

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر مادرهای رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه میکروبیولوژی مواد غذایی

**ویژه کارشناسی ارشد رشته
کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی وزارت بهداشت**

**تألیف و گردآوری:
محمد رضا افرادی
شیرین نظام آبادی
بهزاد مبصری**

سرشناسه

: افرادی، محمدرضا، ۱۳۶۹-

عنوان و نام پدیدآور

: AGK درسنامه میکروبیولوژی مواد غذایی ویژه کارشناسی ارشد رشته کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی وزارت

بهداشت/ تألیف و گردآوری محمدرضا افرادی، شیرین نظام‌آبادی، بهزاد مبصری.

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۲.

مشخصات ظاهری

: ۷۶ص. : مصور، جدول ؛ ۲۲×۲۹سم.

شابک

: 978-622-90871-8-3

وضعیت فهرستنویسی

: فیپا

موضوع

: مواد غذایی -- میکروب‌شناسی -- نگهداری -- راهنمای آموزشی (عالی)

Food -- Microbiology -- Preservation -- Study and teaching (Higher)

: مواد غذایی -- میکروب‌شناسی -- نگهداری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Food -- Microbiology -- Preservation -- Examinations, questions, etc (Higher)

شناسه افزوده

: نظام‌آبادی، شیرین، ۱۳۶۷-

شناسه افزوده

: مبصری، بهزاد، ۱۳۶۹-

رده‌بندی کنگره

: QR۱۵

رده‌بندی دیویی

: ۶۶۴/۰۰۱۵۷۹۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۹۴۹۵۲۳۰



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه میکروبیولوژی مواد غذایی

(ویژه کارشناسی ارشد رشته کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی وزارت بهداشت)

تألیف و گردآوری: محمدرضا افرادی - شیرین نظام‌آبادی - بهزاد مبصری

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۲

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۱۵۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیعه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است. شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیعه سخن مؤلف:

درسنامه‌ای که پیش‌رو دارید، شامل نکات مفیدی از درس میکروبیولوژی مواد غذایی است که براساس منابع ذکر شده از سوی وزارت بهداشت ویژه رشته‌ی کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی تدوین شده است. با توجه به فصول اعلام شده از کتاب مرجع و نکات سؤالات کنکور، سعی بر آن داشتیم تا منبعی مناسب برای شما داوطلبان گرامی تهیه نماییم. مطمئناً با چندین بار مطالعه این درسنامه، تسلط شما در این درس بیشتر شده و توان پاسخگویی به سؤالات میکروبیولوژی مواد غذایی آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری را خواهید داشت.

شایسته است مراتب قدردانی خود را از جناب آقای امیرحسین خلیلی که با حسن اعتمادشان شرایط انتشار این درسنامه را فراهم آورده‌اند، اعلام داریم.

امید است با توکل به خدا و تلاش روزافزون، شاهد موفقیت شما عزیزان در تمام مراحل زندگی باشیم.

با احترام

محمد رضا افرادی

شیرین نظام آبادی

بهزاد مبصری

فهرست مطالب

صفحه

فصل و عنوان

فصل اول: تاریخچه میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی	۹
فصل دوم: زیستگاه، طبقه‌بندی و عوامل مؤثر بر رشد میکروارگانیسم‌ها	۱۳
فصل سوم: عوامل درونی و بیرونی مواد غذایی مؤثر بر رشد میکروبی	۵۹
فصل چهارم: فساد و نگهدارنده‌ها	۶۶

فصل

۱

تاریخچه میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی

۹

تولد علم میکروبیولوژی به سال ۱۶۷۴ که آنتونی وان لیون‌هوک هلندی با عدسی شیشه‌ای خود، آب دریاچه‌ای را مطالعه کرد، برمی‌گردد اما آگاهی انسان به حضور میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی، به قبل از ایجاد علم میکروبیولوژی و یا باکتری‌شناسی برمی‌گردد.

به دوران قبل از ایجاد علم باکتری‌شناسی؛ دوران ماقبل علم می‌گویند. اولین فردی که به تأثیر میکروارگانیسم‌ها در فساد مواد غذایی اشاره کرد، فردی به نام کیرچر (Kircher) در سال ۱۶۵۸ میلادی بود. با پیدایش غذاهای آماده، مسائلی هم‌چون انتقال بیماری‌ها توسط مواد غذایی و فساد آن‌ها در نتیجه‌ی روش‌های نادرست انبارداری، نمود بیش‌تری پیدا کرد.

