

Experimentálny príspevok k otázke funkcie mikroelementov vo výžive rastlín

P. NEMEC, J. VOŘÍSEK, L. PASTÝRIK, R. NÁDVORNÍK

3. sdelenie: Pokusy s paradajkou (*Solanum lycopersicum*).

A. Časť všeobecná:

Pokusy, konané kolektívom pracovníkov zo Slovenskej vysokej školy technickej, Výskumného ústavu Chemických závodov na Slovensku a Slovenskej univerzity ukázali možnosť praktického upotrebenia mikroelementov pri stimulácii vzrastu kultúrnych rastlín. Jedna časť týchto pokusov bola už publikovaná (P. Nemeč, L. Pastýrik, R. Nádvořík — 1). V citovanej práci bola ukázaná závislosť medzi celkovým vzrastom tohoročných plánok, užívaných ako podpníkov ušľachtilých ovocných sort, a to čerešne (*Prunus avium* v. *silvestris*) a prlenice (*Prunus insititia* v. *nigra* f. *subsilvestris*). Optimálna dávka upotrebenej smesi mikroelementov ME-49 pre čerešne zvýšila v prvom vegetačnom roku priemerný dĺžkový vzrast o 16,6%, u prlenice dokonca o 67,3% pri zachovanej celkovej proporcionalite rastliny (viď fotografie).

Preparát ME-49, zostavený Dr. P. Nemcom (cit.) a technologicky spracovaný Ing. R. Nádvoříkom (cit.), má nasledujúce zloženie:

Tabuľka zloženia ME konc. (Tabuľka č. 1.).

B	10	v. d.	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	118,3 g
Mn	7	v. d.	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	38,1 g
Cu	1	v. d.	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	5,27 g
Zn	1	v. d.	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	5,9 g
J	0,05	v. d.	KJ	0,09 g
Br	0,05	v. d.	$\text{KBr} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0,13 g
Ti	0,1	v. d.	titanylcitrát amónny	1,8 g
Sn	0,05	v. d.	$\text{Sn Cl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0,13 g
Li	0,05	v. d.	Li - citrát	0,68 g
Ni	0,1	v. d.	$\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	0,64 g
Co	0,1	v. d.	$\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	0,54 g
Zriedovadlo	250,0	v. d.	citrát amónny superfosfát	112,2 g 223,6 g

Ďalšie zriedenie koncentrovaného ME na zriedené ME-49 uskutočnilo sa opätovným pridaním superfosfátu v pomere ME konc. : spf = = 1 : 0,96. Celkový obsah N je 0,069%.

Vidíme, že koncentrát sa skladá z 19,5 váhových dielov mikroprvkov a z 250 dielov riedidla. Táto smes sa riedi ešte raz v pomere približne 1 l. Vlastných mikroprvkov je teda v hotovom ME-49 veľmi nepatrné množstvo.

V tejto práci upotrebenej smesi ME-49 užívali sme ako riedidlo už výhradne citrát amónny a superfosfát v prv uvedenom pomere 112,2 : 223,6.

B. Časť experimentálna

V pokusoch na paradajkách použili sme jednak preparát ME-49, jednak nový prípravok ME-50. Tento líši sa od ME-49 tým, že obsahuje o dva mikroelementy viac, a to o molybdén a chróm. Okrem toho bol zmenený pomer medzi bórom a ostatnými prvkami v tom smysle, že bóru je v ME-50 relatívne polovičné množstvo v porovnaní s pomermi v ME-49.

ME-50 (konc.) obsahuje mikroelementy v nasledujúcom pomere, vyjadrenom váhovými dielmi:

B	5,0	v. d.	Sn	0,05	v. d.
Mn	7,0	v. d.	Li	0,05	v. d.
Cu	1,0	v. d.	Ni	0,1	v. d.
Zn	1,0	v. d.	Co	0,1	v. d.
J	0,05	v. d.	Mo	0,05	v. d.
Br	0,05	v. d.	Cr	0,05	v. d.
Ti	0,1	v. d.	zried'ovadlo	250	v. d.

Konzentrát sa ďalej riedi so superfosfátom v pomere 1 : 0,96 dielov na hotový ME-50.

K rozšíreniu tabuľky mikroelementov o Mo viedlo nás podozrenie viac-menej experimentálne odôvodnené, ale čerpané aj zo sovietskej literatúry (2, 3), že naše pôdy trpia nedostatkom molybdénu. Nevyhnutná potreba molybdénu pre vyššie rastliny dokázal r. 1940 Hoagland (4).

Pre asimiláciu dusíka nitrogennými baktériami sa prospešnosť Mo taktiež dokázala (5, 6, 7).

Pre druhú skupinu pôdnych mikroorganizmov, pútajúcich dusík, Rhizobia, bol dokázaný stimulačný vplyv chrómu (6).

Sníženie obsahu bóru bolo dôsledkom zhodnotenia niektorých novších pokusov s ME-49. Hlavne nás k tomu viedla snaha po snížení relatívnej toxicity ME-49, ktorá sa vo vyšších dávkach prejavila najmä u čerešne (1) a hrušky.

Ing. R. Nádvořík, ktorý aj tentokrát smes technologicky spracoval, musel zladovať tieto hľadiská: Preparát musí byť vo vode rozpustný a jeho výluh vodný v pôdach s extrémnym pH nesmie dávať neresorbovateľné sraženiny. Voľba druhého iónu vyžaduje aj hľadisko možnosti iónovej výmeny v systéme korene — pôda.

Chróm bol upotrebený ako Cr⁺⁺⁺. Cín na rozdiel od ME-49 ako Sn⁺⁺⁺⁺. Molybdén ako molybdenan amónny. Celkový obsah N je 0,75%.

Percentuálne složenie ME-50 je nasledovné:

Soli	—	—	—	—	—	—	—	10,77%
Citrónová kyselina	—	—	—	—	—	—	—	9,00%
Citrát sódný	—	—	—	—	—	—	—	3,15%
Superfosfát (Kola)	—	—	—	—	—	—	—	77,10%

Kontrolné superfosfáty (Spf.-49 a Spf.-50) majú zodpovedajúcim prvkom ME-49 a ME-50 rovnaké množstvo P_2O_5 , N a citrónovej kyseliny, takže slúžia ako kontroly. Neboly do nich vedome pridané nijaké mikroelementy a boly vyrobené z technických surovín.

Kultivačný pokus

V nasledujúcom uvádzame výsledky kultivačného pokusu so *Solanum lycopersicum* (paradajka). Účelom pokusu bolo jednak overiť účinnosť ME-49, jednak previesť srovnanie s ME-50 pre paradajku.

Pokus bol založený v záhrade Výskumného ústavu Chemických závodov na Slovensku. Pôda, na ktorej bol pokus realizovaný, je ľahká, piesočnatá pôda dunajských náplavov, intenzívne obrábaná, uložená na báze trefohornej Dunajskej terasy.

V pareniskách pokusnej záhrady boly vypestované sadenice odrody Zlatá kráľovná (Zolotaja koroleva).

Túto odrodu sme upotrebili preto, lebo z dosiahnuteľných odrôd paradajky má najpravideľnejšie plody, ktorá okolnosť je dôležitá pre porovnávané pokusy.

