الفصل الحادي عشر

الشئون الصحية في مصانع الأغذية

تعرضت صناعات الأطعمة للكثير من التعديلات التكنولوجية المتقدمة في السنوات الأخيرة ، ومن بينها على سبيل المثال الانتقال من مرحلة التصنيع بطريقة الوجبات batch إلى مرحلة التصنيع بالطرق المستمرة Continuous processing ، فهذا الانتقال أثر بدرجة ملحوظة في النواحي الصحية للآلات وخطة التصنيع . فنظم النقل الصحية Clean-in-place pipeline systems ذات المنظمات الأتوماتيكية أحدثت ثورة في مجال النظافة ، ونلمس ذلك في الوسائل الحديثة لمعاملات المياة Watertealme والفضلات Waste ، ومقاومة الحشرات والقوارض rodents والأحياء الدقيقة ، والتغليف الصحي Sanitary packaging .

وبجانب هـذه التطورات الحديثة في التكنولوجيا ، نشطت أيضاً الحكومات والهيئات في تطوير تشريعاتها المتعلقة بالطعام كما هو الحال في الولايات المتحدة الأمريكية التي أقرت قانون المبيدات الحشرية Pesticida Chemicals Amendment عام ١٩٥٤ وقانون المواد المضافة للأطعمة Food Additives Amendment عام ١٩٥٨ وقانون المواد الملونة Colour Additives Amendment ، عام ١٩٦٠ وقانون فحص منتجات الدواجن pcultry Products Inspection Act عام ١٩٥٧ وقانون تلوث المياه Federal Water polution Control Act عام ١٩٥٦ ، بالإضافة إلى القانون الأصلي Food, Drug and Cosmetic Act الصادر عام ١٩٣٨ .

والناحية الصحية Sanitary practice فى صناعات الأطعمة تعرف بصفة عامة بأنها التحكم فى الظروف البيئية أثناء نقل وتخزين وتصنيع الأطعمة لمنع تلوث الأطعمة بالأحياء الدقيقة والحشرات والقوارض والآفات الحيوانية الأخرى والمواد الكيميائية الغريبة . ولهذا فالناحية الصحية تبدأ من المزرعة أو مصايد الأسماك مثلاً ولا تنتهى إلا بمرحلة تقديم الطعام للمستهلك فى منزله أو فى مكان عام . ويعرف اللفظ صحية Sanitation بأنه طريقة الحياة التى تكمن فى المنزل النظيف والمزرعة النظيفة والمصنع النظيف والعمل النظيف والجو النظيف والمنطقة النظيفة ، وهى تنبع من الأشخاص ذاتهم وتغذى بالمعرفة وتنمو بالضرورة لأنها تمثل المثالية فى العلاقات الإنسانية .

وبديهى أن نظرة الفرد للطعام الصحى تتباين ، فإن كان جائعاً تقبل الطعام المنخفض الدرجة بينما توفر الأطعمة يكون حافزاً للشخص على اختيار الطعام الذى يعتبره صحياً من وجهة نظره . وتختلف نظرة الإنسان للناحية الصحية للطعام أيضاً باختلاف البيئة وبمرور الأعوام وبالتطورات الحديثة .

ومخالفة مواصفات واشتراطات القوانين سالفة الذكر تقع تحت باب الغش adulteration والتدليس Misbranding . وجوانب الغش هى إضافة المواد السامة poisonous والضارة deleterious عمداً ، ورش الخامات الزراعية الغذائية بمبيدات كيميائية خطرة على الصحة usafe ، وإضافة مواد غير مأمونة إلى الأطعمة ، وتسويق أطعمة قذرة filthy أو متعفنة putrid أو متحللة decomposed ، وتحضير أو تعبئة أو تداول الأطعمة فى ظروف غير صحية unsanitary مما يجعلها عرضة للتلوث أو تصبح ضارة بالصحة .

وترتب المخالفات حسب أهميتها أو أولويتها إلى : ١ — المخالفات التى يترتب عليها ضرر بالصحة العامة ، مثل الأطعمة الملوثة بمواد كيميائية سامة أو بأحياء دقيقة مرضية . ٢ — المخالفات المتعلقة بتعبئة الطعام تحت ظروف غير صحية ، وكذلك إستخدام خامات فاسدة أو ملوثة فى تصنيع منتجات غذائية . ٣ — المخالفات المتعلقة بالناحية المالية ، كنقص وزن المنتجات أو عدم مطابقتها للمواصفات .

وبالنسبة للحوم بالذات فالقانون يحتم فحصها وفحص الحيوانات بمعرفة مفتشين inspectors وختم اللحوم الصالحة بعلامة Mark مميزة ، كما أن مصنع اللحوم له مواصفات معينة تراعى فى الإنشاء ليتسنى الترخيص بعملها . وجميع الحيوانات المعدة للذبح يتحتم أن يجرى عليها الاختبارات ante mortem و Post mortem للاستدلال على وجود الأمراض ، وبعدها تعرض على الطبيب البيطرى فى حالة الشك . فالحيوانات المشكوك فى سلامتها تذبح فى مكان خاص مستقل عن المذبح العادى وتعرض الذبيحة على الطبيب البيطرى وتفحص جيداً tgorough Post Mortem examination ليتحدد صلاحيتها أو عدم صلاحيتها :

أما الحيوانات غير الصالحة للاستهلاك الآدمى فتنقل إلى قسم التسميد fertilizer department . وتجرى الفحوص أيضاً على اللحوم المدخنة Smoked والمسواة Cured والمعلبة Canned . ولا يسمح فى تصنيع اللحوم بإضافة أى مواد سوى المسموح بها قانوناً .

وبالنسبة للدواجن فقانونها السارى فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ أول يناير ١٩٥٩ يخضع محلات ذبح الدواجن بقصد بيعها للتفتيش الحكومى ويلتزم أصحاب هذه المحلات بالحصول على موافقة واعتماد الجهات الرسمية لخطط ومواصفات محالهم . فالمبانى تنشأ بمواصفات خاصة ويراعى فيها

وقاية منتجات الدواجن من التلوث . ويجرى على الدواجن فحص antemortem وفحص Post mortem examintion للتأكد من خلوها من الأمراض .

وتعزل الطيور المشتبه فيها ليعاد فحصها قبل ذبحها ، كما يجرى الفحص Post mortem على الذبيحة Carcasses قبل تحديد عدم صلاحيتها واختيار طريقة التخلص من الدواجن المريضة diseased وأجزائها . وتوجد مواصفات رسمية محددة تطبق على الدواجن المعلبة canned والمجمدة frozen .

وهذه الإجراءات الصارمة ، فى مجال الدواجن وكذلك فى مجال اللحوم يقصد بها حماية المستهلك consumer صحياً . وهذه الإجراءات هى التى أعطت الأشتراكات الصحية دفعة قوية للأمام .

وفى مجال استخدام المبيدات الحشرية Insecticide والفطرية Fungicide والقوارضية Rodenticide فالقانون الذى سرى مفعوله فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٤٧ قصد به وقاية الصحة العامة بإلزام منتجيها بتسجيلها رسمياً ، سواء استخدمت على المواد materials أو الأدوات articles أو الإنسان man أو الحيوان animals أو النباتات الحية living Plants . وهذا التسجيل لا يمنح إلا بعد ثبوت عدم تعارض هذه المبيدات مع قوانين الغذاء food والدواء drug ومستحضرات التجميل cosmeic ، أو بعد ثبوت عدم تبقى رواسب residue بعد استعمالها بالطريقة الصحيحة المحددة .

ولوزارة الصحة دور رئيسى فى مراقبة تنفيذ الاشتراطات الصحية فى مجال تداول الأطعمة . ومن أبرز نشاطاتها رقابتها على مياه الشرب وتداول الألبان وعرض الأطعمة ونقل الأطعمة بالقطارات والسيارات والطائرات والبواخر ومعاملة المخلفات waste والمسئولون عن الصحة يقدمون دائماً

النصح والإرشاد فى مجالات الاشتراطات الصحية لوحدات تعبئة المشروبات beverage vending machines وتعبئة وتصنيع الأطعمة ومنشآت الأكل eating والشرب drinking وتداول اللبن والحيوانات البحرية والدواجن . وكثيراً ماتهيء وزارات الصحة فى بعض الدول برامج تدريبية فى مجالات الأشتراطات الصحية لمن يشاء ، كما هو الحال فى مركز بحوث تافت Robert A. Taft Sanitary Engineering Center, Cincinnati, Ohio ومركز بحوث أتلانتا جورجيا Communicable Disease Center .

والفائدة المرجوة من إصدار قوانين المراقبة الغذائية والغش التجارى والاشتراطات الصحية لاتتأتى إلا بتبنى الحكومات لهذه القوانين بقصد حماية المستهلك . فالمعروف أن الدول المتمدينة قطعت شوطاً كبيراً فى دراسة وإصدار وتنفيذ هذه القوانين ، إلا أن بعض الدول النامية وكذلك معظم الدول المتخلفة عن ركب الحضارة تتقاعس فى تنفيذ الاشتراطات الصحية. وهناك دول راقية امتدت رقابة مفتشيها إلى مراحل التصنيع ذاتها خطوة بخطوة ، كأن تراقب قفل العلب ودرجة الحرارة ومدة التعقيم Processing times وغيرها فى مصنع التعليب تنفيذاً للقانون ، مثل قانون Cannery Inspection Act الذى أصدرته ولاية كاليفورنيا عام ١٩٢٥ على أثر انتشار حالات تسمم بوتيولينى botulism من معلبات الأطعمة منخفضة الحموضة low – acid كالزيتون الناضج مثلا .

وواضح مماسبق أن الاشتراطات الصحية Sanitary Practices لها أثرها فى مراقبة الجودة Qualitg control . فمراقبة الجودة تهدف إلى تحقيق التجانس والمطابقة للمواصفات المحددة ، والنوعية quality بكل تأكيد ليست عارضة accident بل هى نتيجة جهود تتسم بالذكاء مع إصرار على بلوغ الأفضل دائماً . ولهذا تكون مراقبة الجودة Quality control ليست حاصرة على حسن إختيار الخامات raw materials والعناية بالتداول Careful handling والحذر فى التصنيع judicious Processing وإكساب

التغليف جاذبية وعناية attractive and adequate packaging وتحقيق التوزيع المربح effective distribution بل تشمل أيضاً تحقيق وثبات الاشتراطات الصحية consistent sanitation . ويصبح واضحاً أن مراقبة الجودة والاشتراطات الصحية ليستا جوانب جامدة statie .بل هما مستجيبتان للمواصفات القياسية المقطورة changing standards . ولبلوغ المرام فى مجال الاشتراطات الصحية يجب تدريب trairing الفنين وتعويدهم النظام discipline ومساعدتهم على تفاهم Complete understanding أهمية الاشتراطات الصحية وعلى أن يلمسوا ecognise فوائدها denefits . وليكن معلوماً أن الحكم الأول والأخير على الجودة هو المستهلك . وهذا المستهلك ينظر بعين الاعتبار إلى السعر Price والتقبل appeal خاصة المظهر appearance والطعم taste ، أو الأشتهاء paliatability والناحية الصحية inherent healthfulness كعوامل محددة لدرجة الجودة qualitg control فالقول بأن النوعية quality ماهى إلا حاصل product عوامل السعر والمظهر والطعم والفائدة الصحية ، وليست مجموع Sum هذه العوامل ، هو قول صحيح . وفى هذه الحالة يصبح التعبير مناسباً لأنه يعنى أن انخفاض درجة أحد هذه العوامل إلى حد يقرب من الصفر يصبح تقبل هذا الطعام قريباً من الصفر . والمقصود بالناحية الصحية healthfulness هو النظافة cleanlines والطزاجة freshness والنقاوة Purity والأمان safety والقيمة الغذائية nutritive value والحالة العادية normal character والأمان wholesomeness وهذه الصفات جميعها يستطيع أن يتحكم فيها المنتج :

وتطبيق الاشتراطات الصحية sanitary practice يحقق النظافة ويحافظ enhances ويحافظ proteet على الطزاجة ويؤكد الأمان Wolesomeness والنقاوة ويحافظ protect على الحالة العادية والقيمة الغذائية للمنتجات الغذائية . والمنتج الماهر هو الذى يحقق التوازن بين عوامل الجودة كلها ، فليس من الحكمة الارتقاء بجميع العوامل Factors إلى مرتبة الامتياز مع

تجاهل عامل واحد منها قد تنخفض مرتبته إلى حد الصفر . مثل هذا الطعام لن يحظى برضاء المستهلك ولن يتم تسويقه بالدرجة المربحة . وبديهى أن انخفاض مستوى عامل الحفظ Keeping quality فى المنتج الغذائى يجعل المستهلك يعرض عنه فى المستقبل .