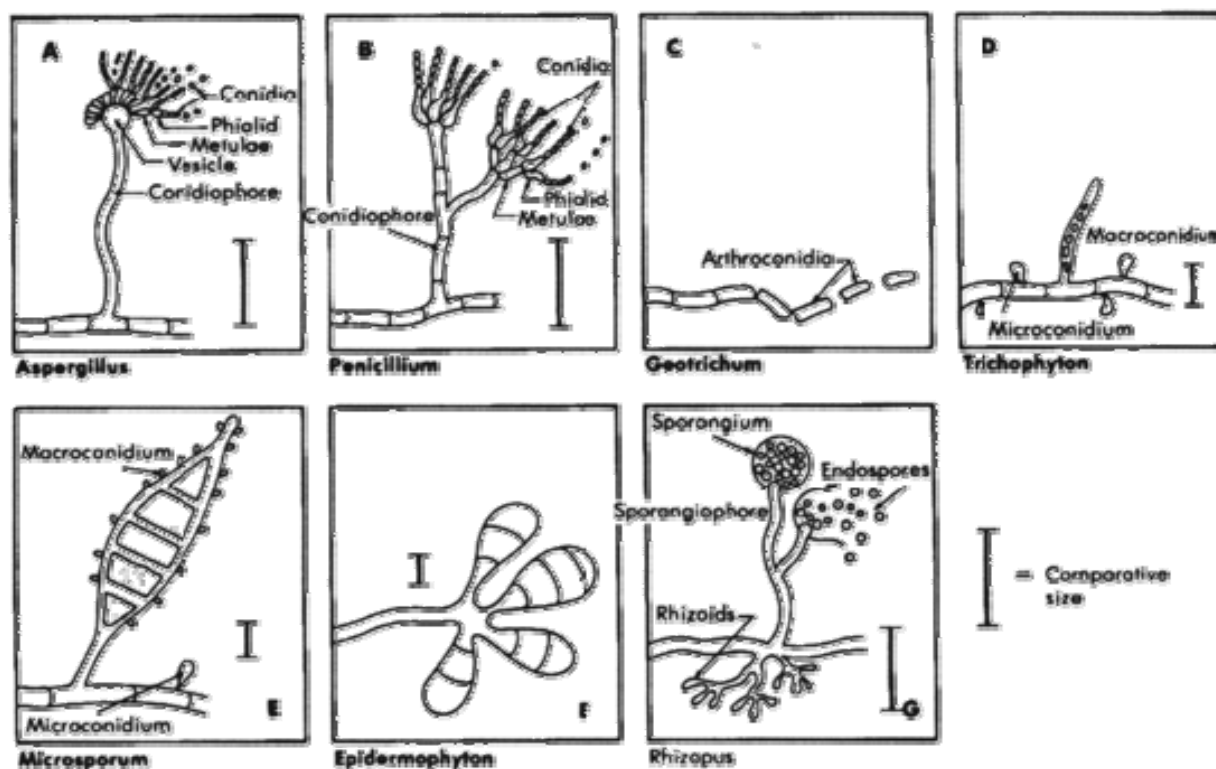
جدول تاریخچه‌ی تولید مواد غذایی و روش‌های نگهداری آن‌ها		
بابلی‌ها	۷۰۰۰ سال قبل از میلاد	تولید آب‌جو
سومری‌ها	۳۰۰۰ سال قبل از میلاد	پرورش دام و تولید لبنیات، به‌ویژه کره
مصری‌ها	۳۰۰۰ سال قبل از میلاد	نمک‌سود کردن گوشت، ماهی، چربی، خشک کردن پوست، گندم و جو
یهودی‌ها	۱۲۰۰-۳۰۰۰ سال قبل از میلاد	استفاده از نمک دریا برای نگهداری مواد غذایی
چینی‌ها، یونانی‌ها و رومی‌ها	۱۲۰۰-۳۰۰۰ سال قبل از میلاد	استفاده از ماهی و گوشت نمک‌سود
آشوری‌ها	۳۵۰۰ سال قبل از میلاد	تولید انواع شراب
بابلان و چینی‌ها	۱۵۰۰ سال قبل از میلاد	استفاده از سوسیس‌های تخمیری
رومی‌ها (سکا)	۱۰۰۰ سال قبل از میلاد	استفاده از برف برای نگهداری انواع گوشت و سایر مواد فسادپذیر
-	سال ۹۴۳ بعد از میلاد	مرگ بیش از ۴۰۰۰ نفر در اثر مسمومیت ارگوت
قصابان سوئسی	۱۱۵۶	پی بردن به اهمیت گوشت‌های قابل عرضه و غیرقابل عرضه
در آگزبورگ	۱۲۷۶	وضع قانون اجباری برای ذبح و بازرسی گوشت

مردم تا قبل از قرن ۱۳ در مورد ویژگی‌های کیفی گوشت و مواد غذایی آگاهی داشتند اما در مورد چگونگی کیفیت و تأثیر میکروارگانیسم‌ها بر روی آن‌ها اطلاعاتی نداشتند.

احتمالاً کیرچر اولین فردی بود که به نقش میکروارگانیسم‌ها بر روی لاشه‌های در حال تجزیه گوشت و شیر و سایر مواد در حال فساد پی برده بود ولی به‌علت دقیق نبودن آزمایشات وی، نظریه او مورد پذیرش واقع نشد.

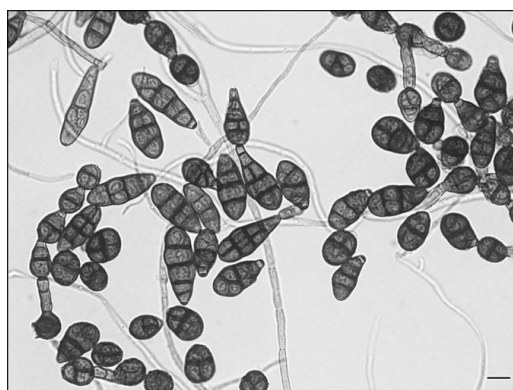
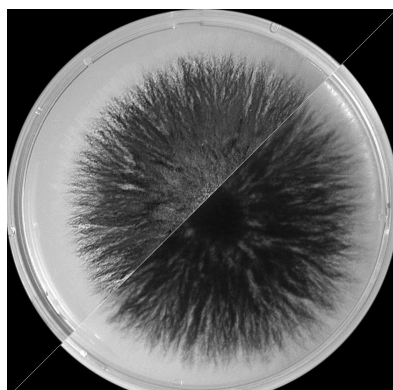
جدول دانشمندان و افراد و نظریات آن‌ها		
کیرچر	۱۶۵۸	بررسی در حال فساد برای اولین بار و نامیدن کرم موجودات بر روی آن‌ها
اسپالانزانی	۱۷۶۵	رد نظریه حیات خودبه‌خودی، استفاده از ظروف دربسته برای نگهداری گوشت
شووان	۱۸۳۷	عبور هوا از میان کویل گرمایی به آبگوشت و استریل ماندن آن در مجاورت هوا
پاپین و لبینز	ابتدای قرن ۱۶	نگهداری گرمایی مواد غذایی
نیکولاس آسپرت	۱۸۱۰	کنسروسازی
لویی پاستور	۱۸۶۰	کشف نقش میکروارگانیسم‌ها در فساد شراب‌های فرانسوی و از بین بردن آن‌ها توسط گرما (پاستوریزاسیون)
لیون هوک	۱۶۸۳	توصیف باکتری‌ها با مشاهده آن‌ها توسط میکروسکوپ
پاستور	۱۸۳۷	میکروارگانیسم‌ها عامل ترش شدن شیر هستند.

