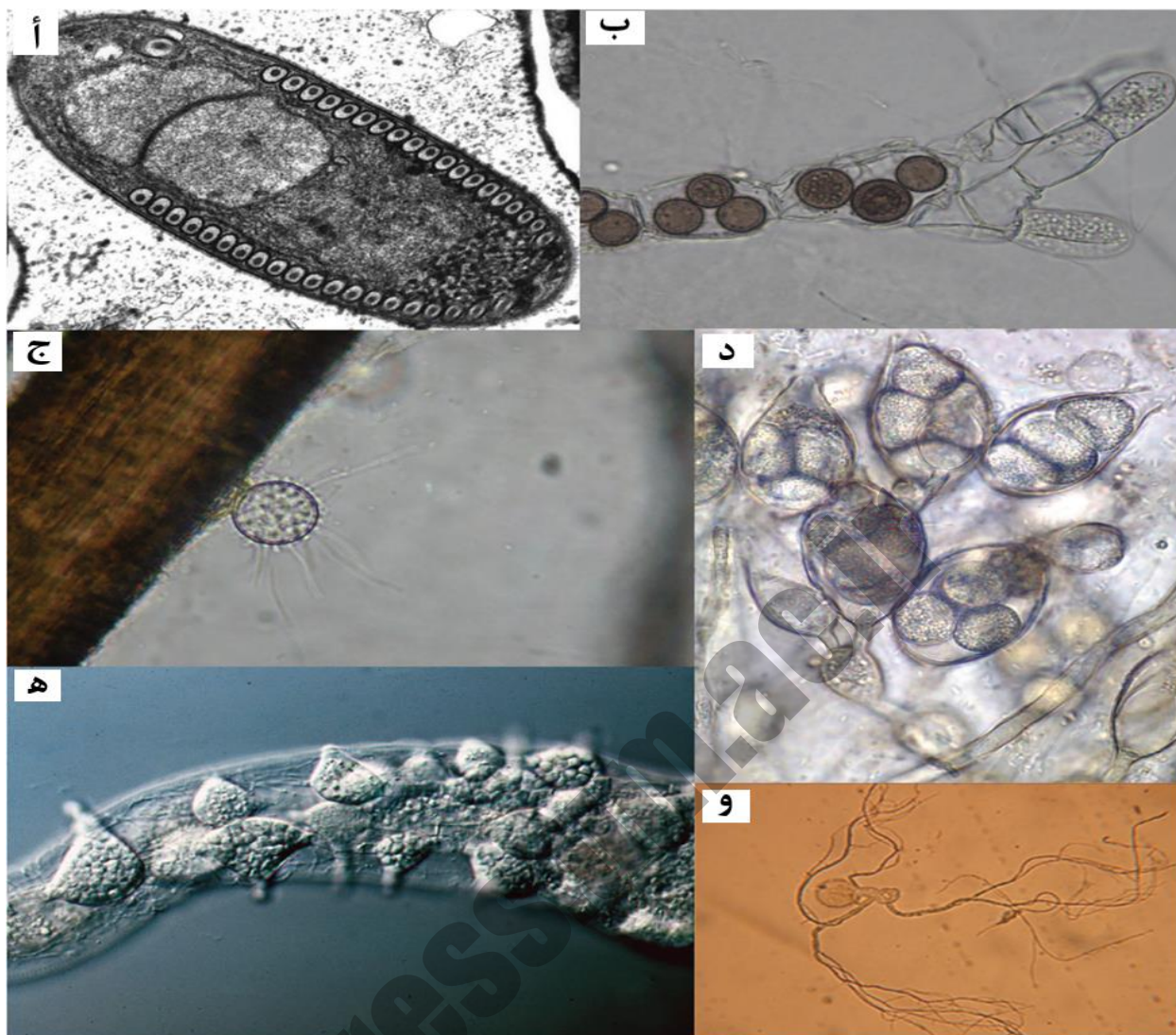


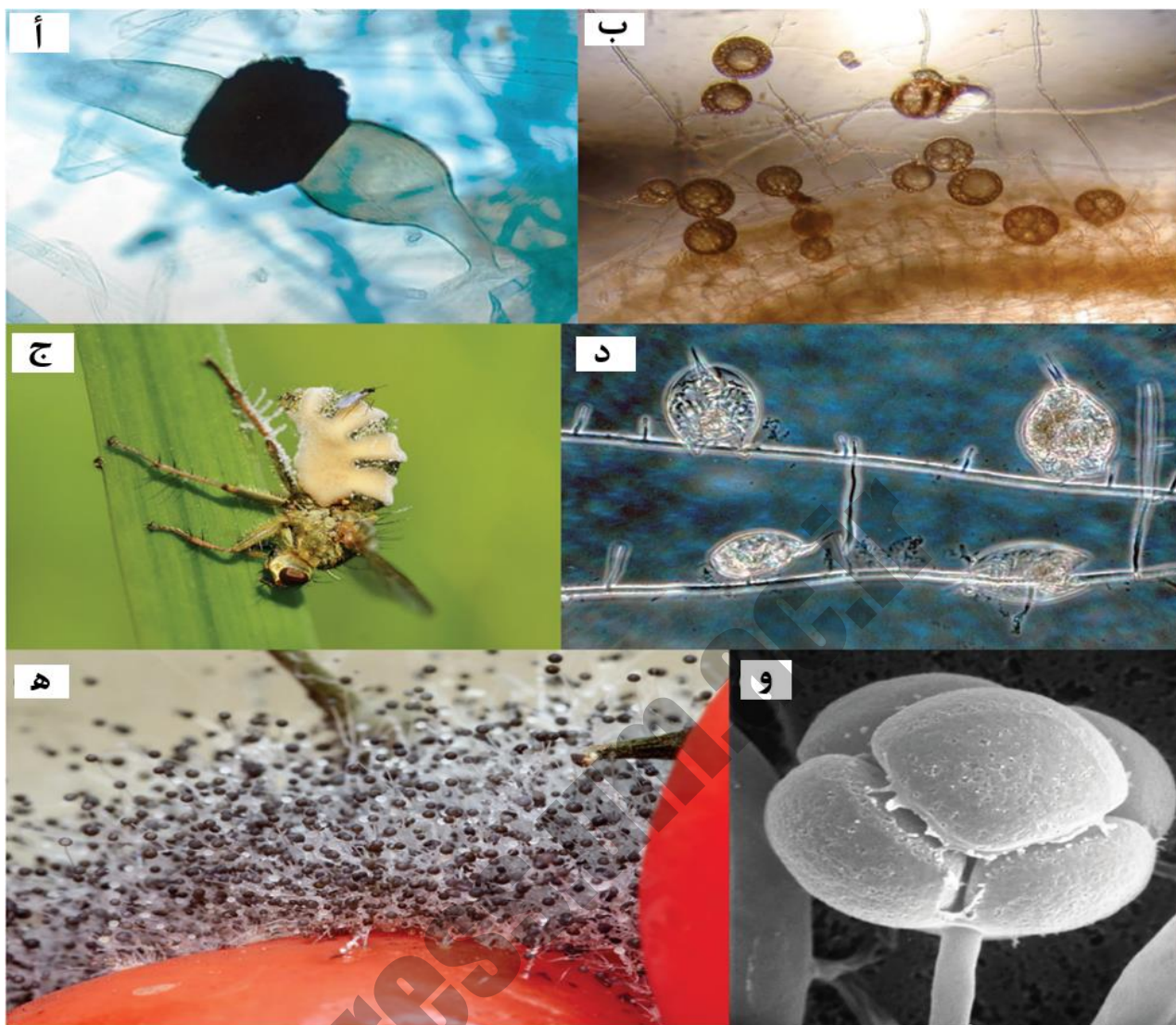
پیوست رنگی



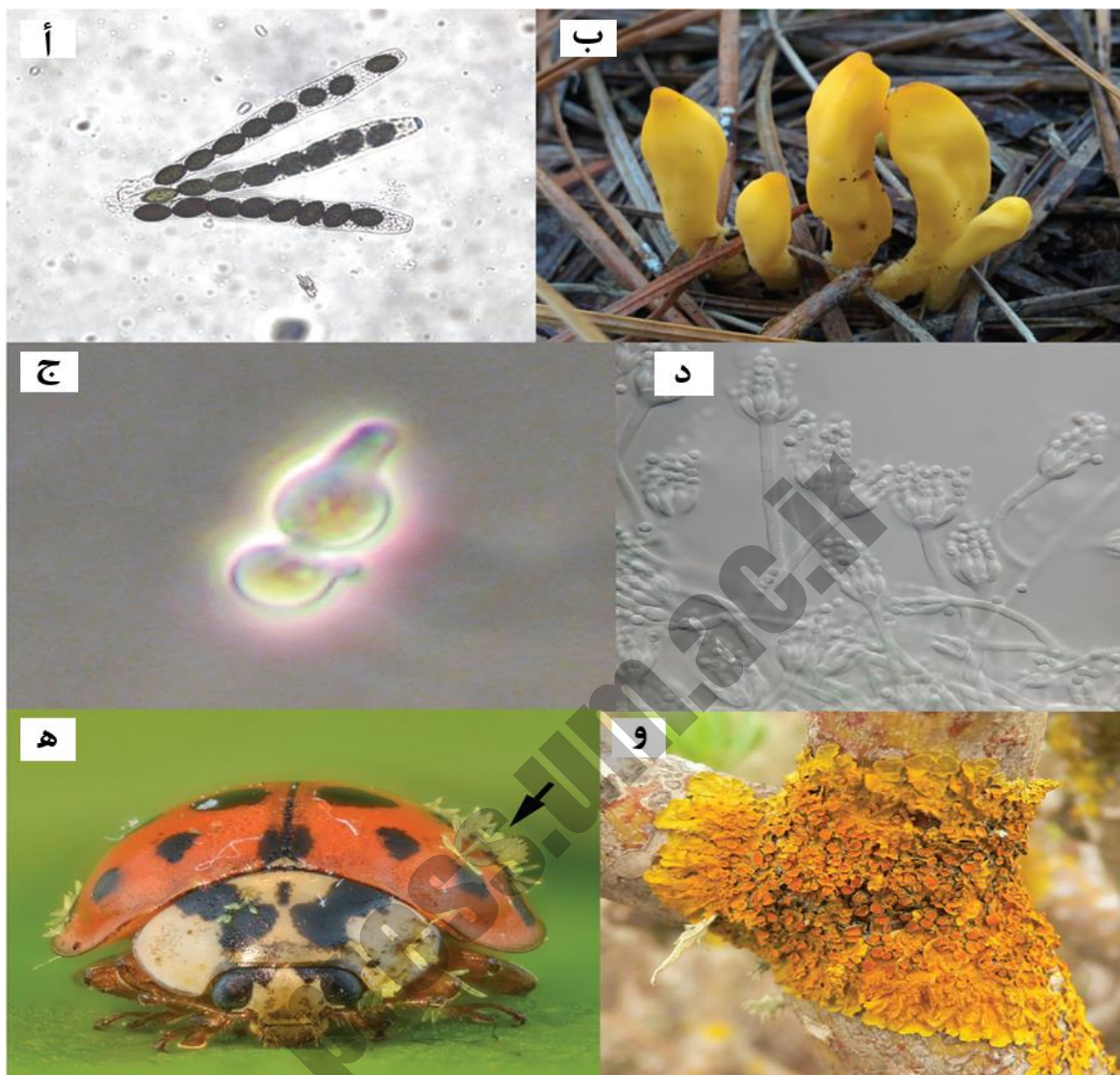
شکل ۱-۱ برخی از جلبک‌های هاپتوفیت و هتروکنت



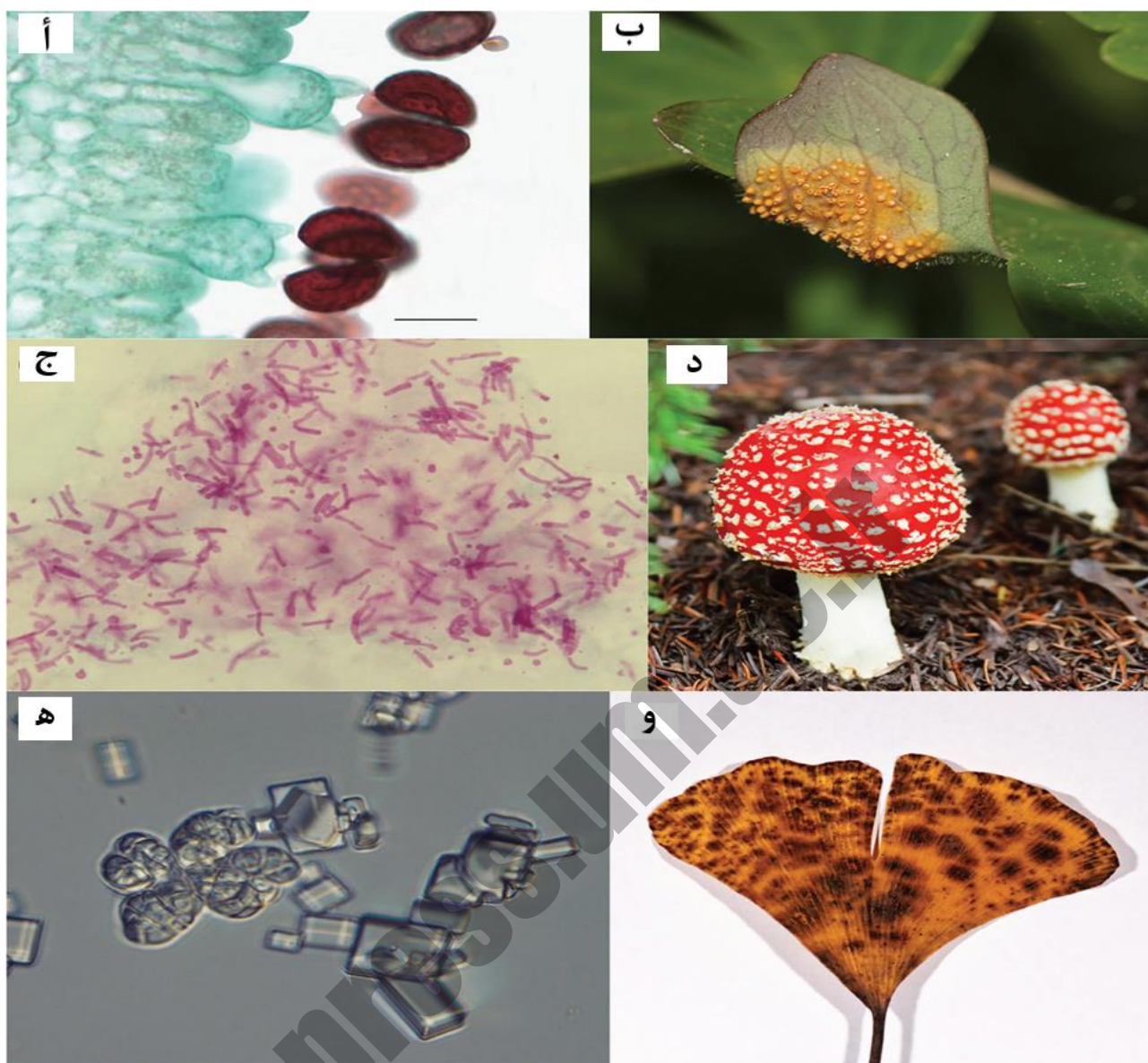
شکل ۱-۲ تنوع قارچ‌های زئوسپوریک: **ا.** میکروگراف الکترونی عبوری یک اسپوروبلاست فیبریلا توژما کرانکونیسیس (شاخه: میکروسپوریدیا). در تصویر، هسته سلول و مجموعه‌ای از ساختارهای هم‌مرکز با هسته‌هایی با چگالی الکترونی بالا که به صورت متراکم در اطراف سلول قرار گرفته‌اند، به وضوح قابل مشاهده است. این ساختار خاص، مشابه لوله قطبی ماریچ (یک ساختار نیزه‌ای شکل عفونت‌زاست که مشخصه قارچ‌های میکروسپوریدیا می‌باشد) در میکروسپوریدیاست. **ب.** زئوسپورانژیوم‌های بالغ رزیلا آلومیسس (رزلیدا) در آخرین مراحل آلودگی میسلیم گونه‌ای از آلومیسس (بلاستوکلا دیومیکوتا). همانند بسیاری از قارچ‌های زئوسپوریک، رزیلا یک پارازیتوئید است که پس از حمله به سیتوپلاسم میزبان، آن را به مصرف می‌رساند و پس از آن، اسپورانژیوم تولید می‌کند. **ج.** زئوسپورانژیوم رانزوفیدیوم کرانیوفیلوم (کیتیدیومیسست‌ها) که به صورت یک ساختار کروی قابل مشاهده است و بر روی موهای انسان رشد می‌کند (ساختار تار مانند قهوه‌ای رنگ در شکل). علاوه بر نقش انگلی آن‌ها، بسیاری از کیتیدها در محیط‌های آبی یافت می‌شوند. آن‌ها همچنین به عنوان ساپروفیت‌های اختصاصی سبب تجزیه مواد آلی سخت‌تجزیه‌پذیری مانند دانه‌های گرده، کراتین و اسکلت بیرونی بندپایان می‌شوند. **د.