

قارچ ها در مواد غذایی



۴- رده Deutromycetes



□ قارچ های این رده، دارای میسلیم های با دیواره عرضی هستند که تولید مثل جنسی در آنها دیده نمی شود. به همین دلیل به این گروه از قارچ ها، " قارچ های ناقص " (Imperfect Fungi) گویند.



□ دو راسته Cryptococcales و Moniliales جز این قارچ ها هستند که کپک های ناقص در راسته مونیلیالس و مخمرهای ناقص در راسته کریپوکوکالس طبقه بندی می شود.



□ قارچ های رده دیاترومایست در زندگی انسان اهمیت فراوانی دارند. هرچند که بیشتر آنها ساپروفیت هستند اما در بین آنها قارچ های پاتوژن گیاهی، حیوانی و انسانی نیز یافت می شود.

□ انواعی از این قارچ ها کاربرد بیوتکنولوژی داشته و عده ای دیگر هم در صنایع غذایی موجب اشکالات و اختلالات یا فساد مواد غذایی می شوند.

۴-۱-۱- راسته Moniliales

3



۴-۱-۱- جنس Geotrichum

- دارای هیف با دیواره عرضی
- تولید مثل غیر جنسی از طریق آرتروسپور
- چسبیدن آرتروسپورها به صورت زیگزاگ به هم
- رشد بر روی تجهیزات فرآوری مواد غذایی (کپک ماشین آلات)
- قابلیت تجزیه اسیدلاکتیک و ایجاد فساد در فرآورده های لبنی
- توسط *G.candidum*
- ژئوتریشوم کاندیدوم: قارچ شیر (کپک لبنیات)



۴-۱-۲- جنس Botrytis

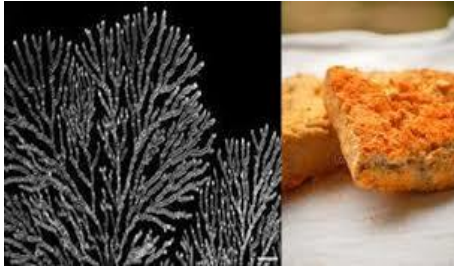
4

- دارای هیف های با دیواره عرضی به رنگ دودی، قهوه ای یا سیاه
- دارای کنیدیوفورهای بلند، راست و ضخیم که در انتها منشعب می شود
- در رأس کنیدیوفورها تعداد زیادی کنیدی شیه خوشه انگور دارد
- ایجاد فساد خاکستری (Gray rot) در سیب، انگور، گلابی، مرکبات، توت فرنگی
- مهم ترین گونه: *B.cinera*



۴-۱-۳- جنس Neurospora

5



- نام دیگر این جنس Monilia است.
- دارای میسلیم با دیواره عرضی

- مهم ترین گونه: N.sitophila
- نوروسپورا سیتوفیلا به "کپک قرمز نان" معروف است زیرا در هنگام رشد بر روی محیط های آلی نمناک نظیر نان های بسته بندی شده تولید کونیدی های قرمز رنگ می کنند که گویی پودری قرمز رنگ بر روی محصول پاشیده شده است.

۴-۱-۴- جنس Cladosporium

6



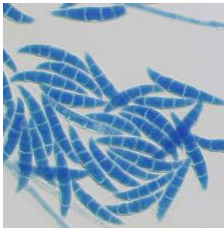
- دارای هیف های با دیواره عرضی
- کونیدیوفورهای منشعب و نامنظم
- دارای کنیدی های مخمر مانند سیاه رنگ
- پرگنه سبز-آبی مایل به سیاه با ظاهری مخملی
- عامل ایجاد نقاط سیاه (Black Spot) در گوشت های منجمد گوساله، خوک ، بره و تخم مرغ
- عامل فساد در کره و مارگارین
- مهم ترین گونه : C.herbarium



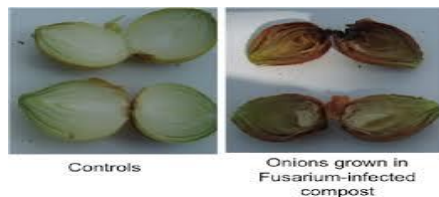
C.herbarium

۴-۱-۵- جنس *Fusarium*

7



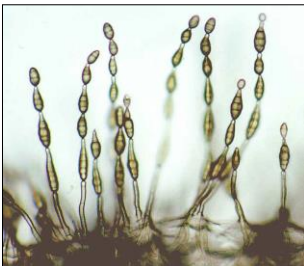
- فاقد دیواره عرضی در هیف
- گسترده در طبیعت
- مهم ترین ویژگی: ایجاد کنیدی های داسی شکل
- میسلیم های دودی رنگ که به سستی روی محیط کشت می روید
- ایجاد رنگدانه های صورتی، قرمز، بنفش یا قهوه ای در محیط
- تجزیه ساکاروز و تولید الکل توسط برخی گونه ها
- ایجاد "جیرلین" که نوعی تقویت کننده رشد گیاهی است، توسط برخی گونه ها