جدول پیشرفت‌های تاریخی در نگهداری مواد غذایی		
یک شیمی‌دان سوئدی	۱۷۸۲	معرفی روش‌هایی برای کنسروسازی سرکه
نیکولاس آسپرت	۱۸۱۰	دریافت حق امتیاز نگهداری مواد غذایی به روش کنسرو کردن
پیتر دوراند	-	حق امتیاز نگهداری مواد غذایی در ظروف شیشه‌ای و سفالی، قوطی
دانکلین - هال و گمبل	۱۸۱۳	گرمخانه‌گذاری پس از فرآوری غذاهای کنسرو شده
کنت و داگت	۱۸۲۵	حق امتیاز در ایالات متحده برای نگهداری مواد غذایی در قوطی حلبی
نیوتن	۱۸۳۵	حق امتیاز جهت ساختن شیر تغلیظ شده در انگلستان
ویسلا	۱۸۳۷	تهیه کنسرو ذرت
فستیر	-	افزایش دمای جوش آب به‌وسیله آب‌نمک
-	۱۸۴۰	اولین بار میوه و ماهی کنسرو شدند.
بنجامین	۱۸۴۲	غوطه‌ور کردن مواد غذایی در مخلوط آب‌نمک و یخ منجمد
مائین	-	استریلیزاسیون با استفاده از بخار آب
الیوت	۱۸۴۵	کنسروسازی در استرالیا
شوالیر و آسپرت	۱۸۵۳	استریلیزاسیون مواد غذایی توسط اتوکلاو
گریموید	۱۸۵۵	تولید شیر خشک
گیل‌بوردون	۱۸۵۶	تولید شیر تغلیظ شده‌ی غیرشیرین در ایالات متحده
سولامون	۱۸۶۱	استفاده از حمام‌های آب‌نمک در ایالات متحده
-	۱۸۶۵	انجماد مصنوعی ماهی و تخم‌مرغ در سطح تجاری در ایالات متحده
-	۱۸۷۴	استفاده از یخ برای حمل و نقل گوشت از طریق دریا
-	۱۸۷۸	انتقال اولین محموله‌ی گوشت از استرالیا به انگلیس
-	۱۸۸۰	آغاز پاستوریزاسیون شیر در آلمان
کروکوویچ	۱۸۸۲	تأثیر ازون بر روی باکتری‌های عامل فساد مواد غذایی
اسپاون	۱۸۸۶	خشک کردن میوه و سبزیجات توسط فرآیندهای مکانیکی
-	۱۸۹۰	پاستوریزاسیون تجاری شیر در ایالات متحده - یخچال‌های مکانیکی
مچنیکوف و همکاران	-	جداسازی لاکتوباسیلوس و لبروکی زیرگونه بولگاریکوس از ماست
راسل	-	بررسی باکتریولوژیکی کنسرو
بارکر	۱۹۰۷	نقش اسید استیک باکتری‌ها در تولید سرکه
-	۱۹۰۸	تأیید بنزوات سدیم به‌عنوان نگهدارنده مواد غذایی
پلانک، ایرنباوم، رویتر	۱۹۱۶	انجماد سریع مواد غذایی
فرانکس	۱۹۱۷	نگهداری میوه‌ها و سبزیجات تحت اتمسفر CO_2
بیگلو واستی	۱۹۲۰	مطالعه سیستماتیک درباره مقاومت گرمایی اسپورها در دمای بالاتر از ۲۱۲ درجه فارنهایت



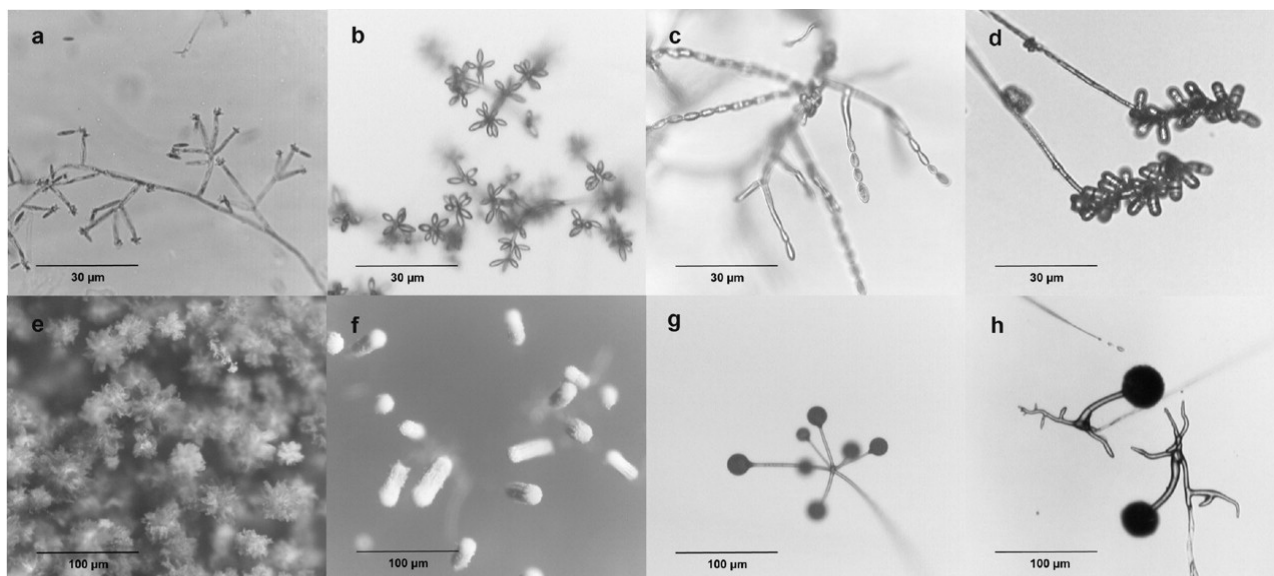
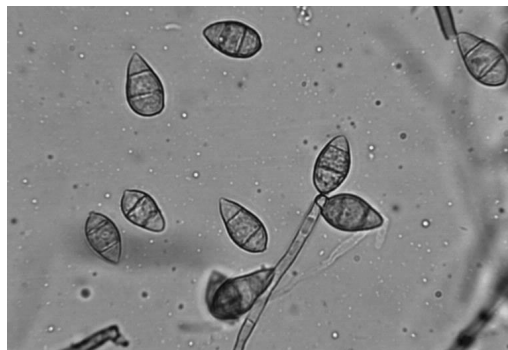
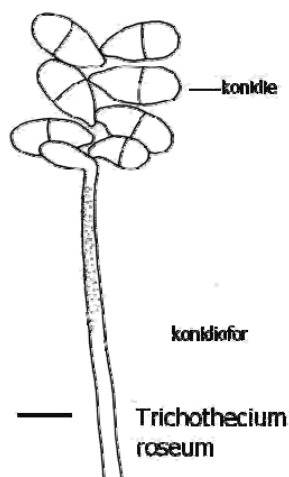
آلترناریا

