

أحياء الأغذية المجهرية

(جزء مقطع من الموسوعة الزراعية العربية / مدخل علوم الأغذية /

منظمة الثقافة وال التربية والعلوم / جامعة الدول العربية)

الأستاذة الدكتورة

نرهرة محمود الحفاجي

Acetobacter

بكتيريا عصوية او بيضوية ، سالبة لصبغة كرام، هوائية مجبرة، متحركة باسواط محيطية والبعض منها غير متحرك، لا تكون الابواغ. تغذيها كيميائياً عضوية، وتؤكسد الكحول الايثيلي الى حامض الخليك وعند حدوث حالة فوق الاكسدة فأنها تؤكسد حامض الخليك الى ثائي اوكسيد الكاربون. الحرارة المثلثى لنموها 30° م، وبأس هيدروجيني أمثل هو 6 و تستطيع افراد الجنس استعمال دورة الاحماض الثلاثية لكاربوكسيل لتأييض الاحماض العضوية مثل حامض الستريك وكذلك احماض السكينين والماليك والتارتاريك واللاكتيك مؤدية الى خفضها في المنتجات التي تحويها و تستطيع بعض افراد الجنس انتاج الياف سليلوزية خارج الخلايا وقد تكون الالياف مكونة من سكريات مكوثرة اخرى . ويطلق على الجنس بانواعه بكتيريا حامض الخليك *acetic acid bacteria* ويضم الجنس انواعاً ليست بالكثيرة منها :

A. aceti

من اهم انواع الجنس المستعملة في انتاج الخل *vinegar*، اذ تستعمل العديد من المواد الاولية لالنتاج مثل العنب والبطاطا والعديد من الفواكه بعد ان ت تعرض لتخمر كحولي وانتاج الكحول الايثيلي. ويمكن للبكتيريا ان تتلف العديد من المنتجات الغذائية مؤدية الى انتاج العيب الخلوي *vinegary spoilage*. كما في حالة اتلاف الاعناب وغيرها من الفواكه اذ ينتشر في العديد من الفواكه. ويمكن لافراد النوع انتاج حامض الكلوكونيك *gluconic acid* من عصير العنب.

A. ascendens

احد انواع مجموعة بكتيريا حامض الخليك التي تستعمل في تخمیر قرنات الكاكاو.

A. hansenii

من مجموعة بكتيريا حامض الخليك التي تستعمل في انتاج الخل بعد الحصول على المواد الكحولية الناتجة من تخمير العنب والبطاطا وبعض الفواكه.

A. pasteurianus

من مجموعة بكتيريا حامض الخليك المستعملة في انتاج الخل بعد الحصول على نواتج التخمر الكحولي للعديد من المواد الاولية التي تحتوي على الكاربوهيدرات. وتوجد في المواد الكحولية بأعداد قليلة عند بداية التخمر الكحولي، اذ يصل تعدادها الى 10^2 CFU (CFU) وحدة مكونة للمستعمرات / ملليلتر، ثم يصل تعدادها بعد مدة الى 10^5 CFU/ ملليلتر . ويمكن لافراد النوع انتاج حامض الكلوكونيك من عصير العنب. ويضم الجنس انواعاً اخرى لها صلة بالاغذية وخاصة عمليات التخمر، ولكن لم ت تعرض لدراسات مستفيضة عدا التي تخصصت بدراسة الجنس، اما التقرير بين الانواع فيعتمد اساساً على الفحوص الكيمويوية ومنها:

A. rancens

نوع البكتيريا الذي يستعمل في تخمیر قرنات الكاكاو.

A. lovaniensis

البكتيريا التي تستعمل ايضاً في تخمیر قرنات الكاكاو من مناطق مختلفة.

A.xylinum النوع الذي ينتج السليولوز ويستعمل ايضاً في العديد من التخمرات الغذائية. اضافة الى ما ذكر آنفاً فهناك انواع اخرى تستعمل في انتاج الخل ومنها:-

A.pasteurianum، *A.oxydans*، *A.mesoxydans*، *A.melanogenum*، *A.curvum*
A.schutzenbachii، *A.peroxydans*

Acetomonas

(انظر *Gluconbacter*)

Achromobacter

بكتيريا سالبة لصبغة كرام غير مكونة للابواغ غير متحركة عادة عصوية الشكل اعتماداً على طور النمو، اذ تمثل ان تكون بيضوية عند قدم المزروع. البكتيريا هوائية وذات تغذية كيميائية عضوية، وتعود الى المجموعة المحبة للملوحة وتسبب تلف الاسماك وتحتوي الجنس انواعاً عديدة لها صلة بالاغذية واهم الانواع المفيدة *A.obae* المستعمل في انتاج الحامض الاميني اللايسين.

Acinetobacter

جنس بكتيريا هوائية، سالبة لصبغة كرام، عصوية الى بيضوية الشكل اعتماد على طور النمو لا تكون الابواغ، تغذيتها كيميائية عضوية، غير متحركة عادة تنتشر في الماء والتربة ويمكن ان تسبب الامراض للانسان.

بعضها يعود الى المجموعة المحبة للبرودة، وتلوث الدواجن بشكل رئيس نظراً لوجودها على الجلد والريش. كما انها تكثر في الاسماك والمحاريات التي تعيش في المياه المعتدلة. وتزداد اعداد البكتيريا عند خزن اللحوم ذات الاس الهيدروجيني العالي نوعاً ما، خاصة عند توفر الاوكسجين والرطوبة العالية. تسبب البكتيريا تغيرات غير مرغوب فيها في الاغذية خاصة على سطوحها ومنها أو ظهور الروائح الكريهة، ظهور طبقة مخاطية وتغيرات لونية على جلد الدواجن.

Acremonium

احد اجناس الفطريات التي تفرز السموم في الغذاء. هو يضم عدة انواع، والتي تعد من الفطريات ذات القابلية العالية على تسميم الاغذية. بعضها يمكن ان ينتج المضاد الحيوي β -lactam كما في النوع *Cephalosporium* (وهو الاسم المرادف لـ *Acremonium chrysogenum* . *fusidic acid* (acremonium)، كما ان النوع *A. fusidioides* ينتج المضاد الحيوي

Actinomucor

جنس من الفطريات يستعمل في اعداد الاغذية المخمرة في بلاد الشرق . ويستعمل فول الصويا مادة اساس في التخمر لانتاج غذاء صلب يتم تناوله بعد القلي في الزيت أو الطبخ مع الخضروات ويستعمل بعض انواعه مثل *A.elegans* في تحضير الغذاء المخمر المعروف بالسوفو SUfU وهو جبن لفول الصويا الذي ينتج بكميات كبيرة في دول الشرق. واعداد الجبن من حليب فول الصويا معتمد على قابلية الفطر مع غيره من الفطريات على افراز انزيمات البروتينات التي تحلل بروتينات الصويا وتؤدي الى انتاج البيتيدات والحوامض الامينية معطية المنتج النكهة المعينة. ويسمى الفطر أحياناً *Mucor meitauza* وفي نهاية عملية انتاج الجبن ينمو الغزل الفطري ويعطى سطح الجبن.

Actinomyces

جنس يعد من البكتيريا نظراً لكونه من الاحياء البدائية النواة ويعود الى العائلة *Actinomycetaceae*، ويشبه الفطريات من جهة ثانية لتكوينه هايفات متفرعة أو خيوط متفرعة. الخلايا موجبة لصبغة كرام، وغير متحركة. الاحياء اما ان تكون هوائية أو لا هوائية مختارة أو لا هوائية. بعض انواع الجنس مرضية والعديد من انواعه تنتج المضادات الحيوية. ومن ناحية صلتها بالاغذية فهي تسبب تلف الاغذية التي تحتوي على الكحول مسببة نكهة متغيرة ونكهة التراب.

Aerobacter

جنس بكتيريا يدعى في المراجع الحديثة *Enterobacter* (انظر *Enterobacter*). تكثر البكتيريا في تخرمات الاغذية ذات المحتوى العالى من الكربوهيدرات، اذ توجد البكتيريا في تخرمات القهوة في الساعات الاولى، أي في اثناء المدة الممتدة من 12-24 ساعة مع بكتيريا *Escherichia*، وترتفع اعداد البكتيريا من 10^2 الى 10^9 وحدة تكوين المستعمرات (CFU) في اليوم الاول وتعاون هذه البكتيريا مع اجناس اخرى لها قابلية تحليل البكتيرين وغيرها. ومن الجديد بالذكر ان تصنيف الجنس غير واضح المعالم فالبعض يدرجها تحت مسمى *Klebsiella* كما ذكر انفا أو تسمى *Enterobacter* في بعض المراجع.

Aeromonas

جنس من بكتيريا يعود الى عائلة *Aeromonadaceae*. خلاياه عصوية الشكل سالبة لصبغة كرام، الاغلبية منها متحركة. يضم الجنس انواعاً البعض منها مرضية *enteropathogens* ويتم تصنيفها والانواع التابعة لها من تحديد تسلسل القواعد النتروجينية في 5S rRNA، 16S rRNA وتهجين rRNA - DNA وتهجين *Yersinia enterocolitica* و *Escherichia coli*، وقد وجد انها تشبه *Vibrio cholerae* ولكن الاختلاف في هذا المضمار. وتشابه مع بكتيريا اخرى مثل صفات الكوليريا *Vibrio cholerae* ولكن الاختلاف هو في استجابة الخلايا لبعض المثبتات، في حين تفرق عن الصفات البحرية بعدم قابليتها على النمو في 6% كلوريد صوديوم.

والذى تذكره بعض المراجع بمسماى *A. hydrophila* اهم الانواع التابعة للجنس هو *A. trota* أو *A. sobria*. توجد هذه البكتيريا في المياه، لاسيما مياه الشرب غير المعقمة بشكل جيد التي لها دور كبير في انتشار البكتيريا، فضلاً عن الاغذية حيث يمكن ان تسبب تسمماً غذائياً *intoxication* وتكون سومها ثابتة بالحرارة. ومن الاغذية التي تنتقل البكتيريا الروبيان *shrimp* والنفانق المدخنة واللح المسلوق والاغذية البروتينية الاخرى المعتدلة العوامل مثل الاس الهيدروجيني او وجود الاملاح. وما يزيد من خطورة الاصابة بالبكتيريا هو ان العديد من سلالاتها محبة للبرودة وتعيش تحت ظروف التبريد *psychrotroph* إذ تقوم بانتاج السموم في الاغذية المحفوظة بالتبريد. وللبكتيريا العديد من عوامل الضراوة التي تزيد من خطورتها ومنها على سبيل المثال لا الحصر افرازها انزيمات خارجية مثل الانزيمات المحللة للبروتينات والدهون، وكذلك افرازها للخليات *siderophores* مثل *amonabactin* و *enterobactin* فضلاً عن قابليتها في انتاج السموم الداخلية الممثلة بمتعدد السكريات الدهنية، وسموم خارجية مثل السم الحال للدم *hemolysin* (*aerolysin*) وسموم معوية اخرى. وبجانب ذلك فإن تركيب الخلية الخارجي يزيد من ضراوتها سبب وجود التراكيب اللاصقة *adhesins*، والحمل أو الشعيرات *pili*، ووجود بروتينات الااغشية الخارجية *S layers*.

يضم الجنس بعض الانواع المهمة التي لها صلة مع الاغذية ومنها:

A. hydrophila

تكثر هذه البكتيريا في مياه الينابيع، ونوجد على الخضروات اذ ترتفع نسبة عزلها الى 48% من النماذج. وتعزل البكتيريا من الجروح خاصة عقب استعمال العلق الطبي. والبكتيريا لها عدة عوامل ضراوة منها وجود طبقة محيطة بها *S. layers* التي تساعدها على مقاومة المضادات الحيوية، وكذلك لها قابلية على افراز خلايات الحديد ومنها *amonabactin* و *enterobactin*. اضافة الى انتاجها عدداً من السموم مثل السموم المعاوية المحللة للخلايا مثل *aerolysin* و *cytolysin* و *asaotoxin* و *cytolytic* و *cytotoxic* و *enterotoxin* سواء النوع الحساس للحرارة الذي يتلف بدرجة حرارة 56°C والآخر الثابت بدرجة الحرارة. ومن عوامل ضراوتها الاخرى قدرتها على غزو خلايا الامعاء مسببة الاصفهان او اعراض الزحار، بعد التصاقها بالخلايا وهذه الصفات تحدد بالبلازميدات الموجودة داخل الخلايا، ويكون الالتصاق ناجماً عن تكوين الشعيرات *pili* او تراكيب لا شعرية.

A. caviae

احد الانواع العائدة الى جنس *Aeromonas*. يكثر في مياه النماذج البحرية وكذلك في الخضروات هذه البكتيريا تسبب التهاب المعدة والامعاء *gastroenteritis* و خاصة في الاطفال فتساهم لهم الاسهال عندما تكون الظروف مهيأة لذلك مثلاً عند استعمال المضادات الحيوية التي تؤدي الى تغيير النبات الطبيعي *normal flora*. ويمكن ان توجد البكتيريا في الخلطات المعدة للرضع. وللبكتيريا عدد من عوامل الضراوة منها انتاجها خلابات المعادن مثل *amonabactin* ، فضلاً عن قابليتها العالية على انتاج السموم المعاوية *enterotoxins*.

A. jandaei

من الانواع المسببة للالتهاب المعدة والامعاء *gastroenteritis* ، ولها عوامل ضراوة تؤهلها لذلك ومنها افراز خلابات المعادن *enterobactin*.

A. media

هذا النوع قليل الاهمية بالنسبة للانسان ولكن المسجل انها تنتج خلاب المعادن *amonabactin* ولم تسجل لها عوامل ضراوة اخرى المسجلة لانواع الجنس الاخرى.

A. salmonicida

من انواع الجنس المحبة للبرودة وتكون الانواع الاخرى محبة لحرارة متوسطة. تكثر البكتيريا في احياء المياه العذبة مثل الاسماك غير المهاجرة كمجموعة السالمون و تعدد فيها طفيليات مجبرة تحت الظروف العادمة ويمكن ان توجد في المياه المحيطة بها والبكتيريا تستطيع التنفس على الاسماك لوجود *S. layer* التي تعد اهم عوامل الضراوة المساعدة في احداث الامراض للاسماك. والطبقة المذكورة تسمى في هذه البكتيريا بـ *A. layer* وتتوفر الحماية للخلايا من دفاعات المضيف المناعية والبروتينات.

A.sobria

يكثر النوع في البحيرات والأنهار وعند الاصابة بالبكتيريا يؤدي الى احداث تجرثم الدم، وتفرز عدداً من السموم مثل *A hemolysin* و *cytolysin* و *aerolysin* و *asaotoxin* يسبب هذا النوع الاصابة للانسان. ومعظم سلالات النوع لها القابلية على غزو خلايا المضييف وتنسب اعراضاً تشبه الزحار.

A.trota

تؤدي الى اصابات في الانسان ويساعدها في ذلك انها تفرز الخلايات *amonabactin* ، فضلاً عن افرازها اسم *cytotoxic toxin*.

A.veronii

يسbib هذا النوع الزحار للانسان اكثراً من بقية الانواع. وهي من المجموعة المحبة لحرارة متوسطة وتمتاز بوجود *S-layer* التي تساعدها في مقاومة دفاعات المضييف ، اضافة الى وجود عامل الضراوة الآخر وهو *enterobactin* الذي يساعدها على خلب الحديد عند غزوها للمضييف. وينتج النوع كميات كبيرة من السموم الخارجية وكذلك يعد من المنتجات الفاعلة في انتاج السموم المعاوية *enterotoxicigenic*. ولخلايا النوع القابلية على الالتصاق بخلايا المضييف ويساعدها في ذلك وجود الشعيرات الكثيرة *pili* على سطوحها.

Agaricus

جنس من الفطريات يعود الى العائلة *Agaricaceae* العائدة الى صنف الفطريات البازيدية *Basidiomycetes* ويضم انواعاً مأكولة تدعى العرهون *mushroom* ومنها عرهون الحقل *A. hortensis* ، والعرهون المزروع *A. bisporus* ، *A. campestris* و *A. silvicola* و *A. arvensis*.

ويعد الفطر اهم الفطريات المأكولة وهناك العديد من الاجناس الاخرى التي تزرع لغرض الاقل المباشر ومنها:

الاسم الشائع وبعض الملاحظات	جنس الفطر
وهو يشبه <i>A. bisporus</i> ويدعى عرهون الزر لأن شكلها يشبه الازرار	<i>A. bitorquis</i>
عرهون الاشجار اذ يمكن ان ينمو على الاشجار ويسمى بعرهون البلوط	<i>Agrocybe aegerita</i> <i>Lentinus edodes</i>
عرهون التبن او يسمى العرهون الصيني	<i>Volvariella volvacea</i>
يسمى عرهون السرطان البحري oyster mushroom	<i>Pleurotus</i> spp. <i>P. sojor caju</i>
عرهون اذن الخشب	<i>Auricularia</i> spp.
عرهون الشناء	<i>Flammulina velutipes</i>
الفطر الهلامي الابيض او اذن الفضة	<i>Tremella fuciformis</i>
عرهون اللزج	<i>Pholiota nameko</i>
عرهون راس القرد او فطر القنفذ	<i>Hericium erinaceus</i>
عرهون الدجاج	<i>Grifola frondosus</i>

وتوجد اجناس اخرى اقل اهمية وتنتج بكميات اقل.

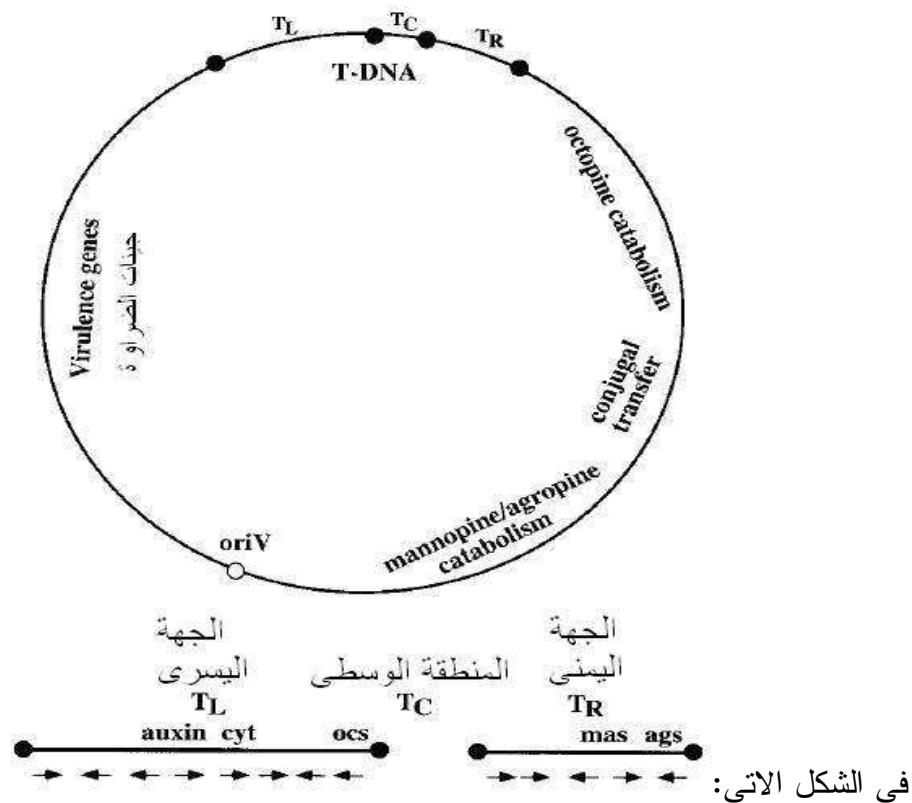
Agrobacterium rhizogenes

بكتيريا سالبة لصبغة كرام تقطن التربة وتسبب مرض الجذور الشعرية hairy roots لعدد كبير من النباتات ذوات الفلقتين. وينتج المرض من اندماج البلازميد Ri الموجود في البكتيريا بطريقة مشابهة للتحول الحاصل من اصابة النباتات بالبكتيريا *Ag. tumefaciens*. وتنظر الاصابة على شكل نمو سريع للجذور على الاوساط الغذائية المختبرية الخالية من الهرمونات النباتية. والجذور الناتجة يمكن زراعتها بسهولة *in vitro* لغرض انتاج مواد الايض الثانوي النباتي.

تستخدم البكتيريا في نقل الجينات الغريبة الى النباتات ويمكن ان تنشأ النباتات في الجذور الشعرية، ولكن تكون بصفات مظهرية تختلف عن النباتات الأصلية مثل تكون الأوراق مجعدة، والمسافات بين عقد الأغصان قصيرة، وبخصوصة منخفضة ونظام تزهير مختلف وغيرها من الصفات.

A. tumefaciens

بكتيريا سالبة لصبغة كرام تقطن التربة وتعد مرضية للنباتات اذ تسبب الأورام التاجية للنباتات، بواسطة ادخال قطعة من البلازميد الذي تأويه. والقطعة التي تتفق تسمى T-DNA وتستقر في جينوم الخلايا النباتية مؤدية الى اضطراب نموها وتوليد الأورام. ويكون بلازميد الورم Ti من عدة مناطق كما موضح



ويتم ادماج قطعة T-DNA (وليس البلازميد كاملا) عن طريق منتجات جينات الضراوة (vir genes) المحمولة على البلازميد كما موضحة في الشكل أعلاه في جينوم الخلية النباتية. ويمكن استغلال بلازميد البكتيريا في هندسة النباتات بعد ان تنسى الجينات المطلوبة في قطعة T-DNA.

Alcaligenes

بكتيريا عصوية الى بيضوية الشكل سالبة لصبغة كرام، هوائية وغير مخمرة، تغذيتها كيميائية عضوية، لا تكون الابواغ، بعض انواعها متحرك بالاسواط ، درجة الحرارة المثلث لها 37°C و تقطن أمعاء اللبائن قيمة لها GC 58-70%. تسبب البكتيريا تلف عدد من الاغذية ومنها اللحوم عند خزنها تحت ظروف هوائية، يمكن ان تعيش بدرجات حرارة منخفضة وتلوث الحليب وتتلفه نظراً لقابليتها على افراز الانزيمات الخارجية المحلاة للدهون والبروتينات وغيرها. ومن الانواع التابعة لهذا الجنس هي:

A.eutrophus

نوع يمكن ان يشارك في مجال الاغذية بشكل غير مباشر، اذ ان هذا النوع ينتج poly- β -hydroxybutyrate (BHA) وهو من اللدائن الحيوية المقاومة للحرارة المستعملة في تعليب الاغذية وقد نقلت الجينات المسئولة عن عملية تخليق BHA من البكتيريا الى بلاستيدات نبات *Arabidopsis thaliana* ولى نبات السلجم *Brassica napus* لغرض انتاج الدائن الحيوية فيها.

A.faecalis

بكتيريا يمكن ان تلوث الحليب ومنتجاته. و تستعمل في انتاج احد المكروبات الميكروبية الذي يطلق عليه Curdlan الذي له موصفات خاصة من حيث امتصاصه الماء و تكوينه الهلام وهو لا يهضم في القناة الهضمية وبذلك فله دور في عمليات تصنيع الغذاء.

A.uisolactis

نوع يسبب تلف الحليب وانتاج حليب لزجropy milk

Alexandrium

أحد أنواع الطحالب المجهرية البحرية تسبب المد الاحمر و تنتج سم الساكيتوكسين saxitoxin الخطر، ومن الأنواع المنتجة: *A. tamarensense* و *A. catenellum*، وتكون هذه الطحالب غذاءً للعديد من الاسماك والاحياء البحرية الكبيرة الاخرى. وتؤدي الى انتقال السموم اليها والسموم مقاومة للغلي والتسخين، وعند تناول الانسان للسم يسبب له الشلل اذ انها تؤثر في الجهاز العصبي، وتعمل بمثابة غالقات لقوات الصوديوم مؤدية الى اضطرابات في الجهاز العصبي وفي الحالات الشديدة تؤدي الى الموت، وجرعة سومها المميتة في الانسان تصل 0.5-4 ملغم للانسان المتوسط الوزن.

Alternaria

فطريات راقية، أي ذات هايفات مقسمة تكون ابواغاً خارجية المنشأ exogenous يطلق عليها كونيديا conidia. ويمتاز الجنس بتكوينه كونيديا متعددة الخلايا macroconidia ، في بعض الانواع تكون بشكل سلسل. اللوان مستعمراتها في اغلب الانواع اسود. تسبب تلف العديد من الاغذية مثل الاجبان وعدد من الخضروات مثل الطماطة والفلفل والبطاطا وعدد من الفواكه مثل التفاح والكمثرى والحمضيات. ومما يزيد من خطورتها في مجال الاغذية هو اتلفها

الاغذية المحفوظة تحت التبريد. والجنس يصيب النباتات في الحقل وتعتبر من الممرضات النباتية ويمكن ان يصل تأثيرها الى الاغذية المصنعة من النباتات المصابة.

وتقرز انواع الجنس عدداً من السموم التي يطلق عليها اجمالاً سموم الالترناريا *alternaria toxins* *alternariol monomethyl ether, tenuazonic acid, altenuene, alternariol* والتي ثبت انتاجها من قبل الفطريات عند تسميتها على الذرة والرز وكانت ذات سمية قوية للعديد من الحيوانات المستعملة في الاختبارات مثل الجرذان وافراخ الدجاج والديك الرومي وافراخ البط. وتسبب في الانسان *aleukia toxicoses*. ومن الجدير بالذكر ان السموم تعمل بشكل تآزري كما تبين من استعمال خلاصة نمو الفطريات الحاوية على اكثراً من سم مقارنة باستعمال السم بمفرده.

ويفرز النوع الواحد من الجنس سماً واحداً او اكثراً. ومن الانواع المنتجة للسموم في الاغذية هي *A. alternata, A. tenuis, acitri , A. solani* و تستعمل بعض الانواع في السيطرة الحيوية على الأدغال كما في *A.cassiae*.

Amylomyces

احد الفطريات المستعملة في انتاج الاغذية الشرقية المخمرة والتي اساسها الرز وانتاج عجينة الرز نظراً الى قابليتها على تحليل النشا. واهم الانواع المستعملة لهذا الغرض *A.rouxii* ويكون المنتج عجينة طرية القوام، ذات مظهر ابيض مع نكهة جيدة طعم حلو ونكهة وطعم كحولي، علماً ان الفطر يضاف لانه احد مكونات البدائل الخليط الذي يشمل احياء اخرى مثل الخمائر التي تنتج الكحول.

Anaebaena

طحلب من شعبة الطحالب الخضراء المزرقة *Cyanophyceae* يثبت النتروجين بتعايشه مع السرخس *Azolla* . وينتج الطحلب عدداً من الفيتامينات. ومن اهم انواعه:

A. cylindrica

طحلب يعيش في المياه العذبة وينتج فيتامين B_{12} بمعدل 0.63 - 1.1 مايكروغرام / غم وزن جاف وفيتامين 7 B_6 مايكروغرام / غم وزن جاف ومشتقات الفوليك 15 مايكروغرام / غم وزن جاف اما انتاج الرايبوفلافين فيصل الى 55 وحامض النيكوتينيك 77 والبنتوئنات 88 ويصل انتاجه من فيتامين C الى 2000 وفيتامين E 4000 مايكروغرام/غم وزن جاف. ويلاحظ ان انتاج الطحلب لفيتامين B_{12} يزداد في الطور اللوغاريتمي.

A. flos aquae

طحلب من المياه العذبة ينتج فيتامين B_{12} بمعدل 0.28 مايكروغرام / غم وزن الجاف عندما يكون في الطور اللوغاريتمي كما ان الطحلب ينتج السكريات المتعددة التي تفرز الى خارج الخلايا.

A. bassali

طحلب من المياه العذبة ينتج فيتامين E بمعدل 1460 مايكروغرام / غم وزن جاف. والطحلب يستعمل في انتاج البايوتين علماً انه يفرز 94 % من البايوتين الذي يخلفه.

Anisaki simplex

من الديدان المتنطلة التي تعود إلى العائلة *anisakidae* ، دورة حياة الطفيلي تحتاج إلى واحد أو أكثر من المضائق الوسطية، والمضيق النهائي هي اللبائن البحرية أو الأسماك الكبيرة والحبار حيث تتطور اليرقات هناك إلى مرحلة البلوغ، ويكون الإنسان مضيق عرضي ونهائي لها عند تناوله الأسماك الطازجة أو المطبوخة بشكل غير جيد، وعندما يتولد عنده ما يسمى بـ *anisakiasis* التي تتصف باضطرابات في الجهاز الهضمي وربما تعزز في حالات معينة الرئات والكبد والطحال والبنكرياس وغيرها من الأعضاء، من أعراضها الأخرى توليد الحساسية التي يتوسطها IgE ، وحالة الحساسية تحدث حتى عند طبخ الطعام جيداً وتكون ناتجة عن وجود مستضدات ثابتة بالحرارة، واضطرابات الجهاز الهضمي والحساسية يطلق عليها *gastro-allergic anisakiasis*. وقد تكون بعض مسببات *Crohn's disease* ولكنها قد تسبب انغلاق قنوات الأعضاء التي توجد فيها مما يستدعي التدخل الجراحي وللوقاية من هذه الامراض تستخدم الأسماك والمأكولات البحرية المطبوخة جيداً وفي حالة الاشخاص المعرضين للإصابة بالحساسية فيتم تجنب الأغذية البحرية تماماً، لأن الاصابة بها تؤدي إلى الموت عند الاشخاص الحساسين جداً. وقد تخلو الأسماك من الديدان ولكن عند اصابة الاولى فان الديدان تترك بعض البروتينات التي تسبب الحساسية، اذ ان الديدان يمكن ان تموت برفع درجة الحرارة الى 60 م او خضها الى - 20 م، وتحتاج اعراض هذه الحساسية مع اعراض الحساسية للأسماك او المحار. ويمكن ان تحدث الاعراض أعلاه عن ديدان قريبة مثل (*Pseudoterranova spp*) Sealworm وديدان سمك الكود *Hysterothylacium aduncum* التي تؤدي إلى افراز بعض المواد الكيميائية في أنسجة الأسماك عند اصابتها، تؤدي إلى ظهور الاعراض على الإنسان عند تناولها.

Aphanizomenon flosaqueae

طلب مجهرى يستعمل في انتاج الأغذية الصيدلانية، وله العديد من الفوائد الصحية التي تعتمد على ظروف التنمية والسيطرة على عمليات الانتاج.

Arcobacter

بكتيريا تعود إلى عائلة *Campylobacteraceae*، عصوية، منحنية او بشكل حرف S او حلزونية لا تكون الابواغ، متحركة بسوط قطبي، تعيش افراد الجنس في درجات حرارة تتفاوت بين 15-42م. وافراد الجنس محبة لقليل من التهوية والبعض منها هوائية اعتماداً على درجة حرارة النمو أي تتحمل الهواء areotolerant. تضم انواعاً مثل *A. butzleri* الذي يوجد في الابقار والخنازير وتسبب الاسهال واماًراً اخر في الانسان. اما في الحيوانات الارضية فتسبب الاصابات والاجهاض. ويضم الجنس بعض الانواع المهمة منها:

A.cryaerophilus

يوجد في الابقار والاغنام والخنازير ويسبب الاسهال وتجرثيم الدم bacteremia للانسان اما في الحيوانات فتسبب الاجهاض.

A.skirrowii

يوجد هذا النوع ايضاً في الابقار والاغنام والخنازير ويسبب لها الاجهاض.

Ashbya

جنس فطري خيطي يعود الى صنف الفطريات الكيسية *Ascomycetes* ويشبه بعض الاحيان الخمائر وهو من الممرضات النباتية ومن اهم انواعه *A. gossypii* التي تصيب نبات القطن، تستعمل على نطاق تجاري لانتاج الرايبوفلافين (B2 riboflavin) فقد يصل انتاجها الى اكثر من 15 غم/لتر. وتستعمل زيوت الصويا او مسحوق الصويا مواد اولية لانتاجه. وتستعمل لهذه الاغراض طفرات خاصة. ويبدأ الانتاج في المراحل الاخيرة من النمو عندما يستهلك الكلوكوز الموجود في المحيط.

Aspergillus

جنس من فطريات يضم اكتر من 100 نوع مصنفة، اغلبها يمكن ان تتمى في الاوساط الغذائية المختبرية، يعود الى صنف الفطريات الكيسية *ascomycetes* وهو من الفطريات الرااقية ذات الهايفات المقسمة وتكون ابواغا خارجية المنشأ يطلق عليها كونيديا.

لبعض انواعه اهمية صناعية اذ تستعمل في انتاج الحوامض العضوية مثل حامض الستريك وغيرها، كما ان البعض الاخر تنتج السموم التي من امثالها *aflatoxins* ، التي تجعل الاغذية الحاوية عليها ذات مخاطر كبيرة. وفي مجال الاغذية هناك مجموعاتان تعد ان مجموعتنا الخطير هي المجموعة المحبة للجفاف *xerophilic* والمجموعة التي تكون ابواغها الكيسية مقاومة للحرارة والتي تفسد الاغذية المصنعة باستعمال الحرارة وخاصة منتجات الفواكه.

ويضم الجنس انواعاً كثيرة تختلف علاقتها بالاغذية ومنها:

A. flavus

من اهم الانواع المنتجة لسموم الافلاتونوكسين مثل *aflatoxin B2* ، *B1* وسموم اخرى مثل *cyclopiazonic acid* . والمعروف ان سموم الافلا تسبب العديد من الامراض للانسان واهما سرطان الكبد وتسبب ايضا امراضا عديدة للحيوانات التي تتغذى على اعلاف تحتوي على السموم. وينتشر الفطر في انواع من المواد الغذائية مثل الجوزيات والبذور الزيتية والذرة والرز وفول الصويا والذرة السكرية وبعض انواع البقول وبذور القطن وهذه المحاصيل تصاب في الحقل ولعل اهم المحاصيل التي تصاب بالفطر سواء في الحقل وفي اثناء الحزن هو فستق الحقل peanut. ومن الاغذية الاخرى التي تصاب بهذه الفطريات المولدة للسموم هي الجبوب والتوابل والتي تزداد خطورتها عند عدم اتمام عمليات التجفيف اذ ان الفطر يستطيع العيش في نشاط مائي منخفض نسبياً حوالي 0.82 في حين ان النشاط المائي المفضل لانتاج السموم يتراوح بين 0.83 – 0.87 والذى لا زال يمثل مواداً جافة.

A. parasiticus

احد انواع الجنس المولدة للسموم وخاصة سموم الافلا، وينتاج الفطر سموم الافلا *B₂* ، *B₁* *G₂* ، *G₁* ولا ينتج *cyclopiazonic acid*. ترافق الاصابات بهذا الفطر الاصابات المسجلة بالفطر *A. flavus*

A. ochraceus

ينتشر هذا النوع على نحو واسع في الاغذية المجففة بشكل خاص. يفرز الفطر سم الاوكراتوكسين *ochratoxin* ومن اهم انواعه هما *B* و *C*. ويفرز الفطر ايضا *penicillic acid* والذي هو له سمية

اقل من السموم المذكورة آنفاً وينتج الفطر نواتج أية اخرى هي *viomellein* و *xanthomegnin*.

ويعد الفطر من الاحياء المحبة للجفاف لذلك عزل من الاغذية المجففة ومنها فستق الحقل والبقول والفاكه والحنطة والشعير وكذلك اللحوم المقددة والاسماك المجففة التي ينخفض فيها النشاط المائي الى 0.79 وينمو الفطر في مدى واسع من درجات الحرارة من 8-37°C، فضلاً عن سعة الاسس الهيدروجينية التي يمكن ان ينمو فيها وتتراوح بين 2-10. والحرارة الملائمة لافراز سموم الاوكرا هي بين 25-30°C، في حين تكون درجة الحرارة المثلث لانتاج حامض البنسليك بين 10-20°C، ولسم الاوكرا تأثيرات في الجسم اذ له تأثير محبط للجهاز المناعي وذو تأثير مسرطن. يؤدي السم دوراً اساسياً في امراض الكلى مثل التهاب الكلى في الحيوانات. ويصل السم من تناول الحيوانات التي تحتوي على السموم اذ ان السم يذوب في الدهون مما يهيئ الفرصة لترسبه في اعضائها وبالتالي الوصول الى جسم الانسان. والمصدر الثاني لوصول السم الى جسم الانسان هو تناوله الخبز المصنوع من حبوب مصابة بالفطر وقد سجلت كميات لسم الاوكرا في دم الانسان في بعض المناطق بمستويات تصل الى 35 مايكروغرام/كغم وبمستويات مشابهة في حليب الامهات . وفي دول اوروبا كان السم السبب في ارتفاع الوفيات في بعض المناطق نتيجة لامراض الكلى والتي يرجع ان مثل هذه الحالات تعود الى سموم اخرى غير مكتشفة بعد.

ومن الفطريات الاخرى التي تنتج سم الاوكرا *A.sulphureus*, *A.melleus* A هي *A.sclerotiorum*

A.versicolor

يعد هذا الفطر من الانواع المختلفة للاغذية والمنتجة للسموم، فهو يعد اهم الفطريات المكونة لنتائج الايض *sterigmatocystin* الذي هو dihydrofuranoxanthone المسرطن ويمثل طلائعاً لسموم الافلام. والفطر من الاحياء المحبة للجفاف ويبلغ النشاط المائي الذي يمكنه العيش فيه 0.74-0.78، وهو ينتشر بكثرة في الاغذية خاصة الحبوب المخزونة، ومنتجات الحبوب والجوزيات والتوابل وكذلك منتجات اللحوم المجففة. وينمو الفطر بدرجات حرارة واطئة تصل 9°C عند ارتفاع النشاط المائي الى حوالي 0.97، اما درجة الحرارة العظمى لنموه فتصل الى 39°C عندما يكون النشاط المائي بحدود 0.87، ودرجات الحرارة المثلث لنموه هي 27°C عند نشاط مائي 0.97.

اما فيما يخص السم الذي يفرزه فقد وجد في الرز والحنطة والشعير المصابة بالفطر والذي يعد من الاخطار الكبيرة في الاغذية. وما يخفف من حدة السم عند تناوله عن طريق الفم هو قلة ذوبانه في الماء والعصارات الهاضمة ولكن حتى الكميات القليلة يمكن ان تؤدي الى توليد الاعراض. وقد وجد ان قابليته على توليد سرطانات الكبد تصل الى 0.0067 من قابلية س افلا B1.

ومن الفطريات الاخرى المنتجة للستريكماتوسستين *A.nidulans* *sterigmatocystin* هو الفطر *Emericella* وبعض الانواع التابعة لجنس

A.fumigatus

يسبب الفطر بشكل اساس مرض aspergillosis في رئه الانسان. وهو اقل من باقي الانواع التابعة للجنس تحمل للجفاف اذ ان اقل نشاط مائي يحتاجه 0.85 والفطر من المجموعة المحبة للحرارة وان كان ينمو ب مدى واسع من درجات الحرارة تتراوح بين 10-55°C وبحرارة مثل تترواح بين 40-42°C.

ينتشر في الأغذية المخزونة ولكنه لا يبعد من الفطريات المفسدة للاغذية تكمن خطورته في انه ينتج عدة سموم تؤثر في الجهاز العصبي مؤدية الى الارتعاش والرجفة. من السموم التي ينتجها هي *fumitremorgens* و من الانواع A و B و C وهي ببتيادات ثنائية حقيقة. وهذه السموم تسبب 70% من الوفيات للحيوانات المستعملة في التجارب. ومن السموم الاخرى ينتجها الفطر هو *verruculogen* الذي يشبه السم السابق الذكر مع اختلاف بسيط في السلسلة الجانبية ويعود من السموم المولدة للارتعاش و يؤثر في خلايا معينة من الجهاز العصبي ومن الفطريات الاخرى المنتجة للفيوميترمورجينات *A.caespitous* هو الفطر *fumitremorgens*.

A.terreus

يكثُر الفطر في التربة والاغذية المخزنة مثل الحبوب ومنتجاتها وكذلك البقول وحبوب اخرى والجوزيات، ولا يبعد من الفطريات المختلفة للاغذية، ويعود من الانواع المحبة للحرارة اذ ينمو بشكل افضل بدرجة حرارة 37°C مقارنة بدرجة حرارة 25°C الملائمة لمعظم الفطريات الاخرى. والنشاط المائي الأدنى الذي يمكنه النمو فيه هو حوالي 0.78 ويفرز الفطر مجموعة من السموم التي تسبب الارتعاش تعرف بـ *territrems* والتي تمتاز بعدم احتوائها على التتروجين، وهذه السموم تكون شديدة السمية وتولد الارتعاش بعد خمس دقائق فضلاً عن انها تولد اعراض اعصبية في مدة 20-30 دقيقة، والجرعات العالية يمكن ان تؤدي الى الموت وتوجد منها انواعاً مثل A و B والأخير يعمل مادة غالقة لفعالية الانزيم *acetylcholinesterase*.

A.clavatus

يكثُر الفطر في التربة والمواد النباتية المتحللة. كما يوجد في العديد من الاغذية و اكثرها تعرضاً للاصابة به هو الشعير المنبت الذي يمثل البيئة الملائمة لنموه وتكوينه الابواغ. وينتج الفطر عدة سموم منها *patulin* و *cytochalasins* و *tryptoquivalone* و *tryptoquivalone* و سوموماً تسبب الارتعاش مثل المخاطر التي يتعرض لها العاملون في صناعات تبييت الشعير، اذ يتعرض العاملون الى استنشاق اعداد كبيرة من الابواغ المسببة للحساسية مؤدية الى التهاب القصبات وانتفاخ *emphysema* ومرض رئة *occupational allergy* الفلاح الذي يمثل اهم انواع الحساسية المهنية *occupational allergy*.

A.alliaceus

من الفطريات التي تفرز سم الاوكرا A *ochratoxin A* وهو ذو صلة وثيقة بالفطر *A.ochraceus* الملوث للاغذية.

A.tamarii

فطر يلوث الاغذية وعلف الحيوانات. وينتج *indoletetramic acid* و *cyclopiazonic acid* و *acid* ويوجد بشكل طبيعي على العديد من المحاصيل الغذائية. والمركب الذي ينتجه الفطر من السموم الحادة للعديد من الحيوانات و يؤدي الى اضطرابات معوية حادة، وكذلك الى اضطرابات في الجهاز العصبي. ويرجع ان يكون المركب المنتج هو المسؤول عن ما يسمى *X-disease* الذي كان يعزى في الستينيات (من القرن الماضي) الى سموم الافلا.

A.candidus

احد انواع الفطريات التي تستعمل في تحضير بعض الاغذية المخمرة ومنها تحضير بعض المنتجات المعدة من الرز غير المقشور ذات اللون الاصفر المسمى والمستحضر يستعمل بصفته احد التوابل.

A.glaucus

من الفطريات التي تعود الى جنس *Aspergillus* غير المضرة بالانسان او الحيوانات وتستعمل في تحضير بعض الاغذية المخمرة مثل تخمير الاسماك ويكون الناتج سائلاً ويمكن ان يجف ويستعمل مواداً متبلة.

A.restrictus

من الفطريات التي تتلف الاغذية الجافة خاصة الفواكه، اذ ان الفطر يتحمل الجفاف وينمو بنشاط مائي يصل الى 0.85. ويتألف الفطر المنتجات الغذائية المركزة المعلبة التي تعرضت لمعاملات حرارية إذ يحدث التلف بعد فتح العلب والسماح لهذا الفطر وغيره من الاحياء المختلفة الوصول الى الاغذية المعلبة.

A wentii

من انواع جنس *Aspergillus* ذات العلاقة الايجابية في نواحي الحياة، اذ تستعمل بعض الطفرات في دورة الحوامض ثلاثية الكاريوكسيل (دورة كربس) في إنتاج حامض الستريك.تجاريًا.

A sojae

فطر يستعمل في تصنيع بعض الاغذية الشرقية المتخرمة مثل كوجي koji الذي يحضر من الرز المقشور او خليط من الحنطة وطحين فول الصويا. والسلالات المستعملة في التصنيع يجب ان تكون ذات كفاءة عالية في تحليل النشا والبروتينات. ويستطيع هذا النوع انتاج العديد من الانزيمات مثل البروتينزات الحامضية والقادية والمعادلة والانزيمات التي تحلل الدهون والسليلوز.

A.niger

للفطر صفات مختلفة بالاغذية والانسان الايجابية منها هو استعمال بعض الطفرات لانتاج التجاري لحامض الستريك، اذ تحوي هذه الطفرات على خل في دورة الحوامض ثلاثية الكاريوكسيل او ما يسمى بدورة كربس ويؤدي الى تراكم حامض الستريك. في حين ان بعض سلالات النوع تساهم في افساد الاغذية وينتج عنها ما يسمى التعفن الاسود كما في البصل والبطاطا الحلوة، اضافة الى ان بعض السلالات تنتج السموم.

A.oryzae

من الفطريات الصناعية اذ يستعمل في انتاج صلصة الصويا من فول الصويا نظراً لامتلاكه القابلية على انتاج العديد من الانزيمات مثل الانزيمات التي تحلل للسليلوز والدهون والبروتينزات الحامضية والقادية والمعادلة. كما يستعمل الفطر في انتاج اغذية متخرمة اخرى اساسها الرز والحنطة او بقول اخرى لستعمل بصفتها مواد نكهة للاسماك واللحوم والوجبات السريعة.

Bacillus

جنس بكتيريا يعود الى عائلة *Bacillaceae*، عصوية الشكل موجبة لصبغة كرام، الاغلبية منها متحركة باسواط محيطية. ومنها انواع غير متحركة، مكونة لابواغ. معظم انواع الجنس هوائية ولذلك تكون منتجة لانزيم الكاتاليز، والبعض منها اختيارية التهوية. تبلغ نسبة $G+C$ حوالي 32-69%. يعتمد تصنيفها الحديث على تحديد تسلسل القواعد النتروجينية في جزيئات *rRNA* 16S. يضم الجنس انواعاً مرضية مثل *B.anthracis* الذي يسبب الجمرة الخبيثة *anthrax*، وانواع اخرى تقوم بتنشيط *polymyxins* و *circulins* و *tyrocidins* والعديد من الانواع تنتج البكتيريوسینات. كما ان بعض الانواع لها تطبيقات في مكافحة الحشرات مثل *B.popilliae*, *B.thuringiensis*.

تختلف الابواغ في مواقعها في الخلية فقد تكون طرفية او وسطية او شبه طرفية، كما انها قد تكون مساوية لقطر الخلية او اكبر وبذلك تكون منقحة او اقل من قطر الخلية الخضرية اعتماداً على النوع البكتيري، وكما تختلف في مقاومتها للحرارة. ويمكن التفريق بين الانواع استناداً الى بعض الصفات الكيموحيوية. وتدرج معظم الانواع ضمن المجموعة ذات التغذية الكيميائية العضوية. لبعض انواعها صلة وثيقة بالاغذية سواء من ناحية اتلافها او توليد السموم فيها.

B.cereus

الخلايا ابواغها بيضوية مركزية الموضع وقد تكون شبه طرفية التي تثبت بدرجة حرارة 8-30°C و تعد من افضل الامثلة لجنس العصيات المنتجة للسموم في الاغذية ، اذ تدرج سوموماً معوية *enterotoxins* و *السموم المقيمة emetic toxins* والاخيرة مقاومة للحرارة ومنها ما يسمى بـ *cereulide*، بالإضافة الى انتاجها سوموماً اخرى في الاغذية ولكنها اقل اهمية.

تنتشر البكتيريا في الاغذية مثل الحليب والحبوب والاعشاب والتوابل والاغذية الاخرى الجافة. وتوجد ايضاً على سطوح اللحوم والدواجن والذي قد يكون ناتجاً من التلوث بالتربة، وتوجد ايضاً في اغذية الاطفال. والجرعة الخطيرة والمبوبة للامراض في الانسان تكون بحدود 10^6 وحدة تكوين المستعمرات (CFU) لكل غرام من الغذاء. وتتمو البكتيريا في مدى واسع من درجات الحرارة تمتد من 10-48°C، اما درجة الحرارة المثلثى ف تكون بين 28-35°C. ولكن بعض السلالات تكون محبة للبرودة وتقوم بتواليد السموم في الحليب المحفوظ تحت ظروف التبريد.

ومن ميزات افراد هذا النوع انها تعيش بتركيز 7.5% من كلوريد الصوديوم وبنشاط مائي (a_w) حوالي 0.95. وبأي هيدروجيني يتراوح بين 4.9-9.3 ، كما ان الانواع المسببة للتسمم الغذائي مقاومة للحرارة اذ انها تقاوم حرارة الطبخ. ولا يمكن التخلص من الاعداد الكبيرة من الابواغ ولكن يمكن السيطرة عليها وذلك بتبريد الاغذية المطبوخة بسرعة الى درجة حرارة اقل من 7°C ، او تحفظ بدرجات حرارة اعلى من 60°C ، كما انه يجب إعادة تسخين الغذاء قبل الاستعمال.

B.lichniformis

من انواع جنس العصيات و تعد من الاحياء المحبة للحرارة المتوسطة *mesophiles* ، وهوائية وهي ذات اهمية في الاغذية اذ تسبب اللزوجة للعديد من المواد الغذائية مثل منتجات الالبان والمخابز. وتسبب تلف الاغذية المعلبة مكونة حامض دون غاز *sour flat* ، كما انها تسبب التلف في الاجبان والبكتيريا و تدرج المضاد الحيوي *bacitracin*.

B.stearothermophilus

تمتاز السلالات التابعة لهذا النوع بانها محبة للحرارة **thermophiles** اذ تكون درجة الحرارة المثلى لها بين 60-65°C، اما درجة الحرارة الدنيا فهي بحدود 30°C، والعظمى 75°C. وتكون ابواغها الداخلية مقاومة جداً للحرارة التي يمكن ان تتعرض لها الاغذية ولاسيما المعلبة ذات الطبيعة البروتينية. فهي تقاوم البسترة والغليان لذلك يظهر اثرها في منتجات الالبان المكثفة المعلبة في حالة عدم كفاءة المعاملة الحرارية المستعملة، ولذلك تستعمل ابواغها في تحديد المعاملة الحرارية اللازمة للتعقيم. والبكتيريا هوائية، وتؤدي الى اتلاف الاغذية المعلبة منتجة حامض دون غاز، في حين تؤدي الى التخثر الحلو في الحليب المكثف المعلب وتسبب ايضاً تلف الخضروات المعلبة.

B.subtilis

احد انواع جنس البكتيريا العصوية. وهي محبة لحرارة متوسطة **mesophiles** وهوائية، وتسبب بعض الاصحاح الامراض نتيجة تناول الاغذية الملوثة به. توجد في الحليب الخام بكثرة. وكذلك في الاسماك المخمرة.

العديد من سلالات هذا النوع تنتج انزيم **ألفا** - اميليز لذلك تستعمل في تحضير بعض الاغذية المخمرة كما ان هناك بعض الطفرات **ribR** الخاصة بتخليق الرايبوفلافين اذ يمكن ان تنتج ما يقرب من 15 غم / لتر من الرايبوفلافين.

B.thuringiensis

احد انواع جنس العصيات يستعمل في السيطرة الحيوية للقضاء على الحشرات حيث تولد الخلايا جسم قرب البوغ **parasporal body** يحتوي على انزيمات سامة للحشرات. وقد وجد انها يمكن ان تسبب امراضاً للانسان بعد انتقالها مع الاغذية عند معاملة المحاصيل بالبكتيريا على شكل مبيدات حشرية حيوية **bioinsecticides** ، اذ تقوم البكتيريا بانتاج السموم المعاوية لذلك وجب استعمال سلالات لا تنتج السموم المعاوية في انتاج المبيدات الحيوية.

اما ذكر افوا فان جنس العصيات يضم انواعاً اخرى لها صلة بالاغذية سواء من حيث افسادها الاغذية او استعمالها في تحضير الاغذية المتخمرة ومنها

B.brevis, B.circulans, B.coagulans, B.firmus, B.laterosporus, B.macerans, B.megaterium, B.mycoides, B.natto, B.pasteurii, B.polymyxa, B.pumilus, B.thermoacidurans

ويضم الجنس ايضاً انواعاً تعد من بكتيريا حامض اللاكتيك نظراً لقابليتها على انتاج حامض اللاكتيك ومنها

B.coagulans, B.lentimorbus, B.popilliae, B.smithii, B.laevolacticus, B.racemilacticus, B.vesiculiferous, B.subtilis.

