

Talajmikrobiológiai kutatások Bulgáriában (1952–1967)

1967 nyarán bulgáriai tanulmányutam során alkalmam nyílt behatóbban tanulmányozni azokat a mikrobiológiai kutatási eredményeket, amelyeket a bolgár talajmikrobiológusok az utóbbi 15 évben elérték.

A bolgár talajmikrobiológiai kutatások 1952–1967-ig terjedő korszakát megelőzően MARKOV [41] 1924- és 1925-ben és SZTRANSZKI [73, 74] 1926-ban tartott egyetemi talajmikrobiológiai előadásai, majd SZTRANSZKI [73], SZTRANSZKI és LEVENSZON [75], BRESKOV [12] német eredetű rhizobium oltóanyaggal – radicinnel – elért 20%-os szója termésteöbblete, valamint a későbbiekben MARKOV radikszója preparátuma, amelyet LEVENSZON és KITIPOV [40] próbáltak ki szabadföldi kísérletekben 1950-ben, valamint ANGELOV és munkatársainak [1] a rhizobiumok morfológiájára és fiziológiájára vonatkozó adatai jelentik VOJNOVA [90] szerint a talajmikrobiológiai kutatások megindulását, illetve azokat a mérföldköveket, amelyekre keresztül a bolgár talajmikrobiológia eljutott ahhoz a stádiumhoz, hogy kutatási területe kiszélesedhessen. Itt említem meg KOLCSEVA bulgáriai talajok mikrobiológiai jellemzésére irányuló munkáját is [38, 39]. A bolgár nyelvű közlemények orosz, német, elvétve francia, újabban inkább angol nyelvű rövid összefoglalója csak kismértékben nyújt lehetőséget ahhoz, hogy eredményeiket a külföldi szakemberek jobban megismerhessék.

A Bolgár Mezőgazdasági Tudományos Akadémia főhatósága alá tartozó szófiai „N. Puskarov” Intézet a talajmikrobiológiai kutatások központja.

VOJNOVA-RAJKOVA, az intézet Talajbiológiai Osztályának vezetője, 1952-től kezdődően végzett széleskörű kutatásokat az azotobacter bulgáriai talajokban való előfordulására [95] és e szervezetek biológiájára vonatkozóan [92, 93], mely eredmények könyv formában összefoglalva is közlésre kerültek [94] és ilyen jellegű kutatásairól napjainkban is hallhatunk [103]. Vizsgálatai kiterjedtek a talajok tápanyag-szükségletének mikrobiológiai úton való meghatározásától [85] a szerves és szer-

vetlen trágyázás mikrobiológiai problémáin [50, 96, 105, 106, 108, 109], a kilúgzás [86], a talajjavító és egyéb anyagok [91, 97, 110] mikrobiológiai hatásának tanulmányozásán keresztül a rizoszféra: a mikroorganizmus és növény kölcsönhatásának kutatásáig [89, 100, 101, 102]. Foglalkozott a művelésbe vont talajok mikrobiológiai dinamikájával, mikrobiológiai jellemzésével [43, 88, 98, 104, 107, 111] és írt szemlecikket is [90, 99]. A fenti különböző témájú közlemények gyakran tartalmaznak azotobacterre vonatkozó érdekes adatokat is.

RAJCSEVA munkássága a rhizobium [53, 54, 55, 58, 59, 60] és rizoszféra [53, 56, 57] témaköröket öleli fel, melynek laboratóriumi, üvegházi és szabadföldi kísérleti eredményei értékes adatokkal gazdagítják a hüvelyes növény és rhizobium baktérium szimbiózisára vonatkozó, illetve a hüvelyes növények termésfokozására irányuló kutatások irodalmát. Rajcseva közlése szerint különösen a délbulgáriai csernozjom talajokban mutatkozik meg a rhizobium oltás kedvező hatása, pl. lucerna esetében 15%-kal, a szója esetében 48%-kal növelhető a termés. Mint kezdő kutató foglalkozott a meszezés talajmikroflórára gyakorolt hatásával is [52].

Itt kell megemlítenem RAJCSEVA munkatársait: VAN CSZSI TUN-t [83], és D. CSANOVÁT, aki jelenleg mint aspiráns a borsó rhizobiumokkal végez vizsgálatokat.

