

میکروبیولوژی مواد غذایی

FOOD
MICROBIOLOGY





ایران پویش

سامانه علمی، پژوهشی و کارآفرینی

مرجع تالیف و گرد آوری محتوای آموزشی

جزوات | درسنامه ها | نمونه سوالات | پکیج ارشد و دکتری

راههای تماس با ما:

وبسایت: iranpuyesh.ir

ایمیل: support@iranpuyesh.ir

تلگرام: [@iranpuyesh](https://t.me/iranpuyesh)

اینستاگرام: [@iranpuyesh](https://www.instagram.com/iranpuyesh)

واتس اپ: +98 9374495070

میکروبیولوژی مواد غذایی

Food Microbiology

فهرست مطالب

9.....	فصل اول: میکروارگانیسم‌های مهم در میکروبیولوژی مواد غذایی
9.....	طبقه‌بندی (Taxonomy) میکروارگانیسم‌ها
9.....	طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها براساس منبع انرژی و کربن
10.....	کپک‌های غذایی
10.....	خصوصیات فیزیولوژیکی کپک‌ها
11.....	تقسیم‌بندی کپک‌ها
11.....	انواع اسپورهای غیرجنسی
12.....	انواع اسپورهای جنسی
12.....	کپک‌های مهم مواد غذایی
16.....	مخمرها
16.....	تقسیم‌بندی مخمرها
18.....	مروری بر عمومی‌ترین جنس‌های مخمرهای غذایی
21.....	باکتری‌ها
21.....	منحنی رشد باکتری‌ها (Growth Curve)
22.....	مروری بر عمومی‌ترین باکتری‌های غذایی
28.....	باکتری‌های مهم دیگر مواد غذایی
30.....	پروبیوتیک‌ها (probiotics) و پریبیوتیک‌ها
30.....	تشکیل اندوسپورها در باکتری‌ها
34.....	فصل دوم: خصوصیات درونی و عوامل خارجی مؤثر بر فعالیت باکتری‌ها در مواد غذایی
34.....	(الف) عوامل درونی
36.....	(2) رطوبت
37.....	روش‌های غیرقابل دسترس نمودن آب در مواد غذایی برای میکروارگانیسم‌ها
38.....	فاکتورهای مؤثر بر دامنهٔ a_w میکروارگانیسم‌ها
39.....	واکنش متقابل میکروارگانیسم‌ها در برابر کاهش a_w
39.....	(3) پتانسیل اکسیداسیون/احیاء ($O/R-Eh$):
40.....	تقسیم‌بندی میکروارگانیسم‌ها براساس پتانسیل اکسیداسیون-احیاء مورد نیاز
41.....	(4) میزان ترکیبات مغذی
41.....	(5) ترکیبات ضدمیکروبی
42.....	(6) ساختمان بیولوژیکی

42	تقسیم میکروارگانیسم‌ها در رابطه با درجه حرارت
44	اثر متقابل میکروارگانیسم‌ها بر روی یکدیگر
44	اثر غلظت محیط روی میکروارگانیسم
45	فصل سوم: تعیین میکروارگانیسم‌ها و فراورده‌های آن‌ها در مواد غذایی
45	روش‌های کشت میکروبی، میکروسکوپی و نمونه‌برداری
45	فیلترهای غشایی
46	شمارش کلنی‌های میکروسکوپی
47	بررسی میکروبیولوژی سطوح
49	نمونه‌برداری از هوا
49	بررسی میکروارگانیسم‌های آسیب‌دیده
50	تکنیک کشت پوشش آگار
50	شمارش و شناسایی ارگانیسم‌های غذایی
51	تکنیک‌های مدرن جهت تعیین میکروارگانیسم‌ها
56	فصل چهارم: فساد میکروبی فراورده‌های غذایی مختلف
56	فاکتورهایی که بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها در یک ماده غذایی تأثیرگذار هستند عبارتند از
56	اثر میکروارگانیسم‌ها بر روی اسیدهای آلی
57	اثر میکروارگانیسم‌ها بر روی اسیدهای آمینه
57	اثر میکروارگانیسم‌ها بر روی چربی‌ها
57	فساد میکروبی سبزیجات و میوه‌ها
59	میکروارگانیسم‌های متداول جاذشده از گوشت‌ها
59	انواع فساد گوشت‌ها
63	اثر تحریک الکتریکی بر روی میکروارگانیسم‌ها در گوشت
63	نحوه شناسایی فساد در گوشت
64	فساد گوشت‌های بسته‌بندی شده در خلا
65	گوشت طیور و محصولات دریایی
66	فساد در گوشت نمک‌سود و عمل‌آوری شده
67	فساد گوشت طیور
68	فساد ماهی‌ها
69	فساد صدف ماهی‌ها
70	فساد تخم پرنده‌گان
71	فساد غلات، آرد و فراورده‌های خمیری
73	فساد فراورده‌های لبنی
75	فساد عسل، قندها و آبنبات‌ها
76	فساد فراورده‌های تخمیری
77	فساد آب‌میوه‌ها و سبزیجات
79	فساد فراورده‌های مختلف
79	فساد غذاهای کنسروی
80	فساد غذاهای کنسروی

