نشریه دانشکدهٔ علوم، جلد نهم شماره ۳-٤ دیماه ۲۵۳۶

مطالعه و بررسی تاکسونومیکی چند نمونه از آکتینومیستها در ایران*

دکتر اشرف نوحی- دکترفریدون ملکزاده- ربابه رضائی‌پور کاردوست

گروه زیست شناسی- دانشکده علوم

دانشگاه تهران

مقدمه: بعدازکشف نخستین آنتی‌بیوتیک یعنی پنی‌سیلین وثابت شدن اثر فوق‌العاده مؤثرآن علیه‌میکربهای بیماریزای گرم‌مثبت‌تلاش درراه‌جستجوی میکروارگانیسم های مولدآنتی‌بیوتیکهافزونی یافت (۸). گروهی‌از میکروارگانیسمها که‌ازاین نظر مورد توجه بیشتر قرارگرفت آکتینومیستها بودند. واکسمن وسایرین (۱۶و۱۷) انواع آکتینومیستها بویژه گونه های ستربتومیسس را از منابع مختلف جدا وخواص ضد حیاتی آنهارا ثابت کردند. نتیجه این پژوهشها کشف آنتی‌بیوتیکهای مؤثری‌نظیر کلرومایستین، تتراسیکلین ها، ستربتومایسین، اریتروسایسین ونیستاتین وسایرین بود. درجریان بررسی ویژه‌گیهای انواع آکتینومیستها پژوهشگران دریافتند که‌این‌گروه از میکروارگانیسمها توانائیهای دیگری نیز دارا میباشند. تولید آنزیمهای تجزیه کننده‌مواد نسبتهً پایدار طبیعت نظیر سلولز، کیتین،لیگنین- کرآتین، تثبیت ازت جوی، تولید ویتامین B_{12} ،تولیداسیدهای آمینه درآکتینومیستها اهمیت وارزش آنهارا بیش‌از پیش‌فزونی داد (۹،۱٤،۱۰). باتوجه به‌نیاز روزافزون به‌پیداکردن آنتی‌بیوتیکهای‌جدید علیه بیماریهای عفونی قارچی وباکتری وهمچنین تولید مواد مفید وقابل استفاده از مواد زاید طبیعت کوشش پژوهشگران دراین راه متوقف نمانده وهرروز شاهد انتشار مقالات تازه‌ای درباره‌کشف نمونه جدید ازاین دسته از میکروارگانیسم ها هستیم(۶،۱۹۵،۱۱).

امروزه در رده‌بندی این میکروارگانیسم ها از صفات مورفولوژیکی، بیوشیمیائی وضد حیاتی‌استفاده میشود (۲،۱۲،۳و٤). نظربااینکه درایران تاکنون این دسته از میکروارگانیسمهاناشناخته مانده ومورد بررسی قرار نگرفته بود، دراین پژوهش کوشش شده بررسی کلی ازآکتینومیستها وشناسائی انواع باتأکید برروی نمای مولد آنتی بیوتیک بعمل‌آید. دراین مقاله بخش‌اول نتایج بدست آمده دراین راه ارائه شده است.

---

* اعتبار این پژوهش از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه‌تهران تأمین شده است

روش کار:

نمونه برداری- برای جستجوی آکتینومیستها از منابع طبیعی نظیر خاك مزروعی وبیابانی، انواع خاکهای جنگلی، آبهای آلوده، لجن، فاضلابها برداشت شده‌است. روش برداشت نمونه بدینطریق بود که مقدار حدود ۱۰۰ گرم از نمونه را بکمك سپاتول‌سترون در شیشه های درسمباده‌ای ۲۰۰ میلی‌لیتری ریخته پس از بستن دهانه‌آنها درگرمای ٤۰ درجه به‌آزمایشگاه حمل‌شده وسپس مورد آزمایش قرارگرفته‌است. در مورد آب مقدار ۱۰۰ سانتیمتر مکعب برداشت شده است.

جداکردن‌آکتینومیست ها از منابع مختلف- برای جداکردن آکتینومیستها از منابع طبیعی روش کشت متداول در میکروبیولوژی بکار برده شده است (۱۶۹).

الف- کشت سطحی= پس‌از آماده‌کردن محیط‌های کشت‌گلوکز نمك آمونیم‌آگار، گلیسرل آرژینین‌آگار، آگارغذائی وگلوکزآسپاراژین‌آگار در جعبه های پتری‌ستریل از رقت مناسب نمونه‌ها ۱سانتیمتر مکعب روی سطح هریك از محیط‌های کشت بطور یکنواخت‌گسترده‌و کشتها یکهفته درگرمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده‌شد.

ب- کشت‌عمقی= از رقت‌های مناسب هرنمونه ۱سانتیمتر مکعب در جعبه های پتری ستریل‌وارد نموده با ۲۰ سانتیمترمکعب محیط‌کشت مذاب ٤۰ درجه (نشاسته آگار، نشاسته کازئین آگار،گلوکز عصاره مخمرآگار، گلیسرل آرژینین آگار وعصاره‌خاك آگار) مخلوط وسپس بواتها مدت یکهفته درگرمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده شده است.

ج- غنی کردن نمونه های خاك قبل‌ازکشت= بمنظور ازدیاد تعداد آکتینومیستها از روش زیر استفاده شده است :

درلن ستریل هرکدام ۰٫۳گرم نمونه وارد نموده وبهریك به‌نسبت ۱٪ مواد آلی غنی کننده (پپتن،گلوکز، عصاره مخمر، آرژینین ونشاسته) اضافه‌گردید وارلن هامدت ۲۰روز در حرارت ۲۸ درجه سانتیگراد قرار داده شد سپس از محتوی هریك از ارلن ها رقت‌های مختلف تهیه و۱سانتیمتر مکعب از هرکدام برروی محیط‌های کشت غذائی نامبرده بالا باروش‌عمقی کشت داده شد وکشتها بمدت یکهفته درگرمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده شده است.

د- روش افتراقی= دراین روش سعی‌شده‌است حتی‌الامکان از رشد سایر میکروارگانیسمها جلوگیری شود. برای این منظور پس‌ازکشت هرنمونه به‌روش سطحی در محیط کشت‌گلوکز عصاره مخمرآگار بواتها را مدت ده دقیقه در حرارت ۱۱۰ درجه قرار داده سپس به‌حرارت ۳۰درجه سانتیگراد منتقل نموده‌ایم.

هـ در روش دیگر ۱گرم خاك مورد آزمایش را با ۱گرم کربنات‌کلسیم در بوات ستریل مخلوط نموده مدت ۱۰ روز در حرارت ۲۸ درجه سانتیگراد قرار دادیم بعدمخلوط را به‌ارلن واجد ۱۰۰ سانتیمترمکعب آب مقطر سترون افزوده مدت یکربع در دستگاه شیکر قرار دادیم‌سپس ۱سانتیمترمکعب از مایع رو را به‌روش کشت سطحی روی محیط‌کشت آرژینین گلیسرول - سولفات آگارکشت داده آگارکشتهامدت یکهفته درگرمای ۳۰ درجه سانتیگراد قرار داده شده است .

