

A *Medicago sativa* és a *Trifolium alexandrinum* rizoplán sugárgomba-flórájáról.

I. A streptomiceta-populációk faji összetétele

BUTI ILONA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A már több évtizedre visszanyúló extenzív rizoszféra kutatás keretében számos szerző (HULPOI [6], STARKEY [17], KAUNAT [8], ROUATT et al. [12], ANDRJK [1], GLATHE et al. [4], REHM [11], BERNHARD [2]) tanulmányozta az aktinomiceták biológiáját (előfordulását, kolonizációs képességét, aktivitását, stb.) különböző vad- és kultúrnövények — elsősorban a búza, kukorica, árpa, zab — gyökérzónájában. E mikroszervezetek jelenlétét, sőt ezen túlmenően szaporodását (aktivitását) a pillangósvirágú növények rizoszférájában ill. rizoplánjában többen (JAGNOW [7], GLATHE et al. [4], CAMPBELL és ROVIRA [3], TAHA et al. [22], MAHMOUD et al. [9], GYURKÓ [5], SZABÓ [18]) is igazolták. Arra vonatkozóan azonban, hogy e — gazdasági szempontból is fontos — növénycsalád egyes fajainak feltételezhetően többé-kevésbé specifikusan eltérő összetételű exudátumokkal befolyásolt gyökérkörletében az aktinomiceta közösség milyen faji struktúrájával számolhatunk, az irodalomban csak nagyon kevés adatot találunk.

Tanulmányomban két pillangós faj, a *Medicago sativa* és a *Trifolium alexandrinum* rizoplán sugárgomba-flórája speciesz-összetételének ismeretéhez szándékozom adatokat szolgáltatni. E növények gyökér streptomiceta-flórájának élettani-ökológiai adatait következő közleményemben fogom ismertetni.

Vizsgálati anyag és módszer

1. *A törzsek izolálása.* A tanulmányozott 13 *Streptomyces* törzs a *Medicago sativa* (termőhely: martonvásári csernozjom talaj) és a *Trifolium alexandrinum* (termőhely: termékeny agyagos lösz, Egyiptom, Nílus völgye) rizoplánjából származik. E törzseket A. N. IBRAHIM (Al Azhar Egyetem, Agronómiai Kar, Kairó, Egyiptom) a gyökérmosási eljárás segítségével e növények gyökérzúzatából kitenyésztett nagyszámú törzs típusonkénti csoportosítása után, mint típus- (csoport-) reprezentánsokat válogatta ki és bocsátotta rendelkez-

zésekre. Egyidejűleg megállapította e típusok gyakoriságát, gyökéropulációjuk denzitását is.

2. *Diagnosztikai bélyegek vizsgálata.* Az International Streptomyces Project (ISP) által előírt négy diagnosztikai tápközegen (ISP Medium 2: élesztő-kivonat-malátakivonat agar; ISP Medium 4: keményítő agar; ISP Medium 5: glicerín-aszparagin agar; zab agar: zabpehely 20,0 g, agar 18,0 g, vezetéki víz 1000,0 ml, pH 7,2) Petri-csészékben szélesztve, mikroszkópos megfigyelésekkel determináltam a sporophorok (konidiumtartók) ISP standard típusát (Baldacci-féle tipizálási rendszer, módosítva PRIDHAM által), a Tresner-Backus-zínkerék, továbbá a Prauser-színskála segítségével a lég- (spóratömeg) és a szubsztrátmicélium színét, valamint azt, hogy diffundál-e oldódó (exo-) pigment a táptalajba. Meghatároztam a szubsztrátmicélium endopigmentjének indikátor karakterét is; a micélium-korongokat az ISP procedura alapján 0,05 n NaOH-val, ill. 0,05 n HCl-el kezelve. A spórákat és a légmicélium hifa-fonalait borító membrán felszíni morfológiájának megállapítására és tipizálására — lenyomat-preparátumok segítségével — elektronmikroszkópos (TESLA BS 242 D típusú asztali EM) felvételek készültek 6500×-os nagyításban. A törzsek melanoid pigment termelését („chromogenitás próba”; tirozináz reakció) pepton-élesztőkivonat-vas agaron (ISP Medium 6) és tirozin agaron (ISP Medium 7) 48—96 órás inkubáció után értékeltem. A C-forrás értékesítő spektrumot PRIDHAM—GOTTLIEB [10] szintetikus alaptápközegen (ISP Medium 9) vizsgáltam. A táptalajhoz egyedüli C-forrásként adott vegyületek: 1-arabinóz, d-glükóz, d-fruktóz, inozit, d-mannit, raffinóz, ramnóz, szaharóz, d-xilóz. Ezek végkoncentrációja 1% volt. A C-források csírátlanítása vagy áramló gőzben, mint az inozit esetében, vagy Seitz-EK szűrőn át történt. A kiértékelést 2 hetes inkubáció után a negatív (C-forrás nélkül) és a pozitív (d-glükóz) kontrollal összehasonlítva végeztem.