** میکروگراف گروهی از تخمک‌زاهای گناپوریا پلی‌مورفا (مونولفاریدیومیسست‌ها، کیتیدیومیکوتا). مونولفاریدیومیسست‌ها، تنها گروه قارچی هستند که گامت‌های متمایزی از منظر مورفولوژیکی تولید می‌کنند (ناجورگامی: تکثیر جنسی از طریق ترکیب گامت‌هایی که از نظر شکل و اندازه متفاوت هستند). به علاوه، آن‌ها تنها گروه از کیتیدیومیکوتا با میسلیم‌های حقیقی هستند که به طور مستقل از قارچ‌های زمینی تکامل یافته‌اند. **ه.** اسپورانژیوم‌های بالغ کانتاریا آنکونیلوله (بلاستوکلا دیومیکوتا) در درون یک نماد که در کنار میسلیم‌های حقیقی رشد می‌کنند. با وجود تعداد نسبتاً کم گونه‌های آن، بلاستوکلا دیومیکوتا یک گروه اکولوژیکی بسیار متنوع به شمار می‌آید که دربرگیرنده ساپروفیت‌ها، پاتوژن‌های گیاهی، پارازیتوئیدهای جلبکی و حتی انگل‌های حیوانات می‌باشد. در این گروه، به ویژه جنس کانتاریا به دلیل نقش خود به عنوان یک عامل کنترل آفات کشاورزی مورد مطالعه قرار گرفته است. **و.** ساختار میکروسکوپی یک تالوس مونوسنتریک از نئوکالیماسستیکس فرونتالیس (نئوکالیماسستیکو میکوتا) ایزوله شده از گوزن. تالوس دارای ساختاری پیازی شکل است که با زئوسپورانژیوم‌ها و مجموعه‌ای از برآمدگی‌های ریشه‌مانند (ریزوئیدها) ارتباط دارد. نئوکالیماسستیکو میکوتا گروهی از قارچ‌ها هستند که اغلب در روده پستانداران گیاه‌خوار یافت می‌شوند. آن‌ها فاقد میتوکندری هستند و طیف گسترده‌ای از آنزیم‌های سلولزی تولید می‌کنند.