بررسی خواص ضدحیاتی= بمنظور جستجوی‌سویه های مولدآنتی بیوتیك از روشهای زیراستفاده شده است :

الف- کشت خطی ازکشت تازه آکتینومیستها وباکتریها در سطح محیط غذائی مناسب بطریقه خطی وعمود برهم.

ب- کشت مخلوط آکتینومیستها وباکتریها بروش مخلوط در سطح محیط غذائی.

ج- ۱ سانتیمتر مکعب سوسپانسیون باکتری مورد آزمایش را برسطح محیط کشت بطور یکنواخت گسترده سپس ازکشت تازه آکتینومیست برروی سطح محیط بصورت نقطه‌ای کشت داده‌شده است.

د- ابتدا ۱ سانتیمتر مکعب سوسپانسیون باکتری را روی محیط کشت غذائی بطور یکنواخت گسترده سپس بکمک چوب پنبه سوراخ کن استریل در هربوات با برداشتن آگار چهارحفره بقطر ۱ میلیمتر ایجاد ومقدار معینی ازکشت مایع آکتینومیست درآنها ریخته شده است.

هـ- کشت در محیط مایع= در درون ۱ لوله آزمایش به هریک مقدار ۶ سانتیمتر مکعب پالیده عاری ازسلول آکتینومیست را ریخته وسپس در ۱ لوله اول مقدار ۱ سانتیمتر مکعب از سوسپانسیون انواع باکتریها کشت داده شد ولوله آخر بعنوان شاهد نگهداری گردید. کلیه لوله ها درگرمای مناسب رشد باکتریها ۳۷ درجه سانتیگراد قرار داده شده است.

مطالعه خواص بیوشیمیائی= برای بررسی خواص بیوشیمیائی اثر تک‌تک آکتینومیستهای جداشده برروی مواد شیمیائی مختلف که در تشخیص انواع آکتینومیستها کمک میکند (سلولز، نشاسته، کرآتین، ژلاتین، لیتموس میلک وهیدراتهای کربن) کشت داده شده است.

مطالعه خواص مرفولوژیکی= در بررسی خصوصیات مرفولوژیکی ابتدا نمونه آکتینومیستهای جداشده روی دو محیط کشت عصاره جوآگار ونشاسته کازئین آگار کشت داده شد، پس ازه ۱ روز قرار دادن درگرمای ۳۰ درجه سانتیگراد شکل میسلیوم های هوائی توسط میکرسکپ نوری وشکل وآرایش سطح سپورها میکروسکپ الکترونی مورد مطالعه قرار گرفت، ضمناً رنگ میسلیوم های رویشی وهوائی بارنگهای استاندارد مقایسه ومشخص گردیده است.

نتایج حاصله و بحث :

در بررسی ومطالعهٔ آکتینومیستهای ایران سعی شده تاحد امکان از منابع متفاوت ونقاط مختلف نمونه برداری شود. مشخصات نمونه ها در جدول (۱) ملاحظه میشود. برای جستجو وجدا کردن آکتینومیستها از منابع طبیعی از غالب روشهائی که از بدو مطالعه این میکروارگانیسم ها بکار رفته استفاده شده، نتایج حاصل نشان میدهد که ترکیب محیط کشت در رشد آکتینومیستها فوق‌العاده مؤثر میباشد. درمحیط های مناسب نه‌فقط تعداد کلنی ها فزونی می‌یابد بلکه تنوع آنها نیز بیشتر میشود. بطوریکه در جدول (۲) ملاحظه میشود بطورکلی از چهار محیط کشت نوترین آگار، گلوکز عصاره مخمرآگار، گلیسرل آرژینین آگار ونشاسته کازئین‌آگار، محیط کشت نشاسته کازئین آگار برای رشد انواع آکتینومیستها مناسبتر می‌باشد(جدول ۲).

مطالعهٔ کشت های سطحی وعمقی ثابت‌نمود که روش کشت عمقی برای رشد آکتینومیستها بهتر است وهنگامی که نمونه خاك، آب ولجن قبل‌ازکشت باسواد غنی کننده، نظیرپپتن، گلوکز، عصاره مخمر، - آرژینین، کازئین ونشاسته تقویت شود گوناگونی آکتینومیستهافوق‌العاده فزونی‌می‌یابد(جدول ۳). همچنین هنگامی که نمونه هارا قبلا باسواد مختلف غنی کرده وسپس در محیط های واجدهمان سواد غنی کننده کشت دهند نتیجه نشان میدهد که این روش نسبت به‌سایر روشها برتر میباشد(جدول ٤).

جدول (۱) نمونه های جمع آوری شده ازنواحی مختلف ایران باذکر مشخصات هریک از آنها

شماره نمونه	نوع نمونه	محل برداشت	رویش گیاهی	مقدار رطوبت ٪	تاریخ برداشت
۱	آبآلوده	حوالی شهرری	—	—	۵۳/۷/۲۰
۲	"	"	—	—	" " "
۳	"	"	—	—	" " "
٤	لجن	مرداب	—	۹۰ - ۸۰	۵۳ /۷/۲۹
۵	"	"	—	"	" " "
٦	خاك	جنگل ساری	جنگل	"	" " "
۷	"	" "	"	"	" " "
۸	"	جنگل نوشهر	"	"	۵۳ /۸/٦
۹	"	" "	"	"	" " "
۱۰	"	جنگل شهسوار	"	"	۵۳ /۸/۷
۱۱	"	" "	"	"	" " "
۱۲	"	رودبار	زیتون کاری	۵۰ - ۳۰	۵۳ /۸/۱۳
۱۳	"	شمیران	باغ میوه	"	" " "
۱۴	"	" "	"	"	" " "
۱۵	خاکبرگ	" "	—	—	" " "
۱٦	خاك	رودبار	زیتون کاری	۵۰ — ۳۰	" " "
۱۷	لجن	مرداب پهلوی	—	۹۰ — ۸۰	۵۳/۸/۱۴
۱۸	"	"	—	"	" " "
۱۹	خاك	محیط دانشگاه تهران	گلکاری	"	۵۳ /۸/۲۲
۲۰	"	"	درخت چنار	"	" " "
۲۱	"	"	چمن	"	" " "

دنباله جدول (۱)