Dňa 12. V. 1950 sme vysadili 200 rastlín v spone 1 m do radov po 40 rastlinách. Pred pokusom pôda nebola hnojená.

Päť radov po 40 rastlinách sme označili 1 — 4 a K a boly hnojené po 3 týždne po vysadení takto:

Rad 1. ME-49 stúpajúcou dávkou 2, 5, 10 a 15 g à 10 rastl. pre každú dávku

Rad 2. ME-50 stúpajúcou dávkou 2, 5, 10 a 15 g à 10 „ „

Rad 3. Superfosfátom 49 dávkou 2, 5, 10 a 15 g à 10 rastl. pre každú dáv.

Rad 4. Superfosfátom 50 dávkou 2, 5, 10 a 15 g à 10 rastl. pre každú dáv.

Rad K. Kontrolný rad nehnojený.

Každý rad (1—4) bol teda rozdelený na 4 skupiny po 10 rastlinách, ktoré dostaly jednakú dávku hnojív. Prípravok bol rovnomerne rozsypaný okolo každej rastliny v kruhu o priemere 30 cm. Hnojenie sme previedli dňa 30. V., keď všetky rastliny boly riadne zakorenené a normálne rástly. Druhého dňa po pridaní hnojiva bol pokusný pozemok zaliaty vodou.

Pozorovania (protokol viedol a pokus zakladal MgPh J. Voříšek) boly zamerané na nasledujúce zjavy:

1. Vzrast rastlín.
2. Veľkosť, počet plodov a celková úroda.
3. Obsah cukru.
4. pH šťavy plodov.
5. Frekvencia chorôb a chýb u rastlín a plodov.

1. Sledovanie vzrastu rastlín.

Dňa 15. VII. 1950, keď všetky rastliny už nasadily plody a dosiahly maximálnu dĺžku hlavnej osi, previedli sme kontrolné meranie dĺžky

Tabuľka č. 1.

Druh a množstvo hnojiva pre 1 rastlinu	Dĺžka osí (priemer) cm	Druh a množstvo hnojiva pre 1 rastlinu	Dĺžka osí (priemer) cm
ME-49; 2 g/1 rastl.	69,1	ME-50; 2 g/1 rastl.	66,7
ME-49; 5 g „	77,6	ME-50; 5 g „	78,9
ME-49; 10 g „	85,4	ME-50; 10 g „	84,6
ME-49; 15 g „	70,8	ME-50; 15 g „	79,4
Superfosfát-49; 2g/ 1 rastl.	75,7	Superfosfát-50; 2g/1 rastl.	71,6
„ 5g „	66,4	„ 5g „	67,7
„ 10g „	81,8	„ 10g „	78,8
„ 15g „	75,2	„ 15g „	79,3

hlavnej osi. Výsledky merania shrnuté sú v tabuľke 1, ktorá udáva priemerné hodnoty výšky nadzemnej časti rastliny.

Kontrolné rastliny nehnojené mali priemernú výšku 89,0 cm. Ako z tabuliek 1. a 2. vidno, neprejavilo sa hnojenie veľkými výkyvmi vo vzraste rastlín. Vo vetvení, v robustnosti, bujnosti vzrastu a olistení bol pozorovaný rozdiel v prospech ME obidvoch typov a dávok 5 a 10 g na rastlinu. Vyššie dávky ME, t. j. 15 g na rastlinu, javily sa zreteľne za optimom a vzrast brzdily. (Foto 5, 6, 7, 8, 9).

Na hnojenie samotným superfosfátom reagovaly rastliny z množením vetiev a kvetov, ale na úkor ich sily a celkového zdravotného stavu.

2. Výnos.

Veľkosť plodov. Zrelé plody boli postupne otrhané (od 28. VII.) a zaznamenané cieľom stanovenia celkového výnosu. Sledovali sme veľkosť, tvar a farbu plodov.

Medzi jednotlivými kvalitami a kvantitami hnojenia boli veľké rozdiely. Vnútri skupín po 10 rastlinách, ktoré boli jednako hnojené, panovala naproti tomu pravidelnosť čo do veľkosti, zafarbenia aj tvaru plodov. Táto okolnosť veľmi uľahčovala vzájomné porovnávanie jednotlivých skupín.

V nasledujúcom je uvedená porovnávací tabuľka závislosti veľkosti plodov od kvality a kvantity hnojenia.

Stupnica: 1 plody menšie než 5 cm v priemere

2 plody o priemere 5—6 cm,

3 plody o priemere 6—8 cm

4 plody o priemere nad 9 cm.

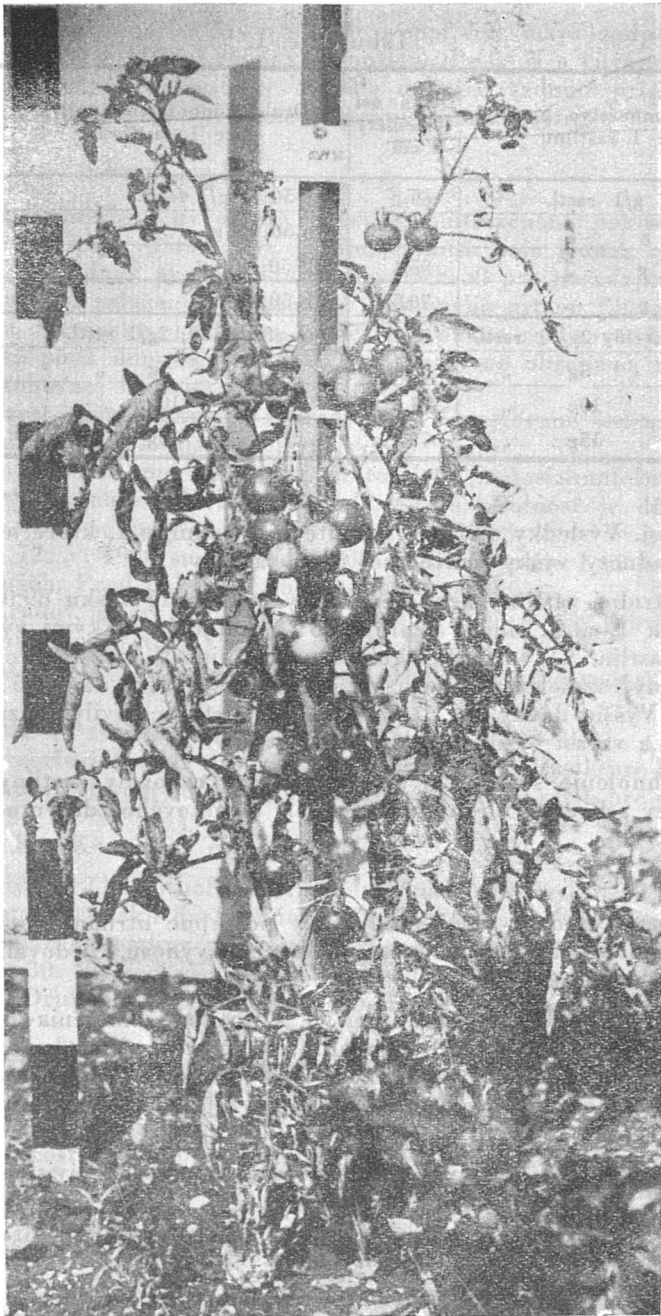


Foto 5. Paradajka (*Solanum lycopersicum*) huojená kontrolným superfosfátom typu 49. Foto Dr. A. Lux.