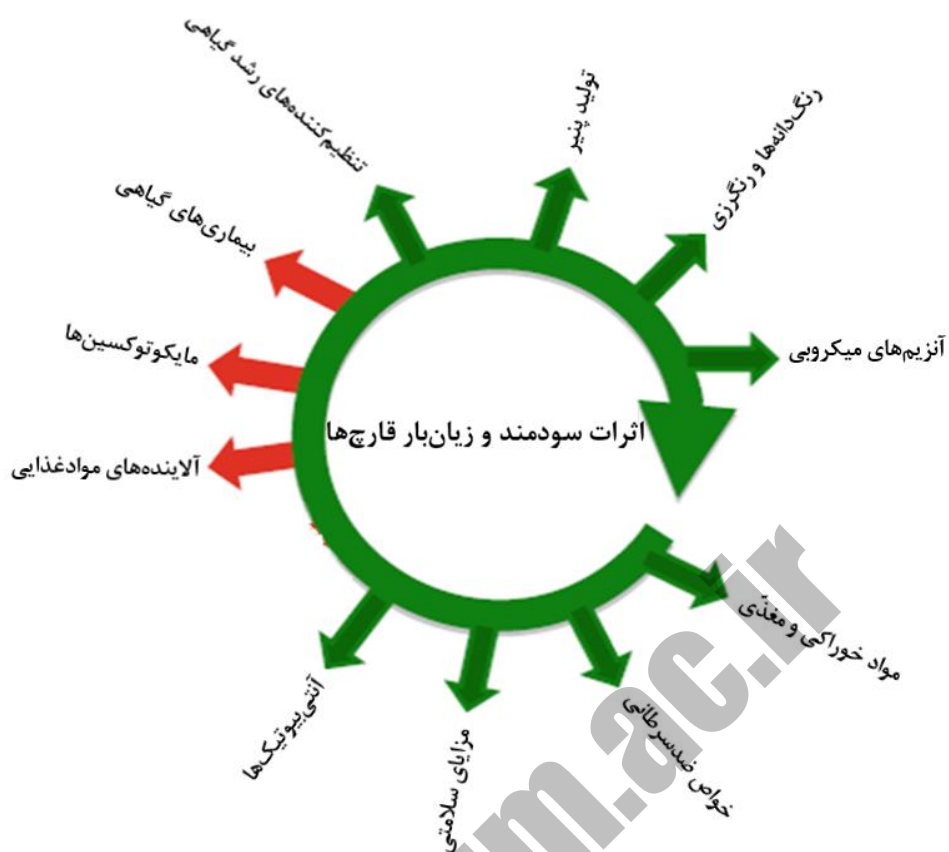
شکل ۱-۳ تنوع قارچ‌های زیگومیست: ا. زیگوسپور رازیوپوس استولونیفر (موکورالس، موکورومیکوتینا). زیگوسپورها، اسپورهای جنسی بدون پوششی هستند که در نتیجه آمیزش دو هیف گامتوفیت تشکیل می‌شوند. تولید زیگوسپورها در قارچ‌های شاخه‌زوپاگومیکوتا و موکورومیکوتا به چشم می‌خورد. ب. میسلیوم و اسپورهای چند هسته‌ای قارچ مایکوریزای آربوسکولار رازیوفاکوس اینترادایسس (گلومرالس، گلوومیکوتینا) که در قسمت پایین تصویر به صورت یک ساختار کف‌مانند قابل مشاهده است. اسپورها دارای ساختاری کروی شکل با رنگ قهوه‌ای تیره و حاوی چندین هسته هستند و به نظر می‌رسد که یک جمعیت کلیمری را تشکیل دهند (ناجور هسته، هتروکاریون). ج. قارچ پاتوزن انتوموفتورا موسکا (انتوموفتورالس، انتوموفتورومیکوتینا) در حال رشد در یک حشره رده انتوموفتورالس اغلب شامل گونه‌های پاتوزن حشرات است. د. هیف‌های زوفلگوس اینسیپیانس (زوپاگالس، زوپاگومیکوتینا) در حال حمله به گروهی از روتیفرها (چرخ‌داران) زوپاگالس، گروهی از قارچ‌های انگلی است که اغلب میزبانان آن‌ها را سایر قارچ‌ها، پروتوزوآها و بی‌مهرگان کوچک تشکیل می‌دهند. ه. رشد کپک‌ها [به احتمال رازیوپوس استولونیفر (موکورالس، موکورومیکوتینا)] بر روی گوجه‌فرنگی. اعضای موکورالس، ساپروفیت‌هایی با رشد سریع هستند که دارای اسپورانژیوم‌های بسیار بزرگی می‌باشند در این تصویر، اسپورانژیوم‌ها به صورت ساختارهای کروی شکل تیره‌رنگ در انتهای هیف‌های هوایی بلند قابل مشاهده هستند. و. میکروگراف الکترونی روبشی اسپورانژیوم قارچ مورتیرلا هیالینا (مورتیرلا، مورتیرولومیکوتینا) اعضای مورتیرولومیکوتینا دارای اکلوزی مشابه موکورالس هستند، اما می‌توان آن‌ها را به آسانی به واسطه عدم وجود کولوملا تشخیص داد.