شماره نمونه	نوع نمونه	محل برداشت	رویش گیاهی	مقدار رطوبت	تاریخ برداشت
۲۲	خاک	محیطه دانشگاه تهران	درخت تبریزی	۹۰ — ۸۰	۵۳/۸/۲۲
۲۳	"	باغچه‌های در تهران	سبزی میوه کل	" "	۵۳/۹/۲۰
۲۴	"	" "	سرو	" " "	" " "
۲۵	" "	" "	سبزی	" " "	" " "
۲۶	" "	" "	کل کاری	" " "	" " "
۲۷	" "	محیطه دانشگاه تهران	"	۵۰ — ۳۰	۵۳/۹/۲۵
۲۸	" "	" "	چمن	"	" " "
۲۹	" "	" "	" "	" " "	" " "
۳۰	"	" "	کل کاری	" " "	" " "
۳۱	خاکبرگ	" "	—	—	۵۲/۶/۲۹
۳۲	خاک	" "	گل کاری	۵۰ — ۳۰	" " "
۳۳	"	" "	چمن	" " "	" " "
۳۴	"	باغچه‌های در تهران	گل کاری	۹۰ — ۸۰	" " "
۳۵	"	"	سبزی	" "	" " "
۳۶	"	" "	میوه	" "	" " "
۳۷	"	" "	گل کاری	" "	" " "
۳۸	"	" "	چمن	" "	" " "
۳۹	"	ورامین	غیرمزروعی	۲۰ — ۱۰	" " "
۴۰	"	"	" "	" "	" " "
۴۱	"	" "	سبزی	۵۰ — ۳۰	" " "
۴۲	"	کرمسنگ آمل	جنگل	۵۰ — ۳۰	۵۲/۷/۱۹

دنباله جدول (۱)

شماره نمونه	نوع نمونه	محل برداشت	رویش گیاهی	مقدار رطوبت ٪	تاریخ برداشت
٤٣	خاک	کرمسنگ آمل	جنگل	٥٠—٣٠	٥٤/٧/١٩
٤٤	"	درکه	توت	٢٠—١٠	٥٤/٧/٢٥
٤٥	"	" "	غیرمزروعی	" " "	" " "
٤٦	"	سولوقون	گردو توت	" " "	" " "
٤٧	"	درکه	درخت ازگیل	" " "	" " "
٤٨	"	" "	گیاهان خودرو	" " "	" " "
٤٩	"	سولوقون	توت	" " "	" " "
٥٠	"	١٥ کیلومتری آمل	جنگل	٥٠—٣٠	٥٤/٧/١٩
٥١	"	٢٠ کیلومتری آمل	" "	" " "	" " "
٥٢	"	١٤ کیلومتری درکه	غیرمزروعی	٢٠—١٠	٥٤/٧/٢٥
٥٣	"	امامزاده ابوالحسن	تربت سفید	" "	٥٤/٨/٢
٥٤	"	" "	گل‌های وحشی	" " "	" " "
٥٥	"	" "	جو	" " "	" " "
٥٦	"	" "	پنبه	" " "	" " "
٥٧	"	" "	گوجه فرنگی	" " "	" " "
٥٨	"	شهری	گند مزارشهید	" "	٥٤/٨/٢
٥٩	"	امامزاده ابوالحسن	بادمجان	" " "	" " "
٦٠	"	" "	ذرت	" " "	" " "
٦١	"	" "	پنبه	" " "	" " "
٦٢	"	" "	تنباکو	١٠—٨	" "
٦٣	"	" "	شاهسی	" "	" " "

دنباله جدول (۱)

شماره نمونه	نوع نمونه	محل برداشت	رویش گیاهی	مقدار رطوبت٪	تاریخ برداشت
٦٤	خاك	شهریار	سیب	۲۰—۱۰	٥٤/٨/٢٩
٦٥	"	نزدیك شهریار	گندم	" "	" "
٦٦	"	شهریار	درخت کوچك	" "	" "
٦٧	"	" "	سیب	" "	" "
٦٨	"	نزدیك شهریار	بید اکالیپتوس	" "	" "
٦٩	"	شهریار	بادمجان	" "	"
٧٠	"	" "	یونجه	٥٠—٣٠	" "
٧١	"	" "	چغندر	۲۰—۱۰	" "
٧٢	"	نزدیك شهریار	گندم	٥٠—٣٠	٥٤/٩/٦
٧٣	"	" "	یونجه	" "	" "
٧٤	"	شهریار	چمن زار	" "	" "
٧٥	"	شهریار	باغ	۲۰—۱۰	" "
٧٦	"	نزدیك شهریار	درخت کوچك	" "	" "
٧٧	"	"	باغ	" "	" "
٧٨	"	شهریار	یونجه	" "	" "
٧٩	"	" "	چمن زار	٥٠—٣٠	٥٤/٩/١٣
٨٠	"	" "	درختکلابی	" "	" "
٨١	"	نزدیك شهریار	چغندر معمولی	" "	" "
٨٢	"	" "	گوجه‌فرنگی	" "	" "
٨٣	"	" "	چمن زار	" "	" "
٨٤	"	شهریار	کاج	۲۰—۱۰	" "

جدول (۲) تاثیرترکیب محیط کشت در رشد وتعداکردن اکینومیست ها

نمونه خاک	نسبت تعداد اکینومیستها به تعداد کل میکروارگانیسم ها برحسب گرم خاک × ۱۰^۵			
	محیطهای کشت			
	نوترین آگار	گلوکزعصاره مخمر آگار	گلیسرول آرژنین آگار	نشاسته کازئین آگار
٤٢	۵/۱۵۰	۶/۸۰	۴/۴۰	۱۰/*
٤٣	۶/۳۲۰	*	۱/*	۶/۱۵
٤٤	*	۰/۵	—	*
٤٥	۰/۱۰۰	*	—	۳/۴۰
٤٦	۰/۳۵	۱/۶	۰/۲	۱/۲۵
٤٧	۱/*	۵/۱۰	۰/۶	۶/۵۰
٤٨	۱/۱۰۰	۱/۲	۲/۲۰	—
٤٩	۵/۲۵	*	۰/۵	۱/۲۵
۵۰	۷/۸۰	۳/۲۰	۶/۲۵	۱۰/*
۵۱	۶/۱۰۰	۰/۱۵	۲/*	۲/۱۰
۵۲	۴/۴۰	۰/۱۴	—	۵/۴۰
۵۳	۸/۴۰	۳/۱۴	—	۳/*
۵۴	۰/۴	۱/۵	—	۰/۱
۵۵	۸/۲۰	*	*	۱/۷
۵۶	۲/۵۰	۱/۷	۱/۱۰	۱/۱۰
۵۷	۰/۴۰	۰/۱۵	—	۱/۲
۵۸	۱/۱۰	۰/۲۰	۰/۵	*
۵۹	۱/۸	۰/۱۵	۰/۱	—
۶۰	۶/*	۰/۹	—	*
۶۱	۳/*	۱/۴	—	۱/۴
۶۲	۱۰/۲۷	*	*	۳/۵۰
۶۳	*	*	۰/۱۰	۰/۴

* کلنی های گسترده (شمارش انجام نگرفته است)