ويجب الاحتراس من التمادى فى الاهتمام بأحد العوامل المؤثرة فى الجودة ، كأن يعقم اللبن بدرجة تؤدى إلى خفض عدد البكتريا bacterial plate counts إلى حد يقرب من الصفر ، لأن هذا التمادى supersanitation قد يتلف مظهر ونكهة وتذوق الطعام . فيراعى بصفة عامة أن تكون الاشتراطات الصحية مهمتها الأساسية الارتقاء بالنوعية ودرجة الجودة وليس التخلص من قدر أكبر من الأحياء الدقيقة مثلا على حساب الصفات المرغوبة . ولا يخفى أن تقليل حدة التلوث بالأحياء الدقيقة لا يتوقف عند حد المعاملة الحرارية للمنتجات الغذائية بل يجب الاهتمام بنظافة أدوات وماكينات المصنع microscopically clean Processing equipment .

وعادة تقسم أعمال الناحية الصحية sanitation على ثلاثة أقسام ، هى قسم مقاومة الآفات Pest control ، وقسم تنظيف Physical cleanliness السطوح Surfaces الملامسة للأطعمة ، وقسم تعقيم Sterility السطوح عملياً aoepspsis . وتؤدى هذه الخدمات الثلاث إلى إبادة معظم الأحياء الدقيقة التى تقسم عادة إلى قسمين ، أحدهما الأنواع الممرضة pathogenic types المسببة للتيفود typhoid والكوليرا Cholera والدوسنطاريا dysentery وغيرها من الأمراض المعدية infectious diseases ، والثانى هو الأنواع التى تتلف بعض مكونات الغذاء أو تغير النكهة والرائحة والمظهر أو غير ذلك من الصفات التى تسبب إعراض المستهلك عن الطعام . وفى الواقع يكون عدد البكتريا فى المنتج الغذائى مؤشراً اقتصادياً بالنسبة لصاحب المصنع إذ أن ارتفاع العدد يترتب عليه ارتفاع نسبة العبوات المرفوضة المرتجعة rejections والإضرار بالمصنع اقتصادياً ، بالإضافة إلى أن هذا

العدد يمثل جانباً هاماً فى إختبارات درجة الجودة aquality-appraisal method و يشكل ركناً من أركان قضايا الصحة العامة public-health . وبديهى أن زيادة كمية البضائع المرتجعة returned merchandise يترتب عليها إرتفاع نسبة تكلفة الكميات المباعة فيقل الربح وقد تحدث خسارة مادية ، هذا بالإضافة إلى أن المنتجات الغذائية التالفة ميكروبيولوجيا تسىء إلى سمعة المصنع وتوحى بتحول المستهلك إلى ماركات brand منافسة Competitive أو حتى إلى أغذية بديلة ، كأن يتحول المشترى من الأطعمة المجمدة الرديئة إلى الأطعمة المعلبة الجيدة .

ويجب الالتفات إلى مصادر التلوث بالعناصر النادرة trace-metals ، سواء من الآلات والأدوات أو من مواد التغليف والتعبئة أو من وسائل التداول والنقل .

كما يجب التمييز بين عدم الترتيب disorder and clutter وبين القصور lack فى الناحية الصحية sanitation ، فمن أمثلة عدم الترتيب (المرجلة) وجود صناديق وزجاجات مستعملة وأوراق صحف وخرق أقمشة وملابس بالية وخلافة مبعثرة هنا وهنال فى المصنع ، فهذا المظهر غير اللائق يعطى الزائر فكرة عن سوء الإدارة poor management وسوء الإشراف Poor Supervision وسوء تدبير الأمور الداخلية poor housekeeping ، إلا أن هذا المظهر ليس بالضرورة يمثل إنحرافاً فى الاشتراطات الصحية not an insanitary condition .

وأيضاً يجب أن يكون مفهوماً أن الاشتراطات الصحية لاتقف عند حد تنفيذ البنود المنصوص عليها فى قانون الغذاء والدواء ومستحضرات التجميل ، بل تتعداها إلى ما يهيء الراحة Comfort والمعنويات Moraie والصحة health للعمال Workers والموظفين emplogees ، مثل ضمان توفر الإضاءة ووضوح الرؤيا Well-ligted وجودة التصميم

Well-designed وجودة الصيانة والترتيب Well-kept فى عنابر التشغيل Working premises ، بالإضافة إلى المظهر النظيف فى الداخل وفى المناطق الخارجية المجاورة .

وبصفة عامة تعتبر أهم العوامل المحددة لمخالفة مصنع الأغذية للاشتراطات الصحية insaitary Food processling establishment هى الفيران الكبيرة rats والصغيرة Mice والذباب Flies والحشرات الأخرى insects والمراحيض القذرة Filthy toilets والمعدات القذرة dirty equipment والمياه الملوثة Polluted water والخامات الرديئة Materials unfit raw والتصريف السيء للفضلات improper waste disposal وسوء سلوك Misbehavior العاملين . وقد يضاف إلى هذه العوامل القصور inadequate فى معدات الغسيل Washing facilities ورداءة الجوار improper plant surroundings وسوء تصميم المبنى وانخفاض مستوى الإضاءة Iighting وعدم التهوية Ventilation ، وعدم العنـــاية بتخزين الخامات ، كالسكر مثلا ، وبالتخلص من البقايا trimmings and Waste مما يجعل هذه طعماً bait يجتذب الحشرات .

والمعروف أن الآفات Pests تأخذ من أكوام القمامة Piles of trash مأوى Shelter لها حيث تتكاثر . وإزالة مثل هذه الأوكار تساعد فى مقاومة الذباب Flies والصراصير Cockroaches وحشرات المخازن باستخدام شباك السلك Screens على الفتحات ، والمراوح Fans ، والمواد الطاردة repellents والسموم poisons لأن الديدان واليرقات Iarvae تتجمع فى هذه البقايا وتوجد فى الخامات أحياناً . ومن عوامل مخالفة الاشتراطات الصحية أيضاً تكرار إستعمال الأوعية والأدوات دون غسيل وتنظيف . وهذه الأوانى يلزم إزالة ما بها من مواد عضوية قبل معاملتها بالمطهرات الكيميائية chemical disinfectants لأن الأخيرة لاتعطى نتائج إيجابية

كاملة إلا فى حالة غياب المادة العضوية الغزيرة . وآخر هذه العوامل ، وليس أقلها أهمية ، هو عامل الإنسان . فمن الضرورى لبلوغ المرام فى الاشتراطات الصحية أن تكون هناك تعليمات صارمة تلزم العاملين بارتداء الملابس النظيفة ومداومة غسل الأيدى وغير ذلك من سبيل النظافة .

الاشتراطات الصحية فى المبانى و المعدات

من أبرز واجبات مدير مصنع الأغذية الاهتمام بتصميم design وصيانة maintenance المبانى والتجهيزات بما يتلاءم مع الاشتراطات الصحية . كما تراعى النظافة والعناية بدرجتيهما القصوى فى تداول وتجهيز وتصنيع الأطعمة . أى أن النواحى الصحية Sanitation تبدأ من اختيار موقع المصنع وتستمر حتى تسويق المنتجات الغذائية مغلفة .

وفى اختيار Selecting موقع المصنع Plant Site تراعى النقاط الخمس بقصد تحقيق الاشتراطات الصحية ، وهى مصدر المياه Water Supply ، والتخلص من الفضلات الصلبة Solid waste disposal ، والتخلص من الفضلات السائلة liquid waste disposal والتخلص من قاذورات المجارى Sanitary sewage disposal ، وخلو المناطق المجاورة Surroundings من أوكار الحشرات والقوارض . كما يراعى توفر مساحات خالية قريبة من المصنع ليستفاد منها مستقبلا عند التوسع expansion ولإقامة وحدات معاملة المياه water treatment ومعاملة الفضلات waste treatment ، وتوفر مساحة للسيارات Parkina spaces .

فبالنسبة للمياه يراعى توافر المياه الصالحة للشرب potable فى المنطقة بحيث يصبح مايلتزم به المصنع لايتعدى معاملات طفيفة إضافية للمياه . لكنه يلاحظ أنه فى بعض الأحيان يلزم إنشاء المصنع قريباً من مزارع

الحمامات ، كما هو الحال فى مصانع تعليب الفاكهة والخضروات ، فلايتيسر الحصول على مياه البلدية Municipal الصالحة للشرب ويتعين فى هذه الحالة الحذر فى اختيار مصدر آخر للمياه وتحديد الطرق العملية السليمة لمعاملة المياه منعاً لتعرضها للتلوث .

وبالنسبة للمخلفات الصلبة والبقايا garbage يلزم عدم تركها بكميات كبيرة أو لمدة طويلة منعاً لظهور روائح كريهة ولتكاثر الحشرات ، وياحبذا لو وجد مكان قريب من أماكن تجميع القمامة لتقليل نفقات نقلها .

والمخلفات السائلة يتمثل معظمها فى مياه الغسيل wash water والتنظيف والسلق blanch water . وغيرها من مياة التصنيع Process water وهذه المياه قد يكتفى بتصفيتها screening لإزالة المواد الصلبة منها كما تزال منها المواد الدهنية grease ، ثم تصب المياه فى الأماكن التى تهيئها البلدية لمعاملة الفضلات municipal sewage treatment Plant : إلا أنه فى بعض الحالات يتحتم تعريض مياه التصنيع لمعاملات إضافية أخرى بقصد إزالة المواد الذائبة Solublematerial لتقليل القدر المتطلب من الأوكسيجين الحيوى biochemical oxygen demand قبل صرف المياه أو تحويلها إلى وحدة معالجة المياه الحكومية . ومن أمثلة هذه المعاملات الإضافية الهضم اللاهوائى anaerobic digestioh والمرشحات trickling Filters بإزالة الوسخ المترسب activated Sludge .