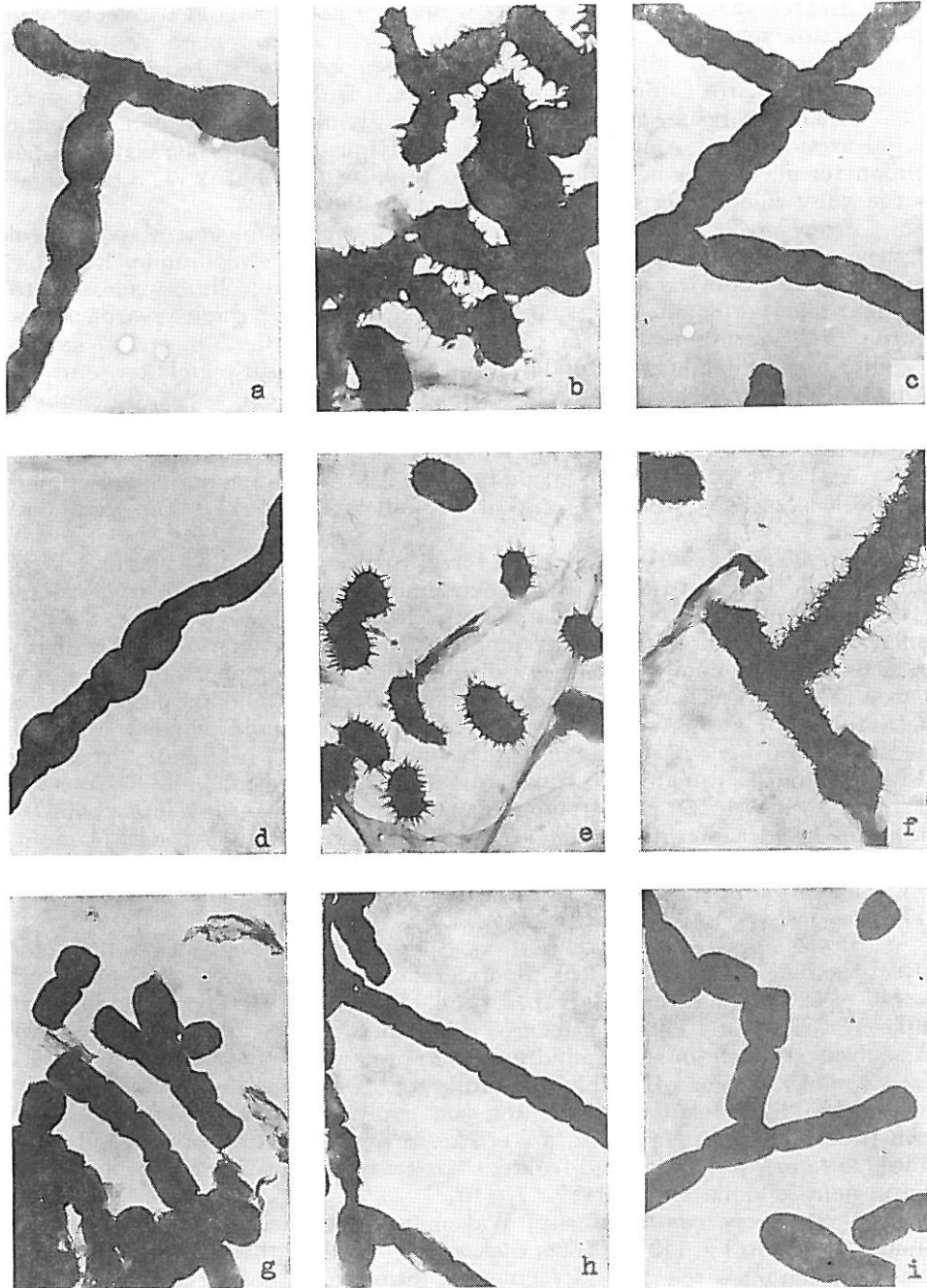
3. *A törzsek rendszertani meghatározása.* A törzsek meghatározásának alapját az ISP módszerek alkalmazásával kapott diagnosztikai adatok képezték, míg rendszertani identifikálásukat a SZABÓ és munkatársai [20] által kidolgozott határozókulcs segítségével eszközöltem. A már azonosított törzsek diagnosztikai adatait a SHIRLING és GOTTLIEB [13, 14, 15, 16] által közzétett és a standard típus-kultúrákra vonatkozó leírásokkal vetettem egybe.

Vizsgálati eredmények

1. *A Medicago sativa rizoplánjának sugárgomba-flóráját reprezentáló szelektált Streptomyces törzsek leírása és meghatározása.*

A *Medicago sativa* rizoplán aktinomyceta közösségének hét elkülönített *Streptomyces* fajtát reprezentáló törzsek diagnosztikai jellemzését az alábbiakban adom meg.

