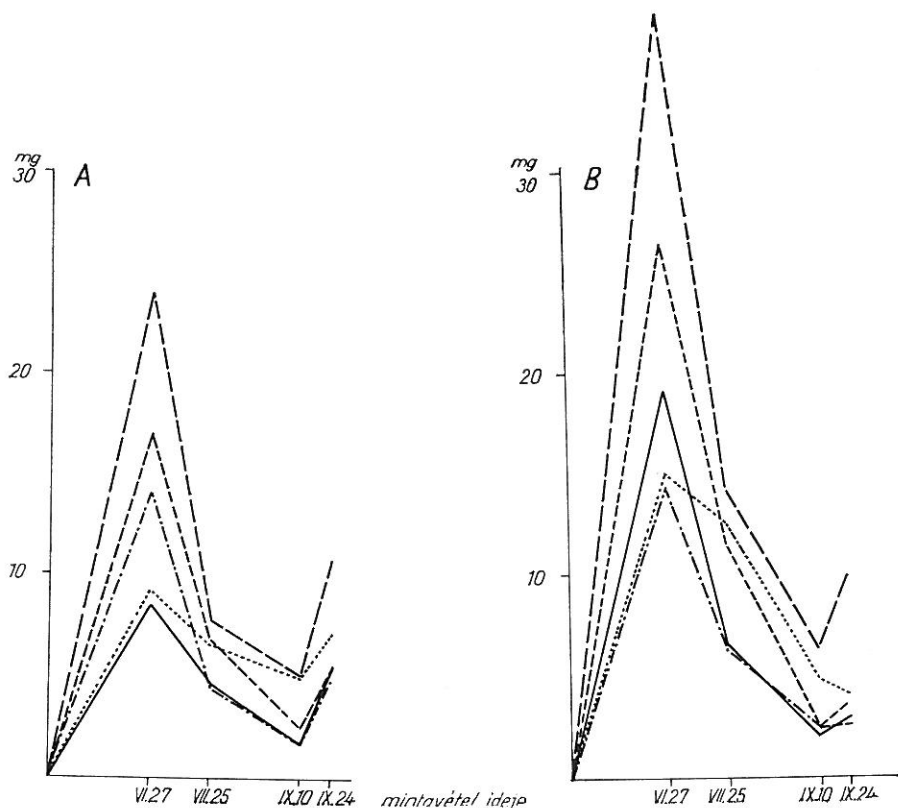
## 2. táblázat

A talajban levő és a növények által felvett N, P, K mennyiségei és arányai (kerékített értékek)

(1) Kezelés	(2) A talajba vett			(3) A növény által felvett			(4) Az N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O aránya	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	(5) talajban	(6) növényben
1. N-P-K	5,6	1,9	2,0	2,3	0,75	1,8	3-1-1	3-1-2,5
2. N/3-P-K	1,8	1,9	2,0	1,4	0,68	2,0	1-1-1	2-1-3
3. N-P/3-K	5,6	0,6	2,0	2,3	0,57	1,8	3-1/3-1	4-1-3
4. N-P-K/3	5,6	1,9	0,7	2,0	0,45	0,8	3-1-1/3	4-1-2
6. N-3P-3K	5,6	5,7	6,1	2,7	0,80	3,2	1-1-1	3-1-4



3. ábra  
 A P-nívó alakulása a növény egyes részeiben (mg/szárazanyag).  
 A) Gyökér, B) szár, C) levél, D) termés



4.  
A K-nívó alakulása a növény  
A) Gyökér, B) szár,

tékben megnyilvánul, a tenyésztő végére a különbségek kiegyenlítődnek, mint az a viszonylagos megoszlás táblázatából is kitűnik.

c) Az N szint alakulásában a N-hiány félreérthetetlenül megnyilvánul, legnagyobb mértékben a szár és levél esetében, ahol a kísérleti viszonyok között 12–14 mg/g szárazanyag különbség mérhető.