وقاذورات المجارير Sewage لاتحتاج إلى معاملات خاصة قبل نقلها إلى الوحدات الحكومية للمعاملة ، ويمكن وضعها فى تانكات Imhoff tanks أو septic tanks .

وفى تصميم design وتركيب lagout المصنع يراعى تنفيذ الاشتراطات الصحية التى حددها القانون بما فى ذلك ماله علاقة بالنواحى الصحية . والمصنع قد يكون وحيد الطابق Single story أو متعدد الطوابق multistory . وبديهى أن الأخير أكثر اقتصاداً من وجهة الأرض land

والإنشاء Constuction والتدفئة ونقل المواد من أعلى إلى أسفل بقوة الجاذبية الأرضية garavity ، لكنه يحتاج إلى مصاعد كهربائية elevators باهظة الثمن ومكلفة صيانتها maintenance . وأما المصنع وحيد الطابق فزاياه متعددة وتتلخص فى بساطة تداول المواد مع تحاشى تحكم المصاعد فى عمليات التداول ، وسهولة التوسع فى المستقبل بهدم knock down حائط واحد بدلا من عدة حوائط فى الطوابق المتعددة ، وسهولة تدفق المواد فى اتجاه واحد ثابت Straight – line flow من الاستلام للتصنيع للشحن ، وسهولة الاتصال Communication بين الأقسام المختلفة مما يحكم الرقابة على العمال labor والعمليات operations ، وسهولة إنشاء construct الأرضيات الثقيلة heavg load–supporting floors على سطح الأرض عنها فى الأدوار المتعددة ، وسهولة عزل بعض أقسام المصنع departments عن البقية لأسباب اقتصادية economic أو صحية Public health أو جمالية aesthetic .

وبالنسبة للأرضيات floors والصرف drainage تراعى بعض الاحتياطات ، كأن تكون الأرضيات فى المخابز bakeries من الخشب إذا كانت بعيدة عن المياه ، وأن تغلق جميع الثغرات والفتحات والوصلات Joints لمنع إيواء الحشرات ، وأن تكون الأرضية ذات ميل Slope مناسب لتحقيق إنسياب ماء الغسيل والتصنيع إلى نظام الصرف المناسب adequate drain system وهذا الإنحدار يقدر بربع بوصة لكل قدم طولى linear foot ، وأن يحسن اختيار مادة الأرضية ، فاسمنت بورتلاند عرضة للتآكل corrosion والتغير بتأثير أحماض الفاكهة ومنتجات الألبان والمحاليل السكرية والمنظفات cleaners الحمضية أو القلوية ، ولهذا يفضل اسمنت furan – type resin cements ، كما يفضل القوالب brick فى حالة استخدام معدات utensils ثقيلة وعربات trucks ثقيلة ، وهذه القوالب بصفة دائمة تنشأ على قاعدة خرسانية concrete base متينة . وفى حالة

عمل الأرضية من خرسانة concrete يلزم التغطية بلدائن epoxy resin أو copolymer liguid ومادة صلبة solid composite لتصبح الأرضية منيعة ضد أحماض الأطعمة أو المنظفات الحمضة والقلوية . ولا مبرر للمبالغة فى تنعيم سطح الأرضية لأن هذا يؤدى إلى الانزلاق Slippage فى المناطق المبتلة أو المتساقط عليها مواد شحمية . وفتحات التعريف فى الأرضية عادة تكون بأبعاد ١٢ × ١٢ بوصة ، وتؤدى إلى مواسير بقطر ٤ — ٥ بوصة ، وتكون عادة مهواة vented ومغطاة بشباك من السلك لمنع القوارض .

وبالنسبة للجدران walls والسقف Ceiling فيفضل أن تكون الجدران الخارجية من الطوب brick والأسمنت والخرسانة reinforced Concrete أما الجدران الداخلية فيستخدم فى بنائها مواد ملساء السطح Smooth ، مثل glazed tile أو glazed brick ، لتصبح جذابة وليسهل تنظيفها ، وهذا أفضل من طلاء الجدران لأن الطلاء قد يتساقط فى عنابر التصنيع ذات الرطوبة المرتفعة ، ولهذا ينصح بالعناية بتنظيف الجدران القديمة المصنوعة من الطوب brick أو الخشب أو قوالب الأسمنت cementblock أو البلاستر plaster board وإعادة طلائها بمواد كيميائية لاتتقشر بسهولة ولا تتلف بالبخار أو الشحوم أو الأحماض أو القلويات ، وقد تضاف أيضاً مواد مضادة للفطريات antifungal preparations . أما جدران غرف التبريد coldstoragrooms والتجميد freezers فيفضل فيها Plywood المغطى من أحد جانبيه أو من الجانبين بالصلب غير القابل للصدأ بسمك ٠,٠٢٥ بوصة أو بالألومنيوم ، مع وجود مادة عازلة insulating materials . ويراعى أن تكون النوافذ بارتفاع لايقل عن ثلاثة أقدام من سطح الأرضية لوقاية زجاجها من الاصطدام بالمعدات وتكون قاعدتها sills بميل حوالى ٤٥ درجة ليسهل تنظيفها . والسقف يرتفع بما لايقل عن عشرة أقدام ، وينصح بعدم إقامة الأسقف الكاذبة false ceilings لأنها تأوى الحشرات والقوارض .

ويراعى جودة التهوية ventillation خاصة إذا كان المبنى به كميات كبيرة من البخار .

والتهوية هامة جداً لأن الأطعمة قد تلتقط روائح odors ونكهات flavors أثناء التصنيع processing والتخزين . خاصة الأطعمة المحتوية على حبيبات دقيقة من المواد الدهنية مثل الدقيق والكاكاو واللبن المجفف وجوز الهند والنقل ، وكذلك الأطعمة السكرية والنشوية . وتختلف كميات الهواء تبعاً لحجم واتساع المبنى وعدد الموظفين والأحوال الجوية . وكميات البخار والغبار والغاز المتولدة . والتهوية قد تكون طبيعية natural تعتمد على النوافذ والأبواب وفتحات vents فى السقف ، أو ميكانيكية mechanical تستخدم فيها مراوح blowers لدفع وأخرى لسحب الهواء exhaust ووحدة تبريد Coolingunit . وفى المصانع الحديثة يفضل نظام تكييف الهواء air conditioning مع ضبط درجة الحرارة عند ٦٨ – ٧٨° ف ، وسرعة الهواء عند ٢٠ قدم فى الدقيقة ، والرطوبة النسبية عند ٣٠ – ٧٠ ٪ .

والإضاءة lighting فى مصنع الأغذية يجب أن تكون كافية adequate لأنها تؤثر فى الصحة والأمان Safety والقدرة على الإنتاج efficiency .

فيراعى كفاية الإضاءة من وجهة الكم quantity بما يناسب الأعمال المرئية visual task ، ومن الوجهة النوعية quality بما يتمشى مع اللون colour المناسب وتوزيع distribution الضوء المناسب وتحاشى الضوء الساطع brightness الذى يؤذى العين .

وعموماً فمصدر الضوء قد يكون طبيعياً natural يأتى من نوافذ تمثل ٣٠ ٪ من مساحة الأرضية ومن فتحات علوية بالسقف skylight windows موزعة توزيعاً متجانساً ، أو صناعياً كالمصابيح المباشرة

direct lighting التى تنشر ضوءها على السطوح الواقعة أسفلها مع مراعاة تحاشى الظل Shadows واللمعان glare وكالضوء المنتشر biffuseb lighting الذى لايكون الظل والبريق ، وكالضوء غير المباشر indirect lighting حيث يوجه الضوء إلى السقف ويعكس reflected إلى أنحاء الغرفة ، وكالضوء المساعد Supplementary lighting . وينصح بأن تكون قوة الإضاءة ٢٠ شمعة foot-candles فى المخازن وأماكن الاستلام ، ٣٠ — ٥٠ شمعة فى أماكن التحضير والتعليب والتغليف والمعاملات الحرارية ، ١٠٠ — ٢٠٠ شمعة فى أماكن الفرز sorting والتدريج grading . وتساعد الإضاءة الكافية أيضاً على اكتشاف القاذورات إن وجدت .

وبالنسبة لتصميم المصنع وترتيب الماكينات والمعدات Placementof gueipment فهناك العديد من التوصيات فى هذا المجال ، مثل The 3-A Sanitary standards للبن ومنتجاته وأجهزة التبخير وحلل التفريغ Vacuum pans ومثل التوصيات الخاصة بالصمامات Valves والمواسير Piping والمضخات Pumps وتانكات التخزين Storage tanks وآلات البسترة temperature-short time pasteurizers وغيرها من التوصيات التى وضعتها لجنة صناعة الألبان The Dairg Industry Committee بما يتمشى مع توصيات الصحة العامة the U.S.Public Health Service والجمعية الدولية للألبان ومؤسسى الصحة the International Association of Milk and Food sanitarians ومثل المواصفات القياسية standards التى إقترحتها لجنة صناعة الخبيز the Bakiug Industry Sanitation Standards Committee لكل من معدات تداول الدقيق Flour-handling equipment وأحواض العجين dough troughs ماكينات نضج العجين Mechanica Proofers وماكينات تكعك Cake depositors ومعدات الحشو Fillers وماكينات تغطية الفطائر والحلوى icng Machines

وغيرها ، ومثل توصيات اللجنة المشتركة the Joint Committee Eguipment Stamdards of the National Samitaion on food foundation بشأن معدات الخدمة food service وماكينات غسل الأوانى dishwashing machines . ومن أهم مايراعى بصفة عامة فى هذا المجال سهولة انزال dismantling وتنظيف المعدات والآلات ، واستواء ونعومة Smooth الأسطح الملامسة للطعام ، وتحاشى اللحامات المتفتحة Open seams فى المناطق الملامسة للطعام ، وتحاشى elimiation الأركان الحادة Sharp Corners ، وتحاشى النهايات المغلقة dead ends ونعومة الأسطح ، وإمكان تنظيف جميع الأسطح Surfaces الملامسة للطعام ، واستبعاد Stu ffing boxes ، والوقاية Protectlon من مواد التشحيم من السوائل المتقطرة ، وعدم استعمال خيوط داخلية inside threads لأنه يصعب تنظيفها ، واستعمال الصمامات المناسبة Plug-type Yalves ، واستعمال المقلبات agitators واللوحات Panels ذات القطعة الواحدة onepiece الممكن إخراجها لتنظيفها ، وتحاشى إستعمال المعادن الملوثة Contaminating كالنحاس والرصاص والحديد والزنك والكادميوم والأنتيمون .