Streptomyces flavochromogenes No. 33 törzs: Spóratartók morfológiája: a konidiumláncok egyenesek és hullámosak (*Rectiflexibiles*). Elektronmikroszkópos spórafelszín: sima (1/a. ábra). Élesztőkivonat-malátakivonat agaron a törzs nagyon gyengén fejlődik, sem a lég-, sem a szubsztrátmicélium színe nem értékelhető. Zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron a légmicélium színe a Tresner—Backus-zínkerék alapján a Gray szériába sorolható. A szubsztrátmicélium az utóbbi három médiumon disztinkt pigmentet nem tartalmaz, színe jellegtelen sárga-barna (Yellow-brown = Y-b széria). Ez az alapszín nem



1. ábra

A vizsgált *Strumyces* törzsek spórafelszíni morfológiája. Elektronmikroszkópos felvételek, nagyítás 6500 \times . a) *Strumy. flavochromogenes* No. 33; b) *Strumy. chartreusis* No. 75; c) *Strumy. parvus* No.118; d) *Strumy. katrae* No.124; e) *Strumy. gannmycicus* No.131; f) *Strumy. finlayi* No.531; g) *Strumy. parvus* No.540; h) *Strumy. parvus* No.551; i) *Strumy. cellulosa* No. 616.

pH indikátor karakterű. Exopigmentet nem termel. Melanoid pigmentet pepton-élesztőkivonat-vas agaron képez, de tirozin agaron nem. A d-glükózt, l-arabinózt, d-xilózt jól, a ramnózt közepesen értékesíti. Inozit, d-mannit, raffinóz és szaharóz C-forrásokon nem fejlődik, d-fruktózon csak nyomokban nő.

A 33 sz. törzs a *Strmy. flavochromogenes* (Krainsky) Waksman et Henrici fajjal azonosítható. Annak ISP 5541 számú típus-kultúrája leírásától csupán abban tér el, hogy a négy diagnosztikai tápközegen (Med. 2, 4, 5, zab agar) sárga vagy zöldessárga oldódó pigmentet nem termel.

Streptomyces sterilis No. 41 törzs: Sporophor morfológia: a spóraláncok egyenesek és hullámosak (Rectiflexibiles). Mind a négy médiumon fehér légmicélium képződött, mely sterilis volt. A szubsztrátmicélium színe élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron sárgabarna (Y-b széria), mely nem pH indikátor karakterű. Zab agaron gyenge világossárga exopigment diffundál a táptalajba. Melanoid pigmentet sem pepton-élesztőkivonat-vas agaron, sem tirozin agaron nem képez. Jól fejlődik d-glükózon, l-arabinózon, inoziton, ramnózon, szaharózon, d-xilózon, közepesen értékesíti a d-fruktózt és d-mannitot, raffinózon pedig csak nyomokban nő.

A 41 sz. törzs közelebbi meghatározása a légmicélium sterilis volta miatt nem volt lehetséges. Ezért a *Strmy. sterilis* kollektív faj „gyűjtőkategóriájába” soroltam.

Streptomyces chartreusis No. 75 törzs: Spóratartók morfológiája: a konidiumláncok spirálok (Spirales). Elektronmikroszkópos spórafelszín: tüskés (1/b. ábra). Élesztőkivonat-malátakivonat, zab és keményítő agaron a légmicélium színe kék (Blue széria), glicerín-aszparagin agaron nem tipizálható. A szubsztrátmicélium színe a négy diagnosztikai táptalajon jellegtelen sárgabarna (Y-b széria), disztinkt pigmentet nem tartalmaz. Oldódó pigment nincs a táptalajban. Pepton-élesztőkivonat-vas agaron melanoid pigmentet termel, de tirozin agaron nem. A vizsgált C-források mindegyikét (d-glükóz, l-arabinóz, d-fruktóz, inozit, d-mannit, raffinóz, ramnóz, szaharóz, d-xilóz) jól hasznosítja.

A 75 sz. törzs vizsgálataim alapján a *Strmy. chartreusis* Calhoun et Johnson fajjal azonosítható, melynek ISP 5085 számú típus-törzsetől mindössze annyiban különbözik, hogy glicerín-aszparagin agaron gyengén fejlődik, így a légmicélium színe ezen a táptalajon nem tipizálható. Ez az eltérés nem tekinthető taxonómiai jelentőségűnek.

Streptomyces parvus No. 118 törzs: Sporophor-típus: egyenes és hullámos (Rectiflexibiles) konidiumláncok. Spórafelszín: sima (1/c. ábra). A légmicélium színe élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron a Tresner–Backus-színkerék alapján a Yellow szériába sorolható. A szubsztrátmicélium színe mind a négy táptalajon sárgabarna (Y-b széria). Ez az alapszín nem pH indikátor karakterű. A tápközegbe oldódó pigment nem diffundál. Melanoid pigmentet sem pepton-élesztőkivonat-vas agaron, sem tirozin agaron nem képez. Jól értékesíti a d-glükózt, l-arabinózt, d-mannitot, ramnózt és d-xilózt, a d-fruktózt közepesen. Inoziton, raffinózon, szaharózon nem fejlődik.

A *Strmy. parvus* (Krainsky) Waksman et Henrici faj ISP 5348 számú típus-kultúrájától a 118 sz. törzs csak annyiban tér el, hogy az előbbi a fenti négy táptalajon sárga oldódó pigmentet termel.

Streptomyces katrae No. 124 törzs: A spóratartók morfológiája: a konidiumláncok spirálok (Spirales), de feltűnően sok egyenes és hullámos (Rectiflexibiles) típusú is látható. A spórák felszíne sima (1/d. ábra). Élesztőkivonat-maláta-

kivonat agaron nagyon gyengén fejlődött, sem a lég-, sem a szubsztrátmicélium színe nem volt megállapítható. Zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron a légmicélium színe vörös (Red széria), a szubsztrátmicéliumé pedig jellegtelen sárga-barna (Y-b széria). Oldódó pigmentet egyik táptalajon sem termel. Pepton-élesztőkivonat-vas agaron képez melanoid pigmentet, tirozin agaron azonban nem. L-arabinózon, d-xilózon jól, d-glükózon, d-fruktózon, d-manniton és szaharózon közepesen, inoziton, raffinózon és ramnózon nem fejlődik.