— نشانه عدم رشد

دنبالهٔ جدول (۲) تاثیرترکیب محیط کشت در رشد وجد اکردن اکتینومیست ها

نمونه خاک	نسبت تعداد اکتینومیست ها به تعداد کل میکروارگانیسم ها برحسب گرم خاک $\times 10^5$			
	محیطهای کشت			
	نوترینت اگار	گلوکزعصاره مخمراگار	گلیسرول آزوتین آگار	نشاسته کازئین آگار
٦٤	۰/۹۲	۰/۲۰	—	۰/۳۰
٦٥	۰/۲۰۰	*	—	—
٦٦	۱۵۰/۱۵۰	۱۰/۲۰	۰/۱۰	۳/۱۰
٦٧	۴/۸۶	۱/۱۰	—	۰/۳۰
٦٨	۱/۱۶۲	۱/۲۰	۰/۱۰	۰/۵
٦٩	۰/۵۰۰	۰/۱۰	—	۰/۵۰
۷۰	۱۵/۹۶	۴/۳۰	۰/۵	۰/۱۰
۷۱	۴/۴۰	۰/۱۰	—	۲/۱۰
۷۲	۰/۹۳	*	—	۰/۱۰
۷۳	۰/۹۴	۱/۲۰	۰/۱	—
۷٤	۱۰/۲۶۵	*	—	*
۷۵	۳/۸۵	۰/۱	—	۲/۱۰
۷٦	۳/۱۹۴	*	—	۰/۸
۷۷	۱/۱۸۲	۰/۴۵	—	۰/۱۰
۷۸	۶/۴۶۹	۱/*	—	*
۷۹	۰/۱۸۲	۰/۵	—	۰/۱۰
۸۰	۱۰/۲۸۶	۰/۱۰	—	۰/۴۶
۸۱	۱۰/۱۰۵	۶/۲۰	۰/۲	۲/۲۰
۸۲	۱۶۸/۲۴۲	۱۵/۴۷	۲/۴۰	۶/۱۵
۸۳	۵۰/۲۳۸	۳/۴۴	۲/۸	*
۸٤	۴/۱۴۶	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۵۰

* کلنی های گسترده (شمارش انجام نگرفته است)

- تشانه عدم رشد

جدول (۳) تاثیر غنی کردن خاک در رشد و جداکردن آکتینومیست‌ها

نمونه خاک	تعداد کلنی آکتینومیست‌ها در محیط‌های مختلف برحسب گرم خاک × 10^3																							
	نشاسته آگار						کلوکز عصاره مخمر آگار						نیترین آگار						گلیسرول آروئین آگار						نشاسته‌کازئین آگار					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۴	۹	۱۵	۱	۱۵۰	۱۵	۵	۱	۰	۱۲	۲	۵	۰	۰	۳	۱۰۰	۳۰	۴۲	۰	۲	۴	۲	۸	۶	۱	۰	۳۵	۵۴	۲۳	۱۱	۲
۳۳	۱	۱۰	۱۲	۴	۶	۳	۱	۰	۲	۲	۶	۰	۰	۲۰	۱۴	۴	۱۲	۳	۱	۳	۷	۰	۲	۰	۱	۱۲	۶	۱۴	۷	۱
۳۴	۱	۲۰۰	۳	۵۰۰	۰	۲	۱	۰	۲	۱۰	۸	۰	۰	۱۰	۰	۲۰۰	۰	۲	۰	۶	۴	۳۵	۵	۳	۲	۰	۳	۱	۵	۰
۳۵	۱۲	۲۵۰	۸	۳	۵	۸	۰	۶	۳	۱	۲	۲	۱۶	۲۰۰	۵	۳	۲۵	۱۶	۵	۱۰	۱۷	۲	۶	۲	۶	۸۴	۱۰	۰	۹	۱
۳۶	۳	۲۳۰	۰	۵۲۰	۲۱۰	۱۰	۱	۸	۲	۱۵۰	۶۷	۱۲	۱	۱۵۰	۰	۶۰	۳۲	۶	۲	۱۸	۰	۱	۹۲	۵	۰	۲۶	۰	۷۳	۱۸	۳
۳۷	۲	۵	۲	۲۰	۲۵	۱۰	۰	۲	۰	۴	۳۰	۲	۰	۴	۱۰	۱	۱۲	۰	۱	۲۱۰	۱۵	۲	۰	۰	۲	۱۲	۱۰	۷	۰	۲
۴۲	۱۰۰	۸۰۰	۰	۶۰۰	۰	۲۰۰	۶۰۰	۲۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۰	۰	۸۰۰	۰	۵۰۰	۰	۲۰۰	۰	۴۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰۰	۶۰۰	۱۰۰۰	۱۸۰۰	۴۰	۲۰۰
۴۳	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰۰	۰	۲۰۰	۰	۰	۰	۵۰۰	۰	۲۰۰	۰	۱۰۰	۰	۲۰۰	۰	۰	۰	۶۰۰	۰	۰	۵۰۰	۱۰۰	۰
۴۴	۰	۳۰۰	۷۰۰	۰	۳۰۰	۰	۰	۵۰۰	۰	۰	۱۰۰۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۶۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰۰	۱۰۰	۰
۴۵	۰	۰	۰	۵۰۰	۰	۰	۰	۱۵۰۰	۰	۰	۲۰۰	۰	۰	۰	۲۰۰۰	۰	۸۰۰	۰	۰	۵۰۰	۰	۰	۰	۰	۳۰۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۰
۴۶	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۲۰۰	۰	۳۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۰

۱ـ خاک

۲ـ خاک + پپتن

۳ـ خاک + کلوکز

۴ـ خاک + عصاره مخمر

۵ـ خاک + نشاسته

۶ـ خاک + آرویین

جدول (۴) تاثیر غنی کردن حال د رشـــد وحد اکرد ن اکتینومیست هـــا بیراز کشت د رمحیط غذائی واجد مادمعنی کننده