وتصنع معدات الأطعمة من الصلب غير القابل للصدأ Stainless steei أو من الصلب Steel أو من الحديد الأسود black iron أو من حديد الزهر Cast iron أو من الحديد المجلفن galvanized iron أو من القصدير tiu أو من المونك Monel Metal أو من النحاس الأصفر brass أو من النحاس Copper أو من البرنز bronze أو من الألومنيوم aluwminum أو من الزجاج glass أو من المطاط rudder أومن الألياف Eiders أو من البلاستك Plastics أو من النسيج fabrics . ومن مزايا الصلب غير القابل للصدأ أنه يسهل تلميعه Polished فيصبح تنظيفه سهلا . ومن أشهر أنواع الصلب غير القابل للصدأ ذاك المحتوى على ١٨ ٪ كروم مع ٨ ٪ نيكل . ويلاحظ أن مناعة الصلب غير القابل للصدأ ضد التآكل مرتبطة

إرتباطاً وثيقاً بنظافته ورعايته ، فإذا لم تتوفر الرعاية حدث التآكل Corrosion ، سواء أكان عاماً general corrosion ناشئاً عن تأثير attack المواد الغذائية الجارى تصنيعها ، أو داخلياً intergranular Cerrosion ناشئاً عن ترسيب كربون فى صورة كربيد كروميوم Chromium carbide ، أو غلفانيا galvanic corrosion ناشئاً عن اتصال معدنين مختلفين أو وجود تيار كهربائى ومحلول مائى لملح غير عضوى inorganic بينهما ، أو ناشئاً عن تباين التركيز Concentration cell corrosion بسبب وجود تيار كهربائى فى وسط السائل Fluid الذى تتباين تركيزاته فى خلال مرحلة التصنيع ، أو تنقر Pitting بسبب عدم كفاية الأوكسجين لتكوين أكسيد الكروميك فى بعض البقاع Spots كما هو الحال عند وجود غبار dust فى بقاع محددة ، وفى هذا المجال يراعى عدم ترك الهالوجينات halogens والهيبوكلوريتات hypochlorites والمنظفات الحامضية acid cleaners على سطح الصلب غير القابل للصدأ لمدد طويلة ، أو Stress corrsion ناشىء عن وجود ضغط tension على سطح الصلب فى وجود أيونات هالوجينية . وهناك توصيات بشأن إستعمال التيتانيوم titanium فى صناعة معدات التصنيع لأنه يمتاز بمقاومته لأحماض الأطعمة ومحاليل الهيبوكلوريت ، وقوته high strength and stiffness وانخفاض معامل تمدده Low coefficient of thermal expansion ، وسهولة تنظيفه لأن الطعام لايلتصق بسطح التيتانيوم ، كما أن السطح يتغطى بطبقة مانعة ثابتة Stable من أكسيد التيتانيوم . إلا أن أبرز عيوب التيتانيوم هى إرتفاع الثمن إلى حوالى ثلاثة أمثال الصلب غير القابل للصدأ .

والصلب العادى steel يتآكل عادة فى المناطق الملامسة للأطعمة ، لكنه يستخدم فى عمل المقلبات والأذرع Shafts and cams لقوته. والحديد الأسود وحديد الزهر Castiron يتآكلان بسهولة مما يؤدى إلى خشونة

roughens السطح وبالتالى صعوبة التنظيف ، والحديد المجلفن لايصلح لصناعة معدات التصنيع الغذائى . وطلاء القصدير zinc Coatng يبلى Wear off بسهولة فيتعرض الحديد بالتالى للتآكل بفعل أحماض الغذاء ، كما أن الزنك يكسب الخضروات لوناً أخضر داكناً dark green discoloration .

ومعدن المونيل Monel metal ، المكون من نحـاس ونيكل Copper-nickel alloy ، يستعمل عادة فى صناعة مناضد التعبئة Packing tables ، فيما عدا فى حالات تعبئة الذرة Corn والفاصوليا beans والبسلة Peas لأن النحاس يسبب دكنه اللون ويساعد على فقد حمض الإسكوربيك . أما النحاس والبرونز والنحاس الأصفر فيجب تغطيتها بالقصدير فى حالة استعمالها فى أجزاء الماكينات والأدوات الملامسة للمواد الغذائية ، مع مراعاة تجديد الطلاء بين الحين والآخر لأنه يبلى بمرور الوقت بتأثير مواد الغسيل والتنظيف . ولايجوز استعمال هذه المعادن الثلاث مع الذرة والبسلة والفاصوليا لأنها تسبب دكنة لون هذه المنتجات ، والألومنيوم يفيد فى صناعة الصفائح Sheets والأوعية Pans والصناديق Lug boxes ، إلا أنه يجب خلط الألومنيوم بمعدن آخر alloyed ليكتسب قواماً أصلب وليقاوم التآكل . ويحظر إستخدام المعادن التى بها نسبة من الرصاص أو الأنتيمون أو المطلاه بالكادميوم فى مصانع الأغذية لأنها سامة toxic . حتى مواد اللحام Solders المحتوية على أكثر من ٥ ٪ رصاص لايجوز إستخدامها فى مناطق الاتصال بالمنتج الغذائى النهائى Product zone . أما الأوعية والمعدات المطلاه بالإينامل enameled فليست مرغوبة unsatis factory لأن المادة الورنيشية تتقشر Flakes وتدخل مع المنتج الغذائى ، بالإضافة إلى نمو البكتريا فى أماكن التقشير Cracks . وكثيراً ما تبطن Lining التانكات tanks والأحواض

Vats بالزجاج glass ، كما تصنع بعض المواسير من الزجاج لأنه يسهل تنظيفه ويمكن فحصه بدون فك المواسير dismantling . وأما المطاط rubber فاستعماله شائع فى السيور belts والخراطيم hose ويراعى دوام فحصه واستبدال التالف منه قبل تشققه Cracked . ولا ينصح باستخدام السيور المصنوعة من القماش Cloth فى مصانع الأغذية لأنها تمتص العصير ويصعب تنظيفها . وحالياً يفضل البلاستيك Plastics على المطاط لأنه غير منفذ imprevious .

وفى التخطيط Planning الناحية الصحية Samitary detail يراعى وضع المعدات فى الأماكن المناسبة لها وتحديد أماكن الصرف drains المناسبة لتسهل عمليات التنظيف ولتمنع عمليات فك dismantligوتركيب reassembly المعدات فتقل التكاليف . ويراعى تحاشى تلوث الماكينات والآلات ، والمداومة على نظافة هذه بعد كل عملية ، وتغطية Covering جميع الأحواض والتانكات والقواديس hoppers والخلاطات mixing machines ، ومنع تسرب leakage المنتجات من خط إلى آخر أو من وجبة batch إلى أخرى ، وتؤخذ الاحتياطات لمنع وصول الزيت والغبار والقاذورات dirt والمواد الغريبة على المنتجات ، ولمنع تساقط القاذورات من الأنابيب العلوية overhead waste or sewer pipes .

وأعمال السباكة plumbing لها أهميتها فى تصميم مصانع الأغذية ، فمن الخطورة بمكان أن يؤدى خطأ فى الإنشاء إلى إتصال أنبوبة صرف sewage أو أنبوبة ماء ملوث بمصدر الماء النقى potable supply .

وهذه الأهمية كامنة فى دورات المياه teilets أيضاً ، فمن المرحاض قد يحدث التلوث ، ومن الذباب المتجمع فى دورات المياه قد يحدث الضرر . فيجب فى مصنع الأغذية توفر دورات الماه النظيفة الصحية ،

ويقصد بذلك المراحيض وأحواض الغسيل أيضاً التى تزود بالصابون والمناشف towels . ولاتغفل صنابير مياه الشرب. وتؤخذ جميع الاحتياطات التى تكفل جودة التهوية vented والصرف drained والعزل عن مصادر المياه الصالحة ، ومنع الطفح back flow أو شفط siphonage السوائل غير الصالحة فى المصادر الصالحة .

الطرق المشروعة لمقاومة الآفات

مقاومة الحشرات والقوارض والميكروبات فى مصانع الأغذية لها أهميتها من الوجهة الصحية ومن الوجهة الاقتصادية . وتشمل مقاومة الآفات pest control الحشرات والحيوانات كالقوارض والطيور والكلاب والقطط ، والنباتات كالبكتريا والفطر والخميرة ، فهذه جميعاً تصيب كلاً من الخامات والمنتجات الغذائية المصنعة . وضرر الحشرات والحيوانات ليس قاصراً على إتلاف على المادة الغذائية بل إنها قد تكون وسيلة vehiele لنقل الكائنات الحية المرضية disease producing microorganisms .

ويمكن التعرف على التلوث بإجراء إختبار النظافة المعروف أيضاً باسم إختبار الدناسة filthtest ، فتميز ميكرسكوبياً أجزاء الحشرات وشعر وبراز القوارض . وفى هذا الاختبار يجرى عزل المواد الغريبة extraneous materials بخمس طرق مختلفة وهى الترسيب sedimenation والإذابة solution dispersion والترشيح filtration والطفو Oil flotation و surface active and sequestering agent,.

فطريقة الترسيب مبنية على اختلاف الوزن النوعى specific gravity لكل من الشوائب والمادة الغذائية ، مثل براز القوارض فى الدقيق . وطريقة الإذابة أساسها إستخدام الماء أو المذيبات العضوية فى إذابة المادة الغذائية دون الشوائب ، وفصل الشوائب عن المحلول بالترشيح . ومن عوامل

tetrasodium ethylenediamine tetraacetate المركب chelating agents الذى يرمز له أحياناً بالرمز Na4 EDTA أو EDTA ، الممكن إستخدامه مع الإنزيمات البروتيوليتية ليساعد فى إذابة solublize الأطعمة البروتينية فتصبح قابلة للترشيح مباشرة . ويمكن إزالة الشوائب من المنتجات الصلبة ، كالدقيق مثلا ، باستخدام مجموعة من المناخل sieves . وطريقة الطفو أساسها تباين البلل preferential wettiug ، فأجزاء الحشرات تتعلق بطبقة الغازولين gasoline أو المذيبات الدهنية بينما المواد النباتية تتعلق بالماء . وتمتاز هذه الطريقة بصلاحيتها للمواد التى يتعذر إذابتها بالكامل لترشيحها ، وفيها يستخدم دورق وايلدمان Wildanu trap Flask ذو العامود rod المعدنى المثبت فى نهاية سدادة من الكاوتشوك لاتنفذ من العنق وتستخدم فى حجب trap طبقة الغازولين بشوائبها داخل عنق الدورق .

ويمكن منع صعود جزيئات المادة الغذائية فى طبقة الغازولين بإضافة مادة توثر فى surface– active agent ، مثل أحادى أوليات البولى أوكسى إرشيلين سوربيتان polyoxyethyleue sorbitan monooleate الذى يرمز له بالرمز Tween 80 ، مع المركب Na4 EDTA . ويساعد فى فحص الشوائب ميكروسكوبياً توجيه ضـــوء كهربائى من مصباح أزرق على المـــادة بزاوية قدرها ٧٠ درجة . وعادة يستعمل ميكروسكوب Stereo microscope قوة تكبيره ٥ــ ٧٥ مرة ، ميكروسكوب ومنظار compounq binocular microscope للتكبير ١٠٠ ــ ٢٠٠ مرة خاصة للبحث عن هيفات الفطر mold mycelioa فى منتجات الطماطم ،وقد يلزم التكبير ٤٠٠ ــ ٥٠٠ مرة لعد الخمائر yeast . ولايعتمد على مصابيح الأشعة فوق البنفسجية ultraviolef black lamps فى كشف بول وبراز القوارض لأن بعض الشوائب الأخرى تعطى نفس البريق fluoresce . وتستخدم أشعة أكس x–rays كثيراً فى الكشف على الحشرات داخل الحبوب ، إلا أنه يلاحظ أن الظل Shadow يظهر على الراديو جراف x–radiographs فى حالة اليرقات larvae الحية و pupae والحشرات الناضجة الحية فقط ،

لكنه لايظهر فى حالة الميتة dead . وقد أصبح إستعمال أشعة إكس من الأعمال الروتينية فى اختبارات الجودة فى المطاحن .