- جزو قارچ‌های کپکی واجد دیواره عرضی و کنیدیوفور (قهوه‌ای رنگ و بزرگ) می‌باشد.
- کنیدی‌ها دارای دیواره طولی و عرضی بوده و به اشکال متفاوتی دیده می‌شود.
- این کپک موجب پوسیدگی در میوه‌های هسته‌دار همانند سیب و انجیر می‌شود.
- کپک بر روی میوه‌ها به رنگ قهوه‌ای تا مشکی دیده می‌شود.
- برخی از گونه‌ها و این جنس‌ها توانایی ایجاد پوسیدگی در انتهای ساقه و میوه‌ها با رنگ سیاه ایجاد می‌کنند.
- آلترناریا در مزارع (گندم)، بر روی گوشت قرمز رشد می‌کند و می‌تواند تولید توکسین نماید.
- گونه‌هایی که توانایی تولید توکسین را دارند عبارتند از: *A.alternata* – *A.citri* که در سیب و گوجه‌فرنگی ایجاد توکسین می‌کنند. هم‌چنین *A.mela* توانایی تولید فساد در میوه‌ها و سبزیجات می‌کند.
- این قارچ قادر به عبور از پوسته سالم تخم‌مرغ می‌باشد.
- به‌عنوان قارچ ناقص در صنایع غذایی مطرح می‌باشد.
- به رطوبت بالا جهت رشد نیاز دارد.



زیستگاه، طبقه‌بندی و عوامل مؤثر بر رشد میکروارگانیسم‌ها

- تنها گونه‌ی این جنس تریکوتسیوم روزئوم است که به رنگ صورتی بوده و سبب فساد در میوه می‌شود.
- هم‌چنین ایجاد پوسیدگی نرم در کدو، جو، گندم، ذرت و گردو می‌کند.
- برخی از گونه‌های این جنس توانایی تولید مایکوتوکسین می‌کند.



سایر کپک‌ها

در این بخش دو گروه مطرح هستند.

گروه اول

بعضی از جنس‌های متفرقه که در مواد غذایی یافت می‌شوند ولی اهمیت زیادی ندارند. این گروه شامل سفالوسپوریوم، دیپلودیا و نوروسپورا می‌باشد.

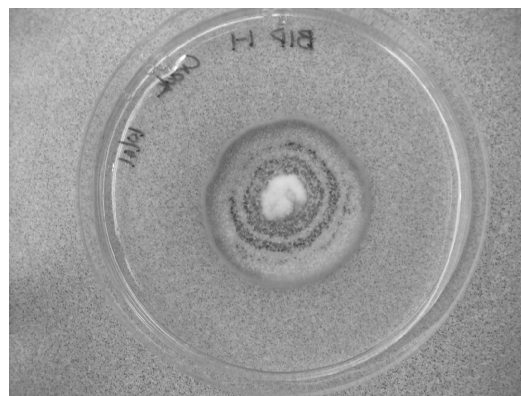
سفالوسپوریوم:

- یک دوتریمایکوت می باشد.
- توانایی تحمل سرما را دارد.
- اغلب در غذاهای منجمد یافت می شود.



دیپلودیا:

- جزو دوتریمایکوت ها می باشد که ایجاد پوسیدگی انتهایی ساقه در مرکبات و پوسیدگی قهوه ای مایل به زرد در هلو را موجب می شود.



نوروسپورا:

- یک آسکومیست است.
- آسکومیست اینترمیدیا به کپک قرمز نان معروف است.
- مونیلیا سیتوفیلا آنامورف نوروسپورا اینترمیدیا می باشد.
- این جنس بر روی انواع گوشت دیده می شود.
- از ساپروفیت های دیگر می توان از قارچ های زیر نام برد:
 - اسپروتریوم ← ایجاد لکه های سفید در گوشت گوساله
 - گلوئوسپوریوم ← ایجاد فساد در میوه های مختلف
 - هلمنتیوسپوریوم ← بیماری زایی در گیاهان
 - نئوسارتوریا فیچری ← آنامورف اسپریلوس فیچریانوس، عامل فساد در میوه.

فصل

۳

عوامل درونی و بیرونی مواد غذایی
مؤثر بر رشد میکروبی

تمام گیاهان و حیواناتی که به عنوان مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرند، دارای سازوکارهای دفاعی در مقابل هجوم و تکثیر میکروارگانیسم ها هستند که بعضی از این سازوکارها در مواد غذایی تازه، خود را حفظ می کنند.

عوامل درونی

این عوامل شامل آن دسته از ویژگی هایی است که مربوط به خصوصیات ذاتی مواد غذایی است:

- pH غذا
- میزان فعالیت آب غذا (aw) (Water activity)
- میزان قدرت اکسیداسیون و احیای غذا (Eh) (Oxidation/ Reduction)
- میزان مواد مغذی موجود در غذا
- ترکیبات ضد میکروبی در غذا
- ساختمان های بیولوژیکی غذا

pH مواد غذایی:

اکثر میکروارگانیسم ها دارای رشد بهینه در دامنه ۶/۵ تا ۷/۵ می باشند. بعضی از میکروارگانیسم ها هستند که در pH های پایین تر از ۴ رشد می کنند. معمولاً میزان pH برای باکتری ها مهم تر از قارچ ها و مخمرها است.

میزان pH به سایر پارامترهایی که بر روی رشد مؤثرند نیز بستگی دارد. برای مثال حداقل pH برای بعضی باکتری های Lactobacilli بستگی به نوع اسید دارد که از این ها اسیدهای سیتریک، فسفریک و کلریدریک می توانند باعث رشد باکتری ها در pH پایین شوند. در صورتی که اگر در pH پایین اسیدهای استیک و لاکتیک وجود داشته باشد در این شرایط باکتری رشد نمی کند. میوه ها معمولاً pH پایینی دارند و بیشتر قارچ ها و مخمرها باعث فساد آن ها می شوند باکتری ها در pH های بالاتر (۶/۶-۷/۵) و قارچ ها در pH های پایین تر رشد می کنند. بعضی باکتری ها هم در pH خیلی اسیدی (۴) یا خیلی قلیایی (۹) رشد مطلوب دارند، به عنوان نمونه باکتری *Thiobacillusthiooxidans* در pH حدود ۲ و باکتری *Vibrio cholera* در pH حدود ۸/۶ به خوبی رشد می کند.

