

## VITARÓVAT

*A szerkesztőség fontos feladatának tekinti, hogy a lap szakterületébe tartozó gyakorlatilag is jelentős kérdéseknek akkor is helyt adjon a vitarovatban, ha azok feldolgozás módjával, valamint az elméletileg és gyakorlatilag levonható következtetésekkel nem ért teljesen egyet, ill. nem látja azokat még teljesen megalapozottnak. Ily módon a szerkesztőbizottság és lektorok szűkebb körén túlmenően az olvasóközönség szélesebb rétegét bírálatára bocsátjuk a közleményt.*

### **A burgonyaleromlással kapcsolatos kémhatás vizsgálatok a burgonya gyökerében és gyökérszónájában**

BÉRES JÓZSEF

*Mezőgazdasági Tájlaboratórium, Kisvárd*

Előző közleményemben [2] többek között a Co-al és fulvosavakkal kapcsolatos kísérletekről számoltam be. Említést tettem több olyan tényezőről, mely a burgonyaleromlással összefügg.

Alapvetően fontosnak látszott a talaj és a vegetáló növény közvetlen kapcsolatából származó kémhatás vizsgálata a talajnedvesség és a hőmérséklet alakulásától függően, mivel több irodalmi munka [2, 4, 7, 11, 16, 17, 18, 19] említést tesz ezen ökológiai tényezők burgonyára gyakorolt kedvező vagy kedvezőtlen hatásáról, de ezek részletes feltárásával nem foglalkoznak.

A kémhatás szerepe igen sokoldalú. Az ide vonatkozó irodalmi munkák közül megemlítem BURNSTRÖM [5], DOBY [6], DI GLÉRIA és KLIMES-SZMIK [10], FEHÉR [8], PRJANYISNYIKOV [15] és WIEGNER [20] munkáit.

A pH-viszonyok alakulásának megismerése szükségessé vált természetes, de számbavehető körülmények között.

#### **Anyag és módszer**

Vizsgálataim alapját fehér és sárgahúsú burgonyafajták mellett főként a legnagyobb mértékben leromlott Gülbaba, mint korai érésű rózsaburgonyafajta képezte. A vizsgálatokat, amelyeket „leromlásos” és „egészségesebb” burgonyagumót termő talajon végeztem, a következő szempontokra terjesztettem ki:

1. Ugyanazon gumóról származó, egy időben vetett növények gyökerében vizsgáltam a pH alakulását a vegetáció során, a gumóképződés és fejlődés legkritikusabb szakaszában a bekövetkező különböző hőmérsékleten, de az egyes hőmérsékleti értékeknél mindkét talajon azonos időpontokban).

2. Vizsgáltam a H-ion koncentráció alakulását a természetes talajnedvesség függvényében.

3. Vizsgáltam továbbá a H-ion koncentráció változását a burgonya gyökérszónájában található talajban, természetes körülmények között uralkodó hőmérsékleten, közel azonos nedvességtartalom mellett.

4. Tájékoztottam a természetes körülmények között fejlődött növények N és P felvételének üteméről és a gyökerek szervessav tartalmáról a pH-mérésekkel párhuzamban.

*Talajadottságok:* Az 1. pontban leírt kísérlet talaja közel azonos könnyen oldható tápanyagtartalmú barna erdőségi vályogtalaj.

Az előző évek gyakorlata alapján „leromlásosnak” minősítem azokat a talajokat, amelyekben sorozatosan rossz termőképességű, cérnacsírási burgonyagumók teremnek akkor is, ha egészséges gumót vetnek el. Az ilyen talajon legtöbb esetben ugrásszerűen leromlik a burgonya, és vetőértéke nincs, vagy alig számottevő. A termés mennyisége is alacsony.

A „leromlásos” burgonya kórtani tüneteinek részletes leírásával itt nem foglalkozhatom. Tájékoztatás végett megemlítem UBRIZSY [19] és DOHY [7] által leírt és a levélsodródás vírusnak tulajdonított tüneteket, amelyek sok más szimptóma mellett a leromlásos burgonyára legjellemzőbbek.

Az „egészségesebb” gumót termő talaj legalább 70—75%-ban jó csírázó-képességű (= a gumó minden csírája zömök, vastos, a fajtára jellemző színű, életerős növekedésű, nagy termés leadására képes) gumót terem. Bár a csírázó-képesség és a termés mennyisége évről-évre ennél is csökkenhet, ez azonban nem ugrásszerű, hanem fokozatos (1. táblázat).