وتهتم إدارة المصنع بمقاومة الآفات أساساً لأن القانون أدرج هذه الشوائب ضمن بند غش aduteration الأطعمة حين وصف الغش بأنه وجود مواد سامة أو وجود مواد غريبة لاتدخل ضمن مكونات الطعام أصلا ، كما أن تلوث المنتجات الغذائية بالمبيدات السامة ، مثل germicides والمبيدات الفطرية fungicides والمبيدات الحشرية insecticides ومبيدات القوارض rodenticides ، يجعل المنتجات فى حكم المغشوشة . والقانون فى معظم الدول يلقى عبء المسئولية بالكامل فى هذا المجال على إدارة المصنع managerial responsibility . لهذا وجب على مدير المصنع وضع خطة مأمونة safe program لمقاومة الآفات مستعيناً بالحشريين entomologists ومشرفى الصحة sanitarians وأخصائى التسمم toxicologists والكيماويين chemists ، واستخدام الأشخاص المدربين trained أو التعاقد مع محترفين professional extermi ator أو مع هيئة مختصة Professional pest-contro organizatiou .

والنقاط الخمسة الهامة فى تحديد سبل مقاومة الآفات فى مصانع الأغذية هى :

١ — جميع المبيدات وطرق إستخدامها تكون غير سامة uentoxic للحيوانات ذات الدم الحار warm-bliooded والإنسان .

٢ — المبيدات وطرق إستخدامها لها تلوث أو تبقع non tainting . المنتجات الغذائية .

٣ — المبيدات وطرق استخدامها يجب ألا تشكل مخاطر نتيجة لاستعمالها بواسطة عمال غير مدربين .

٤ ــ يجب التأمين insurance ضد خطر إستعمال المبيدات وبالطرق غير السليمة .

٥ ــ المبيدات وطرق استخدامها يجب أن تكون خالية من المواد المسببة للحرائق fire hazards .

واستخدام المبيدات يجب أن يسبقه عمليات نظافة ، والتخلص من بقايا الأطعمة المتساقطة والعبوات الممزقة والتالفة ، وضمان جودة التهوية ، والوقاية من التلوث . أى أنه بصفة عامة تحقق الأساسيات essentials الأربعة التالية وهى : لاتطعم feed الآفات ، لاتأوى shelter الآفات ، أمنع deny الآفات من دخول مبانى المصنع ، إنسف destroy الآفات pstse بصيدها Hunting أو حبسها trapping أو تسميمها poisoning أو تدخينها gassing أو غير ذلك .

ودائماً تجرى على الخامات ingredient materials ومخاليط الوجبات batch mixeps والمنتجات النهائية finished food prodcts إختبارات الرقابة Food-produot contnol خاصة من الوجهة الصحية . مع ملاحظة أن اختبارات الرقابة الصحية تختلف عن اختبارات الجودة quality control ، وأن اختبارات الرقابة تستوجب عادة الاستعانة بالميكروسكوبات وغيرها لأنه يتعذر رؤية كثير من المواد الغريبة بالعين المجردة .

مقاومة الحشرات

برنامج مقاومة الحشرات insect control يمتد من النقل إلى التخزين والتصنيع . ولتحديد البرنامج يجب الوقوف على الصفات التشريحية anatomy والفسيولوجية physiology ودورة الحياة life cycles والظروف البيئية environmental conditions المناسبة للتكاثر development والطرق routes التى تسلكها الحشرات لبلوغ مصانع الأغذية والمنتجات الغذائية .

ومبدئياً يجب إبعاد المخلفات لأنها ، أسوة بالبالوعات sinks القذرة والمجارى sewers المكشوفة open و waste lagoons والحشائش grass والأعشاب weeds ، تأوى الحشرات . وتلاحظ العلامات indicators المبدئية التى تشير إلى بدء نشاط الحشرات ليتسنى الإسراع فى المقاومة ، مثل الروائح Odors التى تنطلق من البالوعات ، والبراز excreta الذى يوجد فى المطابخ وغرفة التحضير والمنتجات الغذائية بفعل الصراصير cockroaches ومثل tell-tale borings على سطح الجبن بفعل mites ، ومثل الثقوب فى الحبوب المخزونة .

وعادة تفحص عينة smple تمثل الجزء التربيعى gixcare root لعدد العبوات الكلى ، فتنخل العينة بمنخل srfter ٣٠ ثقب 30-mesh وتعد البيضات واليرقات والحشرات الكاملة . وينصح بإلغاء الشحنة إذا زاد العدد عن واحد فى كل عبوة . ويراعى فحص جدران وأرضية سيارات النقل وعربات السكة الحديد قبل وبعد كل عملية شحن .

ومقاومة الحشرات بالكيماويات Control by chemical means شائعة . وهذه المبيدات insecticides تقسم إلى سموم معدية Stomach poisons وسموم ملامسة contact poisons تخترق penetrate الجلد

ومواد تدخين Fumigants تطلق دخاناً ساماً فى الهواء الذى تتنفسه الحشرات . وأشهر السموم المعدية هى مركبات الزرنيخ arsenic المعروفة باسم arsenicals ، مثل زرنيخات الرصاص lead arsenate ، وأخضر باريس Paris Green ، وثالث أوكسيد الزرنيخيك arsenic trioxide ، وزرنخيت الصوديوم sodium arsenite ، وجميعها غير مأمونة فى التصنيع الغذائى لسميتها الشديدة . ويلى هذه مركبات الفلور Fluorin مثل فلوريد الصوديوم (ص ف) ، وفلو وألومينات الصوديوم Sodium fluoroaluminate ص٣ لو فل٦ المعروف باسم كريوليت cryolite ، وفلوروسليكات الصوديوم ص٢ س فل٦ ، وجميعها فعالة ضد النمل ants و roaches لكنها غير مأمونة فى مصانع الأغذية لشدة سميتها ، ولهذا حدد القانون الأمريكى نسبة سبعة أجزاء فى المليون من الفلور المرتبط combined fluroine كحد أقصى فى خامات الفاكهة والخاليل .

ومن الكيماويات المهلكة بالملامسة ما يدخل أيضاً ضمن السموم المعدنية : فالنيكوتين nicotine سواء فى صورة مثبتة fixed form أو فى صورة غير متطايرة nonvolatlie ، يحدث التسمم . وخلاصة الدرس derris extracts والبيرثرم pyrethrum تسمم كثيراً من الحشرات . ومركبات الفوسفور والفورمالدهيد وكبريتات الثاليوم thallium والزئبق المعدنى metallic mercury وأملاح الزئبق تسبب التسمم المعدى . لكنه أصبح مفهوماً أن جميع هذه المواد السامة لاتصلح للاستخدام فى مصانع الأغذية بسبب سميتها للإنسان .

والسموم القاتلة بالملامسة قد تكون سائلة أو مسحوقة dust ، وهى ترش على الحشرات أو على السطوح التى يتوقع مرور الحشرات عليها . وأشهر أنواع سموم الملامسة هى المواد العضوية النباتية المصدر كالبيرثرم ،

ويليها الإيدروكربونات الكلورية Chlorinated hydro carbons والثيوسيانات ، ومركبات الفوسفور العضوى ، ويليها الزيوت البترولية petroleum oils ومواد التعفير المجففة desi cant dusts . وأكثر المبيدات الحشرية بالملامسة استخداماً هو البيرثرم ، أى زهور flowers وبراعم buds النبات Chrysanthemum cinerariae folium المجففة والمحتوية على المواد الفعالة active princi ples وهى pyrethrins land2 و Cinerins land 2 .

وقد يستخلص مسحوق البيرثروم بالكيروسين Kerosene بالحرارة تحت مكثف عاكس Continuous percolation للحصول على محلول للرش ، وهذا المحلول بعد جفافه وتبخره لايترك بقايا residual ضارة .

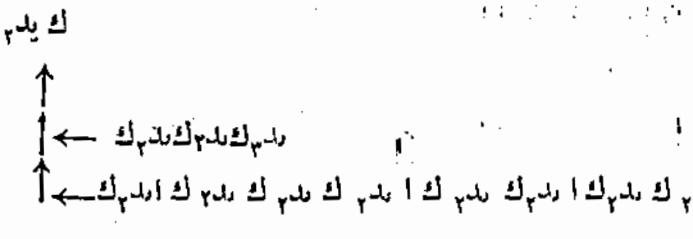
أما المسحوق فيفقد فاعليته detcriorates عند تعرضه للحرارة والضوء وفى البداية تصاب الحشرات بالشلل paralytic effect عندما ينفذ البيرثروم من المسام pores المغطاة بالشيتين Chitinous membranes فى جسم الحشرة . ومعظم حالات الشلل تزول بعد ٢٤ ساعة .

ومن المبيدات الكيماوية بالملامسة مركب الألثرين Allethrin ، أى DL – 2 – allyl – 4 – hydroxy –3– methyl – 2 – cyclopenten – 1 – one المؤستر esterified بمزيج من الوضعين المجاور Cis والمقابل trans لحامض الكريزانثموم الكربوكسيلى DL chrysamthemum carboxylic acids إلا أن فاعليته أقل من فاعلية البيرثروم . وتمتاز المادتان ، البيرثروم والألثرين بضعف تأثيرهما السام بالنسبة للإنسان . ويفضل عادة مزج البيرثروم بالروتينون rotenone ك٣٣ مد٢٢ ا٦ المستخرج من جذور نبات الدرس derris لأن الأخير تأثيره متوسط . كما أن الروتينون يماثل البيرثروم فى قلة تأثيره السام بالنسبة للإنسان ، ولهذا فمزيجهما يستخدم فى مصانع الأغلية لإبادة معظم الحشرات فيما عدا mites ومعظ roaches ، مع مراعاة

الرش على فترات متقاربة لأن هذا المزيج لايبيد البويضات eggs . وكثيراً ماتضاف مادة فعالة أخرى معززة synergists ، كمركبات البيرونيل piperonyl وخاصة piperonyl butoxide ، لزيادة الفاعلية . ومن أمثلة ذلك المركب المعروف تجارياً باسم البيرينون pyrenone فهو يحتوى على ٥,٣ ٪ مستحضر بيرثروم و ١٤,٨١ ٪ بولى أوكسى إيثيلين سوربيتول في صورة إستر إيثيلى كمادة استحلاب و٧٢,١٧ زيت بترولى و١٣,٠٢ ٪ بيوتوكسيد بيرونيل piperonyl butoxide تركيزه ٥٣,٠٧ ٪ .

بيبرونيل بيوتوكسيد

3,4 – methylene – dioxy – 6 – propylbenzyl (butyl) diethyleneglycol ether .