۴-۱-۶- جنس *Alternaria*

8

- دارای دیواره عرضی در هیف
- دارای کونیدی های چند سلولی به صورت زنجیری به دنبال هم با حالتی گرز مانند
- تندش هیف های رویشی در جهات مختلف از کونیدی (کنیدی ستاره شکل)
- عامل فساد سیاه یا قهوه ای بر روی میوه ها، دانه های غلات، گوشت قرمز و فرآورده های لبنی
- مهم ترین گونه آن: *A.alternata*

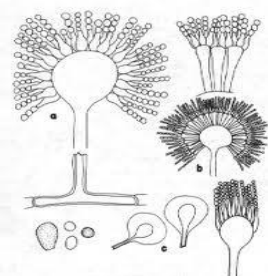


۴-۱-۷- جنس *Aspergillus*

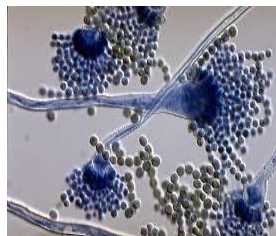
9

- دارای مقام اول پراکندگی در طبیعت
- پراکندگی اسپورهای آسپرژیلوس از مناطق قطبی تا حاره
- حمله به هر ماده آلی دارای رطوبت کافی (انواع غذاها، کاغذ، چرم و پارچه)
- دارای دیواره عرضی در میسلیم
- دارای میسلیم بیرنگ، غیرشفاف و منشعب
- دارای وسیکل، استریگماهای بطری شکل و کنیدی های مستقر بر استریگما (کنیدی کروی شکل با ظاهری زبر و خشن)
- ایجاد پرگنه های سیاه، قهوه ای، زرد یا سبز در محیط
- آن دسته از آسپرژیلوس هایی که تولید مثل جنسی در آنها دیده شده است در رده آسکومیست ها طبقه بندی می شوند.

10



Aspergillus

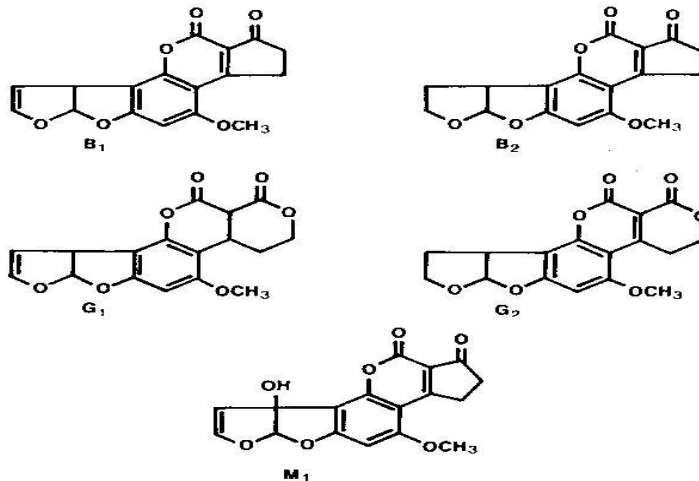


• معروف به آسپرگیلوس سبز • دارای خاصیت اسموفیلیک و هالوفیلیک شدید	A.glaucus
• دارای خاصیت پروتئولیتیک شدید • استفاده جهت تهیه سس سویا، روغن کنجد از دانه سویا	A.wentii
• کاربرد جهت تهیه آنزیم های آمیلاز، لیپاز و پکتیناز • کاربرد در تهیه اتانول از برنج در کشورهای آسیای شرقی	A.oryzae
• مولد بیماری "آسپرگیلوزیس" در انسان و حیوان (پاتوژن)	A.fumigatus
• شاخص اندازه گیری مس خاک در گذشته • کاربرد در تهیه اسید سیتریک، اسید گلوکونیک و برخی آنزیمها	A.niger