فصل چهارم

کلر

کلر در طبیعت به صورت ترکیبی مثل کلرید کلسیم وجود دارد. کلر نیز اکسیدکننده می‌باشد و کاربرد وسیعی در ضدعفونی کردن سطوح در تماس با مواد غذایی، سطوح کار و کف سالن‌ها دارد.

نمک طعام و قندها

نمک طعام و قندها به علت مشابهت سازوکار اثر نگه‌دارندگی شان همراه یکدیگر گروه‌بندی می‌شوند. این ترکیبات aw را کاهش می‌دهند و اثر شدیدی بر میکروارگانیسم‌ها دارند.

آنتی‌اکسیدان‌ها

بعضی از مواد شیمیایی سرعت اکسیداسیون را کاهش می‌دهند و به آن‌ها آنتی‌اکسیدان می‌گویند. هیدروکسی آنیزول بوتیلاته، هیدروکسی تولوئن بوتیلاته و تی‌بوتیل هیدروکسی کوئینولین در غلظت بین ۱۰۰-۱۰۰۰ ppm بسته به سوبسترا، در برابر باکتری‌ها و کپک‌ها و مخمرها اثر بازدارندگی در مواد غذایی به ویژه مواد غذایی چرب دارند.

در جدول زیر برخی از ترکیبات شیمیایی GRAS با اثرات ضد میکروبی غیرمستقیم آورده شده است:

ترکیب	کاربرد اصلی	حساس‌ترین ارگانیسم
هیدروکسی آنیزول بوتیلاته	آنتی‌اکسیدان	باکتری‌ها، برخی قارچ‌ها
هیدروکسی تولوئن بوتیلاته	آنتی‌اکسیدان	باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها
تی‌بوتیل هیدروکسی کوئینولین	آنتی‌اکسیدان	باکتری‌ها، قارچ‌ها
پروپیل گالات	آنتی‌اکسیدان	باکتری‌ها
نوردی‌هیدرو گوارتیک اسید	آنتی‌اکسیدان	باکتری‌ها
اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید	سکوآستران / پایدارکننده	باکتری‌ها
سیترات سدیم	بافر / سکوآستران	باکتری‌ها
اسید لوریک	ترکیبات ضدکف	باکتری‌های گرم مثبت
منولورین	امولسی‌فایر	باکتری‌های گرم مثبت، مخمرها
دی‌استیل	مواد طعم‌دهنده	باکتری‌های گرم منفی، قارچ‌ها
d- و L- کاروون	مواد طعم‌دهنده	باکتری‌های گرم مثبت، قارچ‌ها
فنیل استالدهید	مواد طعم‌دهنده	باکتری‌های گرم مثبت، قارچ‌ها
منتول	مواد طعم‌دهنده	قارچ‌ها، باکتری‌ها
وانیلین، اتیل وانیلین	مواد طعم‌دهنده	قارچ‌ها
فسفات‌ها	مواد طعم‌دهنده	باکتری‌ها
ادویه‌جات، اسانس ادویه‌ها	مواد طعم‌دهنده	باکتری‌ها، قارچ‌ها

عوامل طعم‌دهنده

برخی از ترکیباتی که برای ایجاد طعم و آروما به مواد غذایی افزوده می‌شوند، دارای اثرات ضد میکروبی هستند. دی‌استیل که طعم‌دهنده‌ی کره می‌باشد، بیش‌تر بر باکتری‌های گرم منفی و قارچ‌ها موثر است.

ادویه‌ها و روغن‌ها

بسیاری از ادویه‌ها دارای فعالیت‌های ضد میکروبی قابل توجه می‌باشند. باکتری‌های گرم مثبت نسبت به گرم منفی‌ها حساس‌تر هستند و مقاوم‌ترین باکتری‌های گرم مثبت، باکتری‌های اسید لاکتیک هستند.

فسفات‌ها

املاح سدیم و پتاسیم پلی فسفات‌ها در تهیه فرآورده‌های گوشتی (سوسیس و کالباس و گوشت چرخ کرده ماهی) به عنوان یکی از مواد نگهدارنده و جلوگیری کننده از اثرات نامطلوب و فساد مواد غذایی به کار می‌رود. مقدار این ماده به طور استاندارد ۰/۵ درصد برآورده شده است. مهم ترین مورد استعمال فسفات‌ها به قرار زیر است: ۱- در گوشت ماهیان نمک سود شده ۲- در گوشت چرخ کرده که در تهیه سوسیس و کالباس مصرف می‌شود. این ترکیبات به طور گسترده‌ای در مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. فسفات‌ها به عنوان بافری کننده، امولسیون کننده، ژل کننده، پایدار کننده، ضد کلوخه، عامل سفت کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. اهمیت فسفات‌ها به اثرات آن‌ها روی جذب کلسیم و سایر عناصر مربوط است. رژیم غذایی دارای فسفر زیاد نسبت به کلسیم مضر می‌باشد، توصیه شده است نسبت فسفر به کلسیم در اوایل تولد ۱/۵ به ۱، در کودکان ۱/۲ به ۱ و برای بزرگسالان ۱ به ۱ می‌باشد. نسبت فسفر به کلسیم در شیر گاو ۱/۲ به ۱ و در شیر انسان ۲ به ۱ است. بیش تر شدن میزان فسفر به کلسیم باعث از دسترس خارج شدن کلسیم می‌گردد.

استرها و اسیدهای چرب

اسیدهای استیک، پروپیونیک و سوربیک اسیدهای چرب زنجیر کوتاهی هستند که به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شوند. اسیدهای چرب با زنجیره متوسط عمده‌تاً شامل عوامل فعال در سطح یا امولسیون کننده می‌باشند. به طور کلی اسیدهای چرب عمده‌تاً در برابر باکتری‌های گرم مثبت و مخمرها موثرتر هستند. اسیدهای چرب ۱۶-۱۲ کربنه بیش ترین تاثیر را در برابر باکتری‌ها دارند در حالی که اسیدهای چرب ده تا دوازده کربنی بیش تر روی مخمرها مؤثرند.

اسید سیتریک

اگرچه این اسید به عنوان عامل ضد میکروبی محسوب می‌شود ولی به اندازه‌ی سایر اسیدها یا مواد نگهدارنده موثر نیست. این اسید بر روی باکتری‌های فاسدکننده‌ی آب گوجه‌فرنگی موثر است. عمل باکتری و استاتیکی این اسید در $PH=5$ کم بوده و با کاهش PH عمل ضد میکروبی افزایش می‌یابد.