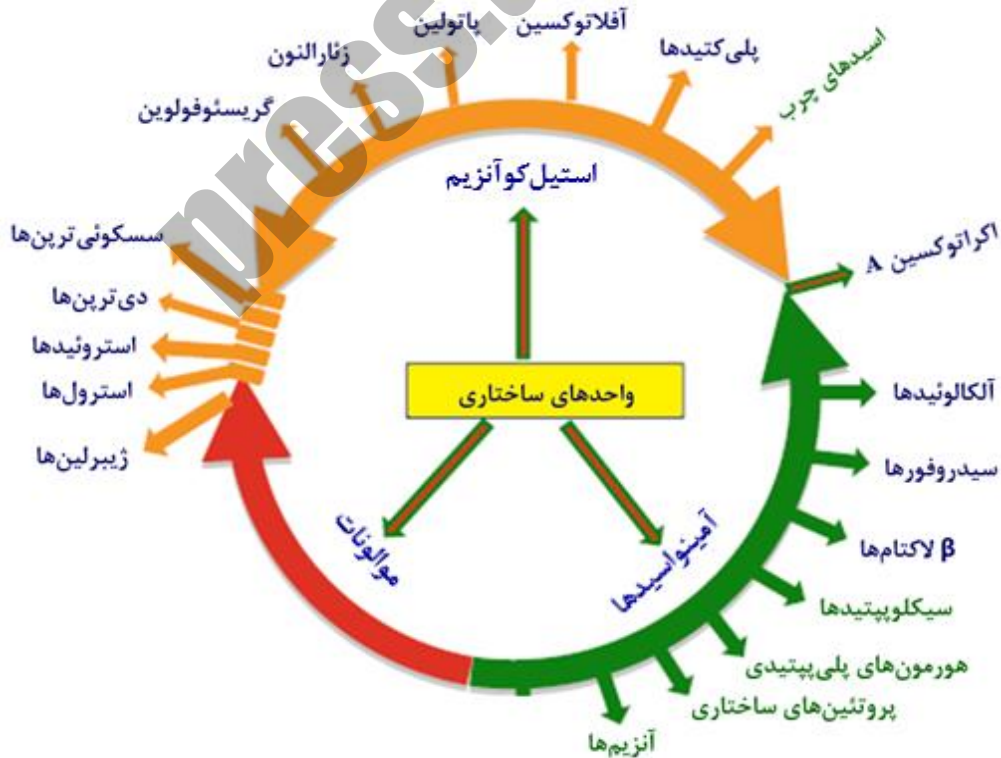
شکل ۱-۴ تنوع قارچ‌های آسکومیکوتا: ا. آسک‌های *سورداریا فیمی‌کولا* (سورداریومیست‌ها، پزیزومیکوتینا). آسک‌ها، ساختارهای زایشی کیسه‌مانندی هستند که در درون آن‌ها اسپورها (معمولاً چهار یا هشت اسپور) از طریق تقسیم میوز تشکیل می‌شوند. در این تصویر، آسک‌ها به صورت ساختارهای تیره‌رنگ قابل مشاهده هستند. ب. هاگانه‌های *تولکوتا ویلیتا* (تولکومیست‌ها، تافرینومیکوتینا). ج. سلول‌های آمیزشی *سلکارو مایسس سرویزیه*. در تکثیر جنسی، سلول مخمر از طریق تقسیم میوز اسپورهای هاپلوئید تولید می‌کند سپس، این اسپورها با هم ترکیب می‌شوند و سلول‌های دیپلوئید را ایجاد می‌کنند. د. میکروگراف گروهی از کنیدیوم‌های *پنی سیلیوم/اسپینولوزوم* (یوروتیومیست‌ها، پزیزومیکوتینا). *پنی سیلیوم*، جنسی از کپک‌های همه‌جایی است که اغلب به وسیله تولید تعداد فراوانی از کنیدیوسپورهای غیرجنسی تکثیر می‌یابند. ه. تصویر یک کشش‌وزک آلوده‌شده توسط *هسپرومایسس ویرسشس* (لابولینیومیست‌ها، پزیزومیکوتینا) که در اینجا قارچ به صورت ساختارهای انگشتی با رنگ روشن دیده می‌شود (علامت فلش). راسته لابولینیالس، شامل انگلهای اجباری بیرونی هستند که بر سطح بدن بندپایان به‌ویژه حشرات زندگی می‌کنند و *زانتوریا پارسیتینا*، نوعی گسنگ انگلی درختی است. پاریتین آنترکینونی زرد رنگ متابولیت ثانویه اصلی این گسنگ می‌باشد که درون پوسته بیرونی تالوس گسنگ پخش شده است.



شکل ۱-۵ تنوع قارچ‌های بازیدیومیکوتا: ا. بازیدیوم‌های کوپرینوس (آگاریکومیست‌ها، آگاریکومیکتینا). بازیدیوم‌ها ساختارهای میکروسکوپی زایشی هستند که در هیمنوفور هاگدان‌های بازیدیومیست‌ها یافت می‌شوند و حضور آن‌ها یکی از مشخصه‌های اصلی قارچ‌های بازیدیومیکتاست. معمولاً بر روی هر بازیدیوم، چهار اسپور جنسی به نام بازیدیوسپور تشکیل می‌شود که در این تصویر به صورت ساختارهای تیره‌رنگی قابل مشاهده هستند. ب. پوکسینیا رکوندیتا (پوکسینیومیست‌ها، پوکسینیومیکتینا) رشد یافته بر پشت یک برگ. پوکسینیومیست‌ها، یک رده متغوع از پاتوژن‌های گیاهی بیوتروف در زیرشاخه پوکسینیومیکتینا می‌باشند. ج. میکروگراف یک سلول پوستی آلوده به مالاسزیا فورفور (مالاسزیومیست‌ها، اوستیلاگینومیکتینا). اگرچه اغلب قارچ‌های اوستیلاگینومیکتینا از پاتوژن‌های گیاهی به شمار می‌آیند، اما معمولاً گونه‌های مالاسزیا بر سطح پوست پستانداران یافت می‌شوند. د. هاگدان‌های آمانیتا موسکاریا (آگاریکومیست‌ها، آگاریکومیکتینا). آمانیتا موسکاریا، نوعی قارچ سمی با کلاهک قرمز یا نارنجی‌رنگ است که غالباً نقاط سفیدرنگی بر روی آن مشاهده می‌شود. ه. میکروگراف والمیا ایکتیوفاکا (والمیومیست‌ها، والمیومیکتینا) که به صورت یک توده گرد ظاهر می‌شود. برخی از گونه‌های والمیومیست‌ها قادر به رشد در محیط‌های افراطی می‌باشند. والمیا ایکتیوفاکا به ویژه جهت رشد خود به شوری بالایی نیاز دارد، همان‌طور که در تصویر کریستال‌های مکعبی شکل نمک دیده می‌شود. و. یک برگ جینکو بیلوبا که توسط گروهی از هاگینه‌های قارچی سیاه‌رنگ بارتلتیا پارادوکسا پوشیده شده است. بارتلتیا پارادوکسا نشان‌دهنده یک دودمان واگرا می‌باشد که احتمالاً با جینکوپسیدا (یک دودمان گیاهی باستانی است که تنها یک گونه از آن موجود می‌باشد) با هم تکامل یافته‌اند.