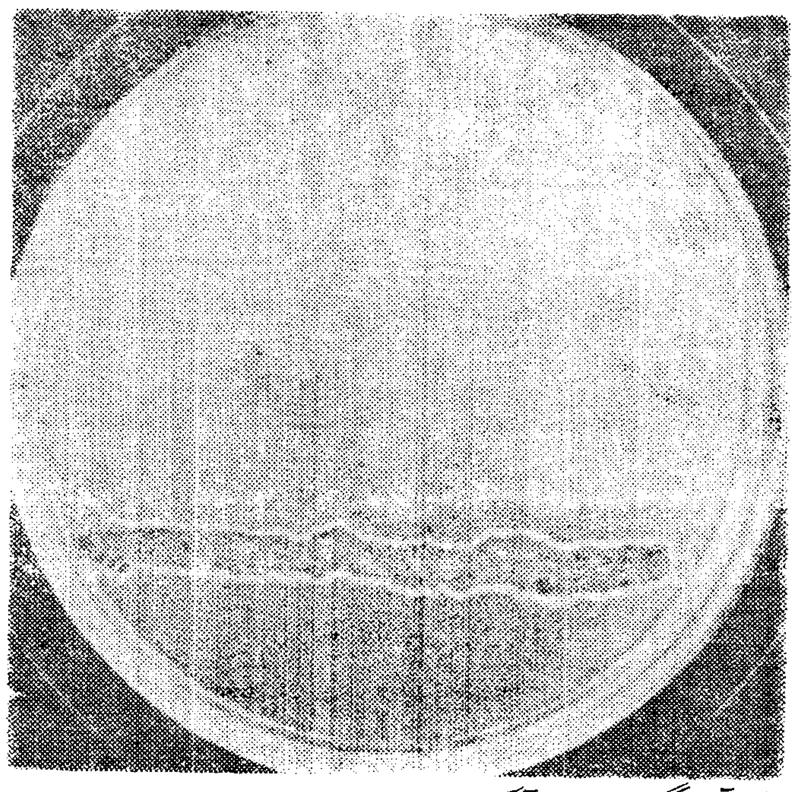
نمونه خاک	نسبت تعداد اکتینومیست ها به تعداد کل میکروارگانیسم ها برحسب گرم خاک × ۱۰^۵									
	خاک	خاک + پپتن	خاک + گلوکز	خاک + آرژنین	خاک + نشاسته	خاک + عصاره مخمر	خاک + کازئین
	محیطهای کشت						
	نوترین آگار پپتن دار	گلوکزعصاره مخمرآگار	گلیسرول آرژنین آگار	نشاسته کازئین آگار	نوترین آگار پپتن دار	گلوکزعصاره مخمرآگار	گلیسرول آرژنین آگار	نشاسته کازئین آگار	گلوکز عصاره مخمر آگار	نشاسته کازئین آگار
۴۷	۱/*	۵/۱۰	۰/۶	۶/۵۰	۰/۲۲۰	۱/*	—	۵/۴۰	۰/۵۰	۵/۱۰
۴۸	۱/۱۰۰	۱/۲	۲/۲۰	—	۰/۴۳۰	۱۹/۴۰	—	۱۵/*	۱۰/۱۰۵	۲/۲۸۰
۵۰	۷/۸۰	۳/۲۰	۴/۳۵	۱۰/*	۴/۱۲۰	۲/*	۰/۵۰	۱۰/۳۰	۴/۱۰	۱۹/۱۲
۵۱	۶/۱۰۰	۰/۱۵	۲/*	۲/۱۰	۰/۶۸	۳/۲۰	۰/۲۰	۱۵/۱۰۰	۰/۲۸۰	۰/۸۰
۵۳	۸/۴۰	۳/۱۲	—	۲/*	۰/۵۰۰	*	*	۱۲/۳۰	*	۵۰/۱۵۰
۵۴	۰/۳	۱/۵	—	۰/۱	۰/۲۸۰	۴/۵	۰/۱۵	۴/۱۰	*	۲۹/*
۵۵	۸/۳۰	*	*	۱/۷	۰/۲۰۵	*	—	۴/۱۰	*	۵/۲۰
۵۶	۲/۵۰	۱/۷	۷/۱۰	۱/۱۰	*	۱/۱۰	—	۴/۵۰	*	۲/۵۰
۵۷	۰/۳۰	۰/۱۵	—	۰/۱	۴/۴۲	۱/۲۰	۰/۵۰	۰/۴۰	۰/۲۰۰	۳/۴۲۰
۵۸	۰/۲۰	۰/۵	۰/۴۰	*	*	۱/۴۰	—	۱۰/۱۵	*	۴/۱۰
۵۹	۱/۸	۰/۱۵	۰/۱	—	*	۲/۴۰	۰/۸۰	۳/۵۰	۳/۵۰	۶/۸۰
۶۰	۶/*	۰/۹	—	*	*	۱۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۵۰	۵/۲۰۰	۴/*
۶۱	۳/*	—	—	۱/۴	۰/۲۰۰	۱/*	۰/۱۰	۳/*	۱/*	۲۲/۴۱
۶۲	۱/۲۷	*	*	۳/۵۰	۵/۵۰	۱/*	۰/۱۲	۳/۶۰	۱/۱۰۰	۵/۵۵
۶۵	۰/۳۰۰	*	—	۲۸۳/۲۹۵	۷۳/۱۶۳	۲۰/۱۰۲	—	۲۰/*	*	۲۰/*
۶۶	۱۵۰/*	۱/۲۰	۰/۱۰	۳/۱۰	۲/۸۳	۰/۴۶	—	۲۶۰/۳۲۰	۴۱۳/۴۸۳	۵۸۲/۵۹۸
۶۷	۳/۸۶	۱/۱۰	—	۰/۲۰	۱۵/۸۶	*	—	۱۹۳/۲۸۵	۱۲۰/۴۶۰	۱۷۳/۱۹۳
۶۸	۱/۱۶۲	۱/۲۰	۰/۱۰	۰/۵	۸/*	۱۰/۳۵	—	۲۰۲/۲۲۰	۲۶/۱۸۳	۵۲۶/۵۴۶
۶۹	۰/۵۰۰	۱/۱۰	—	۰/۵۰	۱۰/۱۳۲	۰/۵۰	—	۴۶/۸۵	۱۸۹/*	۲۳۳/۲۳۴
۷۰	۱۵/۹۶	۴/۳۰	۰/۵	۰/۱۰	۲۳/۱۶۲	۰/۵۰	—	۴۸/۲۹۲	۵۰/۱۲۵	۵۲۵/۵۲۵
۷۲	۰/۹۳	*	—	۰/۱۰	۳۲/۱۲۵	*	—	۵/۳۸۶	۵/۴۶	۱/*
۷۳	۰/۹۳	۱/۲۰	۰/۱	—	۲۰/۸۶	*	۰/۴۳	۴۹/۱۶۹	۲۸/۱۶۷	۱۸۲/۲۰۵
۷۶	۳/۱۹۳	*	—	۰/۸	۱۱۶/۱۲۲	۹۷/۱۲۰	—	۰/۵۰	۲۰/*	۲۲۲/۲۵۰

* کلنی های گسترده (شمارش انجام نگرفته است)

- نشانه عدم رشد

بطورکلی بابکار بردن روشهای متعدد در وهله‌اول جمعاً ۶۰۰ سویه ازآکتینومیستها از ۸٤ - نمونه خاك، خاکبرگ، لجن وآب بدست آمده که باآزمایشهای دقیق ٤۰۰ سویه بین‌آنها تشخیص داده شد. ازهریک ازاین نمونه‌ها کشت خالص تهیه ونگهداری شده است. این نمونه‌ها از منابع مختلف جمع‌آوری گردیده است. یک بررسی دقیق نشان میدهدکه تعدادآکتینومیستها درخاك بیشتراز سایر منابع میباشد و بعلاوه تعداد وانواع آکتینومیستها در خاکهای مزروعی بارطوبت متوسطنسبت به‌سایر منابع (خاکهای‌غیر مزروعی کم رطوبت، خاکهای مزروعی بارطوبت زیاد، خاکهای بیابانی خشك وخاکهای جنگلی) فراوانتر است. باید متذکر شدکه درخاکهای جنگلی تعداد آکتینومیستها فراوان‌ولی تنوع آنها چندان زیاد نیست. از نمونه‌های فوق در مطالعات بعدی‌حدود ۳۰ نمونه برای تشخیص وشناسائی دقیق برگزیده شده است.