TODOROVA a cellulóz mikrobiológiai lebontásának kérdésével foglalkozik, a korábbiakban az istálló- és zöldtrágyák, valamint a foszfor műtrágyák és kombinációik mikroszervezetekre gyakorolt hatását tanulmányozta, illetve a trágyákban végbemenő mikrobiológiai folyamatokat vizsgálta [78, 79, 80, 81, 82], (valamint ENIKOV és TODOROVA [29, 30]).

Igen értékesek BAKALIVANOV eredményei, aki mikroelemek talajmikroflórára gyakorolt hatásán [2], a különböző talajtípusok mikrobiológiai jellemzésén [7, 9] és a rizoszféra [8] kérdésén, valamint a szerves és szervesetlen trágyák mikrobiológiai vizsgálatán [105, 106] kívül főként a mikroszkopikus gombák bulgáriai elterje-

désével [3, 4] és e szervezetek modern követelményeket kielégítő fiziológiai vizsgálatával, különböző gyakorolt hatású növények növekedésére gyakorolt hatásával [3, 4, 5, 6] foglalkozott. Munkássága kiterjedt még az alonkombi [110], valamint herbicid preparátumok talajbiológiai tanulmányozására is.

DINCSEV (jelenleg 3 éves tanulmányúton van Kubában) a rizoszféra [13] és a trágyázás talajmikroflórára gyakorolt hatásának [14] kutatásán kívül elsősorban a rhizobium baktériumokkal [15, 22, 24, 26, 60] foglalkozott, — közelebbről — a rhizobiumokra és a nitrogén kötésre közvetlenül, vagy közvetve ható biotikus [21, 23, 25] és abiotikus [16, 17, 18, 19, 20] tényezőket tanulmányozta.

PETKOV az azotobacter álló- és folyóvizekben való előfordulásával [46], a talajban szabadonlevő N-kötő baktériumok [47], a *Lipomyces* genuszba tartozó élesztők [48] talajokban való előfordulásával és monokultúrák különböző talajmikroba csoportokra gyakorolt hatásával [49], valamint baktérium preparátumok szabadföldi kipróbálásával [51] foglalkozott.

Jelenleg a talajban nehezen bomló N-tartalmú vegyületek mikrobiológiai lebontásával, nitrifikációval és e folyamatokban résztvevő mikroszervezetek fiziológiai, ökológiai és rendszertani vizsgálatával foglalkozik.

GUSCSEROV és munkatársai (néha más kutatókkal munkaközösségben) (BARDAROV, KOMINKOV, PENEV, TODOROV, VLAHOV etc.) a Szófia Egyetem Biológiai Fakultásának Mikrobiológiai és Virologiai Tanszékén talajmikrobiológiai kutatásokon túlmenően általános mikrobiológiai kérdésekkel, a hidromikrobiológia és ipari mikrobiológia egy-egy felmerült problémájával, főként azonban a talaj antagonista aktinomicetáinak korábbi vizsgálataihoz (BARDAROV és GUSCSEROV [10, 11]) kapcsolódva sugárgombákkal és általuk termelt antibiotikumokkal [35, 36] (TODOROV [77, 76]) foglalkoznak.

GUSCSEROV munkássága — amely viszszanyúl az ötvenes évek elejére — kezdetben az azotobacter és N-kötők tanulmányozására irányult [25, 32, 33, 34], és rizoszféra vizsgálatokra is kiterjedt (MARKOV és GUSCSEROV [42], GUSCSEROV [25, 37]), GUSCSEROV mikrobiológiai tankönyve pedig megjelenés alatt van.

Plovdivban a talajmikrobiológia második bulgáriai székhelyén a Bolgár Tudományos Akadémia „Marica” Zöldségtermesztési Kutató Intézetében RANKOV, aki korábban a Szófia „N. Puskarov” Intézetben dolgozott, végez agrokémiai kutatásokhoz kapcsolódó talajmikrobiológiai

vizsgálatokat. Munkássága eddigiekben főként a szikes talajok mikroflórájának vizsgálatára [61, 63, 68], a szikesedés [66, 67], a gipszesítés és trágyázás e talajok mikroflórájára gyakorolt hatásának [62, 69], valamint szikes talajban termesztett köles növény rizoszféra mikroflórájának tanulmányozására [65] irányult.

Kísérleteket végzett a szikes talajok trágyaszükségletének mikrobiológiai úton való meghatározására is [64]. A herbicidek talajban történő lebontásának problémájához RANKOV [70], RANKOV, ELENKOV, SZURLEKOV és VELEV [66, 71] munkaközösségben, továbbá ELENKOV, SZURLEKOV, RANKOV és VELEV [27, 28] szintén szolgáltatott adatokat.