Bifidobacterium

بكتيريا موجبة لصبغة كرام، لا تكون ابواغاً عصوية بشكل رئيس وقد تكون متفرعة ولذا تسمى البكتيريا المنشطرة ويظهر فيها تعدد الاشكال اعتماداً على الظروف المحيطة، غير متحركة، لا هوائية وان كان بعض انواعها يتحمل الاوكسجين ولكن بوجود ثباتي اوكسيد الكربون. تخمر عدداً من السكريات، البعض

منها ينتج انزيمات خارجية لتحليل الاميلوز والاميلوبكين والزايلان *Xylan*، والصمغ العربي. كما يستعمل بعض انواعها في انتاج بعض الحوامض الامينية مثل الالنين والفاللين وحامض الاسبارتنيك. تبلغ نسبة GC لحامضها النووي 55-67%. يضم الجنس اكثر من 30 نوعاً، كلها تقطن امعاء الانسان والحيوان او في مهبل اناث الانسان والحيوان. ويمكن ان تعزل من الفضلات والمجرى. اهميتها في الاغذية هي ان العديد من انواعها تستعمل في انتاج الالبان المتخرمة للاغراض العلاجية، لذلك فهي تعد من الاحياء العلاجية *Bf. bifida*. ومن اهم الانواع المستعملة للاغراض العلاجية *probitics*.

Blakeslea

احد الفطريات المستعملة لانتاج عدد من الصبغات ذات الصلة بالاغذية. ومن اهم الانواع المستعملة *B. trispora* اذ تستغل سلالتان من جنسين مختلفين في المزرعة والسماح لها بالتكاثر الجنسي الذي يرافقه انتاج فيتامين A.

Botryococcus

طحلب وحيد الخلايا ينتمي الى العائلة *Chlorophycea* تستعمل بشكل رئيس لانتاج الهيدروكربونات على نطاق تجاري والطحلب ينتج ويفرز عدداً من الفيتامينات.

B.braunii

ينتج الطحلب بيتا - كاروتين في طور الركود ويزيد من هذه الكاروتينات بزيادة شدة الضوء والحرارة وعندما تكون هناك شحة بمصدر النتروجين. ويكون الطحلب غني باللبيبات *lipids* (الدهون) التي قد يصل محتواها الى 51-36% من الوزن الجاف تحت ظروف زيادة الملوحة الى 6%. كما ان محتوى الدهون يعتمد على عمر الطحلب اذ يبلغ 34-23% عندما ينمو الطحلب الفتى ليصل الى حالة الراحة عند اعتدال الظروف الاخرى. ومحتوى الدهون يتأثر ايضاً بمصادر النتروجين عند اعتدال الظروف فعند وجود المصادر النتروجينية يصل محتوى الدهون الى 44.5% بوجود النتروجين ليترتفع الى 54.2% عند غياب النتروجين المضاف. ، ينتج سكريات مكونة خاصة به هي *algaenan* ، ينتج بعض الدهون الطحلبية، إلا انه يمتاز بانتاج الهيدروكربونات C_{33} C_{15} ويستعمل لانتاج الهيدروكربونات أي النفط الطحلبي على النطاق التجاري.

Botrytis

جنس من الفطريات ينتمي الى الفطريات الراقية ويكون هايفات مقسمة، وكونيديا داكنة اللون بسيطة التركيب أي مكونة من خلية واحدة وغير مقسمة عند التكاثر غير الجنسي. يسبب تلف الاعناب المعروف بالتعفن الرمادي، وكذلك يلوث عصائر العنب. يسبب التعفن الرمادي في الالهانة (الملفوف). يحتوي الجنس على انواع عديدة لعل أهمها والذي له صلة بالاغذية هو:

B.cinerea

يلوث الفطر الاعناب خاصة المتضررة وعند استعمال المواد الملوثة به لانتاج العصائر يؤدي الى انتاج حامض الكلوكونيك. وعليه يعد الفطر من اهم ملوثات العنب ويسبب ما يسمى بتعفن العنادق، ولكن في بعض الاحيان يتغذى الفطر على الاعناب دون ظهور اية اعراض عليها وتنقى بشرة الحبات متماسكة مسبباً ما يسمى *pourriture noble* ، ويؤدي في هذه الحالة الى جفاف الحبات وزيادة تركيز المواد الكيميائية فيها وعليه فإن العصائر الناتجة من هذه الاعناب تكون مركزة السكريات اذ تصل الى 300-

400 ملغم / مللتر مقارنة بالعصائر العاديـة المحضـرة من اعـنـاب غـير مـصـابـةـ التي تـتـراـوـحـ السـكـريـاتـ فيـهاـ منـ 150ـ 300ـ مـلـغمـ /ـ مـلـلـتـرـ.ـ وـتـؤـدـيـ هـذـهـ إـلـىـ اـرـتـاقـ الـكـلـيـرـولـ فـيـ الـعـصـائـرـ الـمـحـضـرـةـ منـ اـعـنـابـ مـصـابـةـ إـلـىـ 3ـ مـلـغمـ /ـ مـلـلـتـرـ إـضـافـةـ إـلـىـ كـحـوـلـاتـ مـتـعـدـدـةـ أـخـرـىـ،ـ وـتـرـاـكـيـزـ عـالـيـةـ مـنـ حـامـضـ الـكـلـوـكـوـنـيـكـ وـقـلـيلـ مـنـ حـامـضـ التـارـتـارـيـكـ.

يـنـتـجـ الـفـطـرـ اـنـزـيمـاتـ مـؤـكـسـدـةـ لـلـفـيـنـوـلـ **phenolic oxidases** وـمـحـلـلـةـ لـلـكـلـاـيـكـوـسـيـدـاتـ **glycosidases** الـتـيـ يـمـكـنـ انـ تـؤـثـرـ فـيـ لـوـنـ وـنـكـهـةـ الـمـنـتـجـ اـضـافـةـ إـلـىـ اـنـتـاجـهـ الـكـلـوـكـاـنـاتـ **glucans** الـذـائـبـ خـارـجـ الـخـلـاـيـاـ مـاـ يـؤـدـيـ إـلـىـ عـرـقـلـةـ عـلـمـيـاتـ التـصـنـيـعـ وـالـتـرـوـيـقـ لـلـمـنـتـجـ.ـ كـمـاـ انـ الـفـطـرـ يـسـتـعـمـلـ فـيـ اـنـتـاجـ الـمـحـفـزـاتـ وـالـمـنـظـمـاتـ الـنـبـاتـيـةـ مـثـلـ **abscisic acid**.

Brassica carinata

أـحـدـ نـبـاتـاتـ الـعـائـلـةـ الـصـلـبـيـةـ **Brassicaceae** وـيـدـعـىـ الـخـرـدـلـ الـهـنـدـيـ،ـ بـعـضـ الـأـحـيـانـ يـدـعـىـ الـخـرـدـلـ الـحـبـشـيـ اوـ الـأـثـيـوبـيـ.ـ يـسـتـعـمـلـ الـنـبـاتـ كـأـحـدـ الـمـحـاصـيلـ الـزـيـتـيـةـ وـلـكـنـهـ يـحـوـيـ غـلـىـ تـرـاـكـيـزـ عـالـيـةـ مـنـ الـقـدـرـاتـ الـعـقـلـيـةـ وـلـكـنـ بـتـرـاـكـيـزـ قـلـيلـةـ جـدـاـ وـمـحـصـولـ الـخـرـدـلـ الـهـنـدـيـ يـحـوـيـ عـلـىـ تـرـاـكـيـزـ عـالـيـةـ وـهـذـاـ مـاـ يـعـيقـ استـعـمـالـهـ مـصـدـرـاـ لـلـزـيـوـتـ فـيـ مـعـظـمـ الـأـحـيـانـ مـقـارـنـةـ بـالـمـحـصـولـ الـقـرـيـبـ مـنـ **Brassica napus** استـعـمـالـهـ مـصـدـرـاـ لـلـزـيـوـتـ فـيـ مـعـظـمـ الـأـحـيـانـ مـقـارـنـةـ بـالـمـحـصـولـ الـقـرـيـبـ مـنـ **(canola)**.

زادـ الـاـهـتـمـامـ بـالـنـبـاتـ مـؤـخـراـ لـاـسـتـعـمـالـهـ فـيـ اـنـتـاجـ الـدـيـزـلـ الـحـيـوـيـ **biodiesel** الـذـيـ هوـ اـسـتـرـاتـ الـأـثـيـلـ اوـ الـمـثـيـلـ لـلـحـوـامـضـ الـدـهـنـيـةـ بـعـدـ حـصـولـ اـسـتـرـةـ الـبـيـنـيـةـ لـلـدـهـوـنـ الـنـبـاتـيـةـ مـعـ الـكـحـوـلـ الـمـثـيـلـ اوـ الـأـثـيـلـ بـاسـتـعـمـالـ عـوـاـمـلـ مـسـاعـدـةـ قـلـوـيـةـ (ـمـثـلـ هـيـدـرـوـكـسـيـدـ الـبـوـتـاـسـيـوـمـ)ـ وـالـعـمـلـيـةـ تـؤـدـيـ إـلـىـ اـنـتـاجـ الـكـلـيـرـولـ كـنـاتـجـ عـرـضـيـ وـالـذـيـ لـهـ تـطـبـيـقـاتـ عـدـيـدةـ فـيـ مـجـالـ الـأـغـذـيـةـ وـالـصـيـدـلـةـ وـصـنـاعـةـ الـلـدـائـنـ،ـ وـيـنـتـجـ فـيـ بـعـضـ الـدـوـلـ عـلـىـ النـطـاقـ الـتـجـارـيـ الـوـاسـعـ.

Bremia

جـنـسـ مـنـ الـفـطـرـيـاتـ الـتـيـ تـسـبـبـ تـلـفـ وـافـسـادـ أـنـوـاعـ مـنـ الـخـضـرـوـاتـ مـسـبـبـةـ تـعـفـنـهاـ وـخـاصـةـ الـخـضـرـوـاتـ الـوـرـقـيـةـ مـثـلـ الـخـسـ وـالـسـبـانـخـ.ـ يـعـودـ الـجـنـسـ إـلـىـ الـفـطـرـيـاتـ الـوـاطـئـةـ (ـجـنـسـ **Oomycetes**ـ)ـ وـقـدـ حـظـيـ بـاسـتـعـمـالـ عـوـاـمـلـ مـسـاعـدـةـ قـلـوـيـةـ (ـمـثـلـ هـيـدـرـوـكـسـيـدـ الـبـوـتـاـسـيـوـمـ)ـ وـالـعـمـلـيـةـ تـؤـدـيـ إـلـىـ اـنـتـاجـ الـكـلـيـرـولـ كـنـاتـجـ عـرـضـيـ وـالـذـيـ لـهـ تـطـبـيـقـاتـ عـدـيـدةـ فـيـ مـجـالـ الـأـغـذـيـةـ وـالـصـيـدـلـةـ وـصـنـاعـةـ الـلـدـائـنـ،ـ وـيـنـتـجـ فـيـ بـعـضـ الـدـوـلـ عـلـىـ النـطـاقـ الـتـجـارـيـ الـوـاسـعـ.

Brettanomyces

جـنـسـ مـنـ الـخـمـائـرـ الـتـيـ تـحـدـ اـضـرـارـ جـسـيـمـةـ فـيـ بـعـضـ الـتـخـمـرـاتـ وـخـاصـةـ الـتـخـمـرـاتـ الـكـحـولـيـةـ.ـ وـهـيـ مـنـ الـخـمـائـرـ الـتـيـ تـسـلـكـ اـيـضـ التـخـمـرـ.ـ وـنـتـيـجـةـ لـفـعـالـيـةـ اـفـرـادـ جـنـسـ الـخـمـيرـةـ تـنـتـجـ نـكـهـاتـ غـيـرـ مـرـغـوبـ فـيـهـاـ مـثـلـ رـائـحـةـ الـمـوـادـ الـطـبـيـةـ جـرـاءـ إـنـتـاجـ **tetrahydropyridines**ـ وـمـوـادـ فـيـنـوـلـيـةـ مـتـطـاـيـرـةـ مـثـلـ **4-ethyl guaiacol**ـ وـ**4-ethyl phenol**ـ وـهـذـهـ تـظـهـرـ فـيـ الـمـنـتـجـاتـ ذـاتـ الطـابـعـ الـكـحـولـيـ وـذـلـكـ لـأـهـمـيـتـهـ فـيـ مـجـالـ الـأـحـيـاءـ الـمـتـحـمـلـةـ لـلـكـحـولـ.

وـيـضـمـ الـجـنـسـ أـنـوـاعـ مـخـلـفـةـ مـنـهـاـ لـهـ صـلـاتـ مـتـبـاـيـنـةـ مـعـ الـأـغـذـيـةـ وـمـنـهـاـ:

B.bruxellensis

نوع من الخمائر يلوث المنتجات الكحولية، وينتج عدداً من الكحولات مثل isobutanol و propanol و isoamyl acetate و 2-phenyl ethanol و isoamyl alcohol و ethyl acetate و acetoin مما يؤدي إلى إنتاج نكهات وطعم غير مرغوب فيها.

B.claussenii

يشترك هذا النوع من الخمائر في عمليات تخمر قرنيات الكاكاو أي أن له علاقة إيجابية مع الأغذية.

B.intermedia

من الخمائر التي تتألف المنتجات الكحولية. وهي من الخمائر المخمرة مؤدية إلى زيادة نسبة ثاني أوكسيد الكربون carbonation. وتؤدي الخميرة هذه إلى إنتاج نكهات غير مرغوب فيها نتيجة لانتاج مركبات فينولية متطرفة.

B.naardenensis

تنتج خميرة إنزيمات محللة نشا α- amylases وكميات قليلة من cyclodextrinase.

Brevibacterium

بكتيريا تعود إلى العائلة Brevibacteriaceae خلاياها عصوية موجبة لصبغة كرام غير مكونة للابواغ و تستعمل في إنتاج حامض الستريك من مواد متعددة مثل البرافينات (C9 – C3O) وكذلك إنتاج الحوامض الامينية و تعود البكتيريا إلى مجموعة coryneform. من أهم الانواع التابعة للجنس ما يأتي:

B.linens

نوع البكتيريا التي تستعمل في إنتاج بعض أنواع الجبن، فهي تشتراك مثلاً في المراحل النهائية من عملية إنتاج جبن كمبرت camembert وكذلك بعض الأجبان الفرنسية مثل الأجبان الطيرية المنضجة وكذلك الأجبان شبه الصلبة.

B.flavum

تستعمل بكتيريا في إنتاج عدد من الحوامض الامينية مثل الثريونين والكلايسين والميثايونين والارجنين خاصة من الطفرات مفرطة الإنتاج. و تستعمل أيضاً في إنتاج الهستيدين والهوموسيرين homoserine والايسلوسين isoleucine واللايسين والبرولين ويضم الجنس أنواعاً أخرى ذات صلة بانتاج المواد ذات الصلة المباشرة بتدعم الاغذية مثل الحوامض الامينية ومنها *B.lactofermentum* التي تستعمل في إنتاج حامض الكلوتاميك والليوسين والفنيل ألانين والفالين أما الانواع *B.monoflagel* و

Alanicum

و *B.pentoso-aminoacidicum* و *B. pentoso alanicum* و *B.amylolyticum* فتنتج الانلين بينما يستعمل النوعان *B.divaricatum* و *B.thiogenitalis* أيضاً في إنتاج حامض الكلوتاميك.

Brochothrix

احد الاجناس البكتيرية التي تسبب تلف الاغذية خاصة اللحوم المعبأة تحت ظروف التفريغ، وكذلك الدواجن. وعليه فأنها تكثر في الاغذية المخزونة وهي من البكتيريا المحبة للبرودة psychrophile . واهم انواعها *B.thermosphacta* التي تسبب تلف الاغذية عندما يكون أنها الهيدروجيني مرتفعاً (اعلى من 6) خاصة الاغذية المحتوية على نسبة عالية من الدهون . وهي تقوم باستهلاك بقايا الاوكسجين في الاغذية المخزونة فتمهد الظروف لعمل بكتيريا حامض اللاكتيك، ولعلها اهم الملوثات المسببة لتلف الصوصوج المبرد المصنوع من لحوم الخنازير. وتعمل البكتيريا هذه مع بكتيريا اخرى على تكوين طبقة مخاطية وفي بعض الاحيان تؤدي الى اخضرار اللحوم المصنعة والمقددة.

Brucella

جنس بكتيريا عصوية الشكل او بيضوية ، سالبة لصبغة كرام، خلايا هما غير متحركة، هوائية بشكل اساس ذات تغذية كيميائية - عضوية. تتنافل على اللبائين داخل الخلايا واحيانا خارجها وتسبب امراضا للانسان تسمى *brucellosis* واحيانا تسمى حمى مالطا او الحمى المتنوجة *undulant fever* او تسبب الاجهاض وامراضها مشتركة بين الانسان والحيوان *zoonosis* اكتشفها العالم Bruce عام 1887. يحتاج نموها الى بعض المتطلبات مثل بعض الحوامض الامينية وبعض الفيتامينات مثل البايوتين. وحامض النيكوتينيك والثiamين. وبما انها متطفلة على اللبائين فهي تحتاج جوا يحتوي على ثنائي اوکسید الكاربون (5-10%) وخاصة في مراحل العزل الاولى. درجة الحرارة المثلثى لنموها 37 م، وتقتل البكتيريا بالبسترة، وهي حساسة للضغط التناذى اذ أنها تتأثر بتراكيز واطئة من كلوريد الصوديوم تتراوح بين 0.25-0.75%. والاس الهيدروجيني الامثل لها يتراوح بين 6.6-6.8، و تستطيع مقاومة بعض الظروف البيئية.

جميع انواع الجنس تسبب امراضا للانسان والحيوان، وهي تنتشر وتصل الانسان عن طريق الحليب الخام او غير المبستر بشكل كاف، وكذلك عن طريق الاجبان الطيرية المصنعة من حليب ملوث بها، فضلاً عن انتشارها بطرق اخرى مثل التلامس والاستنشاق والتعامل مع الحيوانات المصابة.

ومن اهم الانواع التابعة لهذا الجنس هي:

B.abortus

احد انواع الجنس *Brucella* وتسمى البروسيللا المجهضة مضيفها الابقار والجاموس، وتضم حوالي تسعه انماط حيوية *biotypes*. وتمتاز الانماط التابعة لهذا النوع بانها تحمل بالعاثي (Tb) الذي يميزها عن غيرها من الانواع. والنوع المسبب للاجهاض يمكن ان يبقى حيا لمندة طويلة قد تصل الى اكثر من سنة ونصف في الحليب المبستر عند حفظه بالتبريد وتبقى عدة اشهر بدرجة حرارة الغرفة. اما في الزبد فيمكن ان تبقى حية لمدة اكثر من سنة وتقصر مدة بقائها عند اضافة الملح ، اما في الجبن فيمكن ان تبقى حية لمدة ستة اشهر. ويمكن ان تبقى في الحليب غير الملوث ببكتيريا اخرى لمدة تمتد من 9-18 شهراً. إلا أن المدة تقصر عند وجود احياء اخرى معها. اما في المنتجات المثلجة فيمكن ان تبقى حية لعدة سنين، وتطول او تقصر مدة بقائها في المنتجات الاصغر او البيئات الاصغر مثل التربة اعتماداً على الظروف المحيطة. والبكتيريا حساسة لضوء الشمس. وعند وجودها في منتجات الالبان لا تستطيع استهلاك حامض اللاكتيك.

B.melitensis

احد انواع الجنس *Brucella* وتسمى البروسلا المالطية وتتميز عن بروسلا الاجهاض بالتفاعلات المناعية، فضلا عن اختلافات مظهرية في المستعمرات التي تكونها على الاوساط الخاصة المستعملة في عزلها وتنقيتها. مضيفها الرئيس الماعز والاغنام. ولذلك يمكن ان تفرز في حليب الحيوانات المصابة، ويكون الحليب الخام والاجبان الطيرية المصنعة من حليب الماعز والاغنام مصدرا للإصابة بحمى مالطة والتي تعرف احيانا بالحمى المتموجة او حمى البحر المتوسط *mediterranean fever* . ويمكن للبكتيريا ان تبقى حية في الحليب ومشتقاته لمدة طويلة. فمثلا يمكن ان تبقى حية في دهن الحليب لمدة خمسة اشهر عند التبريد. والجانب الاخر من خطورة البكتيريا انها تتغفل داخل الخلايا البلعمية *macrophages* ويمكن ان تبقى فيها مدة طويلة، ولذلك تكون عمليات علاجها صعبة اذ يتطلب ذلك استعمال عدة مضادات حيوية ولمدة طويلة وما يمكن ان يعقبه من تعقيدات، اذ يتحول المرض الى الحالة المزمنة *chronic brucellosis*.

B.ovis

احد انواع الجنس *Brucella* ومضيفها الاغنام ويمكن ان تنتقل عن طريق الحليب الخام والمنتجات المشتقة منه واللحوم غير المطبوخة جيدا مع احتمال امكانية اشتراك الحشرات وغيرها من الكائنات المتغفلة في انتقال الكائن المرضي.

B.suis

احد انواع الجنس *Brucella* مضيفها الخنازير ويمكن ان تصيب الابقار، وتلوث الحليب ومنتجاته، ومدة بقائها في دهن الحليب المبرد يمكن ان تصل الى اكثر من خمسة اشهر ويمكن ان تنتقل عن طريق الحشرات وغيرها من الطفيليات.

ويضم الجنس انواعا اخرى غير ذات صلة مباشرة بالانسان وغذائه مثل *B.canis* الموجودة في الكلاب و *B.neotomaer* في القوارض والجردان.

Byssochlamys

جنس من الفطريات الكيسية، يتكاثر بطريقة غير جنسية بتكون الكونيديا. تسبب تلف الاغذية المعلبة وخاصة الفواكه وذلك لقابلتها على افراز الانزيمات المحللة للبكتيريا *pectinases* التي تفرز الى خارج الخلايا. والابواغ الكيسية التي ينتجها الفطر تقاوم درجات الحرارة العالية مثل 85° م لمنطقة نصف ساعة ويقصر وقت المقاومة بارتفاع درجة الحرارة. ويضم الجنس بعض الانواع المختلفة للاغذية منها :

B.fulva

احد انواع جنس *Byssochlamys* ويعد من الفطريات المقاومة للحرارة. لذلك فإنه يتلف الاغذية المعلبة وخاصة الفواكه وعصائرها لانها تنتج ابواغاً كيسية مقاومة للحرارة او تنتج الاجسام الحجرية *sclerotia*.

B.nivea

من الانواع التابعة للجنس *Byssochlamy* والتي تساهم في تلف الاغذية المعلبة تحت ظروف حرارة تصل الى 93-110°C وذلك لقابليتها على انتاج ابواغ كيسية تقاوم الحرارة كما انها تكون الاجسام الحجرية في بعض الاحيان المقاومة للحرارة وتختلف بشكل رئيس الفواكه المعلبة وكذلك عصير الفواكه.

Campylobacter

بكتيريا تعود الى العائلة *Campylobacterceae* عصوية او عصوية منحنية او بشكل حرف S والبعض عصوية حلزونية، وفي المزارع القديمة والمزارع التي تتعرض لتهوية مستمرة يمكن ان تظهر بشكل كروي او بيضوي. وهي سالبة لصبغة كرام وغير مكونة للابواغ ومحبة لتهوية قليلة *chemoorganotroph* او غير هوائية ذات تغذية كيميائية عضوية *microaerophilic*، وهي متحركة بسوط قطبي.

وتعتبر اغلب الانواع مرضية للانسان ولكن الجنس يضم انواعاً غير مرضية والمرضية تنتقل عن طريق الغذاء والماء والتلامس الشخصي ويمكن لأعداد قليلة من البكتيريا ان تسبب الاصابة.

ويضم الجنس انواعاً مهمة منها:-

C.jejuni

أحد أنواع الجنس *Campylobacter* التي تسبب الامراض للانسان والذى يعد مستودعاً لها فضلاً عن لبائن اخرى وبعض الطيور، وتمثل امراضها بتواليد الاسهال وحالات الاصابة بالبكتيريا ونادرًا ما تكون مميتة وتنتج سوموماً مشابهها لسموم الكوليريا. وهذا النوع لا يقاوم الظروف البيئية، لذلك لا تستطيع خلاياه البقاء حية لمدة طويلة خارج المضيف، فهي لا تعيش في درجة حرارة 30°C وقليله المقاومة للجفاف وشد الاوكسجين العالى والانخفاض بالاس الهيدروجيني، لذلك يقضى عليها في الغذاء في اثناء عملية الطبخ وكذلك بتشعيع الاغذية ولكن بمعدل يعتمد على ظروف اخرى مثل حالة انجماد المواد، الحالة الفسلجية للخلايا وعمرها. وتعتبر امراض *C.jejuni* من الامراض المشتركة بين الانسان والحيوان *zoonotic*. ويمكن ان تنتقل عن طريق لحوم البقر والاغنام والدواجن والاسماك الملوثة فضلاً عن الماء الملوث.

C.coli

أحد أنواع الجنس يشبه النوع *C.jejuni*، يسبب الاسهال وينتقل عن طريق الاغذية الملوثة والمياه ويوجد في الخنازير والطيور.

C.fetus

أحد أنواع الجنس *Campylobacter* كان يسمى سابقاً *Vibrio fetus*. لهذا النوع اقسام اخرى منها *C.fetus subsp. fetus* الذي يوجد في الابقار والاغنام ويساهم الاسهال للانسان والاجهاص للحيوانات. اما الآخر فهو *C.fetus subsp. venrealis* الذي يوجد في الابقار ويساهم العقم. يحتوي الجنس على انواع اقل اهمية يكون الانسان مستودعاً لبعضها مثل *Campylobacter concisus* و *C.sputorum* و *C.curvus* و *C.concavus* و *C.showae* و *C.gracilis* و *C.rectu* و *C.fetus* و *C.helveticus*. و *C.hyoilei* و *C.mucosalis* و *C.lari* و *C.hyointestinalis* و *C.hoylei*.

Candida

جنس من الخمائر الناقصة *imperfect yeast* يعود الجنس الى العائلة *Cryptococcaceae*. بعض انواعها مرضية تسبب ما يعرف *candidasis*. اشكال الخلايا بيضوية الى كروية اعتماداً على النوع وظروف التنمية. بعض الانواع تكون المايسيليوم الكاذب *pseudomycelium* ، انواع اخرى تكون مايسيليوم حقيقياً *true mycelium*. تتكاثر بطريقة غير جنسية بالترعم القطبى المتعدد وتكون *blastospores* وبعض الانواع تكون الابواغ العملاقة *chlamydospores*. البعض من انواعها غير مخمرة والاخرى تخمر السكريات مثل الكلوكوز وغيره. تصنف انواع الجنس اعتماداً على الصفات الكيموحيوية وتكوين البراعم والصفات المظهرية. ويضم الجنس انواعاً عديدة، البعض منها له علاقة بالاغذية، فقد تكون هذه العلاقة ايجابية وتمثل باستعمال بعض الانواع لانتاج الاغذية المخمرة الشعبية، وكذلك تخمير قرنيات الكاكاو في بلدان مختلفة من العالم، كما انه يمكن ان تكون لها علاقة سلبية اذ تلوث المواد الغذائية مؤدية الى انتاج منتجات ذات عيوب كثيرة ومن الاغذية التي تلوثها الجبن مثل جبن الشدر وحتى الاجبان المحفوظة والمعبأة تحت التفريغ، وكذلك تتلف الفواكه المجففة والاغذية المركزية الواطئة النشاط المائي *a_w*. ويضم الجنس انواعاً كثيرة ومنها:

C.utilis

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي من الخمائر المسوقة تجارياً وتستخدم لانتاج الكتلة الحيوية نظراً لقابليتها على استهلاك السكريات الخامسة والسداسية والحوامض العضوية. وتستعمل الكتلة الحيوية في الاعلاف. وبعض الطفرات المشقة منها يستعمل في انتاج التربتوفان اذ يصل انتاجها الى اكثر من 9 غم/لتر وتنتج كذلك حامض الماليك.

C.hydrocarbofumarica

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي تستعمل في انتاج حامض ألفا-كيتوكلوتاريك *ketoglutaric*

C.zeylanoides

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي تسبب تلف الدواجن المجمدة.

C.clausenii

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي من الاحياء المشاركة في انتاج الاسماك المخمرة التي تتحمل الملوحة و تستطيع النمو في 10% ملح ونساهم في انتاج النكهة المميزة للاسماك المخمرة.

C.colliculosa

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي تمثل احد انواع التبييت الطبيعي للعصائر المعدة للتخمرات الكحولية التي تبدأ عمليات التخمر وتستمر فعاليتها مع انواع اخرى من الاحياء للمرحلة الاولى التي تستمر مدة يومين او اكثر ثم تموت بعدها لتفسح المجال لاحياء اخر بالقيام بالخطوات اللاحقة من التخمر. تقوم بانتاج حامض اللاكتيك وبكميات كبيرة تصل الى 5-10 ملغم/مللتر ولذلك تستعمل لزيادة حموضة بعض المنتجات المتخمرة.

C. diddensiae

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* والتي لها علاقة ايجابية مع الاغذية اذ تساهم في انتاج بعض الاغذية الشرقية المتخرمة. كما ان الجنس يقوم بإنتاج دهن الخلية الاحادية (SCO) single cell (oleaginous او اي انها من الخمائير المولدة للدهون الكليسيريدات الثلاثية والتي يستقاد منها بديلاً عن الدهون العادية المستعملة في الأكل.

C.famata

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* التي تختلف الجبن واللبن المكثف المحلي والزبد التي يكون للنشاطها المائي a_w واطئاً. وتعتمد قابليتها على تخمر اللاكتوز في الاجبان عندما تكون البواديء ضعيفة مؤدية الى ترك كمية من اللاكتوز متاحاً للخمائر التي لها القدرة على تخميره، كما ان ل الخميرة القابلية على استهلاك حامض اللاكتيك ومقاومة للتراكيز الملحية العالية و تستعمل الخميرة ضمن بواديء الاغذية الشرقية المتخمرة .

وتسعمل الخميرة بشكل مفرد او مع غيرها من الخمائر والبكتيريا في تخمرات اللحوم لتعطى سطحاً طحيئياً للحوم ونكهة كحولية ولكن تحت ظروف مسيطر عليها وعديمة الاحياء المختلفة لللحوم. وتسعمل الخميرة في انتاج الرايبوفلافين (vit) عندما يقل الحديد في الوسط ويصل انتاجها الى 2 غم/لتر من الوسط الغذائي، وينظر ان هذه الخميرة هي المرادف للخميرة *C.flarei*.

C. *kefyr*

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* والتي توجد في منتجات الالبان، وتسبب تلفها، ففي جبن الشدر تؤدي الى زيادة الكحول الاثيلي وخلات الاثيل وبيوتيرات الاثيل ، يحدث هذا ايضاً في الجبن المحضر ببادئ ضعيف يؤدي الى ترك كميات من اللاكتوز لتخمر بالخمائر خاصة عندما يكون المحتوى الملحوي واطئاً بحيث يسمح بتكاثر الخمائر كما ان هذا النوع يكثر في منتجات الالبان ذوات النشاط المائي الواطئ مثل الحليب المكثف والزبد.

C. stellata

نوع الخميرة التابع للجنس *Candida* وهي من النبيت الذي يشارك في تخمرات العصائر الى منتجات كحولية نظراً الى كونها تفضل تراكيز عالية نوعاً ما من السكريات اذ تبدأ الخلايا مع مجموعة اخرى من الاحياء بالتخمرات الاولية ثم تتلاشى بعد مدة 3-4 ايام وذلك لارتفاع الكحول الاليلي الناتج من فعالية الاحياء الاخرى المشاركة في عملية التخمر اذ تموت عند ارتفاع نسبة الكحول الى 8% عند مدى حراري يتراوح بين 20-25°C ، وتزداد قابليتها على تحمل تراكيز اعلى من الكحول عند انخفاض درجة الحرارة مقارنة بخميرة الخبز التي تستعمل اساساً في التخمرات الكحولية. وعليه فان الخميرة تشارك في التخمرات المختلطة والتي تتصف عادة بنكهة معقدة التركيب فالخميرة تنتج عدداً من المركبات الطيارة منها: acetoin، isoamyl acetate، isoamyl alcohol، propanol، isobutanol، 2- phenyl ethanol

فضلاً عما ذكر اعلاه فان الجنس *Candida*. يضم انواعاً اخرى ذات صلة بالاغذية ومنها *C. boidinii* و *C. guilliermondii* و *C. intermedia* و *C. Cocoai* و *C. krusei* و *C. reukaufii* و *C. mycoderma* و *C. tropicalis* و *C. etchellsii* و *C. myycoderma* الان واع

C. vini و *C. versatilis* فتستعمل في تخمرات الأغذية الشرقية. أما النوع *C. parapsilosis* فهي من العوامل المؤدية إلى افساد منتجات الالبان. بينما تعمل كل من *C. rugosa* و *C. cylindraceae* على اتلاف دهون الأغذية نظراً لانتاجها الانزيمات المحللة للدهون *lipases*.

وبعض الانواع تستعمل في انتاج الكتلة الحيوية ومنها بروتين الخلية الاحادية *single cell protein* مثل *C. paraffinica* باستعمال مواد اولية مختلفة مثل *n- alkanes* لانتاج العلف الحيواني. أما *C. curvata* و *C. shehatae* و *C. pelliculosa* فتتجان البروتين من المواد السлизية. أما الجنس *C. curvata* فهي من الخمائير المستعملة لانتاج الدهون اذ تكون الخلايا الدهون (الكليسيريرات الثلاثية) عند محدودية بعض المغذيات التي لا تشمل مصادر الكربون.

وتنستعمل *C. tropicalis* لانتاج التربوفان، فضلاً عن امكانية استهلاكها الكحول المثيلي لذلك تستعمل في انتاج بروتين الخلايا الاحادية وتشابهها في الحالة مع *C. maltosa* و *C. utilis* و *C. boidinii* و *C. guilliermondii*.

Capparis masaikai

نبات تستخدم بذوره لاستخلاص المحلي الصناعي *mabinlin* الذي تفوق حلوته حلوة السكروز بمئة مرة. والمحلي مكون اثنين من السلسل الببتيدية، الاولى A تتكون من 33 حامض اميني وبوزن جزئي 4.6 كيلوالتون ، أغلب ثماراته كارهة للماء والثانية B وتتكون من 72 حامض اميني وبوزن جزئي 5.2 كيلوالتون أغلبها مكونة من ثمارات محبة للماء ويكون المحلي ثابتاً بالحرارة لمدة 48 ساعة على الأقل بدرجة الغليان.

Carnobacterium

جنس من بكتيريا حامض اللاكتيك كانت تسمى سابقاً *Lactobacillus*. وهي موجبة لصبغة كرام، عصوية قصيرة أو طويلة أو متوسطة اعتماداً على ظروف التنمية، الخلايا تكون مفردة أو مزدوجة ونادراً ماتكون سلسل قصيرة، المزارع القديمة قد تظهر تغيراً عند تصبغها بصبغة كرام. تخمر العديد من السكريات بطريق التخمر المتباين *heterofermentative*. متطلباتها الغذائية كثيرة ومعقدة مثل باقي بكتيريا حامض اللاكتيك. تعد غير هوائية نظراً إلى غياب السايتوكرومات من أغشيتها ولكن التهوية تحفز الخلايا على انتاج حامض الخليك من الكلوکوز. معظم سلالاتها تحوي البلازميدات المسؤولة عن بعض الصفات. تقطن اللحوم ومشتقاتها والدواجن وكذلك الاسماك والبيئة البحرية وتتتج العديد من البكتريوسينات مما يؤهلها للاستخدام في الحفظ الحيوي *biopreservation*.

تتراوح نسبة GC في حوماضها النموية بين 33-37% ويضم الجنس بعض الانواع المهمة ومنها:

البكتيريا	اهم الصفات والغذاء الذي تقطنه
<i>C. divergens</i>	تعيش في مدى حراري واسع يتراوح بين صفر-40° م ويمكن ان تتمو بوجود 10% كلوريد الصوديوم وأس هيدروجيني 3.9، حساسة لبعض المضادات الحيوية، البيئة التي توجد فيها هي اللحوم الطازجة والمبردة وكذلك اللحوم المعبأة تحت التفريغ . تفرز البكتريوسينات والتسمية المرادفة <i>Lactobacillus divergens</i> .
<i>C. piscicola</i>	وهي المرادفة لـ <i>Lb. piscicola</i> . <i>Lb.carnis</i> تتمو في مدى واسع من درجات الحرارة يتراوح بين 1-40° م ومدى الاس الهيدروجيني 7-9. تفرز البكتريوسينات ضد البكتيريا من النوع نفسه وكذلك

ضد <i>enterococci</i> والعصيات اللبنية، كما انها تفرز بكتريوسينات تقضي على <i>Listeria monocytogenes</i> . ومن البكتريوسينات المنتجة <i>carnobacteriocin A, B₁, B₂, piscicolin, carnocin</i> مصدرها اللحوم الطازجة واللحوم المبردة المعبأة تحت التفريغ.	
تعزل البكتيريا من لحوم الدواجن.	<i>C.gallinarum</i>
الخلايا متحركة، مدى الحرارة لنموها واسع يتراوح بين صفر-35° م عزلت من لحوم الدواجن المشععة.	<i>C. mobile</i>

Ceratocystis

جنس من الفطريات وهو الاسم المرادف للجنس *Ophiostoma* يعود الى صنف *Pyrenomycetes*، بعض انواعه يسبب امراضا للنباتات. يتكاثر جنسيا بتكون الابواغ الكيسية التي تكون هلامية او بيضوية الشكل، اما تكاثره غير الجنسي فيتم بتكونين الكونيديا التي تختلف باختلاف الانواع.

من انواعه المهمة في تلف وافساد الاغذية هو *C.fimriata* الذي يسبب التعفن الاسود في البصل والبطاطا، اما النوع *C.paradoxa* فيسبب التعفن الاسود في الاناناس والموز.

Chaetomium

جنس من الفطريات يعود الى صنف *Pyrenomycetes*، يكون ابواغا سود عند التكاثر الجنسي وتكون اغلب الانواع التابعة له محللة للسليلوز، والنوع *C. cellulolyticum* يستعمل لانتاج الكثلة الحيوية من السليلوز. بعض انواع هذا الجنس تنتج السموم الفطرية في الاغذية ولكن خطرها في الاغذية المعدة للانسان قليل بينما يزداد في الاعلاف الحيوانية.

Chlamydomonas

أحد طحالب المياه العذبة ويعود الى العائلة *Chlorophyceae* ويتميز بانتاج حامض النيكوتينيك بمعدلات 119-129 ميكروغرام /غم وزن جاف.

ومن اهم انواعه *C.eugametos*، اما النوع *C.reinhardtii* فينتج البايوتين 0.26 ومشتقات حامض الفوليك بمعدل 9 ميكروغرام/غم وزن جاف، في حين ينتج مستويات عالية من فيتامين C تبلغ 2000، وفيتامين E 4000 ميكروغرام/غم وزن جاف.

ومن الانواع الاخرى *C. reinhardtii* و *C.mexicana* و *C. sajao* تنتج السكريات المتعددة عند بداية طور الركود التي تستعمل مكيفات للتربة. والنوع *C. nivalis* يجمع الكاروتينات الثانوية عند نقص النتروجين.

Chlamydomucor

جنس من الفطريات يستعمل في التخمرات المختلطة للاغذية ومن اهم انواعه التي تقوم بهذه التخمرات *C. oryzae* ويستعمل في مناطق مختلفة من العالم.

Chlorella

من الطحالب الخضر التي تعود إلى العائلة *Chlorophyceae* يقوم بالتخليق الضوئي والذي يختلف معدله اعتماداً على عدد من الظروف البيئية مثل شدة الإضاءة والحرارة. والطحلب يتحمل مدى واسع من الملوحة والاس الهيدروجيني.

الأنواع المختلفة من هذا الجنس تحوي على نسب من البروتين تتراوح بين 43-59% عند وجود النتروجين في البيئة المحيطة، أما الكربوهيدرات فتتراوح بين 10-68% والتي يعتمد مستواها على وجود النتروجين، إذ يقل محتواها عند وجود النتروجين لتزداد على حسابها كمية البروتينات أما الدهون فتزداد نسبتها عند نقصان النتروجين وتتراوح في هذه الحالة بين 10-47% اعتماداً على نوع الطحلب. ومن الأنواع المهمة التابعة لهذا الجنس هي:

C. ellipsoidea

نوع الطحلب الذي يتبع للجنس *Chlorella* وهو يعيش في المياه العذبة وينمو بدرجة حرارة مثل 26°C وبوجود النتروجين، تحتوي كتلته الحيوية على 43% بروتينات و 15% كربوهيدرات و 2.3% دهون أما عند عدم توفر النتروجين فان المكونات تختلف لتصل نسبة البروتينات الى 22.6% والكربوهيدرات الى 21% بينما ترتفع الدهون الى ما يقرب من 27%. وتحوي بروتيناتها الاحماس الامينية عدا التايروسين وينتج الطحلب فيتامين B₁₂ بمعدلات 0.04-0.09 ميكروغرام/غم وزن جاف.

C.fusca

نوع الطحلب التابع للجنس *Chlorella* وهو يوجد في المياه العذبة ويستعمل لانتاج الصبغات اذ تجتمع صبغتي *canthaxanthin* و *astaxanthin* عندما تكون مصادر النتروجين محدودة.

C.pyrenoidosa

نوع الطحلب التابع للجنس *Chlorella* وهو ينتج عدداً من الفيتامينات الذائبة في الماء (مجموعة B) (مايكروغرام / غم وزن جاف) مثل 0.1- 0.2 B₁₂، 23 B₆، 41-10 B₁، البايوتين 0.14- 2.5، مشقات حامض الفوليك 6.4 - 28.3 ، الرايبوفلافين 27-80، حامض النيكوتينيك 120-240، حامض البنوتينيك 3.2-20 والبايوتين 15. وبعض هذه الفيتامينات تفرز إلى خارج الخلايا.

والطحلب يعطي من المصادر التجارية لانتاج البيتا - كاروتينات عند تتميته في الظلام اي استعمال الايض المتباين وتحت مثل هذه الظروف ينتج كميات كبيرة من provitamin A، اما lutein فتصل نسبته إلى 480 ملغم/ كغم وزن جاف.

كما ان الطحلب ينتج بعض المضادات الحيوية ضد البكتيريا الموجبة والسلالية لصبغة كرام. والكتلة الحيوية تحوي على نسبة جيدة من البروتينات تصل إلى 57% وكربوهيدرات 26% ودهون 13-29% اعتماداً على ظروف التتميية وتحوي بروتيناته على معظم الاحماس الامينية ولكن لم يسجل وجود للستئين.

وينتج الطحلب الليسيثينات ومن اهمها *phosphatidylcholine* الذي يشكل 30-40% من ليسيثينات الطحلب.

C.vulgaris

نوع الطحلب التابع للجنس *Chlorella* وهو من طحالب المياه العذبة، وينتج عدداً من الفيتامينات الغذائية في الماء مثل B_6 بمعدل 11 و B_{12} بمعدل 0.06-0.07 ميكروغرام/غم من الوزن الجاف كما ينتج الطحلب البايوتين 0.5-1.44 ومشتقات حامض الفوليك 11 والرايبيوفلافين 68-150 وحامض النيكوتنيك 247-56 وحامض البنوتنيك 182-80 ، كما ينتج الطحلب حوالي 15000 من فيتامين C و 2000 من فيتامين E مقدرة بـالميكروغرام/غم وزن جاف وبعض هذه الفيتامينات تفرز إلى خارج الخلايا.

كما أن الطحلب ينتج بعض المضادات الحيوية المضادة للبكتيريا الموجبة والسلبية لصبغة كرام. وتقدر نسبة البروتين من كتلة الطحلب الحيوية بـحوالي 51-58% والكربوهيدرات من 12-17% والدهون 22-28% وقد تصل الدهون إلى 53 عند نقصان النتروجين أما الحوامض النوويية فتصل نسبتها إلى 4-5% وتحوي البروتينات على اغلب الحوامض الامينية ماعدا التايروسين والستين.

C. zofingiensis

نوع الطحلب التابع للجنس *Chlorella* وهو يستعمل لانتاج الكاروتينات الثانوية مثل صبغتي canthaxanthin و astaxanthin ويكون انتاجها تحت ظروف نقص النتروجين، خاصة عند انخفاض الاس الهيدروجيني إلى 5-6.5 .

Chrococcus

جنس من طحالب المياه العذبة ينتج فيتامين B_{12} في الطور اللوغاريتمي 4.2 بيكرام / ملتر في الوسط الغذائي ويزداد الانتاج إلى 51 بيكرام/ملتر من وسط التنمية في طور الركود. ومن اهم انواعه *C. minutus* الذي يصل انتاجه من فيتامين B_{12} في اليوم الثامن من الزراعة إلى 5790 نانوغرام/ كغم وزن جاف في اليوم ويقل الانتاج إلى 718 بعد مرور 24 من بداية الزرع.

Chroococcidiopsis

جنس من البكتيريا المزرقة التي تفرز كميات من السكريات المكوثرة التي تساعدها في التقليل من تأثير الجفاف كعامل مجهد، كما ان السكريات تساعدها في مقاومة الرعي وذلك يجعل أفراد الجنس غير مستساغة للرعي وبذا تخرج من السلسلة الغذائية.

Chrysosporium

احد الاجناس الفطرية التي تسبب تلف اللحوم خاصة اللحوم الحمراء مسببة ما يسمى بالتعفن الابيض على سطوح ذبائح الحيوانات المحفوظة بدرجات حرارة واطئة مثل حرارة الثلاجة.

Citrobacter

بكتيريا سالبة لصبغة كرام، متحركة عادة تعود إلى العائلة المعاوية Enterobacteriaceae، موجبة لفحص استهلاك السترات، تشتراك مع بكتيريا *Salmonella* في بعض المستضدات السطحية. تعد من الملوثات المعاوية للاغذية.

Cladosporidium

احد الاجناس الفطرية التي تسبب تلف اللحوم وتؤدي الى ظهور التعفن الاسود.

Cladosporium

جنس من الفطريات التي تمرض النبات، يعد من الفطريات الراقية، هايفاته مقسمة، يتکاثر بطريقة غير جنسية بتكون كونيديا غامقة اللون على شكل سلاسل، تكون اشكالها بيضوية بسيطة التركيب، يعود الفطر الى صنف الفطريات الكيسية *Ascomycetes*. تصيب انواع هذا الجنس حبوب الحنطة في الحقل وتزداد خطورتها عندما تكون الحبوب رطبة. وبعد الفطر من منتجات السموم . ولكن بعض السلالات التي لا تولد السموم تستعمل في انتاج بعض الاغذية الشرقية المخمرة التي يكون اساسها الحنطة والذرة الحلوة. ويسbib الفطر تلف المنتجات الكحولية المعدة من عصير العنب، غير انه تحت الظروف الهوائية وزيادة انتاج كحول الايثيل تقل اهمية الاجزاء الخضرية والابواغ من حيث كونها ملوثات.

ويضم الجنس انواعاً لها علاقة وثيقة بالاغذية منها *C.herbarum* و *C.cladosporioides* التي تسبب تلف الاجبان مثل جبن الشدر والاجبان المعبأة تحت التفريغ. ويسbib *C.herbarum* ما يسمى بتعفن الكلادوسبوريوم *Cladosporium rot* في الخوخ او الدراق وانواع الكرز.

Claviceps

جنس من الفطريات، يعود الى صنف *Pyrenomycetes*، يسبب الامراض لمحاصيل الحبوب ويتطفل عليها.

اهم انواعه ذات العلاقة بالاغذية هو *C. purpurea* الذي يسبب التسمم المعروف *ergotism* الذي ينتج عن قلويدي ينتجه الفطر هو *ergotamine* ، يصيب الفطر مبایض النباتات الحساسة له وتمرور الوقت تتغطى مبایض الزهور بهايفات تحمل الكونيديا التي يمكن ان تنتشر بوساطة الحشرات. وبعد ذلك تتحول المبایض التي تحوي الهايفات الى تراکيب صلبة سود تسمى الاجسام الحجرية *sclerotia*. والتي تحل محل البذور ، وبهذه الطريقة تنقل القلويديات السامة الى الخبز المصنوع من المحاصيل المصابة. ومن اعراض التسمم انتفاخ الاطراف مع نوبات من الشعور بالبرودة وارتفاع درجة الحرارة في الاصابع واليدي والاقدام. وللقلويد صفة تقليص الاوعية التي تؤدي الى الاعراض المذكورة وفي الحالات الشديدة تسلخ الاطراف وقد سجلت حالات اصابات وبائية في مناطق مختلفة الطقس ومن ناحية اخرى قد تستعمل قلويديات الفطر لاغراض علاجية معينة. ويضم الجنس انواعاً اخرى تنتج القلويديات مثل *C.fusiformis* و *C.paspali*

وستعمل بعض سلالات الفطر *C. purpurea* في انتاج الحامض الاميني L - تلربتوفان L-tryptophan اذ يصل انتاجه الى 1.5 غ/لتر

Clostridium

بكتيريا تعود لعائلة *Bacillaceae*، عصوية والبعض منها متغايرة، موجبة لصبغة كرام ويمكن ان تظهر سالبة في المزارع القديمة، وتكون الابواغ، الصفة المميزة لها انها بكتيريا غير هوائية ولكن البعض منها متحملة للهواء، والبعض من البكتيريا العائدة لهذا الجنس متحركة باسواط محيطية. تكثر في التربة واماء الحيوانات والانسان، وتتمو في اوساط بسيطة والبعض يحتاج الى متطلبات غذائية خاصة مثل البايوتين وغيره. يكون نمط حياتها العام تخمرى اذ تقوم بتحليل السكريات والبعض منها تحل البروتينات وعدد

كثير منها يولد السوم والامراض ولكن البعض الاخر منها يستعمل لاغراض صناعية كما في انتاج المذيبات العضوية مثل *Cl. butyricum* التي تحل السكريات ويضم الجنس انواعاً كثيرة منها:

Cl. beijerinckii

بكتيريا لاهوائية موجبة لصبغة كرام مكونة لابواغ كان يطلق عليها سابقاً *Cl. acetobutylicum* تستعمل لانتاج البيوتانول وغيره من المذيبات من المواد النشوية مثل نشا الذرة، وقد طورت البكتيريا والبكتيريات الاخرى القريبة منها من التواحي الوراثية لغرض الوصول الى افضل حالة انتاج.

Cl. botulinum

وهي اهم بكتيريا تابع للجنس *Clostridium* والتي تسبب التسمم الغذائي المعروف بأسم *botulism* تشبه معظم افراد الجنس وتميز بابواغها البيضوية المنقحة شبه الطرفية. غير هوائية مجبرة تحل السكريات والبروتينات، تفرز سومما عصبية *neurotoxins*. تقسم السلالات التابعة لهذا النوع على أساس الصفات الفسلجية الى عدة مجموعات وابواغها تقاوم الحرارة $D_{100^{\circ}C}$ هي 25 دقيقة. البكتيريا حساسة للأس الهيدروجيني المنخفض حيث تموت عند 4.6 وتموت الخلايا ايضاً عند ارتفاع تركيز كلوريد الصوديوم الى 10%. اما النشاط المائي a_w الذي تحتاجه فهو 0.94 وتخالف مجموعات السلالات في هذا النوع فيما بينها من حيث الظروف التي تتحملها او التي تحتاجها للنمو. وتكثر عادة في اللحوم ثم تأتي الاسماك بالدرجة الثانية وتوجد كذلك في الخضروات. والسلالات السامة تفرز سومما تبلغ جرعتها القاتلة لنصف عدد الفئران نانوغرام/كغم من وزن الجسم. تسبب هذه السوم غلق مسارات نقل الایعازات العصبية.

Cl. perfringens

احد انواع البكتيريا التابعة للجنس *Clostridium* ويطلق عليها ايضاً *Cl. welchii* تسبب امراضاً للانسان مثل غريغنا الغاز *gas gangrene* وأهمها التسمم الغذائي النوع (type A). وهي تنتقل بالاغذية السلالات غير متحركة تفرز عدداً من السوم التي تسبب الامراض ومنها سوم معوية وسم - بتا وسموم اخرى تؤثر في القناة الهضمية. وما يزيد من ضراوتها وخطورتها ان الخلايا الخضرية تتضاعف بوقت قصير في الغذاء. الخلايا الخضرية تقاوم الحرارة كما ان ابواغ هذا النوع تقاوم الاشعاع والحرارة والصفات الاخيرة تساعدها في العيش في الاغذية غير المطبوخة بشكل كامل، كما انها يمكن ان تبقى حية عند تعرضها للهواء. وتفرز اكثراً من ثلاثة عشر سماً ولذلك تصنف الى عدة مجموعات من A الى E، وبعض السلالات تنتج 4 انواع من السوم المذكورة.

