

VITARÓVAT

Megjegyzések Béres József burgonyaleromlási cikkeihez

MAÁ CZ JÁNOS

Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Nyíregyháza

Béres József az „Agrokémia és Talajtan” 1963. évi első számában a burgonya leromlásával kapcsolatos kérdésekről 3 cikket közölt.

Örülnünk kellene, hogy a burgonya leromlásával ilyen behatóan foglalkozik egy fiatal kutató, s különösen örvendetes, hogy a végkövetkeztetések a talaj szervesanyagának fokozott megőrzésére, ill. gyarapítására hívják fel a figyelmet. Az elmúlt évek javuló műtrágyaellátottságának következtében a gyakorlatban nem egyszer másod, sőt n-ed rendű kérdéssé süllyedt a talajaink szerves-anyag készletének megóvása vagy fokozása. Ugyanesek örvendetesnek kell tartanunk a mikro-elemek jelentőségének a hangsúlyozását, a hatalmas kísérleti munkát, különösen, ha számbavesszük a kisvárdai gépállomás laboratóriumának extenzív kutatási feltételeit.

Hogy a cikksorozat a fentiek ellenére sem nyerte meg tetszésemet — engedjék meg a kissé szubjektív hang —, annak több oka van.

Az egyik: nem kedvelem a tudományos szövegben az ilyen vagy hasonló eltúlzott kitételeket „A talajkémiai és biokémiai tényezők döntő szerepe a burgonya leromlásában”, s a cikk talajkémiai részről egy sorozat kation-, biokémiai részről pedig csupán egy aszkorbin-sav vizsgálati sorozatot tartalmaz.

A másik, de már objektív tény: a cikkek felületes szóhasználata, ill. fogalmazása, egyes pontoknál a botanikai vagy kémiai alapfogalmak ismeretének hiánya, végül a kísérleti eredményeknek a pontatlan vagy hiányos közlése együttesen alkalmas arra, hogy — sine ira et studio — bizalmunk esökkenjen a levont következtetéseket illetően.

Az alábbi megjegyzések, amelyek nem tartanak igényt a teljességre, s nem óhajtanak a lektori vélemény szerepében fellépni, csupán a cikkek olvasása közben felmerült reflexiók közül tartalmaznak néhányat.

Felületes fogalmak

A burgonya betegségeit egyetemi anyagként tárgyalják, felismerésüket gyakorlati zsebatlaszok, sőt plakátok ismertetik. Sajnálatosnak kell tartani az olyan mondatot, amely a már tisztázott fogalmak elmosását eredményezi, s egyes kutatókat olyan színben tüntet fel, mintha a szerzővel azonos, tévesen leegyszerűsített álláspontot foglalnának el, cit. p. 136 : „Tájékoztatás végett megemlítem az Ubrizsy és Dohy által leírt és a levélsodródás vírusnak *tulajdonított* tüneteket, amelyek sok más szimptoma mellett a leromlásos burgonyára legjellemzőbbek.” A levélsodró vírus hazai vezető szerepét a burgonya leromlásában senki sem vonja kétségbe, de a leromlást a közbeszűrt imputatív vélemény ellenére sem lehet csupán a fenti vírusnak tulajdonítani.

Botanikusaink szívós munkája révén végre a gyakorlatban is meghonosodott a hajtatóház, az előhajtató burgonya stb., és kiszorította a hibás gumócsíráztatás (cérnaesíra, előcsíráztatott burgonya stb.) fogalmát. Ha már a gyakorlat is kerüli, akkor tudományos közleményben feltétlenül elvetendő.

A szerző a gyökérág vagy inkább gyökérróst helyett a kb. 2 mm vastag *gyökérzetbe* szúrja be a platina-elektrodokat (p. 136.), s utána ezeknek a méréseknek az eredményét kiterjeszti a tényleges gyökérzetre, ami értelmileg zavaró, s pontosság szempontjából sem helytálló, a gyökér egyes részeinek más és más lévén az élettani-alaktani jelentősége, ill. szerepe.

A kellő pontossággal meg nem fogalmazott mondatok könnyen megalapozatlan általánosításokhoz vezetnek a szerzőt. Az apodiktikus kijelentések mögött bizonytalan kísérleti eredmények állnak, esetleg még azok sem. Néhány idézet ebből a csoportból:

p. 147: „... megállapítottam, hogy ha a gyökérzetbe mérgező anyag jut, és ezt a növény elhárítani nem tudja, akkor a redukálás (a NO') szintere zömmel a levél lesz, de itt a többi káros elemmel felhalmozódó Mo a növényt megmérgezi.”