PESAKOV munkássága korábban a plevni Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben a szőlő rizoszféra kutatásokra irányult [44, 45], amelynek eredményeit a budapesti Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetrel közös munkáinkban is sikerrel felhasználtuk (KECSKÉS, M., MANNINGER, E., TÖRÖS, R., WITKOVSKY, A. A.: *Pedobiológia* 3, 22–33. 1963. etc.), jelenleg a plovdivi Gyümölestermesztési Kutató Intézetben a trágyázás mikrobiológiai problémáival, illetve a talajok tápanyag igényének mikrobiológiai módszerekkel történő meghatározásával foglalkozik.

A plovdivi „Vaszil Kolarov” Agrártudományi Főiskola Talajmikrobiológiai Tanszékén J. I. CIRKOV tanszékvezető, valamint N. V. TOZSPOV azotobacter és foszfor baktérium készítmények kipróbálásával, szerves és szervetlen trágyafélések talajmikroba csoportokra gyakorolt hatásának vizsgálatával és inszekticid anyagok baktériumok által történő lebontásával foglalkoznak.

Pozitívumként külön is meg kell említenem a munkaközösségben végzett vizsgálatoknak (az idézett irodalom mintegy 25%-a) egynémelyikét [8, 31, 111 etc.], ezáltal is demonstrálva pl. az „N. Puskarov” Intézet Talajbiológiai Osztályának más, esetenként vidéki intézményekkel kialakított jó kapcsolatait.

Remélhetően az itt közölt vázlatos áttekintés hozzáférhetőbbé teszi, illetve közelebb hozza az érdeklődő szakemberek számára a bolgár talajmikrobiológiai kutatások eredményeit, mely eredmények — ahogyan az idézett irodalom és a kutatás jelenlegi állása is dokumentálja — figyelmet érdemelnek.

A bolgár talajmikrobiológiai publikációk jó része 1952-től 1960-ig az „N. Puskarov” Talajtan és Agrotechnikai Kutató Intézet évkönyveiben található: Izvesztija na poesvenija insztitut cimen a Bolgár Tudományos Akadémia kiadásában; 1960-tól 1961–1962. évi III. kötetig: Izvesztija na centralnija naučnoizsledovatel'szki insztitut po poesvoznanie i agrotehnika „N.

Puskarov" néven szintén a Bolgár Tudományos Akadémia kiadásában; 1962. évi IV. kötetétől 1963. VI. kötetig, mint az Izvesztija na naucnoizszledovatelszkija insztitut po pocsvoznanie i agrotehnika „N. Puskarov” már a Bolgár Mezőgazdasági Tudományos Akadémia kiadásában; majd Izvesztija na insztituta za pocsvoznanie i agrotehnika „N. Puskarov” néven. 1966-tól pedig a Pocsvoznanie i agrohimija című, a Bolgár Mezőgazdasági Tudományos Akadémia kiadásában kéthónapoként megjelenő folyóirat vette át az „N. Puskarov” Intézet évkönyvének szerepét.