Adataim alapján a 124 sz. törzs a *Strmy. katrae* Gupta et Chopra fajjal azonosítható. Ennek ISP 5550 jelzésű típus-törzse azonban a d-mannitot nem hasznosítja.

Streptomyces phaeopurpureus No. 126 törzs: Sporophorok morfológiája: a spóratartók egyenesek és hullámosak (Rectiflexibiles). A spórafelszín sima. A légmicélium színének kifogástalan meghatározása egyik táptalajon sem volt kivitelezhető a szubsztrátmicélium vörös pigmentje (Y-b + red széria) által kiváltott interferencia folytán. Ez a vörös pigment, mely különben nem pH indikátor karakterű, a tenyésztés folyamán zab agaron teljesen el is tűnik. A tápközegbe diffundáló oldódó pigment jelenlétét nem tapasztaltam. Melanoid pigment reakció pepton-élesztőkivonat-vas agaron és tirozin agaron egyaránt pozitív. A szaharóz kivételével, melyet csak nagyon gyengén hasznosít, valamennyi vizsgált szénforrást értékesíti.

E törzs a SHINOBU által leírt *Strmy. phaeopurpureus* faj közeli rokonságába sorolható. Ettől annyiban tér el, hogy a *Strmy. phaeopurpureus* ISP 5125 jelzésű típus-törzse minden C-forrást hasznosít és a négy diagnosztikai táptalajon kissé pH érzékeny, sárga, narancs vagy piros oldódó exopigmentet termel.

Streptomyces gannmycicus No. 131 törzs: Sporophorok típusa: a konidiumláncok tömött spirálok (Spirales). A spórák felszíne tüskés (1/e. ábra). A légmicélium színe élesztőkivonat-malátakivonat agaron, zab agaron, keményítő agaron és glicerín-aszparagin agaron szürke (Gray széria). A szubsztrátmicélium színe mind a négy médiumon sárga-barna (Y-b széria), disztinkt pigmentet nem tartalmaz. Oldódó exopigment a táptalajban nem látható. Melanoid pigmentet pepton-élesztőkivonat-vas agaron és tirozin agaron is termel. Valamennyi tesztelt C-forrást (d-glükóz, l-arabinóz, d-fruktóz, inozit, d-mannit, raffinóz, ramnóz, szaharóz, d-xilóz) jól hasznosítja.

A 131 sz. törzs a *Strmy. gannmycicus* Hosoya et Soeda faj ISP 5572 számú típus-törzsének leírásával csaknem teljes megegyezést mutat.

2. A *Trifolium alexandrinum* rizoplánjának sugárgomba-flóráját reprezentáló szelektált *Streptomyces* törzsek leírása és meghatározása.

Vizsgálataimban a *Trifolium alexandrinum* rizoplán sugárgomba-flórájának fajait az alábbiakban ismertetésre kerülő hat reprezentatív *Streptomyces* törzs képviselte.

Streptomyces (Actinomyces) finlayi No. 531 törzs: A sporophorok morfológiája: a konidiumláncok spirálok (Spirales) többnyire három kanyarulat-al. Egyenes és hullámos (Rectiflexibiles) spóratartók ugyancsak előfordulnak. A spórák felszíne hajas, bár sima spórák jelenlétét is észlelni lehetett, ami a *Strmy. finlayi* ismert tulajdonságai közé tartozik (1/f. ábra). Élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron a légmicélium színe szürke (Gray széria). A szubsztrátmicélium színe a fenti négy médiumon sárga-barna + zöld (Y-b + green széria). E zöld pigment nem pH indikátor karakterű. A tápközegbe kiválasztott oldódó pigment jelenléte nem tapasztalható. A melanoid pigment reakció pepton-élesztőkivonat-vas agaron és tirozin

agaron egyaránt negatív. A d-glükózt, d-fruktózt, ramnózt, d-xilózt jól, az l-arabinózt, d-mannitot közepesen, az inozitot, raffinózt és szaharózt nem értékesíti.

Az 531 jelzésű törzs a *Strmy. finlayi* Szabó, Marton, Buti et Pártai fajjal azonosítható. Ez utóbbi típus-törzse (ISP 5218) és az 531 sz. törzs vizsgált fiziológiai tulajdonságai között csupán a d-fruktóz és d-mannit értékesítésében mutatkozott eltérés. A *Strmy. finlayi*-t SZABÓ és munkatársai [21] egy Sopron melletti erdőrendzina talajból és e talajban élő légylárvák bélesatornájából tömegesen izolálták. Tudomásom szerint azóta ezt a fajt más milióból nem sikerült kitenyészteni. Nagyon érdekes, hogy jelenlétét egy másik kontinensen és más talajtípusban természetett növény rizoplánjában ugyancsak észlelni lehetett (SZABÓ, BUTI és IBRAHIM [19]).