1. táblázat

## A Gülbaba burgonya ugrásszerű és fokozatos leromlásának szemléltetése

Évben	(1) Tüvenkénti átlagtermés		(2) Vastag csírárt hozó gumó %	(3) Cérnacsírárt hozó gumó %	(4) Nem csírázó gumó %
	talajon	kg			
1959	a) Leromlásos	0,40	30	50	20
	b) Egészséges	0,65	72	23	5
1960	a) Leromlásos	0,23	12	70	18
	b) Egészséges	0,52	64	32	4

Megjegyzés: Az 1960. évi vetőgumó az előző évi kísérletből származik, és ugyanazon talajon lett vetőgumóként felhasználva.

A pH-méréshez az egyenlő adottságú gumó biztosítása végett szárfelhúzással előállított, előcsíráztatott Gülbaba gumókat használtam fel, amelyeket vetés előtt hosszában kettévágtam, és az egyik felét a leromlásos, másik felét az egészségesebb gumót termő talajon vettem el 1959. IV. 20-án.

A gyökérzet pH-mérését VI. 10.—VII. 10. között végeztem Orion Labor kis telepes hordozható pH-mérővel. Két vékony platinatűt szúrtam egymástól 1 cm távolságra a kiszemelt kb. 2 mm vastag gyökérzetbe, s az egyik tűt a platina elektród kontaktusához, a másikat a kalomel elektród üvegcsövénckapillárisában a folyadékhoz csatlakoztatva a mérést 10—10 növényen háromszor ismételve elvégeztem, s a három mérés átlagát feljegyeztem.

A N-t Kjeldahl-féle roncsolás és desztillálás útján, a P-t Egnér [cit. 1] szerint, a szerves savakat és cukrokat LINSKENS [13] közleményében leírt módon papírchromatográfiával határoztam meg, illetve mutattam ki.

## Eredmények és azok megbeszélése

Ismert dolog, hogy a burgonya egyik esetben ugrásszerűen, míg a másik esetben fokozatosan romlik le. E folyamat megközelítésére jónak ígérkezett az 1959. évben beállított kísérletből származó vetőgumó felhasználása ugyanazon táblában a következő évben. E célból mind a leromlásos, mind az egészségesebb burgonyát termő talajból származó gumók közül 200—200 gumót hasz-

náltam fel vetésre. A gyökérzet pH-mérését az előző évihez hasonlóan végeztem. Az elvégzett mérések eredményeit grafikonon (1. ábra) adom meg, melynek koordinátái az egyes hőmérsékleten mért pH-értékek átlagát mutatják.

Az egyes hőmérsékleten kapott értékeket a 2. táblázat szemlélteti.

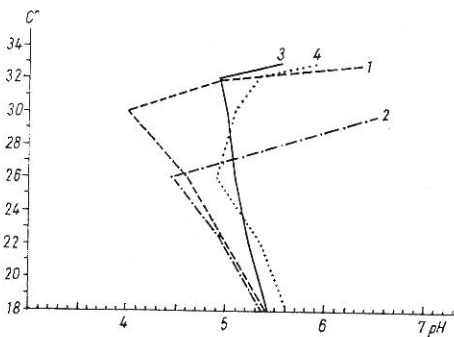
2. táblázat

**Természetes körülmények között mért pH értékek a Gülbaba burgonya gyökerében, hatféle hőmérsékleti értéket követően, leromlásos és egészségesebb gumót termő talajon, a fejlődés kritikus időszakában**

(1) Mérési hőmér- séklet C°	(2) Leromlásos talajon				(3) Egészségesebb talajon			
	talált pH intervallum		átlag pH		talált pH intervallum		átlag pH	
	1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960
18	5,2—5,7	5,0—5,8	5,40	5,37	5,2—5,7	5,2—5,8	5,41	5,60
22	4,8—5,3	4,5—5,4	5,00	4,96	5,15—5,3	5,2—5,6	5,22	5,35
26	4,3—4,9	4,2—4,8	4,60	4,41	4,80—5,3	4,7—5,1	5,10	4,91
30	3,8—4,2	6,1—6,8	4,00	6,46	4,80—5,2	4,6—5,5	5,02	5,11
32	4,7—5,3	— —	4,90	—	4,80—5,2	4,8—5,7	4,92	5,44
33	6,0—6,6	— —	6,30	—	5,30—5,8	5,4—6,3	5,51	5,90