در بررسی‌خواص آنتاگونیستیکی آکتینومیستهای جداشده از روشهای متداول استفاده شده است (۱۵). نتایج حاصل نشان میدهدکه از ۳۰ نمونه مورد مطالعه عده‌ای‌نسبت به‌باکتریهای مورد آزمایش خاصیت ضد حیاتی دارند، منتهی روش سنجش در بروز این خاصیت تأثیر دارد زیرا بخوبی دیده میشود که پالیده آکتینومیستها علیه باکتریها بیشتر مؤثر بوده درحالی‌که در سنجش به‌روش کشت عمود برهم یا - نقطه‌ای چنین اثری هویدا نشده است (جدول ٥). بنابراین روش سنجش خاصیت ضد حیاتی تحت شرایط خاص وروش معینی باید انجام‌گیرد. در ۱۹٦۷ Sands و Harnus ثابت کردند که آگارمیتواند فعالیت آنتی بیوتیکی را تضعیف نماید وباشست و شوددادن آگار توانستند این فعالیت را بحد اکثر برسانند، بعلاوه احتمال دارد برخی از نمونه‌ها در نتیجه کشت مداوم در محیط ساختگی وآزمایشگاهی توانائی ترشح آنتی بیوتیک خودرا از دست داده باشند. شرایط فیزیکی وترکیب محیط‌کشت نیز در سنتز مواد ضدحیاتی مؤثر است (۳ و۷). آنچه مسلم‌است وجدول(٥) نشان میدهدنمونه‌های مورد آزمایش دارای توانائی ترشح آنتی‌بیوتیک اندواین خاصیت علیه باکتریهای g^+ بیش‌از باکتریهای g^- میباشد. باکتری B. mycoides نسبت به‌عده زیادی از نمونه‌های مورد آزمایش حساسیت نشان داده‌است شکل (۱).



شکل ۱ - اثرآنتاگونیسمی آکتینومیست نمونه ۷ علیه باسیلوس‌میکوئیدس ۹

در بررسی خواص آنتی‌بیوتیکی نمونه‌های جداشده باید حوصله زیاد بخرج دادو شرایط مساعدو مناسب بروز این خاصیت را در هر یک از نمونه‌ها پیدکرد ودر اینجاصرف وقت دراین مورد مارا از هدف

جدول (۱) بعضی خواص بیوشیمیائی اشریشیا کلی باکتریها

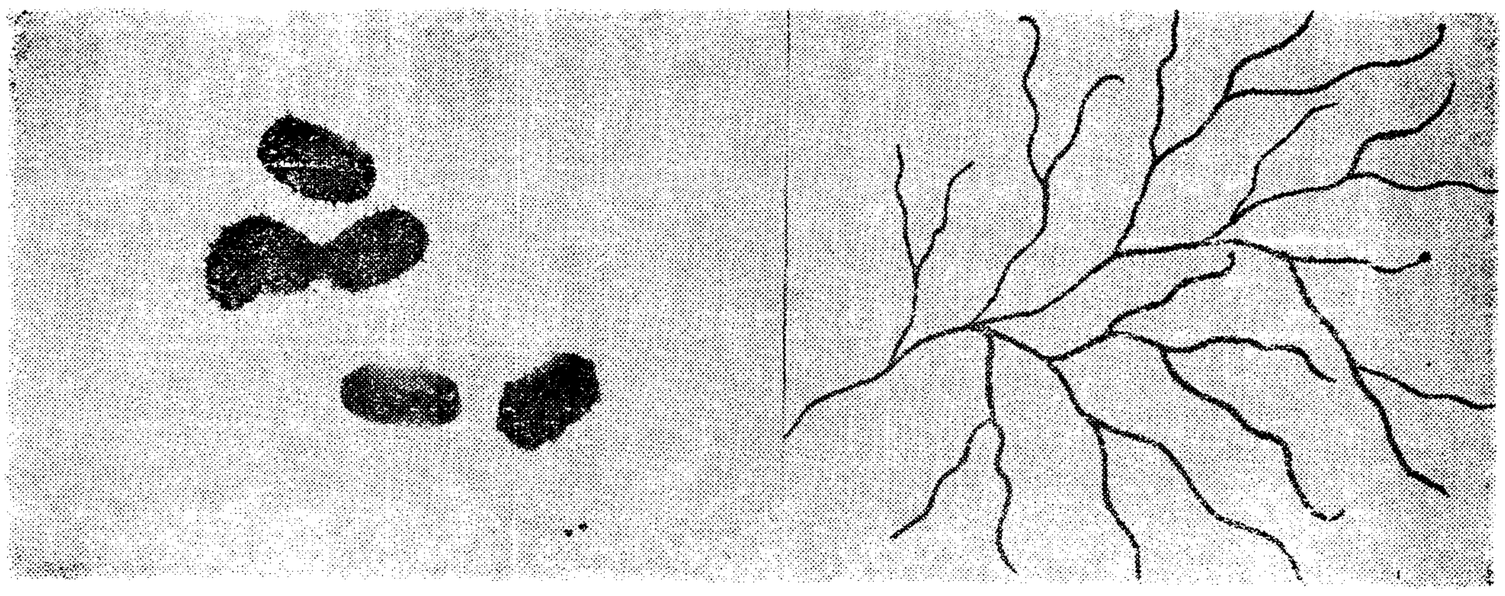
شماره	نوع باکتری											
	S. typhosa		S. schottmuelleri		S. gallinarum		S. paratyphi C		P. aerogenes		E. coli	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
۱	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
۲	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۳	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
۴	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۵	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۶	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۷	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۸	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۹	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۰	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۱۱	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+
۱۲	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۳	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۱۴	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۱۵	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۱۶	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۷	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+
۱۸	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۱۹	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۰	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۱	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+
۲۲	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۲۳	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۲۴	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۵	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۶	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۷	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+
۲۸	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۲۹	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
۳۰	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+

۱- ناشر اتاکوبیکی اشریشیا تابله باکتریها (به روش کشت مخلوط)
۲- ناشر پالیه، سطح کشت اشریشیا تابله باکتریها
+ تشابه دارند
- تشابه ندارند
■ سنجش انجام نگرفته است

اصلی که جداکردن آکتینومیستها بود دور میساخت. بدون تردید این مسئله شایان اهمیت وتوجه استو امیداست درآینده‌پژوهش بیشتری دراین باره انجام دهیم.