اسید لاکتیک و اسید استیک

عمل ضد میکروبی این اسید توسط کاهش PH تا حدی است که باکتری‌ها قادر به رشد نباشند. اسید لاکتیک در $PH=5$ یک ممانعت کننده‌ی عالی برای باکتری‌های مولد اسپور است ولی روی کپک‌ها و مخمرها بدون تاثیر است. اسید لاکتیک موجب نفوذپذیری غشای خارجی باکتری‌های گرم منفی می‌شود، لذا به عنوان تقویت کننده‌ی سایر مواد ضد میکروبی نیز عمل می‌کند. مصرف این اسید به صورت سرکه که دارای ۴ درصد از این اسید می‌باشد دارای سابقه بسیار طولانی است از نمک‌های آن نظیر سدیم، پتاسیم، کلسیم نیز استفاده می‌شود. این اسید نیز در عین جلوگیری از رشد کپک‌ها، از فعالیت مخمرها که عمل تخمیری انجام می‌دهند جلوگیری نمی‌کند.

آنتی بیوتیک

آنتی بیوتیک‌ها متابولیت‌های ثانویه‌ی تولید شده توسط میکروارگانیسم‌ها هستند که طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌های دیگر را غیرفعال کرده یا می‌کشند. مواد به تعلیق اندازنده رشد میکروبی ممکن است به صورت طبیعی در غذاها موجود باشد یا ضمن فرآوری مواد غذایی تولید گردند، یا به صورت اتفاقی در اثر درمان حیوان بیمار به مواد غذایی منتقل شوند، آنتی بیوتیک می‌گویند.

از آنتی بیوتیک‌ها می‌توان برای حفاظت مواد غذایی استفاده کرد. برخی از آنتی بیوتیک‌های مجاز عبارتند از نیسین (Nisin)، پیماریسین (Pimaricin)، کلروتتراسیکلین (chlortetacycline). در سال‌های قبل در برخی موارد ممکن است حضور آنتی بیوتیک مختل کننده فرآیند باشد. تعدادی از شروط مهم استفاده از آنتی بیوتیک‌ها به عنوان نگهدارنده‌های غذایی شامل موارد زیر است:

آنتی‌بیوتیک‌ها باید فلور میکروبی را بکشند و به ترکیبات غیر مضر تجزیه شوند و یا در اثر پختن، کاملاً از بین بروند. آن‌ها نباید توسط ترکیبات مواد غذایی یا متابولیت‌های میکروبی غیرفعال شوند. هم‌چنین نباید موجب پیدایش نژادهای مقاوم شوند.

برخی آنتی‌بیوتیک‌ها و ویژگی‌های آن‌ها به‌طور خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

ویژگی	تتراسایکلین	سوتیلین	تایلوزین	نیسین	ناتامایسین
کاربرد گسترده در مواد غذایی	خیر	خیر	خیر	بلی	بلی
اولین کاربرد در مواد غذایی	۱۹۵۰	۱۹۵۰	۱۹۶۱	۱۹۵۱	۱۹۵۶
ماهیت شیمیایی	تتراسایکلین	پلی پپتید	ماکرولید	ماکرولید	پلی آن
استفاده همراه با گرما	خیر	بلی	بلی	بلی	خیر
پایداری حرارتی	حساس	پایدار	پایدار	پایدار	پایدار
طیف میکروبی	گرم مثبت و منفی	گرم مثبت	گرم مثبت	گرم مثبت	قارچ
استفاده پزشکی	بلی	خیر	بلی	خیر	بلی
کاربرد در غذای دام	بلی	خیر	بلی	خیر	خیر

مونسین

کاربرد آن برای بهبود کارایی تغذیه در نشخوارکنندگان می‌باشد و از رشد باکتری‌های گرم مثبت جلوگیری می‌کند. این ماده همانند نایسین یک یونفور است و نفوذپذیری انتخابی غشای سلولی را از بین می‌برد.

ناتامایسین

به‌عنوان یک بازدارنده‌ی کپکی مواد غذایی کاربرد دارد. این آنتی‌بیوتیک که پیمارسین، تنستین و مایپروژین نامیده می‌شود، یک پلی آن است که در برابر مخمرها و کپک‌ها بسیار موثر می‌باشند ولی بر باکتری‌ها اثری ندارد.

تتراسایکلین

برای مصارف بالینی و افزودنی مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کارایی این آنتی‌بیوتیک‌ها در افزایش عمر انباری مواد غذایی نگه‌داری شده در یخچال به اثبات رسیده است. تتراسایکلین‌ها در مواد غذایی به گرما و شرایط نگه‌داری حساس هستند. این آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان بیماری‌ها در انسان و حیوانات و هم‌چنین به عنوان مکمل غذای دام کاربرد دارند.

سوتیلین

این آنتی‌بیوتیک از لحاظ ساختمانی مشابه نیسین می‌باشد و در برابر باکتری‌های گرم مثبت موثر و در برابر اسید پایدار است و دارای مقاومت گرمایی بالایی می‌باشد. سوتیلین در غلظت ۵۰-۲۰ ppm در کنسروهای غذایی از جوانه زدن اندوسپورها جلوگیری می‌نماید.

تایلوزین

در غذای دام و برای درمان برخی بیماری‌های طیور استفاده می‌شود. این آنتی‌بیوتیک یک ماکرولید غیر پلی‌آن می‌باشد و اثر بازدارندگی آن بیش‌تر از نیسین و سوتیلین می‌باشد. این آنتی‌بیوتیک بیش‌ترین تاثیر را روی باکتری‌های گرم مثبت دارد. با پیوستن به زیرواحد 50 S ریبوزومی، از سنتز پروتئین جلوگیری می‌کند.

اتیلن و اکسیدهای پرویلن

از این مواد در حالت گازی آن‌ها برای استریل کردن بعضی مواد غذایی با رطوبت کم مثل ادویه‌ها، سبزی‌ها و میوه‌های خشک و هم‌چنین پوشش‌های بسته‌بندی شده استفاده می‌شود.