Streptomyces parvus No 540 törzs: A spóratartók morfológiája: a konidiumláncok egyenesek és hullámosak (*Rectiflexibiles*). A spórák felszíne sima (1/g. ábra). A légmicélium színe élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron sárga (Yellow széria). A szubsztrátmicélium színe mind a négy médiumon jellegtelen sárga-barna (Y-b széria). Zab agaron gyenge vörösesbarna oldódó pigment látható. Pepton-élesztőkivonat-vas agaron és tirozin agaron melanoid pigmentet nem termel. Jól fejlődik d-glükózon, l-arabinózon, d-fruktózon, d-manniton, ramnózon, d-xilózon, nagyon gyengén raffinózon és szaharózon. Az inozitot egyáltalán nem hasznosítja.

Eltekintve az oldódó pigment színétől az 540 sz. törzs diagnosztikai bélyegei megegyeznek a *Strmy. parvus* (Krainsky) Waksman et Henrici faj ISP 5348 jelzésű típus-törzsével.

Streptomyces parvus No 551 törzs: Sporophorok típusa: a spóratartók egyenesek és hullámosak (*Rectiflexibiles*). A spórák felülete sima (1/h. ábra). A négy diagnosztikai tápközegen a légmicélium színe sárga (Yellow széria), a szubsztrátmicéliumé jellegtelen sárga-barna (Y-b széria). Oldódó exopigmentet élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-aszparagin agaron nem termel, de később a tenyésztés folyamán zab agaron vörösesbarna színanyag jelentkezik. Melanoid pigmentet sem pepton-élesztőkivonat-vas agaron, sem tirozin agaron nem képez. A d-glükózt, l-arabinózt, d-fruktózt, d-mannitot, d-xilózt és ramnózt jól hasznosítja, szaharózon és raffinózon csak nyomokban, inoziton pedig nem fejlődik.

Az 551 sz. törzs ugyancsak a *Strmy. parvus* (Krainsky) Waksman et Henrici faj jellegzetes alakjának bizonyult.

Streptomyces phaeochromogenes No 560 törzs: Sporophorok morfológiája: a konidiumláncok egyenesek és hullámosak (*Rectiflexibiles*). Spórafelület: sima. A légmicélium színe vörös (Red széria). A szubsztrátmicélium disztinkt endopigmentet nem tartalmaz, színe mind a négy médiumon jellegtelen sárga-barna (Y-b széria). Oldódó exopigment nincs. Melanoid pigmentet mind pepton-élesztőkivonat-vas agaron, mind tirozin agaron termel. Jól értékesíti a d-glükózt, l-arabinózt, d-fruktózt, inozitot, d-mannitot és d-xilózt, a szaharózt közepesen, a ramnózt nagyon gyengén, míg a raffinózt nem.

Az 560 jelzésű törzs a *Strmy. phaeochromogenes* (Conn) Waksman fajjal azonosítható. Ennek ISP 5073 jelzésű típus-törzsétől az ISP bélyegek relációjában csupán a ramnóz értékesítésében tér el.

Streptomyces cellulosae No 616 törzs: A sporophorok morfológiája: a konidiumtartók egyenes és hullámos lefutásúak (*Rectiflexibiles*). Spórafelület: sima (1/i. ábra). Élesztőkivonat-malátakivonat, zab, keményítő és glicerín-

aszparagin agaron az érett spórákat tartalmazó légmicélium színe fehér (White széria), a szubsztrátmicéliumé sárga-barna (Y-b széria). Oldódó pigment nincs. Pepton-élesztőkivonat-vas agaron és tirozin agaron melanoid pigmentet nem képez. A raffinóz kivételével valamennyi tesztelt C-forrást jól hasznosítja.

A 616 sz. törzs a *Strmy. cellulosae* (Krainsky) Waksman et Henrici faj tipikus alakjának tekinthető. Diagnosztikai bélyegei az ISP 5362 típus-törzsével megegyezők.

Streptomyces roseosporus No. 670 törzs: A spóratartók egyenesek és hullámosak (*Rectiflexibiles*). A spórák felszíne sima. Az érett légmicélium színe élesztőkivonat-malátakivonat, zab és keményítő agaron vörös (Red széria), glicerin-aszparagin agaron pedig sterilis, spórákat nem tartalmazó, jellegtelen fehér. A szubsztrátmicélium disztinkt endopigment nélkül, színe mind a négy diagnosztikai médiumon sárga-barna (Y-b széria). Nem termel oldódó pigmentet. Melanoidokat sem pepton-élesztőkivonat-vas agaron, sem tirozin agaron nem képez. Jól fejlődik d-glükózon, l-arabinózon, ramnózon és d-xilózon, nagyon gyengén d-fruktózon és egyáltalán nem ill. nyomokban inoziton, d-manniton, raffinózon és szaharózon.

A 670 sz. törzs a *Strmy. roseosporus* Falcão de Moraes et Dália Maia fajhoz sorolható. E faj ISP 5122 típus-törzsével diagnosztikailag megegyező.