وهذا المركب بيبرونيل بيوتوكسيد تأثيره السام على الحيوان والإنسان ضعيف، ولهذا لايحرم القانون الأمريكى استخدامه مع الفاكهة والخضر والحبوب قبل الحصاد فى حدود عشرين جزء فى المليون . ويمكن أن يقال بصفة عامة أن المبيد الحشرى بيرثرم بيرونيل بيوتوكسيد يعتبر مأموناً فى داخل المصانع وحولها بشرط أن يكون مذاباً فى زيت غير سام non–toxic oil carrier . وتوجد مركبات مماثلة مثل البيرونيل سلفوكسيد piperonyln sulfoxide والبيرونيل سيكلوهكسينون piperonyl cyclohexenone . كما قد يستخدم سيزوكسان بدلا من البيرونيل ، وهو عبارة عن E 2 – (2 ethoxgethoxy) ethgl 3,4 methglene .

dioxyphenyl acetal of acetaldehyde]

أما الإيدروكربونات الكلورية المعتبرة .

مبيدات بالملامسة فمنها :

١ ــ آلدرين Aldrin وهو

1, 2, 3, 4, 10, 10 – hexachloro – 1, 4, 4 a, 5, 8,
8 a – hexahydro – 1,4,–endo, exo – 5,8 – dimchanonaphthalene

وله أثر سام واضح على الإنسان .

٢ ــ هكساكلوريد البنزين Benzene hexachlorlde ويرمز له بالحروف BHC وتأثيره السام متوسط .

٣ ــ كلوردين Chlordane ، وهو

1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8a – octachloro – 4,7 – methano
ε a, 4, 7, 7 a – tetrahydroindane

وله تأثير سام على الإنسان بدرجة متوسطة .

٤ ــ د . د . ت D.D.T ، وهو

1, 1, 1 – trichloro – 2,2 – bis (p–chlorophenyl) –ethane.

وتأثيره السام على الإنسان متوسط .

٥ ــ داى إلدرين Dieldrin وهو

1' 2, 3, 4, 10, 10 – hexachloro –6, 7 – epoxy–1, 4, 4 a –
5, 6, 7, 8, 8 a – octehydro – 1,4 – endo, exo –
5,8 – di – methanonaphthalene

وتأثيره السام على الإنسان مرتفع نسبياً .

٦ ــ أندرين Endrin وهو

1, 2, 3, 4, 10, 10 – hexachloro – 6,7 – epoxg – 1,

4,4 a – 5, 6, 7, 8,8 a – octahydro – 1,4 –
endo,endo – 5,8 – dimethano – naphthalena

وهو شديد السمية للإنسان .

٧ – هبتاكلور Heptachlor وهو

1, 4, 5, 6, 7, 8, 8 – heptachloro – 3a ,4,6,
, a – tetrahydro – 4,7, methanoidene

وتأثيره السام على الإنسان مرتفع نسبياً .

٨ – لندين Lindane وهو مشابه isomer لهكساكلوريد البنزين : وتأثيره السام على الإنسان متوسط ؛

٩ – ميثوكسى كلور Methoxychlor وهو

1,1,1 – trichloro – 2,2 – bis (p – anisyl) . ethane

وتأثيره السام على الإنسان ضئيل .

١٠ – برثان perthane وهو

1,1 – dichloro – 2,2 – bis (p – ethglphenyl) . ethane

وتأثيره السام على الإنسان قليل .

١١ – TDE وهو

1,1 – dichloro – 2,2 – bis (p – chlorophenyl) . ethane

وتأثيره السام على الإنسان متوسط .

١٢ – توكسافين Toxaphene ، وهو

كامفين كلورى chlorinated camphene : وتأثيره السام على الإنسان شديد .

وقد اكتسبت الحشرات المنزلية ، كالذباب Flies and mosquitoes مناعة ضد المبيد D.D.T بظهور أنواع Varieties مقاومة .

وعلل ذلك باحتواء هذه الأنواع على إنزيم دهيدرو – كلورينيز D.D.T – dehydrochlorinase يحلل المبيد ويساعد الليبو بروتينات lipoproteins فى خلق وسيلة لوقاية protective mechanism الحشرة .

ومن أضرار المركبين D.D.T وT.D.E أنهما يتركان بقية residue فى اللبن والنسيج الدهنى . لهذا نص القانون الأمريكى على اعتبار اللبن مغشوشاً إذا وجدت فيه بقايا D.D.T أو T.D.E .

ولهذا أيضاً ينصح بعدم إستخدام هذين المركبين فى حظائر حيوانات اللبن أو فى داخل مصانع الأغذية خوفاً من التلوث فيصبح اللبن أو المنتج الغذائى مغشوشاً .

والمركب B.H.C غير مقبول الرائحة disagreeable odor وقد يتلف صفات الأطعمة . إلا أن القانون الأمريكى سمح باستخدامه ، أسوة باللندان فى حدود معينة مع الفاكهة والخضروات . وينصح بعدم استخدام الميثوكسى كلور فى حظائر حيوانات الألبان ، لكنه يمكن استعماله مع اللحوم والفاكهة والخضروات .

وأحياناً ينصح باستخدام مزيج لندين وميثوكسى كلور لرش الجدران والممرات corridors فى المناطق من مصانع الأغذية التى يجرى فيها تصنيع الأطعمة . ولا ينصح باستخدام الكلوردين فى حظائر حيوانات اللبن أو على علائق هذه الحيوانات لأنه يترك أثراً residue فى الألبان ، كما يجب تجنبه بملامسته لجلد الإنسان أو الحيوان لأنه شديد السمية . وأيضاً يجب عدم استخدام الألدرين والداى إلدرين والإندرين والهبتاكلور والتوكسافين

فى مصانع الأغذية لأنها مركبات شديدة السمية ، برغم أن فعاليتها ضد الحشرات قوية جداً .

ومركبات الفوسفور العضوية المعروفة فى مجال المبيدات بالملامسة متعددة جداً ، ومنها أربعة مشهورة بسميتها للفيران التى تبتلعها oral toxicities تعرف تجارياً بأسماء دیازینون diazinon المعتدل السمية بالنسبة للإنسان ، وهو :

O,O – diethyl – O – (2 – isopropyl 4 – methyl – 6 – pyrimidinyl) phosphorothioate

، ومالايثون Malathion المنخفض السمية بالنسبة للإنسان ، وهو

O,O – dimethyl dithiophosphate of diethyl mercaptosuccinate

، وباراثيون parathion الشديد السمية للإنسان ، وهو .

O,O – diethyl – O – nitrophenyl thiophosphate ، و TEpp الشديد السمية للإنسان ، وهو تترا إيثايل بيروفوسفات tetraethyl pyrophosphate . وهذه المركبات الأربعة تحقق فعاليتها بطريق الفم ingestion أو بالملامسة ، وهى تعمل كمثبطات inhibitors لإنزيم الكولين إستريز cholinesterase مما يؤدى إلى تعطيل نشاط الأعصاب فى الحشرات والحيوانات والإنسان .

ولهذا ينصح بارتداء ملابس واقية protective clothing وكمامات respirators عند استعمال المبيدات الفوسفورية العضوية . ولا يجوز استعمال مركبات Tetram ، Trithion ، DDVP ، Delnav ، EpN ، Ethion ، Guthion ، phosdrin الفوسفورية العضوية لسميتها الشديدة .

ومركبات الثيوسيانات العضوية شديدة السمية للإنسان ، وتمتص خلال الجلد بسهولة ، فلايجوز إستعمالها فى مصانع الأغذية . ومن أمثلتها ما يسمى تجارياً trade name باسم ليثان Lethane وثانيت Thanite .

ومن مبيدات الملامسة المسموح باستخدامها فى مجال الزراعة لعدم خطورتها على الحيوان المركبات أراميت Aramite وهو

[2- (P-tertbuty lphenoxy)- isopropyl 1-2- chloroethyl sulfite] ، والكلوروبنزيد chlorobenside المعروف أيضاً باسم ميتوكس Mitox وهو ، (p-c hlorobenzyl-p-chlorophenyl sulfide) والكلوروبنزيلات وهو . (ethyl 4,4 - dichlorobenzi late)، وسيفين Sevin وهو (1-naphthyl N-methyl carbamate) ، وأوفكس Ovex وهو (p-chlorophenyl-p-chloro-benzene sulfonate)

وجميع المبيدات تخفف عند استعمالها . ومن المخففات diluents الماء والزيوت البترولية والإيدروكربونات العطرية لمواد الرش السائلة liquid sprays ، والتلك talc والطمى clay والجير lime والطمى الدياتومى Fullers earth والسليكا silica و Vermiculite لمواد التعفير dusts . ويلاحظ أن التلك لايسمح باستعماله فى تخفيف المبيدات المعدة للاستخدام على الحبوب المخصصة لتغذية الإنسان ، لكنه يسمح به فى تعفير الحبوب المخصصة لتغذية الحيوانات .

وبعض هذه المبيدات يعبأ تحت ضغط pressurized package تسمى Aerosols وتستعمل فى رش الحشرات المنزلية باستخدام نخاخة nozzle. ويجب ألا يقل الضغط عن ٤٠ رطل على البوصة المربعة 40 psi ويفضل أن يزيد على مائة .

ويمكن اختبار جودة المبيدات بالملامسة برش مائة حشرة وعد مايسقط فى الأرضية بعد عشر دقائق لتحسب نسبته المئوية كنسبة percentage knockdown، ثم تعد الحشرات المقتولة بعد ٤٨ ساعة لمعرفة نسبة الفعل القاتل percentage Kill التى لاتقل عادة عن ٨٠ ٪ فى نهاية المدة ٤٨ ساعة فى حالة المبيد الجيد . ويعرف الاختبار باسم Official Test Insecticide (O. T. I.) . وفى هذا الاختبار تحـــدد درجتا الحرارة والرطوبة . ويجب أن يجرى الاختبار عشر مرات ويؤخذ المتوسط .

والتدخين هو أنجع الطرق لمقاومة الحشرات فى حالة تفشى الإصابة heavily infested ، ويعقبه المداومة على استخدام المبيدات بالملامسة لمنع تكرار تفشى الإصابة . وجميع مواد التدخين fumigants شديدة السمية للإنسان ولهذا ينصح بالحذر التام واتخاذ الحيطة عند استعمالها ، بارتداء الملابس الواقية protectivc clothing والكمامات respirators . وفى بعض الدول المتمدينة تقتصر عمليات التدخين على الأفراد المرخص لهم بممارستها ؛ والعوامل المحددة لاختيار مادة التدخين فى الصوامع elevators أو المطاحن flour mills أو مصانع الأغذية food-processing plants هى طبيعة nature ومدى extent الإصابة infestation وحجم المبنى وطبيعة المبانى المجاورة Surrounding buildings . وأشهر مواد التدخين هى ثانى كبريتيد الكربون carbon disulfide ك كب ٢ الشديد السمية للإنسان والشديد القابلية للاشتعال highly flammable والانفجار explosive والمستخدم فى تدخين الحبوب المخزونة ، ورابع كلوريد الكربون ك كل٤ الشديد السمية high toxicity والمستخدم فى تدخين كميات القمح المخزنة ، والكلورو بكرين Chloropicrin ك كل٣ ن ا ٢ المتوسط السمية للإنسان والمستخدم فى تدخين الحبوب سواء كان منفرداً أو بالإضافة إلى بروميد الميثايل أو كلوريد الميثايل أو رابع كلوريد الكربون ، وثانى بروميد الإيثيلين Ethylene dibromide ك٢ يد٢ بر٢

الشديد السمية للإنسان والمستخدم فى التدخين فى المطاحن ، وثانى كلوريد الإيثيلين كم يد، كل، المتوسط السمية للإنسان والمستخدم فى المطاحن ، وأكسيد الإيثيلين كم يد، ا المتوسط السمية للإنسان والشديد القابلية للاشتعال مما يدعو إلى مزجه بثانى أكسيد الكربون لخفض قابليته للاشتعال ، وهو يستخدم فى تدخين الغلال ويعطى نتائج جيدة بالنسبة لبيض الحشرات ، وحمض الإيدروسيانيك يد ك ن الشديد السمية للإنسان والقابل للاشتعال والمستخدم فى تدخين الغلال ، وبروميد الميثايل ك يدم بر الشديد السمية للإنسان والقابل للاشتعال والانفجار بقلة .