چیتوزان یا کیتوزان

کیتوزان طیف گسترده‌ای از کاربردها را به دلیل خصوصیاتش چون زیست تجزیه‌پذیر بودن، زیست سازگاری، فعالیت ضد میکروبی و عدم سمی بودن دارد. پوشش دادن مواد غذایی که بسیار در معرض فساد قرار دارند مانند ماهی‌ها و گوشت توسط کیتوزان به دلیل خاصیت ضد میکروبی آن، می‌تواند به‌طور چشمگیری عمر نگهداری این مواد را افزایش دهد. کیتوزان، بر روی طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها شامل قارچ‌ها، باکتری‌های گرم مثبت و باکتری‌های گرم منفی اثر ممانعت‌کنندگی از خود نشان داده است. ظاهراً این ترکیبات در برابر باکتری‌های گرم مثبت نسبت به باکتری‌های گرم منفی موثرتر هستند. هم‌چنین کیتوزان می‌تواند مانع از ایجاد محصولات اکسیداسیون گردد. از کیتوزان در ترکیب با سایر مواد به‌منظور بهبود خصوصیات ضد میکروبی فیلم‌ها و پوشش‌های حاصل استفاده شده است.

دی‌متیل دی‌کربنات

این ترکیب به‌عنوان بازدارنده‌ی رشد مخمرها در انواع شراب و برخی نوشیدنی‌های میوه‌ای به میزان ۰/۰۲۵ درصد کاربرد دارد.

اتانول

الکل در عصاره‌های طعم‌دهنده وجود داشته و اثر نگهدارندگی آن به دلیل خواص جذب آب و دناتوره‌کنندگی آن می‌باشد. اتانول موجب انعقاد و دناتوره شدن پروتئین‌های سلولی می‌شود و بیش‌ترین اثر میکروب‌کشی را در غلظت‌های بین ۷۰ و ۹۵٪ دارد.

فرمالدئید:

افزودن این ترکیب در مواد غذایی مجاز نیست مگر غلظت‌های کمی که در اثر دود دادن وارد مواد غذایی می‌شود. در برابر کپک‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها موثر است.

گلوکز اکسیداز

این آنزیم در حضور دی‌اکسید کربن، گلوکز را اکسید کرده و به اسید گلوکونیک و پراکسید هیدروژن تبدیل می‌کند. این آنزیم توسط برخی کپک‌ها تولید و بر روی باکتری‌های گرم منفی اثر بازدارندگی دارد.

پلی‌آمینو اسیدها

حداقل دو پلیمر کاتیونی اسید آمینه بر روی باکتری‌ها و قارچ‌ها با منشا غذایی، اثر بازدارندگی دارند. این ترکیبات با غشای سلولی میکروب‌ها ترکیب شده و عملکرد آن را مختل می‌سازد. اپسیلون - پلی‌لایزین و انیل -N- دود کانویل -L- آرژنین HCL این دو پلیمر هستند.

کنترل زیستی

استفاده از یک یا چند میکروارگانیسم جهت جلوگیری یا کنترل سایر میکروارگانیسم‌ها کنترل زیستی می‌باشد. مثال استفاده از فاژها و باکتریوسین‌ها.

تداخل میکروبی به معنی بازدارندگی کلی غیراختصاصی یا تخریب یکی از میکروارگانیسم‌ها توسط اعضای دیگر میکروارگانیسم‌های همان محیط یا زیستگاه می‌باشد. مثل آنتاگونیسم لاکتیکی

از دلایل تداخل میکروبی می‌توان به رقابت برای کسب مواد مغذی، رقابت برای محل‌های اتصال، تغییر محیط در جهت نامطلوب و یا ترکیبی از این عوامل نام برد.

کشت‌های محافظت‌کننده به میکروارگانیسم‌هایی گفته می‌شود که در یک ماده غذایی وجود داشته و یا به آن اضافه می‌شوند تا موجب محافظت و نگهداری از آن محصول شوند. از جمله خواص این کشت‌ها فاقد مخاطرات سلامتی، واجد اثرات مفید بر محصول، عدم تاثیر بر ویژگی‌های حسی محصول و عمل به‌عنوان ارگانیسم‌های شاخص در شرایط نامناسب می‌باشد. باکتری‌های اسید لاکتیک در این گروه، طبقه‌بندی می‌شوند.

نیسین و سایر باکتریوسین‌ها

نیسین توسط بعضی نژادهای لاکتوباسیلوس لاکتیس تولید شده و یک لانتی‌بیوتیک می‌باشد. این ترکیب در برابر باکتری‌های گرم مثبت و اسپورزاها موثرتر و در برابر قارچ‌های باکتری‌های گرم منفی بی‌اثر است. غیرسمی بودن، پایداری در برابر گرما، هضم توسط آنزیم‌های گوارشی، عدم ایجاد بو و طعم نامطلوب و محدودیت طیف اثر ضد میکروبی آن از ویژگی‌های بارز این نگهدارنده‌ی مواد غذایی می‌باشد.

اندولایزین‌ها

اندولایزین‌های حاصل از باکتری‌های گرم مثبت، علاوه بر لیز کردن سلول باکتریایی از داخل، باکتری‌ها را از خارج نیز لیز می‌کنند. تولید و استفاده از اندولایزین‌های فاژی در کنترل برخی از باکتری‌های بیماری‌زای غذایی ثابت شده است.

باکتریوفاژها:

فاژهای لیتیکی اختصاصی برای گونه‌ها و نژادهای خاص باکتری‌ها در از بین بردن سلول‌های میزبان‌شان موثر می‌باشند. تیمار نمودن با فاژ موجب بهبود تغییر رنگ سطحی و بازار پسندی محصول می‌گردد.

مفهوم هردل:

عوامل بیرونی و درونی متعددی بر رشد میکروارگانیسم‌ها موثر می‌باشند. جهت کنترل میکروارگانیسم‌های موجود در مواد غذایی می‌توان از چندین عامل یا روش استفاده کرد که به آن مفهوم هردل گویند. فناوری ممانعت از ورود، نگهداری مرکب و روش‌های ترکیبی نیز نام‌های دیگر این روش هستند.

ضمیمه

مایکوتوکسین‌ها

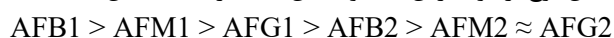
(۱) آفلاتوکسین‌ها

از بین مایکوتوکسین‌ها ۱۴ نوع سرطان‌زا وجود دارد، که در این میان آفلاتوکسین‌ها از نظر سرطان‌زایی قوی‌ترین ترکیبات می‌باشند. این ترکیبات متابولیت‌های ثانویه کپک می‌باشند. این متابولیت‌ها در انتهای فاز لگاریتمی رشد تشکیل می‌شوند. اهمیت آشکاری در رشد یا متابولیسم ارگانیزم برخلاف متابولیت‌های اولیه ندارد. سنتز آفلاتوکسین با سنتز چربی همراه می‌باشد.