Foto 6. Paradajka (*Solanum lycopersicum*) hnojená 10 g ME-49. Foto Dr. Lux.

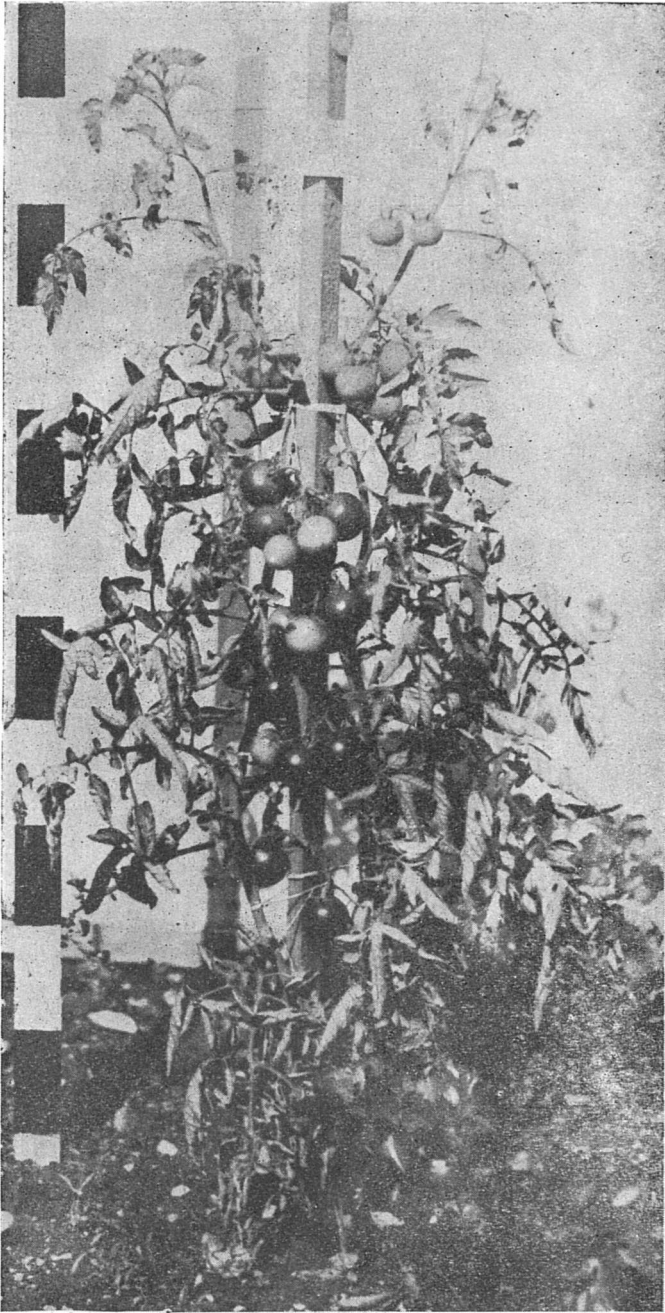


Foto 7. Paradajka (*Solanum lycopersicum*) hnojená kontrolným superfosfátom typu 50. Foto Dr. A. Lux.

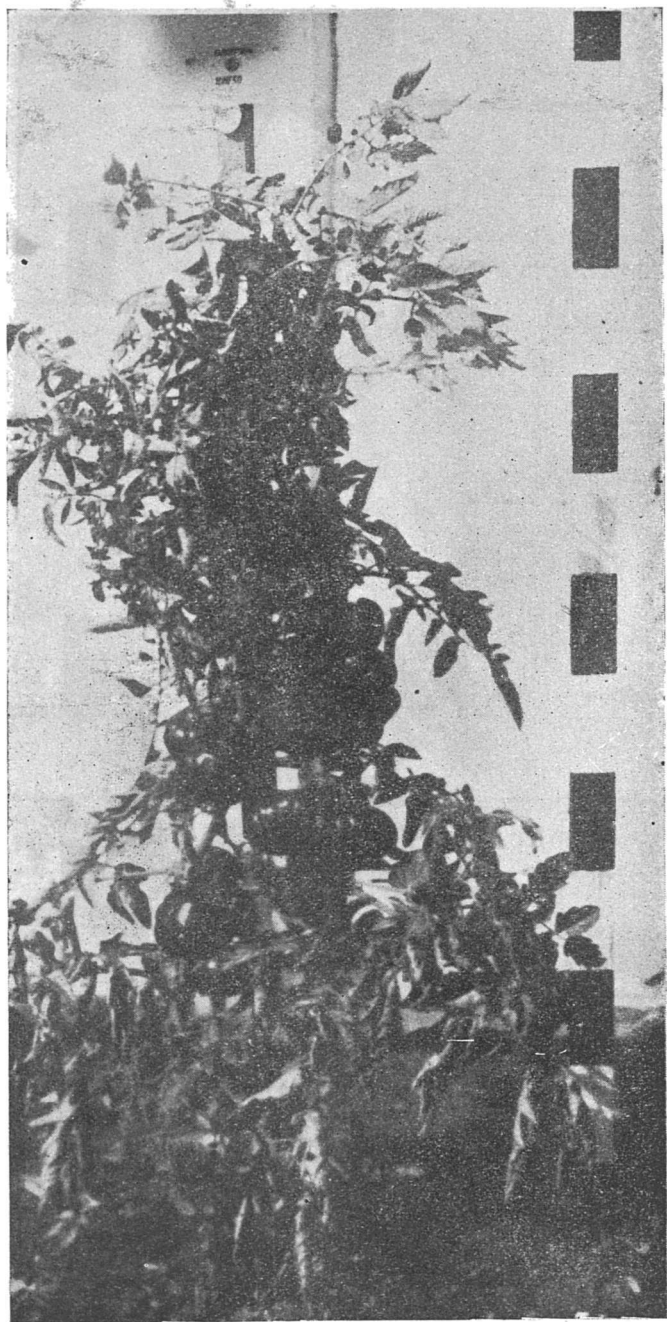
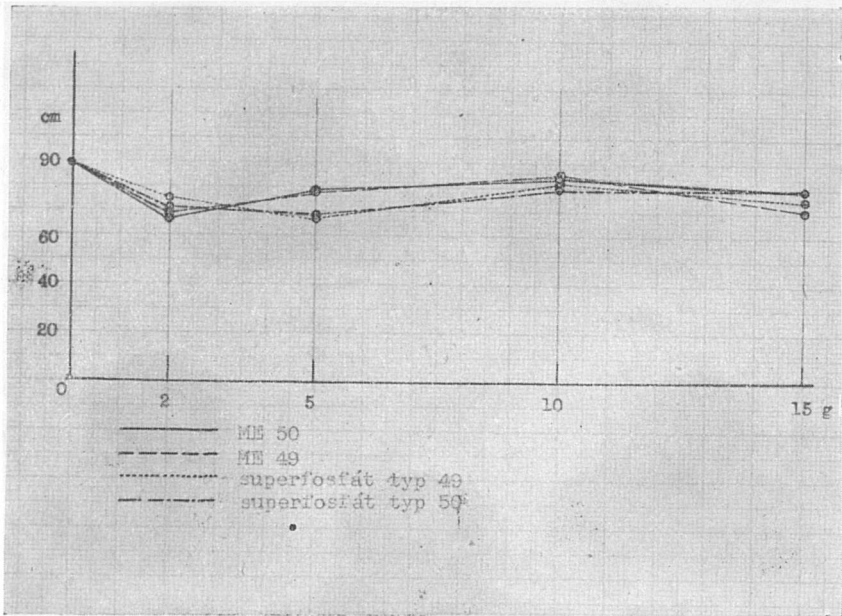


Foto 8. Paradajka (*Solanum lycopersicum*) hnojená 10g ME-50. Foto Dr. A. Lux.