A mondat antropomorf jellege (elhárítás), a semmitmondó „mérgező anyag” stílusbeli hibának is vehető, de a közölt táblázat adatai éppen arra mutatnak, hogy a levélben *nem folyik* redukció, hiszen a beteg növény levelében (VII. 10-én) a NO₃ mennyisége közel ötszörös az egészségeshez viszonyítva (4,8 és 28 mg^{0/0}), az a körülmény, hogy a NH₄ mennyisége 7-szeres a beteg növényben (0,4 és 2,8 mg^{0/0}), határozott kijelentését nem indokolja.

„A Ni igen toxikus hatású. Már csekély könnyen oldható mennyiség is csapás a burgonyára. A Nyírségben a gumó szárazanyagára vonatkoztatva 0,004—4000 γ között találtam.” (p. 149.) Jó lett volna megadni, legalább közelítőleg a kritikus értékhatárt, mert a közölt adat szerint a burgonya kitűnően bírja a Ni-t, ha gumóképzésig is eljut a 10⁶ nagyságrendű határok között. (A mellékelt táblázatban a 0,08 kg/tő hozam egyaránt előfordul 0,006 és 3,12 mg^{0/0} Ni-tartalommal.)

Az előbbi kategórikus kijelentések nyomán pár sorral lejjebb már újabb „ténnyel” találkozunk: „A kései burgonyafajták több toxikusan ható elemet tartalmaznak, mint a korábbi fajták.” Sajnos a bizonyíték hiányzik, mert a kísérleti adatokat közlő táblázatok vagy a Gűlbabára vonatkoznak, vagy pedig a fajtát nem jelölik meg közelebbről, sőt utalás sincs arra, hogy a szerző a fajtákat ilyen szempontból vizsgálta volna. Így nehéz eme fiktívnek nevezhető premisszából kiindulva hitelt adni annak a következtetésnek, hogy a szár felhúzása meggátolja a toxikus elemeknek a gumóba-vándorlását, ui. erre sem közöl kísérleti bizonyítékot (a virológiai kép e vonatkozásban tisztázott), toxikus elemeken kizárólag a szerző által annak tartott kation-csoportot értve.

„A gyökérzet akciót követve . . .” Botanikai értelemben teljesen szokatlan, felületes szóhasználat.

Általában szokatlan — tudományos szövegben — az egyes szám első személy használata, amely túlteng a cikksorozatban, s a német fordításban, ahol a nyelv szerkezetéből kifolyólag a személytelen szerkezet könnyebben megvalósítható, már-már visszatetsző („ich habe festgestellt, geprüft, stb. az es wurde . . . szerkezet helyett p. 165.).

Téves alapfogalmak

A szerző kísérlete a gyökér pH-mérése során az alapismeretek hiánya következtében téves, s így a belőle levont következtetések is (p. 136.). A kísérlet kémiai és botanikai szempontból egyaránt téves. A méréshez ui. csak 1 elektródot (vonat-

kozási kalomel-elektrodát) használt, mert a másik — elektrodaként jelzett Pt-drót — a pH mérése szempontjából gyakorlatilag nem sokat jelentett. A mérő-elektrodnak (II, Sb, üveg) valami módon kapcsolatba kell jutni az oldat H-ionjaival, s erre egy Pt-tű így nem képes. Amit a szerző mért, az inkább potenciálkülönbség volt (az e. m. e. a vonatkozási elektrod és a növény között), amit a pH skálán olvasott le a mV skála helyett. Mivel a készülék, amelynek a pontossága kb. $\pm 0,1$ pH, hőmérsékleti kompenzációval nem rendelkezik, így a leolvasott érték további, minimálisan 5 mV hibával ($\approx -0,1$ pH) van terhelve 10°C -onként + irányban, ha pl. a közölt táblázat egyik adatát visszaszámoljuk: 5,4 pH 562 mV/ 20°C , és 567 mV/ 30°C . További bizonytalanságot okoz az, hogy nem közli a használt vezetők hosszát, szigetelését (kapacitív áramok) stb. Nernst pH-egyenletének ismeretében nem üdvözölhetjük túlzott örömmel a szerzőnek az összefoglalásban is kiemelt megállapításait, hogy a pH a hőmérséklettől függ. És ugyanilyen természetes, hogy a nedvesség-tartalom (disszociáció) is befolyásolja a pH-t („a talajminták pH-állapota azt mutatja, hogy a kémhatás értéke a talaj nedvességtartalmától is függ”). E gyökérrostoknak a mérés helyén a talaj-pH szempontjából az elparásodó külső réteg kialakulása miatt különben már nincs jelentősége, a gyökérsúcs pH-ját másként határozzák meg [9]; a burgonya-leromlás pH-méréseken alapuló indikálására ugyancsak vannak adatok.