Vizsgálati eredmények értékelése

Az ismertetett összehasonlító taxonómiai vizsgálatok határozottan arra utalnak, hogy a *Medicago sativa* és a *Trifolium alexandrinum* rizoplánja változatos, fajban gazdag *Streptomyces* flórával rendelkezik. Amíg SZABÓ [18] az akác (*Robinia pseudoacacia*) gyökérfelületéről izolált sugárgomba-törzseket egyetlen fajhoz, a *Strmy. tendae*hez tartozóknak találta, addig adataim szerint a *Medicago sativa* rizoplán streptomiceta-flóráját hét faj (*Strmy. flavochromogenes*, *Strmy. sterilis*, *Strmy. katrae*, *Strmy. chartreusis*, *Strmy. parvus*, *Strmy. phaepurpureus*, *Strmy. gannmycicus*), a *Trifolium alexandrinum* gyökérfelületéről izolált sugárgomba-flóráját pedig öt faj (*Strmy. finlayi*, *Strmy. parvus*, *Strmy. cellulosae*, *Strmy. roseosporus*, *Strmy. phaechromogenes*) alkotja.

A fentebb ismertetett vizsgálatokkal egyidejűleg tanulmányoztuk a két talaj (a martonvásári csernozjom és a Nílus-parti termékeny agyagos lösz) gyökértávoli mintáiból izolált sugárgomba-flóra összetételét is. A kapott eredmények alapján a martonvásári csernozjom sugárgomba-populációjának eszenciális flóraelemeit a *Strmy. gannmycicus*, *Strmy. parvus* és a *Strmy. sterilis* fajok képezik. Mint láthattuk e fajok a *Medicago sativa* rizoplánjában is fellelhetők voltak. Érdekes megállapítás, hogy a talaj (egy későbbi tanulmányban ismertetésre kerülő) és a rizoplán *Strmy. sterilis* populációit képviselő és tanulmányozott egy-egy reprezentatív kultúra (41 sz. és 265 sz. törzs) — melyek közelebbi identifikálása légmicélium ill. spóráképzés hiányában nem volt lehetséges — mind kulturális, mind fiziológiai és ökológiai tulajdonságaikban lényegesen eltérnek egymástól. Ez arra utal, hogy a talaj ill. a rizoplán *Strmy. sterilis* populációi nem azonosak és a gyökérfelületen egy olyan sterilis faj szaporodott fel, mely a talajban magában vagy nem fordult elő vagy legfeljebb csak alarendelt denzitással. A *Trifolium alexandrinum* gyökérfelületéről kitenyészített streptomiceta fajok közül csak a *Strmy. parvus*-t sikerült a talaj — melyben e növényt természetük — gyökértávoli zónájában megtalálni. Egyébként ez a

széles elterjedésű kozmopolita faj volt az egyetlen, melynek törzsei mind a négy lelőhelyről izolálhatók voltak.

Az a tény, hogy a két pillangósvirágú növény rizoplánjából származó valamennyi *Streptomyces* fajt nem lehetett a talajok gyökértávoli zónájából kitenyészteni, még nem támasztja alá azt a nézetet, hogy a rizoszféra specifikus mikroflórával rendelkezik. Inkább valószínű, hogy a növény, pl. gyökérexudátumai segítségével — a talaj mindenkori fiziko-kémiai körülményei által változóan befolyásolva — a talajflórából bizonyos, de nem mindig azonos, típusokat, fajokat szelektál ki. Ahhoz azonban, hogy ebben a kérdésben egyértelműen állást lehessen foglalni, lényegesen nagyobb számú és rendszertanilag minden esetben korrekt módon identifikált izolátum vizsgálatára volna szükség.

Összefoglalás

Két pillangósvirágú növény, a *Medicago sativa* (termőhely: csernozjom, Martonvásár) és a *Trifolium alexandrinum* (termőhely: Nilus-menti agyagos lösz) rizoplánjából izolált *Streptomyces* törzsek csoport analiziséből adódó reprezentatív tenyészeteket összehasonlító taxonómiai vizsgálatoknak vetettem alá. Eredményeim szerint a *Medicago sativa* rizoplán sugárgomba-populációját hét faj (*Strmy. flavochromogenes*, *Strmy. sterilis*, *Strmy. katrae*, *Strmy. chartreusis*, *Strmy. parvus*, *Strmy. phaeopurpureus*, *Strmy. gannmycicus*) alkotja; a *Trifolium alexandrinum* rizoplán aktinomiceta együttesében öt faj (*Strmy. finlayi*, *Strmy. parvus*, *Strmy. cellulosa*, *Strmy. roseosporus*, *Strmy. phaeochromogenes*) fordult elő.