Foto 9. Paradajka (*Solanum lycopersicum*). Kontrolná rastlina nehnojená. Foto Dr. A. Lux.

Tabuľka č. 2.



Tab. 2. Závislosť dĺžkového vzrastu paradajky (*Solanum lycopersicum*) od kvality a kvantity mikroelementov.

Tabuľka č. 3.

Druh a množ. hnojenia	2 g	5 g	10 g	15 g
ME-49	1—2	3	4	3
ME-50	1—2	2	4	3
Spf.-49	1	1—2	1—2	2
Spf.-50	1	1	1	1—2
Kontrola		2		

O priemernej veľkosti a tvaru plodov informujú aj fotografie priemerných plodov jednotlivých skupín. (Foto č. 1—4).

Z tabuľky 2. vidno, že pre veľkosť plodov je optimálne hnojenie mikroelementmi v množstve 10 g pre rastlinu.

Pokus sme ukončili dňa 4. októbra, keď väčšina plodov dozrela. Malý zvyšok nedozrelých plodov bol otrhaný a uložený v teplej miestnosti, aby bolo možno stanoviť celkový výnos úrody.

Celkový výnos je patrný z tabuľky 4 a na grafe č. 1.

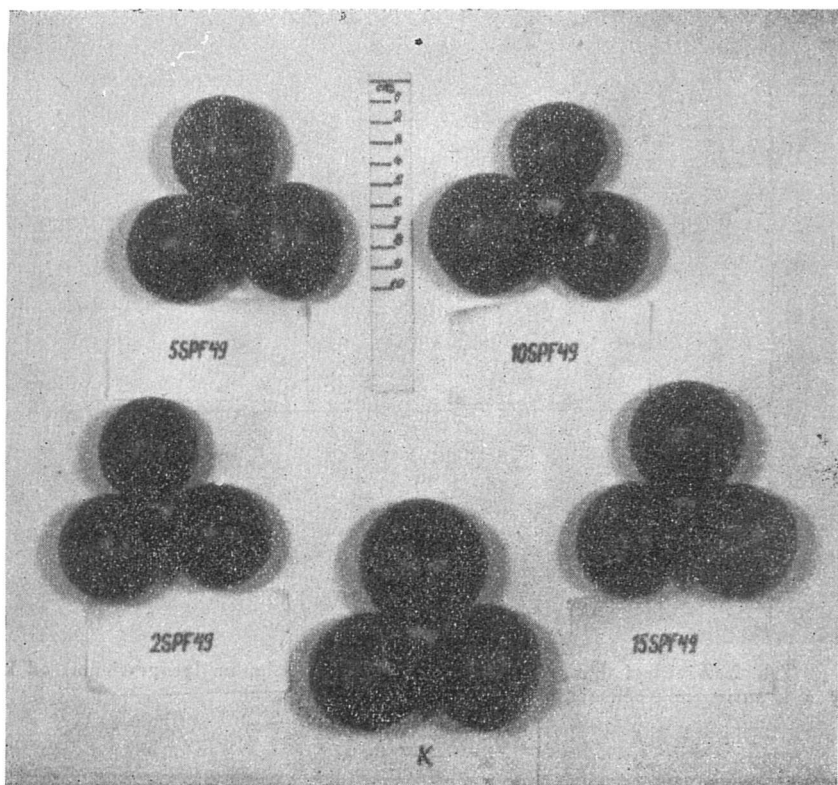


Foto 1. Vplyv kvality a kvantity hnojenia na veľkosť plodov paradajky (*Solanum lycopersicum*). Hnojenie kontrolným superfosfátom typu 49. „K“ sú plody rastliny nehnojenej. Foto Dr. A. Lux.

Tabuľka č. 4.

Druh a množstvo hnojenia pre 1 rastlinu	Výnos 10 rastlín v g	Druh a množstvo hnojenia pre 1 rastlinu	Výnos 10 rastlín v g
ME-49; 2g/l rastl.	24,685	ME-50; 2g/l rastl.	21,925
ME-49; 5g „	32,670	ME-50; 5g „	30,860
ME-49; 10g „	35,790	ME-50; 10g „	39,785
ME-49; 15g „	21,620	ME-50; 15g „	25,815
Superfosfát-49; 2g/l rastl.	17,290	Superfosfát-50 2g/l rastl.	19,245
„ 5g „	19,120	„ 5g „	20,145
„ 10g „	23,765	„ 10g „	20,875
„ 15g „	21,330	„ 15g „	22,995

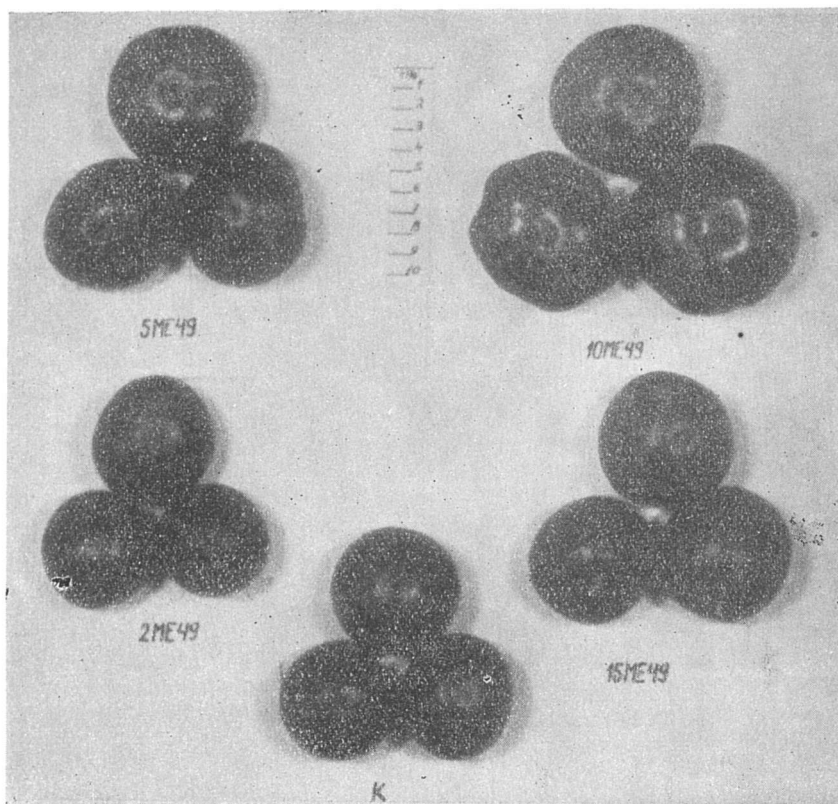


Foto 2. Vplyv kvality a kvantity hnojenia na veľkosť plodov paradajky (*Solanum lycopersicum*). Hnojenie preparátom ME-49. „K“ sú plody rastliny nehnojenej. (Foto Dr. A. Lux).