در شناسائی وهویت نمونه‌های مورد مطالعه علاوه برخاصیت آنتاگونیستیکی از صفات بیوشیمیائی و مرفولوژیکی نیز استفاده شده است. کسب نتایج کافی مارا قادر ساخت جنس‌وگونه هریک از نمونه‌هاراتعیین ونامگذاری نمائیم. دراین شناسائی‌آزمایشگاه میکروبیولوژی‌دانشگاه Giessen آلمان به‌سرپرستی E. Küster مارا یاری داده است. بااستفاده‌از صفات بیوشیمیائی (جدول٦)رنگ زائی وویژه‌گیهای‌میسلیوم هوائی، آرایش سطح سپور وکلید شناسائی آکتینومیستها توانستیم ۳۰ نمونه موردمطالعه راگروه بندی نموده وسپس باتوجه به‌ویژه‌گیهای بیشتر وفراتر جنس وگونه‌هارا نامگذاری نمائیم (جدول٧).

دراین مطالعه علاوه بر ۳۰ نمونه بررسی شده یک نمونه‌جدید کشف شده‌است که باتأییدآزمایشگاه نامبرده‌بعلت دارابودن صفات شکلی متمایز میتوان آنراگونه جدیدی نامگذاری کرد.



شکل ۲- میسلیوم رویشی‌وآرایش‌سطح‌سپور در نمونه جدید

این نمونه ازهرلحاظ باید مورد مطالعه قرارگیرد وصفات‌آن شناخته شود. بدون تردید بررسی کلیه نمونه‌های جدا شده دریکسال‌گذشته‌میسرنبوده واحتمال‌زیاد میرود که در بین بقیه‌نمونه‌هانیز به‌انواع جدیدی برخورد نمائیم. آزمایشگاه میکروبیولوژی گروه زیست شناسی پژوهش خود را دراین زمینه ادامه میدهد و نتایج‌آن بزودی بصورت مقاله‌دیگری ارائه خواهدشد.

جدول (۶) خواص بیوشیمیائی اکتینومیست ها

اکتینومیست	فعالیت بیوشیمیائی				
	هیدرولیز نشاسته	هیدرولیز ژلاتین	هیدرولیز شلونز	هیدرولیز کزآنین	لیتموس میلک
۱	−	+	−	−	−
۲	+	+	+	+	−
۳	+	−	−	−	−
۴	+	+	+	−	+
۵	+	+	+	−	+
۶	+	+	−	+	−
۷	+	+	+	+	+
۸	+	+	−	−	−
۹	+	+	−	+	−
۱۰	+	−	−	−	+
۱۱	+	+	+	−	−
۱۲	+	+	−	−	+
۱۳	+	+	−	−	+
۱۴	+	−	−	−	−
۱۵	+	+	−	+	−
۱۶	+	−	−	−	−
۱۷	+	+	−	+	−
۱۸	+	+	−	−	−
۱۹	+	+	+	−	−
۲۰	+	−	−	−	−
۲۱	+	+	+	−	−
۲۲	+	−	−	−	−
۲۳	+	+	+	−	+
۲۴	+	+	+	−	+
۲۵	+	+	+	−	+
۲۶	+	+	+	−	−
۲۷	+	−	−	−	+
۲۸	+	+	−	−	+
۲۹	+	+	−	−	−
۳۰	+	−	−	+	−