A „gyökér-pH” grafikon (p. 137.) töréspontjai egyébként a növény optimum-pontjait jelzik, ami abban a pillanatban nyilvánvaló, ha az ábrát 90° -kal jobbra fordítjuk. Ugyanígy hőmérsékleti optimumgörbék a N és P-felvétel, a szerves-sav változás diagramjai is. p. 139. A mérési eredményeknek a hőmérsékleti értékekkel való szoros kapcsolata felveti a problémát: hol mérte a szerző a hőmérsékletet, a terepen esetenként, vagy pedig egy központi megfigyelőállomás adatsorozatát használta; ha terepen mérte, akkor a levegő, a mikroklíma, vagy pedig a talaj valamelyik rétegének a hőmérsékleti adatait közli-e? Ez különösen fontos az 1959. évre vonatkozólag, amikor az anomálishan forró és száraz nyár folyamán a hőmérséklet a nyírségi homoktalajok besugárzásnak kitett felső rétegében elérte az $50-60^\circ\text{C}$ -t is. Mivel a szerző a leromlás mértékeként a cérnahajtás gumókat veszi (p. 136.), s az 1959. év termését és utántermését vizsgálja, a klimatikus tényezőknek legalább akkora szerepük van — a patogén elemekkel együtt — a burgonya leromlásában, mint a szerző által feltüntetett kationoknak (a cérnahajtás előidézői pl. *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Verticillium*, *Corynebacterium*, a levélsodró vírus, hőhatások).

Kémiai szempontból félreértésre adhat alkalmat a „3 pH-ás HCl oldószer” kifejezés (150, 153, 163 stb. old.). Ha tiszta sósav-oldatról van szó, úgy azt egyértelműen (0,001 n vagy mól) jelezni kellett volna, ha pedig sósavas pufferről van szó, akkor az összetételt kellett volna megadni. Elfogadhatatlan a mondat folytatása, mert kísérleti bizonyítékokkal nincs alátámasztva: „Ez az oldószer sem komplex, sem egyéb kötéseket nem támad meg.” (150. old.) A talaj PO_4^{3-} -ját az alkáli-földfémek, továbbá a Fe^{3+} és Al^{3+} köti meg, az alkáli földfémek foszfátjai már szerves, az Al és Fe-foszfátok pedig erős ásványi savban oldódnak, tehát a talajból is kioldhatók. Modell-kíséret híján a közölt receptet is csak — maximálisan — félkvantitatívnak lehet elfogadni: teljesen bizonytalan, hogy az aktív szenes derítés mennyi iont visz magával.

Az összefoglalásban levont következtetés teljesen alaptalan a közölt formában: „A vizsgálat eredményei a gyakorlat tapasztalataival összhangban azt mutatják, hogy a burgonya fokozódó leromlását főként a túlzott mennyiségben felhalmozódó több vegyértékű kationok (Al, Co, Ni, Ca stb.) okozzák.” Sajnos,

az említett mikro-elemekre vonatkozólag a magyarországi burgonyatermesztési gyakorlat tapasztalatai — nem lévén — semmit sem mutatnak.

Az eredmények pontatlan közlése

Fentebb már szó esett a hőmérsékletről. Visszatérve a pH-értékek közlésére: Nem tartható korrekt közlési módszernek a pH-átlagok 1 század pontosságú megadása, ha a készülék pontosságát csak 1 tizedesre garantálták, s az említett okok folytán még ez sem biztos.