Irodalom

- [1] ANDRJUK, K. I.: Aktinomiceti rizoszféri ozimój psenici. Mikrobiol. Zs. Kiev. **22**. (3) 27—34. 1960.
- [2] BERNHARD, K.: Zahl und Artenspektrum der Actinomyceten in der engen Rhizosphäre von Kultur- und Wildpflanzen. Zbl. Bakt. II. Abt. **121**. 353—361. 1967.
- [3] CAMPBELL, R. & ROVIRA, A. D.: The study of the rhizosphere by scanning electron microscopy. Soil Biol. Biochem. **5**. 747—752. 1973.
- [4] GLATHE, H., VON BERNSTORFF, C. & ARNOLD, A.: Lebensgemeinschaft von Mikroorganismen und höheren Pflanzen im Bereich der Rhizosphäre. Zbl. Bakt. II. Abt. **107**. 481—488. 1954.
- [5] GYURKÓ, P.: Néhány adat az akác rizoszférájáról. Az Erdő. **4**. 121—128. 1955.
- [6] HULPOI, N.: Demonstration von Mikroorganismen der Rhizosphäre vermittels der Aufwuchsplattenmethode nach Cholodny. Arch. Mikrobiol. **7**. 579. 1936.
- [7] JAGNOW, G.: Bodenmikroskopische Untersuchungen der engeren Rhizosphäre einiger Grünlandpflanzen auf Wiesenstandorten. Zbl. Bakt. II. Abt. **114**. 475—489. 1961.
- [8] KAUNAT, H.: Zum Problem der Spezifität der Rhizosphärenmikroflora von Kulturpflanzen. II. Mit. Wirkung der engen Rhizosphäre auf die Zahl der nichtsporenbildenden, sporenbildenden, anaeroben und oligonitrophilen Bakterien sowie Actinomyceten und Pilze. Zbl. Bakt. II. Abt. **117**. 1—12. 1963.
- [9] MAHMOUD, S.A.Z. et al.: Ribonucleic Acid and Lecithinhydrolyzing Bacteria in Soil and Rhizosphere of Wheat and Broad Bean, Cultivated in Egypt. Zbl. Bakt. II. Abt. **128**. 196—202. 1973.
- [10] PRIDHAM, T. G. & GOTTLIEB, D.: The utilization of carbon compounds by some Actinomycetales as an aid for species determination. J. Bact. **56**. 107—114. 1948.

- [11] REHM, H. J.: Beitrag zur Ökologie der Streptomyceten. 3. Mitt. Die Streptomycetenarten und ihre antibiotische Aktivität in der Rhizosphäre der Gerste. Zbl. Bakt. II. Abt. **114**. 147—155. 1961.
- [12] ROUAT, J. W., KATZNELSON, H. & PAYNE, T. M. B.: Statistical Evaluation of the Rhizosphere Effect. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **24**. 271—273. 1960.
- [13] SHIRLING, E. B. & GOTTLIEB, D.: Cooperative description of type cultures of Streptomyces. II. Species descriptions from first study. Int. J. Syst. Bact. **18**. 95—97. 1968.
- [14] SHIRLING, E. B. & GOTTLIEB, D.: Cooperative description of type cultures of Streptomyces. III. Additional species descriptions from first and second studies. Int. J. Syst. Bact. **18**. 279—392. 1968.
- [15] SHIRLING, E. B. & GOTTLIEB, D.: Cooperative description of type cultures of Streptomyces. IV. Species descriptions from the second, third and fourth studies. Int. J. Syst. Bact. **19**. 414—416. 1969.
- [16] SHIRLING, E. B. & GOTTLIEB, D.: Cooperative Description of Type Strains of Streptomyces. V. Additional Descriptions. Int. J. Syst. Bact. **22**. 265—394. 1972.
- [17] STARKEY, R. L.: Some influences of the development of higher plants upon the microorganisms in the soil: VI. Microscopic examination of the rhizosphere. Soil Sci. **45**. 207—250. 1938.
- [18] SZABÓ, I. M.: Microbial communities in a forest-*rendzina* ecosystem. The pattern of microbial communities. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1974.
- [19] SZABÓ, I. M., BUTI, I. & IBRAHIM, A. N.: Isolation of *Streptomyces finlayi* from the Rhizoplane of Egyptian Clover (*Trifolium alexandrinum*). Zbl. Bakt. (Meggelenés alatt).
- [20] SZABÓ, I. M. et al.: A diagnostic key for the identification of „species” of *Streptomyces* and *Streptovorticillium* included in the International Streptomyces Project. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **21**. 387—418. 1975.
- [21] SZABÓ, I. et al.: *Actinomyces finlayi* n. sp. Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung. **10**. 207—214. 1963.
- [22] TAHA, S. M., MAHMOUD, S. A. Z. & SALEM, S. H.: Rhizosphere microflora of leguminous plants. Zbl. Bakt. II. Abt. **124**. 217—223. 1970.

Érkezett: 1977. szeptember 2.

On the Streptomyces Flora of the Rhizoplanes of *Medicago sativa* and *Trifolium alexandrinum* I.

Composition of the Species of Streptomyces Populations

I. BUTI

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

Some *Streptomyces* strains chosen from a large strain collection were submitted with the aid of the ISP-methods to comparative taxonomical examinations. The examined strains represent characteristic species of the rhizoplane population of two papilionaceae (*Medicago sativa*, chernozem, Hungary; *Trifolium alexandrinum*, clayey loess, Nile valley, Egypt). According to the result in the rhizoplane of *Medicago sativa* occurred 7 species (*Strmy. flavochromogenes*, *Strmy. sterilis*, *Strmy. katrae*, *Strmy. chartreusis*, *Strmy. parvus*, *Strmy. phaeopurpureus*, *Strmy. gannmycicus*) and in that of *Trifolium alexandrinum* 5 species (*Strmy. finlayi*, *Strmy. parvus*, *Strmy. cellulosa*, *Strmy. roseosporus*, *Strmy. phaeochromogenes*). Comparing these result with those of the simultaneously performed taxonomical analysis of the actinomycetes communities of the soil (the detailed data of which will be published later) it was found that the composition of the streptomyces flora in the zone of the root surface differs essentially from that of the soil. Nevertheless the streptomyces of the rhizoplane are typical soil inhabiting species which are selected by the root exudates — under changing physical and chemical conditions of the soil — in varying composition.