Na kontrolných desiatich nehnojených rastlinách sa urodilo 26.310 g. Najvyšší výnos, ako vidno, dáva seria rastlín, hnojená ME/10 g hnojiva pre rastlinu.

3. Obsah cukru.

Cukornatosť je u paradajky mimoriadne zaujímavá z toho dôvodu, že paradajky a konzervárenské výrobky z paradajok sú potravinou ozaj ľudovou. Produkcia aj spotreba paradajkových plodov surových aj konzervovaných je v našej vlasti obrovská.

Z každej skupiny hnojenia sme vybrali 500 g plodov. Plody boli vylisované, šťava sfiltrovaná a vyčerená 10% roztokom octanu olovnatého. Pre vyčerenie 100 cm šťavy sa spotrebovalo asi 50 cm roztoku octanu olovnatého. Srazenina bola odfiltrovaná a optická mŕhutnosť filtrátu bola meraná na Fričovom polarimetri. Meranie previedlo fyz.-chem. odd. Výskumného ústavu Chemických závodov na Slovensku.

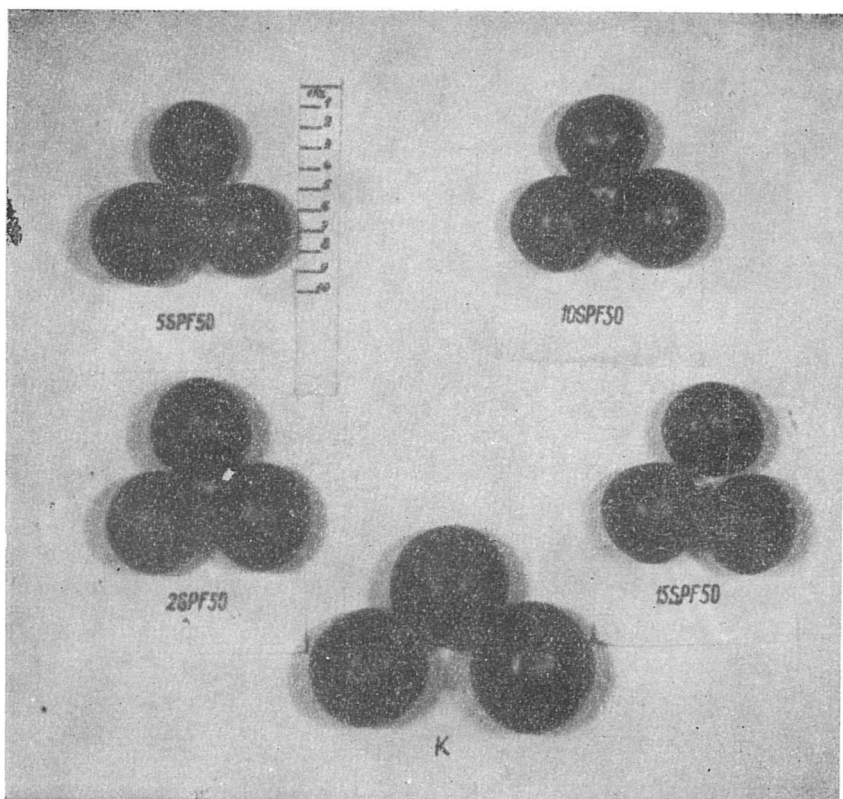


Foto 3. Vplyv kvality a kvantity hnojenia na veľkosť plodov paradajky (*Solanum lycopersicum*). Hnojenie kontrolným superfosfátom typu 50. „K“ sú plody rastliny nehnojenej. Foto Dr. A. Lux.

Tabuľka č. 6.

Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	% cukru	Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	% cukru
ME-49; 2g/l rastl.	3,7	ME-50; 2g/l rastl.	4,8
„ 5g „	4,8	„ 5g „	4,8
„ 10g „	4,8	„ 10g „	4,8
„ 15g „	3,7	„ 15g „	5,4
Superfosfát-49; 2g/l rastl.	5,4	Superfosfát-50; 2g/l rastl.	5,4
„ 5g „	5,4	„ 5g „	5,8
„ 10g „	5,4	„ 10g „	5,4
„ 15g „	5,0	„ 15g „	5,4

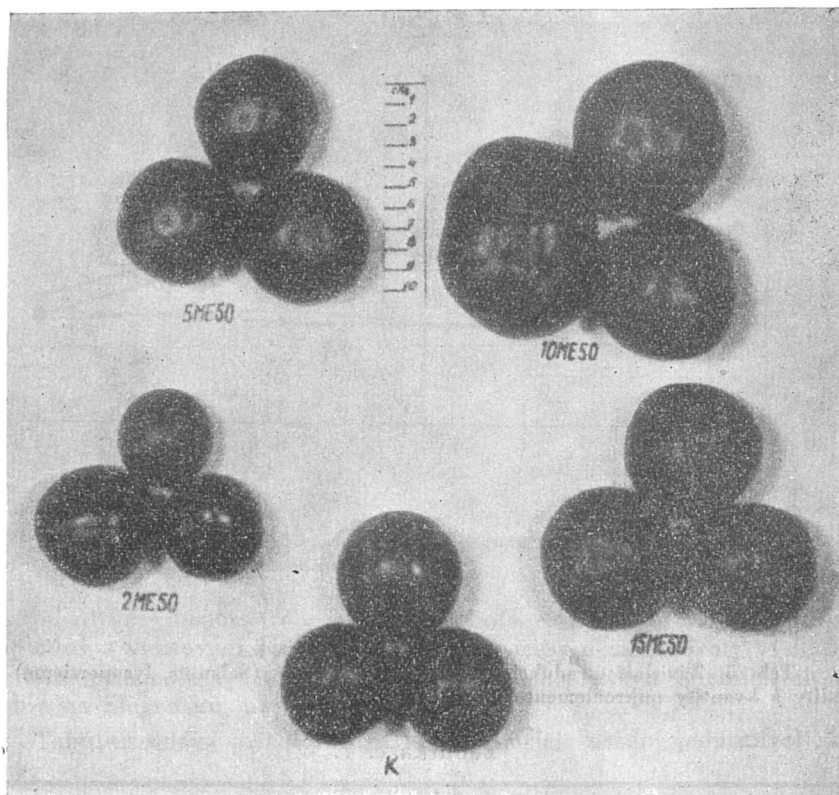


Foto 4. Vplyv kvality a kvantity hnojenia na veľkosť plodov paradajky (*Solanum lycopersicum*). Hnojenie preparátom ME-50. „K“ sú plody rastliny nehnojenej. Foto Dr. A. Lux.