„A felhozott káros hatásokkal szemben a homoki lucerna még a burgonyánál is érzékenyebb. A csillagfürt, dohány, cukorrépa, vöröshere stb. esőkkenő terméseredményeinek oka, ezeryi adat bizonyítja ezt, a toxikus elemek jelenléte, amelynek leküzdésével a következő közleményemben foglalkozom.” (p. 152.) A következő közleményben sem található azonban a fenti növényekre vonatkozólag kísérleti adat, csupán az előbbi kijelentés megisméltés.

A szerző valamilyen oknál fogva nem tartja szükségesnek (vagy fontosnak az elültetett burgonya eredetét (Szuperelit, Elit, vagy válogatási köztermesztésbeli gumók), sem annak a közlését, hogy pl. a műtrágyázási kísérleteket hol végezte. Az előbbi a kísérleti anyag homogenitása szempontjából egyáltalán nem közömbös, az utóbbi a kísérleti feltételek exaktságára (TSz, ÁG, Kísérl. Gazd.) vetne fényt. (Itt zárójelben megjegyezhetjük, hogy a Nyírségi Mg. Kísérl. Int. kisérvárdai Burgonyanemesítési Osztvlya felajánlotta a szerző számára a megfelelő kísérleti területet s a kísérleti feltételeket, de valamilyen oknál fogva a szerző nem fogadta el az ajánlatot.)

Ad vocem: műtrágyázási kísérlet. A közölt 6. táblázat (p. 152.) szerint a Ca mérgező hatása nem túlságosan meggyőző. A meszezett talajon 1,5 q ammóniumszulfáttal elért eredmény 315⁰/₀-a, a meszezetlenül pedig 184⁰/₀-a a kiindulásinak. Ugyanakkor a pétisó adaggal 240⁰/₀, ill. 163⁰/₀. Amiből kiderül az is, hogy a burgonya „észrevette” (s nem a szerző) azt a majdnem 300⁰/₀ meszet, amely a pétisóval egy „meszezetlen” kísérlet talajába jutott, s kisebb terméssel reagált.

Végül egy pár szót a trendről. A sok, ezt tárgyaló mondat közül csak egyet: bár egészséges talajon „a csírázóképeség és a termés mennyisége évről évre is esökkenhet, ez azonban nem ugrásszerű, hanem fokozatos (1. táblázat): A Gűl-baba burgonya ugrásszerű és fokozatos leromlásának szemléltetése.” (p. 136.)

A táblázat az 1959. évi termést, ill. az 1960. évi utántermést közli kg/tőben. Csak két évből, különösen két annyira eltérő évből trendet számítani vagy becsűlni — sem ugrásszerűt, sem fokozatosat — nem lehet.

A többször említett papírkromatográfiai vizsgálatoknál vagy a kromatogram, vagy a hisztogram, vagy legalább az R_f-értékek közlése szükséges, s egyúttal az is, hogy a Linskens-kötetből melyik recept alapján dolgozott (oldószer a futtatásnál, előhívás, identifikálás stb.).

*

A burgonya ökológiai leromlása a tudományos kutatásban nem mai probléma, MERKENSCHLAGER (cit. 2 : p. 199) már 30 éve elkülönítette a tulajdonképpeni leromlást a fertőzések megbetegedésektől: „Die Abbauerscheinungen nicht für Infektionskrankheiten, sondern für die Folgen ungünstiger, der Eigenart der Kartoffeln nicht entsprechender Witterungs- und Bodenverhältnisse, die der Kartoffel in ihrer Entwicklung einen Stoss geben, der sich mindestens im nächsten Jahre auswirkt.” LISZENKO pl. az 1960-as debreceni anketon többek

között — a hőhatás mellett — a N-egyensúlyt (túlzott N-műtrágyázás) is felelőssé tette a burgonya leromlásáért.

Ugyancsak 30 éves múlta tekinthet vissza a burgonya leromlásának potenciometrikus indikálása, ill. a mérés végrehajtásának a módszertana [2, 3, 5, 7, 12, 15, 18, 19, 20, 21] műszerrel, vagy kémiai reakciók alapján [13]. A vizsgálatok a gumóra, mint a szaporítási szempontból fontos módosult hajtásra vonatkoznak; telített kalomel-félelemet használva vonatkozási elektródonként megállapították a Wartenberg—Hey módszerrel [2], hogy 0—150 mV e. m. e. esetén a gumókból mindig egészséges növény fejlődött, 150—190 mV kritikus határ átlépése után 190—220 mV között pedig mindig beteges növény.