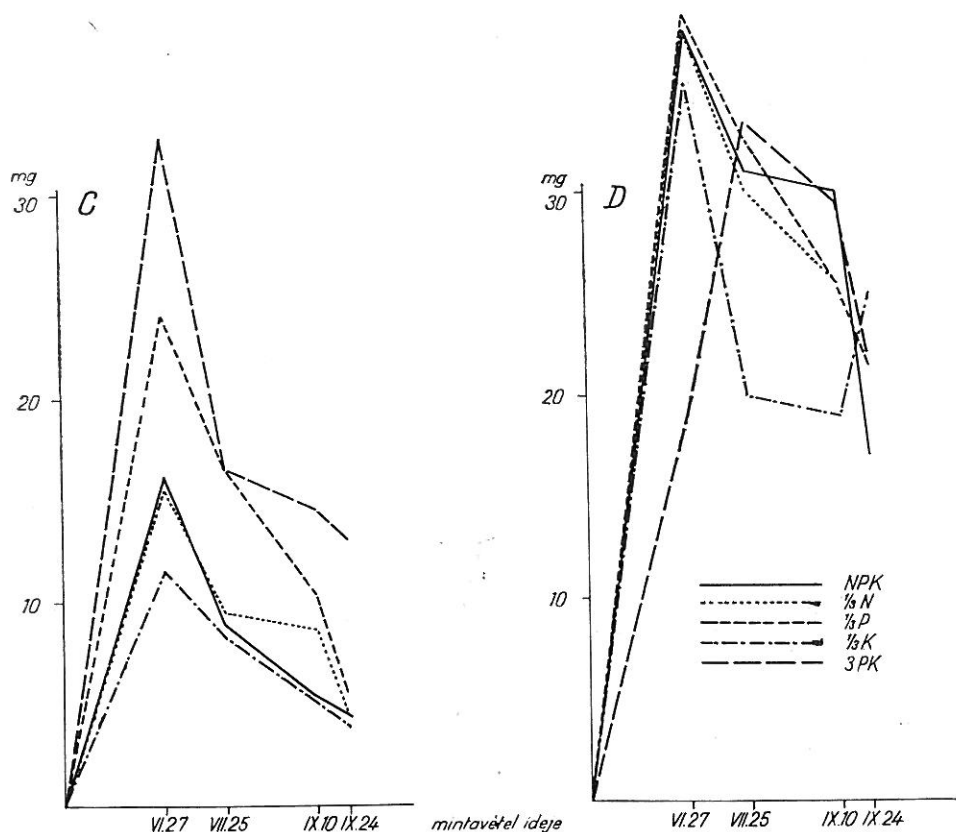
A legnagyobb eltérés a nívó maximum idején mutatkozik, bár a továbbiakban is jelentős. A kísérletünkben előidézett szélsőséges N-hiány előfordulása a gyakorlatban nem valószínű, a mutatkozó nagy N-szintkülönbség sokkal kisebb mértékű hiány kimutatására is alkalmasnak látszik.

Megállapítható, hogy N-nel megfelelően ellátott növény N-szintje a levélben kb. 35 mg, a szárakban pedig 28–30 mg körül van, míg az ezen értékek alatti szint már hiányt jelent. A módszer a gyakorlatban korábbi időpontokban is alkalmazhatónak látszik, tekintettel a korábbi időszakokban mutatott nagyobb különbségekre, ez esetben a szár vizsgálata előnyösebb.

d) A gyökér és termés N-nívói — elsősorban a mintavételi nehézségek miatt — gyakorlati célra nem használhatók fel.

e) A P-szint változása változatosabb képet ad. A gyökér kivételével





ábra  
 egyes részeiben (mg/szárazanyag).  
 C) levél, D) termés

határozottan két szakasz különböztethető meg a tenyészidő folyamán. A levél, szár és gyökér esetében július–augusztusban rohamos esés következik be, ugyanakkor a termésben fokozott szintemelkedés tapasztalható.