Irodalom

[1] ANGELOV, SZ., KUDJUMDZSIEV, J. & GRIGOROV, I.: Izuesenie klubenkovuh bakterij sz tocski zrenija uvelicenija uroszajnoszi bobovih kul'tur. Izv. Mikrobiol. Inszt. Bulg. AN. 1. 89—105. 1950.
 [2] BAKALIVANOV, D.: (Düngungsversuche mit einigen Mikroelementen und deren Einfluss auf die Bodenmikroflora.) Izv. Pocsvozn. Inszt. Bulg. AN. 5. 277—296. 1958.
 [3] BAKALIVANOV, D.: (Über die Verbreitung von Flechten-Antagonisten in manchen Böden Bulgariens.) Izv. Centr. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 5. 225—236. 1962.
 [4] BAKALIVANOV, D.: (Mikroskopische Pilze in einigen Böden Bulgariens und ihre Entwicklungsfaktoren.) Raszt. Nauki Bulg. AN. 2. (1) 23—30. 1965.
 [5] BAKALIVANOV, D.: The influence of soil fungi on plants. Plant Microbes Relationships. Proc. Symp. Prague, 1963. 236—240. 1965.
 [6] BAKALIVANOV, D.: (On the stimulative and toxic properties of certain soil microscopic fungi.) Izv. Inszt. Fiziol. Raszt. M. Popov. 15. 133—142. 1966.
 [7] BAKALIVANOV, D. & DZSINGOV, A.: (Microbiological characterization of some differently eroded brown forest leached cinnamomic forest and chernozem soils.) Pocsvozn. Agrohím. 1. (1) 103—115. 1966.
 [8] BAKALIVANOV, D. & KEREMIDARSKA, SZ.: Influence of soil surface maintenance methods on rhizospheric microflora of apple propagated rootstocks under conditions of bleached cannel soil. Gradinarszka i Lozarszka Nauka Bulg. AN. 2. (6) 697—704. 1965.
 [9] BAKALIVANOV, D. & PENKOV, M.: (Mikrobiologische Charakterisierung der im Kjustendiler Obstgebiet meistverbreiteten Böden unter Berücksichtigung des Wachstums und der Ertragsfähigkeit der Apfelbäume.) Gradinarszka i Lozarszka Nauka Bulg. AN. 2. (4) 411—420. 1965.
 [10] BARBAROV, SZ. & GUSCSEROV, G. K.: Aktinomiceti-antagoniszti ot njakoj pocsvi u nasz. I. Izv. Bot. Inszt. Bulg. AN. 5. 419—432. 1956.
 [11] BARBAROV, SZ. & GUSCSEROV, G. K.: (Actinomycetes—antagonistics in soil of Bulgaria, II.) Godisnik Szofijszk. Univ. Ser. Biol. 50. (1) 325—348. 1957.
 [12] BRESKOV, T.: Vlijanie klubenkovuh bakterij na razvítie uroszajnoszt' i na szosztov szoj. Godisnik Szofijszk. Drzsaven. Inszt. Agron. 18. 1939—1940.
 [13] DINCSEV, D.: (On the rhizospheral microflora of mais.) Naucsní Trud. Inszt. Pocsvozn. Iszled. N. Puskarov. 3. 437—455. 1957.
 [14] DINCSEV, D.: (The reaction between superphosphate and soil bacteria.) Naucsní Trud. Min. Zemed. Gorite. 2. (4) 21—34. 1957.
 [15] DINCSEV, D.: (Distribution of nodule bacteria on beans in Bulgaria and their significance in enriching the soil with Nitrogenium.) Naucsní Trud. Inszt. Pocsvozn. Iszled. N. Puskarov. 3. 459—489. 1957.
 [16] DINCSEV, D.: (The influence of the organic-mineral fertilizer mixture upon the soil microflora.) Naucsní Trud. Min. Zemed. Gorite. Ser. Raszt. 2. 17—28. 1957.
 [17] DINCSEV, D.: Adsorpcija klubenkovuh bakterij pocsvoji. Naucsní Trud. Inszt. Pocsvozn. Iszled. N. Puskarov. 4. 123—136. 1959.
 [18] DINCSEV, D.: (Die Wirkung der Phosphordüngung auf das Eindringen der Knöllchenbakterien in die