لاتتحمل النشاط المائي المنخفض فهي تحتاج الى نشاط مائي a_w بحدود 0.93-0.97 اعتماداً على المادة التي تخضع النشاط المائي. تحتاج الخلايا الى جهد الاكسدة واختزال (Eh) محدود ولذلك تقوم بتحوير البيئة المحيطة بها بانتاج جزيئات مختزلة مثل *ferrodoxins* ويلاحظ ان جهود الاكسدة والاختزال في اللحوم ملائمة لها والاغذية التي تنمو فيها البكتيريا تقوم بخفض جهد الاكسدة والاختزال. اما الاس الهيدروجيني الملائم فيتراوح بين 6-7 وهي التي تمثل تفاعل اللحوم والدواجن وهذا ما يفسر انتشارها في هذه الاغذية وتموت البكتيريا عندما ينخفض الاس الهيدروجيني الى 5 او اقل وكذلك عندما يرتفع الى 8.3 او اعلى.

وتموت الخلايا ايضاً بوجود مواد التقاديد *curing agents* بتركيز اعلى من المسموح بها المقبولة من قبل المستهلك وللحد من نمو *Cl.perfringens* تحتاج الى 6-8% من كلوريد الصوديوم و 10000 جزء بالمليون من نترات الصوديوم $NaNO_3$ و 400 جزء بالمليون من نتریت الصودیوم $NaNO_2$ والاس الهیدروجيني غير المتعادل يزيد من تأثير مواد التقاديد بشكل تآزری، وكل هذه المواد تمنع انبات الابواغ في الاغذية والتي يمكن ان تنبت فيما بعد عندما تصبح الظروف ملائمة.

التسمم الغذائي الذي تسببه تشكل اللحوم فيه 30% والدواجن 15%. والخزن غير الجيد يؤدي الى 97% من حالات التسمم خاصة النوع A. تشير الدراسات الى ان 65% من حالات حدوث التسمم بالنوع A يعود الى استعمال الاغذية غير المطبوخة بشكل جيد في حين ان التداول السيء يسبب 28%，اما الصحة والنظافة الشخصية فتشكل 26%. ويظهر التسمم بعد 8-24 ساعة من ابتلاع الغذاء الملوث، وتزول الاعراض تلقائياً بعد 12-24 ساعة من ظهور الاعراض التي تتمثل بالاسهال والتقيؤ والآلام في البطن، ومعدل الموت واطئ جداً، وتحدث الاعراض فيما اذا كان الغذاء ملوثاً باعداد كبيرة اذ ان البكتيريا تموت في المعدة بتأثير حموضة المعدة، اما اذا زادت الاعداد الى اكثرب من 10^6 /غم فتظهر الاعراض.

وعندما تتمكن الابواغ من الوصول الى الامعاء تنبت فينطلق السم في اثناء عملية الانبات وتحل الخلية الخضرية المحيطة بها. وبعد انتلاقه يرتبط بالخلايا الطلائية للامعاء التي تتأثر به، وهذا يعني ان السم لا يفرز الى خارج الخلايا اي ان التسمم يكون نتيجة الاصابة بالبكتيريا. والسم ببتيود احادي وزنه الجزيئي بحدود 35000 دالتون، نقطة تعادله الكهربائي 4.3 ومكون من 319 جزيئه حامض اميني وهو حساس للحرارة اذ يتلف بدرجة 60°C لمدة 5 دقائق وحساس للاس الهیدروجيني المتطرف، ويقاوم العديد من الانزيمات التي تحلل البروتينات. لتجنب تسمم البكتيريا يحفظ الغذاء بدرجات حرارة الثلاجة او يحفظ بدرجات حرارة عالية حوالي 70°C او استهلاك الغذاء بعد تحضيره مباشرة.

Cl.sporogenes

احد انواع البكتيريا التابعة للجنس *Clostridium* وهي بكتيريا متحركة، تكون ابواغاً بيضوية شبه طرفية منتفخة. تعد من البكتيريا المهمة في الاغذية وهي ذات متطلبات حرارة متوسطة، غير هوائية، تتفاوت الاغذية المعلبة والذي يمكن ان يؤدي الى انتفاخ العلب وربما انفجارها نظراً لفعاليتها في تحليل السكريات وانتاج الغاز خاصة من تخمر الكلوكوز، كما انها تحلل البروتينات وابواغها مقاومة للحرارة.

Cl. tertium

من الانواع المهمة لجنس *Clostridium* في فساد الاغذية والتي تسبب مع بكتيريا *Cl.butyricum* التلف البيوتيري في الاغذية المعلبة والذي يحدث عند اس هیدروجيني واطئ نوعاً ما حوالي 4 . والاغذية التي يمكن ان تتفاوت بفعل هذه البكتيريا هي الطماطة (بندورة) والبزالية والزيتون والخيار (الثاء)

Cl. thermosaccharolyticum

احد انواع البكتيريا التابعة للجنس *Clostridium* والتي تسبب تلف الاغذية خاصة المعلبة التي يميل تفاعلاها الى الحامضية (الاس الهیدروجيني حوالي 4.8). وهي من الاحياء المحبة للحرارة وغير هوائية. تؤدي عند نشاطها الى نفخ علب الاغذية وربما تؤدي الى انفجارها ومن الاغذية المسجلة لحدث التلف لهذه البكتيريا هي السبانخ والذرة.

Cl. tyrobutyricum

من انواع بكتيريا جنس *Clostridium* المحبة للحرارة المتوسطة، غير هوائية. تسبب تلف الاجبان بتكوين الغازات والتي يطلق عليه الانفاس المتأخر او الغاز المتأخر وذلك لأن ظهور التلف يحدث بعد عدة اسباب من بدء انتشار الاجبان مثل امثال *Edam* و *Gouda* و *Swiss* و *Emmental* وذلك لارتفاع الاس الهيدرجيني فيها وارتفاع النشاط المائي وقلة محتواها من الملح. وتسبب ايضاً تلف الاجبان الايطالية والشدر. يمكن ان تصاب والاجبان المصنعة ايضاً نظراً الى عدم تثبيط الابواغ بالمعاملات الحرارية ويكون الانفاس ناتجاً عن تخمر اللاكتات الى حامضي البيوتيريك والخليليك وانتاج غاز ثاني اوكسيد الكاربون والهيدروجين. يؤثر التلف في مظهر الجبن بالدرجة الاولى فضلاً عن تأثيره في نكهته وطعمه وما يفاقم المشكلة (أي تلف الجبن) ان وجود بوغ واحد لكل ملتر من الحليب المعد لصناعة الجبن يمكن ان يؤدي الى تلف الناتج وذلك لأن الابواغ ستتركز في الخثرة وان كان يحتاج الى ظروف ملائمة اخرى مثل الاس الهيدروجيني والرطوبة وكذلك حجم وشكل قوالب الجبن المنتجة.

Colletotrichum

جنس من الفطريات يمتاز بتكوين كونيديا متطلولة غير مقسمة ، بعض انواعه تسبب امراضاً نباتية منها تلطف البصل *onion smudge* والتعفن الاحمر لنبجر السكر. كما انه يصيب البصل مسبباً ما يسمى *C. musae smudge (anthracnose)* والنوع *C. coccodes* يسبب التعفن التاجي في الموز وتستعمل بعض الانواع التابعة للجنس في انتاج المبيدات الفطرية الحيوية ومبيدات الادغال مثل *C. gloeosporioides*.

Corynebacterium

جنس من البكتيريا موجب لصبغة كرام، غير صامدة للقصر بالحامض، لا تكون الابواغ، شكل الخلية غير منتظم يتراوح بين خلايا عصوية الى منحنية يطلق عليها *coryneform*، الخلايا غير متحركة وتغذيتها كيميائية عضوية، قريبة الصلة بـ *actinomycetes*، ولبعضها صفات مشابهة لبكتيريا *Nocardia* و *Mycobacterium* من حيث احتواء جدرانها على حامض المايكوليك *mycolic acid*. بعض انواع الجنس مرضية مثل تلك التي تسبب الخناق *diphtheria* منتجة السموم اما الانواع ذات العلاقة بالاغذية مثل *C. glutamicum* فتستعمل على نطاق واسع في انتاج الحامض الاميني حامض الكلوتاميك الذي يستعمل مادة نكهة للعديد من الاغذية المصنعة وينتج النوع الاخير الارجنين والستروبلين *citrulline* والهستيدين والهوموسيرين *homoserine* والايزوليلوسين والليوسين واللايسين والميثايلوسين والاورنثين والبرولين والتربيوفان والتايروسين والفالين، اما النوع *C. manihot* فيستعمل في تحضير بعض الاغذية الشرقية المخمرة.

ويضم الجنس انواعاً عديدة لها علاقة غير مباشرة بالاغذية وهي انتاج العديد من الحوامض الامينية التي تستعمل في تدعيم الاغذية ومنها:

تستعمل في انتاج الثريونين

C. acetoacidophilum

تستعمل في انتاج حامض الكلوتاميك

C. alkanolyticum

تستعمل في انتاج الالنين

C. fascians

تستعمل في انتاج الالنين

C. gelatinousm

تستعمل في انتاج السيررين	<i>C. glycinophilum</i>
تستعمل في انتاج حامض الكلوتاميك	<i>C.herculis</i>
تستعمل في انتاج الاورنثين	<i>C. hydrocarboclastus</i>
تستعمل في انتاج البرولين	<i>C. melassecola</i>

Cryptocodinium cohnii

طلب متبادر التغذية heterotroph من السوطيات الثنائية، يستعمل على نطاق تجاري لانتاج الدهون الغنية بـ DHA (docodahexaenoic acid)، الذي يساهم في تطوير الجهاز العصبي للمواليد ويساعد في تطور حاسة البصر. يوجد في DHA زيوت الاسماك المتوفرة تجاريًا إلا ان خلطه في مستحضرات الاطفال الغذائية يكون غير مرغوب فيه ولذلك استعيض بدهون الطحالب، والطلب ينبع من الدهون الغنية بـ DHA بنسبة 50% من الحوامض الدهنية الكلية. ويستعمل الطلب لانتاج التجاري.

Cryptococcus

خميرة تعود الى العائلة *Cryptococaceae* خلاياها كروية الى بيضوية تحتوي على علبة capsule تحيط بها، بعض الانواع تكون المايسيلوم الكاذب، تتكاثر الخلايا بتكوين البراعم المتعددة وهي من الخماير المؤكسدة أي لا تقوم بعملية التخمر. بعض انواع الجنس يسبب الامراض لانسان المعروفة بـ *Cryptococcosis*. توجد الخميرة على حبات العنب السليمية وينسحب تأثيرها الى المواد المنتجة منه مثل المنتجات الكحولية او العصائر. بعض انواعها تستعمل لانتاج الكتلة الحيوية من المولاس والهيدروكربونات كما في سلالات من *C.curvatus*، وتستعمل الخميرة ايضاً لانتاج الحامض الدهني ستياريك. اما النوعان *C.albidus* و *C. laurentii* فيستعملان لانتاج دهون او زيوت الخلية الاحادية single cell oil . وتوجد سلالات من خميرة *C. laurentii* يمكن ان تتفوّق الدواجن المجمدة.

Cryptosporiopsis

جنس من الفطريات يسبب تلف الخضراوات والفواكه واهم انواعه *C.malicorticlus* الذي يسبب العفن العدسي في التفاح والاجاص والكمثرى.

Cyanospira capsule

يعود الطلب الى *cyanobacteria* ينتج السكريات المكوّنة ذات صفات ريوولوجية مختلفة وتشبه صمغ الزانثان اذ تتغير تصرفات السكريات من حيث الصفات الريولوجية واللزجة اعتماداً على الرقم الهيدروجيني pH وتراكيز كلوريد الصوديوم والحرارة ومثل هذه الصفات ترشحها للاستعمال في تصنيع المواد الغذائية. ويمكن التلاعب بظروف التنمية وتزويد الطلب بمواد خاصة كطلاع لبناء السكريات المكوّنة والتي يمكن ان تزيد من عمليات الانتاج.

Cyanothece

أحد مجموعة البكتيريا المزرقة المنتجة للسكريات المكوّنة التي تبدأ انتاجها في المراحل الأخيرة من الطور اللوغاريتمي من أطوار نمو الكائن وبذا تعد من نواتج الايض الثانوي ، وعلى العموم فان التركيب

الكيمياوي للسكريات المكواثرة يمكن ان يختلف وفقاً لعمر مزرعة الاحياء كما هو الحال مع افراد مجموعة *cyanobacteria* وللسكريات المنتجة من الطحلب عدداً من التطبيقات العملية.

Cytophaga

جنس من البكتيريا خلاياه سالبة لصبغة كرام ينتمي الى عائلة *Cytophagaceae* لا يكون الابواغ، تكون الخلايا عصوية وبعض الاحيان تكون بشكل خيوط غير متفرعة، تقطن العديد من البيئات مثل التربة والمياه العذبة والبحرية. تنتج صبغات الكاروتينات الصفراء اللون والبرتقالية. تغذيتها كيميائياً عضوية. البكتيريا التابعة للجنس تكون هوائية مجبرة ولكن توجد بعض الانواع ذات النمط غير الهوائي الاختياري. لجنس البكتيريا الفاصلية على مهاجمة بعض المواد التي تعد خاملة مثل الاكر وحامض الالجينيك *alginic acid* والسليلوز.

تكثر البكتيريا على سطوح الاسماك النامية في مياه تحتوي على البكتيريا والملوثة بها وكذلك تكثر على المحاريات النامية في البيئة نفسها وهذه تحدث في بيئات المناطق المعتدلة. وستعمل بعض الانواع او السلالات الملائمة لانتاج انزيم *isoamylase* المستعمل في معالجة بعض المواد الغذائية التي تحتوي على النشا.

Debaromyces

جنس من الخمائر يعود الى عائلة *Saccharomycetaceae* وهو ذو نمط ايضي تأكسدي. يسبب تلف الفواكه المجففة، ويستعمل الجنس في اضاج بعض الاجبان التي تحتاج الى الانضاج السطحي اذ تضاف الخمائر مع احياء مجهرية اخرى بعد التصنيع وفي اثناء عملية الانضاج. ومن الجوانب الاخرى الايجابية التي يشارك فيها هذا الجنس من الخمائر هو استعمالها في تخمير قرنسات الكاكاو. ومن جهة ثانية يسبب الجنس تلف بعض المواد المتخرمة مثل المنتجات الكحولية والخل والمخللات وغيرها بتكوينها اغشية على سطوحها بوصفها احياء هوائية مؤكسدة.

ومن اهم انواعها في مجال الاغذية هو *D.hansenii* الذي يلوث منتجات الالبان خاصة تلك التي نشاطها المائي منخفض مثل الحليب المكثف الملحى والزبد. وتسبب الخميرة ايضاً تلف الخضراوات المتخرمة سواء في اثناء عمليات التصنيع او بعد اكمال عملية الانتاج.

اما في مجال انتاج اللحوم فستعمل الخميرة مع غيرها من الاحياء سواء الخمائر او البكتيريا في انتاج اللحوم حيث تعطي سطحاً طحييناً ولكن يجب ان تستعمل بدقة اذ أنها يمكن ان تؤدي الى عيوب في هذه المنتجات مثل اعطاء نكهة الفاكهة او الكحول في اللحوم الناتجة، ومن الامور الواجب اخذها بنظر الاعتبار عند استعمال الخميرة هو اضافتها بأعداد عالية نوعاً ما مثل استعمال $610 \text{ وحدة مكونة CFU}$ لكل غرام وبتراكيز ملحية عالية بحيث يكون النشاط المائي للمادة المضافة اليها $a_w=0.87$). وال الخميرة يمكن ان تحمل مثل هذا النشاط المائي المنخفض.

Deinobacter

جنس من البكتيريا، يوجد في الاغذية الطازجة والمجمدة ويستعمل الجنس في قياسات مقاومة الاشعاع. حيث ان الجرعة D_{10} مقدرة بالكيلو كراي (kGy) تصل الى 5.05 وهي بذلك تفوق البكتيريا *Deinococcus radiodurans* والتي تقاوم جرعة اشعاع مقدارها 3.1-2.5 كيلو كراي بحوالي الضعف.

Dekkera

جنس من الخمائر تكون خلاياها بيضوية الشكل وتكون احدى نهايتي الخلية دائيرية والآخرى مدببة نوعا ما مكونة شكلان كثرياً، تستعمل في انتاج بعض المنتجات الكحولية، وبعض الانواع تسبب تلف المشروبات الغازية. وهي من الخمائر التي لها ايض تخمري. ومن اهم الانواع التابعة للجنس والتي تسبب تلف المنتجات الكحولية هما

D.bruxellensis و *D.intermedia*

Desulfovibrio

جنس بكتيريا سالبة لصبغة كرام، عصوية او عصوية منحنية لا تكون الابواغ، غير هوائية مجبرة، تتحرك بسوط قطبي. توجد في المياه العذبة والبحار خاصة الملوثة بالمواد العضوية وكذلك توجد في الطين والتربيه. الجنس ذو تغذية كيميائية عضوية، يحصل على الطاقة بطريق التنفس غير الهوائي مستخدما مركبات الكبريت مستلما الاكترونات من اهم انواعها ذات العلاقة بالاغذية:

D.aestuarii

احد انواع البكتيريا التابع للجنس *Desulfovibrio* والتي تسبب تلف الزيتون، ويمكن الحد من تاثيرها الضار بخفض الاس الهيدروجيني للمواد والمخرمة الى 5.5، اما التلاعيب بالتركيز الملحى فليس له تاثير لان البكتيريا من الانواع المحبة للملوحة *halophilic* ويمكنها العيش بتركيز ملحية تصل الى 12-14% من كلوريد الصوديوم. كما يمكن معالجة ضررها بتهوية المواد المخرمة وتبديل المحلول الملحى، او بضخ الهواء الى داخل المواد لاكتسدة كبريتيد الهيدروجين الذي تستعمله البكتيريا.

D.desulfuricans

احد انواع البكتيريا التابع للجنس *Desulfovibrio* وهو يولد العيب في الزيتون الذي تطلق عليه *Clostridium zapatera* spoilage .

Desulphotomaculum

جنس من البكتيريا سالب لصبغة كرام، تكون الخلايا عصوية وعلى غير العادة تكون الابواغ، تعود البكتيريا الى العائلة العصوية *Bacillaceae*، تتحرك باسواط محيطية *peritrichous flagella* . يكون ايضاها تأكسديا اي بطريقه التنفس غير الهوائي باستخدام الكبريتات وبوصفها مستلما نهائيا للاكترونات وتحتزل الكبريتات باستخدام الالكتنات او البايروفات.

من اهم الانواع التابعة للجنس وذات العلاقة بالاغذية هو *D.nigrificans* اذ تمتاز ابواغ النوع بمقاومة عالية للحرارة اذ تصل قيمة *D value* الى حوالي 480 بدرجة حرارة 100 م و هي بذلك تفوق ابواغ معظم سلالات البكتيريا المستخدمة مقاييسا لمقاومة الحرارة مثل *B.stearothermophilus* وانواع من *clostridia sulfide*. و يعد النوع من الاحياء المختلفة للاغذية المعلبة مسببة ما يسمى بالتلف الكبريتيد *spoilage* اذ تنتج الكبريتيد الهيدروجين شبيه برأحة البيض الفاسد و تنتج اللون الاسود نتيجة تكون الكبريتيد الحديد *FeS* ومن اهم الاغذية المعرضة لهذا التلف هي الذرة.

Dinophysis

جنس من الطحالب البحرية ثنائية الأسواط مسؤولة عن التسمم بحامض الاوكاديك acid okadaic و هو نوع من التسمم بالأسماك المرافق للاسماك.

Dioscoreophyllum cumminsii

نبات ينمو في افريقيا ينتج ثمار تحوي على البروتين الحلو monellin الذي يستعمل ضمن المحليات غير الحاوية على السعرات، تصل حلاوته الى 1500-2000 مرة بقدر حلاوة سكر المائدة وذلك لأن تركيبه موزع بشكل يلائم جداً مستلزمات الحلاوة على اللسان. والاستعمالات التجارية للمحلي قليلة نظراً لصعوبة تكثير النبات و معوقات أخرى.

Diplodia

جنس من الفطريات التي تولد السموم عند وجودها في الأغذية و اهم الانواع التابعة للجنس و ذات العلاقة بالاغذية هو النوع *D. maydis*.

Dunaliella

جنس من الطحالب وحيد الخلية يحوي سوطين وبلاستيد خضراء يعود الى شعبة Chlorophyta، اشكالها مختلفة. يعيش في بيئات عالية الملوحة بشكل عام و يحوي الجنس على بعض الانواع التي تعيش في المياه العذبة. يعد من اهم المصادر الرئيسية لانتاج بيتا-كاروتين والكليسروول وبعض الاحيان السكروز اعتماداً على الظروف. ونظراً لتجمع كميات كبيرة من الكاروتين يبدو الطحلب بلون برتقالي-احمر وليس اخضر. و الطحلب من مجموعة Strict photoautotrophs اما الاحتياجات الاخرى فهي متطلبات بسيطة مما يجعل الطحلب محظوظاً من الناحية الاقتصادية ، اذ تحوي الكتلة الحيوية على 50-60% بروتين من الوزن الجاف، وتحوي انواع الجنس على صبغات معقدة. وينتج افراد الجنس عدداً من صبغات الكاروتينات والزانثوفيلات ومنها lutein, lutein5,6-epoxide, antheraxanin, violaxanthin, zeaxanthin, neoxanthin ويضم الجنس عدة أنواع منها:

D. bardawil

أحد أنواع الطحالب التابعة للجنس *Dunaliella* ويسمى ايضاً *D. salina*، و يعد هذا الطحلب من المصادر الرئيسية لانتاج الكاروتينات و تعتمد الكميات الناتجة على الظروف المحيطة و اهمها شدة الاضاءة والحرارة والملوحة والتي يمكن ان تصل الى 14% من الوزن الجاف. ويمكن ان يزداد تخليق الكاروتينات عند اضافة جرارات غير مميتة من النحاس والرصاص وبصورة عامة يكون انتاج الكاروتينات تحت الظروف دون المثلث وعندما يكون معدل النمو واطئاً وينتج الطحلب الكاروتينات الاولية والثانوية فالاولية ترافق الكلوروفيل لتساعد في عملية التخليق الضوئي او تساعد في تثبيت الكلوروفيل و تعمل مضادات للاكسدة لذلك تشير التقارير الى انها مضادات للسرطان. اما الكاروتينات الكيتوكرواتينoids فيكونها الطحلب عندما تقل فعالية الخلايا وتصبح في حالة راحة و هرم اذ يتجمع بيتا - كاروتين و canthaxanthin. وينتج الطحلب دهون التي تصل الى 6-18% عند النمو في ملوحة عالية وتكون الدهون المنتجة من كميات متساوية من الدهون المتعادلة والقطبية وينتج الطحلب ايضاً عدداً من الفيتامينات مثل الثiamين، البايريدوكسين والرايبوفلافين وحامض النيكوتينيك ومستويات

عالية من البايوتين وفيتامين E (tocopherol). وبعض هذه الفيتامينات يمكن ان تفرز الى الوسط المحيط.

وينتاج الطحلب الكليسروول اعتماداً على ملوحة البيئة المحيطة فمثلاً يصل اقصى انتاج عندما يكون تركيز كلوريد الصوديوم 21% حيث يصل الى 50% من الوزن الجاف كما ان الطحلب ينتج السكريات المتعددة في طور الركود.

اما نسبة الدهون التي ينتجها الطحلب فتشكل 6-25% من الوزن الجاف اعتماداً على الظروف.

D. parva

أحد أنواع الطحالب التابعة للجنس *Dunaliella* وهو يحوي على كميات كبيرة من البيتا-كاروتين، فضلاً عن احتوائه على الثيامين والبايريدوكسين والرايبوفلافين وحامض النيكوتينيك وكميات كبيرة من البايوتين وفيتامين E وبعضاً يفرز الى خارج الخلايا الى الوسط المحيط. ويفرز الطحلب حوالي 33% من الكليسروول الذي يكونه تحت ظروف كرب زيادة الملح، ولذلك تستعمل كتلتها الحيوية الحاوية على الكليسروول في التخمرات غير الهوائية التي تتم ببكتيريا *Clostridium* لانتاج المذيبات العضوية.

D. tertiolecta

أحد أنواع الطحالب التابعة للجنس *Dunaliella* وهو من الطحالب البحرية او البيئات المالحة ويعد افضل المصادر للبيتا-كاروتين والكليسروول إذ ينتج الطحلب الكليسروول ويفرزه الى خارج الخلايا او يحتفظ به داخل الخلايا اعتماداً على زيادة الملوحة في البيئة المحيطة. وتستعمل الكتلبة الحيوية الغنية بالكليسروول لانتاج المذيبات العضوية تحت ظروف غير هوائية.

وتصل نسبة البروتين في كتلته الحيوية الى 50% في حين تكون الكربوهيدرات 20% والدهون 8%. وتحوي العديد من الستروولات واهما ergosterol و C₂₉ trienol، ومحتوى الطحلب من الستروولات يتغير اعتماداً على دورة نمو الطحلب وتأثير شدة الاضاءة. ينتج الطحلب بعض الفيتامينات ويفرزها الى الوسط المحيط مثل فيتامين B₁₂ و بـ1 و البايوتين كما ان للطحلب القابلية على انتاج بعض المواد ذات الفعالية الدوائية التي تؤثر في الجهاز العصبي المركزي للانسان.

Emericella

فطر ينتمي الى المجموعة التي تتكون جنسياً بتكون الابواغ الكيسية التي تتراوح الوانها من الاحمر الفاتح الى البنفسجي الفاتح اما التكاثر غير الجنسي فيتم بتكون الكونيديا. علاقة الفطر بالاغذية علاقة سلبية اذ ينتج الفطر بعض السموم مثل السم Sterigmatocystin الذي يسبب تفافاً حاداً في الكلى والكبد فضلاً عن كونه مادة مسرطنة للكبد.

Endomycopsis

جنس من الخمائير تعمل على تلف الاغذية المخمرة مكونة غشاءاً على سطح المواد وبذلك فهي من الخمائير المؤكسدة، ونظراً لقابليتها على انتاج الاميليزات التي تحلل النشا لذلك فهي تعد من الاحياء الرئيسية من النبات الطبيعي المعتمد في انتاج بعض الاغذية الشرقية المخمرة التي يكون اساسها الرز.

ونظراً إلى قابليتها على النمو على الكحول этиيلي لذلك تستعمل في إنتاج الكتلة الحيوية **biomass** التي تستعمل لأغراض مختلفة.

وللخميرة علاقات مختلفة مع الأغذية. فهي ذات علاقة إيجابية ولكن يمكن أن تسبب بعض أنواع التابعة للجنس **T. mellea** تلف المخللات.

ومن أهم أنواع التي يضمها الجنس هو النوع *E. fibuliger* الذي يستعمل في إنتاج الكتلة الحيوية لتحضير الأعلاف الحيوانية وكذلك بعض المشروبات الكحولية والنوع *E. burtonii* المستعمل في تحضير بعض الأغذية الشرقية المخمرة التي أساسها الرز *E. lipolytica* الذي يستعمل في تحضير الكتلة الحيوية أيضاً.

Endothia

أحد أنواع الفطريات المستعملة لانتاج المنفحة الميكروبية التي هي عبارة عن بروتينات حامضية. واهتمام أنواع الجنس الذي ينتج المنفحة *E. parasitica* هو النوع *rennin-like proteinases*.

Enterobacter

جنس من البكتيريا يعود إلى مجموعة بكتيريا القولون **coliform**, ويعد تصنيفاً إلى العائلة **Enterobacteriaceae**, وهي بكتيريا عصوية غير مكونة للابواج سالبة لصبغة كرام، غير هوائية اختيارية، تغذيتها كيميائية عضوية، كان يطلق عليها سابقاً *Aerobacter aerogenes* وتتراوح نسب *G+C* لها بين حوالي 52-59%.

تنتج الغاز من تخمر السكريات مما يؤدي إلى عيوب في الأغذية التي توجد فيها مثل الإجبان والحليب وأغذية أخرى وتصل الغذاء عن طريق التلوث بفضلات الإنسان كما هو الحال مع أفراد مجموعة البكتيريا القولونية.

من أنواع التابعة للجنس هما *E. cloacae*, *E. aerogenes* والتي يمكن أن تسبب الأمراض للإنسان عندما تكون الظروف مواتية. (انظر *Aerobacter*).

Enterococcus

بكتيريا تعود لمجموعة بكتيريا حامض اللاكتيك وكانت تقع ضمن الجنس *Streptococcus*. الخلايا بيضوية موجبة لصبغة كرام، توجد بشكل مفرد أو مزدوج أو بهيئة سلاسل قصيرة، لا تكون الابواج غير هوائية اختيارية، ولذلك يكون نمط ايتها تخمر يتوافق مع تجانسة التخمر وتحتاج النظير (+) لحامض اللاكتيك. تحتاج متطلبات غذائية كثيرة ومعقدة، بعض سلالاتها تتحتاج *pseudocatalase* مدى الحرارة لنموها هو 10-45°C، وبعضها يحتاج إلى 6% كلوريد الصوديوم.

تحتوي أنواعها على البلازميد الذي يمكن أن يحدد بعض الصفات وكذلك تحتوي على الجينات القافزة *transposons* التي يمكن أن تستغل في تحوير الخلايا وراثياً.

ونظراً لمقاومتها للحرارة لذلك فإنها يمكن أن تستعمل أحياء دالة **indicator microorganism** لعمليات التعقيم والتنظيف يضم الجنس أنواعاً منها:

البكتيريا	أهم الصفات والأغذية التي تقطنها
<i>Ent. faecalis</i>	كانت تسمى سابقا <i>Streptococcus faecalis</i> توجد في امعاء الانسان وبعض الحيوانات ، كما ان سلالات منها توجد على النباتات والخضروات ومنتجات الالبان. والبكتيريا تقاوم الحرارة نوعاً ما لذلك يمكن ان توجد في الحليب المبستر
<i>Ent. faecium</i>	كانت تسمى سابقا <i>S. faecium</i> تحتوي على بعض البلازميدات . توجد في القناة الهضمية للانسان وكذلك الابقار والدواجن وفي الحيوانات التي تقل اعدادها بقدم العمر. كما توجد البكتيريا في بعض الاغذية المصنعة وتكون موجودة بكثرة في الحليب الخام وكذلك في العديد من منتجات الحليب. تستعمل ضمن البكتيريا العلاجية للانسان وللحيوان. ونظرًا لمقاومتها للحرارة فيمكن ان توجد في الحليب المبستر ، وتدخل في البوادئ المستعملة لتحضير الاغذية الشرقية المخمرة.
<i>Ent. durans</i>	تعرف سابقاً بـ <i>S. durans</i> بيتها الاصلية الامعاء (gut) وتوجد في الحليب ومنتجاته واكثر المنتجات المستعملة للعزل هي الزبد. عمليات التنظيف غير الكافية تجعلها موجودة في بيئة وادوات انتاج الالبان. وتوجد البكتيريا في لحوم الابقار نظراً لوجودها في امعاء الابقار وكذلك توجد في افراخ الدجاج

Enteromorpha

من أدغال البحر التي تعرف عامياً بالعشب الاخضر تكون بشكل تراكيب خيطية. تحوي على نسب من البروتين ليست بالعالية (20%) وقليل من الدهون ومستوى منخفض من الصوديوم، ولكنها تحوي مستويات عالية من الحديد، كما ان محتواها من الفيتامينات يكون أعلى من الخضر. تستعمل في الاغذية بعد ان تشوی وتحمص لتحسين نكهتها ثم تطحن ويستعمل المسحوق في الشوربات، كما ان الكائن يمكن ان يجف ويحشى الى قطع صغيرة ليستعمل بمثابة مواد زينة خضراء في الاغذية.

Eremothecium

جنس من الفطريات الخيطية. يعود الى صنف الفطريات الكيسية Ascomycetes، يسبب امراضاً نباتية، يستعمل على نطاق تجاري لانتاج الرايبوفلافين (وصفة خاصة النوع *E. ashbyi*) وبطريقة مشابهة للفطر *Ashbya gossypii* ولكن الفطر اقل ثباتاً من الناحية الوراثية مقارنة بالفطر الاخير.

Erwinia

جنس من البكتيريا تعود الى العائلة المعوية Enterobacteriaceae، عصوية سالبة لصبغة كرام، لا تكون الابواغ، معظم انواعه وسلالات الجنس متحرك، تغذيتها كيميائية عضوية ، والبعض منها ينتج صبغات . الحرارة المثلثى لمعظم السلالات هي 28°م، محتوى موادها الوراثية من 50-58% GC . ويضم الجنس انواعاً ذات علاقة بالاغذية ومنها:

E. amylovora

نوع من البكتيريا يتبع للجنس *Erwinia*، افراد النوع لا تكون الصبغات ولا تهاجم البكتيريا ولكن تسبب اللحمة الناريه fire blight للتفاح والاجاص.

E. carotovora

نوع من البكتيريا يتبع للجنس *Erwinia*، سلالات هذا النوع لا تكون الصبغات وتهاجم البكتيريا مسببة التغفن الطري في الجزر والبطاطا وغيرها من الخضروات، كانت تسمى سابقاً *Pectobacterium delphinii*. وتوجد سلالات متخصصة في اصابة المواد الغذائية. نوع من الجنس *Erwinia* الذي ينشر في اللحوم خاصة المعباء *E. herbicola* بالتفريغ .

Escherichia

جنس من البكتيريا تعود إلى العائلة المعوية *Enterobacteriaceae*، عصوية، سالبة لصبغة كرام وتعد اهم افراد مجموعة بكتيريا القولون *coliform*. الخلايا مفردة او مزدوجة التجمع، اغلبها متحركة باسواط محيطية، والبعض منها محاطة بعلب *capsules* وآخر تحيطها شعيرات الخمل القصيرة *fimbriae* لاتكون الابواغ. تغذيتها كيميائية - عصوية، تعيش تحت الظروف الهوائية غير الهوائية وبأسلوب التخمر. البعض منها تنتج السم الحال للدم *hemolysin*، تفضل العيش في اس هيدروجيني متداول، والحرارة المثلث لنموها 37° م. ويضم الجنس انواع عده أهمها:

E. coli

اهم افراد جنس *Escherichia* والتي توجد في امعاء الانسان. محتواها من *G+C* يتراوح بين 50-51% ويفق بعملية البسترة . العديد من سلالات البكتيريا غير مؤذية ومتعايشة مع الاحياء الاخرى ، ولكن البعض منها مرضية تسبب الاسهال. تقسم الى عدة مجموعات اعتماداً على المستضدات على سطح الخلايا فتوجد منها ضروب تصل الى حوالي 174 ضرباً اعتماداً على المستضدات الجسمية *O antigen*، و حوالي 56 ضرباً بالاعتماد على مستضد الاسواط *H antigen*، في حين يوجد حوالي 80 ضرباً مختلفة المستضدات للعلب *K antigen*.

اما من الناحية المرضية فيقسم النوع الى عدة مجموعات مرضية ومنها:-

Enteropathogenic <i>E. coli</i>	(EPEC)
Enterotoxigenic <i>E. coli</i>	(ETEC)
Enteroinvasive <i>E. coli</i>	(EIEC)
Diffuse-adhering <i>E. coli</i>	(DAEC)
Enteroaggregative <i>E. coli</i>	(EAggEC)
Enterohemorrhagic <i>E. coli</i>	(EHEC)

E. coli O157:H7 من الضروب الضاربة التي ظهرت وسجل وجودها عام 1975. عزلت من اسهال دموي وسجلت على انها احد المرضيات البشرية التي يسببها الغذاء الملوث والتي يطلق عليه *hemorrhagic colitis*. وهذه الضروب تختلف عن افرد النوع في عدة صفات تستعمل في تمييزها عن السلالات الاخرى. ومنها تحملها الحموضة pH4.5 لمدة شهرين في الصوصج المخمر بدرجة حرارة 4° م. فهي تتحمل الحموضة الناتجة من 1.5% احماض الخليك والستريك واللاكتيك ويمكن ان

تعيش في المايونيز الذي اسه الهيدروجيني يتراوح بين 3.6-3.9 لمن اسبر بدرجة حرارة الثلاثة

(5°م)، في حين تستطيع البقاء حية في شراب التفاح الذي اسه الهيدروجيني 3.6-4 لمن شهر عندما تكون درجة الحرارة 8°م في حين تنصر المدة الى 2-3 يوم عند ارتفاع درجة الحرارة الى 25°م . وتعتمد مقاومتها للحموضة على تخليقها البروتينات الوصيفية Chaperones . كما ان السلالة تقاوم الجفاف ايضاً. تنتشر السلالة في لحوم الابقار غير المطبوخة جيداً وكذلك في الحليب غير المبستر وتكثر ايضاً في الهمبرجر hamberger الذي يعد اهم الاغذية الناقلة لها. وتوجد البكتيريا في الحيوانات الداجنة والانسان ويمكن ان تنتقل الى انسان آخر من مشاركة الادوات واللامس. وتنتج السلالة عدداً من السموم منها Stxs وسموم تشبه سموم بكتيريا *Shigella* يطلق عليها shiga family toxins.

Eucheuma

من الطحالب الحمر يعود للعائلة Carrageenaceae ، تستعمل مصدراً لـ Areschougiaceae اذ تشكل 70% من الاحياء المنتجة لهذا المركب ويتم الانتاج بشكل رئيس في الفلبين.

Eupenicillium

جنس من الفطريات الراقية التي يمكن ان تلوث الاغذية وتنتج السموم الفطرية وأهمها citreoviridin . الجنس يضم انواعاً منها *E. ochrosalmoneum* وهو غير منتشر على نحو واسع، ويوجد في الحبوب. وينتج السموم في الذرة.

Eurotium

جنس من الفطريات الكيسية ascomycetes ، انواعه من المجموعة المحبة للجفاف ويعد من اهم الفطريات المفسدة لالاغذية المخزونة، لانه من اول الفطريات التي تغزو الحبوب المخزونة. وبعض انواعه له علاقة ايجابية مع الغذاء مثل *E. rubrum* و *E. repens* اللذان يستعملان في تخمير الاغذية الشرقية. اما *E. chevalieri* . *E. amstelodami* منها ذا علاقة سلبية بالاغذية ويفرز السموم فيها، وانواع اخرى تفرز مواد ايض قلويدية تدعى *neoechinulins* و *echinulins*.

Fusarium

جنس من الفطريات يضم العديد من الانواع التي تسبب الامراض في النبات والحيوان. يعد من الفطريات الراقية لان هايفاته مقسمة ، ببيضاء اللون الى وردية مائلة للاحمرار وقد تكون بنية اللون. تكاثره غير الجنسي يكون بالكونيديات الصغيرة microconidia والكونيديات الكبيرة macroconidia المكونة من عدة خلايا وفي كثير من الاحيان تكون منجلية الشكل وبها يتميز الجنس، وكذلك تكوين الابواغ العملاقة chlamydospores وبعض الانواع تمر بطور التكاثر الجنسي بتكون الابواغ الكيسية ascospores . يسبب الفطر الملوث للحبوب مرض alimentary toxic aleukia بعد تناول الخبز المصنوع من الحبوب المخزونة في جو رطب تسمح للفطر بالنمو وتؤدي السموم الى اضطراب عمليات تكوين الدم والتي تتطور الى leucopenia و granulopenia و lymphocytosis بعد ان يكون قد مر المصاب بمراحل اولية تتصف بالاسهال والقئ والتهاب المعدة والامعاء، تعقبها حالة هدوء الاعراض

ولكن في اثنائها يكون نخاع العظام يمر بعملية تدمير وفي النهاية يكون المصاب عرضة للاصابة بالعديد من الاحياء الممرضة وتؤدي الاصابة الى الوفاة بنسبة 60%. ومن الامراض الاخرى - Kashin - Urov disease و Bekdisease الذي يكثر في الاطفال قبل سن السادسة.

تاتي اهمية الجنس *Fusarium* بعد الجنسين *Aspergillus* و *Penicillium* للاعفان التي تلوث الاغذية التي تنتج السموم الفطرية mycotoxins. ومن اهم الاغذية المعرضة للاصابة هي الحبوب والبذور الزيتية والبقول والذرة والاغذية المصنعة منها ، كما تلوث انواع جنس *Fusarium* انواعاً اخرى من الحبوب التي تعد اقل اهمية من القمح والشعير مثل الشوفان والدخن والشيلم . ويضم الجنس انواعاً مهمة منها:

F.sporotrichioides

يسbib التسمم في الجهاز الهضمي مثل مرض akakabi- byo والنزف الدموي بعد ان تنتقل سمومه مثل T-2 ـ بواسطة الخبز المصنوع من حبوب الحنطة والشيلم الملوثة الذي يؤدي الى الاحساس بالحرقة في الفم والحنجرة، ويرافقه التقيؤ والاسهال والام بطانية ، وفي اثنائه يحدث تدمير لنخاع العظام والنزف وينتهي بالموت في معظم الحالات ، ينتشر الفطر في المناطق الباردة اذ يستطيع النمو بدرجة - 2 م

F.poae

نوع ينتج عدداً من السموم في الحبوب الملوثة ويسbib سرطان المريء ومرض يعرف بـ Kasin- Bek او Urov disease الذي يتصف بفصائل العظام Osteoarthritis، وقصر العظام الطويلة في الجسم مع احداث تشوهات في المفاصل والنزف الدموي وضعف العضلات. وينتشر في ترب المناطق الدافئة، اذ تتراوح الحرارة المثلثى للنمو بين 22-27 م و يمكن ان ينمو بدرجات حرارة واطئة تصل 2-3 م. ويكثـر عزـله من حبـوب القـمح والـشعـير والـذـرة الرـطـبة. يـمتاز بـانتـاج اـعـدـاد كـبـيرـة مـنـ الكـوـنـيـديـا الصـغـيرـة وـقـلـيل مـنـ الكـوـنـيـديـا الكـبـيرـة متـعدـدةـ الخـلـاـيـاـ.

F.graminearum

يفرز الفطر سوماً في الحبوب الملوثة مثل سـمـ T2- toxin k acetyldeoxynivalenol، وكذلك يفرز سـمـ nivalenol وكـذـلـكـ يـفـرـزـ سـمـ zearalenone كما في الحبـوبـ المـلوـثـةـ مـثـلـ الحـنـطـةـ وـالـشـعـيرـ وـالـذـرـةـ وـالـرـزـ وـالـحـلـوةـ وـالـجـوـزـيـاتـ وـالـاجـبـانـ يـنـتـجـ الفـطـرـ سـمـومـ fumonisins وـغـيـرـهـاـ مـنـ السـمـومـ فـيـ المـوـادـ الغـذـائـيـةـ المـلوـثـةـ وـيـسـبـ سـرـطـانـ المـريـءـ وـتـنـوـعـ الـاصـابـاتـ بـهـ فـيـ مـخـلـفـةـ بـشـكـلـ اـسـاسـيـ مـمـتـدةـ عـلـىـ الـقـارـاتـ كـافـةـ خـاصـةـ فـيـ الـمـنـاطـقـ الـتـيـ تـسـتـهـلـكـ فـيـهاـ الـذـرـةـ وـالـأـغـذـيـةـ الـمـشـتـقـةـ مـنـهـاـ بـشـكـلـ اـسـاسـيـ الـتـيـ تـحـوـيـ كـمـيـاتـ مـنـ سـمـومـ fumonisins وـغـيـرـهـاـ مـنـ الـمـوـادـ الـأـيـضـيـةـ ،ـ وـتـعـدـ الـذـرـةـ أـكـثـرـ الـمـحـاـصـيلـ تـعـرـضـاـ لـلـاـصـابـةـ فـضـلـاـ عـنـ انـهـاـ أـكـثـرـ الـمـحـاـصـيلـ اـسـتـهـلـاـكـاـ فـيـ الـعـدـيدـ مـنـ الـمـنـاطـقـ الـعـالـمـ اـذـلـكـ كـانـتـ مشـكـلةـ

F.moniliforme

من الفطريات التي تقطن التربة وتسبب الامراض النباتية خاصة في الذرة ومحاصيل اخرى مثل الرز والذرة الحلوة والجوزيات والاجبان. ينتج الفطر سوموم fumonisins وغيرها من السموم في الموارد الغذائية الملوثة ويسbib سرطان المريء. وتتنوع الاصابات به في مناطق مختلفة ممتدة على القارات كافة خاصة في المناطق التي تستهلك فيها الذرة والاغذية المشتقة منها بشكل اساسي التي تحوي كميات من سوموم fumonisins وغيرها من المواد الايضية ، وتعد الذرة اكثـرـ الـمـحـاـصـيلـ تـعـرـضـاـ لـلـاـصـابـةـ فـضـلـاـ عـنـ انـهـاـ أـكـثـرـ الـمـحـاـصـيلـ اـسـتـهـلـاـكـاـ فـيـ الـعـدـيدـ مـنـ الـمـنـاطـقـ الـعـالـمـ اـذـلـكـ كـانـتـ مشـكـلةـ

الفطر عالمية، ولها حظي بدراسات واسعة وكشف عنه ان الفطر يسبب امراضاً اخر مثل التخر السائل في الدماغ والتهاب بيضاء الدماغ **leukoencephalomalacia**، والاستسقاء الرئوي وغيرها من الامراض التي تصيب الحيوانات مثل عدم انتظام نمو العظام والتشوهات في افراخ الدجاج وتشمع الكبد وفشل القلب في بعض انواع القرود وامراض غيرها في حيوانات اخر.

ومن السموم الاخرى التي يفرزها الفطر في الاغذية **fusaric, acid fusariocins, fusarins** والظروف المثلثى لنمو الفطر وانتاجه السموم تمثل بدرجة حرارة مثلثى 22-27°C ونشاط مائى 0.87 ولازال عمليات تصنيف هذا النوع خاضعة للتغيرات فقد كان يطلق عليه سابقا **F.verticilliodes** والنوع ينتج حامض الجبريليك في اثناء بعض مراحل نموه.

F.proliferatum

فطر يصيب الذرة التي تكون السبب المهم في حدوث التسمم الغذائي ويفرز **fumonisisns** و **fusaric** و **moniliformin acid** و **moniliformin**. ينتشر في التربة مما يؤدي إلى تلوث العديد من محاصيل الحبوب الغذائية.

F.subglutinans

فطر ينتشر ويصيب الذرة وحبوب اخر، سجل عزله من مناطق يكثر فيها انتشار سرطان المريء ويفرز **moniliformin** سم الفطر.

F.equiseti

فطر رمي يقطن التربة بشكل طبيعي وبعض الاحيان يكون مرضياً لنباتات الموز والخيار، وينتشر في مناطق مختلفة في العالم. يعزل الفطر من الحبوب ويسبب ابيضاض الدم **leukemia** في الانسان اي انه يصيب الجهاز المناعي، ويتميز بتكوين كونيديا مكونة من عدة خلايا خاصة بالفطر اضافة الى انتاجه لكونيديا الصغيرة والابواغ العملاقة وينتج السموم في الاغذية التي يلوثها.

F.culmorum

فطر ينتشر في التربة مسبباً امراض للحبوب وخاصة الذرة والمواد المصنعة منها. ومن السموم التي ينتجها الفطر **acetyldeoxynivalenol**, **zearealenone**, **deoxynivalenol** ويتميز عن غيره من الفطريات التابعة للجنس عند التصنيف باعتماد على الكونيديا الكبيرة التي ينتجها وتكون كبيرة الحجم مقارنة بالأنواع الأخرى وينتج الفطر كونيديا صغيرة ولا يكون الابواغ العملاقة. وينتج السموم في الاغذية التي يلوثها.

F. roseum

من انواع الجنس التي تلوث الفواكه ويؤدي إلى التعفن البني والتعفن الناجي وبصورة خاصة في الاجاص والموز. ويحصل تداخل بين تصنيف هذا النوع مع الفطر **F.graminearum**. ويفرز الفطر عدداً من السموم في الاغذية التي يصيبها.

ويضم جنس **Fusarium** انواعاً عديدة اخرى، البعض منها سجل انها تفرز السموم في الاغذية ومنها **F.sambucinum** , **F.chlamydosporum**, **F.tricinctum** , **F.heterosporum** , **F.acuminatum**.

اما الفطر **F. solanii** فهو من الفطريات التي تنتج المضاد الحيوي **cyclosporin**.

Geotrichum

احد الفطريات ذوات الصلة السلبية أو الايجابية بالاغذية اعتماداً على الظروف المطبقة. فالفطر يسبب في بعض الاحيان تلف للاجبان وعندها يمكن ان يعطي نكهة الكيروسين (النفط الابيض). ويقوم بتحليل السوربات الى sorbate 4- hexenoic acid . ولكن في بعض السلالات تستعمل في صنع وانضاج جبن الكمبيريت Cammebert . واهم انواعه *G.candidum* الذي يسبب التعفن الحامضي للطماطة وفواكه الحمضيات. اضافة الى انه يظهر مع احياء اخرى بصفة نبیت ثانوي في الاجبان ومنتجات الالبان. اما النواحي الايجابية فيه فأن بعض سلالاته تستعمل في تحضير الاغذية الشرقية المخمرة وان كانت مسببة في بعض الاحيان نكهات غير مرغوب فيها عندما تطول مدة التخمر. ويستعمل *G. candidum* لانتاج انزيم الابيبيز على نطاق تجاري نظراً الى صفاته المتخصصة.

Gleosporium

جنس من الفطريات يسبب تلف الفواكه وخاصة الموز مسبباً مايسى بـ finger rot .

Gloeotheca magna

احد الطحالب التابعة لمجموعة cyanobacteria المنتجة للسكريات المكثرة التي تساعد في الحفاظ على الخلايا من كرب او إجهاد زيادة تركيز المعادن الثقيلة وذلك بربط ايونات المعادن مما يقلل من سميتها، ولذلك يستعمل الطحلب في إزالة الكادميوم والمنغنيز من بعض البيئات. وسكريات الطحلب مع سكريات طحالب اخرى لها تطبيقات طبية خاصة ضد الفيروسات، خاصة عندما يزداد محتواها من مجاميع الكبريت.

Gluconobacter

جنس بكتيري يطلق عليه ايضاً *Acetomonas* البكتيريا عصوية او بيضوية الشكل، سالبة لصبغة كرام، هوائية مجبرة لا تكون الابواغ .معظم انواع الجنس متحركة باسواط قطبية تعود للعائلة pseudomonadaceae . تغذيتها كيميائية عضوية تؤكسد الكحول الايثيلي الى حامض الخليك والكلوکوز الى كلوکانات gluconates ، الحرارة المثلى للنمو 25°م والاس الهيدروجيني الامثل 5.5. وتتلافى البكتيريا المنتجات الكحولية. ويعود الجنس الى مجموعة بكتيريا حامض الخليك. ويضم الجنس بعض الانواع المهمة في مجال الاغذية ومنها:

G. oxydans

تستعمل البكتيريا في انتاج الخل باستعمال بعض الخضراوات مثل البطاطا وفواكه مثل الاعناب وغيرها بعد ان تكون المواد الاولية قد تعرضت للتخمر الكحولي . كما انها تستعمل لانتاج بعض الاغذية مثل تخمير قرنس الكاكاو في مناطق مختلفة من العالم. وتستعمل البكتيريا في انتاج حامض الكوكونيك yluconic من عصير العنب.

Haemotococcus

طحلب مجهرى من الطحالب الخضر ويعود الى العائلة *Chlorophyceae* يعيش في المياه العذبة يستعمل لانتاج بعض الصبغات الغذائية ومنها *ataxanthin* المستعمل في تلوين اسماك السالمون ، ومن انواعه *H. pluvialis* الذى يكون ذات جدران خلوية رقيقة، اذ تمثل الجدران الخلوية عقبة أمام استعمال الطحالب، والطحلب المستعمل في الانتاج يحوى على الاسواط وتصل الصبغة فيه الى 1.5-3% من الوزن الجاف. والعملية الانتاجية للصبغة تمر بمرحلتين ، الاولى يتم فيها بناء الكتلة الحيوية، والمرحلة الثانية توضع الخلايا تحت ظروف الاجهاد مثل زيادة شدة الاضاءة في مفاعلات حيوية ضوئية اي باستعمال الإضاءة الصناعية او في اوساط غذائية فقيرة وبعد انتاج الصبغة تجفف الخلايا وتستعمل كما هي لتقليل الكلفة ، او تستخلص الصبغات من الكتلة الحيوية الجافة. وخلال الانتقال من مرحلة الى اخرى تحصل تغيرات فسلجية ومظهرية وتركيبية للكائن .