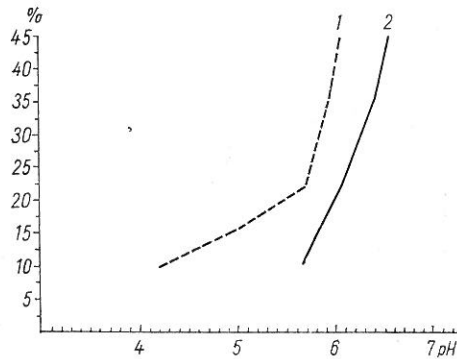
Megjegyzés: 32 C°-nál az 1960-ban vetett, vizsgálat alá vont növények elszáradtak a leromlásos talajon.

A Gülbaba burgonya gyökérzetében tehát természetes körülmények között a hőmérséklet emelkedésével általában csökken a pH értéke. Majd egy bizonyos mélypont után emelkedik. Ez az ingadozás a leromlásos burgonyát termő talajon sokkal nagyobb mérvű, mint az egészségesen.



1. ábra

Ugyanazon gumóról származó burgonya gyökérzetének pH változása leromlásos és egészségesebb talajon. 1. 1959. évi leromlásos talajon. 2. 1960. évi leromlásos talajon. 3. 1959. évi egészségesebb talajon. 4. 1960. évi egészségesebb, az előző évi utántermése



2. ábra

pH alakulása természetes nedvességi állapotban, 1959. VI. 10—VII. 10. között mért értékek alapján. 1. Leromlásos talajon. 2. Egészségesebb talajon a burgonya gyökérzónájában

Megállapítható, hogy ugyanazon talajban termett és a következő évben ugyanott vetőgumóként felhasznált burgonya gyökérzetében a pH-érték mélypontja alacsonyabb hőmérsékletnél, azaz korábban következik be. Ez a pH-változás szintén a leromlásos talajon a legszembetűnőbb.

## 3. táblázat

**A Gülbaba burgonya gyökérzónájában, a talaj természetes nedvességi állapotában mért pH értékek a fejlődés kritikus időszakában**

(1) A minták száma	(2) Nedvességtartaloma %	(3) pH intervallum	(4) Átlagos pH érték
<b>a) Leromlásos talajon</b>			
200	45	6,6—5,8	6,01
296	35	6,3—5,7	5,93
430	22	6,3—5,4	5,66
164	15	5,5—4,6	4,98
110	10	5,2—4,0	4,20
<b>b) Egészségesebb talajon</b>			
144	45	6,8—6,2	6,57
195	35	6,8—6,2	6,43
148	22	6,5—5,8	6,07
158	15	6,5—5,2	5,78
155	10	6,2—5,2	5,64

A nagyfokú burgonyaleromlás okainak felderítése végett a gyökérzóna talajában is tájékozódnom kellett a pH alakulásáról. E célból 1959. és 1960. évben a Nyírség 47 községéből és Gödöllő környékéről leromlásos táblákból 1200, egészségesebb gumót termő táblákból 800 talajmintát gyűjtöttem be, és a pH-mérést a természetes nedvességi állapotban elvégeztem.

A kapott számszerű adatokat a 3. táblázatban közlöm, és a 2. ábrán szemléltetem.

## 4. táblázat

**„Leromlásos” és „egészségesebb” gumót termő barna erdősegi vályogtalajon különböző hőmérsékleten mért pH értékek**

(1) Hőmérséklet C°	(2)	(3)
	Leromlásos	Egészségesebb
talajon mért átlagos pH érték		
18	6,7	6,7
22	6,4	6,6
28	5,9	6,4
32	5,7	6,3
34	5,6	6,2

A burgonya gyökérzónájából származó talajminták pH-állapota azt mutatja, hogy a kémhatás értéke a talaj nedvességtartalmától nagymértékben függ. A nedves és száraz jellegű talaj közötti pH-ingadozás a leromlásos talajon igen jelentős lehet, míg az egészségesebb gumót termő talajon kisebb.

A H-ion koncentráció azonban nemcsak a talajnedvesség befolyása alatt áll, hanem látszólag a hőmérséklettől függően is változik. Feltételezhető, hogy a pH hőmérséklettől függő változása is más leromlásos és egészségesebb talajokban.