Bohnenwurzel.) Naucsní Trud. Inszt. Pocsvozn. Iszled. N. Puskarov. 5. 129—140. 1959.
 [19] DINCSEV, D.: (Distribution and virulence of the lucerne nodular bacteria in the soils in Bulgaria.) Izv. Centr. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 1. 28—54. 1961.
 [20] DINCSEV, D.: (Nitrogen fixation activity of beans' root nodular bacteria.) Izv. Centr. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 1. 127—156. 1961.
 [21] DINCSEV, D.: (Soil actinomycetes — antagonists of alfalfa nodule bacteria.) Izv. Centr. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 2. 77—80. 1962.
 [22] DINCSEV, D.: (Über den Charakter des von den Knöllchenbakterien der Bohnenpflanzen gebundenen Stickstoffs.) Izv. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 4. 155—163. 1962.
 [23] DINCSEV, D.: (Verbreitung der Bakteriophagen an den Knöllchenbakterien der Luzerne in den Böden Bulgariens.) Izv. Naucsn. Iszled. Inszt. Pocsvozn. Agrotechn. N. Puskarov. 4. 187—194. 1962.
 [24] DINCSEV, D.: Influence of nodule bacteria on nitrogen nutrition of plants. Plant Microbes Relationships. Proc. Symp. Prague, 1963. 251—255. 1965.
 [25] DINCSEV, D. & GUSCSEROV, G.: Bodenmikroorganismen — Antagonisten der Bohnen-Knöllchenbakterien. Godisnik Szofijszk. Univ. Ser. Biol. 51. (1) 49—60. 1959.
 [26] DINCSEV, D. & PATARINSZKI, N.: Effect of biologically bound nitrogen on free maize aminoacids, when jointly cultivated with beans. C.R. Acad. Bulg. Sci. 14. (4) 739—742. 1961.
 [27] ELENKOV, E., RANKOV, V. et al.: Vlijanie na pocsvennuju mikrofloru nekorotuh gerbicidov ispolzuemuh na ovosemnüh kultur. Raszt. Zases. 12. (8) 30—36. 1964.
 [28] ELENKOV, E., SZURLEKOV, P. et al.: Vlijanie nekorotuh gerbicidov na klubenkoobrazovanie faszoli. Priroda (Szofija). 14. (4) 99—100. 1965.
 [29] ENIKOV, K. & TODOROVA, B.: (Agrochemical and microbiological investigations on earth-manure composts.) Raszten. Nauki Bulg. AN. 2. (7) 89—99. 1965.
 [30] ENIKOV, K. & TODOROVA, B.: (Effect of manure-earth composts as compared with farmyard manure and fertilizer dressing.) Pocsvozn. Agrohím. 1. 441—449. 1966.
 [31] GJUROV, G., VOJNOVA, ZS. & PENEV, T.: (Über die Menge und die Verschiedenartigkeit der Mikroflora in einigen Waldböden Bulgariens.) Visz. Sz/h. Inszt. V. Kolarov, Plovdiv, Agron. Fak. Naucsní Trud. 14. (1) 281—289. 1965.
 [32] GUSCSEROV, G. K.: Varhu vlijanieto na amonievija nitrat na rasztezza i morfologijata na azotobacteria. Godisn. Szofijszk. Univ. Biol. 9. (1) 31—42. 1954/55.
 [33] GUSCSEROV, G. K.: Azotofiksirasesa szposzbnoszt na pocsvi ot tjtjunevi rajoni na Juhozapadna Bulgarija. Izv. Bot. Inszt. Bulg. AN. 4. 239—270. 1955.
 [34] GUSCSEROV, G. K.: Raszprostranenie azotobaktera v rizoszfere tabaka v rajone Sztankeditrov. Izv. Bot. Inszt. Bulg. AN. 5. 433—451. 1956.
 [35] GUSCSEROV, G. K. & BURBAROV, S. S. et al.: The occurrence of antagonistic actinomycetes in Bulgarian soils and their antibiotic properties. Folia Microbiol. 11. 75—81. 1966.
 [36] GUSCSEROV, G. K. & DRENSZKA, E. SZT.: (Actinomycetes-antagonistes isolés d'échantillons de terre maintenus longtemps secs.) Godisnik Szofijszk. Univ. Ser. Biol. 50. (1) 317—324. 1957.
 [37] GUSCSEROV, G. K. & PENEV, C.: (Untersuchungen über die Mikroflora in der Rhizosphäre des Flachses.) Godisnik Szofijszk. Univ. Ser. Biol. 56. 47—55. 1961/62.
 [38] KOLCSEVA, B.: Mikrobiologiceszkaja charakterisztika pocsvj Bolgarii. Priroda (9) 69—72. 1955.
 [39] KOLCSEVA, B.: O metodika opredelenija obscego kolicesztva bakterij v pocsvi. Izv. Pocsvozn. Inszt. Bulg. AN. 4. 105—116. 1957.