Fig. 1. Morphology of the spore surface of the examined streptomycetes strains. Electron microscopic pictures. Scale of enlargement: 6500 \times . a) *Strmy. flavochromogenes* No. 33; b) *Strmy. chartreusis* No. 75; c) *Strmy. parvus* No. 118; d) *Strmy. katrae* No. 124; e) *Strmy. ganmycicus* No. 131; f) *Strmy. finlayi* No. 531; g) *Strmy. parvus* No. 540; h) *Strmy. parvus* No. 551; i) *Strmy. cellulosa* No. 616.

Über die Strahlenpilzflora der Wurzeloberfläche von *Medicago sativa* und *Trifolium alexandrinum* I.

Die Artenzusammensetzung der Streptomycetenpopulationen

I. BUTI

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturehemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Aus einem grossen Stamm-Material ausgewählte *Streptomyces* Stämme, die die einzelnen charakteristischen Arten der Streptomyceten in der „Rhizoplan“-Population von zwei Leguminosen (*Medicago sativa*, Tschernosem, Ungarn; *Trifolium alexandrinum*, Tonlössboden, Nil-Tal, Ägypten) repräsentieren, wurden — mit Hilfe der ISP Methoden — vergleichenden taxonomischen Untersuchungen unterworfen. Nach den Versuchsergebnissen haben 7 Arten (*Strmy. flavochromogenes*, *Strmy. sterilis*, *Strmy. katrae*, *Strmy. chartreusis*, *Strmy. parvus*, *Strmy. phaeopurpureus*, *Strmy. ganmycicus*) die Strahlenpilzpopulation in dem Rhizoplan von *Medicago sativa* gebildet; in der Actinomycetengemeinschaft der Wurzeloberfläche von *Trifolium alexandrinum* sind 5 Arten (*Strmy. finlayi*, *Strmy. parvus*, *Strmy. cellulosa*, *Strmy. roseosporus*, *Strmy. phaeochromogenes*) vorgekommen. Diese Versuchsergebnisse mit den Angaben der parallel durchgeführten taxonomischen Analyse der Boden-Actinomycetengemeinschaften (deren detaillierte Resultate später veröffentlicht werden) vergleichend, ist festzustellen, dass die Artenzusammensetzung der Strahlenpilzflora im Bereich der Wurzeloberfläche dieser Pflanzen von derjenigen des Bodens wesentlich abweicht, obwohl die „Rhizoplan“-Streptomyceten typische bodenbewohnende Arten sind, die durch die Wurzelexsudate — unter wechselnden physikalisch-chemischen Bodenverhältnissen — in wechselnder Zusammensetzung selektiert werden.

Abb. 1. Morphologie der Sporenoberfläche der untersuchten *Streptomyces* Stämme. Elektronmikroskopische Aufnahmen, Vergr. 6500fach. a) *Strmy. flavochromogenes* Nr. 33; b) *Strmy. chartreusis* Nr. 75; c) *Strmy. parvus* Nr. 118; d) *Strmy. katrae* Nr. 124; e) *Strmy. ganmycicus* Nr. 131; f) *Strmy. finlayi* Nr. 531; g) *Strmy. parvus* Nr. 540; h) *Strmy. parvus* Nr. 551; i) *Strmy. cellulosa* Nr. 616.

О ризопланной флоре лучистых грибов *Medicago sativa* и *Trifolium alexandrinum*

I. Видовой состав популяций стрептомицет

И. БУТИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии ВАН, Будапешт

Резюме

Штаммы *Streptomyces*, которые в ризопланной популяции двух бобовых растений (*Medicago sativa*, чернозем, Венгрия; *Trifolium alexandrinum*, глинистая лёссовая почва, долина реки Нила, Египет) являются характерными представителями видов стрептомицет, подвергли сравнительным таксономическим исследованиям, используя метод

ISP. Результаты опыта показали, что в ризоплане *Medicago sativa* популяцию лучистых грибов составляют семь видов (*Strmy. flavochromogenes*, *Strmy. sterilis*, *Strmy. katrae*, *Strmy. chartreusis*, *Strmy. parvus*, *Strmy. phaeopurpureus*, *Strmy. gannmyceius*.) В сообществе актиномицет на корневой поверхности *Trifolium alexandrinum* встречаются пять видов (*Strmy. finlayi*, *Strmy. parvus*, *Strmy. cellulosaе*, *Strmy. roscosporus*, *Strmy. phaeochromogenes*.)

Сравнивая результаты опытов с данными таксономического исследования сообщества актиномицет в почве (подробные результаты будут опубликованы позже) можно установить, что хотя состав флоры лучистых грибов на корневой поверхности отличается от их состава в почве, все же стрептомицеты ризоплана являются типичными обитателями почвы, которые в различном составе селективируются корневыми экссудатами в изменяющихся физико-химических условиях почвы.

Рис. 7. Морфология споровой поверхности изученных штаммов Стрептомицет. Снимок сделан под электронным микроскопом. Увеличение 6500×. а) *Strmy. flavochromogenes* No 33; б) *Strmy. chartreusis* No 75; в) *Strmy. parvus* No 118; д) *Strmy. katrae* No 124; е) *Strmy. gannmyceius* No 131; ф) *Strmy. finlayi* No. 531; г) *Strmy. parvus* No 540; h) *Strmy. parvus* No 551; и) *Strmy. cellulosaе* No 616.