Ezért 1957., 1958. és 1959. évben egy leromlásos és egy egészségesebb gumót termő barna erdőségi vályogtalajon különböző hőmérsékleten megmértem a pH értékeit. A 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub> körüli nedvességtartalommal rendelkező minták pH-értékeinek átlagát a 4. táblázatban mutatom be.

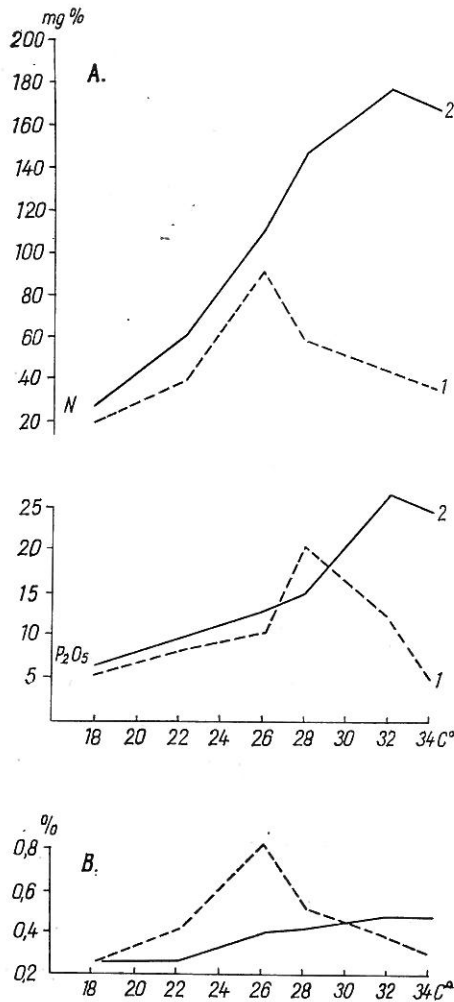
Bár a pH változásában a hőmérséklet hatása nem tekinthető önmagában döntőnek, mivel korrelációban van a talaj nedvességtartalmának csökkenésével, mégsem hagyható figyelmen kívül. Az ingadozás ugyanis itt is számottevőbb a leromlásos gumót termő talaj esetében.

A N és P felvételének ütemét az eddig felhozott tényezők befolyásolhatják. Erre következtethettünk az előző évek vizsgálataiból is, amelyekből az egészséges és a beteg növények igen eltérő N és P tartalma volt megállapítható. E tapasztalatok megerősítése céljából hatféle hőmérsékleti értéket követően 6×100—100 növény leveles szárát gyűjtöttem be, különböző leromlásos és egészségesebb gumót termő táblákból. Mindkét talajféleségen olyan növényeket választottam ki, amelyek látszólag egészségesegeknek mutatkoztak.

Az időrendben egymást követő emelkedő tendenciájú hőmérséklet egyes értékeinek megfelelően elvégzett analízisek közül a N és P felvétel 5 napra eső átlagos eredményét 1959. VI. 10.—VII. 10. közötti időszakra az 5. táblázatban adom meg, és a 3. ábrán szemléltetem.

A tápanyagfelvétel üteméről levonható következtetések:

1. *Egészségesebb* burgonyát termő talajban fejlődő növény N felvételének üteme 25—28 C°-on a legerőteljesebb. A P felvétele általában egyenletes és 28—30 C° között meggyorsul. A gyökérszövet szerves sav (citrom-, alma- és borostyánkősav) tartalma 25 C°-ig alig érzékelhető, majd 25 C° fölött enyhén emelke-



3. ábra

A) N és P felvétel 5 napra eső átlagos értéke a Gülbaba burgonya lombjában, különböző hőmérsékleten a szárazanyag mg %-ában, 1959. VI. 10.—VII. 10. között. B) A nyersúly szervessav<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a (citromsavban kifejezve). 1: Leromlásos talajon. 2: Egészségesebb talajon.

dik. Ezt az emelkedést megelőzően a gyökérrel átszótt talajból készített kivonat chromatogramján a cukrok reakciójának nyomai voltak láthatók. A N és P felvétele 30 C° fölött lassul, de még mindig jelentős, enyhén esökkenő tendenciájú.