✚ دو کپک عمده که آفلاتوکسین تولید می‌کنند عبارتند از آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پارازیتیکوس.

انواع آفلاتوکسین‌ها

شش نوع از قوی‌ترین آفلاتوکسین‌ها به ترتیب کاهش سمیت عبارتند از:



آفلاتوکسین B1 توسط کلیه سوش‌های آفلاتوکسین مثبت تولید می‌شود و قوی‌ترین آفلاتوکسین می‌باشد. AFM1 یک ترکیب هیدروکسیله شده از AFB1 می‌باشد و AFB2 شکل ۳ و ۲-دی هیدروی AFB1 و AFG2 شکل ۳ و ۲-دهیدروی AFG1 می‌باشد.

✚ آفلاتوکسین B1 از آجیل‌های خوراکی، غلات و میوه‌های خشک جدا شده است.

✚ آفلاتوکسین M1 به عنوان فراورده متابولیکی در شیر، ادرار و مدفوع حیوان ظاهر می‌گردد.

✚ رطوبت و حرارت مهمترین فاکتورهای موثر در تشکیل آفلاتوکسین می‌باشند.

✚ درجه حرارت ایتیمم برای تولید آفلاتوکسین ۲۴-۲۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

✚ بطور کلی تولید آفلاتوکسین در دامنه فعالیت آبی ۰/۹۸-۰/۹۳ مشاهده شده است.

نحوه عمل آفلاتوکسین‌ها:

آفلاتوکسین‌ها پس از پیوند یافتن به DNA آسیب‌های ژنتیکی عمده‌ای را از طریق موتاسیون‌های نقطه‌ای ایجاد می‌کنند. هر چند که موتاسیون‌های تغییر دهنده ساختمان DNA نیز اتفاق می‌افتند.

(۲) توکسین‌های آلترناریا

چند گونه از آلترناریا، شامل آلترناریا سیتري، آلترناریا آلترناریا، آلترناریا سولانی و آلترناریا تئونی زیما ترکیبات سمی تولید می‌کنند که این ترکیبات در سیب، گوجه‌فرنگی، زغال‌اخته و غیره مشاهده شده‌اند. توکسین‌های تولید شده عبارتند از: آلترناریول، آلترناریول منو متیل اتر، آلتنوئن، تئوآزوئیک اسید و آلترتوکسین گونه‌ای از آلترناریا به نام آلترناریا آلترناریا تولید استمفیل می‌نماید.

(۳) سیتترین

این مایکوتوکسین توسط پنی سیلیوم سیتترینوم و پنی سیلیوم ویریدیکاتوم تولید می‌شود. این توکسین از برنج سفید شده، نان قالبی، Country cured ham، گندم، یولاف، چاودار و سایر فراورده‌های مشابه ایزوله شده است. سیتترین به عنوان یک ترکیب سرطان‌زا شناخته شده است.

✚ اثر ممانعت‌کنندگی کافئین در رابطه با سیتترین نسبتاً اختصاصی است چرا که تاثیر ناچیزی بر رشد کپک دارد.

(۴) اکراتوکسین A(OA)

OA توسط تعداد زیادی از قارچ‌های انباری تولید می‌شود. از جمله: آسپرژیلوس اکراسئوس، آسپرژیلوس آلیاسئوس، آسپرژیلوس استیانوس، آسپرژیلوس منوس و سایر گونه‌های آسپرژیلوس. در بین پنی سیلیوم‌هایی که OA تولید می‌کنند می‌توان پنی سیلیوم واربابل و گونه‌های دیگر را ذکر کرد.

این توکسین هر دو خاصیت هیپاتوتوکسیک (باعث آسیب‌های کبدی) و نفروتوکسیک (باعث آسیب‌های کلیوی) را با هم دارد. نتایج بررسی تاثیر چهار ترکیب بازدارنده رشد و تولید توکسین بر روی دو کپک تولیدکننده OA در PH=4/5 به صورت زیر می‌باشد:

سوربات پتاسیم < پروپیانات سدیم < متیل پارابن < بی‌سولفیت سدیم

(۵) پاتولین

پاتولین (کلاویسین، اکسپانسین) یک لاکتون غیر اشباع می‌باشد که توسط تعداد زیادی از پنی سیلیوم‌ها از جمله پنی سیلیوم کلاوی فورم، پنی سیلیوم اکسپانسوم، پنی سیلیوم پاتولوم، همچنین توسط برخی از آسپرژیلوس‌ها (آسپرژیلوس کلاواتوس، آسپرژیلوس ترئوس و برخی دیگر) و توسط بایسولامیس نیوآ و بایسوکلامیس فولوا تولید می‌شود. خواص بیولوژیکی این توکسین مشابه اسید پنی سیلیک می‌باشد.

➤ جهت ممانعت از تولید پاتولین (جدا شده از آب سیب)، ثابت شده است که SO_2 موثرتر از سوربات پتاسیم یا نیترات سدیم عمل می‌کند.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۱) گروه تألیفی دکتر خلیلی

باکتری‌شناسی



شیمی عمومی الی



بیوشیمی



سلولی مولکولی



ژنتیک



IQ3
Iran Question Bank



کتاب جامع
دکتر خلیلی



الگوریتم
میانبر

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۲) گروه تألیفی دکتر خلیلی

باکتری‌شناسی



سلولی مولکولی



خون‌شناسی



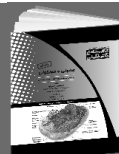
بیوشیمی



ایمنی‌شناسی



IQ3
Iran Question Bank



به زودی



به زودی

کتاب جامع
دکتر خلیلی



الگوریتم
میانبر

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۳) گروه تألیفی دکتر خلیلی

ویروس‌شناسی

سلولی مولکولی

قارچ‌شناسی

باکتری‌شناسی

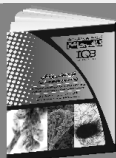
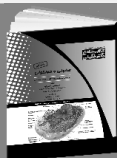
انگل‌شناسی

ایمنی‌شناسی

بیوشیمی



IQB
Iran Question Bank



به زودی



**کتاب جامع
دکتر خلیلی**



**الگوریتم
میانبر**

مجموعه کتاب‌های زبان انگلیسی گروه تألیفی دکتر خلیلی



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