ويفسر الأثر السام لحمض الإيدروسيانيك بأنه يثبط إنزيمات السيتوكروم cytochrome المتحكمة فى عمليات التنفس ، وهو يستخدم بنسبة ثمانية أوقيات oz يد ك ن سائل لكل ألف قدم مكعب .

والقدر المسموح به فى القانون الأمريكى من باقى residne بروميد الميثايل هو ٥٠ جزء فى المليون فى الغلال ، ٥ — ٥٠ جزء فى بعض الفواكه والخضروات .

والقدر المناسب للتدخين فى المطاحن هو رطل ط ا واحد لكل ألف قدم مكعب لمدة exposure period ١٦ — ٢٤ ساعة . وقدم يستخدم نظام الدفع forced recirculation لتقليل تكاليف الأيدى العاملة labor costs وسهولة التخلص من غاز بروميد الميثايل بالتهوية ، وتجانس توزيع uniform distribution بروميد الميثايل ، وتحاشى تركيز كميات كبيرة من مادة التدخين فى منطقة معينة ، وقصر فترة التدخين نسبياً . ويمكن إجراء التدخين vault fumigation فى عربات الشحن freight cars أو فى سيارات التبريد van or refrigeratortrucks أو الأوعية المنكسة convorted drums أو غرف التخزين storage rooms .

والكلوروبكرين يستخدم بنسبة ثلاثة أرطال لكل ألف قدم مكعب

من الحيز ولمدة ٢٤ ساعة على درجة ٨٠° ف . والقانون الأمريكى يسمح باستخدامه فى تدخين الذرة والشعير والأرز والزمير والجودار والسورجم والحنطة السوداء .

ومزيج ثانى كلوريد الإيثيلين ورابع كلوريد الكربون يستخدم بنجاح فى تدخين حبوب البن والفاكهة المجففة وغيرها .

ومن المستحضرات المسموح باستخدامها قانوناً فى الولايات المتحدة الأمريكية الفوستوكسين phostoxin ، وهو مستحضر فوسفيد ألومنيوم وكربامات أمونيوم فى صورة أقراص tablets .

والمادة الفعالة فى المستحضر فى غاز الفوسفين phosphine gas فو يد٣ وغاز ثانى أكسيد الكربون ك ا٢ الذين ينطلقان من المستحضر بتأثير رطوبة الحبوب المدخنة ولمدة ٣ — ٥ أيام ومن مزايا هذا المستحضر أن الفوسفين لايتلف الصفات النوعية quality للدقيق .

وتوجد طرق حيوية biological means لمقاومة الحشرات ، مثل استخدام الجراثيم spores الحية live المجففة تحت ضغط منخفض للكائن الحى Bacillus thuringiensis والممتزجة بمادة غير فعالة inert carrier لإبادة الحشرات التى تتغذى على الأوراق leaf-eating . وتمتاز هذه الطريقة بالتخصص specific action ، وعدم إتلافها للنباتات ، وعدم تخلف بقايا residue يسبب تسمماً للإنسان أو الحيوان ، وامتداد أثرها القاتل لمدة تصل إلى بضعة أعوام ، وعدم وجود فرصة لدى الحشرات للمقاومة resistance ، وإمكانية تخزين المستحضر المبيد عدة أعوام دون أن يفقد صلاحيته . إلا أن المستحضر له عيوب ، منها بطء مفعوله مقارناً بالمبيدات الكيماوية الأخرى ، وضرورة تعيين الوقت المناسب لاستخدام المبيد بما يتمشى مع دورة حياة life cycle الحشرة المطلوب إبادتها . والمستحضر سالف الذكر يعرف تجارياً باسم Thuricide .

كما توجد طرق طبيعية physical means لإبادة الحشرات ، مثل الحرارة heat والإشعاع electromagnetic radiation والتنقية بالهواء air - cleaning and esparation ، والطرد المركزى centrifugal separation والتغطية بشباك السلك screaning . ففى طريقة الحرارة يدفع هواء سخن بإمراره على مواسير بخار ساخنة داخل الماكينات أو المواد لفترة محددة ، كأن تكون ١٠ — ١٢ ساعة على درجة ١٢٠ — ١٣٠° ف فى الحبوب المخزنة أو تمرر منتجات الغلال الخشنة القوام فى ثلاثة أسطوانات أفقية horizontal cylinders مزدوجة الجدران ومسخنة بالبخار المـــار بين الجدارين steam - jacketed ومرتبة فوق بعضها ، باستخدام بريمة ناقلة screw conveyor لنقل المادة الغذائية داخل الأسطوانة الأولى وإلى الثانية أسفلها ثم إلى الثالثة السفلية . ويكفى خمس دقائق على درجة ١٤٠° ف لقتل حشرات الغلال المطحونة .

وقد ترفع درجة الحرارة إلى ١٦٠° ف لمدة ٥ — ٦ دقائق دون أن يسبب ذلك إتلاف المادة الغذائية . وضغط البخار الشائع استخدامه هو ١٠٠ رطل lb .

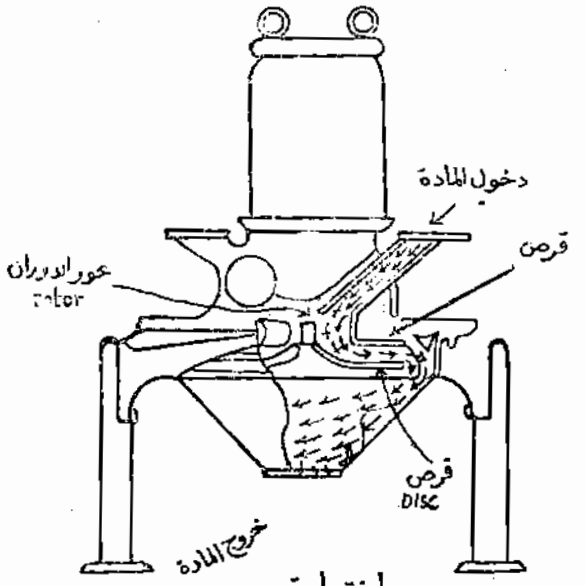
وفى طريقة الإشعاع وجدت الأشعة ionizing radiations ، كأشعة إكس وأشعة جاما gamma ، غير فعالة بالإضافة إلى أن الجرعات المطلوبة منها لإبادة الحشرات تسبب إتلاف المادة الغذائية . لهذا تستخدم الأشعة electromagnetic radiation . وفى طريقة التنقية بالهواء يستفاد من الهواء المضغوط فى طرد الشوائب وبعض الحشرات ، لكنها طريقة قليلة الفعالية .

والطرق الميكانيكية Mechanical methods أشهرها إستخدام الأنتوليتر Entoleter . ففى هذه الماكينة يدخل الدقيق بطبقات رقيقة thin film فيتعرض للطرد المركزى بسرعة ٣٥٠٠ دورة فى الدقيقة rpm وتصطدم

بمعدن الماكينة casing . وفى هذه الطريقة تؤخذ عدة احتياطات ، منها ضرورة إحكام قفل مدخل inlet ومخرج outlet الماكينة فى أوقات عدم التشغيل ، ووضع الماكينة قرب ماكينة التعبئة packers أو الملأ fillers ، ونقل المنتجات خلال أجهزة مغلفة tightly built conveyors ، وتدخين العبوات الفارغة قبل التعبئة ، وتدخين ماكينات التعبئة والتغليف من وقت لآخر periodically ، وإحكام غلق العبوات النهائية لتحاشى إعادة التلوث .

وشباك السلك توضع على النوافذ والأبواب وجميع الفتحات . وهى عادة تحتوى على ١٦ × ١٦ سلك — طولا وعرضاً — فى البوصة المربعة ، ويفضل الآن شباك ١٨ × ١٦ فى البوصة . وجميع الأبعاد المعروفة ، وهى ١٨ × ١٨ ، ١٦ × ١٦ ، ١٤ × ١٤ ، ١٨ × ١٦ ، ١٨ × ١٤ ، ١٨× ١٢ ، تمنع مرور الذباب Musca domestica وناموس الملاريا . Anopheles quadrimaculatus وناقلة الحمى الصفراء yellow fever وهى Aedes aegypti . وتوجد شباك مكهربة electric screens فاعليتها ملموسة .

والحشرات التى تستدعى الانتباه فى مصانع الأغذية هى الذباب العادى flies التى توحى تجمعاته بإهمال لمبادىء النظافة ووجود فضلات متعفنة ؛ ودورة حياة الذباب لاتتجاوز تسعة أيام فى الجو الحار ، والبرقات تستمر فترة ٨ ساعات إلى أربعة أيام ، والحشرة الكاملة adult تعيش life span ثلاثة إلى سبعة أسابيع . وهذه الحشرات تنقل القاذورات filth والأمراض disease وتباد الحشرات المنزلية عادة بالرش بمحلول ديازينون Diazinon تركيزه واحد فى المائة مضاف إليه السكر بنسبة ٢,٥ جزء سكر لكل جزء من المبيد . ويستعمل أيضاً الكورلان Korlan بتركيز واحد فى المائة ويرش بمقدار ٢٠٠ ملليجرام لكل قدم مربع .



إنتوليتر

والحشرة الأخرى التى توجد فى مصانع الأغذية بكثره وتساعد فى تفشى التسمم بالسالمونيلا Salmonella والكوليرا Cholera والسل tuberculosis و leprosy هى الصراصير Cockroaches التى تنتشر بسرعة فى جميع أرجاء المصنع بمجرد تمكنها من التسرب إلى داخله . ويوجد منها ٥٥ نوع ، إلا أن خمسة أنواع فقط هى التى توجد فى مصانع الأغذية . ودورة حياة هذه الحشرة تتلخص فى مرحلة البيض egg stage ٢١ — ٥٥ يوما ، nymph stage ٧٣ — ٤٠٠ يوما ، حياة الحشرة الكاملة adult longevity ١٥٠ — ٤٥٠ يوما . والحشرة تفضل الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات ، كالغلال ومنتجاتها ، كما أنها تلتهم الأطعمة الغنية بالبروتين مثل اللبن الفرز المجفف . ومن العوامل القاتلة لهذه الحشرة درجة التجمد freezing ودرجة الحرارة التى تعلو ١٢٠° ف . وأفضل المبيدات لها هو مسحوق البيرثرم — بيرونيل بيوتوكسيد ؛ ويمكن استخدام عجينة فوسفور بدون تخفيف بالماء أو العسل كما يستخدم كلوردين بتركيز ٣ ٪ فى مادة زيتية أو مسحوق dust به ٥ ٪ كلوردين أو محلول داى الدرين تركيزه ٠,٥ ٪ أو مسحوق به ١ ٪ داى الدرين ، إلا أنه ثبت أن

بعض الأجيال تتولد لديها مناعة ضد الكلوردين والدای الدرين مما أدى إلى التحول إلى استخدام مركبات الفوسفور العضوية . وأشهر المبيدات الحديثة محلول به ٠,٥ ٪ ديازينون + ٢ ٪ كورلان korlan + ١٪ مالاثيون malathion .