شکل ۸-۱ اثرات سودمند و زیان بار قارچ‌ها



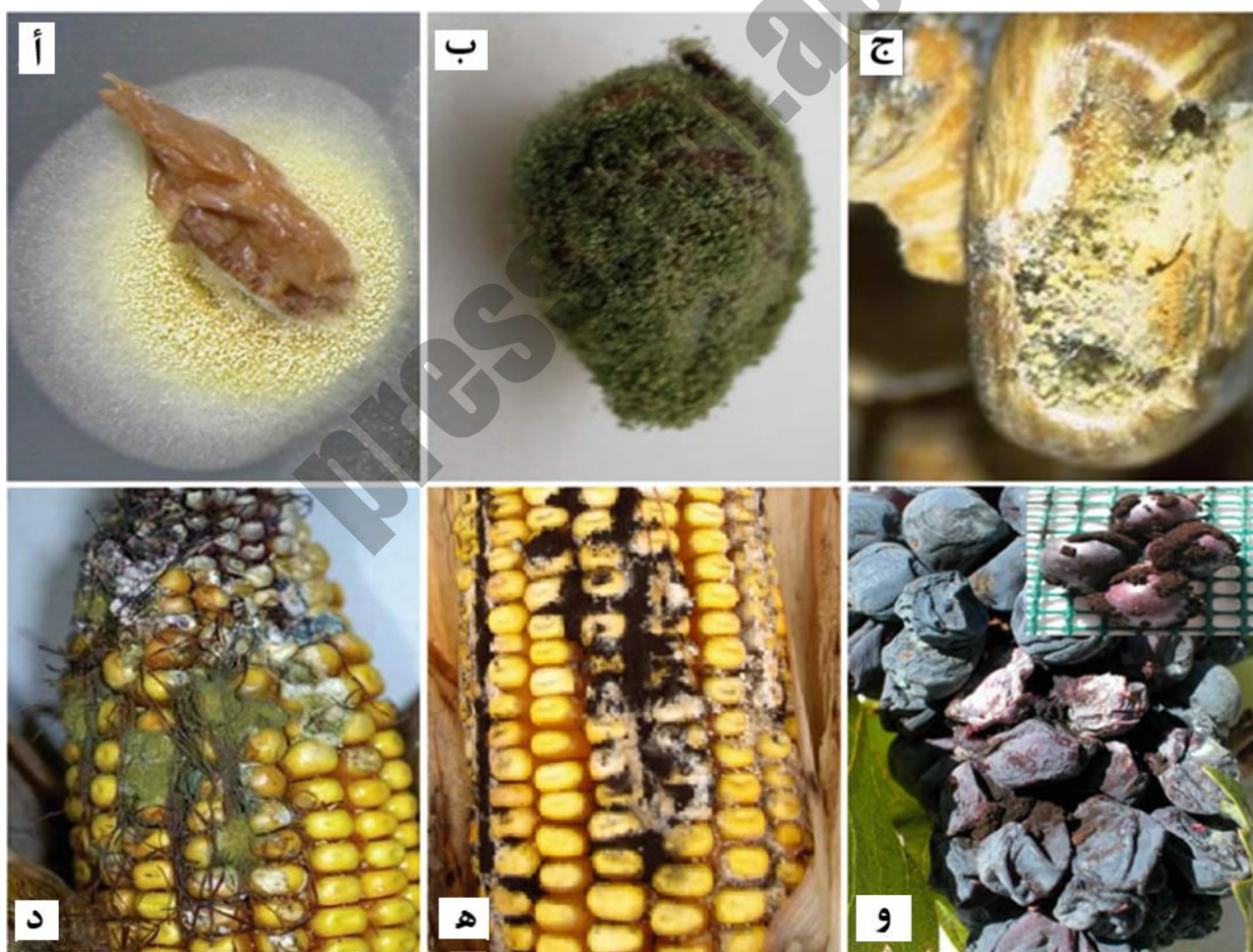
شکل ۱۰-۱ بیوسنتز متابولیت‌های مختلف توسط قارچ‌ها با استفاده از واحد‌های ساختاری (فوتوسینتات‌ها)، فونت‌های سبز: متابولیت‌های اولیه، فونت‌های آبی: متابولیت‌های ثانویه



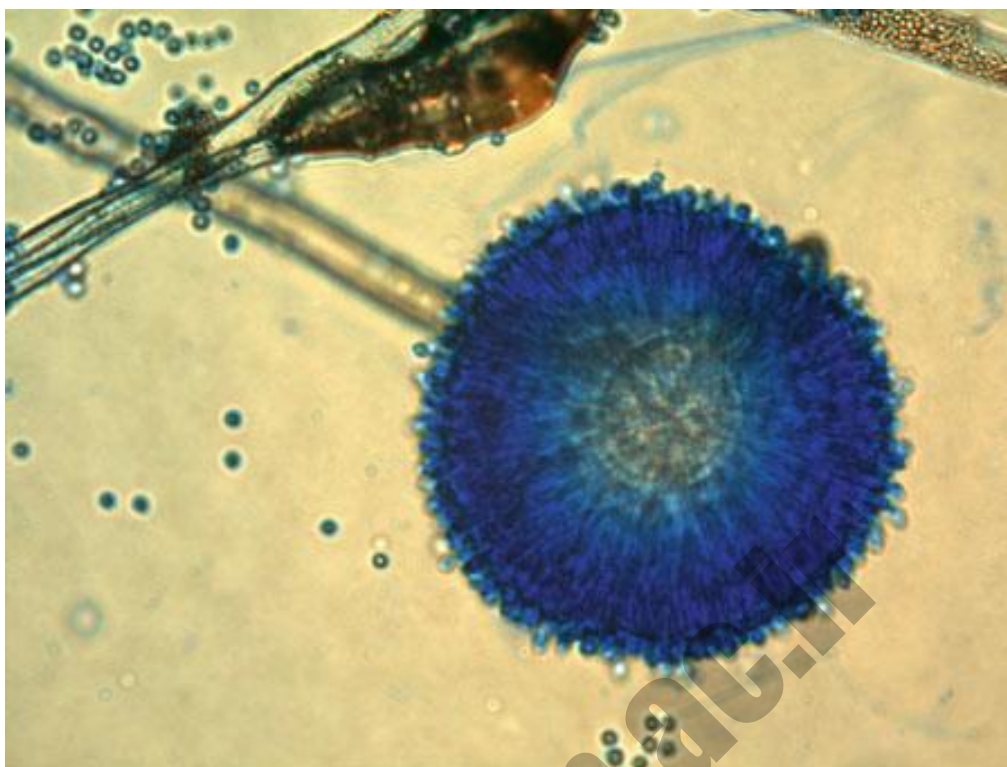
شکل ۱-۱۳ نمونه‌هایی از رنگدانه‌های تولیدشده توسط قارچ‌ها



شکل ۱-۱۴ برنج کپکی قرمز تولیدشده با استفاده از *موناسکوس پورپورئوس* (ا)، قارچ *موناسکوس پورپورئوس* CMU002 (ب)



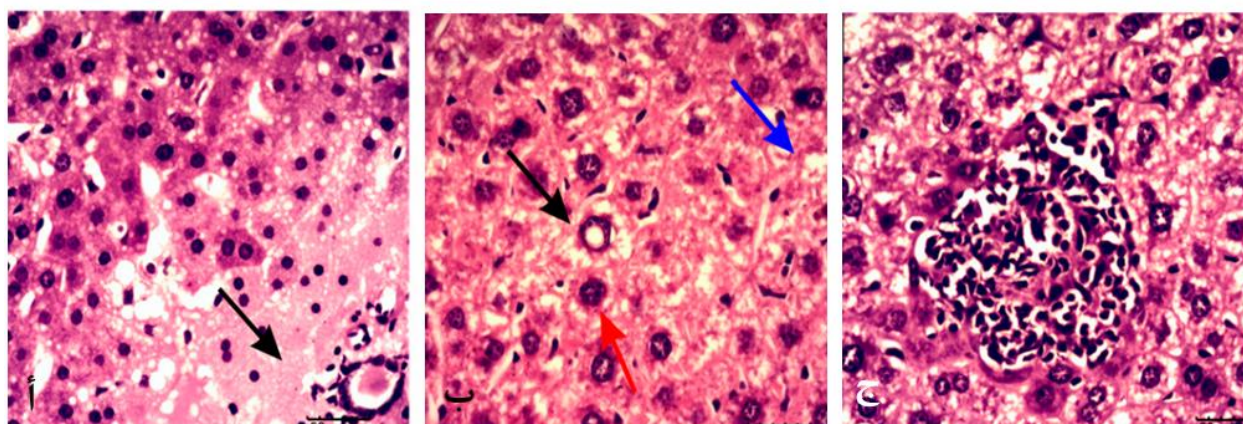
شکل ۱-۲ رشد گونه‌های *آسپرژیلوس* بر محصولات گیاهی: ا. *آسپرژیلوس وستردیجکیا* بر میوه خشک‌شده، ب. *آسپرژیلوس فلاووس* بر بادام، ج. *آسپرژیلوس فلاووس* بر دانه ذرت، د. *آسپرژیلوس فلاووس* بر سنبله ذرت، ه. *آسپرژیلوس نایجر* بر سنبله ذرت، و. *آسپرژیلوس کاربوناریوس* بر دانه‌های انگور