83.....	فصل پنجم: نگهداری مواد غذایی با استفاده از ترکیبات شیمیایی
86.....	واکنش متقابل عمل آورندها و سایر فاکتورها
86.....	تشکیل نیتروزآمین‌ها
87.....	مکانیسم عمل نیتریت
87.....	ترکیبات ضد میکروبی غیر مستقیم
91.....	آناتاگونیسم لاكتیکی
92.....	سیستم لاكتوپراکسیداز
92.....	عوامل ضد قارچی برای میوه‌ها
92.....	اتیلن و پروپیلن اکسیدها
92.....	سایر نگهداری‌های شیمیایی
94.....	فصل ششم: نگهداری مواد غذایی با استفاده از اشعه
94.....	مکانیسم تخریب میکرووارگانیسم‌ها توسط اشعه
95.....	راداپر تیزاسیون، رادیسیداسیون و رادریزاسیون مواد غذایی
96.....	- رادیسیداسیون (Radicidation)
96.....	- رادریزاسیون (Radurization)
97.....	روش‌های جلوگیری از طعم نامطلوب در مواد غذایی در اثر پرتودهی
97.....	ماهیت مقاومت میکرووارگانیسم‌ها در برابر اشعه
98.....	فصل هفتم: نگهداری مواد غذایی با استفاده از دمای پایین و خصوصیات میکرووارگانیسم‌های سایکروتروف
98.....	سایکروتروفها
99.....	انجماد مواد غذایی و اثرات آن
99.....	اثرات انجماد
100.....	اثرات انجماد زدایی
101.....	برخی خصوصیات سایکروتروفها و سایکروفیل‌ها
102.....	اثرات دمای‌های پایین بر روی مکانیزم فیزیولوژیک میکروبی
103.....	(2) غشای سلولی سایکروتروف‌ها محلول‌ها را به کارایی بیشتری منتقل می‌کند
103.....	(3) برخی سایکروتروف‌ها سلول‌های بزرگ‌تری تولید می‌کنند
103.....	(4) کارایی بیشتر در سنتز تازه‌ک
103.....	(5) هواده‌ی به‌طور قابل ملاحظه‌ای رشد سایکروتروف‌ها را تقویت می‌نماید
104.....	فصل هشتم: نگهداری مواد غذایی به‌وسیله‌ی حرارت و بررسی خصوصیات میکرووارگانیسم‌های ترموفیل
104.....	پاستوریزاسیون
104.....	فاکتورهای مؤثر در مقاومت حرارتی
104.....	میکرووارگانیسم‌ها
104.....	(1) آب
104.....	(2) چربی
105.....	(3) نمک‌ها
105.....	(4) کربوهیدرات‌ها
105.....	pH (5)
105.....	(6) پروتئین‌ها و مواد دیگر

105	(7) تعداد میکروارگانیسم‌ها
106.....	(8) سن میکروارگانیسم‌ها
106.....	(9) دمای رشد
106.....	(10) ترکیبات ممانعت‌کننده
106.....	(TDP) Thermal Death Point
106.....	D_{value} (زمان کاهش لگاریتمی)
107	نمودار مرگ حرارتی (Survivor curve)
109	برخی خصوصیات ترموفیل‌ها
111.....	فصل نهم: نگهداری موادغذایی با استفاده از فرایند خشک کردن
111.....	روش‌های معمول ذیل جهت تغییر فعالیت آبی محیط هنگام تهیه IMF کاربرد دارند
113.....	فصل دهم: مواد غذایی تخمیری و فراورده‌های وابسته به تخمیر
115.....	فراورده‌های تخمیری
120.....	آنژیم‌های میکروبی (منبع و مورد استفاده)
122.....	فصل یازدهم: شاخص‌های میکروبی کیفی و بهداشتی مواد غذایی
122.....	خصوصیات ارگانیسم‌های شاخص کیفیت
122.....	متabolیت‌های میکروبی
122.....	شاخص‌های اینمی مواد غذایی
124.....	شناسایی و شمارش کلی فرم‌ها
124.....	محدوودیت‌های استفاده از کلی فرم‌ها به عنوان شاخص اینمی غذایی
125.....	طبقه‌بندی استرپتوکوکوس‌ها براساس خواص فیزیولوژیک
126.....	انتشار انتروكوکسی‌ها
126.....	رابطه انتروتوكسی‌ها با کیفیت بهداشتی مواد غذایی
127.....	انتشار بیفیدباکتری‌ها
127.....	محیط‌های کشت بیفیدباکتری‌ها
128.....	فصل دوازدهم: بیماری‌های ناشی از مصرف غذاهای آلوده
128.....	عفونت‌های غذایی (Food Infections)
128.....	سمومیت‌های غذایی (Food Intoxication)