Z každej skupiny sme previedli desať meraní a priemernú hodnotu sme prepočítali na % obsahu cukru.

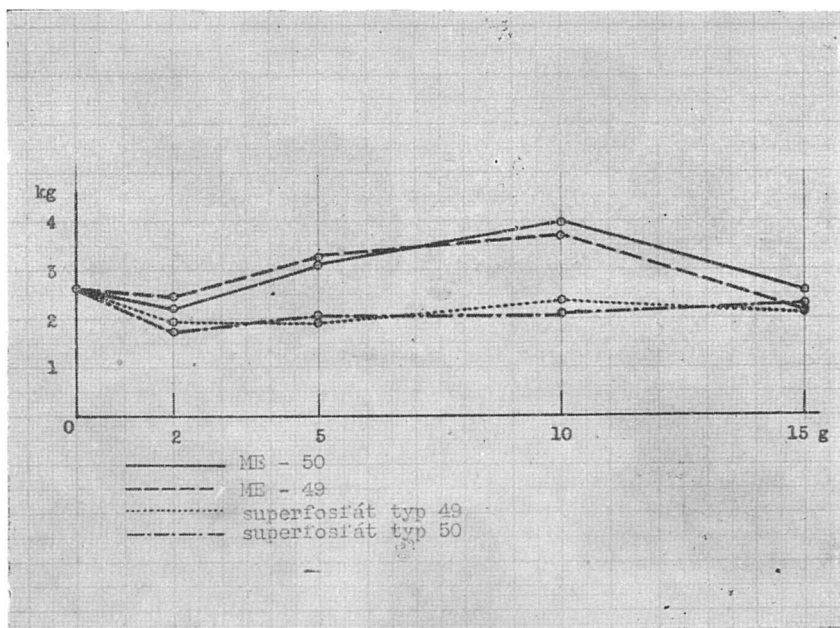
Kontrolné, nehnojené rastliny vykázaly priemerne 5,4% cukru.

Percentický obsah cukru, ako vidno z tabuľky, nie je hnojením výrazne ovplyvnený.

Pre posúdenie účinnosti hnojenia je rozhodujúci obsah cukru v celkovej úrode. Ten udáva nasledujúca tabuľka a graf č. 2.

Kontrolné nehnojené rastliny vyprodukovaly 1420 g cukru.

Ako z tabuľky vidno, najväčšie výnosy cukru boli nájdené u rastlín hnojených ME, a to dávkami 10 g pre 1 rastlinu. Výnos cukru u ME-50 bol značne vyšší než u ME-49. V porovnaní s najlepšou kontrolou vyniesla kultúra ME-49/10 g o 20% viac a kultúra ME-50/10 g o 50% cukru viac než táto kontrola. V prepočítaní na 1 ha plochy paradajkovej kultúry znamená to zvýšenie výnosu cukru pre 1 ha o 298 kg cukru v prípade upotrebenia ME-49/10 g a o 728 kg cukru v prípade upotrebenia ME-50/10 g.



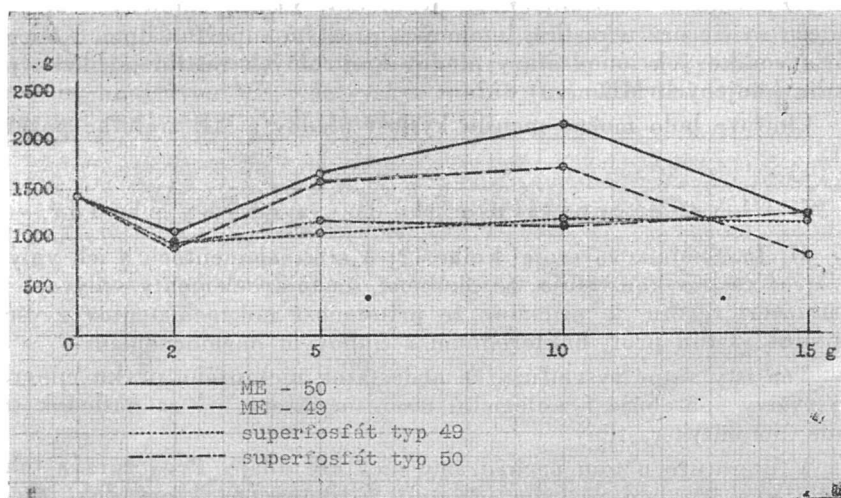
Tab. 5. Závislosť produkcie plodov u paradajky (*Solanum lycopersicum*) od kvality a kvantity mikroelementov.

Tabuľka č. 7.

Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	Úroda cukru v g u 10 rastl.	Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	Úroda cukru v g u 10 rastl.
ME-49; 2g/1 rastl.	913 g	ME-50; 2g/1 rastl.	1052 g
" 5g "	1569 g	" 5g "	1666 g
" 10g "	1718 g	" 10g "	2148 g
" 15g "	799 g	" 15g "	1238 g
Superfosfát-49; 2g/1 rastl.	934 g	Superfosfát-50; 2g/1 rastl.	923 g
" 5g "	1032 g	" 5g "	1168 g
" 10g "	1188 g	" 10g "	1126 g
" 15g "	1152 g	" 15g "	1241 g

4. pH šťavy plodov

V časovom úseku medzi 15. VIII.—30. VIII. bola meraná koncentrácia vodíkových iónov šťavy odoberaných vzoriek, pokiaľ možno rovnomerne vyzretých. Meranie bolo prevedené iónoskopom s kalomelovou



Tab. 8. Závislosť produkcie cukru u paradajky (*Solanum lycopersicum*) od kvality a kvantity mikroelementov.

a chinhydrónovou elektródou. Meranie bolo realizované ihneď po obraní plodov a vylisovaní šťavy, aby kvasné procesy neskresľovali výsledky. Meranie previedlo fyz.-chem. odd. Výskumného ústavu Chemických závodov na Slovensku, nár. podnik.

Tabuľka udáva priemerné pH z 10 vzoriek každej jednotlivej skupiny.

Tabuľka č. 9.

Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	pH	Druh a množstvo hnojenia pre jednu rastlinu	pH
ME-49; 2g/l rastl	5,1	ME-59; 2g/l rastl.	5,1
" 5g "	4,4	" 5g "	5,6
" 10g "	5,4	" 10g "	6,0
" 15g "	5,7	" 15g "	4,7
Superfosfát-49; 2g/l rastl.	4,6	Superfosfát-50; 2g/l rastl.	4,4
" 5g "	5,5	" 5g "	4,3
" 10g "	4,1	" 10g "	4,4
" 15g "	4,4	" 15g "	4,3

Kontrolné, nehnojené rastliny mali priemerné pH = 5,6.

Výsledky neukázali veľkú závislosť pH plodovej šťavy od kvality a kvantity hnojenia.

Azda možno konštatovať, že pH plodov rastlín, hnojených ME, je o niečo vyššie než u rastlín, hnojených prostým superfosfátom. Koncentrácia vodíkových iónov šťavy plodov kontrolných rastlín je blízka pH rastlín hnojených ME.