اهمیت بهداشتی آسپرگیلوس ها

12

- بیشترین اهمیت آسپرگیلوس ها در تولید سموم قارچی (Mycotoxin) توسط آنهاست.
- سموم تولیدی توسط آسپرگیلوس ها را "آفلاتوکسین" می نامند.
- گونه های آسپرگیلوس نظیر A.flavus و A.parasiticus قابلیت تولید آفلاتوکسین ها را دارند.
- این سموم به دلیل سرطان زایی، ایجاد جهش و ناهنجاری های جنینی بسیار حائز اهمیت است.
- آفلاتوکسین ها دارای چهار ساختارهای متفاوت B1, B2, G1 و G2 می باشد.
- تحقیقات نشان می دهد، چنانچه غذای آلوده به سموم B به دام خورانده شود، در شیر دام توکسین هیدروکسیله آن یعنی آفلاتوکسین M1 و M2 تولید می شود. شیر خشک تهیه شده از این شیرها برای نوزاد بسیار خطرناک است.
- حداکثر میزان مجاز سمی ترین آفلاتوکسین یعنی B1، در مواد غذایی ۵ ppb است.
- مهم ترین سوبسترای آفلاتوکسین ها پروتئین های گیاهی نظیر دانه غلات (سویا، گندم، ذرت، پسته و....) است.



Structure of Aflatoxin B₁ and related aflatoxins.

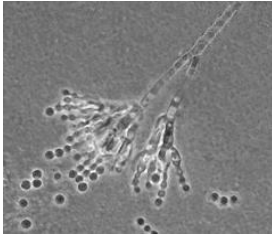
خصوصیات آفلاتوکسین ها

14

- ❑ کپک آسپرژیلوس تقریباً بر روی تمام مواد غذایی رشد می کند اما رشد کپک مساوی با توکسین زایی آنها نیست و همچنین رشد کم کپک دلیلی برای عدم حضور آفلاتوکسین محسوب نمی شود.
- ❑ از نکات مهم در مورد آفلاتوکسین ها، انتشار آنها در محیط است.
- ❑ به عنوان مثال تحقیقات نشان داده است که در بررسی روی آب سیب پس از یک هفته رشد کپک، میزان توکسین در میسلیم و محیط مساوی بوده است در حالیکه پس از دو هفته میزان توکسین در محیط ۷ برابر توکسین در میسلیم بوده است. (توکسین محلول در آب)
- ❑ آفلاتوکسین مقاومت حرارتی بالایی دارد و دمای ۱۲۰ C° را به مدت ۴ ساعت تحمل می کند.
- ❑ آفلاتوکسین در شرایط اسیدی پایدار ولی نسبت به قلیا و اکسیدان ها حساس است.

۴-۱-۸- جنس *Penicillium*

15



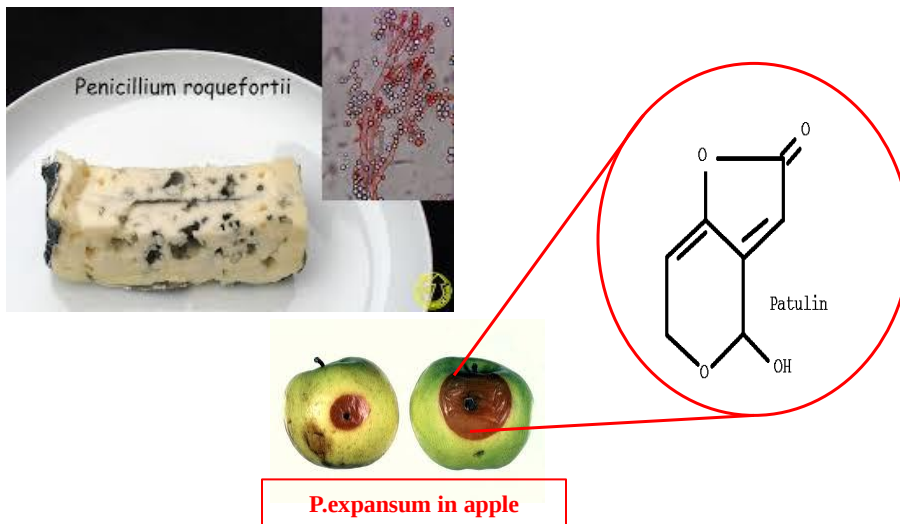
- دامنه انتشار پنی سیلیوم ها به گستردگی آسپرگیلوس ها نمی باشد اما بر روی کلیه مواد آلی با رطوبت کافی رشد می کند.
- برخی گونه ها پرتوقع بوده و به محیط های کشت خاصی نیاز دارند.
- از نظر مورفولوژی با آسپرگیلوس ها فرق دارد. به طوریکه کنیدیدها در فاصله دو سومی طول پایه اصلی خود به طور متقارن یا نامتقارن منشعب شده و شکل فرچه یا جارویی که معرف جنس پنی سیلیوم است، به خود می گیرد.
- پنی سیلیوم هایی که تولید مثل جنسی در آنها دیده شده است در رده آسکومایست ها طبقه بندی می شوند.