Néhány kiegészítő megjegyzést szabadjon hozzáfűzni a Szerző által toxikusnak megjelölt elemek vándorlási irányához, toxicitásához.

Kalcium. Közismert a Ca^{++} akropetális vándorlása, továbbá, hogy nem reutilizálható. A Ca-többlet okozta tünetek az ugyancsak évtizedek óta ismert Ehrenberg-féle mészkáli törvény alapján sokszor K-adagolással megszüntethetők. A sárgavirágú csillagfűrt (*Lupinus luteus* L.) „Ca-mérgezése” pedig a csillagfűrtnek a pH iránti érzékenységevel, ill. a Ca lúgosító hatásával magyarázható [22, 23]. **Mangán.** Rossz szellőzőttségű, kis pH-értékű talajokon bekövetkezhet a Mn-mérgezés [10 : 258 p.], amely az idősebb növényi részeken barna foltos tünetekkel jelentkezik [4]. Nehéz a nyírségi homoktalajok rossz szellőzőttségét bizonyítani. **Molibdén.** A MoO_4^{2-} szorpciója a talajban annál erősebb, minél kisebb a talaj pH-értéke, esökkenő pH-val tehát éppen a növény Mo-felvétele forog veszélyben, nem pedig a Mo-mérgezés (10 : 270 p.) lehetőségei növekednek. A növények 10^3 nagyságrendű Mo-ingadozást is képesek elviselni toxikus tünetek nélkül [1]. **Kobalt.** Főleg a talaj szorpció-komplexén található, mozgása a transpirációs áramlásnak megfelelően akropetális. Így felhalmozódhat a levélszéleken, levélcsúcsokon [8, 11]. Toxikus hatása a levélen jelentkezik klorózis, nekrosis formájában [10]. **Alumínium.** Főleg a gyökérben akkumulálódik, és ott okoz károsodást a foszfátok (P-hiánytünetek) kicsapása által. [6, 16]. Savanyú talajokon az Al^{+++} károsító hatása nagyobb is lehet, mint a megnövekedett H-ion koncentrációé. [14]. **Nikkel.** A Ni-mérgezés a Fe-hiányhoz hasonló tünetekkel jelentkezik [17], a talaj-pH emelése, K és Ca-trágyázás a Ni-mérgezés tüneteit csökkentheti.

Összefoglalás

Végigtekintve a felsorolt hibákon, érveken és ellenérveken, helyes volt a Szerkesztőség véleménye, hogy legalább a vitarovatban helyt ad a meglehetősen sok hiányosságot, módszertani hibát és helytelen következtetést tartalmazó cikksorozatnak. A cikkek idézeteinek 50—60%-a olyan tárgyú szak- vagy tankönyv — Zemplén, Fodor, Went — amelyek csak az irodalmat teszik mutatóssá, de a burgonyához, annak élettanához-alaktanához, vagy a mikroelemekhez nem sok közül van. A kísérleti eredmények mégis többé-kevésbé helyes végkövetkeztetésekhez vezetnek, még akkor is, ha a feltüntetett kísérleti terület csupán a Dombrád—Záhony—Baktalórántháza háromszöget öleli fel, s ez a Nyírségnek még egy tizede — talajtanilag éppen *nem jellemző tizede* — sincsen.

Helyes a végkövetkeztetésekben a talaj-tápanyag egyensúlyának szükségességét hangsúlyozni, helyes a szerves vegyületek, a szervesanyag utánpótlás és megőrzés fontosságának kiemelése.

A felsorolt mikroelem-mérgezési lehetőségek lehet, hogy léteznek, azonban e cikksorozatot jelenlegi állapotában bizonyítéknak még nem lehet elfogadni.

Olyan bizonyító erejű kísérletekre és tiszta fogalmakra van szükség, amelyek legalábbis elérik a kórtani leírások pontosságát, s támogatják az eddigi ökológiai elgondolásokat is, és a túlzott egyoldalú szemlélet révén nem növelik a zavart. A kémia a kinti gyakorlatban még ma is kissé misztikus tudomány, s előretörésével fokozatosan csökken azoknak a jószemű szakembereknek — nemesítők, morfológusok vagy egyszerű gyakorlati gazdászok — száma, akik laboratórium nélkül is helyes ítéletet tudnak levonni a növényekről, ill. a növényeken keresztül a talajról.