Hafnia

بكتيريا سالبة لصبغة كرام . تعود للعائلة المغوية *Enterobacteriaceae* ، متحركة، تكثر في امعاء الحيوانات والانسان لا تخمر اللاكتوز .
من انواعها المهمة ذات الصلة بالاغذية ، النوع *H. alvei* الذي يحب البرودة تتلف اللحوم خاصة تلك التي تحتوي على الدهون، خاصة سطوح اللحم عندما يصل الاس الهيدروجين الى 7 وتقل الرطوبة.

Hanseniasporo

احد الخمائر التي تتکاثر بالترعم المتكرر من موقع واحد عند نهايتي الخلية معطية الخلية شكل الليمونة لذلك يطلق عليها *apiculates* . والخميرة تسبب تلف الفواكه وخاصة المجففة . وتكثر على حبات العنب السليمية وتصل اعدادها في عصائر العنب المعدة للتخمر من 50-70% من الاعداد التي تصل الى $10^{3} - 10^{5}$ وحدات تكوين المستعمرات (CFU) / ملتر ، وتتناقص اعدادها وتتلاشى تقريباً بعد ستة أيام بعد ان تكون قد وصلت الى $10^{6} - 10^{7}$ / ملتر وهي بذلك تساهم في عمليات بدء تخمرات عصائر العنب الكحولية، وتدعى الخميرة مع بعض الخمائر الاخرى بـ *non-Saccharomyces* *yeasts* . تظهر في الخميرة ظاهرة القتل. وهناك بعض السلالات القاتلة *killer strains* التي يمكن انها تساعدها في التنافس مع خمائر اخرى . ومن اهم الانواع العائدة للجنس *H. valbyensis* . ومن مواصفات الخميرة انها تنتج كميات من حامض الخليك . وبعض سلالاتها تستعمل في تخمير قرnat الكاكاو .

Hansenula

احدى الخمائر التي تعود الى عائلة *Saccharomycetaceae* خلاياها كروية الى متراولة، تكون المايسيليوم الكاذب والمايسيليوم الحقيقى اعتماداً على النوع وظروف التنمية. تتکاثر لاجنسياً بالترعم ، اما جنسياً فت تكون الابواغ الكيسية التي يتراوح عددها بين 1-4. بعض الانواع تكون مؤكسدة وانواع اخرى تكون مخمرة . لانواع صلات مختلفة مع الاغذية.
النوع *H.anomala* تستعمل في تحضير الاغذية الشرقية المتخمرة وخاصة المنتجات السائلة التي يكون اساسها الرز او الدخن او يكون اساسها الجزر كما ان انواعاً من الجنس غير المعروفة تستعمل في تخمير قرnat الكاكاو .

وينج هذا النوع عدداً من المركبات الطيارة في التخمرات التي يقوم بها ومنها isoamy alcohol ethyl ، 2-pheny ethanal propanal ، isobutanol ، isoamyl alcohol ، acetate . acetate

ويستعمل النوع في انتاج التربوفان اذ يصل انتاجها الى 14 غم/ لتر. وكذلك يستعمل النوع *H. polymorpha* في الانتاج وكذلك تستعمل في انتاج بروتين الخلية الواحدة .

تضطلع خمائر *Hansenula* في التخمرات الكحولية للاعناب وعصائرها لانها توجد بشكل طبيعي على حبات العنب وتحسب الى العصير المحضر منه. وعند تعریض المحاليل التي تحتوي على الكحول الناتج في التخمر للهواء يكيس بطبقة من النمو الغشائي للخميرة والتي تكون من الانواع المؤكسدة في هذه الحالة ويمتاز الجنس ظاهرة القتل التي يتنافس بها مع الخمائير الاخرى.

Helminthes

ديدان مختلفة يطلق عليها **helminthes** يمكن ان تصيب الانسان نتيجة تناول غذاء ملوث بها ويكون عادة من الاغذية ذات الاصل الحيواني المصابة. ويمكن ان تكون الاصابة من اغذية اخرى مصابة او مياه ملوثة بالماء البرازية. وللوقاية من الاصابة بداء الديدان **helminiasis** تولى عناية تامة لأعداد الغذاء وليس في المرافق اللاحقة من الخزن او اعادة التسخين او التصنيع، فضلاً عن امكانية حذف المضائق الوسطية.

والحقيقة ان الديدان وان كانت تختلف من النواحي التصنيفية الا انها تشتهر في حاجاتها الى اكثر من مضيف لا كمال دورة حياتها، ويشكل المضيف الذي تصيبه المستوى الاعلى من السلسلة الغذائية. اما الديدان التي يكون لها دور تقضيه خارج المضائق مثل مرحلة وضع البيوض او اية مرحلة اخرى يمكن ان تبقى فيها خارج المضيف لمدة طويلة، أي ان لها مراحل تكون فيها حرة المعيشة يطلق عليها **geohelminthes** وهذه يمكن ان تنقل عن طريق الاغذية الملوثة والمياه. وتنقسم الديدان الى عدة اقسام اعتماداً على عدد من الموصفات مثل الديدان المدور **roundworm** او الشريطية **tapeworm** او غيرها من التسميات والجدول الآتي يوضح اهم الديدان المسجلة وبعض موصفاتها والاغذية المسؤولة عن نقلها للانسان.

بعض الموصفات والاغذية الناقلة	الدودة
تنقلها اغذية متعددة مثل لحوم الضفدع والراكون والابوسوم (حيوان أمريكي من ذوات الجراثيم) <i>raccoon, opossum</i> يمكن ان تؤدي الى الموت في حالة الاصابة الشديدة حيث تنتشر في الرئة واعضاء داخلية اخرى	<i>Alaria americana</i>
المرض الذي تسببه <i>angiostrongyliasis</i> وتنقل بالمحار والقرافع والاسماك واللافقريات والخضر والفواكه والخضر التي تحتوي على بيوض الواقع المصابة	<i>Angiostrongylus spp (A. costaricensis, A. cantonensis)</i>
تنقلها الاغذية البحرية مثل الاسماك، المرض يسمى <i>anisakiasis</i> تسبب نخر <i>tingling</i> في الحنجرة، تنتقل بانواع من الاسماك مثل القد والرنكة والماكريل والسلمون	<i>Anisakis spp</i>
بيوضها تقاوم الجفاف والتجميد والمواد الكيميائية المستعملة في معاملة فضلات المجاري. وتنصل الى الانسان عن طريق التلوث البرازى. توجد في الخنازير وتنقل عن طريقها	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>A. suum</i>
ينتقل الى الغذاء عن طريق التلوث البرازى بفضلات الحيوانات المصابة وتنؤدي الى اضطرابات في الجهاز العصبي وقد تكون الاصابات مميتة خاصة للاطفال.	<i>Bayliscaris procyonis</i>
توجد في المياه العذبة. تسبب اصابات مميتة للانسان، اكتشفت في القليبين تنتقل بالاسماك الطازجة، المرض الذي تسببه <i>capillariasis</i> واعراضه آلام بطنية،قيء <i>nausea</i> ، اسهال، فهم <i>anorexia</i> وعند عدم العلاج تؤدي الى الموت	<i>Capillaria philippinensis</i>
تصل الانسان عن طريق تناول اسماك المياه العذبة الملوثة وقد تكون الاصابة غير مباشرة من تناول الواقع المصابة من قبل الاسماك ويمكن ان تبقى في جسم الانسان لمدة 20-30 سنة. تسبب <i>clonorchiasis</i> الذي يتصف بالاسهال والالام والقهم وغيرها. وتنؤدي الى تليف المناطق المصابة وربما تسرطنها.	<i>Clonorchis sinensis</i>
تصل الانسان من اكل الاسماك غير المطبوخة والحبار والاغذية البحرية غير المطبوخة.	<i>Contracaecum</i>
توجد في قنوات الصفراء للاغنام والغزلان وأكلات الاعشاب الاخرى	<i>Dicrocoelium</i>

ومضيقها الوسطي القواع والنمـل ، تصل الانـسان من اـكل اـكبـاد الـاغـام المصـابة وافـضل طـرـيقـة للـتـخلـص من الـاصـابـة تكون بـغـسل الـنبـاتـات جـيـداً لإـبعـاد النـمـل المصـابـ. .	<i>dendriticum</i>
تصل الانـسان من اـكل اـسـمـاـك الـمـيـاه العـذـبة وـهـيـ منـ الـدـيـدانـ الشـرـيطـيـةـ الكـبـيرـةـ قدـ يـصـلـ طـولـهاـ الىـ 9ـ اـمـتـارـ .ـ تـمـيـزـ الـاصـابـةـ بـهـاـ بـالـامـ بـطـنـيـةـ وـاسـهـاـلـ وـضـعـفـ وـيمـكـنـ انـ تـؤـدـيـ الىـ فـقـرـ الـدـمـ الـخـبـيـثـ وـنـقـصـ فيـتـامـينـ B12ـ بـسـبـبـ مـنـافـسـتـهاـ مـضـيـفـ .ـ	<i>Diphyllobothrium latum</i>
دـيـدانـ شـرـيطـيـةـ ،ـ الـذـيـابـ مـضـيـفـ وـسـطـيـ لـهـاـ وـتـصـيـبـ الـاطـفـالـ مـنـ اـبـلـاعـ الـذـيـابـ الـمـصـابـ ،ـ تـكـثـرـ فـيـ الـكـلـابـ وـالـقـطـطـ .ـ	<i>Dipylidium caninum</i>
دـيـدانـ خـرـيطـيـةـ وـصـفـتـ فـيـ الـكـتـبـ الـقـدـيـمـةـ بـأـنـهـاـ الـأـفـعـىـ الـنـارـيـةـ تـسـبـبـ مـرـضـ يـدـعـىـ dracunculiasisـ ،ـ تـنـتـقـلـ بـالـمـيـاهـ الـمـلـوـثـةـ الـتـيـ تـحـتـويـ عـلـىـ الـبـرـقـاتـ وـتـصـلـ مـدـةـ نـضـوجـهـاـ إـلـىـ السـنـةـ .ـ	<i>Dracunculus medinesis</i>
تصلـ الـغـذـاءـ مـنـ الـتـلـوـثـ الـبـراـزـيـ لـلـخـضـرـاـوـاتـ .ـ وـهـيـ مـنـ الـدـيـدانـ الشـرـيطـيـةـ الـتـيـ تـحـدـثـ الـاصـابـةـ بـهـاـ بـاـبـلـاعـ الـبـيـوـضـ الـتـيـ تـلـوـثـ الـغـذـاءـ .ـ تـصـلـ الـغـذـاءـ مـنـ الـتـلـوـثـ الـبـراـزـيـ وـتـكـوـنـ اـكـيـاسـ حـوـيـصـلـيـةـ فـيـ الرـئـةـ تـشـبـهـ الـأـوـرـامـ وـتـعـدـ مـنـ الـاصـابـاتـ الـمـمـيـةـ .ـ تـصـلـ الـانـسانـ مـنـ الـمـاءـ الـمـلـوـثـ وـالـلـاجـ الـمـصـنـعـ مـنـهـ وـالـفـواـكهـ وـالـخـضـرـاـوـاتـ الـمـلـوـثـةـ .ـ	<i>Echinococcus granulosus</i> <i>Echinococcus multilocularis</i>
تصلـ الـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ تـنـاـولـ الـفـوـاقـ ،ـ وـيـعـدـ الـجـرـذـ التـرـوـيـجـيـ اـهـمـ الـمـسـتـوـدـعـاتـ لـهـاـ .ـ	<i>E. ilocanum</i>
تصلـ الـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ تـنـاـولـ الـفـوـاقـ وـالـلـافـقـرـيـاتـ الـاـخـرـىـ الـمـصـابـةـ .ـ	<i>Enterobius vermicularis</i>
تـكـثـرـ فـيـ الـطـيـورـ أـكـلـةـ الـأـسـمـاـكـ وـالـأـسـمـاـكـ وـالـزـوـافـ وـالـبـرـمـانـيـاتـ الـتـيـ تـعـدـ مـضـيـفـ لـهـاـ ،ـ وـتـنـتـقـلـ إـلـىـ الـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ اـكـلـ هـذـهـ الـحـيـوـانـاتـ غـيـرـ الـمـطـبـوـخـةـ ،ـ وـيـتـمـ تـخـلـصـ مـنـ الـاصـابـاتـ بـاـصـابـتـهـاـ بـالـطـرـائـقـ الـجـرـاحـيـةـ .ـ	<i>Eustrongylides spp</i>
تصـيـبـ اـكـبـادـ الـغـنـمـ وـالـبـاقـارـ وـأـكـلـاتـ الـاعـشـابـ مـثـلـ الـمـاعـزـ وـالـغـزـلـانـ وـالـجـمـالـ وـالـأـرـانـبـ وـالـخـنـاـزـيرـ وـغـيـرـهـاـ وـتـكـثـرـ الـاصـابـةـ بـهـاـ فـيـ الـمـنـاطـقـ الـتـيـ تـسـتـهـلـكـ الـأـغـنـامـ وـيـطـلـقـ عـلـىـ الـأـمـرـاـضـ الـتـيـ تـسـبـبـهـاـ .ـ	<i>Fasciola hepatica</i>
تـعـدـ مـنـ اـكـبـادـ الـطـفـلـيـاتـ حـجـماـ الـتـيـ تـصـيـبـ الـانـسانـ وـتـصـلـ إـلـىـ الـيـهـ مـنـ اـكـلـ بـعـضـ الـحـيـوـانـاتـ الـمـائـيـةـ .ـ وـيـمـكـنـ القـضـاءـ عـلـيـهـاـ عـلـىـ سـطـوـحـ الـنـبـاتـ بـغـمـسـهـاـ لـثـوـانـ فـيـ مـاءـ يـغـلـيـ .ـ مـنـ اـهـمـ طـرـائـقـ اـنـتـشـارـهـاـ اـسـتـعـمـالـ فـضـلـاتـ الـانـسانـ وـالـخـنـاـزـيرـ فـيـ الـاسـمـدـةـ .ـ اـعـرـاضـ الـاصـابـةـ بـهـاـ بـطـنـيـةـ وـنـزـفـ وـاسـهـاـلـ وـاعـرـاضـ اـخـرـىـ .ـ	<i>Fasciolopsis buski</i>
تـقـطـنـ فـيـ جـدـرـانـ الـمـعـدـةـ لـلـعـدـيدـ مـنـ الـلـبـائـنـ أـكـلـةـ الـلـحـومـ وـتـصـلـ الـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ اـكـلـ اـسـمـاـكـ الـمـيـاهـ الـعـذـبةـ وـالـبـحـرـيـةـ ،ـ وـيـمـكـنـ اـنـ تـصـلـ لـلـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ تـنـاـولـ لـحـومـ الـخـنـاـزـيرـ وـالـدـوـاجـنـ وـالـبـطـ وـالـضـفـادـعـ وـالـأـفـاعـيـ وـالـجـرـذـانـ .ـ كـمـ يـمـكـنـ لـهـاـ اـخـتـرـاقـ جـلـ الـانـسانـ الـذـيـ بـتـنـاـولـهـاـ .ـ	<i>Gnathostoma spinigerum</i>
دـيـدانـ تـصـلـ إـلـىـ الـانـسانـ عـنـ طـرـيقـ اـكـلـ الـأـغـذـيـةـ الـبـرـيـةـ تـؤـدـيـ إـلـىـ تـعـقـيدـاتـ فـيـ جـهـازـ الـدـورـانـ وـاـصـابـاتـ فـيـ القـلـبـ الـجـهـازـ الـعـصـبـيـ .ـ	<i>Heterophyes heterophyes</i>
دـيـدانـ شـرـيطـيـةـ تـوـجـدـ فـيـ الـقـوـارـضـ وـتـنـتـقـلـ فـيـ دـوـرـةـ حـيـاتـهـاـ إـلـىـ الـحـشـرـاتـ وـمـنـهـاـ إـلـىـ الـانـسانـ وـتـسـبـبـ الـغـثـيـانـ وـأـلـامـ بـطـنـيـةـ وـاسـهـاـلـ يـمـكـنـ تـخـلـصـ مـنـهـاـ بـحـمـاـيـةـ الـحـيـوـنـ وـالـأـغـذـيـةـ مـنـ الـحـشـرـاتـ .ـ	<i>Hymenolepis diminuta</i>
دـيـدانـ شـرـيطـيـةـ صـغـيـرـةـ تـصـيـبـ الـانـسانـ وـلـاـ تـحـتـاجـ إـلـىـ مـضـيـفـ وـسـطـيـ وـتـصـيـبـ الـاطـفـالـ بـشـكـ خـاصـ وـتـنـتـقـلـ مـنـ شـخـصـ لـأـخـرـ اوـ بـالـاصـابـةـ الـذـاتـيـةـ .ـ	<i>Hymenolepis nana</i>
مـنـ الـدـيـدانـ الـتـيـ تـنـتـقـلـ إـلـىـ الـانـسانـ مـعـ الـأـغـذـيـةـ وـالـأـسـمـاـكـ مـنـهـاـ بـصـورـةـ رـئـيـسـةـ .ـ	<i>Ligula intestinalis</i>
تـنـتـشـرـ عـلـىـ نـطـاقـ عـالـمـيـ فـيـ الـخـنـاـزـيرـ وـتـصـلـ الـانـسانـ مـنـ اـكـلـ الـخـنـاـزـ	<i>Macracanthorhynchus</i>

غير المطبوخة في بعض انحاء العالم	<i>s hirudinaceus</i>
احياء تنتقل للانسان عن طريق تناول الاغذية البحرية مثل الاسماك خاصة السالمون وتنشر في باقى مختلفه في العالم وتعتدى الحيوانات اكلة الاسماك مستودعات لها والاعراض التي تولدها تعتمد على عدد الديدان في الاعماق طفيليات معوية، تعد الصراصص والخناقوس مصايف وسطية، تصيب بشكل خاص الاطفال.	<i>Metagonimus yokogawai</i>
تصيب اعضاء مختلفة من الانسان مثل الانسجة الواقعه تحت الجلد والدماغ والعين وغيرها وتصل الانسان من ابتلاع اللافريات بشكل عرضي مع الغذاء الذي يحتويها.	<i>Moniliformis moniliformis</i>
تصيب اعضاء مختلفة من الانسان مثل الانسجة الواقعه تحت الجلد والدماغ والعين وغيرها وتصل الانسان من ابتلاع اللافريات بشكل عرضي مع الغذاء الذي يحتويها.	<i>Multiceps multiceps</i>
وهي احياء تسبب امراضاً للانسان بشكل غير مباشر وذلك باحتوائها على الريكتسيا المرضية <i>Neorickettsia helmintheca</i> . وتصف الاصابة بالغثيان والاسهال وتحدد الاصابة بأكل السالمون غير المطبوخ او من تداولها.	<i>Nanophyetus salmincola</i>
ديدان شريطية تصل الانسان من تناول بعض الاغذية البحرية مثل الحبار	<i>Nybelinia surmenicola</i>
وهي الاسم الاصلي للديدان <i>Clonorchis sinensis</i> . تسبب امراضاً يطلق عليها opisthorchiasis مصدرها الاسماك تسبب امراض مشابهة لـ <i>clonorchiasis</i> مصدرها الاسماك	<i>Opisthorchis sinensis</i> <i>O. fefelineus</i> <i>O. viverrini</i>
من الديدان التي تصيب الرئة على مستوى عالمي، تصل الانسان من تناول الاغذية البحرية مثل السرطانات والروبيان غير المطبوخة المعدة على شكل سلاطات. ويمكن ان تنتقل بعصير المحار الذي يستعمل في بعض انحاء العالم للعلاج	<i>Paragonimus westermani</i> <i>P. hueitungensis</i>
ديدان تكون الخناقوس والصراصص مصايف وسطية لها. ويمكن ان تصل من اكل الاحياء المائية التي تحتوي على يرقات الحشرات الحاوية عليها.	<i>Phaenero psolos bonnei</i>
ديدان تصل الانسان عن طريق تناول الاسماك المصابة او تداولها من الاحياء المتطفلة في الاعماق. وتصل الانسان من ابتلاع الحشرات واليعسوب dragonfly وغيرها الموجودة في الاغذية	<i>Philometra spp</i>
تصل الانسان من اكل الاسماك غير المطبوخة والحبار والاغذية البحرية الاخرى.	<i>Prosthodendrium molenkampi</i> <i>Pseudo terranova</i>
ديدان شريطية. وهي احد مسببات sparganosis يصاب بها الانسان من ابتلاع الحشرات المصابة الموجودة مع الاغذية وكذلك من تناول لحوم الابقار والخنازير والضفدع والطيور ولبان اخرى مصابة.	<i>Spirometra spp</i>
من الطفيليات التي تنتقل يرقاتها عن طريق الرضاعة بالدرجة الاساس. والامراض التي تسببها هي <i>Strongyloidiasis</i> والتي تعد من الامراض المميتة في الرضاع	<i>Strongyloides fuelleborni</i> <i>S. stercoalis</i>
من الديدان التي تنتشر في اللحوم وتسبب امراضاً تسمى taeniasis تترجم عن تناول اللحوم وخاصة لحوم البقر	<i>Taenia saginata</i>
ديدان شريطية، توجد في لحوم الخنازير، ويعتدى الانسان المضيف الملايم وتنشر عالمياً عدا البلدان المسلمة والاصابة بها اقل من تلك الخاصة بلحوم البقر	<i>T. solium</i>
من الديدان المدورة التي توجد في الكلاب والثعالب تحصل الاصابة بها تسبب اضطرابات في الجهاز العصبي المركزي	<i>Toxocara canis</i>
توجد في القطة وتسبب اصابات في الجهاز العصبي المركزي	

والعيون. تحدث الاصابة من ابتلاع اغذية حاوية على بيووض ويرقات الديدان ويمكن ان تنتقل الديدان الى الجسم بشكل مباشر وليس عن طريق الغذاء.	<i>T.acti</i>
من الديدان التي تنتقل عن طريق الخضروات الملوثة خاصة تلك التي تستعمل فيها الفضلات في التسميد وكذلك الفواكه التي تعرضت للواقع التي تترك البرقات عليها، وبعد الابتلاع تصل الامعاء يطلق على الامراض التي تسببها <i>trichostrongyliasis</i> ويمكن ان تكون المياه التي تحوي على البرقات سبباً في وصولها للانسان وسجلت الاصابات بها على مستوى عالمي	<i>Trichostrongylus spp</i>
تسبب امراض يطلق عليها <i>trichinosis</i> او <i>trichinellosis</i> تنتشر في معظم انحاء العالم والذي يعد من الامراض المشتركة بين الانسان والحيوان. تصيب الانسان نتيجة أكل اللحوم غير المطبوخة جيداً التي تحتوي على البرقات والبيوض .	<i>Trichinella spiralis</i>
توجد في الحيوانات أكلة اللحوم.	<i>T. native</i>
توجد في الخنازير	<i>T.nelsoni</i>
توجد في الطيور.	<i>T.pseudospiralis</i>
من الديدان الشخصية <i>whipworm</i> تنتشر عالمياً ولكن بشكل اكثر في المناطق الاستوائية. تكمن خطورتها في ان بيوضها تبقى حية في التربة لعدة سنين، مستودعاتها يمكن ان يكون الانسان او الخنازير والكلاب، تصل الانسان من اكل الاغذية الملوثة باليوض او يرقات الديدان	<i>Treacheries trichiura</i> <i>T.vulpis</i> <i>T.suis</i>

Helminthosporium

من الفطريات الراقية ذات الهايافات المقسمة . تكون الكونيديا الغامقة اللون عند التكاثر اللاجنسي وتكون الكونيديا بيوضوية او منطولة ومقسمة. بعض انواع الجنس تكون الابواغ الكيسية في التكاثر الجنسي . تسبب امراضاً للنباتات مثل *H.oryzae* الذي يسبب امراض للرز، كما ان بعض الانواع تصيب حبوب الحنطة في الحقل ويقل ضررها في حالة الحفاظ على الحبوب في حالة جاف ولكنها تسبب التلف عند زيادة الرطوبة.

Hormodendrum

من الفطريات التي تسبب تلف الاجبان ومن اهم الانواع التابعة له *H.resinae*

Issatchenka

احدى الخمائر التي يدخل النوع التابع لها *orientalis* . / ضمن مكونات الбادئ الخلطي المستعمل في تحضير العجين الحامضي *sourdough*، اذ تتكامل فعالية الخميرة مع غيرها من الخمائر وبكتيريا حامض اللاكتيك لتعطي النكهة والطعم الخاص لهذه المنتجات من المعجنات.

Klebsiella

بكتيريا عصوية سالبة لصبغة كرام . تعود الى العائلة *Enterobacteriaceae* ، غير متحركة لا تكون الابواغ واسعة الانتشار في بيئات مختلفة مثل المياه والتربة، ومعظمها مرضية للحيوانات والانسان ومتعدلة عليه. تنتج العلب مما يجعل مستعمراتها مخاطية خاصة على الاوساط التي تحتوي

على الكربوهيدرات. تخمر اللاكتوز ودرجة الحرارة المثلث 37°C عادة محتوى مادتها الوراثية من GC يتراوح بين 52-56%. والبكتيريا تلوث الاغذية وخاصة الحليب ويعود هذا التلوث سبباً في التلف القولوني. وتنظر بكتيريا التلف في الاجبان . ويضم الجنس بعض الانواع المهمة منها:

K.pneumoniae

بكتيريا يطلق عليها في بعض المراجع *Aerobacter aerogenes* او تسمى احيانا *K. edwardsii* او *aerogenes* . بعض سلالاتها تقوم بعملية تثبيت النتروجين والسلالات الاخرى تسبب التهاب الجنب *pneumonia* . البكتيريا من مجموعة بكتيريا القولون وتنتج غازاً من تخمير الكربوهيدرات وتسبب عيوب الانفاس في الاجبان المغلفة مثل جبن الموزير لا *mozzarella* عندما يصل تعدادها مع بكتيريا القولون الى 10^7 وحدة تكون المستعمرات CFU لكل غرام. ويضم الجنس عدداً من الانواع الاخرى مثل *K. rhinoscleromatis*، *K. ozaenae*، *K. pneumoniae* تخمر اللاكتوز ويمكن ان تلوث الحليب ومنتجاته عندما تسع لها الفرصة.

Kloeckera

جنس خمائر تعود الى عائلة *Cryptococcaceae* شكل الخلايا بيضوية الى شكل الليمونة او متطاولة، بعض الانواع منها تكون مايسيليوم كاذباً. تتكاثر لاجنسيأ ببراعم على قطبي الخلايا، تصنف انواع الجنس اعتماداً على الفحوص الكيميوحيوية اضافة الى الصفات المظهرية للمستعمرات التي تكون بألوان مختلفة تتراوح من اللون الاصفر الباهت الى الاصفر او اللبناني. تختلف انواع الجنس صلتها بالاغذية فمثلاً هي تستعمل في تخمير قرنات الكاكاو. كما ان البعض منها له القابلية على النمو على الكحول الاثيلي والميثيلي *facultative methylotroph* والكربوهيدرات والحوامض العضوية لذلك تستعمل في انتاج الكثلة الحيوية. بعض الانواع الموجودة على العنب والتي يمكن ان تنتقل الى العصائر المعدة منها وبالتالي تؤدي الى اتلاف المنتوجات المتخمرة المنتجة منها اذ تتوفر بمستوى 10^3-10^5 خلية/ملتر مع انواع اخر من الخمائر وتضططع خلايا الجنس بانتاج حامض الخليك في التخمرات الكحولية مؤدية الى اتلافها. ويضم الجنس انواعاً عددة منها:

K.apiculata

من الانواع المهمة التابعة للجنس . والخميرة تشارك في بدأ التخمرات الكحولية ولكنها تتلاشى عند ارتفاع نسبة الكحول الاثيلي الى 4% اي انها لا تحمل الكحول ، كما ان تحول الكحول الى حامض الخليك يكون ساماً للخلايا مؤدياً الى تلاشيهما . ولكن عند انخفاض درجة حرارة التخمر الى اقل من 20°C فأن تحملها الكحول يزداد وتصل اعدادها الى 10^7-10^8 خلية / ملتر. وتبقى الى نهاية عمليات التخمر واما يؤهلها لذلك انها تكون اسرع نمواً من خميرة التخمر الكحولي *Saccharomyces cerevisiae* بدرجات حرارة منخفضة وهذا بدوره يؤثر في نوعية المنتج النهائي. واصافة الى الكحول الاثيلي الذي تنتجه الخميرة فهي تنتج الكليسروول والاستيالديهايد وحامض الخليك والسيكينيك . الى قابليتها على انتاج مواد متطايرة تساهم في نكهة المواد المنتجة ومن هذه المواد *isoamyl alcohol*، *isobutanol*، *propanol* . *acetoin*، *isoamy acetate*، *ethyl acetate*، *ethyl alcohol*، *phenyl alcohol*

ومن جهة اخرى فأن التلف الذي يحدث النوع في العصائر يعود الى قابليتها على انتاج البروتينات التي تدمر البروتينات الموجودة في العصائر.

ويضم الجنس الانواع:

K. apis ، *K. javanica* التي تستعمل في تخمير قرنيات الكاكاو وكذلك تستعمل في انتاج الستيرولات.

Kluyveromyces

خميرة تعود الى العائلة *Saccharomycetaceae* تعد من الخمائر التي يمكن تتلف المنتجات الكحولية وخاصة المنتجة من عصير العنب، وذلك لأنها من النبيت الطبيعي في مثل هذه المواد ثم تقوم ببدء التخمرات مع مكونات النبيت الطبيعي الاخرى. يضم الجنس انواعاً عديدة منها:

K. marxianus

و هذه تسبب تلف منتجات الالبان، كما انها تقوم بالتخمرات الكحولية للمواد النباتية مثل البطاطا والفجل horseradish والبز البا. وتستعمل في انتاج الكتلة الحيوية المستعملة في العلف الحيواني من الشرش. كما انها تستعمل لامتصاص biosorbing اليورانيوم.

K. thermotolerans

الخميرة تستطيع انتاج حامض اللاكتيك الى مستويات تصل الى 5-10 ملغم/ملتر. لذلك يمكن ان تستعمل في انتاج منتجات كحولية حامضية.

K. fragilis

تستعمل الخميرة لانتاج الكتلة الحيوية من الشرش نظراً لقابليتها على استهلاك اللاكتوز. كما انها تدخل كخمائر جافة في ما يسمى fabricated foods مثل اغذية الاطفال والشوربات

K. lactis

تستعمل لانتاج الكتلة الحيوية من الشرش نظراً لقابليتها على استهلاك اللاكتوز، وتستعمل الخلايا المفيدة منها في تحليل لاكتوز الشرش.

Lactobacillus

جنس بكتيريا عصوية الى بيضوية الشكل. موجية لصبغة كرام، لا تكون الابواغ، GC لها اقل 51%. مخمرة اجارية ولكن تحمل الهواء معظمها سالبة لفحص الكاتيليز. البعض منها مقاومة للحامض aciduric والآخرى محبة للحموضة. لها متطلبات غذائية معقدة جداً البعض منها متجانسة التخمر والآخرى متباعدة التخمر. تقطن البيئات الغنية بالكربوهيدرات ومن البيئات التي تقطنها الاغشية المخاطية للانسان والحيوان، وكذلك سطوح النباتات والاغذية المتخمرة والتالفة.

لا يمكن ان تصنف بالاعتماد على الدراسات المظهرية او الفسلجية وانما يتم الاعتماد على دراسة كل من DNA RNA سواء بعمليات التهجين او تحديد تسلسل القواعد فيها وكذلك تحديد البروتينات الخلوية بطرق الهجرة الكهربائية في الهلام electrophoresis ولكن مع هذا تبقى عملية التصنيف ليست بالمهمة السهلة. فقد يقسم الجنس اعتماداً على المتطلبات الحرارية للنمو او مكونات الجدران الخلوية . و تستطيع البكتيريا التنافس مع احياء اخرى بشتى الوسائل منها ، تغير حموضة البيئة وتغير جهد الاكسدة والاخترال للبيئة المحيطة اضافة الى انتاجها للعديد من البكتريوسينات لقتل

الاحياء الاخرى المرافقة في بيئتها كما انها تنتج العديد من المواد العضوية التي لها القابلية على قتل الاحياء الاخرى.

وتبقى عملية تصنيف الجنس محظ تغير نظراً لتطور التقنيات الخاصة بتحليل الجزيئات الحيوية - كما هو الحال مع بقية الاحياء - ولذلك يتوقع حصول تغيرات في تصنيف الاجناس والانواع. ويضم الجنس انواعاً عديدة وفيما يلي ملخص لانواع التي لها علاقة بالاغذية

الاكتيريا	الملحوظات
<i>Lb.mali</i>	بعض السلالات متحركة بأسواط محبيطة. وبعضها تنتج <i>pseudocatalase</i> ، توجد في عصير القاح وبعض المنتجات الكحولية . كما انها تستعمل في تخمير قرنيات الكاكاو.
<i>Lb.acetotolerans</i>	مخمرة متجانسة، تنمو بدرجة حرارة 23-40°C وفي اس هيدروجيني 6.6-3.3 . وتقاوم 11-4 % حامض الخليك اعتماداً على الاس الهيدروجيني . توجد عادة في وسط تخمير الخل .
<i>Lb.alimentarius</i>	بكتيريا تحب الملوحة اذ تستطيع العيش بوجود 10 % كلوريد الصوديوم تنتج <i>acetion</i> ، تعزل وتستعمل في انتاج الاسماك واللحوم المتخمرة ، وكذلك العجين الحامضي .
<i>Lb.bifementas</i>	متجانسة التخمير تنتج نظيري حامض اللاكتيك (D,L) من السكريات السداسية، عندما يكون الاس الهيدروجيني اكثراً من 4.0 فانها تخمر اللاكتيك الى حامض الخليك وكحول اثيلي وثنائي او كسييد الكاربون، أي انها تقوم بتحولات مضاعفة لذلك أشتق اسم النوع من هذه الصفة. تختلف الاجبان مثل <i>edam</i> و <i>gouda</i> منتجة شفوق نتيجة لتوليد الغاز.
<i>Lb. casei</i>	توجد البكتيريا في الحليب والجبن وبعض منتجات الالبان الاخرى، وتوجد ايضاً في العجين الحامضي والسايبلج وامعاء الانسان والفم والمهبل .
<i>Lb . coryniformis</i>	توجد البكتيريا في السايبلج ويمكن عزلها من السايبلج وبعض منتجات الالبان وتنقسم الى : <i>Lb . coryniformis</i> subsp . <i>coryniformis</i> <i>L. isomer</i> تنتج 15-20% من حامض اللاكتيك (-) <i>Lb.coryniformis</i> subsp . <i>torquens</i> فقط . وتوجد البكتيريا ايضاً في اللحوم المعبأة تحت التفريغ والمخزونة. والقسم الاول في الجنس له القابلية على تحليل النشا لذلك يستعمل في تخمير الرز عند إعداد الاغذية الشرقية الشعبية.
<i>L b.curvatus</i>	خلايا شبيهة حبات البلاقاء. عصوية. تتجمع على شكل حلقات لا تنمو في الوسط الخاص ببكتيريا حامض اللاكتيك MRS-broth وعند نموها في اوساط اخرى تحتاج الى اضافة DL-mevalonic بمستوى 30 ملغم لكل لتر وكحول اثيلي (40 ملليلتر / لتر) وتنمو بعد طور تلاؤ يصل 7-4 ايام اذ يعد الحامض ضرورياً للنمو بينما الكحول مشجعاً اذ تتحمل 13-16% منه وتعزل من المنتجات الكحولية التالفة مثل <i>sake</i> .
<i>Lb. paracsie</i> subsp <i>paracasei</i>	تنتج حامض لاكتيك غير فعال وذلك لامتلاكها الانزيم <i>racemase</i> تكثر البكتيريا في منتجات الالبان والسايبلج وبعض مناطق جسم الانسان.
<i>Lb.paracasei</i> subsp <i>tolerans</i>	بكتيريا تقاوم حرارة 72°C لمدة 40 ثانية. توجد في منتجات الالبان .
<i>Lb . rhamnosus</i>	سلالاتها تنمو بدرجة 48°C، توجد وتعزل من منتجات الالبان وبعض مناطق جسم الانسان.
<i>Lb. sake</i>	أغلب السلالات تنتج حامض الاكتيك (+) L في الاواسط الغذائية في حين

<p>تنتج النظير المختلط (DL) في اللهانة المكبوسة المعدة للتخمر. توجد في بوادي sauerkraut, sake . وغيرها من المواد النباتية المخمرة. وتوجد ايضاً في منتجات اللحوم المخمرة والعيشين وعلى النباتات. ويفضل استعمالها في صناعة اللحوم لافرازها البكتريوسينات وبالتالي تعمل على حفظه ولكن انتاجها لحامض الخليك وغيره قد يؤدي الى تطوير نكهة الفواكة ونكهة الترنخ في اللحوم.</p>	
<p>تستهلك السكريات الخامسة والكلسيرون، تتم بدرجة حرارة 40° م توجد في ساليج الزرة التالف والرزيتون التالف. وتساعد البكتيريا في اخترال كمية النترات نظراً لاملاتها nitrite reductase. الظروف الحامضية لا تساعد البكتيريا في اجراء تخمرات الخضروات وتساهم بعض السلالات في البوادي المستعملة في تخمير اللحوم والاسماك والدواجن. كما انها تشارك في بوادي انتاج بعض الاغذية المخمرة في دول الشرق المحضرة من الذرة المطبوخة.</p>	<p><i>Lb. pentosus</i></p>
<p>تعيش على الفواكة وتسمى اكلة الفواكة لذاك سميت بهذا الاسم. تظهر على سطوح الاغذية بشكل خيوط ملتوية. والفركتوز يستعمل مسليم للالكترونات ويتحول الى المانيتول. تحتاج حامض mevalonic والكحول الايثيلي وعصير الطماطة للنمو. توجد ايضاً ويمكن ان تعزل من المايونيز mayonnaise التالف وتلييسات السلطة والخل. تظهر في بعض المراجع تحت تسميات مرادفة مثل <i>Lb.trichodesi</i> <i>Lb.heterohiochii</i> وتساهم البكتيريا في تخمير قرنيات الكاكاو.</p>	<p><i>Lb. fructivorans</i></p>
<p>تحب الحموضة اذ تخمر الكربوهيدرات عند اس هيدروجيني 4.5-5.5، وتتحمل الكحول الايثيلي 15-18%. تعزل وتحتاج في المنتجات الكحولية وتساهم في اطلاقها وذلك لحصول تخمرات حامض الماليك وتعطي نكهة غير مرغوب فيها نظراً لانتاجها acetyltetrahydropyridines.</p>	<p><i>Lb. hilgardii</i></p>
<p>تعزل البكتيريا وتوجد في حبات الكيفر kefir grains ومشروب الكيفر.</p> <p>يشير اسم البكتيريا الى اطلاقها للمنتجات المخمرة وتعزل من المنتجات الكحولية التالفة.</p>	<p><i>Lb. kefir</i> <i>Lb. malefermentans</i></p>
<p>تنمو بدمى واسع من درجات الحرارة 10-40° م توجد من لعب الانسان وكذلك ملوثة لبوادي الخمائر المعدة للتخمرات الكحولية ويمكن ان تعزل منها.</p>	<p><i>Lb. parabuchneri</i></p>
<p>سميت البكتيريا على اسم مكتشفها Reuter، عزلت من غائط الانسان وامعائه وكذلك الحيوانات، وتوجد في منتجات اللحوم والعيشين الحامضي. وتساهم في انتاج بعض منتجات الالبان العلاجية.</p>	<p><i>Lb. reuteri</i></p>
<p>تنمو بدمى واسع من درجات الحرارة 15-45° م متباينة التخمر، تحب الحموضة اذ يمكن ان تعيش في اس هيدروجيني 4.2-3.9، تخمر الرايبوز والفركتوز وكذلك المالتوز، توجد في العجين الحامضي المعد من الشيلم.</p>	<p><i>Lb. pontis</i></p>
<p>البكتيريا تحمل تراكيز عالية من الكحول الايثيلي تصل الى 14% بـ اس هيدروجيني 3.3، توجد في هريس التفاح والاجاص.</p>	<p><i>Lb. suebicus</i></p>
<p>سميت باسم المنطقة التي تصنع فيها العجين الحامضي، لا تنمو في الوسط الشائع للعصيات البنية MRS broth الا تحت ظروف خاصة كأن يكون اس الهيدروجيني 5.6 وان تكون خلاصة الخميرة حديثة الانتاج، وتفضل استهلاك المالتوز على الكلوكوز، توجد في العجين الحامضي للحنطة والشيلم. تذكر المراجع مرادفات لها <i>Lb.brevis var lindneri</i> وتساهم في انتاج بعض الاجبان والصوصج واللهانة المخمرة sauerkraut.</p>	<p><i>Lb. sanfrancisco</i></p>
<p>تنتج الدكستران عند نموها على وسط يحوي السكروز، توجد في سكر</p>	<p><i>Lb. confusus</i></p>

القصب وعصير الجزر ونادرًا ما توجد في الحليب الخام.	
بكتيريا محبة للملوحة اذ تعيش بتركيز 12-14% كلوريد الصوديوم ، توجد في منتجات اللحوم .	<i>Lb. halotolerans</i>
يعني اسم النوع ان البكتيريا تولد اللون الاخضر. تسبب البكتيريا تغير لون منتجات اللحوم واللحيب المبستر ويكون ذلك من قبل السلالات المحبة للبرودة.	<i>Lb. viridescens</i>
تتمو بتركيز ملحية تصل الى 10% كلوريد الصوديوم توجد البكتيريا ويمكن عزلها من وحل مكانه .	<i>Lb. minor</i>
تستعمل ضمن بادي خليط لانتاج جبن الشدر .	<i>Lb. arabinosus</i>
تستعمل في انتاج احلي الحامضي <i>acidophilus milk</i> وتنكر في المراجع تحت مسمى <i>Bifidobacterium</i> وتعود من البكتيريا العلاجية <i>probiotics</i> .	<i>Lb. bifidus</i>
البكتيريا متباعدة التخمر ولها مشاركات عده في الاغذية فهي يمكن ان تسبب تلف المنتجات الكحولية، في حين تشارك بفاعلية ايجابية في انتاج جبن الشدر تخمير المخللات وتخمير اللحوم لانتاج الصوص وتخمرات الزيتون، اضافة الى مشاركتها الفعالة في بعض منتجات التخمر للعجائن. وتوجد على النباتات وبذا تشارك في تخمراتها حيث تقوم ببدء عمليات التخمر وتستعمل في تخمر قرنسات الكاكاو.	<i>Lb. brevis</i>
تدخل في البوادي المستعملة لانتاج <i>kefir</i> واشتقت تسمية النوع من بلاد القوقاز التي ينتج فيها الكيفر .	<i>Lb. caucasicus</i>
اسم مرادف للبكتيريا <i>Lb.brevis</i> تؤدي الى اتلاف منتجات التخمر الكحولي .	<i>Lb. diastaticus</i>
من الاحياء المشاركة في انضاج جبن الشدر.	<i>Lb. fermenti</i>
من الاحياء المشاركة في انضاج جبن الشدر.	<i>Lb. leichmanni</i>
وهي التسمية المرادفة للـ <i>Lb.brevis</i> وللبكتيريا القابلية على تحليل النشا والدكستريات. تكثر في المواد المعدة للتخمرات الكحولية . و تستعمل في بوادي انتاج الاغذية الشرقية المخمرة .	<i>Lb. pasteurianus</i>
البكتيريا متباعدة التخمر اختيارية ولها فعاليات متعددة في مجال الاغذية فهي تشارك في تخمر المعجنات وانتاج اللهانة المخمرة، وتخمرات الزيتون وتخمر اللحوم لانتاج الصوص كما انها تشارك في تخمير الخضروات لانتاج المخللات ولكن تحت ظروف محدودة اذ ان بعض الاحيان تؤدي الى تلف الخضر، كما انها تكون احد المكونات الرئيسية في البوادي المعدة لانضاج الاجبان مثل جبن الشدر وكان يطلق عليها سابقا <i>Lb.cucumeris</i>	<i>Lb. plantraum</i>
البكتيريا متباعدة التخمر تحمل التراكيز العالية من الكحول الايثيلي ولا تخمر حامض الماليك وتتلافى منتجات التخمر الكحولي.	<i>Lb.trichodes</i>
تنتج البكتيريا البكتريوسين <i>Listeria bavaricin</i> الذي يربط في اللحوم لذلك تستعمل ضمن حقل الحفظ الحيوي <i>biopreservation</i> وتمارس البكتيريا دورها بدرجات حرارية منخفضة (4°م) و تستعمل في حفظ عصير الخضر المخمرة اذ تتنفس النظير (+) ل حامض اللاكتيك بكميات كبيرة.	<i>Lb . bavaricus</i>
البكتيريا متباعدة التخمر تستعمل في تخمرات المواد الغذائية مثل الترمس	<i>Lb. buchneri</i>

البزالية والعدس وغيرها من البقوليات وذلك لتحسين هضمها اذ تقال السكريات المولدة لغازات البطن flatulence causing oligosaccharides يمكن ان تأتي البكتيريا من سطوح النباتات المستعملة وتستعمل في تخمر قرنيات الكاكاو، ولكن تسبب تلف منتجات التخمر الكحولي اذ تقوم بتحمرات حامض الماليك.	
من البكتيريا المستعملة في البوادي الخليطة لاجراء تخمير قرنيات الكاكاو.	<i>Lb.casei pseudoplantaram</i>
توجد البكتيريا في اللحوم المعبية تحت التفريغ والمخزونة تشارك في بوادي تخمير قرنيات الكاكاو. وتساهم البكتيريا في اعطاء نكهة غير مرغوبه في نواتج التخمر الكحولي لانتاجها مع بكتيريا اخرى مركبات acetyl tetrahydropyridines	<i>Lb.cellobiosus</i>
بكتيريا تساهم في التخمرات الغذائية المفيدة مثل تخمير قرنيات الكاكاو .	<i>Lb.collinoides</i>
بكتيريا متباعدة التخمر تكثر في منتجات الحليب المخمر مثل kefir koumiss ، اذ تقوم بانتاج الكحول الاثيلي وثنائي اوكسيد الكربون بمشاركة الانواع الاخرى من الاحياء . تستعمل في تخمير البقوليات وتحسين قابلية هضمها بقليلها للكربوهيدرات المسببة للغازات. تنشر البكتيريا على سطوح النباتات، كما انها تشكل احد مكونات بادئ العجين الحامضي المعتقد و تستعمل في خليط انتاج الاغذية المخمرة من الرز، وتعد من المكونات المهمة في بادئ تخمير الكاكاو. وتتألف المنتجات الكحولية مع غيرها من بكتيريا حامض اللاكتيك نظرا لقيامها بتحمرات حامض الماليك.	<i>Lb. fermentum</i>
تستعمل في البوادي المستعملة في تخمير اللحوم.	<i>Lb. hordniae</i>
تشكل مع غيرها من الاحياء البوادي المهمة في تخمير قرنيات الكاكاو.	<i>Lb.kandleri</i>
احد المكونات المهمة في بوادي الاغذية المخمرة الشرقية التي تحضر من طحين الرز او غيره من الحبوب كما انها تستعمل في انتاج بعض منتجات الالبان.	<i>Lb. lactis</i>
تستعمل في تخمير عدد من الخضر فهي تشارك في بادئ sauerkraut (لهانة) وكذلك تخمير الجزر والطماطم والبنجر والشلغ و تستعمل في تحضير بعض انواع الصوص من اللحوم.	<i>Lb. xylosus</i>
تعد من المكونات المهمة في بوادي تخمير الكاكاو وكذلك مشاركتها الفعالة في مجالات اخرى غير الاغذية.	<i>Lb. gasseri</i>

Lactococcus

جنس بكتيريا، فصل من الجنس الاصلي *Streptococcus* ، البكتيريا كروية الى كروية متطاولة، لاهوائية تنتج اعلب انواعها النظيرة (+) A من حامض اللاكتيك، تخمر اللاكتوز تلقائياً في الحليب الخام عند درجات حرارة ملائمة 20-30° م اثناء 10-20 ساعة. الجنس يوصف بأنه يحب الحرارة المتوسطة وقد فصل الجنس من الكرويات المسبحية اعتماداً على تهجين الحوامض النوروية والدراسات المناعية والانزيمات. معظم الصفات التي يحملها الجنس محدد بالبلازميدات وبعض الجينات القافزة transpsons. وقد درس الجنس على المستوى الوراثي و تستعمل الهندسية الوراثية لتعديل بعض صفاتها. للجنس القابلية على تحليل البروتينات بافرازها البروتيزات.

ويمتاز الجنس بان له عدة الاليات للتنافس مع الاحياء الاخري منها انتاج حامض اللاكتيك وتغيير جهود الاكسدة والاخترال في البيئة المحيطة وانتاج بعض المواد العضوية التي لها تاثير قاتل لعدد من الاحياء المجهرية مثل الاستيالديهايد وثنائي الاستيل، وكذلك انتاج البكتريوسينات ومن اهمها النايسين nisin وغيرها من الاليات.

يمتاز الجنس كما هو الحال مع باقي بكتيريا حامض اللاكتيك باحتياجه الى متطلبات غذائية معقدة وكثيرة. وللجنس صلات وثيقة مع العاثيات *bacteriophages* وتستهدف الدراسات الوراثية تطوير سلالات تقاوم الاصابة بها . وتتراوح GC في حوماضها النوويه بين 34-43%.

يضم الجنس بعض الانواع والانواع الثانوية المهمة منها.

البكتيريا	الصفات والاغذية التي تقطنها
<i>Lc. lactis</i> subsp. <i>lactis</i>	خلاياها بيضوية، تتمو بوجود 4% كلوريد الصوديوم، ايضها تخمرى، تخمر عدد كبير من الكربوهيدرات بضمها النشا. توجد على المواد النباتية مثل الذرة المجمدة، البقوليات والبز اليا، اللهانة والحس والحنطة والحسائش والبطاطا والخيار. وتوجد ايضا في الحليب البقرى الخام الذى تدخله من المناطق الخارجية للضرع وكذلك في العلف. تستعمل في انتاج الحليب الحامضي وحليب الخض و تستعمل في انتاج الجبن مثل <i>camembert</i> و <i>cottage</i> و <i>Escherichia</i> و <i>Staphylococcus aureus</i> و <i>Salmonella, coli</i> و <i>lactis</i> . تجد طريقها للحليب عن طريق التهاب ضرع الابقار
<i>Lc. garvieae</i>	توجد في الحليب الخام ومنتجات الحليب وتمتاز بقابليتها على استهلاك السترات لامتعاء مركيبات النكهة في منتجات الالبان التي تستعمل في انتاجها، تستعمل في انتاج حليب الخض، وجبن كمبينبرت <i>camembert</i> وجبن كوتاج <i>cottage</i> . تنتج البكتيريا عددا من البكتريوسينات اضافة الى الحامض والمواد العضوية التي تؤدي الى تثبيط <i>Escherichia coli</i> و <i>Salmonella</i> وغيرها من البكتيريا الضارة.
<i>Lc. plantarum</i>	تتمو عند تركيز 4% كلوريد الصوديوم ، مصدرها البز اليا المجمدة .
<i>Lc. raffinolactis</i>	توجد في الحليب الخام .

Leuconostoc

جنس من البكتيريا، يعود الى مجموعة بكتيريا حامض اللاكتيك. شكلها يتراوح بين كروية الى كروية متطلولة تقرب من صفات العصيات اللبنية *lactobacilli* الفسلجية اعتمادا على ظروف التنمية ، موجبة لصبغة كرام، غير متحركة، لا تولد الابواغ . الخلايا يمكن ان توجد بشكل مفرد او تكون مزدوجات او سلاسل قصيرة. الجنس غير هوائي اختياري، ومتطلباتها الغذائية كثيرة و معقدة ، مدى الاس الهيدروجيني الذي تعيش فيه يعتمد على النوع والظروف المحيطة ويمتد من 4.2-7.7. يتحفز النمو بظروف مختزلة مثل وجود ثانوي او كسيد الكربون والهيدروجين. تترواح درجة الحرارة المثلثة بين 20-30°C. ايض البكتيريا تخمرى، وتكون متباعدة التخمر. تخمر البكتيريا العديد من المواد الكربوهيدراتية وكذلك الحوماض العضوية . تصنف الانواع اعتمادا على الكثير من المؤشرات منها الفعاليات الكيموحيوية ومكونات الجدران الخلوية وانواع انزيمات نزع الهيدروجين مثل *lactic dehydrogenases* وتهجين الحوماض النوويه وتسلاسلها من القواعد النتروجينية والهجرة الكهربائية لانزيماتها.