- [40] LEVENSON, A. & KITIPOV, A.: (Über die Wirkung von Radixsoja.) *Izv. Poesvozn. Inszt. Bulg. AN.* **1.** 255—266. 1952.
- [41] MARKOV, V.: *Prikladnaja mikrobiologija.* Szof. Drzsaven. Univ. Szofija. 1925.
- [42] MARKOV, V. & GUSCSEV, G.: Bakterial'naja flora v korennoj sziszteme Kazanlükszkoj rozii. *Izv. Mikrobiol. Inszt. Bulg. AN.* **4.** (1) 49—60. 1955.
- [43] NIKOLOV, J., DUSCSEV, E. et al.: (Study of T.S. Malcev's system of tillage in the region of chernozem smolnitza soils in south Bulgaria.) *Izv. Inszt. Pamuka Cirpan. Akad. Sz/h nauki Bulg.* **3.** 95—126. 1963.
- [44] PESAKOV, G.: Procursvane na mikroflorata po korenite na lozata. *Lozarsztvo i Vinarsztvo.* **5.** 17—22. 1961.
- [45] PESAKOV, G.: Development of microorganisms on the root surface of the grape vine and the effect of fertilizers on the rhizosphere microflora. *Plant Microbes Relationships. Proc. Symp. Prague.* 1963. 120—125. 1963.
- [46] PETKOV, P. D.: (Material über die Verbreitung des Azotobacters in den fließenden und stehenden Gewässern in der Umgebung von Sofija.) *Izv. Bot. Inszt. Bulg. AN.* **5.** 453—462. 1956.
- [47] PETKOV, P. D.: Razprostranenie na svobodno ziviesesite Azotszvrzvaseni bakterii v pocsvite v Dobrudzsa. *Bjul. Dobrudzszszk. Szelszkozstov. Naucs. Inszt.* **2.** 1—16. 1962.
- [48] PETKOV, P. D.: (Studies on the spread of the yeasts of genus *Lipomyces* in the soils of Bulgaria.) *Izv. Inszt. Psen. Szencsogl. Kraj. Tolbuchin Bulg. AN.* **5.** 5—29. 1963.
- [49] PETKOV, P. D.: (The effect of wheat, barley and oats monocultures on the amount of certain groups of soil microorganisms.) *Rasten. Nauki.* **1.** (8) 89—92. 1964.
- [50] PETROV, P., ILKOV, D. et al. (Investigations into the efficiency of peat and peat composts from the village of Baikal.) *Poesvozn. Agrohimi.* **3.** (1) 31—51. 1967.
- [51] PETROVA, M. & PETROV, P. D.: (Results of field tests with bacterial preparations from Rumania.) *Izv. Inszt. Psen. Szencsogl. Kraj. Tolbuchin, Akad. Sz/h. Nauki Bulg.* **5.** 31—36. 1963.
- [52] RAJCSÉVA, L. B.: (The influence of liming upon the microflora on the lixiviated black-earth smolnitza under alfalfa.) *Naucsni Trud. Inszt. Poesvozn. Iszled. N. Puskarov.* **2.** 243—264. 1956.
- [53] RAJCSÉVA, L. B.: (Nodula bacteria of the species *Rhizobium meliloti* in the rhizosphere of wheat, oats, maize and alfalfa.) *Naucsni Trud. Inszt. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. N. Puskarov.* **3.** 493—502. 1957.
- [54] RAJCSÉVA, L. B.: (Bakterieller Düngungsversuch mit Luzerne auf ausgelaugten Tschernosjem-Smolnitza-Böden.) *Naucs. Trud. Inszt. Poesvozn. Iszled. N. Puskarov.* **5.** 113—127. 1959.
- [55] RAJCSÉVA, L. B.: (Die Mikroorganismen und der Kalihauhalt im Boden unter den Bedingungen eines Mikrovegetationsversuchs.) *Naucsni Trud. Inszt. Poesvozn. Iszled. N. Puskarov.* **4.** 137—148. 1959.
- [56] RAJCSÉVA, L. B.: (Einfluss des Düngens auf die Wurzel und Beiwurzelflora der Luzerne auf ausgelaugten Tschernosjem-Smolnitza-Böden.) *Izv. Centr. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **6.** 151—160. 1960.
- [57] RAJCSÉVA, L. B.: (Über die Mikroflora in der Rhizosphäre in der wurzelnahen Zone und an den Wurzeln bei Wicke und Hafer.) *Izv. Centr. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **2.** 91—110. 1962.
- [58] RAJCSÉVA, L. B.: (Verbreitung und Virulenz der Knöllchenbakterien der Wicke in Bulgarien.) *Izv. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **4.** 163—185. 1962.
- [59] RAJCSÉVA, L. B.: Einfluss der Knöllchenbakterien mit verschiedener Aktivität auf die Aminosäurezusammensetzung der Wickenpflanzen. VIII. Internat. Bodenkundl. Kongr. Bucuresti. Ber. **3.** 989—995. 1964.
- [60] RAJCSÉVA, L. B. & DINCSEV, D.: (Isolation of active strains of alfalfa nodule bacteria.) *Naucsni Trud. Inszt. Poesvozn. Iszled. N. Puskarov.* **2.** 256—286. 1956.