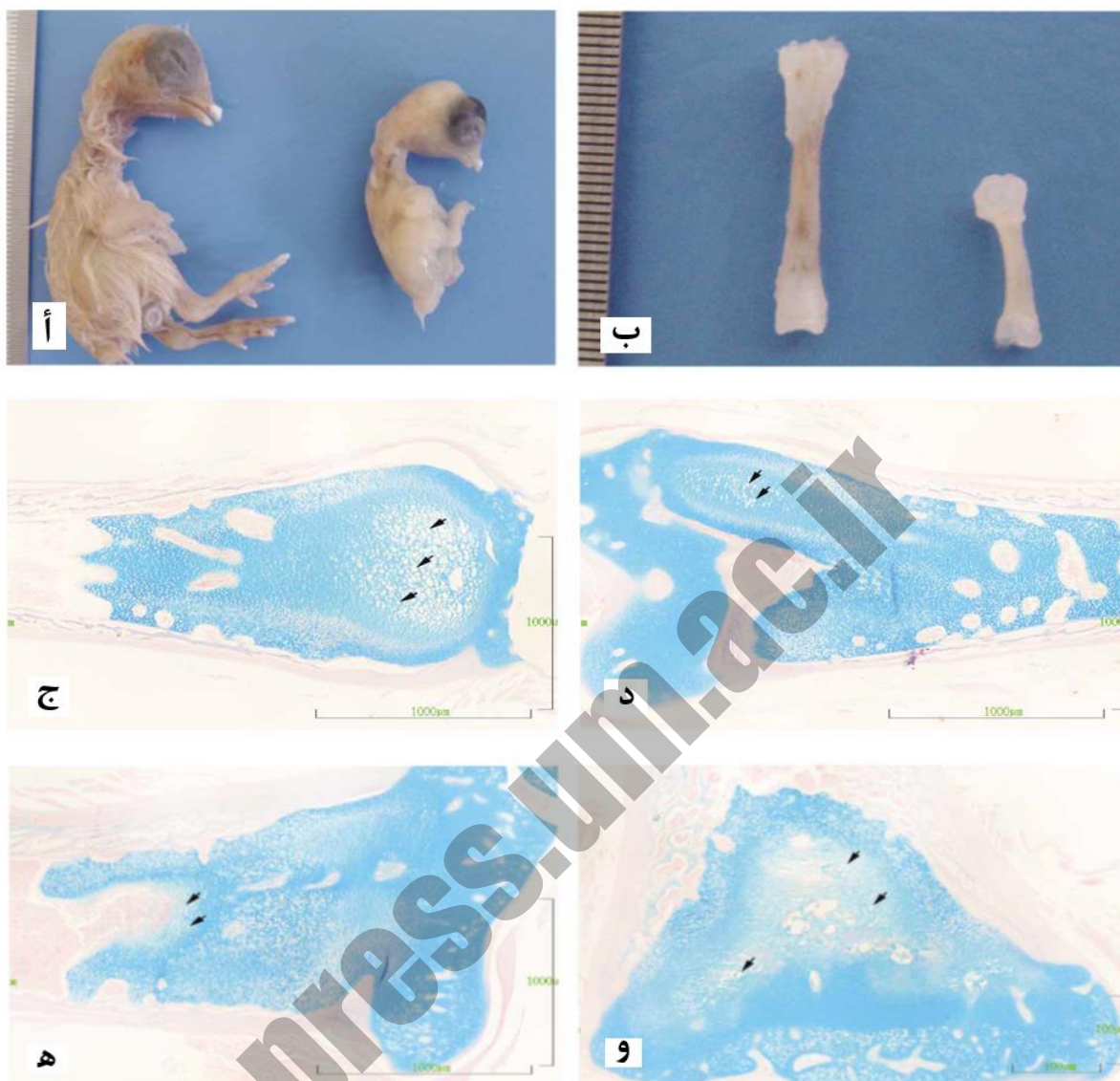
شکل ۷-۲ اسپرثیلیوس آکراسئوس در زیر میکروسکوپ نوری (بزرگ‌نمایی: ۴۰۰×)



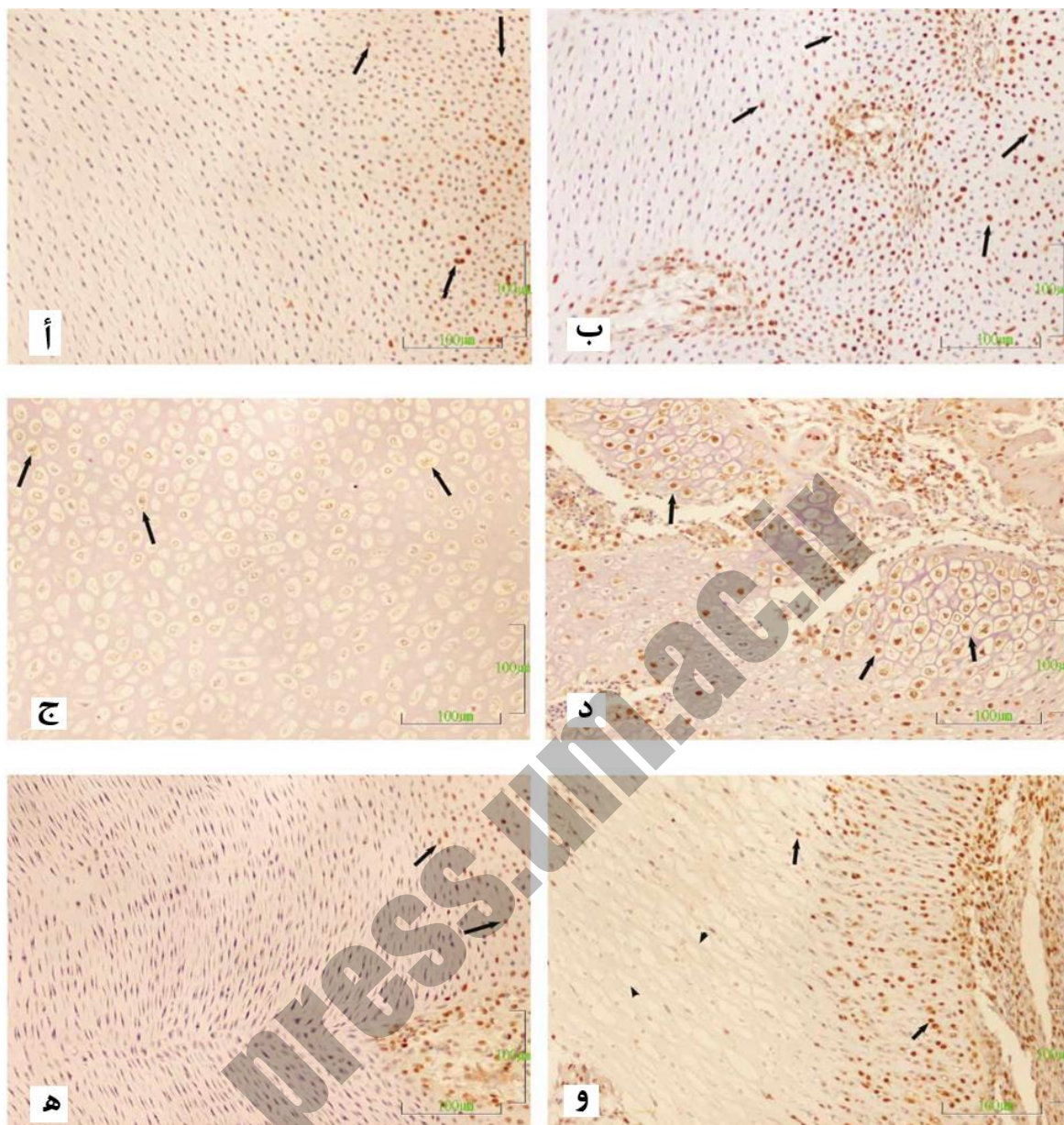
شکل ۸-۲ پوسیدگی بلال ذرت ایجادشده توسط قارچ‌های اکراتوکسین‌زا