تحوي البكتيريا العديد من البلازميدات التي تحدد بعض صفاتها، وتفرز العديد من البكتريوسينات وتأوي انواع من العاثيات *bacteriophages*. تعد البكتيريا بشكل عام من الاحياء

المختلفة للاغذية، ولكن بعضها له علاقات ايجابية في انتاج الاغذية خاصة منتجات الالبان . محتوى موادها النوية من GC يتراوح بين 37-45% . يضم الجنس انواعاً عدّة أهمها :

البكتيريا	اهم الصفات وعلاقتها بالاغذية
<i>Le. amelibiosum</i>	لا تخمر السكر melibiose كما تشير التسمية، تنتج дексتران من الكلوكوز. تعزل من معامل السكر ومحاليله.
<i>Le. argentinum</i>	لا تنتج дексتران من السكروز، عزلت وشخصت من حليب خام منتج في الأرجنتين.
<i>Le. carnosum</i>	بكتيريا تحب البرودة اذ تنمو بدرجة حرارة 1°م، اغلب سلالاتها تنتج дексتران من السكروز. توجد ويمكن عزلها من اللحوم المعبأة تحت التفريغ المبردة.
<i>Le. citreum</i>	من صفاتها المهمة انتاج صبغات صفراء ليمونية، تختلف السلالات في درجات الحرارة المثلثى للنمو. تعزل من الاغذية وكذلك بعض الحالات السريرية.
<i>Le. cremoris</i>	بكتيريا تساهم في انتاج النكهة في بعض منتجات الالبان.
<i>Le. fallax</i>	توجد في اللهانة (الملفوف) المتخمرة sauerkraut .
<i>Le. gracile</i>	من البكتيريا المختلفة للتخرمات الكحولية نظراً لaciemتها بتخمرات حامض الماليك.
<i>Le. gelidum</i>	تشير التسمية الى انها تحب البرودة لذلك يمكنها النمو في اللحوم المبردة المخزونة وتنمو بدرجة حرارة 1°م ولا تنمو في 37°م، اغلب سلالتها تنتج дексتران وتعزل من اللحوم المبردة.
<i>Le. mesenteroides</i>	تنتج البكتيريا дексتران. تقسم الى اقسام هي <i>Le.mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i> تنتج дексتران من السكروز عند درجة حرارة 20-25°م وتقاوم حرارة 85°م. توجد البكتيريا ويمكن عزلها من مصانع السكر واللحوم والحليب ومنتجات الالبان وهي احد مكونات بوادى الاغذية الشعبية المخمرة و تستعمل في تخمير الزيتون واللهانة المخمرة والكافاكاو وفي انتاج اللحوم المخمرة، بعض سلالاتها يمكن ان تتفاوت الخضروات والفواكه والحبوب ، والقسم الثاني <i>Le.mesenteroide</i> subsp. <i>dextranicum</i> . تنتج дексتران من السكروز ، قابليتها على تخمير عدد من السكريات أكثر من القسم اعلاه وتحتاج الى متطلبات غذائية أكبر. تعزل من النباتات، واللحوم والحليب ومنتجات الالبان اذ تقوم بتطوير نكهة المنتجات ولكنها في بعض الاحيان تؤدي الى انتاج اللزوجة ropiness في منتجات الالبان. والمجموعة الأخرى <i>Le.mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i> تتميز عن البكتيريا اعلاه بأنها تميل للتلبد والتزول الى اسفل الوسط الغذائي السائل. لا تخمر السكروز أو الفركتوز ولا تنتج дексتران. تنتج الاسبتيون <i>acetoin</i> وثنائي الاستيول من السترات، متطلباتها الغذائية كثيرة جداً ومدى درجة حرارة نموها المثلثى 18-25°م. توجد في الحلوب ومنتجاته المخمرة و تستعمل في انتاج الاجان مثل الكوتج cottage ، والقشطة الحامضية.
<i>Le. oenos</i>	تحب الحموضة وتنمو في اس هيدروجيني اولي 4.8 ، معقدة المتطلبات الغذائية. معظم سلالاتها يحتاج عصير الطماطة للنمو او عصير العنب او التفاح وفي الاوساط المختبرية تحتاج وجود 10% كحول اثيلي. لا تكون السكريات المكونة الخارجية الا ان بعضها ينتج طبقة لزجة على الاعناب او عصيرها. تعزل وتكثر في الاوساط المعدة للتخرمات الكحولية. تتميز البكتيريا بحدوث تغيرات في المنطقة المحافظة rRNA 16S مما يجعلها سريعة التطور وجعل عملية تصنيفها صعبة وغير ثابتة في الناحية الوراثية. تتفاوت البكتيريا التخرمات الكحولية خاصة عند زيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون ،

تقوم البكتيريا بازالة ثانوي او كسيد الكاربون من حامض الماليك وتحويله الى حامض اللاكتيك.	
لا تنتج الدكستران من السكروز، متطلباتها الغذائية كثيرة ومعقدة، درجة حرارتها المثلثي 18-24°C. تنتج pseudocatalase، تبدأ نموها بأس هيدروجيني 5. توجد ويمكن ان تعزل من اللحوم المعية تحت التفريغ والمخزونة بدرجات حرارة واطنة وتدخل ضمن الاحياء المستعملة في بوادي تخمير الكاكاو.	<i>Le.paramesenteroides</i>
توجد في منتجات الالبان والاغذية ويمكن ان تعزل من الحالات السريرية. لا يزال وضعها التصنيفي غير ثابت.	<i>Le.pseudomesenteroides</i>

Leucosporidium

جنس من الخمائير يحب البرودة المجبرة فهي تستطيع العيش بين 5-18°C وتكون الدرجة العظمى لنموها 20°C او اقل وتسبب تلف الاغذية المبردة من اهمها *L. frigidum*.

Lipomyces

جنس من الخمائير يعد من الاحياء التي تولد الدهون وتستعمل لانتاج زيوت الخلية الاحادية (SCO) single cell oil، والدهون المنتجة هي كليسيريدات ثلاثية يمكن ان تستعمل بديلا عن الدهون والزيوت العادية . وتجمع الخلايا قطرات الدهن في داخلها بعد ان تتعرض الى نقص العناصر الغذائية عدا الكربون ومن الانواع المولدة للدهون هي *L.starkeyi* و *L. lipo*.

Listeria

بكتيريا عصوية متغيرة او عصوية بيضوية الشكل تتغطى على العديد من الحيوانات، موجبة لصبغة كرام لا تكون الابواغ، قد تكون مفردة او تتجمع بشكل الحروف الصينية تتحرك حركة بهلوانية وبعض الانواع غير متحركة. وعدد الاسوط المتكونة في الخلية يعتمد على درجة حرارة النمو. بين نسبة G+C واطئة تتراوح بين 36-44%. صنف الجنس بالاعتماد على تهجين- DNA وتحليل الانزيمات وتحديد تسلسل القواعد النتروجينية في 16S RNA. ومن اهم انواعها *L. monocytogenes* و *L. ivanovi* و *L. monocytogenes* احد انواع جنس *Listeria* وهو النوع الضار في الجنس ولها علاوة وثيقة بالاغذية. البكتيريا حساسة للحرارة وتكتفى بالبسترة لتخفيض اعدادها بشكل كبير في الحليب الخام الذي لا يكون خطراً على الصحة العامة، ويمكن ان يسيطر عليها بالعوامل الداخلية للحليب الخام مثل *lactoperoxidase* والذي يساعد في السيطرة على البكتيريا عند خزن الحليب بدرجات حرارة الثلاجة.

والبكتيريا تحتاج الى بيئة رطبة جداً للنمو ولا تستطيع النمو بارقام هيدروجينية اقل من 4.5 وتناثر بالحامض العضوية مثل حامضي الخليك والستريك واللاكتيك بتركيز 0.1% وتنقاوم كلوريد الصوديوم الى حد 30% ، كما انها تقاوم تركيز النتريت (NO₂) المسموح في الاغذية. ولا تتأثر بشكل كبير بالتجفيف حتى درجة -18°C ويندر وجود البكتيريا في الاغذية المخمرة خاصة التي تتم بوساطة بكتيريا حامض اللاكتيك مثل منتجات الالبان وذلك لأن العديد من بكتيريا حامض اللاكتيك تفرز العديد من البكتريوسينات المضادة للبكتيريا *L. monocytogenes*، وعلى الرغم من ان البكتيريا لاتكون الابواغ الا انها واسعة الانتشار وذلك الى قابليتها للبقاء حية في بيئات مختلفة، كما انها تحب البرودة psychrotroph وبذل يكون الغذاء عرضة للتلوث حتى عند خزنه تحت ظروف التبريد . ويمكن ان تجد البكتيريا طرقها الى الغذاء من التربة او من الملابس العاملين وأحديتهم وادوات النقل

ايضاً والمواد الخام ذات الاصل الحيواني وربما من الاشخاص الاصحاء الحاملين. ولذلك فهي تنتشر في العديد من الاغذية سواء الخام او المصنعة مثل القشطة المجمدة ice cream ومنتجات الابان غير المتخمرة (كالجبن) التي تتلوث من فضلات الحيوانات التي قد تصل محتواها الى 10⁵ وحدة⁷ مكونة للمستعمرات (U F C) لكل غرام. اما في الاجبان الطيرية فقد تصل العدد الى 10⁷ لكل غرام وذلك لأن الجبن الطيري يسمح للبكتيريا بالنمو حيث ان الاس الهيدروجيني مرتفع نوعاً ما اعلى من 5.5. اما الزبد واللبن الرائب وكذا المنتجات المتخمرة فنادراً ما تتلوث بهذه البكتيريا . ومن الاغذية التي تتعرض الى التلوث وبمستويات عالية هي اللحوم والدواجن والاغذية البحرية والاسماك. اما الخضروات فتلوث ولكن بمستويات عديمة اقل وتكاد تخلو منها الخضروات ذات التفاعل الحامضي مثل الطماطة والجزر.

يطلق على الامراض التي تسببها *listeria* listeriosis التي يكون الغذاء الوسيلة الاساس لانتقال البكتيريا. وتنصف الامراض الناتجة بعدة اوصاف ، وبعد وصول البكتيريا مع الغذاء الى الامعاء تدخل عن طريق Peyer's patches الى الخلايا البلعمية macrophages او تدخل انواع اخرى من الخلايا التابعة للجهاز المناعي حيث تبقى فيها حية. وتنكاثر ثم تنقل عن طريق الهضم الى العقد اللمفاوية، وعند وصولها الى الكبد والطحال فانها تقتل بسرعة. ومن الامراض التي تسببها عند وصولها الى موقع مختلفة من الجسم التهاب السحايا هي تغفن الدم septicemia والاجهاض مؤدية الى الموت بمعدل 20-30% من الاصابات. واكثر الناس عرضة للاصابة هم الذين تكون مناعتهم الخلوية مضطربة مثل كبار السن والحوامل والذين لديهم إحباط مناعي من جراء استعمال الادوية المحبط للمناعة.

Mastigocladus laminosus

طلب من مجموعة cyanobacteria ينتج السكريات المكوثرة متباينة التركيب. والكائن من الاحياء المحبة للحرارة ول斯基ريات الطحلب المكوثرة عدداً من التطبيقات في مجال التقنيات الحيوية.

Megasphaera

جنس من البكتيريا كروية الشكل، سالية لصبغة كرام غير هوائية مجبرة ، غير متحركة والبيئة الطبيعية لها كرش rumen الحيوانات المجترة تعود الى العائلة Veillonellaceae هي تسبب مشاكل في الصناعات الكحولية اذ تقوم بانتاج العديد من المواد مثل الحوامض العضوية التي تشمل احماض الخليك والبيوتيريك والبروبيونيك وكبرتيد الهيدروجين وكبرتيد ثائي الميثيل dimethyl sulfide والنوع المماثل لهذا الجنس هو *M.elsdenii* والتي كان يطلق عليها سابقاً *Peptostreptococcus elsdenii*.

Metschnikowia

جنس من الخمائير التي لا تكون ابوااغ. والصفة العامة لانواعها تحملها للضغوط التافذية العالية خاصة الانواع البحرية منها. واهم ميزة لها انها تستطيع النمو على الهيدروكاربونات، لذلك وإنتاج الكتلة الحيوية. وتقوم انواع منها بإتلاف منتجات التخمر الكحولي ومن اهم الانواع التابعة للجنس:

M.pulcherrima

احد انواع الجنس *Megasphaera* والتي كانت تسمى سابقاً *Candida pulcherrima*، تسبب تلف التخمرات الكحولية وتنتج حوماماً طيارة مثل حامض الخليك ويمكن ان يكبح جماحها باضافة ثائي اوكسيد الكبريت SO₂. ويحدث التلف بهذه الخميرة في المراحل النهائية من التخمر، في حين ان بداية التخمر تتم بوساطتها مع انواع النبيت الطبيعي الاصحاء الحاملين التي توجد على المواد المعدة للتخمر

مثل العنب وعصيره. فضلاً عن ان هذا النوع يحل البروتينات مما يؤدي الى تكسير المواد البروتينية الموجودة بترابكيرز قليلة في العصائر المعدة للتخمر الكحولي وعندما تنشط الخميرة تؤدي الى انتاج عدد من المركبات الطيارة مثل propanol و isobutanol و phenyl isoamylalcohol و ethyl acetate و isoamyl acetate و alcohol والاستاليلهايد وحامضي السكستنوك والخليلك. بعض سلالتها تستعمل في السيطرة الحيوية للتخلص من الفطريات المسئبة للامراض في الفواكه مثل التفاح والخوخ كما في حمايتها من الاصابة بـ *Monilia laxa*.

M.bicuspidate

نوع من الخمائير *Metschnikowia* التابع للجنس والتي تتحمل الضغوط التفافية osmotolerant التي تسبب تلف الاغذية وخسائر اقتصادية.

Micrococcus

جنس من البكتيريا، كروية الشكل، موجية لصبعة كرام، تتنمي للعائلة *Micrococcaceae*، غير متحركة عادة، تجمع بشكل سلاسل قصيرة او بشكل تجمعات رباعية او عناقيد او تكون مفردة. تنتج مستعمرات مائلة للون الأصفر وبعضها ينتج مستعمرات حمراء. الجنس من الاحياء الهوائية المجبرة لذلك فأن نمط ايضاها تأكسدي وتتحمل ملح الطعام للحدود بدأ من تركيز 5% الى تراكيز اعلى من ذلك. تقطن بيئات مختلفة مثل الاسماك في المناطق شبه الاستوائية كما انها تسبب تلف العجين المخزون تحت التبريد. ومن جهة ثانية فان بعض الانواع والسلالات تستعمل في انتاج وتعتنيق بعض الاجبان خاصة المناطق السطحية مثل جبن لميركر Limburger وكرويره Gryere مع الاحياء اخرى. ويدخل افراد الجنس ضمن البوادي التجارية المستعملة في انتاج اللحوم المخمرة ، كما انها يمكن ان تؤدي الى إتلاف بعض منتجات التخمرات الكحولية. ويضم الجنس انواعا كثيرة ، بعضها ذو علاقة وثيقة بالاغذية ومنها.

M.copoyenes

أحد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهي من البكتيريا التي تتحمل الملوحة اذ تتحمل 10% واكثر من ملح الطعام وتشترك في تخمرات اللحوم مع احياء اخرى وكذلك في بوادي تخمير الاسماك والدواجن.

M. flavus

أحد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهي من البكتيريا التي توجد في الاغذية ولكن لا يمكن الكشف عنها بالطرق المicrobique العادية التي تشمل تتميمة الخلايا الى مستعمرات تحت ظروف ملائمة أي انها من مجموعة (viable but unculturable VLNC) ولكن يمكن الكشف عنها بطرق مجهرية خاصة وكذلك الكشف عن مواد الايض التي تنتجه.

M.sodonesis

أحد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهي بكتيريا تستعمل في انتاج الحامض الاميني الالانين على نطاق تجاري.

M. luteus

احد الانواع الجنس *Micrococcus* ويطلق على هذه البكتيريا في بعض المراجع تسميات اخرى مثل *Sarcina pelagia* او *M. lysodeikticus* و تستعمل لفحص تأثير انزيم *lysozyme*. و تدخل بوصفها احد مكونات البوادى المستعملة في تحضير الاغذية الشرقية المخمرة التي تستعمل البذور الزيتية و تستعمل تجاريا في انتاج انزيم الكاتاليز *catalase*.

M. roseus

احد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهي بكتيريا تدخل بصفتها احد مكونات البوادى المستعملة في تحضير الاغذية الشرقية المخمرة خاصة المعتمدة على البذور الزيتية.

M. varians

احد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهي بكتيريا تتحمل الملوحة لتركيز 10% كلوريت الصوديوم او اكثرا و تستعمل في البوادى المختلطة المستعملة في تخمير اللحوم والأسماك والدواجن لانتاج الصوصج ، وذلك لأن لهذه البكتيريا القابلية على الحد من البكتيريا المضرة في اللحوم مثل العنقوديات .

ويلاحظ انها تشارك ضمن النبات الطبيعي على سطوح الاجبان بعد ان تهيا الخماير البيئة الملائمة لنموها باستهلاكها حامض اللاكتيك ورفع الاس الهيدروجيني ، وللبكتيريا القابلية على تحليل البروتينات لذلك تشارك في اعطاء النكهة للاجبان المنضجة مثل الشدر وغيرها وشاركتها في هذه العملية النوعان *M. caseolyticus* و *M. freudenreichii*. ويضم الجنس انواعا اخرى لها علاقة بالاغذية ومنها *M. aurianticus* و تعد بشكل بادئ تجاري يستعمل في تحضير الصوصج في اللحوم. اما *M. conglomeratus* ويستعمل مع غيرها من المكورات في اعداد البوادى المستعملة في انتاج الاجبان مثل الشدر وغيرها من الاجبان .

M. glutamicus

احد الانواع التابعة للجنس *Micrococcus* وهو المرادف للبكتيريا *Corynebacterium* المستعملة في انتاج الحامض الاميني *glutamicum*.

Monascus

احد الاجناس الفطرية التي تنتج السموم الفطرية في الاغذية. وبعض انواع الفطر تنتج الصبغات منها الصبغة الحمراء *monascorbrin* والصبغة الصفراء *monascin* المنتجة من قبل *M. purpureus* المستعمل في انتاج الاغذية المتخمرة وكذلك يستعمل النوع *M. anka* في انتاج اغذية مخمرة من الرز ، والنوع *M. ruber* يستعمل في انتاج الصبغة الحمراء لذلك يستعمل في انتاج الكوجي الاحمر *red koji* (الرز الاحمر). ولمعظم افراد الجنس المستعملة في تخمرات الاغذية القابلية على انتاج الانزيمات التي تحل البروتينات والتي تحل النشا.

Monilia

الاسم المرادف للجنس *Candida* وهي من الخماير التي لها علاقات مختلفة مع الاغذية (انظر *Candida*) ومن الانواع التابعة للجنس هما *M. laxa* و *M. fructicola* التي تسبب التعفن البني في الخوخ او الدراق .

Montierella alpine

فطر من رتبة **Mucorales** يستعمل في انتاج الدهون الميكروبية الغنية بالحامض الدهني الاراشيدونيك المستعمل في خلطات أغذية الاطفال. والفطر شائع الوجود في التربة في مختلف مناطق العالم وهناك حوالي 140 عزلة موجودة في مجمع المزارع الفطريّة وأكثرها انتاجاً لحامض الاراشيدونيك هي *Mt. alpina* ATCC 32222 المستعملة لانتاج التجاري. ويتميز الفطر بصعوبة التعامل معه نظراً لصعوبته بدأً وتحفيز عملية تكوين الابواغ وتكون غير ممكنة مع بعض السلالات.

M. isabellina

أحد الفطريات التابعة لرتبة **Mucorales** المستعمل في انتاج الزيوت الغنية بـ δ -linolenic acid الذي يشكل 8% من زيوتها (انظر *M. javanicus*) والزيوت تصل إلى 25-50% من الكتلة الحيوية للفطر اعتماداً على ظروف التنمية.

Moraxella

جنس من البكتيريا، هوائية، سالبة لصبغة كرام، شكلها عصوي إلى بيضوي تتطفّل على الحيوانات ذات الدم الحار، لا تكون الابواغ وأغلبها غير متحرك، تغذيتها كيميائية عضوية، توجد البكتيريا بشكل مزدوجات أو سلاسل قصيرة. البكتيريا من المجموعة المحبة للبرودة توجد في الدواجن على الجلد والريش وتنقل إلى اللحوم بعد بادارتها. كما توجد في الأسماك والاحياء الأخرى التي تقطن المياه المعتدلة. تزداد اعدادها عند الخزن بدرجات حرارة منخفضة. وتكثر البكتيريا على سطوح اللحوم عند خزنها في ظروف رطبة وتتوفر ظروف تهوية جيدة وتصبح ضمن الاحياء السائدة تحت مثل هذه الظروف. لذلك يلاحظ ان البكتيريا تسبب انواعاً من التلف الذي يقتصر على السطوح مؤدية الى انتاج روائح كريهة وتكون طبقة مخاطية وربما احداث تغيرات في لون الغذاء التالف. ويضم الجنس انواعاً عدّة منها *M. phenylpyruvica* التي تلوث الاغذية الطازجة والمجمدة وتمتاز بمقاومتها الاشعاع.

Mucor

جنس من الفطريات يعود إلى **Phycomycetes** ، وهو من الفطريات الواطئة lower fungi ونكون هايفاتها غير مقسمة coenocytic يتکاثر بطريقة غير جنسية بتكون الابواغ العلية sporangiospores داخل علب خاصة sporangium تنشأ على حامل العلب sporangiophore وهي هايفات مسؤولة عن التكاثر، ويتكاثر جنسياً باندماج الامشاج التي تكون غير متخصصة gametangia لتكوين البوغ الجنسي zygospore . العديد من الانواع العائدة للجنس تسبب الامراض واخرى تكون صناعية وانواع اخرى تسبب تلف المواد الغذائية. وتفضل اغلب الانواع التابعة للجنس نشاطاً مائياً عالياً نوعاً ما يصل الى 0.9 وللجنس تطبيقات مفيدة واسعة، اذ انه يستعمل في انتاج الكحولات الصناعية وتقديم اللحوم ويستعمل في انتاج الملونات الطبيعية المستعملة في صناعة المارجرين. فضلاً عن استخدام بعض الانواع في انتاج الانزيمات الصناعية، والانزيمات ذات الصلة بالتصنيع الغذائي مثل المنفحة الميكروبية. ومن الانواع المهمة

Mucor circinelloides

(انظر *M. javanicus*)

M.corticolus

أحد أنواع الجنس *Mucor* وهذا الفطر له فعالية ايجابية في الاغذية اذ يستعمل في تحضير بعض الاغذية الشرقية المخمرة مثل تخمير فول الصويا.

M.hiemalis

أحد أنواع الجنس *Mucor* ويسمى ايضاً *M. disperses* وهو فطر يستعمل في تحضير الاغذية الشرقية المخمرة المعتمدة على فول الصويا ، اذ يفرز الفطر عدداً من البروتينات المحللة لبروتينات الصويا لانتاج الببتيدات والحوامض الامينية التي تساهم في نكهة المواد المنتجة كما في السوفو sufū وكذلك في تحضير جبن الصويا وغيرها من المنتجات الغذائية.

M.hiemalis

أحد أنواع الجنس *Mucor* ويسمى ايضاً *M.elegans* يستعمل في تحضير بعض الاغذية المتخمرة تحمل النوع *meitauza* ويحضر من مخلفات فول الصويا المستعملة في تحضير منتجات غذائية اخرى. وبعد تلقيح مواد التخمر ينتج الفطر مايسيليوم ابيض اللون وبعد تمام التخمر يجف المنتج بالشمس، ويطبخ في زيت نباتي مع خضروات اخرى.

M.javanicus

أحد الاعفان العائدة لرتبة *Mucorales* ويعرف ايضاً بـ *M. circinelloides* يستعمل لانتاج بعض الحوامض الدهنية مثل δ -linolenic acid واختبرت منتجاته التي أتصفت بعدم وجود السمية وبذلك عدت دهونه GRAS. يستعمل في تخمرات الاغذية الشرقية مثل tempeh وسوقت دهونه في منتصف ثمانينات القرن الماضي تحت اسم تجاري oil of -Javanicus ووجدت لها أسواق رائجة. ويوضح الجدول التالي تركيبة دهونه الغنية بـ GLA مقارنة بدهون نبات زهر الربيع primrose المستعمل للانتاج.

جدول : الزيوت الغنية بـ δ -LA من مصادر نباتية وبعض الفطريات

% الـ δ -linolenic acid في الدهون المتعادلة (وزن/وزن)								المصدر
16:0	16:0 1	18:0 1	18:0 1	18:2	18:3(n-6)	18:3(n-3)	20: 1	
6	-	2	8	75	8	0.2	0.2	Evening primrose
10	-	4	16	40	22	0.5	4.5	Borage
22	1	6	40	11	18	-	-	<i>Mucor circinelloides</i>
27	1	6	44	12	8	-	0.4	<i>Mortierella isabellina</i>

ودهونه مقاومة للاكسدة نظراً لوجود بعض مضادات الاكسدة التي تستخلص برفقة الدهن من الخلايا الفطرية.

M.praini

أحد أنواع الجنس *Mucor* من الفطريات المستعملة لتحضير الاغذية المخمرة نظراً لقابليته على انتاج البروتينات التي تحلل بروتينات المواد الاساس المستعملة واهماها فول الصويا.

M.racemosus

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل في تحضير الاغذية المخمرة في دول اسيا الشرقية التي اساسها فول الصويا . نظراً لقابليته على انتاج بروتينات تحل البروتينات النباتية.

M.roseus

احد انواع الجنس *MUCOR* وهو فطر يستعمل في تحضير اغذية متخمرة في دول افريقيا، والمادة الاساس هي بقوليات زيتية والناتج يستعمل مادة منكهة .

M. silvaticus

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل في تحضير متخمرات فول الصويا وجبن الصويا ولمنتجاته تسميات محلية في دول الشرق الاقصى واهما سوفو *SUFU*. ويمتاز الفطر بانتاجه بعض الانزيمات الخارجية ومنها البروتينات التي تشكل حجر الاساس في تخمرات المواد الغذائية الاولية.

M.subtiissimus

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل ايضاً كما في الفطر السابق الذكر

M.pusillus

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل في انتاج الرنين الميكروبي الميكروبية *microbial rennet* أي المنفحة *rennet* وينمو الفطر بدرجات حرارة واسعة المدى، إذ تبلغ الدنيا بين 21-23° م في حين تكون المثلثي 45-50° م الى 50-58° م، لذا فهو يعد من الفطريات المحبة للحرارة النادرة.

M.miehei

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل في انتاج المنفحة الميكروية المستعملة في انتاج الاجبان على نطاق تجاري باستعمال تخمرات المواد الصلبة وغيرها من طرائق الانتاج.

M.sufu

احد انواع الجنس *Mucor* وهو فطر يستعمل في انتاج السوفو *SUFU* او ما يسمى بالجبن الصيني او كيك البقول ويوجد على قشور الرز .

Mucorales

رتبة من الفطريات التي لها علاقة بعمليات التصنيع الغذائي اذ ان اغلب الفطريات العائدة لهذه الرتبة تحوي على الحامض الدهني δ -linolenic acid . وتنتج الانزيمات المحللة للدهون

Mycobacterium

جنس من البكتيريا، صامدة للقسر بالحامض عند التصبيغ *acid fast bacteria*، لا تكون الابواغ، تعود الى العائلة *Mycobacteriaceae* غير متحركة، نقطن العيد من البيئات، خلاياها عصوية الشكل او عصيات منحنية ولكن بعض الانواع عصياتها متفرعة او خيوط هشة، وبعض الاحيان تظهر الخلايا محببة عند التصبيغ . ومن اهم صفاتها ان الجدار الخلوي يحتوي على حامض المايكوليك *mycolic acid*. وبعض الانواع تنتج الصبغات. بعض الانواع سريعة النمو وتظهر مستعمراتها في اثناء اسبوع وآخرى بطيئة النمو وتحتاج الى حوالي شهر. وتضم بكتيريا السل *M. tuberculosis* وتحتل نسبة *GC* لها الى 60-70 %. وتكون هوائية الى محبة لتهوية قليلة *microaerophilic mycobactins*. الانواع المرضية تفرز خلاياات الحديد

وتضم انواعاً مرضية اخرى مثل *M. bovis* والتي توجد في الابقار وتلوث الحليب ومنه تصل الى الانسان. ويحتوي الجنس على انواع اخرى ذوات التطبيقات الصناعية او البيئية.

Myrothecium

جنس من الفطريات التي تولد السموم في الاغذية عند تلوثها لها ومنها السم roridin A وهو من مجموعة سموم trichothecenes المنتج من الانواع *M. verrucaria* و *M. roridum*. وتوجد الفطريات في علف الحيوانات ولذلك يكون تأثيرها قليلاً في اغذية الانسان. ولكن الفطر *M. verrucaria* يستعمل في انتاج الانزيمات المحللة للسيليوز cellulases .

Neurospora

جنس من الفطريات العائدة لصنف Pyrenomycetes ، يكون الفطر هايفات متفرعة متعددة النوى. تتكاثر بتكوين الكونيديا العادي أو الكونيديا الصغيرة microconidia التي تتكون على حامل الابواغ ويحدث فيها التكاثر الجنسي . والابواغ الكيسية الناتجة تميز الجنس. يقيم الجنس الفطر *N. crassa* الذي يعد نموذجاً للدراسات الوراثية التي تجري للخلايا الحقيقية النواة. وتكون ثمانية ابواغ كيسية عند التكاثر الجنسي ويشبه *N. sitophila*

N. crassa

احد انواع الجنس المستعملة بكثرة جداً في الدراسات الوراثية والجزئية وتتصدر دورياً باسم هذا النوع لكثرة الدراسات .

N. sitophila

احد انواع الجنس *Neurospora* ويطلق عليه فطر الخبز الاحمر ويسمى ايضاً *N. intermedia* وهو يؤدي الى اتلاف الخبز إذ يسمى العيب الخبز الاحمر. في حين يمكن ان تستعمل في بعض احياء العالم في تحضير اغذية مخمرة معتمدة على فستق الحقل والمنتج يمكن ان يشوى او يقلى ويمكن ان يستعمل بديلاً لللحوم ويعود استعماله بسبب انتاجه عدداً من الانزيمات المحللة، اذ يؤدي استعماله الى زيادة نسبة مركبات النتروجين الذائبة من حوالي 5% الى 24%. والبروتينات التي ينتجها الفطر تعمل في اس هيدروجيني مثل 6.5. كما ان الفطر ينتج انزيمات تعمل على الكربوهيدرات مثل α -galactosidase ، فضلاً عن انزيمات تحل الدهون، لذلك فأنها تغير من تركيبة الدهون في فستق الحقل عند التخمر.

N. tetrasperma

احد انواع الجنس *Neurospora* ويشبه باقي انواع الجنس، الا انه عند التكاثر الجنسي تتكون اربعة ابواغ كيسية ascospore

Nitzchia

داياتومات طحلبية بحرية ، بعض افراد الجنس ينتج السموم ومن اهمها حامض الدوميك domoic acid ، ومن الانواع المنتجة *N. pseudodelicatissia* و *N. pungens* ، وسمومها تنتقل الى الأسماك والتي تسبب التسمم عند تناولها.

Nostoc

جنس من الطحالب يعود الى عائلة *Cyanophyceae* اي من الطحالب الخضراء - المزرقة، يستعمل عادة مادة مخصبة للاراضي الزراعية، ويمكن للطحالب العيش في الظلام بطريقه النمو المتباین وهو من طحالب المياه العذبة.

يقوم الطحالب بانتاج وافراز عدد من الفيتامينات مثل البايوتين وفيتاميني B_1 و B_{12} .

ومن الانواع التابعة للجنس *N.sphaeroides* و *N.calcicola* المستعملان في تسميد الاراضي الزراعية والنوعين *N. punctiforme* و *N. ellibosporum* اللذان يستعملان في تسميد الحنطة. أما النوع *N. muscorum* ينتج فيتامين E بكميات تصل الى 980 ميكروغرام/غم وزن جاف. ومن حيث انتاج الفيتامينات الدائمة في الماء فأن الطحالب *N. punctiforme* ينتج فيتامين B_1 بمعدلات تصل الى 1.1- 7.6 ميكرومغرام/غم وزن جاف و B_{12} 12.4- 2 B₁₂ 6.7-0.4 في حين يصل الرايبو فلافين المنتج الى معدلات 20-60 وحامض النيكوتينيك 31-74 وحامض البانتوثيك 22- ميكرومغرام/غم وزن جاف 56.

وبعض انواعها مثل *N. calcicola* و *N. cordubensis* تنتج مواد مكونة من السكريات التي تحبط الخلايا الذي يوفر الحماية لنظام تثبيت النتروجين nitrogenase في الخلايا المتباینة heterocysts من التعطيل بواسطة الاوكسجين، فضلا عن حماية الخلايا من تأثير ارتفاع تراكيز ايونات المعادن، اذ يقوم الطحالب بربط الايونات ثم اطلاقها بشكل تدريجي وفق حاجة الخلايا كما في ايونات الحديد والمنغنيز.

Obesumbacterium

من مجموعة البكتيريا المعاوية *enterobacteria* تتلف المنتجات الكحولية مؤدية الى توليد العكارة وانتاج العديد من المواد مثل الاندول والفيتولات وثنائي الاستيل وكذلك كبريتيد الهيدروجين وكبريتيد ثنائي المثيل *dimethyl sulfide*. وتنشط عند بداية التخمرات الكحولية ولكنها تتحسر بعد زيادة كمية الكحول وانخفاض الرقم الهيدروجيني، ولكن ما يتبقى منها كاف لتلویث وجة جديدة.

Ocillatoria

جنس من الطحالب الخضراء - المزرقة تكون بشكل خيوط ويمكن ان يعيش في شدة ضوء منخفضة، وهو من طحالب المياه العذبة.

ومن انواعه *O.amphibia* تمتاز بروتيناته باحتوائها على معظم الحوامض الامينية عدا السستينين. والنوع *O. jasorvensis* B_{12} فيفرز فيتامين B_{12} وحامض البانتوثيك الى وسط المحيط.

والنوع *O. raciborskii* يمكن ان ينتج كتلة حيوية بمعدل 11-28 غم/م²/يوم. اما النوع *O.rubescens* ينتج كميات كبيرة من الدهون القطبية وحامض دهنيه ذات 16 و 18 ذرة كربون متعددة الاوامر المزدوجة غير مشبعة *polyunsaturated* C_{16} و C_{18} في اثناء المراحل الأولى من النمو.

Oidium lactis

فطر يسمى بفطر المكائن *mold* machine ينمو على الكتلة الحيوية لخميرة الخبز ويؤدي الى اتلافها .

Oxalobacter

بكتيريا لاهوائية ، سالبة لصبغة كرام تقطن الاماues للانسان والحيوانات المجترة ، تتميز بقدرها على استهلاك حامض الاوكزاليك بشكل كبير جدا ، تستعمل البكتيريا كاحد الاحياء العلاجية .
• *O. formigenes* لعلاج الحصى في الكلى العلاجية . واهم انواعها probiotics

Pachysolen

جنس من الخمائير المستعملة لانتاج الرايبوفلافين (Vit B₂) واهم الانواع المستعملة لانتاج التجاري وهو *P. tannophilus* التي يصل انتاجها الى 20 ملغم/لتر عند استعمال D- زايلور، D-xylose مصدراً للكربون وكبريتات الامونيوم مصدراً للنتروجين. وتستعمل بعض انواعه في انتاج نوع خاص من السكريات المتعددة يسمى فوسفومانان phosphomannan.

Paecilomyces

جنس من الفطريات الصغيرة microfungi يلوث الاوعية المعدة لانتاج المواد الكحولية و يؤدي الى تلف المنتجات الكحولية فيعطي رائحة غير مرغوب فيها نتيجة لتكوين بعض المركبات مثل geosmin و guaiacol و trichloroanisoles وغيرها. وتستعمل انواع معينة في انتاج الاغذية المخمرة التي اساسها الذرة السكرية sorghum والخطة في السودان والصين. والاغذية الناتجة اما تكون سائلة او صلبة، وتكون مشاركة الفطر مع خمائير وفطريات اخرى لاجراء التخمرات المختلطة. ومن الانواع التابعة له *P. varioti* يستعمل في انتاج الكتلة الحيوية التي تستعمل علها للحيوانات وينمى الفطر على مخلفات صناعة الورق الغنية بالكربون .sulfite liquor

ونظراً الى قابلية بعض انواع الفطر مثل *P. fumosoroseus* على انتاج المواد المذكورة آنفاً فأنها تستعمل في انتاج مبيدات الحشرات الحيوية bioinsecticides والتي تسوق تجاريًّا تحت مسميات مختلفة. كما ان الجنس يضم انواعاً تستعمل لاغراض صناعة مثل *P. lilacinus* المستعمل في انتاج بروتبيزات السيرين والانزيمات الاخرى اذ ان الفطر يتغذى على البيض مؤدياً الى اتلافه، وينتج الفطر الانزيمات التي تحل الكايتين chitinase .

Paracoccus

جنس من بكتيريا سالبة لصبغة كرام، خلاياها كروية الى بيضوية الشكل، لا تكون الابواغ وغير متحركة، وتكون الخلايا اما بصورة مفردة او مزدوجة او بشكل مجموعات. البكتيريا هوائية وبذلك فأن ايضها يكون تأكسدياً، ويمكن لبعضها ان تستخدم مستلزمات للألكترونات غير الاوكسجين مثل النترات. تغذيتها بشكل رئيس كيميائية عضوية.

من اهم الانواع التابعة للجنس والتي لها علاقة ربما غير مباشرة بالاغذية هو *P. denitrificans* والذي كان يسمى *Micrococcus denitrificans*. تقوم بكتيريا هذا النوع باختزال النترات تحت ظروف غير هوائية او قليلة التهوية. وتكون تغذية هذا النوع على الصخور الكيميائية اختيارية facultative chemolithotroph وينتمي استعمال البكتيريا في الاغذية ضمن التقنيات الحيوية للتخلص من النترات في الاغذية التي تحول الى نتریت nitrite. وفي البيئات الحامضية يؤدي الى تكوين امينات ثالثية tertiaryamines او الاميدات amides والتي بدورها تكون النايتروز امينات nitrosamines التي تعد من المسرطنات القوية . وتستعمل البكتيريا لتقليل النترات في عصير الجزر على نطاق تجاري .

Paracolobacium

جنس من البكتيريا، عصوية، سالبة لصبغة كرام. تمتلك فعاليات انزيمية عديدة منها قابليتها على انتاج البروتينات والانزيمات التي تحل البكتيريا وغيرها. تسبب تلف الخضروات مثل الخيار وغيرها المستعمل لعمل المخللات مؤدية الى طراوة الخضروات في المحاليل الملحية التي يتراوح تركيزها ما بين 5-8% كلوريد الصوديوم. عندما يكون الاس الهيدروجيني 5.5. وتقوم البكتيريا برفع الاس الهيدروجيني نتيجة لفعالياتها.

وستعمل بعض انواع هذه البكتيريا ولإنتاج الحامض الاميني فالين valine.

Pectinatus

جنس من البكتيريا عصوية. سالبة لصبغة كرام. غير هوائية مجبرة. تؤدي الى إتلاف منتجات التخمر الكحولي وذلك لإنتاجها عدة مركبات منها أحماض الخليك والبيوتريك والبروبينيك وكبريتيد الهيدروجين وكبريتيد ثنائي المثيل معطية نكهة غير مرغوب فيها وظهور العكارة.

ومن اهم الانواع التي تؤثر في نوعية المنتجات هو النوع ..*P. cerevisiiphilus* ..

Pediococcus

احد اجناس مجموعة بكتيريا حامض اللاكتيك التي تكون كروية الشكل وتنقسم بمستويات متعدمة لتنتج تجمعات رباعية. يضم الجنس احياء متباعدة من حيث البيئات التي تشغلهما. الخلايا غير متحركة ولا تكون الابواغ. تميز الانواع بالاعتماد على الصفات المظهرية للمستعمرات والخلايا والفحوص السلبية ونوعية حامض اللاكتيك المنتج.

للبكتيريا قابلية لمنافسة الاحياء الاصغرى منها انتاج البكتريوسينات وانتاج الحموضة وتغيير جهود الاكسدة والاخترال للبيئات التي توجد فيها. وتتراوح نسبة GC في الانواع علاقه 34-42%. ويضم الجنس انواعاً عديدة منها ما له علاقة بالاغذية ومنها:

البكتيريا	اهم الصفات والاغذية التي توجد فيها
<i>P. acidilactici</i>	البكتيريا متجانسة التخمر سريعة الانتاج للحامض محبة الحرارة اذ تنمو بدرجة حرارة 50-53°C ودرجة حرارتها المثلثي 40°C، وتقاوم الملح بتركيز 9-10% كلوريد الصوديوم، كما انها تنمو بدمى من الاس الهيدروجيني يتراوح بين 4.2-8.5، وتقاوم درجة حرارة 70°C لمدة 10 دقائق. تكثر البكتيريا على البذورات والمواد المتخمرة المنتجة منها مثل الساليج، وكذلك في هريس الشعير والمالت. توجد البكتيريا او تستعمل في انتاج الصوصاج شبه الصلب المسمى، الصوصاج الصيفي وستعمل في تخمير قرنات الكاكاو وغيرها من التخمرات وتنتج البكتريوسينات pediocins لذلک فهي ترتبط <i>Listeria monocytogenes</i> معظم صفاتها بلازميدية.
<i>P. cerevisiae</i>	لأفراد النوع علاقات متنوعة فبعض الاحياء تكون سلبية فهي تتلف المنتجات الكحولية، في حين توجد سلالات اخر تساهم في تخمرات الزيتون والمخللات واللهاة المتخمرة وانتاج الاغذية الشرقية المتخمرة وانتاج الصوصاج وكذلك في تخمير قرنات الكاكاو. معظم صفاتها بلازميدية.
<i>P. damnosus</i>	كانت تسمى سابقاً <i>P. cerevisiae</i> البكتيريا لا تقاوم تراكيز عالية من الملح إذ إن 5.5% كلوريد الصوديوم يمثل الحد الاعلى، تنتج الحموضة وتختفي الصفات الهيدروجيني الى 3.7-4.2. بعض السلالات تنتج مواد مخاطية وخليل من نظائر حامض اللاكتيك. تنتج العديد من المواد المضادة للبكتيريا الاصغرى وتؤدي الى تلف المنتجات الكحولية.
<i>P. dextrinicus</i>	البكتيريا تنتج الدكسترين، وتنمو بدرجة حرارة عالية تصل الى 43-45°C ولكن المثلثي 32°C، وتنمو في اس هيدروجيني 4.2-8، تحمل 6% كلوريد صوديوم. من الصفات المميزة لها انها تستهلك النشا. تحليل rRNA 16S يشير الى ضعف الصلة مع

41-40% لها GC pediococci الاخرى. تعزل من المنتجات الكحولية نسبة .	<i>P. halophilus</i>
جنس متابين. يحوي ضرباً عديدة ، درجة حرارتها المثلثي 25-30°C يتحمل تراكيز ملحية عالية تصل الى 18% كلوريد الصوديوم وهناك سلالات اخرى تتحمل 20-26%. تكثر ويمكن عزلها من هريس صوص الصويا والمحلول الملحي للمخللات ولذلك تستعمل بعض سلالاتها في تلقيح منتجات الصويا لتخميرها وكذلك تخمير الخضروات الملحية، لذلك تستعمل في انتاج بعض الاغذية الشرقية المخمرة.	<i>P. inopinatus</i>
درجة الحرارة المثلثي 30-32°C ، تتحمل الخلايا 6-8% كلوريد الصوديوم توجد البكتيريا في اللهانة المخمرة والبقوليات المخمرة والمنتجات الكحولية .	<i>P. parvulus</i>
تكون مستعمرات صغيرة جداً. ومنها اشتق اسم النوع تحتاج الى توبن. 80 لتشجيع النمو، درجة الحرارة المثلثي للنمو 30°C والاس الهيدروجيني 6.5 تتحمل ملح كلوريد الصوديوم بنسبة 5.5-8%. تنتج خليطاً من حامض اللاكتيك (DL) وبعضها تكون مواداً لزجة، توجد في اللهانة المخمرة والخضروات المخمرة مثل البقول والمنتجات الكحولية وتؤدي الى اتلاف المنتجات الاخرية.	<i>P. pentosaceus</i>
كانت تسمى سابقاً <i>P. cerevisiae</i> تتحمل ملح كلوريد الصوديوم بتركيز 9-10%， درجة حرارتها المثلثي 28-32°C وتنتج خليطاً من نظائر حامض اللاكتيك (DL) ، توجد البكتيريا في الشعير والمالت والفواكه الحمضية والتفاح وغيرها من المصادر. وتستعمل في تخمرات الصوصج شبه الجاف وكذلك في تخمر الخبز والبزاليه وحليب الصويا، والعديد من السلالات تفرز البيوسينات pediocins ، وتكثر على سطوح النباتات وتسبب تلف نواتج التخمرات الكحولية. معظم صفات النوع بلازميدية.	<i>P. soyae</i>
يشير اسم النوع الى استعماله في تخمرات الصويا.	

Penicillium

جنس كبير من فطريات راقية تضم اكثراً من 150 نوعاً مقسمة الى (ابواغ خارجية المنشأ) على تراكيز خاصة تشبه المكنسة *penicillus* التي استير منا اسم الجنس. يصنف الجنس كما في باقي الفطريات اعتماداً على الصفات المظهرية والتراكيز غير الجنسية يعود الفطر الى صنف الفطريات الكيسية Ascomycetes وبعض الانواع غير معروفة الطور الجنسي ولذا تضم الى صنف Deutromycetes (Hymomycetes). معظم الانواع التابعة للجنس رمية التغذية ، عدا انواع قليلة جداً يمكن ان تسبب امراضاً للحيوانات . بعض انواعه له اهمية صناعية كما في انتاج المضادات الحيوية مثل بعض سلالات.

P. notatum, *P. chrysogenum* ، كما ان انواعاً منه تستعمل لانتاج الحوامض العضوية وكذلك لانتاج بعض المنتجات الغذائية. يفرز معظم انواعه السموم ، وفي هذا المجال يعد هذا الجنس اكثراً الفطريات انتاجاً للسموم من حيث النوعية والتركيب الكيميائي والتي تقسم الى صفين رئيين، الاول يؤثر في الكبد والكلى ووظائفها والنوع الآخر هي السموم العصبية .

وفيما يلي اهم الانواع التابعة للجنس:

P. camemberti

احد انواع جنس *Penicillium* الذي تستعمل بعض سلالاته غير السامة في تصنیع وانضاج جبن كمنبرت *camemberti cheese* وبعض انواع الصوصج . وبعض السلالات تنتج السموم مثل *cyclopiazonic acid* الذي يسبب تحلل الدهون وتخر خلايا الكبد والكلى في الحيوانات الداجنة . *P. caseicolum* وله مرادف في بعض المراجع

P. candidum

احد انواع الجنس *Penicillium* الذي له علاقة ايجابية مع الاغذية وعمليات تصنيعها كما في صناعة صوص اللحوم، وفي هذه الحالة يجب انتخاب السلالات غير السامة. (وهو المرادف لـ *P. camemberti* في بعض المراجع).

P.chrysogenum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو من الفطريات الصناعية المهمة لانتاج البنسلين المضاد الحيوي المعروف، ولكن هناك بعض السلالات التي تفرز السموم ومنها *cyclopiazonic acid* و *roquefortine C* في الاغذية الملوثة. ومن جهة ثانية توجد سلالات غير سامة تستعمل في انتاج بعض انواع اللحوم المتخرمة خاصة الصوصج الجاف. وتستعمل بعض سلالات النوع لانتاج الابيذ *lipase* على نطاق تجاري.

P.citreonigrum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو احد الفطريات التي تنتج بعض السموم الفطيرية ومنها *citreoviridin* الذي يسبب امراضاً لالانسان منها *cardic beriberi* الذي يتصف بصعوبة في التنفس وغثيان وفي تلتها اعراض اخرى مثل الالام مبرحة وكرب نفسي والشعور بعدم ارتياح مؤدية في بعض الاحيان الى تصرفات جنونية. وفي الحالات الحادة يؤدي الى الشلل الذي يؤدي بدوره الى فشل التنفس خاصة لمن هم في مرحلة الشباب. يلوث الفطر الرز خاصة عندما تكون عمليات التجفيف غير كاملة. ودرجة الحرارة الملائمة المثلث 20°م وبنهيات عظمى وصغرى $24, 5^{\circ}\text{م}$ على التوالي والدرجات العالية للنمو في بعض الاحيان يمكن ان تصل الى $37-38^{\circ}\text{م}$ ، والفطر بطيء النمو في الاوساط المختبرية. وهو من الانواع المحبة للجفاف. ويلاحظ ان انتاج الفطر للسموم يحدث بدرجة حرارة بين $10-37^{\circ}\text{م}$ وبحرارة مثلث تصل الى 20°م .

P. citrinum

احد انواع الجنس *Penicillium* ذات العلاقة بالاغذية ومن اهم ميزاته انه ينتج *citrinin* الذي يعد من السموم المؤثرة في الكلى. وينتج السم من فطريات ويفرز سموم اخرى مثل سموم الاوكرا والتي يمكن ان تتأثر فيما بينها لتوليد اعراض قوية. ويتميز الفطر بتركيب اجزاءه التكاثرية غير الجنسية *penicillus* الخاصة. والفطر واسع الانتشار بشكل كبير ولا يكاد اي غذاء يخلو منه، ولكن اكثرها ثلوثاً هو محصول الرز ثم الحنطة والذرة والطحين الناتج منها. والفطر ينمو بدمى واسع من درجات الحرارة تمتد من $5-45^{\circ}\text{م}$ وبدرجة حرارة مثلث 30°م ، وهو محب للجفاف اذ يصل الحد الادنى للنشاط المائي الذي يحتاجه الى 0.82 ، ومن الجدير بالذكر ان انتاج الفطر للسموم يكون على المدى الحراري المسجل لنمو الفطر.

P. commune

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو الفطر المسجل على انه من منتجات *cyclopiazonic acid* وله القابلية على افساد الاغذية التي يلوثها خاصة الاجبان حتى المعبأة تحت ظروف التفريغ، ويعد من المشاكل العالمية لإتلافه انواع عديدة من الاجبان، ويكاد يكون اكثراً الفطريات انتاجاً للحامض المذكور اتفاً في انواع مختلفة من الاغذية. ويستطيع الفطر النمو بدرجات تقارب الصفر المئوي وبدالة حرارة مثلث 25°م ، ويمكن ان ينمو في نشاط مائي منخفض يصل الى 0.85 . وتعد الفطريات *P. hirsutum* و *P. griseofulm* من منتجات *cyclopiazonic acid*. ولكن بعض السلالات

التي لاتنتاج السموم تستعمل في تصنيع بعض منتجات اللحوم. *P. crustosum* من الفطريات التي تنتج السموم *penitrem A* و *roquefortine C*. اذ ان الفطر ينتج السم الاخير بمستويات عالية مما يجعله خطراً. وما يزيد في خطورته ان الفطر سريع النمو ويولد كونيديا سريعة الانفصال من جسم الفطر يسهل انتشارها، لذا يلاحظ انتشارها في انواع كثيرة من الاغذية مثل الذرة واللحوم المصنعة والجوزيات والجبن وعصائر الفواكه، كما انها مرضية للتفاحيات والفثائيات. والفطر لا ينمو بدرجات حرارة مرتفعة نوعاً ما مثل 37° م ولكن الملاحظ ان اسم *penitrem A* ينتج فقط عندما يكون النشاط المائي عالياً ومن الفطريات الاخرى التي تنتج السم هو *P. glandicola*.

P. cyclopium

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو من الفطريات التي تسبب تلف الاجبان، والفطر ينتج *cyclopiazonic acid* في الاغذية، وكذلك ينتج سموم الاوكراء. ويعيش في نشاط مائي منخفض نوعاً ما يتراوح بين 0.82-0.85، في حين يكون انتاجه لسموم الاوكراء في نشاط مائي أعلى من القيم اللازمة للنمو اذ يتراوح بين 0.87-0.9.

P. digitatum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو فطر يسبب اتلاف الاغذية خاصة الفواكه مثل الحمضيات والتلف الذي يسببه هو التعفن الفطري الاخضر.