f) A P-hiány nem okoz annyira jellegzetes nívókülönbséget, mint az N, azonban mind a szárban, mind a levélben kimutatható. A szár nagyobb mértékben indikálja a hiányt, nemcsak a szintkülönbséggel, hanem a nívó-maximum eltolódásával is.

g) A K-nívó alakulása egyértelmű a növényi részekben. Maximumot az N-nívóval egyidőben, június végén mutat. A termésben mért adatok meglehetősen szórnak az érettségi állapot különbözősége miatt.

h) A K ellátottság mértéke igen jól megnyilvánul az egyes növényi szervek K-szintjében. Diagnózis céljára elsősorban a szár alkalmas, melynél a szintkülönbségek a legnagyobbak.

A tápanyagviszonyok, elsősorban az N ellátottság érzékenyebb indikálására megvizsgáltuk a gyökér, szár, levél néhány N frakcióját is (fehérje-N, ammónia-N, amid-N). azonban ezek változásai nem mutatnak egységes képet. Az egyes kezelések hatására lényeges különbség nem volt megállapítható.

### Összefoglalás

Párhuzamosan a különböző arányú N—P—K-val trágyázott paradicsomnövény vizsgálatával meghatároztuk ezen elemek mennyiségét a növény egyes részeiben.

Adatokat közlünk:

1. Egy átlagnövény N—P—K tartalmának alakulására és ezek megoszlására vonatkozóan.

2. A talajba adott és a növény által felvett N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, valamint

3. az N, P, K-nívónak a növény egyes részeiben történő alakulására vonatkozóan.

Az adatokból a következő megállapításokat tettük:

a) A növény által felvett N—P—K mennyiségek nagymértékben függenek a rendelkezésre álló táplálóanyagok abszolút mennyiségétől és azok egymáshoz viszonyított arányától.

Az N felvétel — kivéve az N-hiányos kezelést — fokozódik az alapkezeléstől eltérő táplálóanyag arányok hatására és gyakorlatilag a tömeges termésérés időszakáig tart.

A P felvétel az egész tenyészidőben folyamatosan tart. Nagymértékben csökken a K hiánya esetén.

A K felvétel az egyes kezelésekből igen szélsőséges értékeket mutat.

b) A növény terméshozamát döntő mértékben a július végéig felvett táplálóanyagok mennyisége szabja meg. A felvételi arányok egyöntetűen a 3—1—3 N—P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—K<sub>2</sub>O arány felé közelítenek.

c) A levél és a szár N-szintje követi a N-ellátottság mértékét. Megfelelő N-ellátottság esetén a nívómaximumban — az első termésérés idején — szárazanyagra számítva 30—35 mg/g érték körül mozog. A P- és K-szint legérzékenyebben a szárnál indikálják az ellátottság mértékét.

Érkezett: 1964. július 31.