5. táblázat

Gülbaba burgonya N és P felvételének üteme „leromlásos” és „egészségesebb” gumót termő talajon, a fejlődés legkritikusabb időszakában természetes körülmények között, 5 napi átlagban

(1) Hőmérsék- leten C°	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
	tartalom a szárazanyag mg %-ában			
	a) leromlásos	b) egészséges	a) leromlásos	b) egészséges
18	35	37	5	6
22	40	60	7	9
26	90	110	10	13
28	62	146	22	15
32	45	180	12	26
34	40	170	5	25

2. *Leromlásos* burgonyát termő talajon fejlődő növényben a N felvétel üteme 25 C°-nál igen erőteljessé válik, ami néhány nap után nagymértékben csökken. Hasonló tapasztalható a P felvételénél is azzal a különbséggel, hogy ez valamivel magasabb hőmérsékletnél és néhány nappal később következik be.

A N felvétel csökkenésével körülbelül egyidőre tehető a gyökérzet szerves sav tartalmának növekedése, amely az előző savtartalomnak többszörösére is emelkedhet. A szerves sav főként citromsav, mely a gyökérrel átszótt talajban is kimutatható esetenként. Ezzel majdnem egyidőben a Ca és más kationok fokozott felhalmozódása [3] figyelhető meg, még Ca-szegény talajon is.

A különböző módon, mértékben és időben megzavart anyagcsere a burgonyaleromlás bármilyen megnyilvánulásának oka lehet.

A szerves savak keletkezésével, szerepével, a H-ion koncentrációban mutatózó jelentőségével többen foglalkoznak [6, 9, 12, 14].

A kémhatásviszonyokra alapozott, a leromlásban szerepet játszó többi tényezőkről a következő [3] közleményemben adok számot.

### Összefoglalás

A talaj és a burgonyanövény egymásra hatásának szemelölt tartásával a burgonya gyökerében és gyökérszónájában uralkodó kémhatás viszonyokat, valamint a N és P felvételének ütemét vizsgáltam a burgonyaleromlás nézőpontjából. A kapott fontosabb eredményeket a következők szerint foglalom össze:

1. A hőmérséklet emelkedésével a gyökérzet pH-ja csökken, majd egy bizonyos mélypont után — ami kb. 28—30 C° fölötti hőmérsékletre esik — emelkedik. Ez az ingadozás leromlásos talajon nagyobb mérvű, mint az „egészségesen”.

2. A talajnedvesség csökkenésével a CaCO<sub>3</sub>-ot nem tartalmazó talajok H-ion koncentrációja nő, és a leromlásos talajon a pH igen alacsony értéket érhet el. Az egészségesebb burgonyát termő talajon is csökken általában a pH, de ez nem annyira számottevő.

3. Nemcsak a talajnedvesség csökkenése növeli a H-ion koncentrációt, hanem a hőmérséklet emelkedésével is jellemzően alacsonyabb pH mérhető a burgonya gyökérszónájában. A pH leromlásos talajon ugyanazon hőmérséklet mellett alacsonyabb értéket vesz fel, mint az „egészséges” talajon.

4. A kémhatás mellett a N és P felvétel üteméről is tájékozódttam. Mindkettőnél lényeges eltérés van a leromlásos és egészségesebb gumót termő talajon.

Az egészségesebb gumót termő talajon a tápanyagfelvétel eléggé harmonikus, míg a leromlásos talajon a hőmérséklet befolyása révén jobban fokozódik a tápanyagigény, és tartós 28 °C körüli hőmérséklet mellett a leromlásos talajon hirtelen csökken mindkét tápanyag felvétele.

5. Valószínű, hogy a csökkent tápanyagfelvételtől sem független a leromlásos talajon a burgonya gyökérszövetében többszörösére emelkedő szerves sav tartalom, mellyel egyidőben nagymértékben halmozódik fel a Ca és más káros mennyiségű kation.