P. expansum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو الفطر ينتج سموماً أهمها *citrinin* و *patulin* ، يعد من الممراضات النباتية فضلاً عن انتشاره الواسع في الاغذية الطازجة أو المصنعة، ينتج السم في التفاح والاجاص لذلك فإن استعمال الفواكه المصابة في انتاج العصائر يؤدي إلى احتواء الأخيرة على تراكيز عالية من السم تتراوح بين 350-630 مايكروغرام لكل لتر، ومن الطبيعي ان وجود السم في العصائر حتى بتركيز قليل يعد دليلاً على عدم الاهتمام باختيار المواد الاولية. والمعروف ان هذا الفطر يعد منذ زمن قديم من الفطريات المتألفة للتفاحيات ومما يزيد من خطورته ما يتصف به من سرعة النمو. كما ذكر أنساً ان اهدافه الرئيسية هي التفاح والاجاص ويقل وجوده في الحبوب ومنتجاتها . ويعود الفطر من الاحياء التي تحب البرودة اذ يمكنه النمو بدرجات حرارة واطئة تصل 2° الى 3° وتكون درجة الحرارة المثلث لنموه 25° في حين تصل العظمى الى 35° . ويتراوح النشاط المائي لإنبات الكونيديا بين 0.82-0.83 و هو ايضاً ملائم للنمو، اما انتاج السم فيحتاج الى نشاط مائي عال يصل الى 0.99.

ومن الفطريات الاخرى التي تنتج *P. patulum* هو *patulin* الذي ينمو بنشاط مائي واطئ نوعاً ما بحدود 0.81 الا ان انتاج السم يحتاج الى نشاط مائي عال يصل الى 0.95 وكذلك الفطر *P. vulpinum*.

P. oxalicum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو فطر سريع النمو. يصيب الذرة عند مصادرها وينتج *D-secalonic acid* الذي يعد من المواد الخطيرة ويمكن ان ينتقل مع الارتربة المتصاعدة والبذور المصابة وبدأ تكون خطرة للعمال الذين يتداولونها عن طريق الاستنشاق ويعود النوع من النبيت الفطري الطبيعي *mycoflora* التي توجد في بعض اللحوم المتخرمة مثل السلامي المنضج وبعض انواع الصوصج . كما ان الفطر يستعمل لانتاج البيريدوكسين *Vit B₆* *pyridoxine* (Vit B₆) الذي ينتج 1

ملغم / لتر. ينمو الفطر في مدى واسع من درجات الحرارة تتراوح بين 8-40°م ويكون النشاط المائي لانبات الكونيديا 0.86.

P. roqueforti var *roqueforti*

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو فطر تستعمل سلالات غير السامة *roqueforti* في انتاج بعض الاجبان وانضاجها مثل الجبن الازرق الذي ينفرد الفطر بانتاجه وبعض اللحوم المخمرة. اما السلالات الاخرى فتنتج سوم *patulin* والـ *C* و *PR* و *roquefortine*. والسم الاخير يعد من السوم الحادة المسؤولة عن بعض الوفيات. ويكون السم *PR* أكثر سمية من *roquefortine*.

وينتشر الفطر *P. roqueforti* var *carneum* في اللحوم وينتج *patulin* فيها. والمعروف عن الفطر انه ينمو بدرجات حرارة الثلاجة وبشكل سريع تحت ظروف انخفاض الاوكسجين (0.5%) وارتفاع نسبة ثاني اوكسيد الكاربون الى 20% وعليه فهو يكون مثلاً رئيساً للحوم المبردة والجبن واغذية اخرى. وذلك فإنه يعد من الاحياء المحبة للبرودة، اذ انه ينمو بشكل سريع بدرجة حرارة 2°م. ومن الصفات الاخرى التي تجعل من الفطر مصدرأً خطراً في الاغذية انه يقاوم المواد الحافظة مثل حامض السوربيك وحامض الخليك بتركيز 0.5% أو أكثر.

P. puberulum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو فطر ينتج سوماً في الاغذية مثل الذرة. وتكون الاعلاف الدالة فيها الذرة سامة جداً للحيوانات.

P. toxicarium

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو من الفطريات التي تسبب سمية عالية للاحياء التي يصل اليها عن طريق المواد الملوثة مثل الرز الارز والذي يطلق عليه الرز الاصفر، ومن اهم السوم التي ينتجها *citreoviridin* والسم يؤثر في الجهاز البولي ويختلف تأثيره في الحيوانات باختلاف جنس الحيوان، اذ يمكن انه يولد الاسهال المائي و يؤدي الى نقصان الوزن.

P. verrucosum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو فطر ينتج اكثر من سم واحد في الاغذية التي يلوثها منها سم الاوكرا A. ويلوث الشعير والحنطة خاصة في المناطق الباردة من العالم، ويعزو الفطر ايضاً اللحوم ومنتجاتها. وينمو الفطر بدرجات حرارة واطئة تصل الى الصفر ويمتاز ببطء نموه. وحرارته المثلث لنمو 25°م. اما العليا فتصل الى 31°م. والفطر يعد من الاحياء المحبة للجفاف ويستطيع النمو بنشاط مائي 0.8 اما انتاج السم فيصل ذروته بدرجة حرارة 20°م وبنشاط مائي 0.85 و يعد الفطر من البيت الفطري الطبيعي *mycoflora* الذي تشارك في تخرمات اللحوم مثل السلامي المنضج وبعض انواع الصوصج .

P. viridicatum

احد انواع الجنس *Penicillium* وهو من الفطريات التي تنتج السوم في الاغذية اذ ينتج *cyclopiazonic acid* وبعض سلالاته تنتج سم الاوكرا A و *Citrinin*. و يعد الفطر من الملوثات للاجبان.

وفضلاً عن ما ذكر من الانواع التابعة لجنس *Penicillium* توجد انواع اخرى ذات صلة بالاغذية الا انها اقل اهمية ومنها:- *P. glabrum* الذي يسبب نفف انواع مختلفة من الاجبان منها جبن الشدر.

في حين توجد انواع مثل *P. nalgiovense* تستعمل في انتاج اللحوم المخمرة. وبضم جنس *Penicillium* انواعاً ذات اهمية صناعية والتي تكون ذات علاقة غير مباشرة مع الاغذية ومنها، انواع غير محددة من الجنس تستعمل لانتاج حامض الستريك والبروتينيزات.

.*glucose oxidase* *P. amagasakiense*

.*glucose oxidase* *P. purpurogenum*

.*catalase* *P. vitale*

Pestalozzia

احد اجناس الفطريات التي تسبب التعفن finger rot في الموز.

Phaffia

جنس من الخماير البازيدية التي تعود إلى الصنف **Basidiomycetes**. تنتج صبغات وردية الى حمراء وتنتمي باستعمال المولاس او غيره من المواد للإنتاج، ويمكن زيادة انتاجها باستعمال تقنيات الهندسة الوراثية لزيادة انتاج الصبغات.

ويستعمل النوع التابع للجنس *P. rhodozyma* في إنتاج الصبغة الحمراء astaxanthin وهو أحد الكاروتينات وتنتجها الخميرة لحمايتها من متأيضات الاوكسجين التي تتولد داخل الخلايا نتيجة للاضي التأكسدي. وستعمل الصبغة المنتجة ملونات للاغذية كما في تلوين الأسماك والسمون والقشريات والروبيان.

Phoma

جنس من الفطريات يضم العديد من الانواع التي تمرض النباتات، يتکاثر بطريقة غير جنسية بتکوین كونیديا بسيطة بيضوية الشکل شفافة ويسبب الفطر تلف الاجبان، مثل جبن الشدر والاجبان المعيبة تحت التفريغ. ويضم انواعاً منتجة للسموم الفطرية مثل *P. herbarum*.

Phomopsis

جنس من الفطريات يسبب تلف البازنجان eggplant إذ يسبب اللفحة وهو من الفطريات التي تنتج السموم عند وجودها في الغذاء أو تلوينها له.

Phormidium autumnale

طلب من مجموعة البكتيريا المزرقة المنتجة للسكريات المكوّثرة خارج خلاياها لتساعدها في مقاومة الجفاف وكذلك جعل الطلب غير مستساغ للرعي اي انها تساعد في التخلص من إجهاد الجفاف والرعي. ومثل معظم الاحياء المنتجة للسكريات المكوّثرة فالعمليات الانتاجية للسكريات يتحسن ويزداد عند تعریض الخلايا الى مخصصة او تقليل مصادر النتروجين.

Phylctaena

احد الاجناس الفطرية التي تسبب تلف الاغذية ومن اهم الانواع *P.vagabunda* الذي يسبب التعرق العدسي في التفاح والمثري والاجاص.

Phytophthora

احد جنس الفطريات التي تعود الى الصنف **Oomycetes**. يتكاثر بطريقة غير جنسية بتكوين الابواغ العلبية **sporangiospores** و جنسياً بتكوين **Oospores** يصيب عدداً من النباتات مسبباً لها امراض اللحمة المتأخرة كما في البطاطا وغيرها، كما انه يسبب التعفن الزغبي في الخس والسبانخ. ومن اهم الانواع المسببة للناف **P. infestans** اذ يصيب البطاطا في الحقل ويمكن ان يبيقي في الدرنات مسبباً تعفنها في أثناء الخزن ويمكن ان يؤدي الى اصابة محاصيل جديدة اخرى.

Pichia

احد اجناس الخمائر التي تعود الى العائلة *Saccharomycetaceae* تسبب تلف العديد من المواد الغذائية ومنها الفواكه المجففة . ويحوي الجنس انواعاً يمكن ان تكون مفيدة في اجراء التخمرات او مختلفة للأغذية مثل :

P. membranaefaciens

احد انواع الجنس *Pichia* وهي خميرة تستعمل في تخمير قرنيات الكاكاو ولكن هناك سلالات من هذا النوع تعمل على اتلاف الخضروات المخمرة اذ تتمو على سطح المحلول الملحي ثم تنتقل لاتلاف الخضروات مؤدية الى اعطاء نكهة غير مرغوب بها. وفي التخمرات الكحولية تعد ايضاً من الخمائر المختلفة إذ تعطى نكهة غير مرغوبة فيها نظراً لانتاجها المركبات الطيارة مثل ethyl acetate و isoamyl acetate و isoamyl alcohol و isobutanol و propanol و isoamyl alcohol . فضلاً عن انتاجها الكحول الاثيلي والكليسروول والاستالديهايد وحامض الخليك .

P. burtonii

احد انواع الجنس *Pichia* وهذه الخميرة تسبب ما يسمى بالتبقع الطباشري الابيض على الخبز مؤدية الى اتلافه. في حين تستعمل في احياناً اخرى في المساعدة في عمليات تخمر الاغذية الشرقية .

P. saitoi

احد انواع الجنس *Pichia* وهي احدى الخمائر التي تشكل مع غيرها من الخمائر وبكتيريا حامض اللاكتيك البوادي التقليدية لما يسمى بالعجين الحامض . ويضم الجنس انواعاً اخرى مثل *P. vini* و *P. fermentans* اللذان يسببان تلف التخمرات الكحولية واللهاة المخمرة *P. pastoris*.اما النوع *P. sauerkraut* يستعمل لانتاج الكتلة الحيوية لقابليتها على استهلاك الكحول المثيلي مصدرأً وحيداً للكربون .

P. pastoris

الخميرة ملائمة لانتاج البروتينات فيها استعملت لتحضير المحسسات الغذائية بعد نقل الجينات المسئولة اليها باعتبارها افضل المضادات لклونة الجينات وهي افضل من خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* . وقد استعملت لклونة البروتينات الناقلة للدهون وهي من اقوى المحسسات الغذائية المسئولة عن الحساسية المتعددة والمتداخلة (انظر بروتين ناقل للدهون lipid transfer protein) لاستعمال في فحص الحساسية الغذائية .

وقد وجد ان الاجسام المضادة IgE قابلة للتفاعل مع العديد من بروتينات الاغذية المسيبة للحساسية التي تتم كلونتها في هذه الخميرة مثل بروتينات العائلة النجيلية Graminae العائلة البقولية walnut مثل فستق الحقل ، والعائلة الجوزية Juglandaceae مثل الجوز والعائلة Anacardiaceae مثل الفول السوداني Pistacia vera وغيرها

Pithomyces

احد اجناس الفطريات التي تنتج السوم في الاغذية. واهم انواعها *P. chartarum* ويعد من المنتجات القوية للسموم عند تلوث الاغذية.

Plasmospora

جنس يعود الى الفطريات الواطئة صنف *Oomycetes* تسبب تلف التخمرات الكحولية ، وتوجد على المواد الاولية مثل الاعناب بشكل نبيت طبيعي وتنسحب الى العصائر المعدة منها للتخمرات الكحولية ويقل تأثيرها بتقديم عملية التخمر وانتاج الكحول الايثيلي وكذلك فان وجود ثانئ اوكسيد الكبريت سيقلل من اثرها.

Plesiomonas

جنس من البكتيريا العصوية، سالبة لصبغة كرام، غير مكونة للابواغ. تعود الى العائلة *Vibrionaceae* من الناحية التصنيفية (الدآن) وتنمو هوائياً، في العادة متحركة بسوط أو مجموعة من الاسواط القطبية. تقطن البيئات المائية وتعد من الممرضات المعاوية. والجنس قريب الشبه بجنس *Aeromonas* ويفصل بينهما بدراسة الوراثة الجزيئية وتسلسل القواعد من 5S RNA ، و16S rRNA ، وتهجين RNA -DNA ومثل هذه الدراسات تشير الى افتراق الجنس من *Vibrio* . وتضم انواعها مهمة في الاغذية ومنها:

P. shigelloides

احد انواع الجنس *P. shigelloides* وهو احد انواع البكتيريا الملوثة للاغذية والذي يتحمل وجود 6% كلوريد الصوديوم، ويتميز عن الانواع التابعة لجنس *Aeromonas* اعتماداً على بعض القاعلات الكيموحيوية. ويضم النوع اكثراً من مائة ضرب مصلي serovars. معظم سلالات النوع لا تنمو بدرجات حرارة أقل من 8°م، وتكون الحرارة المثلثى للنمو 38-39°م والعظمى 45°م والاخيرة تستعمل صفة انتخابية لعزلها. وتعزل البكتيريا من الاغذية المجمدة والمفرومة بدرجة -20°م لعدة سنوات. يمكن للبكتيريا ان تنمو بمدى من الاس الهيدروجيني يتراوح بين 5-8 وتقل عند انخفاضه الاس الى 4 أو اقل.

البيئة الطبيعية لها هي البيئات المائية مثل مصبات الانهار ومياه البحار الدافئة أي في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ويداً تتأثر بالتغييرات الفصلية . وتوجد في الاشخاص الاصحاء خاصة الذين يتناولون الاغذية وطلبة المدارس وخاصة في الدول النامية.

والاغذية التي توجد فيها البكتيريا هي الاغذية البحرية والدواجن والسلطات المعدة من الاسماك. وتؤدي الى اصابات في الجهاز الهضمي وخارجه اذ في الحالة الاخيرة يمكن ان تؤدي الى التهاب السحايا meningitis وتجرث الدم وتكون عادة مميتة ، وفي الاصابات الخارجية تكون الفناة الهضمية هي المصدر للبكتيريا وان كان مصدر بعض الاصابات الكدمات والجروح المصابة التي تتلوث بالماء. والاشخاص المعرضون لمثل هذه الاصابات هم مرضى السرطان والفشل الكلوي وذوي فقر الدم. وللبكتيريا العديد من عوامل الضراوة.

Porphyra

من الادغال البحرية او ما يسمى بالطحالب الكبيرة او *Nori* ويعرف الجنس بالعشب البحري الارجوانى، وبعد أكبر مصادر الاغذية من مجموعة الادغال البحرية الحمر، ويستعمل بمثابة غذاء رئيس في دول الشرق الاقصى، نظراً لاحتوائه على كميات معتبرة من البروتينات والفيتامينات والمعادن، اذ يصل مستوى فيتامين C فيه الى مستويات اعلى من البرتقال وكميات من فيتامين A مقاربة للسبانخ. اما محتوياته البروتينية وحومضها الامينية فتضاهي الموجود في الخضر، فهي تحوي على مستويات عالية من الارجينين الذي يكثر في المصادر الحيوانية، وطعمها المميز يعود الى الحومض الامينية الانلين وحامض الكلوتاميك والكلاسيين، وتحتوي على taurine الذي يكون

ضرورياً لوظائف الكبد وينع عدداً من أمراضه فضلاً عن خفضه لコレستيول الدم. وتشمل عمليات تصنيعه للاغراض الغذائية بتجفيف فروع الطحلب على شكل رقائق قليلة السمك تمثل بلونها الى الارجوانى المسود ويستخدم الطحلب في التغذية المكملة وليس التغذية الاساسية. ويمكن ان يخلط مع الاغذية المصنعة وتختلف طرق خلطها وانواع الاغذية التي يدخل فيها وفق البلد المنتج وعاداته الغذائية.

Porphyridium

طحلب احادي الخلايا يعود الى شعبة الطحالب الحمر Rhodophyta. ينتج الجنس كميات كبيرة من السكريات المتعددة والحوامض الدهنية الاساسية والعديد من الصبغات والعديد من الكيمياويات المهمة. اضافة الى ان الطحلب سهلة الزرع والتنمية مما جعلها من الكائنات الواحدة. خلايا الجنس يمكن ان تكون مفردة او تجتمع على شكل مستعمرات داخل مواد لزجة او مخاطية mucilage، وتكون الخلايا بدون جدران خلوية ولذلك يظهر بعض انواعها بشكل الامبيبا وبذلك تقرز مواد مكونة علبة حولها التي تكون ذائبة في الماء و polyanionic sulphated polysaccharide تحرك افراد الجنس بالحركة الانزلاقية والحركة الامبية. بعض الانواع تعتمد على الضوء في نموها وانواع اخرى تنمو في الظلام باستعمال السكريات مصدراً للكاربون. ويضم الجنس بعض الانواع ذات الاممية الاقتصادية في مجال الاغذية ومنها :

P.cruentum

طحلب أحمر يسمى في بعض المراجع *P.purpureum* يستعمل لانتاج الهلام الملون من السكريات براوبط استرية فضلاً عن احتوائها على 5-7% بروتين ويصل الوزن الجزيئي لها 4×10^6 وتهدي هذه السكريات العديد من الوظائف للطحلب ويفرز في اطوار متأخرة مثل طور الركود ويصل انتاجه الى 20-25 طن / هكتار سنوياً وتعزف هذه بـ kelzan والذي يمثل صمغ الزانثان ويستعمل في التصنيع الغذائي بصبغته من المثخنات.

كما يستعمل الطحلب في انتاج حامض الاراشيدونك arachidonic acid ويكون انتاجه معتمدة على الظروف البيئية المطبقة فتردد كميته من الكثافة الحيوية للطحلب مثل الاضاءة ودرجة الحرارة وكذلك تتأثر كميته بعمر مزرعة الطحلب . ويمكن ان ينتج بواسطة الخلايا المقيدة لزيادة طول حدة الانتاج وتعد افضل المصادر لانتاج الحامض الذي يمكن ان يحول باستعمال بعض الانزيمات الى prostaglandin F₂ ، prostaglandin E₂ . ويستعمل الطحلب من انتاج الصبغات المستعملة في الاغذية.

كما يستعمل الطحلب في انتاج lipids اذ ينتج 3.8-11.4 عد تطبيق الظروف الملائمة . وتحوي دهونها على حامض البالمتيك والاؤليك واللتوilik linoleic اضافة الى احتوائها على كميات قليلة جداً من الكلوسيتيرول والاركوستيروول ergosterol .22-dehydrocholesetrol

P.aerugineum

طحلب احمر يعد من اهم مصادر انتاج حامض الاراشيدونيك الذي يحول الى مركبات اخرى كما هو الحال مع الطحلب (*P.cruentum*).

يستعمل الطحلب مصدراً تجارياً لانتاج السكريات المتعددة kelzan والتي تعد من العوامل المثخنة المستعملة في الاغذية وتصل اوزانها الجزيئية 5×10^6 ولها لزوجة عالية.

P.aeruginosa

من الطحالب احادية الخلايا الحمر ينتج الدهون التي تكون غنية ببعض الحوامض الدهنية (انظر *P. (cruentum)*).

Propionibacterium

بكتيريا موجبة لصبغة كرام تكون ذات صلة بـ *actinomycetes* ، شكلها غير محدد فقد تكون مكورة أو عصوية متفرعة أو غير متفرعة اعتماداً على الظروف التي تعيش فيها، وهي من مجموعة *coryneform*. تجتمع بشكل الاحرف الصينية . غير متحركة ، غير مكونة لابواغ . لاهوائية وتخمر الكلوكوز وحامض اللاكتيك الى حامض البروبينيك وحامض الخليك وغيرها من الحوامض . اغلب انواعها ذات صلة ايجابية مع الاغذية والبعض سلبية مثل اطلاقها الزيتون المخمر .

P. shermani

تستعمل في تصنيع وانضاج الجبن السويسري وتكون نسبتها في البادئ المستعمل ضروري لأعطائها الكهمة الخاصة بالجبن . ويستعمل النوع ايضاً في انتاج الكتلة الحيوية . تستعمل لانتاج *(B₁₂) cyanocobalamin* حيوياً نظراً لعدم قدرة انتاجه التي تشمل اكثر من 70 خطوة ، كذلك يفضل انتاجه بالتخمرات .

الانواع *P. zeae, P.pentosaceum* تسبب تلف الزيتون المعروف بـ *.zapatera*

Proteus

جنس بكتيريا سالب لصبغة كرام ، يعود هذا الجنس الى العائلة المعوية *Enterobacteriaceae*، البكتيريا متحركة ، عصوية بشكل عام ولكن يمكن ان تكون خلايا غير منتظمة الشكل. العيد منها يسبب امراضاً للانسان. لبعض سلالاتها ظاهرة السباحة *swarming* وظهور بعضها ظاهرة *Dienes phenomenon* التي تؤدي الى تثبيط النمو عند التقاء اثنين من المستعمرات أو الخلايا السابقة. لا تنتج غازاً عند تخمير السكر ولا تخمر اللاكتوز . صلة البكتيريا بالاغذية ضعيفة ولكن توجد بعض الانواع مثل *Pr.rettgeri* تستعمل في انتاج الحامض الاميني الثريونين وبعض طفرات النوع تنتج الحامض الاميني الهستيدين.

Protozoan parasites

تتلوث الاغذية بالطفيليات الابتدائية ، وتقع هذه الطفيليات ضمن اربع شعوب تصنيفية هي *Microspora* و *Sarcomastigophora* ، *Ciliophora* ، *Apicomplexa* . البعض منها يسبب الامراض ويكون ذا خطورة صحية للانسان وتنقل للانسان عن طريق الاغذية والمياه الملوثة سواء الطور الحوصلى *cyst* أو الطور الخضري التي تختلف قابليتها في مقاومة الظروف البيئية ، وللطفيليات دورات حياة مختلفة التعقيد تمتد من البسيطة الى دورات معقدة تشمل أكثر من مضيف. والابواغ المتكونة تختلف ايضاً من حيث درجة التعقيد والتي تساعد في عمليات نقل الاصابة. تتكاثر الابتدائيات جنسياً ولا جنسياً في اثناء دورات حياتها. والطور الناقل للاصابة في شعبة *coccidian* يسمى *apicomplexa*. والجدول التالي يوضح بعض الطفيليات الابتدائية والغذاء الذي ينقلها.

الطفلية	الطور الناقل والاغذية الناقلة
<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>C. muris</i>	تولد في الانسان امراضًا يطلق عليها cryptosporidiosis في الاشخاص الاصحاء والاسخاف المصابين في اجهزتهم المناعية مثل مرضي AIDS. تنتقل بال المياه الملوثة ويمكن تلافيها بترشيح الماء ، كما ان الطور المسبب للاصابة Oocyst يكون حساساً للعديد من المطهرات والعوامل الفيزيائية. تسبب امراضًا مشابهة لمرض الهيضة. وتعود الى شعبة Apicomplexa
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	الطور الناقل للاصابة هو Oocyst . تسبب امراضًا يطلق عليها cyclosporidiosis . عند اصابة الانسان تتصف اعراضها بأسهال مائي مصحوب بغثيان وتعب وقيء والآلام بطنية وفقدان الشهية للطعام والآلام في العضلات وفقدان الوزن تستمر لمدة 6 أسابيع. ويتغفل الكائن داخل الخلايا في فجوة قرب النواة. وتعود الى شعبة Apicomplexa .
<i>Balantidium coli</i>	طفيلي يعود الى شعبة Ciliophora (الهدبيات) والطور الفعال للاصابة هو الحويصلات المتكيسات cysts . تسبب امراضًا للانسان تدعى balantidiosis وهي أهم الهدبيات ذات الاممية الصحية. منتشرة في جميع انحاء العالم. أهم مصادر الاصابة هي المياه الملوثة بالفضلات البرازية للانسان والخنازير.
<i>Toxoplasma gondii</i>	طفيلي يعود الى شعبة Apicomplexa ، الطور المسؤول عن نقل الطفيلي هو الطور الحويصلي Oocyst وتسبب امراضًا للانسان تدعى toxoplasmosis . ويصيب الطفيلي الانسان والعديد من الحيوانات ذات الدم الحار ويتغفل داخل الخلايا ويمكن ان ينتقل عبر المشيمة خاصة في 5-4 أشهر الاولى من الحمل وتحصل الاصابة بتناول اللحوم والمياه الملوثة كما يمكن ان تنتقل بابتلاع انسجة الحيوان المصابة الحاوية على الاكياس مثل لحوم البقر والغنم ، الدواجن ، الخيوان ، الغزلان وبعد الابتلاع تتفتك الجدران المحبيطة بالبروتينات لينطلق ما يداخلها لاصابة الخلايا الطلائية للامعاء ويتكاثر منتشرًا في الدم واللمف والانسجة الاخرى. تكثر في القطف وتطرح مع برازها و Oocyst يكون مقاوم جدًا لاغلب المطهرات وتبقى سنتين حية في البيئة الرطبة. ويمكن ان ينتقل عن طريق نقل الاعضاء أو نقل الدم.
<i>Sarcocystis hominis</i> <i>S. suis hominis</i>	طفيلي يعود الى شعبة Apicomplexa ، الطور الفعال في الاصابة Oocyst تسبب امراضًا للانسان. تنتقل اليه عبر الاغذية الملوثة.
<i>Isospora belli</i>	طفيلي ، الطور الفعال في الانتقال والاصابة هو Oocyst تعود لشعبة Apicomplexa . تسبب امراضًا للانسان تدعى isosporiasis . من أهمها الاصهال خاصة في مرض AIDS. تمر بالطور الجنسي واللاجنسي في الامعاء الدقيقة. تنتشر الاصابة عالمياً و اكثرها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وتسبب الاصهال للمسافرين. ينتقل الطفيلي بالمياه الملوثة ويمكن ان ينتقل من شخص لآخر. تتصف اعراضها باسهال مائي والآلام بطنية وارتفاع بسيط بدرجة الحرارة تستمر لحوالي شهر ، مع غثيان وفقدان الوزن ويمكن ان يستمر المرض لسنتين اذا لم يعالج.
<i>Enterocytozoon bieneusi</i>	من الشعبة Microspora تسبب امراضًا للانسان ، والطور المسبب للاصابة هو الابواغ. والامراض تسمى microsporidiosis . ومن ميزات هذه المجموعة من الاحياء الحقيقة النواة هو فقدانها للميتوكوندريا والاجسام البروكسيمية Golgi complexes واجسام كولجي peroxisoms وانها اقرب الى الخلايا البدائية النواة منها الى الحقيقة النواة. تسبب بشكل اساسي مرضي AIDS. تغفل داخل الخلايا. وتنتقل للانسان عن طريق تناول المياه والاغذية غير المحددة الحاوية على ابواغ الطفيلي.

طفيلي يعود الى شعبة Microspora والطور الفعال في الاصابة هي الابواغ. الامراض التي تسببها للانسان microsporidiosis . تنتقل الى الانسان بابتلاع الاغذية والمياه التي تحتوي على الابواغ ، وترافق امراض الصفراء.	<i>Septata intestinalis</i>
طفيلي يعود الى شعبة Sarcomastigophora الطور الفعال في الاصابة هو الطور الخضري trophozoite ، عادة تعيش حرة ولكن عند الاصابة تسبب اضطرابات للجهاز العصبي المركزي للانسان ، تنتقل عن طريق الماء والذي يستعمل للسباحة ويمكن تولد السحايا المميت.	<i>Acanthamoeba Spp.</i>
طفيلي يصيب الانسان وهو بالطور الحوصلى cyst تنتقل عن طريق الماء والاغذية الملوثة ، يعود الى شعبة Sacromastigophora عادة تكون متعايشه مع المصنف ونادراتً ما تولد الامراض.	<i>Chilomastix mesnili</i>
طفيلي يسبب الامراض للانسان بعد ابتلاعه مع المياه والاغذية الملوثة بالطور الفعال في الاصابة وهو الطور الخضري. ويعود الى شعبة Sacromastigophora .	<i>Dientamoeba fragilis</i>
طفيلي يتقل عن طريق الاغذية والمياه الملوثة بالطور الفعال وهو الطور الحوصلى cyst . يعود الطفيلي الى شعبة Sacromastigophora عادة تكون الطفيلي متعايشا مع الانسان ونادرأ ما يسبب الامراض.	<i>Endolimax nana</i>
الطور المنتقل للطفيلي هو الطور الحوصلى الذي ينتقل عن طريق المياه والاغذية الحاوية عليها. يعود الطفيلي لشعبة Sacromastigophora ويكون متعايشا مع الانسان ويندر توليده للامراض.	<i>Entamoeba coli</i>
طفيلي يعود لشعبة Sacromastigophora ينتقل بواسطة المياه والاغذية الحاوية على الطور الحووصلى cyst . ويمثل النوع السلالات غير الممرضة من E. histolytica .	<i>E. dispar</i>
طفيلي يسبب امراض للانسان تعرف بـ amoebiasis طور الاصابة الفعال هو الحوصلى cyst الذي ينتقل عن طريق المياه والاغذية الملوثة. والامراض الذي يولدها تسبب الموت وتعد السبب الثالث في الوفيات في العالم. دورة حياته بسيطة تتكون من الطور الحوصلى والخضري. والطور الحوصلى يقاوم الظروف البيئية لعدة اسابيع نظراً لغلافه الكايبتني السميكي. بعد الابتلاع تحفز حموضة المعدة على إطلاقه ليذهب الى الامعاء الدقيقة حيث يتتكاثر ثم يذهب الى الامعاء الغليظة والقولون متغذياً على البكتيريا هناك. الطور الخضري يتحلل بسرعة ويتاثر بالارقام الهيدروجينية الواطئة. يسبب نوعين من الامراض amoebic liver intestinal amoebiasis وخراجات الكبد abscess والاخير هو الشكل المعد للاصابات	<i>E. histolytica</i>
طفيلي متعايش مع الانسان ونادرأ ما يسبب الامراض ، ينتقل عن طريق الاغذية والمياه الملوثة بالطور الناقل وهو الطور الحوصلى ويعود الى شعبة Sarcomastigophora .	<i>Enteromonas hominis</i>
طفيلي ينتقل بالاغذية والمياه الملوثة بالطور الحوصلى يعود الى شعبة giardiasis . يسبب امراضاً للانسان تسمى Sarcomastigophora وهي من الامراض المنتشرة عالمياً. تصيب الامعاء وتصل الاصابة بها في الدول المتقدمة الى 5-2% وتزداد الى 20-30% في الدول النامية. يحتوي الجنس على اكثر 40 نوعاً ولكن ليس معظمها ممراض للانسان وان دراسات تسلسل DNA تشير الى ان هذا الجنس Giardia يمثل الحلقة بين الاحياء بدائية النواة والحقيقة النواة. والجنس متحمل للهواء ويفقد المايتوكوندريا وانزيماتها. دورة الحياة البسيطة تتكون من طور خضيري وحوصلى والاخير مقاوم للظروف البيئية والكلور. اكثر الاشخاص اصابة الرضع والاطفال ومغولى المناعة.	<i>Giardia intestinalis</i> <i>G. lamblia</i>
طفيلي يتعايش مع الانسان وقد لا يسبب الامراض ينتقل الى الانسان عن طريق المياه والاغذية الحاوية على الطور الفعال في الانتقال وهو الطور الحوصلى ، يعود الى شعبة Sarcomastigophora .	<i>Iodamoeba bueta chlili</i>
طفيلي حر المعيشة عادة ولكن يمكن ان ينتقل الى الانسان بعد ابتلاع الغذاء او	<i>Naegleria fowleri</i>

الماء الحاوي على الطور الناقل وهو الطور الخضري ويؤدي الى اصابة الجهاز العصبي المركزي ويمكن ان يصل الانسان عن طريق الماء المستعمل بالاستحمام او السباحة ، وعند الاصابة يولد التهاب السحايا والتي يندر النجاة منه اذ انه مرض مميت ويعود الطفيلي الى شعبة <i>Sarcomastigophoro</i> .	
طفيليات متعايشة مع الانسان يصل اليه من تناول المياه والاغذية الحاوية على الطور الناقل وهو الطور الحوصلي ويعود النوعان الى شعبة <i>Sarcomastigophoro</i> .	<i>Retortamonas sinensis</i> <i>R. intestinalis</i>
طفيلي يتعايش مع الانسان بعد ابتلاع المواد الغذائية والمياه الحاوية على الطور الحوصلي. يعود الطفيلي للشعبة <i>Sarcomastigophora</i> . وجنس <i>Trichomonas</i> يحوي على انواع اخرى مثل <i>T. vaginalis</i> الذي يسبب اصابات كبيرة في الجهاز التناسلي ولا علاقة لاغذية به.	<i>Trichomonas hominis</i>

Pseudomonas

جنس بكتيريا سالبة لصبغة كرام . يعود الى العائلة *Pseudomonadaceae* . عصوية الشكل، تتحرك باسواط قطبية . بعض انواع الجنس ذات تغذية عضوية كيميائية وآخر كيميائية صخرية chemolithotroph . تنتشر في بيئات مختلفة . هوائية مجيرة . لذا فهي ذات نمط حيائي مؤكسد. تستعمل الاوكسجين كمستلزم نهائي للاكترونات والبعض يمكنه استعمال النترات بديلا عن الاوكسجين في عملية يطلق عليها تنفس النترات . تستعمل العديد من المواد للتغذية والبعض منها تستعمل المواد المستعملة في التعقيم والتطهير مثل الفنيلولات ومشتقاتها . البعض من انواع الجنس تنتج صبغات مميزة ، ومعظم سلالتها مقاوم التحلل بالعاثيات البكتيرية bacteriophages لذلك يكون معظمها سلالات مستذابة lysogenic strains . كما ان هناك انواعا تنتج البكتريوسينات والتي يستعمل بعضها في التمييز التصنيفي . تترواح نسبة GC % بين 58-69 .

ان العديد من انواع الجنس محبة للبرودة psychrotrophic . توجد في الحليب الخام والمبستر خاصة وان معظم الانواع تقاوم حرارة البسترة، ويمكن ان تتم بدرجة حرارة 3-7 ° م. وفي مثل هذه الحالات تتلف الحليب وغيرها من الاغذية التي تلوثها بافرازها انزيمات تحلل البروتينات وآخر تحلل الدهون والدهون الفوسفاتية وانزيمات التحلل المائي الاخرى . ويؤدي ذلك الى انتاج طعم وعيوب كبيرة في الحليب والمنتجات التي تصنع منه.

تصل بكتيريا الحليب ومنتجاته من البيئة المحيطة اذ انها توجد في التربة والمياه والحيوانات والنباتات المستعملة علما للحيوانات وكذلك فأن ضرع الحيوان يمكن ان يحتوي على اعداد كبيرة من البكتيريا التي تكون مصدراً للتلوث الحليب المنتج .

وتلوث افراد الجنس العديد من الاسماك والمحار خاصة في المياه الدافئة . ونظرا الى نشاط افراد الجنس في فعالياته الحيوية فانها تسود في الاغذية المخزونة بعد مدة نظرا لقابليتها العالية على التنافس اضافة الى انها تسود مثلا في اللحوم حيث يكون الاس الهيدروجيني ملائما لها (7-5.5) خاصة بدرجات حرارة التبريد اضافة الى امكانيتها استعمال العديد من الجزيئات للحصول على الطاقة. اضافة الى ما ذكر فهي تلوث الدواجن ولحومها اعتمادا على الجزء المأخوذ من الطير والاس الهيدروجيني .

ولذلك يلاحظ ان مدة صلاح المنتج يعتمد على ما يحتويه من اعداد الاحياء المجهرية وخاصة الزوائف الزرقاء pseudomonads عند بداية الخزن . وتنستعمل انواع من الجنس في انتاج الكتلة الحيوية من الكحول الاثيلي والميثيلي وتنستعمل بعض سلالاتها في انتاج الحامض الاميني السيرين . ويضم الجنس انواعا ذات صلة ايجابية مع الاغذية وآخر ذات صلة سلبية ومنها:-

Ps. aeruginosa

بكتيريا تلوث الاغذية مثل الحليب وتؤدي الى تلفه وذلك لامتلاكها بعض الانزيمات مثل المحللة للدهون *lipases* والبروتيزات التي تفرز خارج الخلايا ، وهي من الاحياء المحبة للبرودة. *Ps. Pyocyannea* ، والبكتيريا مغتنمة للفرص ومرضية للانسان تميل الى انتاج صبغات *phenazine* تتراوح الوانها من الاخضر المزرق الى الاخضر المصفر ، (*pyocyanin*) . الحرارة المثلثي 37 ° م ، ومتى يزيد من خطورتها انها مقاومة للعديد من المضادات الحيوية والمطهرات . ويستعمل النوع لانتاج البروتيز على النطاق التجاري . ولبكتيريا حامض اللاكتيك القدرة على تثبيط البكتيريا في بعض منتجات الالبان المتخمرة لذلك يقل وجودها .

Ps. fluorescens

بكتيريا محبة للبرودة . ويمكنها النمو بدرجات حرارة ذات مدى واسع فهي يمكن ان تتمو بدرجة 4 ° م وحتى 41 ° م ، واغلب سلالات النوع يفرز صبغة متقلورة *fluorescent* . وتسبب تلف منتجات الالبان نظراً لقابليتها على انتاج الانزيمات المحللة للدهون والبروتيزات وغيرها من الانزيمات . وللبكتيريا قابلية افراز صبغات اخرى خلابة للحديد يزيد من قابليتها على افراز البروتيزات التي تختلف البروتينات سواء في الحليب او منتجاته وهذه الانزيمات تنشط بدرجة حرارة واطئة واس هيدروجيني متعادل او مائل الى القاعدية ، وتقاوم درجات الحرارة العالية المستعملة لتعقيم الحليب . وبعد الحليب افضل وسط لانتاج الانزيمات المحللة لدهون هذه البكتيريا . بعض سلالاتها تستعمل في انتاج حامض الاسبارتيك .

Ps. fragi

بكتيريا محبة للبرودة . تسبب افساد العديد من الاغذية المبردة مثل الزبد ومنتجات الالبان الاخرى واللحوم والبيض ومنتجاته . تفرز العديد من الانزيمات منها المحللة لدهون . وتسبب البكتيريا ظهور نكهة الفواكه غير المرغوبة في الحليب وذلك نتيجة لاسترة الحوامض الدهنية الحرة مع الكحول الاليلي . ويقع وجودها في منتجات الالبان المتخمرة نظراً لتنبيتها من قبل بكتيريا حامض اللاكتيك . ويضم الجنس انواعاً آخر البعض له صلة بالاغذية ، ولكن ليس بدرجة ملقة لإجراء دراسات مستفيضة ، ومن هذه الانواع *Ps. putida* وتمتاز هذه بانتشارها في الاغذية الطازجة والمجمدة ولعل اهم صفة لها هي مقاومتها للأشعاع . اما النوع *Ps. oleovorans* فله صلة ربما تكون ايجابية مع الاغذية ، اذ تستعمل البكتيريا لانتاج نوع من اللدائن تحت ظروف حرمان النتروجين ، وهذه اللدائن يمكنه ان تستعمل في تصنيع اغلفة الاغذية اذ انها من اللدائن الحيوية *bioplastics* . ويضم الجنس انواعاً ذات أهمية صناعية منها

Ps. dacunhae تستعمل في انتاج الالبان . والنوع *Ps. maltophilia* تستعمل في انتاج التايروسين ، *Ps. methanolica* يستعمل في انتاج الكتلة الحيوية باستعمال الكحول المثيلي . اما النوع *Ps. methylotrophia* فإنه يستعمل لانتاج الكتلة الحيوية المستعملة في انتاج العلف الحيواني . النوع *Ps. ovalis* يستعمل في انتاج الحامض الاميني حامض الاسبارتيك . النوع *Ps. thiazolinophilum* يستعمل في انتاج الحامض الاميني السستين *cysteine* ، النوع *Ps. denitrificans* يستعمل في انتاج *cyanocobalamin* (*B12*) بالتخمرات الحيوية . ويحيى الجنس بعض الانواع التي تلوث الحليب ولكنها تتلاشى عند تخميره ذلك لأنها تقتل وتنبطن قبل بكتيريا حامض اللاكتيك ومنها *Ps. putrefaciens* ، *Ps. viscosa* .

Ptychodiscus brevis

أحد الطحالب البحرية تعود إلى مجموعة ثنائية الأسواط dinoflagellate والمسئولة عن المد الأحمر للطحالب، تفرز مجموعة من السموم brevetoxins التي تسبب موت جماعي للأسماك، وفي الإنسان تسبب اضطرابات في الجهاز العصبي عند تناولها بتناولها بتناولها مع قنوات الصوديوم، فضلاً عن أطلاقها مواد مهيجة

Pythium

جنس من الفطريات الواطئة . ينتمي إلى صنف Oomycetes ، بعض انواعه مائية وآخرى تعيش على اليابسة ، كما ان بعض انواعه رمية وآخرى متطفلة اختيارية . هايفاته غير مقسمة وتكون المدمجات الخلوية coenocytic وتكون مایسلیوم متفرعا . يتكاثر الجنس لا جنسيا بتكون ابوااغ عليهية قد تكون متحركة zoospores في الانواع المائية . تسبب انواعا منه تلف الخضروات والفواكه اذ مثل ذبول البذاليا الخضراء .

Rhizoctonia

جنس من الفطريات يعود إلى الصنف Agonomycetes ، تسبب انواعا منه الامراض للبقويليات ونباتات العائلة الصليبية وغيرها . وتعتبر من المنتجات المهمة للسموم في الاغذية.

Rhizopus

جنس فطريات من صنف Zygomycetes ، وهي من الفطريات الواطئة التي تكون هايفاتها غير مقسمة لذلك يكون coenocytic mycelium . يكثر الجنس في التربة والفواكه والاغذية الأخرى التي يتصل بها بتراتيب مميزة تسمى اشباه الجذور rhizoids . يتكاثر افراد الجنس لا جنسيا بتكون ابوااغ عليهية sporangiophores على هايفات متخصصة للتکاثر sporangiophores . تتكون العلوب على نهاية الحامل وتحوي aplanospore التي تطلق بعد النضوج بانفجار العلوب الحاوية عليها . ويتكون الفطر جنسيا باندماج الامشاج التي عادة ما تكون متشابهة gametangia لتكوين ابوااغ اللاقحة zygospores .

يساهم الفطر ايجابيا أو سلبيا في علاقته مع الاغذية ، بعض انواعه تكون متفاكة للاغذية في حين تكون انواع اخرى منه مصدراً للعديد من المواد المفيدة سواء في مجالات الاغذية أو مجالات الصناعة . كما ان بعض انواعه تنتج السموم في الاغذية فضلاً عن انه بعضها ممرضة للنباتات . ويضم الجنس بعض الانواع المهمة في مجال الاغذية منها:-

Rachlamydosporus

يستعمل في تحضير بعض الاغذية الشرقية المخمرة وأهمها tempeh وما يؤهله لهذا الاستعمال ان الفطر ينتج العديد من الانزيمات مثل المحللة الكربوهيدرات و cellulases ، cellulosases و Xylanases وغيرها .

R.arrhizus

فطر يستعمل في تحضير الاغذية الشرقية المخمرة نظراً لقابليته مع فطريات أخرى على احداث التغيرات الملائمة في المواد الغذائية وذلك لانتاجه العديد من الانزيمات مثل الانزيمات التي تحلل الكربوهيدرات والمحللة الدهون والبروتينات وانزيمات تحلل مركبات الفسفور *phytases* وغيرها .

R.japanicus

احد انواع الجنس المستعمل على نطاق تجاري لانتاج البايونين *B8* أو فيتامين *H* .

R.chinessis

من الفطريات المستعملة في تحضير الاغذية المخمرة اذ يشارك مع فطريات أخرى في احداث التغيرات المرغوبة في مواد التخمر المعتمدة اساساً على الرز اذ تخلط مع بادئ تجاري يحتوي على الفطر مع فطريات أخرى ويحضرن بحرارة ملائمة لعدة ايام يحدث فيها تحليل المواد النشوية مما يجعل المادة الغذائية لينة وعصيرية وحلوة المذاق . ويكثر استعماله في الصين وشرق إفريقيا واندونيسيا ونيجيريا . وتخالف المواد الاساس في التخمر وفق البلد فقد تكون الرز في دول الشرق الاقصى حيث وفرة الرز وفي بلدان أخرى تستعمل *cassava roots* . ويستعمل المنتج مباشرة أو تلبيسات للسلطات أو يخلط مع البيض أو الاغذية البحرية .

R.delemar

من الفطريات التي تستعمل في تحضير الاغذية المتخمرة . ويستعمل الفطر مع فطريات أخرى في تحضير منتجات من فستق الحقل خاصة بعد استخلاص الدهون منه ، اذ يؤدي الفطر الى تغيرات في محتوى الدهون فستق الحقل .

R.formosaensis

يستعمل الفطر في تحضير الاغذية المتخمرة وذلك لقابليته على انتاج العديد من الانزيمات مثل تلك التي تحلل الكربوهيدرات والدهون .

R. oligosporus

فطر يستعمل في انتاج الخضروات المتخمرة مثل تخمر الباقلاء *Vicia faba* اذ يساعد في اطالة صلاح المنتج وتطوير النكهة فيه . كما يستعمل عمل في تحضير منتجات متخمرة من جوز الكاكاو (coconut) الذي ينتج على شكل مستحضر صلب ويؤكل مشوياً أو مقلياً بدلاً عن اللحوم . كما يستعمل في تخمير فول الصويا والحبوب . ويستعمل في تخمير منتجات فستق الحقل بعد استخلاص الزيوت منها مثل هذه القابلities تعود لقدرتها على انتاج بعض الانزيمات الخارجية مثل الانزيمات المحللة للكربوهيدرات والسليلوز المواد الخشبية *xylanases* والمحللة لسكر العربيノز *arabinases* ، واهما البروتينات التي تحلل البروتينات والتي تساعد في زيادة الترويجين الذائب في مخلفات فستق الحقل 5% الى حوالي 20% عند استعمال الفطر .

R.oryzae

يستعمل الفطر في تحضير الاغذية المخمرة المعتمدة اساساً على الرز كما تدل تسمية الفطر في المناطق التي يكثر فيها الرز مثل دول الشرق الاقصى وتستعمل مواد أخرى مثل *Cassavo rod* في دول أخرى مثل بعض الدول الإفريقية واندونيسيا لاعطاء منتج طري . هلامي القوام يؤكل

مباشرةً أو يستعمل تلبيسات للسلطات أو يخلط مع البيض أو الاغذية البحرية في حال توفرها . و تعد المواد الغذائية الاولية بشكل ملائم ويضاف اليها البادئ الحاوي على الفطر مع فطريات اخرى وتحضن لمدة 2-3 أيام بدرجة حرارة ملائمة ، ففي بداية الحضن تقوم بعض الانواع الموجودة في البادئ بتحليل النشا ثم تعمل باقي الاجناس الموجودة في البادئ لتعطي منتجًا طرياً وعصيرياً ذا مذاق حلو. ويستعمل في انتاج حامض الفيوماريک fumaric acid وحامض اللاكتيك .

R.stolonifer

فطر يستعمل لانتاج الاغذية المخمرة نظراً لقابليته على افراز العديد من الانزيمات مثل البروتينات والانزيمات التي تحل الكربوهيدرات والدهون وغيرها . ويطلق على الفطر ايضاً *R. nigricans* . ويتميز الفطر بتكوين المدادات **stolons** بشكل مشابه لبعض النباتات الراقية ، فتمتد هذه التراكيب لمسافة ثم تكون اشباه الجذور التي تميز الجنس ومنها تعطي نمواً حضرياً جديداً للفطر الذي يتكون لا جنسياً . ويطلق على الفطر تسمية فطر الخبز اذ يصيب الخبز ويلونه باللون الاسود نتيجة لتكوين التراكيب الالاجنسية مثل العلب والابواغ العلية السوداء اللون . ويستعمل الفطر في انتاج حامض الفيوماريک acid وحامض اللاكتيك وبعض انواع الصمغ والسترويدات (steroids).

Rhodotorula

جنس خمائٌ بازديٌة تنتمي إلى العائلة **Cryptococcaceae** . خلاياها كروية او بيضوية متطاولة وبعض الانواع تكون المايسيلوم الكاذب . تتكاثر بالتلرعم . والخميرة تنتج مستعمرات ذات لون احمر ، او برتقالي او اصفر نتيجة لتكوين صبغات الكاروتين والمستعمرات مخاطية ، وهي خمائٌ مؤكسدة ولا تقوم بعملية التخمر يستعمل بعض انواعها في تخمير قرنيات الكاكاو . تكثر على الاعناب وبذلك فهي توجد في العصير ويمكن ان تسبب تلف المنتجات الكحولية نظراً الى تحملها التراكيز العالية من الكحول الاثيلي وكذلك تتلف منتجات الالبان مثل الحليب واليوغرت والاجبان .

ويضم الجنس انواعاً منها *R.mucilaginosa* الذي يسبب تلف الاجبان مثل جبن الشدر حيث تعطيه نكهة الخميرة ، اضافة الى اتلافها انواعاً اخرى من منتجات الالبان . وتلوث كذلك خميرة الخبز المضغوطة ، في حين يستعمل النوع في تحضير الاغذية المتخرمة من فول الصويا . ونظراً الى قابلية الخميرة على استهلاك الكحول الاثيلي ، لذلك تستعمل في انتاج الكتلة الحيوية المتمثلة ببروتين الخلية الواحدة **single cell protein** . ويستعمل النوع *R.minuta* في انتاج حامض **بىرتانينيك (B₅)** وانتاج الحامض الاميني الفينيل - الين على نطاق تجاري وتعالج انواع *R.glutinis* و *R.rubra* من الخمائر المولدة للدهون **SCO** . ويستعمل النوع *R.graminis* في انتاج الحامض الاميني الفينيل الين .

Saccharomyces

جنس من الخمائر المهمة بالنسبة للانسان تعود الى العائلة **Saccharomycetaceae** . نمط حياتها تخمرى او تأكسدي اعتماداً على الظروف المحيطة . خلاياها بيضوية او كروية وتكون الخلايا مفردة . التكاثر الالاجنسى يتم بالتلرعم. اما التكاثر الجنسي فيتم بانتاج الابواغ الكيسية التي يكون عددها من 1-4 في الكيس . ويضم الجنس انواعاً كثيرة ذات صلات متباعدة مع الاغذية. فالبعض (يستعمل في تخمرات الاغذية الشرقية مثل استعمال الذرة حلوة والحنطة لانتاج مشروبات متخرمة او انتاج اغذية صلبة تستعمل مضادات مشابهة للتوابل للخضروات والرز والبقوليات، ويستعمل كذلك في

تخمرات قرنات الكاكاو. في حين ان بعض انواعها تكون متفاضة لبعض تخمرات المنتجات الكحولية ، خاصة عند اطالة مدة التخمر. ومن الانواع التابعة للجنس والمهمة في مجال الاغذية.

S. cerevisiae

احد انواع الجنس الذي يستعمل في التخمرات الكحولية وكذلك يستعمل في تحضير المعجنات ولذلك يطلق عليها خميرة الخباز او الخبز *baker's yeast* . يختلف ايضاً من التاكسدي الى التخمر اعتماداً على الظروف المتباعدة من حيث التهوية .