Chuťove bolo možno menšiu kyslosť plodov s ME zreteľne pozorovať.

Choroby rastlín a plodov a chyby plodov.

M. Ja. Školnik vo svojej knihe (2) o mikroelementoch a ich vplyve na život rastlín konštatuje, že okolnosť, že mikroelementy vplyvajú na chemizmus rastlín, je príčinou, že prítomnosť mikroelementov zvyšuje odolnosť rastlín proti bakteriálnym a hubovým onemocneniam.

Ten istý autor vysvetľuje, že nedostatok niektorého prvku minerálnej výživy spôsobuje fyziologickú depresiu, ktorá má za následok sníženie „imunity“ rastliny.

V literatúre o tom nachádzame niektoré údaje. Prvá zpráva tohto druhu pochádza od ruského bádateľa Čirikova (8), ktorý dokázal, že pridanie mangánu do výživy rastlín zvyšuje ich imunitu proti hubovým chorobám. Ďalšie literárne údaje hovoria o tom, že ak sú jednotlivé mikroelementy správne upotrebené, pôsobia zvyšovanie imunity rastlín. Hovorí sa o Co, Mn, Zn, Si, Li a Cu.

Autori tejto práce sú toho názoru, že u jednotlivých mikroelementov nejde o špecifický vplyv protiparazitický, ako ho poznávame u chemoterapie, ale rozširujú tézu Školnikovu v tom smysle, že imunitu ne priamo podporuje zlepšený stav rastliny. Autori preto odporúčajú použiť komplex mikroelementov, v ktorom iónový antagonizmus snižuje toxicitu jednotlivých prvkov a po druhé, ktorý odstraňuje nielen najvýznačnejší úzky profil minerálnej výživy, ale saturuje aj skryté potreby mikroprvkov.

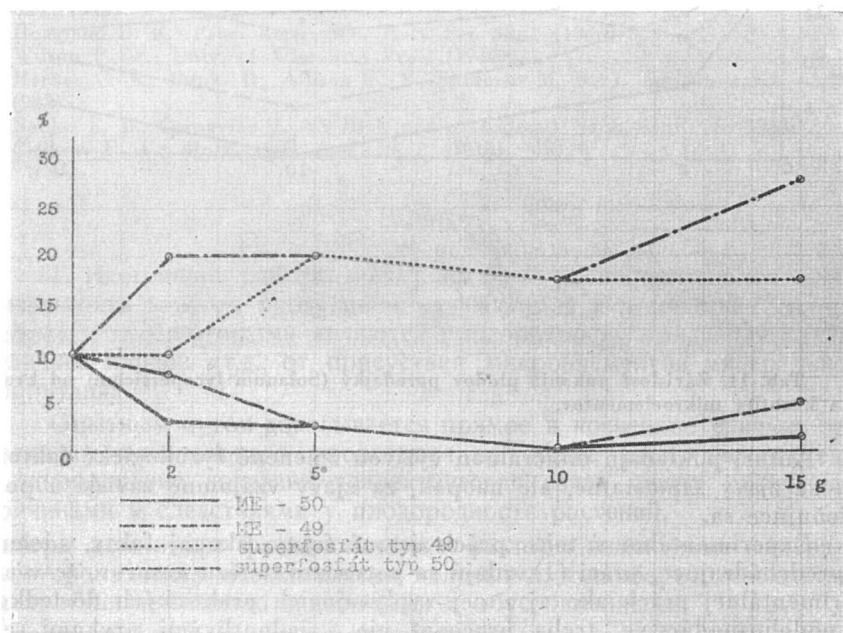
Určujúcu príčinu fyziologickej depresie, ktorá otvára bránu nemoci do rastlinného organizmu, nie je pravidelne deficiencia jedného mikroprvku, ale akútna deficiencia jedného prvku, sprevádzaná subakútnymi deficienciami ďalších elementov.

Pokladáme teda za jedine správny spôsob aplikácie mikroelementov prívádzanie všetkých tých prvkov, ktoré sú známe alebo podozrivé, že ich nedostatok vyvoláva deficienčné stavy, a to vo fyziologicky vyváženom komplexe.

V našom pokuse s paradajkou potvrdili sme údaje Školnika (2) a iných autorov o jednotlivých prvkoch a súčasne sme dokázali pôsobivosť fyziologického komplexu, ktorý tvoria prípravky ME-49 a ME 50 proti bakteriózam paradajky.

„Za celého pokusu sledovali sme zdravotný stav rastlín a zachytávali % rastlín a plodov, napadnutých chorobami, nech už išlo o hnilobu lodyhy, hnilobu plodov, výskyt plesní, mykózy alebo virózy. S ohľadom na časovú tieseň nie sú v tejto práci zatiaľ choroby špecifikované, ale ich frekvencia je zahrnutá úhrnne.

Štatistický výsledok pokusu je zachytený krivkou výskytu chorôb v % (tab. 10). Našli sme, že maximum chorôb zjavilo sa u rastlín, hnojených superfosfátmi, čo zrejme kontrastovalo s výskytom chorôb u rastlín, hnojených ME, kde výskyt chorôb (najmä u dávok 10 g/l rastlina) bol minimálny. (Vid' tabuľku č. 10).



Tab. 10. Závislosť výskytu chorôb plodov paradajky (*Solanum lycopersicum*) od kvality a kvantitý mikroelementov.

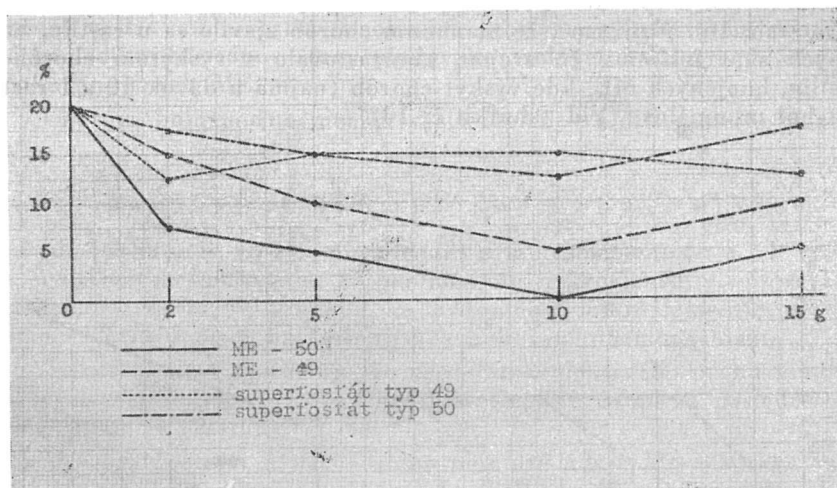
Pukanie plodov, dôležitý faktor pre konzum i pre konzervársky priemysel, bolo maximálne u nehnojených kontrol a minimálne u dávok ME. Aj tu vidíme priaznivý vplyv ME. Štatistika pukania je vyjadrená grafom v tabuľke č. 11.

Dr. A. Luxovi ďakujeme za zhotovenie fotografií a asistentovi techniky s. Ing. C. D. Halamovi za prekreslenie grafov.