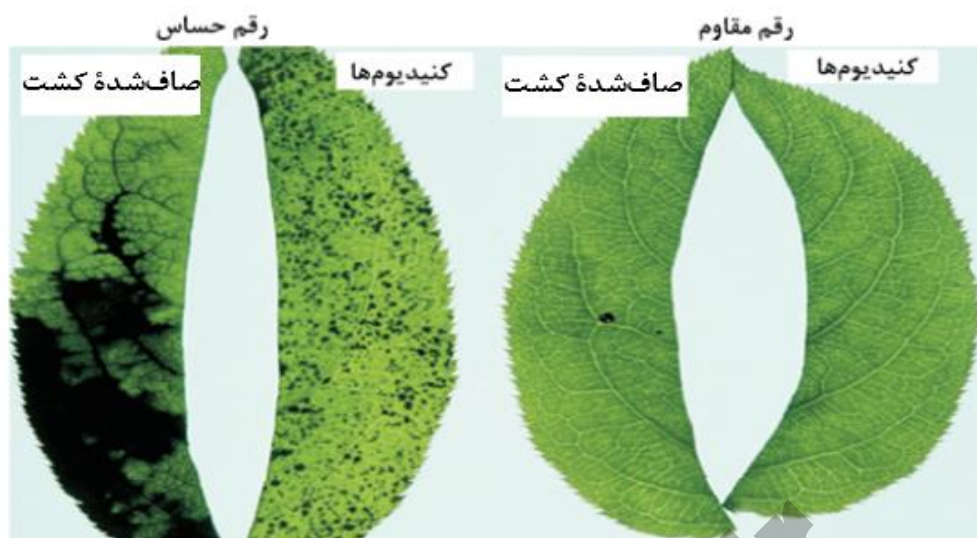
شکل ۳-۱۰ تأثیر AFB_1 بر کبد موش‌های تیمارشده با توکسین در روز پنجم آزمایش. آسیب‌های کبدی قابل مشاهده در حیوانات تیمارشده با AFB_1 ، نکروز کانونی (فوکال) سلول‌های کبدی (علامت فلش) (شکل ا)، دژنراسیون واکوئلی سلول‌های کبدی [هسته‌ای (فلش سیاه)، سیتوپلاسمی (فلش آبی) و افزایش حجم سلول‌های کبدی (فلش قرمز)] (شکل ب)، نفوذ التهابی مرکزی لوبولی (شکل ج). HE, $40 \times 50 \mu m$.



شکل ۳-۱۶. تصویر ا. جنین گروه کنترل (سمت چپ) و جنینی از گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ (سمت راست) در روز ۱۳ گرمخانه‌گذاری. تصویر ب. تییبیای جنین گروه کنترل (سمت چپ) و جنینی از گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ (سمت راست) در روز ۱۳ گرمخانه‌گذاری. تصویر ج و د. برش‌هایی از صفحه رشد تییبیای جنینی از گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۳ گرمخانه‌گذاری. تصویر ه. برش‌هایی از صفحه رشد تییبیای جنینی از گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۷ گرمخانه‌گذاری. تصویر و. برش‌هایی از صفحه رشد تییبیای جنینی از گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۹ گرمخانه‌گذاری. فلش‌ها، سلول‌های غضروفی (کندروسیت‌های) نکروتیک را نشان می‌دهند.



شکل ۳-۱۷ کندروسیت‌های PCNA مثبت در برش‌هایی از صفحه رشد تیبا که از طریق رنگ آمیزی ایمونولوژیک مشخص شده است (علامت فلش‌ها). تصویر ا. جنین گروه کنترل در روز ۱۳ گرم‌خانه‌گذاری. تصویر ب. جنین گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۳ گرم‌خانه‌گذاری که افزایش تعداد سلول‌های ایمنی فعال به وضوح مشاهده می‌شود. تصویر ج. جنین گروه کنترل در روز ۱۷ گرم‌خانه‌گذاری. تصویر د. جنین گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۷ گرم‌خانه‌گذاری، همان‌طور که مشاهده می‌شود، تعداد سلول‌های ایمنی فعال به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است. تصویر ه. جنین گروه کنترل در روز ۱۹ گرم‌خانه‌گذاری. تصویر و. جنین گروه تیمار شده با ۴۰ ng آفلاتوکسین B₁ در روز ۱۹ گرم‌خانه‌گذاری، افزایش تعداد سلول‌های ایمنی فعال و همچنین کندروسیت‌های نکروتیک (سر فلش‌ها) قابل مشاهده است.



شکل ۴-۵ سمیت توکسین AK سنتزی پاتوتیپ گلایی ژاپنی آلترناریا آلترناتا. صاف‌شده کشت پاتوتیپ گلایی ژاپنی چکانده‌شده بر نقاط خراشیده (برگ‌های نیمه چپ) و تلقیح‌شده با سوسپانسیون کنیدیایی (برگ‌های نیمه راست). برگ‌ها به مدت ۲۴ ساعت گرم‌خانه‌گذاری شده‌اند.



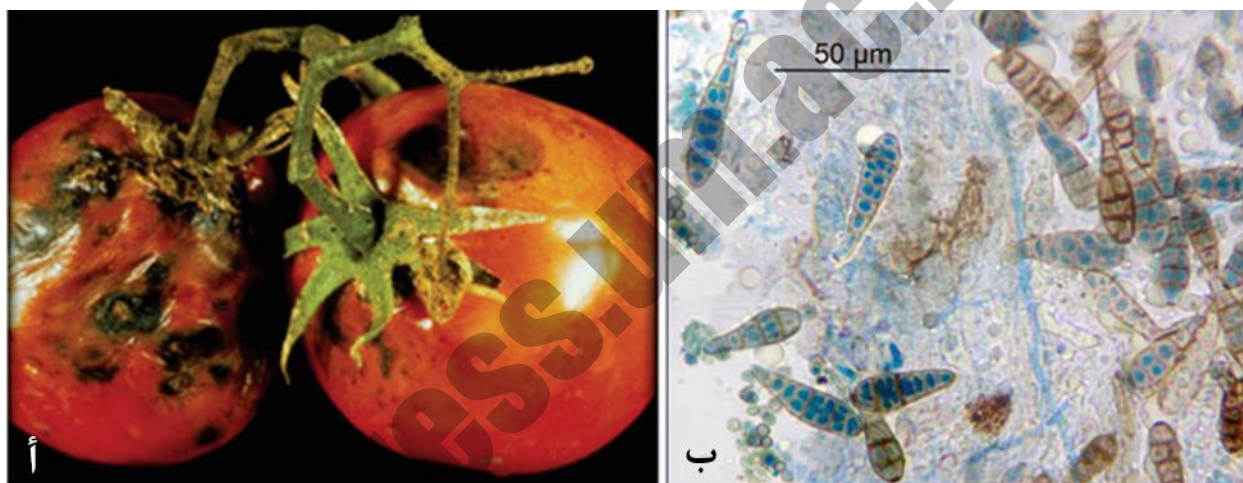
شکل ۴-۶ نشانه‌های بیماری نقطه سیاه بر روی دانه‌های گندم که غالباً تغییر رنگ در انتهای جوانه مشاهده می‌شود.