يشارك النوع في العديد من الفعاليات منها احداث تخمرات كحولية في الخضراوات مثل البطاطا والفجل والبزالياء، كما يستخدم في تحضير الاغذية المتخمرة الشعبية وكذلك يستخدم في تخمرات قرنات الكاكاو. وبعد النوع من اهم الخمائر المستعملة في انتاج الكحول الالثيلي على النطاق التجاري، ويستفاد من المتبقى منها في اوعية التخمر لتساعد في بدء تخمرات المواد الاولية مثل عصير العنب الذي يحتوي على خليط من الخمائر والبكتيريا والفطريات التي بعد بدء عملية التخمر واصافة *S. cerevisiae* بشكل مزروع نقى الذي يؤدي الى زيادة الكحول الالثيلي وبالتالي تلاشي اغلب الاحياء عدا المتحملة للكحول، وكذلك عند عدم او قلة وجود السلالات القاتلة من الخمائر الاخرى ضد *S. cerevisiae* وفي حالة حدوثها فأنها ستؤدي الى تخمر متغير ويمكن التغلب على هذه الحالة باستعمال سلالات منتجة قاتلة من *S. cerevisiae* او هندسة الاخيرة لتكون قادرة على قتل الخمائر الاخرى. ومن الجدير بالذكر ان النوع *S. cerevisiae* يستطيع انتاج العديد من المركبات الطيارة في التخمرات الكحولية مثل isoamyl alcohol, isobutanol, propanol acetion, isoamyl acetate, ethyl acetate, 2-phenyl ethanol والكلسيروول والاستيالديهيد وحامض الخليك وحامض السكينيك بكميات متفاوتة وتتخرج كذلك الديهيدات اخرى وكيتونات ومركبات كبريتيدية وامينات . في حين تنتج في الخبز حوالي 200 مركب نكهة.

و يستطيع بعض سلالات *S. cerevisiae* انتاج الانزيمات المحللة للبكتيريا لذلك تكون ذات فائدة في التخمرات الكحولية التي تكون موادها الاولية من الاعناب او غيرها من الفواكه الحاوية على البكتيريا. تستعمل بعض سلالات *S. cerevisiae* في انتاج ergosterol (provit D₂) الذي تصل نسبة 10% من الوزن الجاف للخلايا، وكذلك في انتاج الريابيفلافين B₂ وبعض السلالات المطفرة او المهندسة وراثياً تستعمل في انتاج الحامض الاميني الفنيل آلنين.

ومن الملاحظ ان خميرة *S. cerevisiae* تحظى باهتمامات كبيرة في التوجهات الحديثة ، حيث تم هندسة العديد من سلالاتها او بإجراء عمليات التطهير التقليدية للحصول على مواصفات مرغوبة مثل ايجاد سلالات قاتلة لتنافس الخمائر اخر وایجاد سلالات ذات تبلد ذاتي auto flocculants وقليله انتاج الرغوة، وكذلك الحصول على سلالات تنتج الكحولات العالية (طويلة السلسلة) كمركبات نكهة ، اضافة الى الحصول على سلالات تتمو بدرجات حرارة واطئة. وایجاد سلالات تستهلك حامض الماليك او تفككه لتنمية التلوث المتأخر ببكتيريا حامض اللاكتيك . ونقلت صفات انتاج الانزيمات المحللة للبكتيريات والبروتينات الى سلالات معينة من الخميرة.

تستخدم خميرة *S. cerevisiae* في الدراسات الوراثية التي لها صلة بوراثة الانسان والبحث عن الجينات الوراثية orphan genes التي وجد انه لها شبهها كبيراً لما هو موجود في الانسان ، اضافة الى دراسة بعض التواحي الوراثية للانسان في الخميرة . كما تستعمل مضيفاً للعديد من المنتجات الطبيعية للانسان والحيوان نظراً الى انها خلايا حقيقة النواة ولها مؤهلات كثيرة تفضل بها على الخلايا البدائية النواة ، فهي تستعمل في انتاج الانسولين البشري والمنفحة المستعملة في انتاج الجبن والمشتقة من العجل الرضيع وذلك بنقل الجينات المسئولة الى خلايا الخميرة. وتعد الخميرة نموذجا دراسياً مهماً ومثالياً لدراسة الاحياء حقيقة النواة لذلك اهتم بها بشكل كبير وكانت من اولى الكائنات الحية التي تم تحديد تواليات جينومها . genome sequencing

وتستخدم الخميرة ايضاً في انتاج الكتلة الحيوية **single cell protein** لاستعمال في الاغذية والاعلاف اضافة الى استخدامها في الانتاج التجاري لبعض الانزيمات مثل **invertase**.

S.bayanus

الخميرة لها اسماء مرادفة ***S.cheriensis*** ***S.pastorianus*** ***S.beticus*** ***S.oviformis*** تستعمل في انتاج الكحول لقابليتها على تخمير المالتوز ومكوثراته. وبعض السلالات تسبب تلف التخمرات الكحولية بتكوينها اغشية على سطوح خليط التخمر حيث عندها تغير نمط ايضها من التخمر الى النمط التأكسدي وبذا تكون كميات كبيرة من الاستيالديها والاسترات.

S.carlsbergensis

من الخمائر التي تستعمل في انتاج الكحول الاثيلي من الاعناب والتفاح والبعض يعدها سلالات من الخميرة ***S.uvarum***، لها القابلية على تخمير **maltotriose** والخميرة من مجموعة خمائر القعر لها القابلية على التحول من الايضي التخمرى الى الايضي التأكسدي اعتماداً على ظروف التهوية .

S.chevalieri

للخميرة مرادفات اخرى مثل ***S.fructuum***, ***S.mangini*** التي تمثل ثبيت طبيعي في عصير العنب ، وتقوم بدور مشابه للـ ***S.cerevisiae*** في التخمرات للكحولية. تستعمل في تخمير قرنسات الكاكاو . وفي التخمرات الكحولية تؤدي الى اتلاف المنتجات وذلك لقيامها بالتخمرات المتأخرة عند اطالة مدة التخمر.

S.diastaticus

من الخمائر التي تؤدي الى اتلاف التخمرات الكحولية ولها القابلية على تحليل النشا.

S.aceti

احد انواع الجنس التي تخمر الكلوكوز والتي يمكن ان تغير نمط ايضها التخمرى الى التأكسدي بتغير ظروف التهوية وتقوم باكسدة الكحول الاثيلي الى حامض الخليك .

S.boulardii

نوع يستعمل للعلاج ، اي انه من **probiotic** اذ يستعمل في علاج الاسهال وغيرها من اضطرابات الجهاز الهضمي . وللخميرة القابلية على المنافسة والقضاء على العديد من البكتيريا السالبة لصيغة كرام والمقاومة للمضادات الحيوية مثل ***Pseudomonas*** وكذلك الموجبة لصيغة كرام مثل ***Staphylococcus aureus***.

S.uvarum

لها مرادفات ***S. carlsbergensis*** ، (انظر ***S. carlsbergensis***) ولكن بعض الاحيان يفصلان الى نوعين مختلفتين. ***S. urvarum*** خلاياها متاظولة وتنتج الكحول الاثيلي اضافة الى مركبات اخرى من عصير التفاح . وتعد هذه الخميرة من خمائر القعر **bottom yeasts** ، وتسبب بعض العيوب في الناتج الكحولي عند اطالة مدة التخمر. يستعمل النوع في انتاج **(provit D₂ ergosterol)** باستخدام بعض الكربوهيدرات او الكحول الاثيلي مصدراً للكربون.

S.ellipsoideus

من الخمائر التي تؤدي الى تلف التخمرات الكحولية و تعد من الخمائر الطبيعية التي توجد في المواد الاولية المستعملة للتخمرات .

S.exiguus

هذه الخميرة تخمر عدداً من السكريات ويمكن ان تتم بوجود بكتيريا حامض اللاكتيك ولذلك تكون احد مكونات البوادي المختلطة المستعملة في العجين الحامضي ، للخميرة القابلية على انتاج الایثانول بمستوى يصل من 12-15% ، اضافة الى تكوين الحوامض الطيارة التي تساهم في اعطاء النكهة للمواد المتخمرة .

S.inusitus

تخمر من السكريات مثل المالتوز والكلوكوز والسكروز والكلاكتوز وتشكل احد مكونات البوادي المختلطة للعجين الحامضي ، وذلك لقابليتها على انتاج العديد من المركبات التي تساهم في اعطاء النكهة الخاصة بالمنتج .

S.inusiatus

من الانواع التي تختلف التخمرات الكحولية .
ويضم الجنس انواعاً اخرى تختلف علاقتها مع الاغذية ومنها *S. rosei* وهي المرادف *Torulaspora rosei* ولها القابلية على انتاج الكحول تحت الظروف الهوائية واللاهوائية ، ولكن بدرجات مختلفة ، لهذا النوع القابلية على انتاج الكحول الاليلي من مواد اولية مختلفة .

S.italicus

وبذكراً مرادفاً لهذا النوع *S. steineri* وتوجد على الاعناب وقد وجدت السلالتان في تسمية واحدة هي *S. italicus* .

S.rouxii

وستعمل مرادفات لهذا النوع مثل *Zygosaccharomyces* ويمتاز بقابليته على تحمل تراكيز عالية تصل الى 70% سكروز ، و تعد الخميرة *fructophilic* أي المحبة للفركتوز . تنتج الكحول تحت الظروف الهوائية اضافة الى العديد من الحوامض المتطرفة .

S.bailii

للخميرة مرادفات اخرى مثل *S.acidifaciens*

S.elegans

تعد من الخمائر المحبة للفركتوز *fructophilic* وتقسم الخميرة الى ضربين هما *bailii* و *osmophilus* وللذين يختلفان في تحملهما للضغط التناذية ويمكن ان توجد في المواد ذات التراكيز العالية من السكر والكحول الاليلي وثنائي اوكسيد الكبريت وحامض الخليك . ومن الجدير بالذكر ان تحمل الخميرة للكحول يفوق الكميات التي تنتجها ولذلك صلة بتركيب اغشيتها الخلوية . تنشر الخميرة كثيت طبيعي على الاعناب وعند وجودها باعداد كبيرة فأنها تؤدي الى تلف التخمرات الكحولية نتيجة لقيامها بالتخمرات المتأخرة عند اطالة مدة التخمر .

S.kefier

نوع من الخمائر التابعة للجنس تشكل احد مكونات البوادي المختلطة لتختمر الاغذية الشرقية وتنتج حامض اللاكتيك بكميات كبيرة وكميات اقل من حامض الخليك والبروبيونيك والسكينيك والفورميك.

Saccharomycodes

احد اجناس الخمائر التي تعود الى العائلة *Saccharomycetaceae* ، خلايا بيضوية متطاولة، تتکاثر لا جنسياً بانتاج براعم قطبية اضافة الى تکاثرها بالانشطار. اما التکاثر الجنسي فيتتج عنہ تکوین اربعة ابواغ كيسية داخل الكيس. واهم الانواع التابعة للجنس ذات الصلة بالمنتجات الغذائية هو النوع *S.ludwigii* الذي له القابلية على تخمیر عدد من السكريات مثل الكلوكوز والرافينوز والسكروز مما يساعدها في اتلاف نواتج التخمرات الكحولية وزيادة كربنة carbonation للمنتج وزيادة الرواسب والمظهر الضبابي ، وتنؤدي الى انتاج نكهة استرية غير مرغوب فيها بعد ان تكون كميات من الحوامض المختلفة .

Saccharomycopsis

وهي المرادف لـ *Endomycopsis* ويمكن ان تتکاثر بالانشطار والتبرعم عند التکاثر اللاجنسي. والخمیرة تتنتهي الى العائلة *Saccharomycetaceae* تستعمل في بادئ مختلط لانتاج اغذية متخمرة شعبية اساسها الرز الذي ينتج على شكل صلب او معجون اضافة الى انتاجه على شكل منتج جلاتيني وعصيري القوام ، يستعمل مع البيض او الاغذية البحرية يستعمل النوع في تخمرات الكاكاو.

Salmonalla

بكتيريا تعود الى العائلة المعاوية *Enterobacteriaceae* ، عصوية سالبة لصبغة كرام، معظمها يتحرك باسواط محيطية والبعض غير متحرك. تغذيتها كيميائية عضوية ، هوائية ولا هوائية اختيارية وتعيش بطريق التنفس الهوائي واللاهوائي والتختمر وفق الظروف التي توجد فيها . من صفاتها المهمة انتاج غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S التي تعد من المظاهر المهمة التي تلف الاغذية. معظم الانواع التابعة لهذا الجنس لها القابلية للتطبع على الظروف المتطرفة مثل ارتفاع درجة الحرارة اذ تقوم الخلايا بتکوين بروتينات الصدمة الحرارية heat shock proteins وظروف التبريد حيث تكون بروتينات الصدمة باردة cold shock proteins بالإضافة الى حدوث تغيرات ملائمة في التراكيب الخلوية مثل الاغشية والجدران والتراكيب الداخلية ، وبذلك فهي يمكن ان تتمو بدرجة 4-2°C مما يجعلها خطرا في الاغذية المحفوظة بالتبريد .

وستستطيع البكتيريا العيش بمدى واسع من aw الهيدروجيني الذي يمتد من 4.5- 9.5 واس هيدروجيني امثل قریب من التعادل 6.5-7.5 وتحملها للحموضة يعتمد على المادة المسبيبة للحموضة، وتقاوم الحموضة بانتاج العديد من البروتينات الوصيفة التي يطلق عليها بروتينات صدمة الحموضة acid shock proteins. وتحمل البكتيريا الجفاف بدرجة معينة اذ تعيش في نشاط مائي aw 0.93 كحد ادنى. وتحمل البكتيريا ملوحة تصل الى 3-4% كلوريد الصوديوم اعتمادا على درجة الحرارة اذ يزداد تحملها بازيداد درجة الحرارة .

وتنداخل العوامل اعلاه فيما بينها التي يمكن حسابها وفق نماذج رياضية mathematical models و predictive models .

وتسبب الانواع المختلفة امراضاً يطلق عليها اجمالاً **salmonellosis** بعد استهلاك الاغذية الملوثة بالبكتيريا. بجرى تعتمد على النوع البكتيري . وللبكتيريا عوامل ضراوة مختلفة ولعل اهمها هي السموم المفرزة التي تؤدي الى اعراض مختلفة . واغلب السموم المفرزة او الناتجة عن تحلل الخلايا تؤثر في الانزيم **adenyl cyclase** الموجود في اغشية خلايا امعاء المضيف مما يؤدي الى زيادة تركيز **cAMP** وبالتالي يؤدي الى حدوث حالة الاسهال وتفرز البكتيريا سماً معيوباً يكون ثابت تجاه الحرارة ، وتنتج البكتيريا ايضاً سموماً لخلايا غير ثابتة للحرارة وتكون مرتبطة بالاغشية الخلوية للبكتيريا. ومن عوامل ضراوة الاخرى هو **Vi** المستضد الذي يمثل السكر المتعدد الموجود على سطح الخلايا وكذلك السكر المتعدد الدهني **lipopolysaccharide** بالإضافة الى عوامل اخرى. والجنس يحوي العديد من الانواع التي لها صلة وثيقة بالاغذية التي يمكن ادراجها بالجدول الثاني الذي يتضمن الجرعة المؤثرة والاغذية التي يمكن ان تنتقل بواسطتها.

البكتيريا	الجرعة المؤثرة	اهم الاغذية الناقلة
<i>S. meleagrids</i>	$10^7 - 10^6$	منتجات البيض
<i>S.anatum</i>	$10^7 - 10^5$	منتجات البيض
<i>S. zanzibar</i>	$10^{11} - 10^5$	الاجبان المعدة من حليب الماعز
<i>S. cubana</i>	10^4	صبغات الاغذية
<i>S.easbourne</i>	10^2	الشكوكولاتة
<i>S. newport</i>	$10^2 - 10^1$	همبركر، السلطات
<i>S. heidelberg</i>	10^2	جبن الشدر
<i>S. napoli</i>	10^{2-1}	الشكوكولاتة
<i>S. saintpaul</i>	10^1	رائق البطاطا والفلفل و خلطات الخضروات
<i>S. derby</i>	لم تحدد	مسحوق الحليب الجاف
<i>S. enteritidis</i>	لم تحدد	تتبيليات السلطة و خلطات الفواكه ، المايونيز والمثلجات
<i>S. indiana</i>	لم تحدد	القشطية ، قشور البيض
<i>S. goldcoast</i>	لم تحدد	السلطات
<i>S. typhi</i>	لم تحدد	منتجات اللحوم والكبد
<i>S. typhimurium</i>	$10^4 - 10^1$	المياه والاغذية الملوثة ، المثلجات القشطية ، الماء ، جبن الشدر ، الشوكولاتة ، السلطات ، الحليب الخام والمبستر ، منتجات البيض ومنتجات اللحوم
<i>S. champaign</i>		انواع من الاسمك والاغذية البحرية
<i>S. poona</i>		بعض الخضروات و خلطاتها
<i>S. javiana</i>		خلطات الخضروات الطازجة
<i>S. rurislaw</i>		خلطات الخضروات الطازجة
<i>S. bovismorbificans</i>		خلطات الخضروات الطازجة
<i>S. infantis</i>		منتجات الطماطة
<i>S.oranienburg</i>		انواع الشوربات المجففة
<i>S. senftenberg</i>		الاغذية السائلة
<i>S. tennessee</i>		الاغذية السائلة

Scenedesmus

من الطحالب الخضر المجهرية، تجمع الخلايا بمجموعات تضم من 2-16 خلية في تجمعات منتظمة تسمى **coenobia** والتي يمكن ان تتفتت اعتماداً على الظروف البيئية .

والجنس متبادر من حيث الانواع التي يضمها التي تصل الى اكثر من 200 نوع ويمتاز الجنس بانتاج الكاروتينات مثل canthaxanthin astaxanthin والتي تنتج تحت ظروف اجهادات مختلفة ، كما ان بعض الانواع انزيمات خارجية مثل البروتينات.

تتراوح نسبة البروتين الخام في الكتلة الحيوية تتراوح بين 45-56% اما الدهون فتشمل نسبتها 7-14% والكريبوهيدرات 10-7% ، والالياف الخام تتصل 3-13% والرماد 6-16% وكل هذه المكونات تعتمد على ظروف تتميمه وطريقة الاستخلاص او التجفيف.

اما محتواها من الفيتامينات فقد سجل احتواء الكتلة الحيوية (ملغم/كغم وزن جاف) ثامين 17-8.2، رايوفلافين 36-40، البايروكسيدال 2.5، B_{12} 0.44، البايوتين 0.2، بتياركاروتين 1000-230، حامض الفوليك 0.7 ، حامض النيوكوتينيك 120، حامض البنتوثينيك 15-16.5، حامض الاسكوربيك (فيتامين C) 20، فيتامين E (tocopherol) 140، كما ان بعض الفيتامينات يمكن ان تقرز الى الوسط المحيط .

اما النواحي الاخرى المهمة وعلاقتها بمجال التغذية مثل PER للبروتينات المنتجة من انواع مختلفة عائدية للجنس فهي تترواح بين 2.2-0.87 مقارنة بالقيمة المسجلة للكازين وبالبالغة 2.5 اما القيمة الحيوية BV فتبلغ 47-81 مقارنة بقيم الكازين 87.8 والبيض 94.7 وقيمة DC فهي تترواح بين 82.8 8.51 في حين تبلغ للكازين 95.1 والبيض 94.2 وقيمة U 20NPU-67 وهي واطنة مقارنة بالказين 83.4 والبيض 89.1 .

S.abundance

النوع ينتج عدداً من الفيتامينات الذائبة في الماء والتي يمكن ان تكون ضمن كتلة الحيوية او تقرز الى خارج الخلايا. وتعتمد الكميات المنتجة على ظروف التتميمه طريقة الاستخلاص ومنها الفيتامينات التالية مقدرة باليكروغرام / ملتر من الوسط (بالنسبة للفيتامينات المفرزة).

فيتامين B_1 : ينتج حوالي 55 من الطور اللوغارتمي ويزداد الى 150 في طور الركود .stationary phase

ويعد من الطحالب المهمة للاستعمال البشري نظراً لغناها بالمواد الغذائية فهي تحوي على نسبة عالية من البروتين والدهون وغيرها كما موضح في الجدول الاتي:

جدول: التركيب الكيميائي لطحلب Scenedesmus

المادة	% من الوزن الجاف
البروتينات	55-50
الدهون	14-8
الكريبوهيدرات	15-10
الالياف	12-10
الحامض النووي	6-4
الرماد	8-6
الرطوبة	7-5

البايوتين : ينتج 65 في الطور اللوغارتمي ويزاد في الطور الركود او الشيخوخة ليصل الى 120 . فيتامين B_{12} : ينتج الطحلب حوالي 0.2 في الطور اللوغارتمي ويزاد الى 4 في طور الركود.

S.acutus

من الطحالب المياه العذبة ينتج العديد من الفيتامينات الذائبة في الماء ومنها (مقدرة باليكروغرام/غرام وزن جاف : B_1 64، B_{12} 1.4، بايوتين 0.8 مشتقات حامض الفوليك 3،

ر ايبوفلافين 40-46 حامض النكوتينيك 26، حامض البنثاثونيك 44 ، فيتامين C 760C وينتج حوالي 526 مايكروغرام / غرام وزن جاف من فيتامين E ويمتاز النوع بارتفاع نسبة الدهون فيه اذ تصل الى 19-32 % مقارنه بانواع الجنس الاخرى، ويكون إنتاجها معتمدا على عمر الطحلب والظروف البيئية المطبقة.

S.obliquus

يستعمل الطحلب لانتاج البروتين والفيتامينات وهو من طحالب المياه العذبة وينتج عددا من الفيتامينات (مايكروم غرام / غم وزن جاف) ومنها: فيتامين B₁₂ 4.4-0.4، فيتامين B₁ 17-82، البايوبيشن 0.2-2000 مشتقات الفوليك 7-6، فيتامين C 25B₆ 177-2000، في حين ينتج حوالي 140-2300 مايكروغرام/غم وزن جاف. اما مجمل محتويات الكتلة الحيوية للطحلب فيصل البروتين الى حوالي 50-56 % الوزن الجاف، والدهون 9-14 %، والكريبوهيدات 10-17 في حين يكون محتواه من الحوامض 3-6 %. وينتج الطحلب كميات جيدة من الدهون تصل الى اكثرب من 30 % من الوزن الجاف اعتمادا على عمر المزرعة. وينتج الطحلب الليسيثينات ومن اهمها phosphatidylcholine الذي يشكل 30-40 % من phosphatides.

Schizochytrium

طحلب مجهرى متباين التغذية يستعمل لانتاج التجارى للدهون الغنية بـ (docodahexaencoic acid) DHA و تستعمل دهونه كمدعمات للاغذية.

Schizosaccharomyces

خميرة تعود الى العائلة Saccharomycetaceae الخلايا كروية متاطولة الى اسطوانية والبعض منها تكون مایسليلوم حقيقي يتجزأ بسهولة واهم ما يميز هذه الخميرة هو ان تكاثرها اللاجنسي يتم بالانشطار فقط. اما التكاثر الجنسي فيتم بتكوين الابواغ الكيسية التي يصل عددها داخل الكيس من 4-6 او 8. الاغلبية العظمى من انواع الجنس تخرم الكلوکوز . ومن مما يميز هذا الجنس هو عدم احتواء جدرانه الخلوية على الكايتين chitin كما هو الحال مع الخمائر الاصغرى. بعض انواعه تستعمل في تخمير قرنيات الكاكاو. ويضم الجنس انواعا عديدة منها *S.pombe* التي تكون حساسة لثنائي اوكسيد الكبريت في حين توجد سلالات مقاومة جدا له اعتمادا على الظروف وبذلك يمكن تقليل خطرها من اتلاف التخمرات الكحولية ، خاصة وانها يمكن ان تصل الى مخاليط التخرم لانها توجد بعض الاحيان على المواد الاولية مثل الاعناب . ويمكن للخميرة القيام بعدة فعاليات ايضية فهي في بعض الاحيان وفي بعض السلالات يمكن ان تفكك حامض الماليك الى كحول اثيلي وثنائي اوكسيد الكربون تحت الظروف اللاهوائية ولذلك يمكن ان تستعمل لتقليل الحموضة ولكن يجب ان تتم تحت ظروف مسيطر عليها لتلافي التلف الذي يمكن ان تسببه، وتستعمل الخميرة لانتاج الكحول الاثيلي عند درجة حرارة 35-38⁰ م بدلأ من درجة الحرارة التقليدية 30⁰ م عند استعمال *S.cerevisiae* لاسيما وان الخميرة تكون متحملة للكحول عند هذه الحرارة ومن انواع الجنس المهمة:

S. malidevorans

الخميرة تستعمل في التخمرات الغذائية المفيدة مثل استعمالها في تخمير قرنيات الكاكاو. كما انه للخميرة الفابلية على تفكك حامض الماليك الذي يزال منه ثانوي اوكسيد الكربون لانتاج البايروفات ثم تزال

جزئية اخرى من ثانوي اوكسيد الكربون ليتحول الى الاستيالديهايد الذي يختزل الى كحول اثيلي ، ولذلك تستغل هذه الناحية في ازالة الحموسة من التخمرات الكحولية بدلاً من استعمال البكتيريا ضمن ما يسمى bacterial malolactic fermentation ولكن هذا يجب ان يكون تحت ظروف مسيطرة عليها مثل استعمال خلايا مقيدة وذلك لانها يمكن ان تؤدي الى انتاج نكهة غير مرغوب فيها.

Sclerotinia

احد الاجناس الفطرية التي تسبب تلف الخضروات والفاكه ، فالجنس يسبب التعفن الطري المائي في الخضروات الورقية ، بعض انواع الجنس مثل *S.sclerotiorum* ، *S.cepivorum* ، *S.rrolfssii* ، *Trichoderaa* ، تسبب الامراض النباتية وتكافح بالسيطرة الحيوية باستعمال *.harzianum*

Shewanella

بكتيريا عصوية سالبة لصبغة كرام تتحرك باسواط قطبية فكانت سابقاً تدعى *Aitheromonas* وهي من مجموعة الزوائف الزرقاء *Pseudomonas* ولكنها وضعت في مجموعة منفصلة نظراً لاختلاف محتواها من GC الذي يبلغ 43-54%. توجد البكتيريا في الاسماك والحيوانات البحرية الاخرى . لذا فهي تحتاج عند التنمية الى وجود 2% من كلوريد الصوديوم في الاقل في الوسط الذي ينمو فيه . وهي ذات تغذية كيميائية عضوية ، هوائية و لا هوائية اختيارية غير مخمرة. و اهم انواعها ذات الصلة بالاغذية هو :

S.putrefaciens

هذه تكثر في الاسماك والحيوانات البحرية . ويمكن ان تستعمل trimethylamine oxide الذي يكثر في انسجة الحيوانات البحرية كمستلزم للاكترونات تحت الظروف اللاهوائية ، وكذلك يمكن ان تستعمل مواد اخرى مثل الفيوميرات fumarate والنترات كمستلزمات نهائية للاكترونات بدل الاوكسجين . وتوجد في اللحوم المحفوظة تحت ظروف لا هوائية ومغلقة باغلفة غير ناضحة للاوكسيجين مؤدية الى افسادها وانتاج مركبات الكبريت غير المرغوبة الطعم والرائحة. وتعيش البكتيريا في ظروف متعادلة الحامضية الى قاعدية ولذلك فانها تؤدي الى تلف الانسجة الدهنية لا تنتج الصبغات عند اتلافها الاغذية ولكن تنتج كبريتيد الهيدروجين. ان فعالية البكتيريا في انتاج trimethylamine من اخترال اوكسيده استعملت دليلاً لمدى تلف الاسماك والاغذية البحرية ضمن تقويم الاغذية في الفحوص السريعة.

Shigella

جنس بكتيريا يعود الى العائلة Enterobacteriaceae ، والتي اكتشفها K. Shiga عام 1898 ميلادي ، عصوية سالبة لصبغة كرام غير مكونة للابوااغ ، غير متحركة ، ولا تنتج الغاز من تخمر السكريات مثل الكلوكوز وغيرها من السكريات التي تخمرها ولا تنتج كبريتيد الهيدروجين H_2S وهي ميزة تتميزها عن جنس *Salmonella*. وتفصل انواعها وتشخص على اساس التفاعلات الكيموحيوية والصفات المصلية وتنميط الكوليسين colicin typing . تسبب امراضاً يطلق عليها *Shigellosis* والتي اهمها الزحار العصوي الدموي الذي ترافقه آلام بطنية ، وكذلك تسبب التهاب المعدة والامعاء. ويقسم الصنف الى مجموعات اعتماداً على المستضدات الجسمية O antigens . والجنس بعمومه يشانبه جنس *Citrobacter* *Salmonella* *Escherichia* و يختلف الجنس عن بقية البكتيريا المعاوية بعدم قابليته على تخمير اللاكتوز . ولا تستطيع استهلاك حامض الستريك مصدراً وحيداً للكاربون.

يتأثر نجاح عزلها من الاغذية الملوثة بعدة عوامل منها تركيب الغذاء ومحتواه من الدهون والاس الهيدروجيني ومحتواه من الملح ووجود الاحياء الاخري في الغذاء التي تتغلب على *Shigella* وتحجب عزلها في الاوساط الغذائية المستعملة في العزل كما ان المدة الواقعة بين اخذ النموذج وزراعتها لها تأثير كبير في الحصول على *Shigella* وكذلك تتأثر عملية العزل بالحالة الفسلجية للخلايا.

ومما يجعل هذه البكتيريا ذات خطورة كبيرة هي انها تنتشر في انواع متعددة من الاغذية اضافة الى ان الجرعة التصفية المسببة للاصابة **infective dose (ID 50)** لها واطئة اذ تكفي 200 خلية لاحادات الاصابة وهذا ما يجعلها من البكتيريا الخطرة التي تنشر عالمياً عن طريق الغذاء والماء. وفضلاً عن انتقالها بالاغذية فهي تنتقل من انسان الى اخر وذلك بالتداول غير الصحي للاغذية. ويضم الجنس انواعاً عدّة ذات الامّيّة في الاغذية.

Sh.dysenteriae

تعود الى المجموعة الاولى A من التقسيم المعتمد على المستضدات الجسمية. وهذا النوع يسبب اكثراً الامراض خطورة . وان كان المرض يمكن السيطرة عليه ويستمر من اسبوع الى اسبوعين وقد يستمر لمدة اطوال تصل الى شهر وقد تحتاج الى دخول المستشفى. وجرعة الاصابة واطئة وتصل الى 5000 - 200 خلية اعتماداً على ضراوة السلالة التي قد تؤدي الى العيد من المضاعفات المؤدية الى الموت ومنها حدوث فقر الدم التحلّي وفشل كلوي. والسبب في هذه المضاعفات هو افراز سم *Shiga toxin* الذي يسبب *hemalytic uremic syndrome (HUS)* ، اذ يدخل السم الى مجرى الدم مسبباً نفخ الخلايا الطلائية مثل تلك الموجودة في الكلى.

Sh.flexenri

تعود الى المجموعة الثانية B من تصنيف انواع الصنف *Shigella* المعتمدة على المستضدات الجسمية. ولخلايا هذه النوع القابلية على حد الموت المبرمج *apoptosis* في الخلايا الباعمية *macrophages* المصابة مما يزيد من خطورتها اذ انها تمر احد خطوط دفاعات الجسم، اضافة الى قابليتها على انتاج السم *Shigae toxin* وهذا يجعلها اكثر ضراوة مقارنة بالانواع الاخري العائدة للجنس. ومن الاغذية الناقلة هي السلطات والخلطات التي تدخل فيها البطاطا وقد سجلت حالات وبائية على مدى عدد من السنين بين 1989 - 1994 .

Sh.boydii

يعود هذا النوع الى المجموعة الثالثة (C) التي تصنف انواع الجنس بالاعتماد على المستضدات الجسمية *O antigen* وهي تنتقل بالاغذية وطريقها *fecal-oral* .

Sh. sonnei

يعود هذا النوع الى المجموعة الرابعة (D) التي تصنف انواع الجنس بالاعتماد على المستضدات الجسمية *antigen* . وهي تسبب امراض الاسهال وقد سجلت حالة انتشار وبائية في القوات الامريكية في عملية درع الصحراء التي جرت في الخليج العربي عام 1990 ، اذ عزلت *Sh. sonnei* من 113 حالة في مجموع 214 حالة مرضية.

وقد كان اكثراً الانواع المعزولة من الجنود الامريكان في المملكة العربية السعودية، والاغذية التي كانت السبب في مثل هذه الحالات هي الخضر الطازجة بشكل خاص الخس اذ كانت كل النماذج المفحوصة من الخس ملوثة بالبكتيريا. ومنها الاغذية التي تتلوث بالبكتيريا الوجبات السريعة - السندويجات الباردة.

Spirulina

طحلب مجهرى متعدد الخلايا تجتمع بشكل خيوط وتسمى الجنس ايضا *Arthrosipra* تستعمل في بعض المناطق لغذية الانسان منذ زمن بعيد وتنتج على نطاق تجاري لهذا الغرض وتدخل الاحياء المجففة في صناعة البسكوت وغيرها من المنتجات الغذائية، وذلك لمحواها العالى من البروتينات (55-65%) ، ويستعمل الطحلب في مجال الاغذية الصيدلانية وذلك لقابلية الطحلب على انتاج عدد من المواد منها مضادات الاكسدة مثل صبغة astaxanthin التي تحسن من التأثيرات الناتجة في الدهون البروتينية منخفضة الكثافة LDL ، كما ان هذه الصبغة والمركبات الاخرى تقي من الاصابة بمرض الزايهير وباركرسون وتحلل العضلات فضلا عن انها تحمى ضد السرطان وتصلح الخلايا المدمرة بتأثير بعض العوامل مثل نقص الاوكسجين ، ويفيد الطحلب في التقليل من ارتفاع الدهون في الدم hyperlipidemia وخفض ضغط الدم المرتفع وغيرها من الاعراض ، وتناول الطحلب يشجع نمو العصبيات اللمانية في الامعاء، وتستعمل في الوقت الحاضر في تحضير الاغذية الصيدلانية . nutraceuticals

ومن أهم الانواع المستعملة للاغراض الصحية *Spirulina platensis* الذي ينمي على نطاق تجاري واسع عالميا، وتضاهي محتوياتها من المغذيات العديد من الاغذية الا انه محتواها من الاليسين والسيستين يكون منخفضا نوعا ما. وبعد جنس *Spirulina* مصدراً جيداً لالاحماض الامينية سواء الاساسية او غير الاساسية ويوضح الجدول التالي بعض هذه المحتويات:

الاحماض الامينية في Spirulina

مكونات Spirulina من الاحماض الدهنية

الحوامض الدهنية	ملغم/10 غرام	% الكلي
Fatty Acids		
C 14:0 Myristic	1 mg	0.2
C 16:0 Palmitic	244 mg	45.0
C 16:1 Palmitoleic	33 mg	5.6
C 17:0 Heptadecanoic	3 mg	0.3
C 18:0 Stearic	8 mg	1.4
C 18:1 Oleic	12 mg	2.2
C 18:2 Linoleic	97 mg	17.9
C 18:3 c-linolenic	135 mg	24.9
C 20:0 others	14 mg	2.5

وتحوى ايضا على مجموعة واسعة من الفيتامينات كما موضحة في الجدول التالي الذي يشير إلى محتوى الطحلب والكيات اللازمة للاستعمال البشري اليومي :

الفيتامينات الموجودة في Spirulina (10 غ من الطحلب الجاف)

	الفيتامين	الكمية / 10 غ	الجرعة اليومية	% للجرعة اليومية
	Vitamin A (b-carotene)	23000 IU	5000 IU	460
	Vitamin B ₁ (Thiamine)	0.31 mg	1.5 mg	21
	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	0.35 mg	1.7 mg	7
	Vitamin B ₃ (Niacin)	1.46 mg	20.0 mg	4
	Vitamin B ₆ (Pyridoxine)	80.00 µg	2.0 mg	533

3	6.0 μ g	32.00 μ g	Vitamin B ₁₂ (Cyanocobalamine)
0.04	30.0 IU	1.00 IU	Vitamin E (a-tocoferol)
1	400.0 μ g	1.00 μ g	Folacin
	10.0 mg	10.00 μ g	Panthothenic acid
		0.50 μ g..	Biotin
		6.40 mg	Inositol

ويضم الجنس انواعاً عدّة منها:

S.maxima

من طحالب المياه العذبة تنتج فيتامين B₁₂ بمعدل 2 مایکروغرام/غرام وزن جاف و تنتج ايضاً B₆ (3 مایکروغرام/غم وزن جاف) B₁ (55 مایکروغرام/غم وزن جاف)، وحامض النيكوتينيك بكميات 118 مایکروغرام/غم وزن جاف والرييوفلافين 40 اما مشتقات حامض الفوليك فتصل الكميات المنتجة 0.5 مایکروغرام/غم وزن جاف اما حامض البنثاثيونيك فيصل انتاجها الى 11 مایکروغرام/غم وزن جاف. اما الفيتامينات الذائبة في الدهون فينترج الطحلب 190-140 مایکروغرام/غم وزن جاف من فيتامين E فيتامين A 1400-225.

اما مجمل مكونات الكتلة الحيوية للطحلب فهو يحوي على نسبة بروتين تصل من 60-75% من الوزن الجاف ، اما الدهون فتصل نسبتها 2-7% والكريبوهيدرات 13-20% والحد من الحوامض النوية 2.9-4.5%.

S.platensis

من طحالب المياه العذبة وهو من انواع الجنس المهمة من الناحية التغذوية اذ ينترج الطحلب العديد من الفيتامينات التي تجعل منه من المصادر المفيدة في تدعيم الاغذية الاخرى او غذائياً مثاليًّا من حيث العناصر الغذائية. فالطحلب ينترج الفيتامينات الذائبة في الماء (مایکروغرام/غم جاف) B₁ 50-40, B₂ 7-5, B₃ 2.5-1.2, B₆ 118, B₁₂ 5000-4000 الرييوفلافين (B₂) 37-25، حامض النيكوتينيك 105، حامض البنثاثيونيك 13-5، فيتامين البايريدوكسين 3، الاینوزيتول 380 ومن الفيتامينات الذائبة في الدهون ينترج الطحلب فيتامين (E) tocopherol 190-50 و فيتامين A يصل الى 1700، الاینوزيتول تصل نسبته 350 مایکروغرام/غم وزن جاف.

وبصورة عامة تتكون الكتلة الحيوية للطحلب من بروتين تصل نسبته الى 46-62.5% من الوزن الجاف، والدهون تصل نسبتها 3-9% والكريبوهيدرات 8-14% والحوامض النوية 2-5%. ويتميز الجنس بانتاجه لصبغات phycobiliproteins مثل allophycocyanin و C- phycocyanin والتي تمثل 20% من بروتينات الكتلة الحيوية للطحلب.

اما الحوامض الدهنية ذات الأهمية الغذائية التي تحويها كتلة الطحلب فهي (C₁₈) linoleic فتصل 1.24% من الوزن الجاف و (C₁₈) r-linolenic فتصل الى 1.04% من الوزن الجاف. وتتراوح P E R (protein efficiency ratio) للبروتينات عند استعمال التجفيف الشمسي 2.2-1.74 . اما BV (biological value) فتراوح بين 51-2.4 مقارنة بالказرين الذي تبلغ قيمته الحيوية 87.8 والبيض 94.7. اما معامل الهضم DC digestibility coefficient فتراوح بين 91.9-74 مقارنة بالقيمة المسجلة للكازرين 95.1 و البيض 94.2. اما NPU (net protein utilization) فتراوح بين 38-73 مقارنة بقيمة الكازرين 83.4 و البيض 89.1.

Sporolactobacillus

يعود الى مجموعة بكتيريا حامض اللاكتيك وتتميز عن المجموعة بتكوينها الابواغ، ولذلك كانت ضمن جنس العصيات *Bacillus*. والبكتيريا عصوية موجبة لصبغة كرام. وهي قريبة الشبه بالبكتيريا *B.coagulans* ومن انواعها *S. inulinus* تستطيع الخلايا تخمير الكلوكوز في الوسط الغذائي بتركيز 20-30% الى حامض اللاكتيك النظير (-) D بشكل كامل.

Sporotrichum

جنس من الفطريات الذي يسبب تلف اللحوم مسبباً ظهور بقع بيضاء على الذبائح خاصة عندما تصبح السطوح جافة نوعاً ما والذي يحد من نمو البكتيريا لتبذل الفطريات بالنمو عندما تكون درجات الحرارة منخفضة نوعاً ما اي ان الفطر يعود الى مجموعة المحبة للبرودة.

Stachybotrys

فطر مقسم الهایفات، يتكاثر لاجنسياً بتكوين كونديباً كروية او بيضوية داكنة اللون. اما الطور الجنسي الذي سجل في بعض الانواع فيتم بتكوين ابواغ كيسية. الفطر ينتج سمواً يمكن ان تؤثر في الانسان بالاستنشاق او ابتلاع السم او ملامسة الجلد والذي يؤدي الى التهاب البلعوم وتقليل عدد خلايا الدم البيض.

وينتاج الفطر السموم في الاغذية عندما تلوث به. ويضم الجنس بعض الانواع السامة جداً مثل *S.atra* الذي ينتج سم *stachybotryn* بحدود من النشاط المائي (aw) حوالي 0.94. وهناك نوع اخر هو *S.chartarum* الذي ينتج السموم الفطرية في الاغذية ايضاً. وبعض سلالاته تنتج المضاد الحيوي *cyclosporin* و تستعمل للإنتاج التجاري.

Staphylococcus

جنس بكتيريا مكورة الشكل، عنقودية التجمع، يعود الى العائلة *Micrococcaceae* تصل نسبة GC 30-39% موجبة لصبغة كرام، غير مكونة للابواغ، غير متحركة. لاهوائية اختيارية وهوائية، تغذيتها كيمائية عضوية *Chemoorganotroph*، البعض من انواع الجنس متطفلة وتولد الامراض للانسان والحيوان، والبعض تؤدي الى التسمم الغذائي. بعض الانواع تحمل ملح الطعام الى حد 15%.

يفرز العديد من الانواع التابعة لهذا الجنس سمواً معوية وبكتريوسينات وانزيمات، وتنقل بالبسترة (HTST). يتم تصنيف الانواع اعتماداً على الفحوص الكيم gioyea و التتميط المصلي و التتميط بالعاثيات *phage typing*. وبعد الانسان هو المستودع الرئيس وتشكل نبيت طبيعي في المجرى التنفسية العليا والجلد وهذه تكون المصدر الرئيس في تلوث الاغذية.

ويضم الجنس انواعاً مهمة منها *S. aureus* من الانواع التابعة لجنس المكورات العنقودية التي تسبب التسمم الغذائي والتهاب المعدة والامعاء المنتشر عالمياً و تصل الى نسبة 14% من حالات التسمم الغذائي الذي تصل ذروته في الاشهر الحارة من السنة مثلاً نهاية الصيف وذلك لانتاجها سmom معوية في الاغذية الملوثة وتعد الحالة هي تسمم *intoxication* ولا تحتاج الاصابة الى نمو البكتيريا المسببة و اكثر السلالات المنتجة للسموم تتنتمي الى المجموعة الاولى والثالثة من حيث التتميط بالعاثيات (I, II) *phage group* و تصل الغذاء من العاملين وادوات الطعام و تتفاهم مشكلتها في الغذاء عندما يكون الطبخ والتبريد دون المستوى المطلوب و تعد الحيوانات مصدراً للبكتيريا كما في حالة الابقار المصابة بالتهاب الضرع *mastitis* لذلك توجد في الحليب المنتج من الابقار المصابة.

وتوجد البكتيريا في العديد من الاغذية منها لحوم الابقار ولحوم الديك الرومي والصوص المصنوع والاغذية البحرية واللحوم المصنعة الاخرى وانواع السلطات. وما يزيد من خطورتها ان البكتيريا تعد من اكثر البكتيريا غير المكونة للابواح مقاومة، ويمكن ان تبقى حية لمدة طويلة في حالة الجاف وارتفاع درجات الحرارة ولذلك يمكن ان تعزل من بيئات مختلفة مثل الهواء والاتربة والماء وغيرها. والسلالات في الوقت الحاضر اكتسبت العديد من انواع المقاومة للمضادات الحيوية والمعادن الثقيلة والمواد الحافظة للاغذية مما زاد في ضراوتها. ومن النقاط المهمة هو تحملها الضغوط التناذية *osmotolerant* فهي يمكن ان تعيش في بيئات يكون النشاط المائي فيها قليلا a_w حوالي 0.86 وقد سجلت قابلية تحمل 3.5 مولر من كلوريد الصوديوم وهذا يعني انها يمكن ان توجد في بيئات دون منافس وفي مثل هذه الظروف تكون للخلايا القابلية على تخليق بعض الحاميات التناذية مثل البرولين والكولين وغيرها لتعمل كمذابات متوافقة. ولذلك تستعمل كاحياء دالة للتلوث الاغذية خاصة من التدوال غير الملائم وعدم اتخاذ الاجراءات الصحية اللازمة ويتميز التسمم الغذائي الذي تسببه بقئ بعد ابتلاع الطعام بمدة قصيرة (1-4) ساعات وان كان هذا العرض ليس شائعاً، ومن الاعراض الاخرى غثيان والام البطنية واسهال وصداع والام في العضلات وغيرها من الاعراض. ولاحظ عدم ارتفاع درجات حرارة المصاب لأن التسمم لا يحدث نتيجة الاصابة بالبكتيريا، ويعالج التسمم باعطاء السوائل ولا يؤدي عادة الى الموت.

الجرعة المسببة للاصابة من الخلايا البكتيرية تتراوح بين $10^5 - 10^8$ وحدة تكوين المستعمرات (CFU)/غم من الغذاء ولكن هذه الجرعة تعتمد على العديد من الظروف منها نوعية الغذاء وقابلية السلالات الملوثة على انتاج السم ووجود المثبطات في الغذائي والاس الهيدروجيني وعوامل اخرى. اما جرعة السم القادر على اظهار اعراض التسمم فقد قدرت بحوالي 1-5 نانوغرام لكل غرام من الغذاء وان كانت هذه الجرعة هي الاخرى تعتمد على نوع الغذاء. وظهور حالة التسمم تعتمد على الشخص المصاب وحساسيته للسم وحالته الصحية.

والسموم المعاوية التي تنتجه البكتيريا اكثر من نوع ذات طبيعة بروتينية تتراوح اوزانها بين 30000-28000 دالتون تختلف من حيث الصفات المناعية صنفت E-A التي تنتج في الغذاء وتكون ثابتة تجاه الحرارة والذي يعتمد على نوع الغذاء والاس الهيدروجيني وحرارة التسخين.

ويضم جنس *Staphylococcus* انواعاً اخرى التي تكون فيها جوانب ايجابية في الاغذية ومنها. *S. xylosus*, *S. simulans*, *S. carnosus*, *S. saprophyticus*, *S. rebaudiana* تستعمل في بوادئ انتاج اللحوم المخمرة مع اجناس اخرى مثل *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* ، اذ تتوفر هذه البوادئ تجاريًا باشكال مختلفة مثل بوادئ مجمدة او مجففة او محفوظة بشكل بدائي سائل تحت درجات حرارة واطئة، في حين ان انواع اخرى مثل *S. warneri*, *S. saprophyticus* تؤدي الى انتاج رائحة الزبد في اللحوم المخمرة نتيجة لانتاج مركبات الاسيتون .2,3-butanediol وثنائي الاستيان diacetyl وacetoin.

Stevia rebaudiana

نبات عشبي حولي يعود الى العائلة Asteraceae يستعمل لانتاج stevioside المحلي الصناعي الذي يفوق حلوة السكرور (سكر المائدة) بـ 200 مرة. ينمو النبات في دول امريكا اللاتينية ويستعمل في تحلية بعض الادوية، ويشكل المركب 10.3% من الوزن الجاف للاوراق، يتحمل المحلي درجات حرارة عالية تصل 100 °م وأرقام هيدروجينية تمتد من 3-9. والم المحلي مطفر في فحص ايمس ويسبب أنواع مختلفة من الطفرات لذلك لم يعد أميناً للاستعمال .GRAS

تستعمل مستخلصات النبات في برامج إنقاص الوزن نظراً لقابلية على تقليل الحاجة إلى المواد الحلوة والاغذية الدهنية، ويستعمل النبات ايضاً في علاج داء السكري و هبوط السكر والاصابة بالكانديدا Candiasis وضغط الدم العالي واعتلالات البشرة.

Streptococcus

جنس بكتيريا كروية موجبة لصبغة كرام غير متحركة تجتمع بشكل مفرد او ثنائي ولكن الاغلب تكون سلسل، غير مكونة للايواغ، سالية لفحص الكاتيلز، لاهوائية، متجانسة التخمر، ذات متطلبات غذائية معقدة جداً. كان الجنس يضم انواعاً لها علاقة بالالبان ولكن التصنيف عدل اعتماداً على التصنيف الكيميائي للخلايا والدراسات الوراثية لذلك استحدثت الاجناس *Lactococcus* و *Enterococcus* و *Streptococcus* وبقي جنس *Streptococcus* يضم الانواع المرضية وبكتيريا *thermophilus* المستعملة في بادىء اللبن التقليدي ..

Streptomyces

جنس بكتيري بدائي النواة وتصل نسبة GC من 69-73% موجبة لصبغة كرام تعود الى العائلة Streptomycetaceae ، يكون الكائن هايفات مشابهة للفطريات ولكنها اصغر. وتكون انواعاً بشكل سلسل. بعض افراد الجنس تولد الامراض النباتية مثل جرب البطاطا. وآخر تنتج المضادات الحيوية على نطاق تجاري كبير. تصنف انواع الجنس اعتماداً على الصفات المظهرية للمستعمرات المكونة او الصفات الخلوية اضافة الى استعمال الصفات الكيمو حيوية والصبغات التي تنتجهما. ويضم الجنس انواعاً لها علاقة بالاغذية ومنها: *S. griseus* تستعمل بعض سلالات هذا النوع في تخمرات اللحوم عند صناعة الصوص او تضاف خلايا البكتيريا للحصول على نكهة معينة اضافة الى قابليتها على تطور اللون نظراً لامتلاكها انزيم اخترزال النترات nitrate reductase وانزيم الكاتيلز catalase ويستعمل النوع لانتاج البروتينات معينة على نطاق تجاري. كما تستعمل بعض اجنس *Streptomyces* في انتاج الكثنة الحيوية باستعمال الكحول الميثيلي مادة اولية. في حين تستعمل انواع اخرى لانتاج انزيم pullulanase على نطاق تجاري. في حين يستعمل *S. phaeochromogenes* لانتاج انزيم glucose isomerase على نطاق تجاري. ومن جهة اخرى توجد بعض الانواع التي تسبب تلف التخمرات الكحولية، اذ توجد الخلايا في اخشاب البراميل التي تتم فيها التخمرات معطية نكهة ترابية ومتغيرة ونكهة الفلين.

Synechococcus

من مجموعة البكتيريا المزرقة المرشحة لعمليات انتاج السكريات المكوثره التي تظهر لزوجة مختلفة وصفات ريوولوجية تختلف باختلاف الوسط الذي توجد فيه، وسكريات الطحلب تختلف عن صمغ الزانثان عند تراكيز معينة. والطحلب غزير الانتاج للسكريات المكوثره عند التعرض الى نقص التتروجين ونسبة الى الكربون، وكذلك تقليل الكبريت وايونات الحديد والفسفات وكذلك عند تغير شدة الاضاءة، وتحت الظروف المتغيرة يمكن ان ينتج الطحلب المواد السكرية بمسارات ايسوية مختلفة.

Syncephalastum

احد الاحياء المستعملة ضمن البوادي الخليطة التي تحضر منها الاغذية المخمرة المعدة من الذرة الحلوة والحنطة، واعتماداً على الظروف المطبقة ونوعية وكيفية تحضير المواد الاولية. يمكن ان تنتج مواد صلبة او سائلة تستعمل مشروبات او مواد متبلة.

Tetrahymena

جنس من الابتدائيات المهدبة **protozoans ciliate**. تنتشر في بيئات مائية متنوعة مثل البرك والبحيرات وغيرها خاصة البيئات الغنية بالمواد العضوية. ومن اهم الانواع ذات الميزة الايجابية في مجال الاغذية هو:

T. pyriformis

احد اهم افراد الجنس **Tetrahymena** الذي درس بشكل تفصيلي ويستعمل في الدراسات الوراثية وغيرها من المجالات، اذ يمكن تتميم الكائن في اوساط مختبرية بشكل نقى. وتبرز اهميته في مجال علوم الاغذية، يكون متطلباته الغذائية مشابهة للاحيا الراقية لذلك تستعمل في تقدير صلاح وقيمة البروتينات المنتجة بطرق مختلفة مثل بروتينات الخلايا الاحادية والبروتينات غير التقليدية مثل تلك المنتجة من الطحالب وغيرها من الوسائل المتبعة في التقنيات الحيوية لتحديد صلاحها للاستخدام الشعري.

Tetratogenococcus

جنس مقترن ان يحل مكان **Pediococcus halophilus** (انظر *Pediococcus halophilus*) وذلك نظرا لان الدراسات المعتمدة على تلك **16S rRNA** تشير الى ضرورة نقل النوع الى جنس جديد.