S ú h r n :

1. Predostretá práca potvrdzuje a rozširuje tézy o závislosti dôležitých produkčných faktorov, ako je úrodnosť, produkcia cukru, veľkosť plodov, zdravotný stav rastlín a plodov atď., od prítomnosti mikroprvkov minerálnej výživy.

Dokazuje sa v nej experimentálne priamy a nepriamy vplyv vhodnej minerálnej výživy na celkový stav rastlín a súčasne dialektická sviazanosť jednotlivých príčin a následkov na úrodnosť rastlín.



Tab. 11. Závislosť pukania plôdov paradajky (*Solanum lycopersicum*) od kvality a kvantity mikroelementov.

Autori pokladajú minerálnou výživou zmenené fyziologické faktory nie za zjavy samostatné, ale naopak, za zjavy vzájomne závislé a podmieňujúce sa.

Experimentálne v tejto práci zistené fakty, ako aj fakty, sdelené v predchádzajúcej práci (1), zdajú sa potvrdzovať tézu autorov, že v experimentálnej práci, ako aj z nej vyplývajúcich praktických dôsledkov v pôdohospodárstve, treba pracovať nie s jednotlivými prvkami, ale s komplexami prvkov, ktorých biochemické vlastnosti tvoria určujúce príčiny pre zdravý vývoj hospodárskych organizmov.

2. Toxicita komplexu ME-50 je zreteľne menšia než u komplexu ME-49, čo nasvedčuje tomu, že ďalšie vhodné úpravy môžu priniesť komplex ešte vhodnejší.

3. Experimentálne zistená závislosť frekvencie chorôb a úrodnosti, ktorá je ostatne v pôdohospodárstve notoricky známa, a závislosť frekvencie chorôb od minerálnej výživy dokazuje aj nepriame vplyvanie minerálnej výživy na úrodnosť.

4. Relatívna toxicita a citlivosť rastlín proti komplexu ME vyžaduje, aby ME bolo upotrebované v presnom dávkovaní a pod odborným dozorom.

Autori preto pokladajú praktické upotrebenie ME v pôdohospodárstve možné najmä pri poľnohospodárskej veľkovýrobe.

5. Autori dokázali základnú možnosť prenikavo zvýšiť hospodársky výnos paradajky zvýšením úrody plodov a produkcie cukru vhodným upotrebením komplexu ME.

6. Z výsledkov a nadhodených problémov vidno nevyhnutnosť ďalej vo veci experimentálne pracovať. Autori by pokladali za veľmi vhodné upotrebiť na ďalší výskum rádioizotopy.

Literatúra.

1. P. Nemeec, L. Pastýrik, R. Nádvořík: Experimentálny príspevok k otázke funkcie mikroelementov vo výžive rastlín. Chem. zvesti 3/4 (1950).
2. Školnik M. Ja.: Značenie mikroelementov v žizni rastenij i v zemledefji. Akad. nauk. SSSR Moskva-Leningrad (1950)
3. Vinogradov A. P.; Vinogradova Ch. T.; Dokl. Akademii Nauk SSSR, T. 62, 5, 657 (1948).
4. Hoagland D. R.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38, 7 (1940).
5. Wilson P. W.: Univ. of Wisconsin Press (1940).
6. Werner C. K., Bunk. D., Allison F. E., Sherman M. S., J. Agr. Rescarch 65, 173 (1942).
7. Bobko E. B., Černavina J. A.: Biol. oddl. Akademii Nauk SSSR 76 (1945).
8. Čirikov, F. V.; Mosk. s.-ch. inst. 19, 2 (1913).

Выводы.

1. Настоящая работа подтверждает и расширяет положения о зависимости важных продукционных факторов у помидора (*Solanum lycopersicum*), которыми являются плодородность, продукция сахара, величина плодов ит.д., от присутствия микроэлементов минерального пропитания.

Опытным путем доказывается прямое и косвенное влияние подходящего минерального пропитания на общее состояние растений и одновременно доказана диалектическая связь между отдельными причинами и следствиями у плодородности растений.

Авторы не считают физиологические факторы измененные минеральным пропитанием независимыми явлениями, а наоборот, они считают их явлениями взаимно зависимыми и обусловленными.

В настоящей работе опытным путем установленные факты, а также факты сообщенные в предыдущей работе (1) повидимому подтверждают положение авторов о том, что в опытной работе, как и в практических следствиях в земледелии из нее вытекающих, не следует работать с отдельными элементами, а с комплектами элементов, биохимические свойства которых составляют определяющие причины для здорового развития сельскохозяйственных организмов.

2. Токсичность комплекса ME-50 очевидно меньше токсичности комплекса ME-49, что свидетельствует о том, что дальнейшая подходящая переработка может дать еще более подходящие комплекты

3. Опытным путем установленная зависимость частоты болезней от плодородности, которая в сельском хозяйстве впрочем общеизвестна и зависимость частоты болезней от минерального пропитания доказывают тоже косвенное влияние минерального пропитания на плодородность.

4. Относительная токсация и чувствительность растений по отношению к комплексу ME-50 требует, чтобы ME употреблялось в точном дозировании и под специальным наблюдением. Авторы поэтому практическое применение ME в земледелии считают возможным особенно в сельскохозяйственном массовом производстве.

5. Авторы доказали принципиальную возможность существенного увеличения хозяйственного выхода помидоров увеличением урожая фруктов и продукции сахара с помощью подходящего применения комплекта ME.

6. Из результатов и намечённых проблем очевидная необходимость дальнейшей опытной разработки дела. Авторы к следующему исследованию считают очень удобным применение радиоактивных изотопов в качестве меченых атомов.

S u m m a r y

1. The present communication proves and broadens the theory of dependency of important production factors, such as fertility, the production of sugar, seize of the fruit, health of plants and fruit, etc., on the presence of trace elements of the mineral feed.

It further proves experimentally the direct and indirect influence of a suitable mineral feed on the whole condition of the plants as well as the dialectic context of the individual causes and effects on the fertility of plants.

The authors do not consider the physiological factors — which have been affected by mineral feed — as independent, but, on the contrary, as dependent on each other.

Experimentally gained facts in these communications as well as those reported in previous work (1) seem to confirm the author's theory, that in experimental works, as well as in their resulting practical consequences in agriculture it is necessary to use complexes of trace elements and not individual elements, the biochemical qualities of the former being decisive for a healthy development of economical organism.

2. Toxicity of the ME-50 complex is substantially smaller than with complex ME-49, which proves, that by further suitable treatment still more favourable complexes may be reached.

3. Experimentally determined dependency of diseases and fertility — which is well known in agriculture — and dependency of the frequency of diseases upon the mineral feed proves also the indirect influence of mineral feed on fertility.

4. The relative toxicity and the sensibility of plants to complex ME require its application in precise dosage, wick should be carried out under expert supervision. Therefore the authors see the most favourable application of ME in large scale agriculture.

5. It has been proved that, on principle, the economic yields of tomatoe plants and the production of sugar can be increased by suitable application of ME complex.

6. From the results and the mentioned problems arises the necessity of further experimental work. The authors consider the use of radio isothopes suitable for further research.