### Irodalom

- [1] BREZSNYEV, D. D.: Tomatü. Szel'hozgiz. Moszkva. 1955.
- [2] FISKE, C. H. & SUBAROW, Y.: The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. **81**. 629. 1929.
- [3] KOMJÁTI, I.: Paradicsom. Nemesített növényfajtákkal végzett országos fajtakísérletek eredményei. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1957.
- [4] KUTHY, S., FERENCZ, V., BÁRTEFY T-NÉ & SZENDE K-NÉ: Külső faktorok befolyása a paradicsom értékanyagaira. Agrártud. Egyet. Mezőgazd. Karának Évk. **11**—21. 1950.
- [5] KUTHY, S., CSANAK, I., MÉSZÁROS, L. & VARSÁNYI, J.: Előkísérletek egyes gazdasági növények permetező trágyázási technikájának kidolgozására. Iregszemce Bull. **1**. 92—101. 1961.
- [6] KUTHY, S., MÉSZÁROS, L., TAKÁCS, L. & CSEH, M.: Adatok néhány kertészeti növény permetező trágyázásának kérdéséhez. Iregszemce Bull. **2**. 79—89. 1962.
- [7] LEHMANN, CH.: Die Tomate. Akad. Verl. Berlin. 1953.
- [8] SOMOS, A.: A paradicsom. Akad. kiadó. Budapest. 1959.
- [9] SOMOS, A., FERENCZ, V., SOVÁNY, ZS. & GUJDI, B.: A paradicsomnövény táplálóanyagforgalmának néhány összefüggése. I. Agrokémia és talajtan. **13**. 205—218. 1964.
- [10] VERESS, ST., NILCA, V. et al.: Sporirea producteii la tomatele cultivate in sera prin ingrasare extraradiculare. Gradina. Via si Livada. Bucuresti. **3**. 14—17. 1959.

## К вопросу об обмене питательных веществ в растениях томата. II. Изменение химического состава растений под влиянием внесения различных удобрений

В. ФЕРЕНЦ, А. ШОМОШ, Л. МАРКУШ, Г. и Б. ГУЙДИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии и кафедра овощеводства ВУЗа садоводства и виноградарства, Будапешт

### Резюме

На образцах опытов, описанных в нашем первом сообщении мы изучали влияние удобрений и различных соотношений N, P, K на химический состав растений томата. Определялось:

1. Изменение и распределение содержания N, P, K в отдельных частях среднего растения (Рис. 1).

2. Соотношение N, P, K, внесенных в почву и усвоенных растениями.

3. Изменение уровня N, P, K в отдельных частях растений под влиянием различных удобрений.

Из полученных данных можно сделать следующие заключения:

а) Количество усвояемых растениями N, P, K зависит от наличия в почве абсолютных количеств питательных веществ и их соотношений.

Усвоение азота, за исключением вариантов не получивших азот, усиливается в зависимости от различных соотношений питательных веществ (наименьшее в контроле) и практически продолжается до конца вегетационного периода.

Усвоение фосфора протекает постепенно и продолжается в течении всего вегетационного периода. Однако усвоение его снижается при недостатке калия.

Усвоение калия в отдельных вариантах характеризуется предельными величинами. в) Урожайность растений определяется главным образом количеством усвоенных до конца июля питательных веществ. Соотношение усвояемых питательных веществ  $N-P_2O_5-K_2O$  приближается к значению 3:1:3 независимо от относительного содержания их в почве.

с) Количество азота в листьях и стеблях соответствует степени обеспеченности почвы азотом. При соответствующей требованиям растений обеспеченности азотом, максимальное количество его во время созревания первого урожая приблизительно равно 30—35 мг/гр. в пересчете на сухое вещество. На степень обеспеченности P и K наиболее отзывчивым является стебель растений, т. е. его можно считать индикатором на обеспеченность этими элементами питания.

Табл. 1. Процентное распределение содержания усвоенных растениями N, P, K в различных вариантах в различных частях растений. (1) Варианты. (2) Корни. (3) Стебли. (4) Листья. (5) Урожай.

Табл. 2. Количество и соотношение N, P, K, усвоенных растениями и содержащихся в почве (округленные величины). (1) Варианты. (2) Внесенные в почву N, P, K в гр. (3) Усвоенные из почвы растениями N, P, K в гр. (4) Соотношение  $N-P_2O_5-K_2O$  в почве. (5) В растении. (6).

Рис. 1. Изменение содержания N, P, K в одном растении под влиянием различных обработок за вегетационный период. На горизонтальной оси — время взятия образца.

Рис. 2. Изменение содержания азота в отдельных частях растений под влиянием различных обработок в мг. на сухое вещество. А) Корни. В) Стебель. С) Листья Д) Урожай.