- [61] RANKOV, V.: (Mikrobiologische Charakteristik der Solonchakböden aus dem entwässerten Sumpf von Nesebar und Karaboaz-Niederung.) *Izv. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **4.** 239—262. 1962.
- [62] RANKOV, V.: (Effect of gypsing and manuring on the microflora of saline soils.) *Izv. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **3.** 203—212. 1963.
- [63] RANKOV, V.: Ob ammonifikacii organiceszskih szoedinenij azota v zasolennih pocsvah. *Szelszkozstov. Nauka.* **8.** 951—957. 1963.
- [64] RANKOV, V.: (Fertilizer requirements of saline soils determined by the microbiological method.) *Raszten. Nauki.* **1.** (1) 49—53. 1964.
- [65] RANKOV, V.: (The effect of gypsing and manuring in saline soils on the rhizosphere microflora of millet.) *Raszten. Nauki.* **1.** (12) 31—38. 1964.
- [66] RANKOV, V.: The salinization of the soil and the development of the nitrogen fixation microorganisms. *Agrochimica.* **3.** 330—342. 1964.
- [67] RANKOV, V.: (The effect of soil-salinization on the relationship of azotobacter with the other soil microorganisms.) *Raszten. Nauki.* **2.** (3) 107—114. 1965.
- [68] RANKOV, V.: Mikroflora zasolennih pocsv Bolgarii. *Poesvovedenie* (4) 104—116. 1965.
- [69] RANKOV, V.: Vlijanie gipszovanija i udobrenij na ammonifikaciju i nitrifikaciju zasolennih pocsvah. *Mikrobiologija.* **36.** 144—149. 1967.
- [70] RANKOV, V.: Razlozsenie gerbicidov v pocsve. *Priroda* (Szofija). **16.** (5) 46—69. 1967.
- [71] RANKOV, V., ELENKOV, E. et al.: Vlijanie nekotorih gerbicidov na razvitie azotofiksirujuscsih bakterij. *Agrohimiya.* **4.** 115—120. 1960.
- [72] RANKOV, V., ELENKOV, E. et al.: (The effect of dinazol 50, used in the control of onion weeds, on the soil microflora.) *Raszten. Nauki.* **2.** (8) 129—134. 1965.
- [73] SZTRANSZKI, I.: Poesvovedenie. Szofijszk. Drzsaven. Univ. Szofija. 1925/a.
- [74] SZTRANSZKI, I.: Izucsenie azotobaktera. *Szp. Zemledelie. Szofija.* 1925/b.
- [75] SZTRANSZKI, I. & LEVENSON, E.: O dejstvii bakterialnih preparatov na uroszaj szoj. *Godisn. Szofijszk. Univ. Agron. Fak.* **20.** 6. 1942.
- [76] TODOROV, C. P.: Aktinomicetü-antagonisztü vüdelennie iz pocsv Bolgarii i nekatorie fiziko-himiceszkie szvojsztva antibioticeszkih vcseszstv. *Godisn. Szofijszk. Univ. Biol. Fak.* **59.** 97—127. 1966.
- [77] TODOROV, C. P.: Razprostranenie na aktinomicetü-antagonisztü v njakoj pocsvi na Szeverna Balgarija. *Godisn. Szofijszk. Univ. Biol. Fak.* **60.** (2) 175—292. 1967.
- [78] TODOROVA, B.: (On nitrogen changes in composting farmyard manure with hyperphosphate.) *Izv. Centr. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **2.** 67—76. 1962.
- [79] TODOROVA, B.: (Some chemical and microbiological changes in the composting of farmyard manure with hypophosphate.) *Izv. Naucs. Iszled. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **4.** 195—209. 1962.
- [80] TODOROVA, B.: (On the problem of the efficiency of farmyard manure in combination with superphosphate.) *Izv. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **6.** 167—173. 1963.
- [81] TODOROVA, B.: (Influence of farmyard manure and green manuring on crop yield and development of some groups of soil microorganisms.) *Poesvozn. Agrohimi.* **1.** (1) 95—101. 1966.
- [82] TODOROVA, B.: (Investigations into the microflora and some biotic substances in the storage of organic manures.) *Poesvozn. Agrohimi.* **1.** (4) 389—396. 1966.
- [83] VAN CSZSI TUN: (Effect of nodular bacteria on the free amino acid content and photosynthesis intensity in vetch.) *Izv. Inszt. Poesvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **7.** 89—100. 1963.
- [84] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Über die Verbreitung von Azotobacter in Bulgarien. *Izv. Poesvozn. Inszt. Bulg. AN.* **1.** 215—234. 1952.