*Érkezett: 1962. május 6.*

### I r o d a l o m

- [1] BALENEGGER, R.: Talajvizsgálóti módszerkönyv. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] BÉRES, J.: Adatok a burgonya leromlásának okaihoz. Agrokémia és Talajtan. **4**, 536-548. 1960.
- [3] BÉRES, J.: Talajkémiai és biokémiai tényezők döntő szerepe a burgonya leromlásában. Agrokémia és Talajtan. **12**, 145—156. 1963.
- [4] BÓCZ, E.: A burgonya termesztése. MTA. Agrártud. Oszt. Közl. **15**, 121—129. 1959.
- [5] BURNSTRÖM, H.: Physiology of Root Growth. Annual Review of Plant Physiology. 237—252. 1953.
- [6] DOBY, G.: Növényi biokémia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1959.
- [7] DOHY, J.: A burgonyakörtán zsebkönyve. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1951.
- [8] FEHÉR, D.: Talajbiológia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1954.
- [9] DI GLÉRIA, J.: Mezőgazdasági Kémia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1954.
- [10] DI GLÉRIA, J., KLIMES-SZMIK, A., & DVORACEK, M.: Talajfizika és Kolloidika. Akad. Kiadó. Budapest. 1957.
- [11] HLAVAC, J.: Burgonyatermesztés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1958.
- [12] KURSzanov, A. L. & Kulaeva, O. N.: Obmen organicszeszklih kyszlot v kornjah tükvü. Fiziol. Raszt. **4**, 322—331. 1957.
- [13] LINSKENS, H. F.: Papierchromatographie in der Botanik. Springer-Verlag. Berlin—Göttingen—Heidelberg. 1959.
- [14] MOTHES, K.: Specific Chemical Activity of Plant Roots. Silver Jubilee Souvenir Soc. Biol. Chemists, India. 133—137. 1955.
- [15] PRJANYISNYIKOV, D. N.: Agrohimiya Izd. AN. SSSR. Moszkva. 1952.
- [16] SZIRMAI, J.: A burgonya gombás és vírusbetegségei és az ellenük való védekezés. MTA. Agrártud. Oszt. Közl. **15**, 141—147. 1959.
- [17] TEICHMAN, V.: A hazai burgonyatermesztés és nemesítés helyzete és feladataink. MTA. Agrártud. Oszt. Közl. **15**, 99—111. 1959.
- [18] TEICHMAN, V., RIEGER, B. & SZABÓ, I.: Burgonyatermesztés. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1954.
- [19] UBRIZSY, G.: Növénykörtán. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1952.
- [20] WIEGNER, G. & PALLMANN, H.: Verh. 2. kom. und alk. Subkom. Int. Bdk. Ges. Budapest. 1929.

## Изучение реакции среды в корнях и ризосфере картофеля в связи с его вырождением

Й. БЕРЕШ

Сельскохозяйственная лаборатория при МТС, г. Кишварда (Венгрия)

### Резюме

Автор исследовал величины рН в зависимости от почвенной влажности и температуры в природных условиях. Исследованию подвергался в первую очередь раннеспелый розовый сорт Гюль-баба, имеющий большой процент вырождения. Опыты проводились на почвах с большим процентом вырождения картофеля и на почвах, где признаки вырождение картофеля менее выражены.

Кроме определения рН проводились исследования темпов поголошения азота и фосфора растениями. Из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. С увеличением температуры снижается рН корней, затем после минимума, которому соответствует примерно температура 28—30°, величина рН снова увеличивается. Эта зависимость особенно сильно выражена на почвах с признаками вырождения картофеля.

2. При снижении влажности почвы концентрация ионов-N увеличивается на почвах не содержащих карбоната кальция, на почвах с вырождением картофеля величина рН может быть очень низкой, то же наблюдается на почвах со здоровым картофелем, но в меньшем мере.

3. Увеличение концентрации Н-ионов происходит не только при снижении почвенной влажности, но так же с увеличением температуры. В этих случаях более низкие значения рН в зоне корней картофеля. При той же самой температуре на почвах с вырождением картофеля величины рН имеют более низкие значения, чем на «здоровых» почвах.

4. Результаты определения скорости поглощения азота и фосфора, проведенного параллельно с определением рН, показали значительные расхождения между растениями, выращенными на почвах с вырождением картофеля и на здоровых почвах. На почвах, где картофель имеет слабые признаки вырождения, поглощение питательных веществ проходило сравнительно гармонично. В то же время на почвах, где картофель имеет все признаки вырождения, при увеличении температуры увеличивается поглощение питательных элементов, если температура длительное время остается около 28°, поглощение обоих элементов быстро снижается, содержание органических кислот в корнях увеличивается в несколько раз. Примерно одновременно накапливается значительное, вредное количество кальция и других поливалентных катионов.

*Табл. 1.* Иллюстрация постепенного вырождения картофеля сорта гюль-баба (1) Средний урожай клубней на одно растение в 2-х годах опыта. а) на почве, где наблюдается вырождение, в) на почве с меньшими признаками вырождения в кг. (2) Клубни с нормальными проростками в %, (3) Клубни с нитевидными проростками в %, (4) Процент клубней без проростков.