Рис. 3. Изменение содержания фосфора в различных органах растений под влиянием обработок, в мг. на сухое вещество. А) Корни. В) Стебли. С) Листья. Д) Урожай.

Рис. 4. Изменение содержания калия в различных органах растений под влиянием обработок, в мг. на сухое вещество. Обозначения см. в таблице 1.

## Quelques corrélations de la nutrition minérale de la tomate II. Conformation de la composition des plantes sous l'effet des diverses fumures

V. FERENCZ, A. SOMOS, G. MÁRKUS et B. GUJDI

Institut des Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie et  
Haute École d'Horticulture et de Viticulture, Chaire de la Culture Maraîchère, Budapest

### Résumé

Nous avons étudié sur le matériel provenant des expériences discutées dans la première partie de notre mémoire l'effet de la fumure N, P, K à différentes proportions sur la composition chimique de la tomate.

Nous avons déterminé:

1. La conformation de la teneur en N, P, K d'une plante moyenne (Fig. 1) et la répartition de ces substances dans les diverses parties de la plante.
2. Le rapport du N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  ajouté au sol et adsorbé par la plante.
3. La conformation du niveau N, P, K dans les diverses parties de la plante sous l'effet des différentes fumures.

De ces données nous avons tiré les conclusions suivantes: a) Les quantités de N—P—K adsorbées par la plante dépendent considérablement de la quantité absolue des matières nutritives disponibles et de leur rapport. L'adsorption de l'azote — le traitement en déficience en N excepté — augmente sous l'effet des proportions des matières nutritives autres que le traitement de base et dure pratiquement jusqu'à la période de la maturation des fruits en masse.

L'adsorption du phosphore a lieu continûment pendant toute la période végétative. Elle est considérablement moindre dans le cas de carence en potasse.

L'adsorption de la potasse montre des valeurs fortement divergeantes dans les divers traitements.

b) Le rendement de la plante est établi d'une façon décisive par la quantité des matières nutritives adsorbées jusqu'à la fin de juillet. Les proportions adsorbées convergent uniformément vers la proportion 3—1—3, indépendamment de la proportion relative dans laquelle ces matières se trouvent dans le sol.

c) Le niveau de l'azote dans les feuilles et les tiges suit le degré de l'approvisionnement en azote. Dans le cas d'un approvisionnement en azote convenable son niveau varie entre 30—35 mg/g dans son maximum — la période de la maturation des premiers fruits. Le niveau du phosphore et de la potasse indique le degré de l'approvisionnement le plus sensible dans la tige.

*Fig. 1.* Conformation de la teneur en N, P, K d'une plante de tomate pendant la période végétative sous l'effet des divers traitements. Abscisse: temps de la prise d'essai.

*Fig. 2.* Conformation du niveau de l'azote dans les différentes parties de la plante sous l'effet des divers traitements, en mg dans la matière sèche. A) racines, B) tiges, C) feuilles, D) fruits.

*Fig. 3.* Conformation du niveau du phosphore dans les différentes parties de la plante sous l'effet des divers traitements, en mg dans la matière sèche. Notations les mêmes que Fig. 2.

*Fig. 4.* Conformation du niveau de la potasse dans les différentes parties de la plante sous l'effet des divers traitements, en mg dans la matière sèche. Notations les mêmes que Fig. 2.

*Tableau 1.* Pourcentage des quantités et des proportions (valeurs arrondies) de N, P, K adsorbés par les plantes sous l'effet des divers traitements. (1) Traitement. (2) Racines. (3) Tige. (4) Feuilles. (5) Fruits.

*Tableau 2.* Quantités et proportions de N, P, K dans le sol et adsorbés par la plante (valeurs arrondies). (1) Traitement. (2) Quantité ajoutée au sol, g. (3) Quantité adsorbée par la plante, g. (4) Rapport N— $P_2O_5$ — $K_2O$ . (5) Dans le sol. (6) Dans la plante.