- [85] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Über mikrobiologische Methoden zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **1.** 235—253. 1952.
- [86] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Über den Einfluss der Auslaugung auf die mikrobiologischen Prozesse im Boden.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **2.** 247—279. 1954.
- [87] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Raszprosztralenie azotobaktera v pocsvah Bolgarii. *Mikrobiologija.* **23.** 441—450. 1954.
- [88] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Die mikrobiologischen Vorgänge in den Reisfeldern.) *Szvesz. Orizosz. Bulg. AN.* 155—172. 1956.
- [89] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Mitwirkung der Mikroorganismen bei der Pflanzenernährung. *Priroda (Szoifja)* **5.** 29—34. 1956.
- [90] VOJNOVA, Zs.: Szosztovanie pocsvennoj mikrobiologii v Bolgarii. *Mikrobiologija.* **26.** 243—247. 1957.
- [91] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Meroprijatija za regulirane na mikrobiologicsnite processzis v pocsvite. *Priroda (Szoifja)* (2) 33—36. 1957.
- [92] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Über die Entwicklungsbedingungen für Azotobacter in den Böden Bulgariens.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **4.** 117—155. 1957.
- [93] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Azotfikszirujesie bakterii. In *Pocsvü Bolgarii.* 288—297. *Izd. AN SSSR.* Moskva. 1959.
- [94] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Azotobacter v pocsvite na Bulgarija. *Izd. Bulg. AN. Szofija.* 1960.
- [95] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (On the importance of Azotobacter in the rhizosphere of tobacco.) *Bulg. Tyutyun.* **5.** 241—245. 1960.
- [96] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Tozene sas oragnično—mineralni torovi smeski. *Bull. Naucs. Prozwod. Inform.* No 1. 1962.
- [97] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Bezeichnende Mikroorganismen Den Boden mit biotischen Substanzen bezeichnende Mikroorganismen. *Priroda (Szoifja).* **5.** 9—12. 1962.
- [98] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (The problem of the ammonification of organic nitrogen in the soil.) *Izv. Inszt. Pecsvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **7.** 65—88. 1963.
- [99] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Zustand und Angaben der Mikrobiologie Bulgariens. 50 Jahre der bulgarischen Bodenkunde. *Akad. Sz/h Nauk Bulg. Szofija.* 65—71. 1964.
- [100] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: Sur le problème de la microflore rhizosphérique. 8^e Congr. Internat. Sci. Sol. Bucaresti. **3.** 997—1105. 1964.
- [101] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: On the specificity of rhizosphere microflora. *Plant Microbes Relationships. Proc. Symp. Prague.* 1963. 126—133. 1965.
- [102] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Die Mikroorganismen und die Ernährung der Pflanzen.) *Szelszoksztop. Nauka* **4.** 45—56. 1965.
- [103] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs.: (Nutrient sources for the azotobacter propagation.) *Pecsvozn. Agrohím.* **2.** (5) 55—60. 1967.
- [104] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & ANGELOVA, Z.: (Über den Einfluss der Feuchtigkeit auf die mikrobiologischen Vorgänge im Boden.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **3.** 277—296. 1956.
- [105] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & BAKALIVANOV, D.: (Über die mikrobiologische Charakteristik des Stalldüngers.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **4.** 157—173. 1957.
- [106] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & BAKALIVANOV, D.: (Versuche zur biologischen Aktivierung der organisch-mineralischen Düngergemische.) *Izv. Centr. Naucs. Iszled. Inszt. Pecsvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **2.** 39—56. 1962.
- [107] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & KOLEV, D.: Microbiological process in the soil during the vegetations of tobacco.) *Bulg. Tyutyun.* **3.** (8) 348—353. 1958.
- [108] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & KOLEV, D.: (On the problem of correct tobacco manuring.) *Izv. Centr. Naucs. Iszled. Inszt. Pecsvozn. Agrotechn. N. Puskarov.* **2.** 57—66. 1962.
- [109] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & RAJCSEVA, L. B.: Bacterial fertilizers. *Inszt. Pecsvozn. N. Puskarov. Suppl.* 103—112. 1965.
- [110] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs., TRIFONOV, D. & BAKALIVANOV, D.: (Der Einfluss des Alon-Kombi-Preparates auf den *Otiorchynchus rugosostriatus* Goeze [Col.] und die Mikroflora.) *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **5.** 165—189. 1958.
- [111] VOJNOVA-RAJKOVA, Zs. & VODENICAROV, I.: Mikrobiologische Charakteristik der Salzböden im Kreis Plovdiv. *Izv. Pecsvozn. Inszt. Bulg. AN.* **3.** 261—276. 1956.

KECSKÉS MIHÁLY

Érkezett: 1968. február 29.