جدول (۷) تعیین گونه آکتینومیستهای مورد مطالعه

		محیط کشت عصاره جوآگار (Oatmeal Agar)			محیط شناسنامه کازئین آگار			ملانین	مشخصات میسلیوم هوائی	آرایش سطح اسپور	
		میسلیوم هوائی	میسلیوم رویشی	پیگمان محلول	میسلیوم هوائی	میسلیوم رویشی	پیگمان محلول				
۱۹	گروه ۱	زرد خاکستری کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ	+	صورتی کرمنگ کلنی پرزدار	قهوه‌ای کم رنگ	+	+	میسلیوم هوائی نسبتاً بلند دارای انشعابات	صاف	S. xanthochromogenus
۲۶		زرد خاکستری کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ	+	صورتی کرمنگ کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ	+	+	میسلیوم هوائی نسبتاً بلند دارای انشعابات متوسط و موجبار	صاف	S. xanthochromogenus
۱۷		زرد خاکستری کلنی پرزهای ظریف	قهوه‌ای کرمنگ	+	صورتی کرمنگ کلنی با پرزهای ظریف	قهوه‌ای کرمنگ ملایل به قهوه‌ای	—	+	میسلیوم هوائی متوسط با انشعابات موجبار	صاف	S. limcolnensis
۲۱		زرد خاکستری کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ	+	صورتی کرمنگ کلنی پرزدار	قهوه‌ای کم رنگ	+	+	میسلیوم هوائی نسبتاً بلند با انشعابات متوسط و موجبار	صاف	S. xanthochromogenus
۱۳		زرد مایل به خاکستری با پرزهای خشن	قهوه‌ای کرمنگ مایل به سبزی	—	صورتی کرمنگ کلنی با پرزهای خشن	قهوه‌ای کم رنگ مایل به سبزی	—	+	میسلیوم هوائی کوتاه و موجبار	صاف	S. cavourensis
۳۰		زرد خاکستری کلنی با پرزهای ظریف	قهوه‌ای کرمنگ مایل به قهوه‌ای	+	صورتی کرمنگ با پرزهای ظریف	قهوه‌ای کم رنگ مایل به قهوه‌ای	—	—	میسلیوم هوائی کوتاه و موجبار	صاف	S. chrysomallus
۲	گروه ۲	صورتی کرمنگ کلنی با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به قهوه‌ای	—	صورتی کرمنگ کلنی با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	+	هیف‌های مارپیچی تشکیل میدهد	صاف	S. racemochromogenus
۱۲		خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ مایل به سبزی	—	خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ مایل به سبز	—	+	هیف‌های هوائی بلند با انشعابات موجبار مدرم	صاف	S. luridus
۲۸		خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ مایل به سبزی	—	خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای کرمنگ مایل به سبز	—	+	هیف‌های هوائی بلند با انشعابات موجبار مدرم	صاف	S. luridus
۲۷	گروه ۳	خاکستری مایل به صورتی کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	+	خاکستری مایل به صورتی کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به سبز	+	+	هیف‌های هوائی کوتاه و درهم	صاف	S. griseorubiginosus
۱۰		خاکستری مایل به صورتی کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	+	خاکستری مایل به صورتی کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به سبز	+	+	هیف‌های هوائی کوتاه با انشعابات موجبار	صاف	S. griseorubiginosus
۱۶		قرمز مایل به خاکستری کلنی با پرزهای ظریف و پودری تکه	نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی با پرزهای ظریف	نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. phaeochromogenes
۲۰		قرمز مایل به خاکستری کلنی با پرزهای ظریف و پودری تکه	نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی با پرزهای ظریف	نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. phaeochromogenes
۲۲		قرمز مایل به خاکستری کلنی با پرزهای ظریف و پودری تکه	نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی با پرزهای ظریف	نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. phaeochromogenes
۱۴		قرمز مایل به خاکستری پودری تکه	نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی پودری تکه	نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. phaeochromogenes
۳		قرمز مایل به خاکستری پودری تکه	نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی پودری تکه	نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. phaeochromogenes
۲۳		خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای مایل به نارنجی	—	خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای مایل به نارنجی	—	+	هیف‌های هوائی متوسط و مارپیچ فنری تکه	صاف	S. resistomycificus
۴		خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای روشن	—	خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای روشن	—	+	هیف‌های هوائی متوسط با مارپیچهای فنری تکه	صاف	S. resistomycificus
۲۵		خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای روشن	—	خاکستری مایل به صورتی کلنی پرزدار	قهوه‌ای روشن	—	—	هیف‌های هوائی متوسط با مارپیچهای فنری تکه	صاف	S. resistomycificus
۵	گروه ۴	خاکستری کلنی با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	خاکستری با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	—	هیف‌های هوائی متوسط و مارپیچی تشکیل دسته‌های	خاردار	S. griseoflavus
۲۴		خاکستری روشن با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	خاکستری کلنی با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	—	هیف‌های هوائی متوسط و مارپیچ که مارپیچها به هم مشروده	خاردار	S. griseoflavus
۹		خاکستری روشن کلنی با پرزهای ظریف	بی‌رنگ روشن	—	خاکستری روشن کلنی با پرزهای ظریف	نارنجی مایل به سبز	—	—	میسلیومهای هوائی کوتاه با مارپیچهای به هم مشروده	صاف	S. misionensis
۸	گروه ۵	خاکستری کلنی با پرزهای ظریف	قهوه‌ای مایل به قرمز	+	خاکستری با پرزهای ظریف	قهوه‌ای مایل به سبز	—	+	میسلیومهای هوائی متوسط با مارپیچهای تشکیل دسته‌های	صاف	S. bottropensis
۲۹		خاکستری کلنی با پرزهای ظریف	قهوه‌ای مایل به قرمز	+	خاکستری با پرزهای ظریف	قهوه‌ای مایل به قرمز	—	+	میسلیومهای هوائی متوسط و مارپیچ با مارپیچهای فنری	صاف	S. bottropensis
۱۵	گروه ۶	خاکستری روشن کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	—	خاکستری روشن کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	+	+	هیف‌های هوائی بلند با انشعابات مارپیچی بهم مشروده	خاردار	S. echinatus
۶		خاکستری روشن کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	—	خاکستری روشن و کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	+	+	هیف‌های هوائی بلند با انشعابات مارپیچی بهم مشروده	خاردار	S. echinatus
۱۱		خاکستری روشن کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به قهوه‌ای	—	خاکستری پررنگ و کلنی پودری تکه	قهوه‌ای مایل به سبز	—	—	هیف‌های هوائی بلند و پیچ با مارپیچهای بهم مشروده	خاردار	S. arabicus
۱۸		خاکستری روشن کلنی پودری تکه	نارنجی مایل به سبز	—	خاکستری روشن کلنی پودری تکه	قهوه‌ای مایل به قرمز	—	—	هیف‌های هوائی متوسط و مارپیچ	صاف	S. olivaceus
۷		خاکستری روشن کلنی پودری تکه	قهوه‌ای روشن	+	خاکستری روشن کلنی پودری تکه	قهوه‌ای روشن	+	+	هیف‌های هوائی متوسط و موجبار	صاف	S. parpeofuscus
۱		خاکستری روشن کلنی پودری تکه	بنفش کرمنگ	+	خاکستری روشن کلنی پودری تکه	بنفش کرمنگ	+	—	هیف‌های هوائی بلند با انشعابات مارپیچی	کرکدار	S. flavectus

REFERENCES

1. AARONSON, SHELDON, 1970. Experimental Microbal Ecology

2. AVERY,R.J., BLANK,F., 1954; Chemical Composition of the Actinomycetes and its relation to their systematic positions.
Can.j. Microbial Vol., 140-143

3. BECKER,B. et al. 1964. Rapid Differentiation between Nocardia and Streptomyces by paper chromatography of whole cell hydrolysate.
Jour.Appl.Microbial. 12:421-423

4. COLLINS,R.P. and H.D.GAINES 1964. Production of H_2S by streptomyces odorifer. Jour. Applied Microbial 12:335-336

5. COUCH,J.N. 1950. Actinoplanes, a new Genus of the Actinomycetales. Scie.Soc. Vol.66 87-92

6. CROSS,T., LECHEVALIER,M.P. and LECHEVALIER,H. 1963
A new Genus of Actinomycetales: Microellobos-Poria j. Gen. Micro Vol.31, 421-429

7. DONOVICK,R., BAJAN,A.P., CANALES,P. and PANSY,F. 1948
The influence of certain substances. The activity of streptomycin. J. Bacteriol. Vol. 56
125-137

8. FROBISHER, MARTIN, SCD. 1968. Fundamental of Microbiologie. 8th edition. W.B. Saundrers.

9. GOTTLIEB,D., CIFFERRI,O. 1950. Deamination and degradation of aminoacids by streptocymetes. Mycologie Vol. 48, 253-263

10. GORDON,M.A. and E.W.LARP 1966. Durhamycin, a penteaene antifungal antibiotic from streptomyces - durhamensis sp.n. Appl. Microbiol. 14:
754-760

11. GOCHINUER,M.B., LEPPARD,G. and KOMARATAT,P. 1975. Isolation and characterization of actinopolyspora halophila. Can.j. Micro. Vol.21,No.10

12. HSU,S.C. and J.L.LOCKWOOD, 1975. Powdered chitin agar as selective medium for enumeration of actinomycetes in water and soil. Appl.Microbiol. 29: 422-426

13. KATZ,E., PIENTA,P., SIVAK,A. 1958. The role of nutrition in the synthesis of actinomycin

14. LINDENFELSER,A. ODETTE,L., et al. 1964. Antibiotics against plant disease. Appl. Microbiol. 12: 508-512

15. PRESCOTT and DUNN, 1959. Industrial Microbiology. Third Edition. McGROW Hill

16. SYKES,G., SKINNER,F.A. 1973. Characteristics and practical importance of actinomycetales

17. WAKSMAN,S.A., 1959. Historical background of the actinomycetes. Vol.1