شکل ۴-۷ نشانه‌های بیماری لکه برگ آلترناریایی بر روی برگ‌های سیب رقم رویال‌گالا



شکل ۴-۸ لکه میوه آلترناریایی بر روی سیب رقم رویال گالا



شکل ۴-۹ آلودگی گوجه‌فرنگی‌ها به قارچ آلترناریا آلترناتا (ا)، کنیدی آلترناریا آلترناتا (ب)



شکل ۴-۱۰ نشانه‌های بیماری لکه قهوه‌ای آلترناریایی بر برگ‌ها (ا) و میوه نارنگی (ب)



شکل ۴-۱۱ لکه برگ آلترناریایی رافلمون ایجادشده توسط پاتوتیپ آلترناریا آلترناتا



شکل ۴-۱۲ نشانه‌های پوسیدگی سیاه بر طوقه هویج (ا) و نشانه‌های بلایت برگ آلترناریایی بر برگ‌های آن (ب)



شکل ۵-۲ سیب آلوده به کپک پنی سیلیوم / اکسپانسونم



شکل ۶-۱ نشانه‌های بلایت فوزاریومی سنبله در گندم



شکل ۶-۲ میکروگراف‌های اسپوره‌های فوزاریوم گرامینئاروم سنسو/ستریکتوی ایزوله‌شده از گیاهان آلوده به بلایت فوزاریومی سنبله



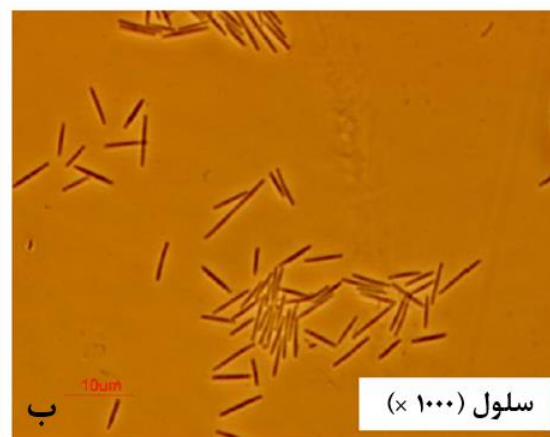
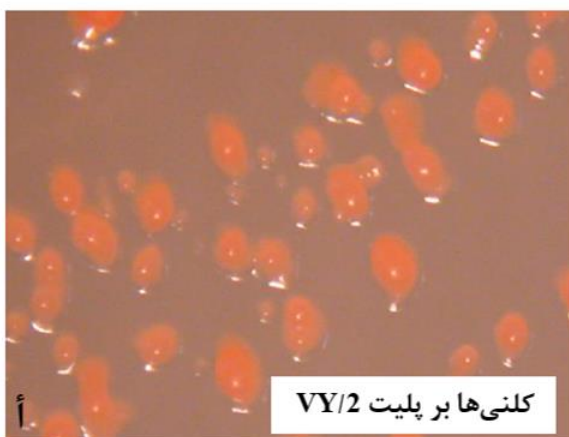
شکل ۷-۱ اسکروتیای ارگوت روی سنبله گیاهان غلات



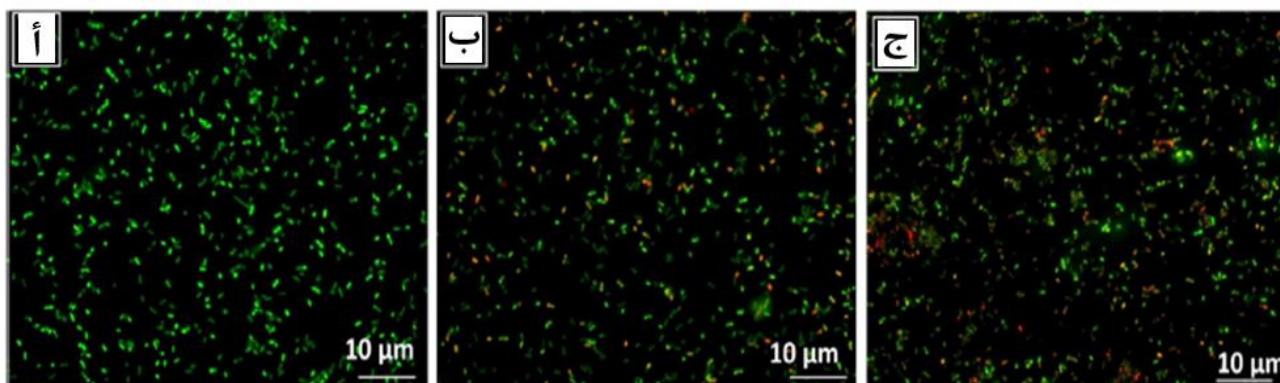
شکل ۸-۱ توپی از سیلاژ ذرت آلوده به پنیسیلیوم روکوفورتی در میان خرمن سیلاژها



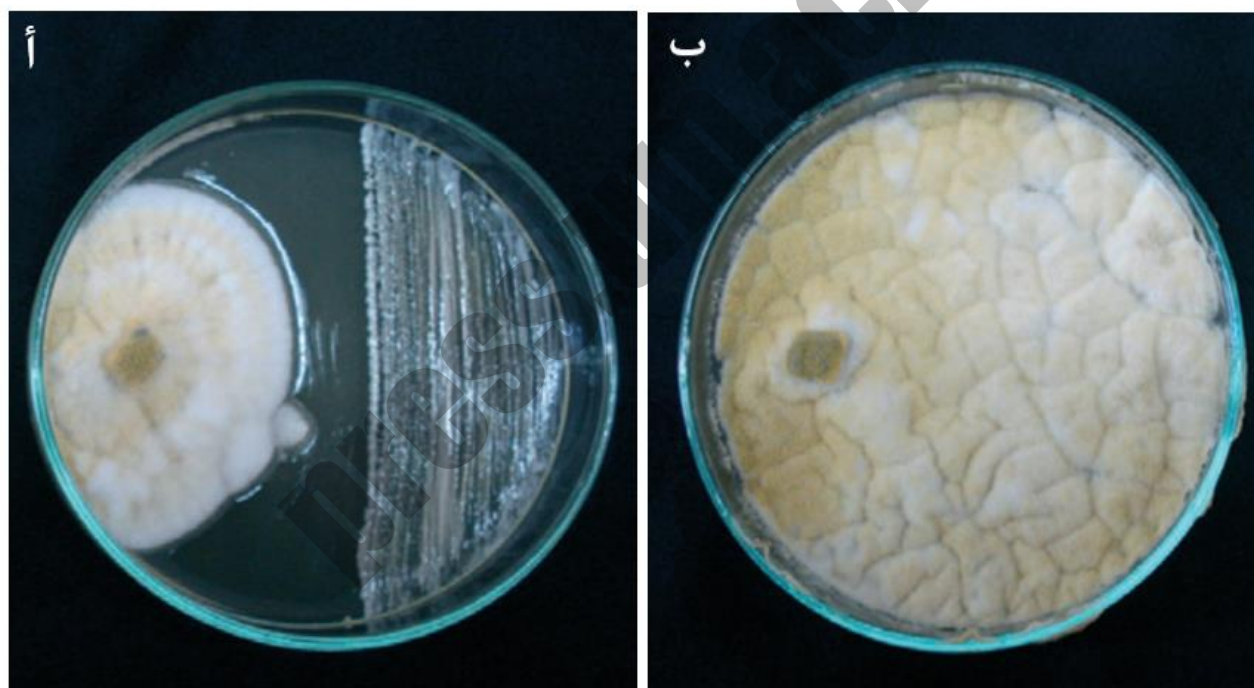
شکل ۹-۹ اثر مورفولوژیکی پلاسمای SF₆ بر *آسپرژیلوس پارازیتیکوس*: ا. بدون تیمار پلاسمای، ب. ۲۰ دقیقه تیمار با SF₆



شکل ۹-۱۶ کلنی‌ها (ا) و مورفولوژی سلولی (ب) *مایکسوکوکوس فولیوس* ANSM068



شکل ۹-۲۱ زنده‌مانی سلول‌های لاکتوکوکوس لاکتیس: ا. سلول‌های گرم‌خانه‌گذاری‌شده با ZEN، ب. پس از ۱ ساعت گرم‌خانه‌گذاری با ZEN، ج. پس از ۳ ساعت گرم‌خانه‌گذاری با ZEN



شکل ۹-۲۲ مهار رشد اسپرژیلیوس فلاووس RC 2053 توسط سویه لاکتوباسیلوس رامنوسوس L60 (ا) و نمونه کنترل (ب)