فصل اول: میکروارگانیسم‌های مهم در میکروبیولوژی مواد غذایی

طبقه‌بندی (Taxonomy) میکروارگانیسم‌ها

در گذشته برای طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها و ویژگی‌هایی مانند مورفولوژی، واکنش رنگ، تشکیل اسپور، ساختمان آنتی‌زن، فعالیت‌های بیوشیمیایی و حرکت استفاده می‌شود ولی در حال حاضر اساس تقسیم‌بندی جدید باکتری‌ها آن‌باشد. بنابراین اساس تاکسونومی جدید تجزیه 5SRNA و 16SRNA (Molecular genetic) RNA توجه به این موضوع Woeger پیشنهاد کرد که همه میکروارگانیسم‌ها به سه دسته تقسیم شوند:

Eukaryots .1

Archaeabacteria .2

prokaryote .3

نکته: پروکاریوت‌ها دارای هسته مشخصی نمی‌باشند و شامل باکتری‌ها و جلبک‌های سبز- آبی می‌باشند ولی یوکاریوت‌ها دارای هسته‌ی کاملاً مشخص می‌باشند.

نکته: روش‌های دیگر تاکسونومی DNA-DNA hybridization و روش تعیین درصد GC (گوانین- سیتوزین) در یک رشته DNA می‌باشد. هرقدر درصد GC بیشتر باشد باکتری به حرارت مقاوم‌تر می‌باشد و اگر دو میکروارگانیسم اختلاف درصد GC آن‌ها کمتر از 10% باشد در یک دسته قرار می‌گیرند. براساس درصد GC می‌توان باکتری‌های گرم مثبت را به دو دسته بالای 50% و زیر 50% تقسیم نمود.

طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها براساس منبع انفرادی و کوین

اهمیت منبع کردن تاحدی است که براساس آن میکروارگانیسم‌ها به دو دسته اصلی به نام‌های هتروترووف و اتوترووف تقسیم‌بندی می‌شوند. هتروترووف‌ها کربن سلولی را از ترکیبات آلی به دست می‌آورند. این گروه شامل کلیه قارچ‌ها، بیشتر باکتری‌ها و پروتوzoآها است. برخی از جلبک‌ها نیز در شرایط معین به صورت هتروترووف رشد می‌کنند. اتوترووف‌ها کربن سلولی خود را از CO_2 به دست می‌آورند. این گروه شامل جلبک‌ها و تعداد اندکی باکتری‌ها است.

منبع انرژی	دهنده‌ی الکترون	
	معدنی	آلی
فعل و افعالات شیمیایی	کمولیتوتروف	کموارگانوتروف
نور (فتوسنترز)	فتولیتوتروف	فتوارگانوتروف

نکته: به طور کلی سلول‌ها انرژی مورد نیاز خود را از طریق نور یا انرژی حاصل از اکسایش موادشیمیایی به دست آورند.

نکته: Auxotroph‌ها میکروارگانیسم‌های پرتوقوعی هستند که برای رشد خود نیاز به فاکتورهای رشد نظیر اسیدهای آمینه، ویتامین‌های گروه B و ... دارند.

کپک‌های غذایی

کپک‌ها برخلاف باکتری‌های حقیقی و اکثر مخمرها به صورت توده‌ی درهم پیچیده‌ای که به سرعت گسترش می‌یابد، رشد می‌کنند و ممکن است طی دو تا سه روز، چندین اینچ از سطح را بپوشانند. مجموع این توده یا هر قسمت بزرگ مجزا از این مجموعه تحت عنوان میسلیوم (Mycelium) خوانده می‌شود. میسلیوم، از شاخه‌ها یا فیلامنت‌هایی به نام هیف (Hyphae) تشکیل می‌شود که هیف‌ها به دو صورت رویشی و زایشی وجود دارند. هیف‌های رویشی در تغذیه کپک‌ها و هیف‌های زایشی (Fertile) در تشکیل قسمت‌های تولیدمثلى نقش دارند.

خصوصیات فیزیولوژیکی کپک‌ها

(1) رطوبت مورد نیاز: به طور معمول اکثر کپک‌ها نسبت به باکتری‌ها و مخمرها به رطوبت کمتری نیاز دارند. به طوری که حداقل aw کپک‌ها ۰/۸ می‌باشد.

(2) درجه حرارت مورد نیاز: اکثر کپک‌ها جزء مزووفیل‌ها می‌باشند به طوری که درجه حرارت مطلوب برای رشد آن‌ها 30°C – 25°C می‌باشد البته استثناهایی در این مورد وجود دارد.

نکته: گونه‌های آسپرژیلوس (Aspergillus) در دمای 37°C – 35°C و حتی بالاتر به خوبی رشد می‌کنند.

نکته: حداقل درجه حرارتی که یک کپک می‌تواند تحمل کند 12°C – می‌باشد.