Érkezett: 1963. június 30.

I r o d a l o m

- [1] AGARWALA, S. C. & HEWITT, E. J.: Molybdenum as a plant nutrient. J. Horticult. Sci. **29**. 291. 1954.
- [2] APPEL, O.: Die Bestimmung der Vitalität der Pflanzkartoffel. I. Züchter **4**. 199. 1932.
- [3] APPEL, O.: Die Bestimmung der Vitalität der Pflanzkartoffel. II. Züchter **4**. 265. 1932.
- [4] BURGHARDT, H.: Beiträge zum Eisen-Mangan-Antagonismus der Pflanzen. Flora. **143**. 1. 1956.
- [5] HEY, A.: Zur Biologie der Kartoffel. 14. Mitt. Die Diagnose des Abbaugrades von Kartoffelknollen durch elektrometrische Messung. Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin—Dahlem. **20**. 1932.
- [6] HUTCHINSON, G. E.: Aluminium in soils, plants and animals. Soil. Sci. **60**. 29. 1945.
- [7] KÖHLER, E. & HEY, A.: Untersuchungen an Kartoffelproben über die Beziehungen zwischen Knollenpotential und Virusbefall. Zbl. Bakteriol. Parasitenk. Abt. II. **91**. 256. 1935.
- [8] LANGSTON, R.: Studies on marginal movement of cobalt-60 in cabbage. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **68**. 366. 1956.
- [9] LUNDEGARDH, H.: Pflanzenphysiologie. Fischer. Jena. 1960.
- [10] MENDEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Fischer. Jena. 1961.
- [11] RINNE, R. W. & LANGSTON, R. G.: Effect of growth on redistribution of some mineral elements in peppermint. Plant Physiol. **35**. 240. 1960.
- [12] ROBERTSON, I. M. & SMITH, A. M.: A study of the hydrogen ion concentration of the potato tuber. Biochem. J. **25**. 763. 1931.
- [13] SCHUSTER, G.: Methoden und Wege zur physiologisch—chemischen Virusdiagnostik bei Kartoffelknollen. Wiss. Abh. D. Akad. Landw. Berlin. Nr. 50. 1962.
- [14] SCHWERTMANN, U.: Vortrag auf d. LUFA-Tagung d. Fachgruppe Bodenk. Pflernähr. Düngung. München. 1960. In Mengel, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. 287. p Fischer. Jena. 1961.
- [15] SZALAI, I. & FRENYÓ, V.: Növénytani praktikum I. Növényélettani kísérletek. Tankönyvkiadó. Budapest 1962.
- [16] TRENEL, M. & ALTEN, F.: Die physiologische Bedeutung der mineralischen Bodenazidität. Angew. Chemie. **47**. 843. 1934.
- [17] VERGNANO, O. & HUNTER, J. G.: Nickel und cobalt toxicities in oat plants. Ann. Botany NS. **17**. 347. 1952.
- [18] WARTENBERG, H. & HEY, A.: Die elektrometrische Pflanzgutwertbestimmung der Kartoffelknolle. III. Mitt. Das Redoxpotential des Gewebebereiches der Kartoffelknolle. Planta. **25**. 258. 1936.
- [19] WARTENBERG, H. & HEY, A.: Die elektrometrische Pflanzgutwertbestimmung der Kartoffelknolle. IV. Mitt. Das Redoxpotential der Gewebebereichsaufschlammung der Kartoffelknolle als Kennziffer des Abbaues. Phytopathol. Z. **9**. 531. 1936.
- [20] WARTENBERG, H., HEY, A. & TANSIN, A.: Die elektrometrische Pflanzgutwertbestimmung der Kartoffelknolle. II. Mitt. Untersuchungen über die Azidität des Gewebebereiches der Kartoffelknolle. Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin—Dahlem. **21**. 199. 1935.
- [21] WARTENBERG, H., HEY, A. & URHAN, O.: Die elektrometrische Pflanzgutwertbestimmung der Kartoffelknolle. I. Mitt. Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin—Dahlem. **21**. 331. 1935.
- [22] KOCH, B.: Mészűrő esillagfürő nemesítésc. Agrobotanika. **2**. 59. 1960.
- [23] SCHANDER, A.: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Jugendchlorose von *Lupinus luteus* von Aussenfaktoren in Sandkultur. Bodenk. Pflernähr. **12**. 71. 1939.