*Табл. 2.* Величины рН, в природных условиях (найденные предельные и средние в двух годах опыта) в корнях картофеля гюль-баба на различных почвах, при 6-ти величинах температур, в критических периодах развития растений. (1) Температура, в критических периодах развития растений. (1) Температура в °С. (2) На почвах с вырождением картофеля. (3) На почвах, где вырождение картофеля менее выражено.

*Табл. 3.* Величина рН в зоне корней картофеля гюль-баба при исходной влажности почвы, в критические периоды развития растения. (1) Номер образца. (2) Содержание влажности в %. (3) Пределы измеренных величин рН. (4) Средние величины рН а) на почвах с вырождением картофеля, в) на почвах, где вырождение картофеля выражено слабее.

*Табл. 4.* Величины рН бурых лесных суглинистых с различной степенью вырождаемости картофеля. (1) Температура в °С. (2) Средние величины рН на почвах с вырождением картофеля. (3) На почвах, где вырождение картофеля выражено слабее.

*Табл. 5.* Скорость усвоения азота и фосфора у картофеля сорта гюль-баба на различных почвах, в критические фазы развития, в среднем за 5 дней. Содержание азота и фосфора — в мг %. а) на почвах с вырождением картофеля, в) с меньшей степенью вырождения. (1) Температура в °С.

*Рис. 1.* Величины рН корней картофеля, выращенного из одного и того же клубня, но на различных почвах в 1959 и 1960 гг. 1, На почвах, где картофель имеет признаки



вырождения, 1959 г. 2, На почвах, где картофель имеет признаки вырождения, 1960 г. из клубней урожая предыдущего года. 3, На почвах с меньшими признаками вырождения в 1959 г. 4, На почвах, с меньшими признаками вырождения в 1960 г, из клубней урожая предшествующего года.

*Рис. 2.* Изменение рН почвы при исходной влажности от 10. 1 1959 — 10 II. 1959 гг. 1, На почвах с вырождением картофеля, 2, На почвах, где признаки вырождения выражены слабее.

*Рис. 3.* А) Количество поглощенных И и Р за пять дней в ботве картофеля гюльбаба при различной температуре, выраженное в мг. % сухого вещества. В) Органические кислоты (в форме лимонной кислоты) в % сырого веса растений. 1, На почвах с признаками вырождения картофеля. 2, На почвах, где вырождение картофеля выражено слабее.

## Untersuchungen über die chemische Reaktion der Kartoffelwurzeln und der Wurzelzone im Zusammenhang mit dem Kartoffelabbau

J. BÉRES

Landwirtschaftliches Laboratorium, Kiszárda (Ungarn)

### Zusammenfassung

Es erschien uns grundlegend wichtig, die aus dem Zusammenhang zwischen Boden- und vegetierender Pflanze entstehende chemische Reaktion in Abhängigkeit von Bodenfeuchtigkeit und -Temperatur unter natürlichen, jedoch erfassbaren Bedingungen zu prüfen.

Die Untersuchungen wurden zum überwiegenden Teil mit der stark erkrankten, frühen Kartoffelsorte »Gülbaba«, auf abbau-fördernden und auf gesunden Böden geführt.

Ausser der Prüfung der chemischen Reaktionen wurde auch der Rythmus der N- und P-Aufnahme beobachtet. Die erhaltenen wichtigeren Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Mit steigender Temperatur verringert sich der pH-Wert des Wurzelwerkes, der dann nach einem bestimmten Tiefpunkt — welcher auf Temperatur über etwa 28–30 C° fällt — wieder ansteigt. Diese Schwankung ist in Abbauböden erheblicher, als in Gesundheitsböden.

2. Mit Verringerung der Bodenfeuchtigkeit steigt in Böden, die CaCO<sub>3</sub> nicht enthalten, die H-Ionkonzentration an und in Abbauböden können sich ganz niedrige pH-Werte ergeben. Auch auf Böden, die gesündere Kartoffeln liefern, zeigt sich eine Verringerung der pH-Werte, doch ist diese hier weniger erheblich.