Thamatococcus daniellii

احد نباتات غرب افريقيا يستعمل لانتاج المحلي **thaumatin** الذي تفوق حلاوته سكر المائدة بحوالى 2000-1000 مرة. وتم توسيع زراعة النبات، تستخدم مركباته كمواد معززة للنكهة فضلا عن استعمالها كمحليات.

جرت محاولات لنقل الجين المسؤول عن المحلي الصناعي البروتيني الى الاحياء المجهرية مثل البكتيريا والفطريات لغرض الانتاج التجاري لكن لم تكن المحاولات ناجحة وربما كان ذلك ناتجا عن تعقيد تركيب البروتين. للبروتين وزن جزئي 22 كيلodalton ويحوي على 207 من الحوماض الامينية ، وله حوالي ست مشابهات قريبة منه.

Thamnidium

جنس من الفطريات الواطئة. يعود الى الصنف **Zygomycetes** ، يتكاثر لاجنسيا بتكون الابواغ العلبية والتكاثر الجنسي يؤدي الى انتاج الابواغ اللاحقة **zygospores**. يسبب الفطر تلف اللحوم اذ يظهر بعد جفاف سطوح الذبائح الى ظهور السطوح بشكل قطني رمادي اللون نتيجة لنمو المايسيليوم الفطري، وذلك لان الظروف المستحدثة على سطوح الذبائح لا تسمح بنمو البكتيريا او احياء اخرى تحتاج الى نشاط مائي اكبر.

Torulaspora

خميرة تكون غشاء سميكأ على سطوح المواد المعدة للتخمرات الكحولية واهم الانواع في الجنس **T. delbrueckii** المؤدية الى الالائف هو.

Torulopsis

جنس من الخمائر التي تعود الى عائلة **Cryptococaceae** وتمتاز بتكون مواد علبية من سلاسل مستقيمة او متفرعة من المانان **mannan**. وتستعمل الخميرة بعمليات اضاج بعض انواع الجبن

خاصة عند السطح عندما يقل النشاط المائي وتؤدي الى تغيرات في الجبن بحيث تسمح لاحياء اخرى لتنوم بعمليات الانضاج اللاحقة مثل *Brevibacterium linens* والمكورات، اذ تساعد الخمائر باستهلاك حامض اللاكتيك ورفع الاس الهيدروجيني، كما انها تنتج الفيتامينات التي تساعد البكتيريا التي تقوم بعمليات الانضاج، كما انها تساعد في ظهور النكهة المرغوبة. وبذلك فأن الخمائر تعد من الخمائر السطحية.

وستعمل الخميرة في انتاج الكتلة الحيوية لأن بعض الانواع مستهلكة اختيارية للكحول الميثيلي. ومن النواحي الايجابية الاخرى هو استعمالها في تحضير الاغذية المخمرة الشعبية التي يخمر فيها الرز الى منتج اسفنجي رطب يشبه الخبز يمكن ان يحل محل الخبز، وكذلك في تخمر قرنيات الكاكاو. ويضم الجنس عدداً من الانواع المهمة في مجال الاغذية:

T. candida

الخميرة تستعمل في تحضير الاغذية المخمرة ولكن بعض السلالات التي تكون اسرع نمواً من خميرة الخبز يمكن ان تشكل ثلثاً في خميرة الخبز المنتجة.

T. etchellsii

الخميرة تدخل ضمن بوادي مختلطة في تحضير اغذية مخمرة معدة من الرز (الارز) وفول الصويا والشعير وغيرها من الحبوب والتي تنتج لتكون اساس للشوربات.

T. holmii

الخميرة تشكل مع احياء اخرى البوادي المختلفة المعقدة للعجين الحامضي، وكذلك تشارك احياء اخرى لانتاج الاغذية المخمرة المعتمدة على استعمال الرز وغيرها من الحبوب. كما ان الجنس يستعمل في انتاج المنتج اللبناني *koumiss* خاصة السلالات التي تخمر اللاكتوز.

و هناك بعض الانواع المستعملة في تخمرات فول الصويا ومنها *T. versatilis*. توجد انواع اخر تتفاوت التخمرات الكحولية مثل *T. stellata* *T. colliculosa* في حين توجد انواع غيرها ثلاثة خميرة الخبز المنتجة ومنها *T. minor* اضافة الى مانكر اعلاه. في حين تستعمل بعض انواعها مثل *T. sonorensis* لانتاج الكتلة الحيوية باستعمال الكحول الميثيلي كمصدر كربوني.

Trichoderma

احد الفطريات التي تكون لها صلات مختلفة مع الاغذية. فالنواحي السلبية تتمثل باتلافها التخمرات الكحولية اذ تدخل الى مواد التخمر من البراميل الخشبية وغيرها من المصادر مؤدية الى اعطاء المنتج نكهة ترابية وفطرية وكذلك نكهة الفلين نتيجة لتكوين بعض المركبات مثل *geosmin*, *guaiacol*, *trichoroanisole* وغيرها.

ويستعمل البعض في انتاج الكتلة الحيوية باستعمال الكحول الميثيلي مصدراً للكاربون. في حين تستعمل بعض الانواع لانتاج الانزيمات التي تحل السليلوز مثل *T. reesei*, *T. viride* وتوجد انواع تستعمل في السيطرة الحيوية. وتستعمل في انتاج النكهات الغذائية بكثرة .

ويضم الجنس انواعاً معروفة بانتاجها السموم الفطرية فمثلاً *T. viride*, *T. lignorum* تنتج سم – *trichothecin* و *T. roseum* *trichodermin* تنتج سم

Trichosporon

خميرة تعود الى عائلة *Cryptococcoaceae* تتكاثر بالترعم وتكون مختلفة الاشكال والاحجام اعتماداً على النوع والظروف البيئية المحيطة وكذلك تكون مایسليوم كاذب و حقيقي. و تختلف انواعها في قابليتها الايضية.

تستخدم الخميرة في انتاج بعض انواع الاجبان المنضجة. وبعض الانواع مثل *T. pullulans* تستخدم في انتاج بعض الاغذية المخمرة باستخدام الرز وبعض الحبوب لانتاج بدائل الخبز. و تستعمل بعض انواع الجنس في انتاج الكتلة الحيوية وذلك باستعمال الهيدروكربونات مصدراً للكربون. في حين يكون النوع *T. penicillatum* احد مكونات بادئ العجين الحامض المختلط المعقد. اما النوع *T. cutaneum* فهو من الملوثات التي تحويها الكتلة الحيوية ل الخميرة الخبز والتي قد تنقل من كفافتها.

و من النواحي الايجابية للنوع *T. cutaneum* استعماله في تصنيع مجسات حيوية biosensors لتسجيل التلوث بالفينول وكذلك مجسات لتحديد الطلب الحيوي للاوكسجين BOD كما ان بعض سلالاته تولد الدهون.

Trichothecium

احد الاجناس الفطرية التي تسبب التعفن الوردي للخضروات والفاكه خاصة الخوخ او الدراق. في حين انه له يمكن صفات ايجابية ومنها مشاركته احياء اخرى تعمل بوادي في تخمرات الاغذية الشرقية التي يعتمد على الذرة الحلوة والحنطة لتحضير مشروبات سائلة او منتجات صلبة تستعمل كمواد متبيلة اما *T. roseum* فهو من الانواع المولدة للسموم في الاغذية.

Uncinula

جنس من الفطريات التي تسبب تلف التخمرات الكحولية، اذا انها تلوث المواد الاولية بشكل طبيعي مثل الاعشاب وتقل اهميتها عند تطور التخمرات وزيادة تراكيز الكحول الايثيلي وتحول الظروف الى ظروف لاهوائية. ويضم الجنس انواعاً اخرى تسبب امراضاً لالانسان ولكن لا يكون الغذاء طريقة لها.

Verticillium

من الفطريات ذات الهايافات المقسمة، ويتكاثر لاجنسياً بتكوين كونيديا شفافة بسيطة غير مقسمة. بعض الانواع التابعة للجنس تسبب امراضاً متباعدة. والفطر *V. theobromae* يسبب تلف بعض الخضر والفاكه مثل حدوث التعفن الناجي crown rot في الموز. و تستعمل بعض الانواع لانتاج البروتين السيريني مثل *V. suchlasporium* الذي يتغذى على البيض ويفسده.

Vibrio

جنس بكتيري، البكتيريا سالبة لصبغة كرام. تعود الى عائلة *Vibrionaceae* اشكالها عصوية او عصوية منحني، اغلب انواع هذا الجنس متحركة بسوط قطبي، غير مكونة للابوااغ. هوائية ولا هوائية اختيارية نمط حياتها اما تاكسدي او تخمرى. معظم الانواع حساسة للحموضة والبعض يفضل العيش في اس هيدروجيني قاعدي (9-10)، تتم في مدى حراري يتراوح بين 20-40°C و محتواها الوراثي من GC يتراوح بين 40-50%.

تقطن انواع الجنس في اغلب الاحيان البيئات المائية خاصة مصبات الانهار ولذلك تكثر في الاغذية البحرية وحيوانات المياه العذبة. تشخص الانواع التابعة للجنس بالاعتماد على الفحوص الكيمويوية والتفاعلات المناعية للمستضدات الخلوية السطحية. انواع عديدة من *Vibrio* تكون محبة للبرودة *psychrotroph* اذ يستطيع البعض منها البقاء حيا بدرجة -30°C، ولذلك فهي تبقى حية في الاغذية المجمدة. ومن جهة ثانية فان البكتيريا التابعة للجنس حساسة للحرارة اذا يقتل معظمها بدرجة حرارة 60°C لمنطقة تتراوح بين 15-30 دقيقة، في حين تقتل في مدة 5 دقائق بدرجة حرارة 100°C. وهذه الموصفات تعتمد على عدد الخلايا في النموذج الغذائي المعامل. اما وجودها في الاغذية المجمدة فيمكن التخلص منه بالاشعاع بجرعة 3 كيلوكرادي (3kGy) وهذه الجرعة تختزل الى كيلو واحد اعتماداً على نوع الغذاء وتناثر افراد الجنس بمكونات الفوسفات *polyphosphates*، وتناثر مواد اخرى مثل التوابل وحامض السوربيك.

ويضم الجنس انواعاً ذات صلة مختلفة مع الاغذية ومن اهمها:

V. cholerae

وتسمى ايضاً *V. comma*. عدد من سلالاتها تسبب مرض **الميضة cholera**، تقطن مياه المصبات وتنتشر سطوح الحيوانات البحرية. وتبذر المشكلة مع هذه البكتيريا ان العديد من خلاياها الحية لكن لا يمكن زراعتها مما يؤدي الى عدم اكتشافها بالطريق المعتادة باستعمال الاوساط المختبرية اي انها تكون في حالة تشبه السبات اذ يختزل حجمها وتصبح بيضوية الشكل، وعند ابتلاع هذه الخلايا السابقة تقوم بممارسة فعلها في التأثير في الانسان وتتكاثر وجعل الشخص الحامل مصدراً للعدوى الذي يمكن ان يفرز ما يقارب $10^7 - 10^8$ من البكتيريا لكل غرام من الغائط. ويرافق الاصابة عادة الاسهال وهذا يعني ان الانسان المصاب يمكن ان يلقي 5-10 لتر من الغائط في حالة الاسهال التي تحوي على $10^{11} - 10^{13}$ وحدة تكوين مستعمرات. وعند المعاملة بالمضادات فالانسان المصاب يستمر بانتاج اعداد كبيرة في الخلايا لمدة (1-2) اسبوع. وبعد الانسان المستودع الرئيس للخلايا المنتجة للسموم *CT-V. cholerae* وكذلك بعض الحيوانات.

تنقل السلالات الضاربة بوساطة الماء والعديد من الاغذية مثل الاسماك الخام والروبيان واللحوم الخام والرز واللحم والخضروات المطبوخة والفواكه، وهذه الاغذية تشتراك في خاصية تعامل حموضتها. ومما يساعد في ضرورة اصابتها ان الاغذية الحاملة مثل قشور الحيوانات البحرية وخاصة الكاتين ومكونات الغذاء الاخرى توفر لها الحماية من حموضة المعدة بعد الابتلاع.

تمتاز الاصابة بالبكتيريا بحالة الاسهال المائي الشائع المميت خاصة بالنسبة للسلالات الشديدة الضراءة التي تظهر بعد مدة حضانة تتراوح بين عدة ساعات الى خمسة ايام وترافق الاسهال اعراض اخرى. والجرعة المسببة للاصابة تعتمد على عدة ظروف منها الحالة الصحية للشخص المصاب والوسط الذي يحمل الخلايا. وبعد عبور الخلايا محبيط المعدة الحامضي تستعمر الامعاء الدقيقة مستعينة بعوامل الالتصاق ثم تبدأ بافراز السم المعيوي وسموم اخرى الذي يؤدي الى اضطراب في اغشية الخلايا الطلائية لامعاء مؤدية الى فقدان الماء والكهرباء *electrolytes*. ويطلق على السم المعيوي *cholera enterotoxin* او *choleragen* الذي يزيد من قابلية نصوح اغشية الطبقة المخاطية لامعاء *zonula occluden toxin (Zot)* (Zot) الذي يزيد من قابلية نصوح اغشية الطبقة المخاطية لامعاء الدقيقة ويزيل وزنه الجزيئي 44.8 كيلو دالتون. وتنتج سلالات البكتيريا المختلفة سموم اخرى منها يشابه مضخات الايونات في اغشية الخلايا الحقيقة التواه مثل تلك الخاصة بقنوات ايون الكلوريد، حيث ينحشر هذا البروتين في اغشية الخلايا الحقيقة التواه ليساعد في تكوين القنوات لاضخ مكونات الخلية الى الخارج. ومن السموم الاخرى هو السم الحال للدم والذي يستعمل للتميز سلالات الطور (*El-Tor*) والسلالات التقليدية، والسم حال للخلايا لذلك يسمى *hemolysin* او *cytolysin*.

وبالاضافة الى السموم المذكورة اعلاه، تعزز افراد هذا النوع سموما اخرى منها مثبطة ضخ *shiga toxin*، وتنتج ايضا كميات قليلة من *new-cholera toxin*.

V. parahaemolyticus

وهي من الممرضات التي تنقل بالاغذية سواء الطازجة او المجمدة وخاصة الاغذية البحرية ونظرا لقلابيتها على العيش في ظروف باردة فقد عزلت من الاغذية المجمدة بدرجات -30°C ويمكن ان تبقى حية بدرجة حرارة 4°C لمدة تمتد الى 3 اسابيع في الاغذية البحرية والنوع حساس للعديد من المثبطة مثل الحوامض العصوية والاعشاب المستعملة في تصنيع الاغذية والتوابل، وكذلك انحراف الاس الهيدروجيني نحو الحامضية كما في معجون الطماطة.

وتتميز السلالات بانتاجها سماً حاماً للدم المقاومة للحرارة المسمى *thermostable direct (TDH)* او يسمى *hemolysin kanagawa (kp⁺) kanagawa* تكثر في البيئات المائية خاصة في مصبات الانهار والمياه الساحلية وكذلك مكونات البيئة البحرية الاخرى والاحياء البحرية اذ وجد ان 86% من الاحياء البحرية تحوي هذه البكتيريا ولكن وجودها يخضع الى التغيرات الفصلية، اذ تتأثر بالحرارة وملوحة المياه وتسبب التهاب المعدة والامعاء المصاحبة لتناول الاغذية البحرية خاصة غير المطبوخة بشكل غير جيد، وقد حدثت حالات وبائية للاصابة بها بين منتصف السبعينيات ونهاية الثمانينيات من القرن المنصرم.

وتكون خطورة البكتيريا في سرعة نموها اذ يبلغ وقت الجيل $18-20$ دقيقة بدرجة 37°C في الاوساط المختبرية، ومن بعض الاغذية البحرية يصل $12-18$ دقيقة، لذلك فان وقت الحضانة بدء الاعراض يكون بين 3-30 ساعة. وتتصف الامراض التي تسببها بالاسهال المائي مع مخاط وظهور الدم الشديد. والقئ والام في البطن مع غثيان وارتفاع درجة الحرارة.

والجرعة المؤثرة تتراوح بين 10^4-10^7 وحدة تكويں المستعمرات (CFU)

V. vulnificus

سلالات هذا النوع من اكثر انواع جنس *Vibrio* ضراوة في بعض بقاع العالم. وقد تصل مسؤوليتها الى 95% من الوفيات الناتجة عن تناول الاغذية البحرية. وتؤدي الى تجرائم الدم الذي يسبب 60% وفيات في حالة الاصابة وهي اكثر المعدلات من الامراض المسببة عن الاغذية. والبكتيريا بالإضافة الى توليدها امراضًا في الجهاز الهضمي فهي تصيب الجروح التي تؤدي الى 20-25% من الوفيات. وتشكل البكتيريا نسبة 50% من التعداد البكتيري لمياه مصبات الانهار وتتميز عن باقي *Vibrio* بتخمير السكريوز واللاكتوز وتستعمل فحوص كيموحيوية اخرى لتمييزها عن باقي الانواع المنضوية تحت هذا الجنس.

توجد في لحوم الحيوانات البحرية المخزونة تحت درجات التبريد او درجات حرارة مرتفعة نوعا ما. ولكن البكتيريا تكون حساسة للتوابل والانفاس في الاس الهيدروجيني. وتنتشر في بحار مختلفة حول العالم و اكثر الحيوانات البحرية التي تعد مستودعاتها هو السرطان البحري 85% تليها الاسماك، ولكن بعد الماء المصدر الرئيس للاصابة بها.

ومن اعراض الاصابة بها بعد تناول الاغذية الملوثة ارتفاع درجة الحرارة بشكل اساس وفي بعض الاحيان ظهور القشعريرة وغثيان وانخفاض ضغط الدم خاصة الضغط الانقباضي الى اقل من 85 ملم زئبق، اضافة الى ظهور بعض الاعراض عند بعض الاشخاص مثل الام في البطن والتقيؤ والاسهال. ومن الاشخاص المعرضين للاصابة هم الذين يعانون اصابات الكبد مثل مدمني الكحول وغيرها التي تزيد من ارتفاع ايون الحديد في مصل الدم الذي يلعب دوراً اساسياً في تطور الامراض التي تسببها البكتيريا. وكذلك هناك مجموعات اخرى عرضة للاصابة بها وهم الذين عندهم مشاكل في عمليات

تكوين الدم ومرض الكلى المزمنين وامراض الجهاز الهضمي ومرض السكري وكذلك عند استعمال الادوية المحبطة للجهاز المناعي.

V. furnissii

تتميز البكتيريا عن باقي الانواع بالفحوص الكيموحيوية والنمو في 6% كلوريد الصوديوم. توجد في مياه الانهار والقواقع والقشريات البحرية في جميع انحاء العالم، ويقل وجودها في السرطان والرخويات والروبيان. وقد كانت السبب في حالات وبائية في نهاية سبعينيات القرن الماضي بين السواح خاصة كبار السن. تنقل البكتيريا من الحيوانات البحرية المستعملة في السلطات او الصاص المعد منها. اعراض الاصابة بها تتميز بالاسهال، والام بطنية وغثيان وفي حالات اقل يحصل التقيؤ. ولم يسجل حالات ارتفاع درجات الحرارة للمصابين وتنظر الاعراض المميزة بعد مدة حضانة تتراوح بين 5-20 ساعة ويحصل الشفاء منها بعد 24 ساعة عادة.

V. hollisae

وصف النوع في عام 1982 وبختلف عن باقي انواع *Vibrio* بانه لا ينمو على الاوساط المستعملة لعزل افراد الجنس مما قد يوضح عدم اكتشاف الاصابات به في المختبر. الاصابة تؤدي الى التهاب المعدة والامعاء في البالغين وقد تكون الاصابة خارج الجهاز الهضمي مثل حدوث تجرثم الدم. وتلوث الجروح وتنتج الاصابة عن تناول الاغذية البحرية الخام مثل السرطان والرخويات والروبيان او بعض الاسمك المقلية او الاسمك المملحة المقلية.

قد ترافق الاصابة بها حالات اسهال، قد يكون دموياً والام في البطن وتقيؤ ويرافقه ارتفاع بدرجات الحرارة وقد تستمر الاعراض بين 4 ساعات الى اسبوعين والبكتيريا حساسة لعدد من المضادات الحيوية المستعملة في العلاج. تكمن ضرورة النوع بانتاجه السم المعوي وخلبات الحديد *aerobactin*

V.alginolyticus

وكان هذا النوع يصنف سابقاً كضرب حيوي biotype من البكتيريا *parahaemolyticus* الا ان الدراسات اشارت الى اختلافه في بعض الصفات مما ادى الى فصله. تستوطن البكتيريا باعداد كبيرة مياه البحر والاغذية البحرية على امتداد العالم. ويمكن ان تعزل من الاسمك والسرطانات والرخويات والروبيان وغيرها من الحيوانات البحرية وكذلك من المياه، ويكثر عزلها في المواسم الدافئة.

تؤدي الاصابة بها الى فقر الدم واضطراب ضغط الدم. والاصابة بها تكون خفيفة ومحضة في الحالات العادمة ولكن عند بعض الاشخاص مثل مرضى السرطان ومرضى اضطرابات الجهاز المناعي والمصابين بحروق بليغة تكون الاصابة اكثر قسوة كما ان ادمان الكحول يؤدي الى اصابة شديدة. وقد وجد ان للبكتيريا عدداً من عوامل الضراوة المتمثلة بانتاج العديد من الانزيمات والانزيمات للدم.

V.fluvialis

وصف هذا النوع الاول مرة عام 1978، وهي بكتيريا محبة للملوحة، تقطن البكتيريا البرك قليلة الملوحة والمياه والرواسب البحرية. تعزل من الاسمك والمحاربات والسرطان البحرية التي تعيش في البحار ويندر عزلها من المياه العذبة وتعد الاغذية البحرية غير المطبوخة المصدر الرئيس للاصابة بالبكتيريا وتسبب التهاب المعدة والامعاء والاسهال المصحوب بالتقىؤ وآلام بطنية وارتفاع درجة حرارة الجسم وتسبب عادة حالة الجفاف التي تتراوح من الحالة المتوسطة الى الجفاف الشديد. وتكون نماذج الاسهال مصحوبة بكريات الدم البيض والحرم وفي الحالات الشديدة يكون الاسهال دموياً.

تصيب جميع الأعمار ومجموعة الخطر قد تكون مرضى السكري ومدمني الكحول والمصابين بالالتهابات التقرحية. وقد وجد انها تفرز اكثر من نوع من السموم المعاوية وعدها من الانزيمات.

V.mimicus

بكتيريا تكثر في البيئات المائية العذبة والمالحة ذات الحرارة المعتدلة حيث يندر عزلها من المياه ذات درجة حرارة اقل من 10° م. ومحتوى التربسات المائية وجذور النباتات المائية يمكن ان يصل الى 10⁴ وحدة تكوين المستعمرات لكل غرام وعزلت ايضا من الاسماك والاحياء المائية الاخرى. الامراض المتصلة بها تظهر عند تناول الاغذية البحرية مثل السرطانات البحرية والروبيان او الاسماك الخام. اعراض الامراض المسببة عن البكتيريا تمتاز بالاسهال والغثيان والتقيؤ وحدوث اللام في البطن، اضافة الى احتمال ظهور الاسهال الدموي وارتفاع الحرارة والصداع. وتقرز البكتيريا عددا من السموم الشائعة في جنس *Vibrio*. قابلية الخلايا على الالتصاق للخلايا الطلائية ضعيفة مما يقلل ضراوتها.

Viruses

تكون الاغذية وسطا لحمل بعض الفيروسات وخاصة فيروسات التهاب الكبد الفيروسي hepatitis وفيروسات اخرى ، تنتقل الفيروسات عن طريق الطعام والتي تصيب الانسان وتشترك في صفة اصابتها للكبد.

hepatitis virus A

يعود الى مجموعة picornaviruses بقطر حوالي 28 نانومتر ذات سطح املس ، كروي الشكل.

hepatitis virus E

يعود الى مجموعة الفيروسات caliciviruses قطرة حوالي 32 نانومتر كروي الشكل. يؤدي دخول الفيروسات الى الجسم الى ظهور اعراض سريرية منها اليرقان jaundice ويسمى في العراق (ابو صفار) اضافة الى ظهور اعراض اخرى مثل القئ والتوعك وفقدان الشهية والنوع E يسبب الوفاة في النساء الحوامل تتراوح بين 17-33% من الاصابات. اما النوع A فان اعراضه في الغالب طفيفة قد لا يفطن لها.

تنقل الفيروسات المذكورة عن طريق الماء والبعض منها لا يقاوم الكلور في الماء ولكن قد يقاوم ظروف بيئية اخرى مثل الجفاف والحرارة والحموضة مما يزيد من خطورتها في الاغذية واغلب هذه الصفات مدرستة بالنسبة النوع E ، اما النوع A فلا زالت الدراسات عليه متواصلة. والأشخاص المعرضين للإصابة بالنوع A هم الاطفال نظرا الحصول تلوث برازي ، وكذلك الاشخاص ذوي المناعة الضعيفة. وقد حصلت اصابات وبائية في العديد من دول العالم سواء الدول المتقدمة او النامية.

وبصورة عامة تشخص الفيروسات بالبحث عن الاجسام المضادة antibodies التي يكونها الجسم او بالبحث عن المستضدات antigens للتركيب الفيروسي في غائط المصاب او اي نماذج اخرى.

Norwalk-like viruses

مجموعة من الفيروسات التي تنتقل عن طريق الاغذية وهي من مجموعة caliciviruses، تكون تركيب كروية صغيرة عند فحصها بالمجهر الالكتروني. يسبب للانسان امراضا باعراض منها الغثيان، القئ، الاسهال والاعراض الاخرى المرافقة لالتهاب الجهاز الهضمي gastroenteritis وتسماى الامراض التي تسببها بعض الاحياء بمرض القئ الشتوي winter vomiting disease. ومدة الحضانة وظهور الاعراض تتراوح بين 24-48 ساعة ، وتظهر الفيروسات في قئ وغائط المريض.

وتشير الدراسات على المتطوعين ان الفيروسات تبقى قادرة على الاصابة لمدة 3 ساعات عند اس هيدروجيني 2.7 بدرجة حرارة الغرفة، ولمدة ساعة عند رقم هيدروجيني متعادل بدرجة حرارة 60°م. والاغذية التي تنتقل بها هي المحاربات وسرطانات البحر التي تؤكل بدون طبخ او ت تعرض لعمليات طبخ بسيطة، كما تنتقل بالاغذية المطبوخة والتي تتناول قبل اكلها وعليه فان الفيروسات لا تكون مقاومة للحرارة. وعند الاصابة يكون الجسم الاجسام المضادة التي تختفي بعد مدة ويصبح الانسان عرضة للاصابة ثانية. ومن مصادر الاصابة الاخرى لهذه الفيروسات والاخرى المشابهة لها هي الاغذية التي يقوم باعدادها الاشخاص المصابون مثل كريمة الزبد والوجبات السريعة المعدة لاطفال المدارس، والثلج المعد من مياه ملوثة.

Astroviruses

فيروسات معوية تصيب الاطفال والكبار على حد سواء عن طريق الاغذية وهي فيروسات صغيرة مكورة. موادها الوراثية مكونة من RNA تتميز عن فيروسات Norwalk-like يوجد ترتيبات تشبه النجوم في بروتينات الغلاف. تؤدي الى حدوث الاسهال بعد 3-4 ايام من الحضانة ونادراً ما يحصل فى عند الاصابة. يمتد المرض من 2-3 ايام وقد يمتد من اسبوع الى اسابيع. وتؤدي الفيروسات الى قتل الخلايا المعوية enterocytes في الامعاء الدقيقة وبعد مدة تتكون خلايا جديدة مكانتها. والفيروسات كما في بقية الفيروسات المعوية تقاوم الاس الهيدروجيني المنخفض لمدد مختلفة، وتقل قابليتها على الاصابة بعد حوالي نصف ساعة بدرجة حرارة 50°م. اما الاشخاص الاكثر عرضة للاصابة بهذه الفيروسات، فهم الاطفال باعمر اقل من سنة.

Rotaviruses

الفيروسات العجلية تسبب الاسهال والمجموعة المصلية الاكثر اهمية هي serogroup A والتي تكون شائعة في الرضع في انحاء مختلفة في العالم. يصل قطر الفيروسات بين 70-75 نانومتر، عشونية الشكل icosahedral محاطة بغلاف بروتيني مزدوج ومادتها النوية مكونة من اشرطة مزدوجة من RNA.

تصف اصابتها بعدد من الاعراض التي تظهر بعد 1-30 ايام ومنها ارتفاع درجة الحرارة، قيء واسهال الذي يمكن ان يستمر الى اسبوع. وتبدا الاصابة في الخلايا المعوية enterocytes في الامعاء الدقيقة ثم تسرى الى الصائم jejunum واللفائفي ileum. اما ثباتتها في الاغذية فتعتمد على الظروف البيئية اذ تفقد 99% من قابليتها على الاصابة بمدة نصف ساعة عند درجة حرارة 50°م ، ولكنها تكون ثابتة في مدى من الاس الهيدروجيني 3-10. وتبقى الفيروسات قادرة على الاصابة عند وجودها على الخضر لعدة ايام في درجات حرارة تمتد من 4-20°م. وقد وجد انها تقاوم العمليات المستعملة في صناعة الجبن الطري.

تعالج الاصابات في الرضع بتقوية الجهاز المناعي وذلك باعطائهم سلالات خاصة من بكتيريا حامض اللاكتيك العلاجية probiotics او العلاج اللبناني lactotherapy .

بالاضافة الى ما ذكر انفا هناك فيروسات اخرى يمكن ان تجد طريقها الى الغذاء او يكون الغذاء وسيلة لنقلها ولكن بدرجة اقل من الفيروسات المذكورة انفا. ومنها:

Tick – borne encephalitis virus

وهذه تنتقل الى الحيوانات عند طريق عضها من قبل القراد مؤدية الى التهاب الدماغ والنخاع ، ويمكن ان يظهر الفيروس في الحليب ، ولهذا فهو من الامراض الفيروسية المشتركة بين الانسان والحيوان **zoonosis**. ويمكن ان تنتقل عن طريق الغذاء وهي حالات نادرة. ولفيروسات تثبت بالبسترة ولكنها يمكن ان تبقى في منتجات الالبان المصنعة من الحليب غير المبستر.

Enteroviruses

ومنها فيروس شلل الاطفال **poliomyelitis** الذي تسببه فيروسات اخرى. ومرض شلل الاطفال اول مرض فيروسي شخص انه ينقل بالاغذية ، ومن الفيروسات الاخرى في هذه المجموعة **echoviruses** و **coxsackieviruses**. وقد حدثت حالات وبائية كبيرة بهذه الفيروسات نتيجة تناول اغذية حاوية عليها.

Parvoviruses

وتمثل اصغر الفيروسات المعاوية حجماً اذ تصل اقطارها الى 20-26 نانوميتر مادتها الوراثية مكونة من اشرطة مفردة من **DNA** ، تسبب التهاب المعدة والامعاء.

Adenoviruses

الفيروسات الغذية ومجموعة يمكن ان تسبب التهاب المعدة والامعاء بشكل حالات وبائية كبيرة. فالفيروسات الغذية التي تتكون مادتها الوراثية من اشرطة مزدوجة من **DNA** يمكن ان تنتقل عن طريق المياه والاغذية .

Coronaviruses

الفيروسات التاجية من الفيروسات المعاوية النادرة تحتوي على غلاف دهني يغلق طبقة بروتينية تحوي المادة الوراثية المكونة في شريط مفرد من **RNA**.

Wallemia

جنس من الفطريات التي تحمل الجفاف **xerotolerant** اذ يمكن ان ينمو بنشاط مائي 0.85 ومن الانواع التابعة للجنس *W. sebi* الذي يسبب تلف الفواكه الجافة. ويمكن التخلص من هذه الفطريات بالتسخين بدرجة حرارة 60-80° م ولكن التلوث بعد تحضير المنتج يمكن ان يؤدي الى التلف وهذا التلوث يأتي من الاوعية المستعملة او عدم غلقها بشكل محكم.

Yarrowia

جنس من الخمائر التي تلوث منتجات الالبان والنوع المهم في الجنس *Y. lipolytica* ، وهو من الاحياء القادره على تحليل الدهون لذلك يمكن الاستفادة منها (الخمائر) في بعض المنتجات ، ولكن قد تكون من الاحياء المختلفة لمنتجات اخرى كما انها تستعمل في انتاج الكثالة الحيوية من الهيدروكاربونات **n-alkanes**.

Yersinia

بكتيريا عصوية. سالبة لصبغة كرام، تعود الى العائلة المعاوية **Enterobacteriaceae** ، لاهوائية اختيارية تخمر الكلوكوز وهي انتهازية اذ تولد الاصابات عندما تسمح الفرصة لها. وبداً فهي تعدد من المرضيات للانسان. وتضم حوالي 11 نوعاً يتم التفريق بينها اعتماداً على الفحوص الكيموحيوية.

وتسبب امراض يطلق عليها **Yersinosis** والتي تشمل بعض الامراض الخاصة بالجهاز المناعي .**Grave's disease hyperthyroidism** وامراض الدرقية مثل مرض **Grave's disease** وذات العلاقة الوثيقة بالاغذية هو : **واهم الانواع التابعة للجنس وذات العلاقة الوثيقة بالاغذية هو :**

Y. enterocolitica

من البكتيريا الشائعة في الاغذية وتحوي العديد من الضروب المصلية، وما يزيد من خطورتها انها تقاوم الظروف البيئية وتتكاثر بدرجات حرارة الثلاجة. وان كانت البكتيريا تقتل بالبسترة الا ان التلوث بعد المعاملة الحرارية هو سبب الخطورة وتنقل الى الانسان باستهلاك الحليب الخام او الحليب المبستر الذي يتلوث بعد البسترة، وكذلك استهلاك الحليب المنكه بالشوكولاتة الذي يتلوث بعد البسترة كما انها توجد في الحليب المgef. ومن الاغذية الاخرى التي تمثل مصادرًا للاصابة الاجبان وبعض الاغذية المحضررة من البقول والمياه المستعملة في التصنيع الغذائي.

وخطورة البكتيريا تكمن في انها من الاحياء الغازية التي تحت التفاعلات الالتهابية في انسجة المصابة خاصة العقد اللمفاوية الملحق بالجهاز الهضمي، اي انها تبدي انتفاءً موجباً تجاه الانسجة اللمفاوية ومنها يمكن ان تنتقل الى مجرى الدم. وما يزيد خطورتها انها تقاوم عمليات القتل التي تحدث بوساطة الخلايا البلعمية **macrophages** وخلايا الدم البيض مفصصة النوى **polymorphonuclear leukocytes** الذي يرتبط وينشط الانزيم **guanylate cyclase** ويؤدي الى زيادة المركب **cyclic GMP** الذي يسبب اضطراب عمليات نقل السوائل والكهارل في خلايا الاماء وبالتالي حدوث الاسهال. وتحمل البكتيريا تراكيب على سطوحها التي تساعدها على الالتصاق بالخلايا الطلائية للاماء وهذه تمثل احد عوامل الضراوة خاصة في السلالات الغازية. وتزداد الضراوة كون البكتيريا سالبة لصيغة كرام التي تمتاز باحتواها على السكريات الدهنية **lipopolysaccharides**. وتفرز البكتيريا خلاب الحديد يطلق عليها **yersiniobactin** الذي يساعدها في الحصول على ايون الحديد الذي تتدبر جاهزيته في بعض مواضع الجسم. وتحوي البكتيريا على بلازميدات تحمل جينات تساعدها في اظهار بعض مظاهر الضراوة. ويلاحظ ان البكتيريا تفرز الانزيم الحال لليوريا **urease** الذي يساعدها على تحمل حموسة المعدة وبذا فهي تقاوم حموسة يصل اسها الى اقل من 2.5.

Y. pseudotuberculosis

وهذه البكتيريا تسبب اعراضًا مشابهة للبكتيريا ***Y. enterocolitica*** اذ تؤثر البكتيريا في تحفيز الخلايا اللمفاوية الثانية عند افرازها السموم.

Zygosaccharomyces

من الخمائر الغشائية، نمط ايتها تأكسدي وتسمى بالخمائر السطحية، تؤدي الى اتلاف المخللات. والتخمرات الكحولية، ويكون مصدرها عادة من سطوح المواد النباتية الاولية المستعملة في التخمر. وبعض انواع الجنس لها نمط ايتها تخمرى. ووجودها يؤثر في عمليات ترشيح سوائل التخمر اضافة الى تكوينها مواداً تؤدي الى رداءة النكهة. وبضم الجنس انواعاً لها صلة بالاغذية مثل :

Z. bailii

وهذه الخميرة تختلف المايونيز **mayonnaise** وتلييسات السلطات. وتقوم الخميرة بانتاج العديد من المركبات الطيارة معطرية نكهة غير مرغوب فيها في المنتجات التي تلوثها ومن هذه المركبات : **isoamyl , ethyl acetate , phenyl ethanol , isoamyl alcohol , prapanol**

اضافة الى انتاجها عدداً من المركبات العضوية مثل الكحول الاثيلي وحامض *acetate*, *acetoin* والخليلك.

وتقوم الخميرة بتفكيك حامض الماليك في التخمرات الكحولية عن طريق ازالة ثانئي اوكسيد الكربون الناكسدية وتحويله الى بايروفات التي ينتزع منها جزيئه اخرى من ثانئي اوكسيد الكاربون وتحول الى كحول اثيلي، وبذلك فهي يمكن ان يستعمل في ازالة الحموسة من التخمرات الكحولية ولكن استعمالها يجب ان يكون بعناية فائقة لانها يمكن ان تؤدي الى انتاج نكهات غير مرغوب فيها. اما السلالات المخمرة فيمكنها اتلاف المنتجات الكحولية.

Z. bisporus

الخميرة من النوع الذي يتحمل تراكيز عالية من كحول الايثانول لذلك يمكن ان تتألف المنتجات الكحولية عند وجودها فيها عن طريق المواد الاولية او الاوعية .

Z. rouxii

من الخمائر المحبة للجفاف يمكن ان تعيش في نشاط مائي 0.85 وبذلك فهي يمكن ان تسبب تلف الفواكه الجافة وكذلك تتألف المنتجات الكحولية عند إجراء التخمرات او تكون غشاء سميكاً على سطوح المواد المخمرة. ولكن الخميرة تستعمل في تحضير بعض الاغذية الشرقية المخمرة التي تعد من فول الصويا او فول الصويا مع الحنطة لتكون مواد متباعدة للحلوم والاسماك والحبوب والخضر .

Zymomonas

جنس بكتيريا سالبة لصبغة كرام، عصوية الشكل غير مكونة للابوااغ معظمها متحركة ، احياء مخمرة لاهوائية ولكنها تحمل الهواء، تخمر السكريات مكونة كحول اثيلي وثانئي اوكسيد الكربون وتحتاج *pantothenate* بصفته عامل نمو مهماً. تتألف المنتجات المخمرة مؤدية الى انتاج روائح غير مرغوب فيها مثل رائحة النفاح المتعفن او نكهة *dimethyl sulfide*.

ومن اهم الانواع التي تحويها الجنس *Z. mobilis* ، *Z. anaerobia* تستطيع البكتيريا النمو بحرارة مثل 30° م ولكنها يمكن ان تتم بدرجات حرارة واطئة 4-10° م وبأس هيدروجيني واسع المدى يمتد من 2.5-8 ، تتحمل الكحول الاثيلي. وكذلك النوع *Z. anaerobia* من الانواع المتحركة التي تغير المنتجات الكحولية.

<i>Acetobacter</i>
<i>A. aceti</i>
<i>A. ascendens</i>
<i>A. hansenii</i>
<i>A. pasteurianus</i>
<i>A. rancens</i>
<i>A. lovaniensis</i>
<i>Acetomonas</i>
<i>Achromobacter</i>
<i>Acinetobacter</i>
<i>Acremonium</i>
<i>Actinomucor</i>
<i>Actinomyces</i>
<i>Aerobacter</i>
<i>Aeromonas</i>
<i>A. hydrophila</i>
<i>A. caviae</i>
<i>A. jandaei</i>
<i>A. media</i>
<i>A. salmonicida</i>
<i>A. sobria</i>
<i>A. trota</i>
<i>A. veronii</i>
<i>Agaricus</i>
<i>Agrobacterium rhizogenes</i>
<i>A. tumefaciens</i>
<i>Alcaligenes</i>
<i>A. eutrophus</i>
<i>A. faecalis</i>
<i>A. uisolactis</i>
<i>Alexandrium</i>
<i>Alternaria</i>
<i>Amylomyces</i>
<i>Anaebaena</i>
<i>A. cylindrica</i>
<i>A. flos aquae</i>

<i>A. bassali</i>
<i>Anisaki simplex</i>
<i>Aphanizomenon flosaquae</i>
<i>Arcobacter</i>
<i>A.cryaerophilus</i>
<i>A.skirrowii</i>
<i>Ashbya</i>
<i>Aspergillus</i>
<i>A. flavus</i>
<i>A. parasiticus</i>
<i>A. ochraceus</i>
<i>A. versicolor</i>
<i>A. fumigatus</i>
<i>A. terreus</i>
<i>A. clavatus</i>
<i>A. alliaceus</i>
<i>A. tamarii</i>
<i>A. candidus</i>
<i>A. glaucus</i>
<i>A. restrictus</i>
<i>A. wentii</i>
<i>A. sojae</i>
<i>A. niger</i>
<i>A. oryzae</i>
<i>Bacillus</i>
<i>B. cereus</i>
<i>B. licheniformis</i>
<i>B. stearothermophilus</i>
<i>B. subtilis</i>
<i>B. thuringiensis</i>
<i>Bifidobacterium</i>
<i>Blakeslea</i>
<i>Botryococcus</i>
<i>B. braunii</i>
<i>Botrytis</i>
<i>B. cinerea</i>

<i>Brassica carinata</i>
<i>Bremia</i>
<i>Brettanomyces</i>
<i>B.bruxellensis</i>
<i>B.claussenii</i>
<i>B.intermedia</i>
<i>B.naardenensis</i>
<i>Brevibacterium</i>
<i>B.linens</i>
<i>B.flavum</i>
<i>Brochothrix</i>
<i>Brucella</i>
<i>B.abortus</i>
<i>B.melitensis</i>
<i>B.ovis</i>
<i>B.suis</i>
<i>Byssochlamys</i>
<i>B .fulva</i>
<i>B.nivea</i>
<i>Campylobacter</i>
<i>C.jejuni</i>
<i>C.coli</i>
<i>C.fetus</i>
<i>Candida</i>
<i>C.utilis</i>
<i>C.hydrocarbofumarica</i>
<i>C.zeylanoides</i>
<i>C.clausenii</i>
<i>C.colliculosa</i>
<i>C.diddensiae</i>
<i>C.famata</i>
<i>C. kefyr</i>
<i>C.stellata</i>
<i>Capparis masaikai</i>
<i>Carnobacterium</i>
<i>Ceratocystis</i>

<i>Chaetomium</i>
<i>Chlamydomonas</i>
<i>Chlamydomucor</i>
<i>Chlorella</i>
<i>C. ellipsoidea</i>
<i>C. fusca</i>
<i>C. pyrenoidosa</i>
<i>C. vulgaris</i>
<i>C. zofingiensis</i>
<i>Chrococcus</i>
<i>Chroococcidiopsis</i>
<i>Chrysosporium</i>
<i>Citrobacter</i>
<i>Cladosporidium</i>
<i>Cladosporium</i>
<i>Claviceps</i>
<i>Clostridium</i>
<i>Cl. beijerinckii</i>
<i>Cl. botulinum</i>
<i>Cl. perfringens</i>
<i>Cl. sporogenes</i>
<i>Cl. tertium</i>
<i>Cl. thermosaccharolyticum</i>
<i>Cl. tyrobutyricum</i>
<i>Colletotrichum</i>
<i>Corynebacterium</i>
<i>Cryptocodinium cohnii</i>
<i>Cryptococcus</i>
<i>Cryptosporiopsis</i>
<i>Cyanospira capsulate</i>
<i>Cyanothece</i>
<i>Cytophaga</i>
<i>Debaryomyces</i>
<i>Deinobacter</i>
<i>Dekkera</i>
<i>Desulfovibrio</i>

<i>D.aestuarii</i>
<i>D.desulfuricans</i>
<i>Desulphotomaculum</i>
<i>Dinophysis</i>
<i>Dioscoreophyllum cumminsii</i>
<i>Diplodia</i>
<i>Dunaliella</i>
<i>D. bardawil</i>
<i>D. parva</i>
<i>D. tertiolecta</i>
<i>Emericella</i>
<i>Endomycopsis</i>
<i>Endothia</i>
<i>Enterobacter</i>
<i>Enterococcus</i>
<i>Enteromorpha</i>
<i>Eremothecium</i>
<i>Erwinia</i>
<i>E. amylovora</i>
<i>E. carotovora</i>
<i>Escherichia</i>
<i>E. coli</i>
<i>Eucheuma</i>
<i>Eupenicillium</i>
<i>Eurotium</i>
<i>Fusarium</i>
<i>F.sporotrichioides</i>
<i>F.poae</i>
<i>F.graminearum</i>
<i>F.moniliforme</i>
<i>F.proliferatum</i>
<i>F.subglutinans</i>
<i>F.equiseti</i>
<i>F.culmorum</i>
<i>F. roseum</i>
<i>Geotrichum</i>

<i>Gleosporium</i>
<i>Gloeotheca magna</i>
<i>Gluconobacter</i>
<i>G. oxydans</i>
<i>Haematococcus</i>
<i>Hafnia</i>
<i>Hanseniasporo</i>
<i>Hansenula</i>
<i>Helminthes</i>
<i>Helminthosporium</i>
<i>Hormodendrum</i>
<i>Issatchenka</i>
<i>Klebsiella</i>
<i>K.pneumoniae</i>
<i>Kloeckera</i>
<i>K.apiculata</i>
<i>Kluyveromyces</i>
<i>K. marxianus</i>
<i>K.thermotolerans</i>
<i>K.fragilis</i>
<i>K.lactis</i>
<i>Lactobacillus</i>
<i>Lactococcus</i>
<i>Leuconostoc</i>
<i>Leucosporidium</i>
<i>Lipomyces</i>
<i>Listeria</i>
<i>Mastigocladus laminosus</i>
<i>Megasphaera</i>
<i>Metschnikowia</i>
<i>M.pulcherrima</i>
<i>M.bicuspidate</i>
<i>Micrococcus</i>
<i>M.copoyenes</i>
<i>M. flavus</i>
<i>M.sodonesis</i>

<i>M. luteus</i>
<i>M. roseus</i>
<i>M. varians</i>
<i>M. glutamicus</i>
<i>Monascus</i>
<i>Monilia</i>
<i>Montierella alpine</i>
<i>M. isabellina</i>
<i>Moraxella</i>
<i>Mucor</i>
<i>M. circinelloides</i>
<i>M. corticulus</i>
<i>M. hiemalis</i>
<i>M. hiemalis</i>
<i>M. javanicus</i>
<i>M. praini</i>
<i>M. racemosus</i>
<i>M. roseus</i>
<i>M. silvaticus</i>
<i>M. subtiissimus</i>
<i>M. miehei</i>
<i>Mucorales</i>
<i>Mycobacterium</i>
<i>Myrothecium</i>
<i>Neurospora</i>
<i>N. crassa</i>
<i>N. sitophila</i>
<i>N. tetrasperma</i>
<i>Nitzchia</i>
<i>Nostoc</i>
<i>Obesumbacterium</i>
<i>Ocillatoria</i>
<i>Oidium lactis</i>
<i>Oxalobacter</i>
<i>Pachysolen</i>
<i>Paecilomyces</i>

<i>Paracoccus</i>
<i>Paracolobacetrium</i>
<i>Pectinatus</i>
<i>Pediococcus</i>
<i>Penicillium</i>
<i>P.camemberti</i>
<i>P.candidum</i>
<i>P.chrysogenum</i>
<i>P.citreonigrum</i>
<i>P. citrinum</i>
<i>P. commune</i>
<i>P. cyclopium</i>
<i>P. digitatum</i>
<i>P. expansum</i>
<i>P. oxalicum</i>
<i>P. roqueforti</i>
<i>P. puberulum</i>
<i>P. toxicarium</i>
<i>P. verrucosum</i>
<i>P. viridicatum</i>
<i>Pestalozzia</i>
<i>Phaffia</i>
<i>Phoma</i>
<i>Phomopsis</i>
<i>Phormidium autumnale</i>
<i>Phylctaena</i>
<i>Phytophthora</i>
<i>Pichia</i>
<i>P. membranaefaciens</i>
<i>P. burtonii</i>
<i>P. saitoi</i>
<i>P. pastoris</i>
<i>Pithomyces</i>
<i>Plasmospora</i>
<i>Plesiomonas</i>
<i>P. shigelloides</i>

<i>Porphyra</i>
<i>Porphyridium</i>
<i>P.cruentum</i>
<i>P.aerugineum</i>
<i>P.aeruginosa</i>
<i>Propionibacterium</i>
<i>P. shermani</i>
<i>Proteus</i>
<i>Protozoan parasites</i>
<i>Pseudomonas</i>
<i>Ps. aeruginosa</i>
<i>Ps. fluorescens</i>
<i>Ps. fragi</i>
<i>Ptychodiscus brevis</i>
<i>Pythium</i>
<i>Rhizoctonia</i>
<i>Rhizopus</i>
<i>Rachlamydosporus</i>
<i>R.arrhizus</i>
<i>R.japanicus</i>
<i>R.chinessis</i>
<i>R.delemar</i>
<i>R.formosaensis</i>
<i>R. oligosporus</i>
<i>R.oryzae</i>
<i>R.stolonifer</i>
<i>Rhodotorula</i>
<i>Saccharomyces</i>
<i>S.cerevisiae</i>
<i>S.bayanus</i>
<i>S.carlsbergensis</i>
<i>S.chevalieri</i>
<i>S.diastaticus</i>
<i>S.aceti</i>
<i>S.boulardii</i>
<i>S.uvarum</i>

<i>S.ellipsoideus</i>
<i>S.exiguus</i>
<i>S.inusitus</i>
<i>S.sinusiatus</i>
<i>S.italicus</i>
<i>S.rouxii</i>
<i>S.bailii</i>
<i>S.elegans</i>
<i>S.kefier</i>
<i>Saccharomycodes</i>
<i>Saccharomycopsis</i>
<i>Salmonalla</i>
<i>Scenedesmus</i>
<i>S.abundance</i>
<i>S.acutus</i>
<i>S.obliquus</i>
<i>Schizochytrium</i>
<i>Schizosaccharomyces</i>
<i>S. malidevorans</i>
<i>Sclerotinia</i>
<i>Shewanella</i>
<i>S.putrefaciens</i>
<i>Shigella</i>
<i>Sh.dysenteriae</i>
<i>Sh.flexenri</i>
<i>Sh.boydii</i>
<i>Sh. sonnei</i>
<i>Spirulina</i>
<i>S.maxima</i>
<i>S.platensis</i>
<i>Sporolactobacillus</i>
<i>Sporotrichum</i>
<i>Stachybotrys</i>
<i>Staphylococcus</i>
<i>Stevia rebaudiana</i>
<i>Streptococcus</i>

<i>Streptomyces</i>
<i>Synechococcus</i>
<i>Syncephalastum</i>
<i>Tetrahymena</i>
<i>T. pyriformis</i>
<i>Tetratogenococcus</i>
<i>Thamatococcus daniellii</i>
<i>Thamnidium</i>
<i>Torulaspora</i>
<i>Torulopsis</i>
<i>T. candida</i>
<i>T. etchellsii</i>
<i>T. holmii</i>
<i>Trichoderma</i>
<i>Trichosporon</i>
<i>Trichothecium</i>
<i>Uncinula</i>
<i>Verticillium</i>
<i>Vibrio</i>
<i>V. cholerae</i>
<i>V. parahaemolyticus</i>
<i>V. vulnificus</i>
<i>V. furnissii</i>
<i>V. hollisae</i>
<i>V. alginolyticus</i>
<i>V. fluvialis</i>
<i>V. mimicus</i>
Viruses
hepatitis virus A
hepatitis virus E
Norwalk-like viruses
Astroviruses
Rotaviruses
Tick – borne encephalitis virus
Enteroviruses
Parvoviruses

Adenoviruses
Coronaviruses
<i>Wallemia</i>
<i>Yarrowia</i>
<i>Yersinia</i>
<i>Y.enterocolitica</i>
<i>Y. pseudotuberculosis</i>
<i>Zygosaccharomyces</i>
<i>Z.bailii</i>
<i>Z.bisporus</i>
<i>Z. rouxii</i>
<i>Zymomonas</i>