اهمیت پنی سیلیوم ها

16

- پنی سیلیوم ها بر روی میوه های مختلف، فرآورده های آردی، لبنیات و ... حضور دارند و ایجاد فساد "سبز-آبی" می کنند.
- *P.expansum* : عامل فساد قهوه ای سیب های انباری و گلابی و
- *P.italicum* و *P.digitatum* : عامل فساد مرکبات
- *P.roquefortii* : کاربرد در تهیه پنیر راکوفورت
- *P.camemberti* : کاربرد در تهیه پنیر کاممبرت
- *P.notatum* : کاربرد در تهیه پنیر آبی دانمارکی
- *P.chrysogenum* : کاربرد در صنعت داروسازی و تهیه آنتی بیوتیک پنی سیلین
- برخی گونه های پنی سیلیوم مانند *P.expansum* و *P.urtica* تولید سمی به نام Patullin می کنند که در موش سبب تشنج و در گاو باعث کاهش اشتها و اختلال در بلع، فلج شدن سیستم حرکتی، کاهش شیر و .. می شود.

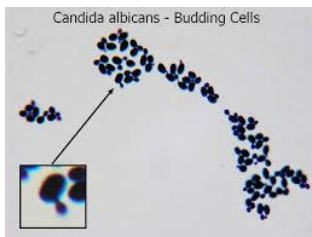
17



۴-۲- راسته Cryptococcales

18

- مهم ترین مخمرهای ناقص (عدم توانایی تولید مثل جنسی) در این راسته قرار دارد که مهم ترین جنس های آن عبارتند از:



۴-۲-۱- جنس Candida

- بزرگ ترین جنس مخمرها
- مخمرهای کروی، بیضوی یا مستطیلی شکل
- ایجاد میسلیم کاذب
- تکثیر از طریق جوانه زدن (گاهی کلامیدوسپور نیز دیده می شود)
- ایجاد Pellicle بر سطح محیط های مایع

از مهم ترین گونه های این جنس می توان به موارد زیر اشاره کرد:

19	• کاربرد در تهیه پروتئین تک یاخته از فاضلاب کارخانجات کاغذ سازی	C.utilis
	• دارای خاصیت شدید لیپولیتیکی و ایجاد اشکال در کارخانجات صنایع گوشتی و تهیه سس های مختلف مانند سس مایونز	C.lipolytica
	• قابلیت تجزیه اسید لاکتیک و فساد فرآورده های لبنی	C.mycoderma
	• پاتوژن انسانی و مولد برفک در ادم های نظیر دهان، مخاط عضلانی، نای، مجاری ادراری و ریه	C.albicans

۴-۲-۲- جنس Trichosporon

20

- دارای اشکال مختلف
- تولید مثل غیر جنسی از طریق جوانه زنی و آرتروسپور
- سایکروتروف (فساد مواد غذایی نگهداری شده در یخچال)
- مهم ترین گونه آن T.variable است که اولین بار از روی نان مرطوب ایزوله شد. این مخمرها میزان قابل توجهی آلفاآمیلاز تولید می کند و در حین رشد و تکثیر لایه سفید رنگی بر روی محصولات غذایی به خصوص نان ایجاد می کند، به همین دلیل به نام "سفیدک نان" نیز معروف است.



T.variable in cakes

۴-۲-۳- جنس *Rhodotorula*

21



- دارای اشکال کروی یا بیضی شکل
- عدم ایجاد میسلیم حقیقی و کاذب (به صورت تکی دیده می شوند)
- اکسیداتیو (قادر به تخمیر نیست)
- سایکروتروف
- ایجاد پیگمان های رنگی قرمز تا صورتی به همراه لایه ای لزج و چسبنده در سطح از بارز ترین ویژگی های این مخمر است.
- ایجاد رنگدانه قرمز به صورت دانه هایی کوچک بر روی مواد غذایی نظیر گوشت، ساورکرات و نان (Red spots)

۴-۲-۴- جنس *Kloeckera*

22



- دارای فرم لیمویی شکل یا گلابی شکل
- تکثیر غیر جنسی از طریق جوانه زنی دو قطبی
- دارای خاصیت تخمیری و اکسیداتیو
- گسترده بر روی میوه جات با درصد قند بالا
- مهم ترین گونه : *K.apiculata*
- کلواکرا آپیکولاتا بر روی میوه ها، گل ها و حتی زمین به وفور یافت می شود و بیشتر سبب فساد در آبجو، شراب و آبمیوه ها می باشد.