3. Die H-Ionkonzentration wird nicht nur mit abnehmender Bodenfeuchtigkeit erhöht; auch bei ansteigender Temperatur sind in der Wurzelzone der Kartoffel charakteristisch niedrigere pH-Werte zu beobachten. Der pH-Wert liegt — bei gleicher Temperatur — in Abbauböden niedriger, als in gesunden Böden.

4. Bei den, parallel zur Prüfung der chemischen Reaktionen geführten Untersuchungen über den Rythmus der N- und P-Aufnahme, wurden erhebliche Abweichungen zwischen den auf Abbau- und den auf gesunden Böden stehenden Pflanzen festgestellt. Auf gesünderen Böden ist die Nährstoffaufnahme ziemlich harmonisch, während auf Abbauböden mit ansteigender Temperatur eine stärkere Erhöhung der Nährstoffaufnahme zu verzeichnen ist, demgegenüber bei anhaltender Temperatur von etwa 28 C° die Aufnahme beider Nährstoffe plötzlich zurückfällt und der Gehalt der Wurzeln an organischen Säuren auf das vielfache ansteigt. Etwa zum gleichen Zeitpunkt häufen sich grosse Mengen von Ca- und sonstigen mehrwertigen, schädlichen Kationen an.

*Abb. 1.* Veränderungen im Wurzel-pH-Wert von Kartoffelstauden der gleichen Pflanzknolle auf Abbau- und auf gesunden Böden, in den Jahren 1959 und 1960. (1) 1959, auf Abbauböden, (2) 1960, Nachbau der vorjährigen Pflanze, auf Abbauböden

(3) 1959, auf Gesundheitsboden, (4) 1960, Nachbau der vorjährigen Pflanze, auf gesünderem Boden.

*Abb. 2.* pH-Werte unter natürlichen Bodenfeuchtigkeitsverhältnissen, auf Grund der zwischen 10.6. und 10.7. 1959 gemessenen Werte. (1) Auf Abbauboden, (2) auf gesünderem Boden.

*Abb. 3.* A) Fünftägiger Durchschnittswert der N- und P-Aufnahme im Laub der Kartoffelsorte Gülbaba, bei unterschiedlichen Temperaturen, zwischen 10.6.–10.7. 1959, in mg% der Trockensubstanz ausgedrückt. B) – der organischen Säuren auf Grund des Grüngewichtes (im Zitronensäure ausgedrückt). (1) Auf Abbauboden, (2) auf gesünderem Boden.

*Tabelle 1.* Darstellung des sprunghaften und allmählichen Abbaues der Kartoffelsorte Gülbaba. (1) Durchschnittsertrag je Kartoffelstaude in den zwei Prüfjahren; a) auf Abbauboden, b) auf Gesundheitsboden, in kg. (2) Normal keimende Knollen, in %.

(3) Fadenkeimige Knollen, in %. (4) Keimungsfähige Knollen, in %.

*Tabelle 2.* In den Wurzeln der Kartoffelsorte Gülbaba unter natürlichen Bedingungen gemessene pH-Werte (Intervalle und Mittel der zwei Versuchsjahre), nach sechs verschiedenen Temperaturstufen, auf Abbau- und auf gesünderen Böden, in der kritischen Periode der Pflanzenentwicklung. (1) Temperatur zum Prüftermin, C°, (2) auf Abbauboden, (3) auf gesünderen Böden.

*Tabelle 3.* In der Wurzelzone der Kartoffelsorte Gülbaba, in natürlichen Feuchtigkeitszustand des Bodens, in der kritischen Periode der Pflanzenentwicklung gemessene pH-Werte. (1) Stichprobenzahl, (2) Feuchtigkeitsgehalt, %, (3) pH-Intervall, (4) durchschnittlicher pH-Wert, a) auf Abbauboden, b) auf gesünderem Boden.

*Tabelle 4.* Bei verschiedenen Temperaturen gemessene pH-Werte von abbaukranke und gesündere Knollen liefernden braunen Wald-Lehmböden. (1) Temperatur, C°, (2) Durchschnittlicher pH-Wert der (") Abbauböden und (3) der gesünderen Böden.

*Tabelle 5.* Rythmus der N- und P-Aufnahme der Kartoffelsorte Gülbaba auf Abbau- und auf gesünderen Böden, in der kritischen Periode der Pflanzenentwicklung, unter natürlichen Verhältnissen, im Mittel von 5 Tagen. N- und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt im mg% der Trockensubstanz. a) abbaukrank, b) gesund. (1) Temperatur, C°.