وأشهر الحشرات التى تصيب الأطعمة المخزونة هى الخنافس Beetles والسوس Weevils مثل :

Saw-toothed grain beetle
(Oryzoephilus surinomensis).
Granary weevil
(Sitophilus granarius).
Rice weevil
(Sitophilus oryza).
Confused and Red flour beetles
(Tribolium confusum and castaneum).
Cadelle
(Tenebroides maurit anicus).
Yellow Meal Worm
(Tenebrio malitar).
Lesser Grain Borer
(Rhyzopertha dominica).
Drug Store Beetle
(Stegobium poniceum).
Cigarette Beetle
(Lasiderma sericane).

والعتة Mites and Moths والسمك الفضى Silver fish . وأهم خطوات التخلص من حشرات المنتجات الغذائية المخزونة هى :

١ — المعاملة بالمبيدات فى أماكن التخزين .

٢ — إستبعاد المواد المصابة من المزرعة والصومعة والمطحن والمصنع .

٣ — المعاملة بالمبيدات فى السفن وعربات النقل .

٤ – تدخين كل ما يحتاج إلى ذلك ، من معدات وأدوات وكميات .

وترش sprayed أو تعفر dusted صوامع الغلال بمستحضر البيرثرم بيرونيل بوتوكسيد ، وتعفر الغلال المحصورة حديثاً بمسحوق بيرثرم به ١,١ ٪ بيرونيل بيوتوكسيد + ٠,٠٨ ٪ بيرثرين ، بمعدل ٧٥ رطل لكل ألف بوشل من الغلال ، أو يستخدم مستحلب بيرونيل بيوتوكسيد مع بيرثرين بنسبة ١٠ جزء من الأول إلى جزء واحد من الثانى فى رش الغلال بمعدل جالونين لكل ألف بوشل من الغلال .

مقاومة الآفات الحيوانية

القوارض rodents ، كالفيران الكبيرة rats والصغيرة mice ، تسبب قذارة المنتجات الغذائية : كما أنها تعمل على نقل العديد من الأمراض مثل التيفوس bubonic plague و tularemia و Murine and scrub typhus و rickettsial disease ، ويعتبر الخنزير pig عائلا للدودة الشريطية Trichinella spiralis ، كما تعتبر القوارض من وسائل نقل السالمونيلا المسببة لحمى التيفود والتسمم الغذائى . وللقوارض عموماً أضرار متعددة منها إتلاف النباتات والأنسجة والبضائع ، وأكل الفاكهة والخضروات والغلال واللحوم ومعظم الأطعمة الأخرى ، وتلويث كميات ضخمة من الأطعمة بخلاف ما تأكله ، وإحداث الحرائق عن طريق الأحتكاك بالثقاب أو إتلاف المواد العازلة أو أسلاك الكهرباء أو عمل مأوى nests لها من مواد قابلة للاشتعال combustible materials ، وقرض الخشب ، وعمل مراديب فى الأرضية .

والمعروف أن الفأر يتبرز يوميا ٧٠ زبلة fecal pellets ويتبول ١٦ ملليلتر بول urine ويطلق شعوراً من فروته البالغ عددها حوالى نصف مليون شعرة . فالقوارض هى أسوأ الآفات ، وهى منتشرة على نطاق

واسع ، إذ عددها فى الولايات المتحدة يساوى تقريباً عدد الأشخاص ، بمعدل ٣,٥ مليون فأر تولد يومياً . وأسنان الفأر خطيرة لأنها تنمو بسرعة ، أى بمعدل خمس بوصات سنوياً . والحيوان يعيش لمدة عام .

وأشهر مبيدات القوارض rodenticides هى وارفارين war farin أى

3 (d) acetonylbenzyl - 4 - hydroxycoumarin

، وكوماكلور Coumachlor أى

3 (d) acetonyl - 4 - dichlorobenzyl - 4 - hydroxycoumarin

، وبيفال Pival أى 2 - pivalyl 1,3 indandione ، و ب م ب P M P أى Dipacinone ، وادى فاسينون Calcium 2 - isovaleryl 1,3 indandione أى 2 - diphenylacetyl 1,3 indandione ، وفيومارين Fumarin أى

3 (d) acetonylfurfuryl - 4 - hydroxycoumarin

وجميعها مركبات تمنع التجلط anticoagulant ، والمستحضر التجارى Fortified Red Squill أى مزيج من الجليكوزيدات scillin و scillaren scillitin و scillain و sillipicrin و sinistrin ، والمستحضر ANTU أى alpha - naphthyl thiourea ، والمستحضر ١٠٨٠ أى فلورو خلات الصوديوم sodium fluoroacetate ، وكبريتات الثاليوم Thallium sulfate ، أى thallous sulfate ، وثالث أكسيد الزرنيخ Arsenic trioxide $ر_٢ ا_٣$ ، وفوسفيد الزنك $خ_٣ فو_٢$ ، والاستركنين strychnine $ك_{٢١} يد_{٢٢} ن_٢ ا_٢$ ، وكبريتات الاستركنين $(ك_{٢١} يد_{٢٢} ن_٢ ا_٢)_٢ يد_٢ كب ا_٤ . ٥ يد_٢ ا$. والحد للمبيد المضاف فى طعم bait القوارض هو ٠,٢٥ و ٠,٥ ٪ وارفارين ، ٤ و ٠٪ من ١٠٨٠ ، ٥ ٪ ANTU ، ١,٥ ٪ كبريتات ثاليوم ، ٢٪ فوسفيد زنك ، ٣ ٪ ثالث أكسيد زرنيخ ، ١٠٪ fortified Red Squill . والجرعة ،

القاتلة للرجل ٣,١٥ أوقية من ١٠٨٠ أو ٣,٢ أوقية كبريتات ثاليوم أو ٤,٩ أوقية فوسفيد زنك ، أو ٠,١٢ — ١,٢ أوقية ثالث أكسيد زرنيخيك ، أو جرعات كبيرة نسبياً من باقى المستحضرات . وأهم مواصفات specifications مبيد القوارض الجيد ideal هى : الفاعلية effectiveness الشديدة عند بدء تقديمه ، واستمرار الفاعلية لمدة طويلة extended period ، وعـــدم الإضرار بصحة الحيوانات الأليفة domestic animals وعدم تلويث المنتجات الغذائية ، وانخفاض الثمن ، وسهولة علاج التسمم antidote . وبالإضافة لمبيدات القوارض سالفة الذكر يستخدم التدخين أيضاً للإبادة . وكثيراً مايستخدم مسحوق

سيانيد الكالسيوم للتدخين ، إذ أنه يتفاعل بعد تعفيره مع رطوبة الجو منتجاً سيانيد إيدروجين الذى يقتل القوارض والآفات flea and mite التى تتعلق بالقوارض ولكنه سام جداً للإنسان . وطاردات القوارض Rodent Repellents ، مثل النفتالين naphthalene ، تساعد فى حجب القوارض ، لكنها لاتستعمل مع المنتجات الغذائية إلا إذا كان فى الإمكان إزالة الرائحة التى تمتصها بالتهوية airing deodorized . ومن الطاردات أيضاً مشتقات الفينول الكلورية N, N - dimethyl - S - tert - butylsulfenyl dithiocarbamate والإيثايل إستر للحامض 2, 3, 4 - tetrachlorofuroic acid ولكنها قادوة الاستعمال لضعف كفاءتها .

ويجب تحضير الطعم bait المناسب لتتقبله القوارض . فمثلا يضاف جزء من مبيد القوارض المانع للتجلط إلى ١٩ جزء من الذرة الصفراء ، أو يمزج جزء من المبيد المانع للتجلط بخمسة أجزاء زمير مرشوش بجزء مسكر ستر فيش بجزء زيت ذرة باثنى عشر جزء مطحون ذرة صفراء بالوزن . وقد يضاف للطعم مادة بيفال Pival بتركيز ٠,٢٥ ملليجرام

فى الجرام أو يضاف مالاثيون لمنع تكاثر خنافس الحبوب على الطعم . وأكثر مواد الطعم إستعمالا هى الغلال المطحونة cereals واللحوم المفرومة والأسماك المفرومة والفاكهة والخضروات . ويفيد أحياناً خداع القوارض بوضع مادة الطعم الخالية من السم لتقبل عليها الفيران فى الليلة الأولى ثم يستبدل الطعم بآخر نظيره تماماً لكنه محتوى على المبيد القاتل . وقد وجد أن هذا النظام prebaiting يفيد باستخدام الطعم القاتل مباشرة one-shot kill .

والطرق الفيزيائية physical means لمقاومة القوارض تستند إلى حرمانها من الطعام أو من المأوى shelter . وهذه الطرق تشمل الفخاخ trapping والاصطياد hunting والموانع rat proofing ، والأخيرة أفضلها وأقلها تكلفة وتتلخص فى عدم توفير أماكن اختبائها وتعايشها بالإضافة إلى استمرار مقاومتها بالمبيدات والتدخين . ويراعى ذلك فى إنشاء الجدران وملأ المسافة بين الجدران المزدوجة إلى مسافة أربعة بوصات فوق سطح الأرض بالأسمنت وتغطية الأرضية بالأسمنت ولحام الفراغات بين الأرضية والجدران وإحكام قفل غطاءات البالوعات ، وخفض القواعد concrete foundations لمسافة قدمين على الأقل تحت مستوى سطح الأرض وجعلها بسمك أربع بوصات على الأقل ، وجعل التوصيلات الكهربائية على مسافة بوصة على الأقل من سطح الحائط ليتسنى التنظيف تحتها ، واستبدال الأرضيات الخشبية بأخرى أسمنتية مع خفض منسوب الجدران لمسافة قدمين أسفل الأرضية لتحاشى القرض burrowing ، ومنع تكويم المواد والمواسير والفضلات trash and refuse ، ورفع مستوى مساطب plat forms المواد المخزونة لمسافة ١٨ بوصة على الأقل فوق سطح الأرض خاصة فى المصانع الخالية من الجدران المنيعة ضد الفيران ratproof foundation walls ، وتزويد قمة الأعمدة supporting columns بمانعات معدنية metal rat guards فى مخازن

لمواد الغذائية والصوامع مع التغطية بإحكام بشباك سلك wire mesh مثل النوع الشائع وهو 8-mesh galvanized hardwarecbth ، وتغطية البالوعات وسد الشقوق فى أرضية البدروم .

وعدم توفير الغذاء للفيران يفيد فى مقاومتها ويجعل اصطيادها بالفخاخ أسهل وإنتاجها أقل وتأثرها بالسموم أسرع .

وهنا تظهر أهمية تخزين الأطعمة والمنتجات فى غرف أو مبانى أو عبوات containers مانعة ضد الفيران ratproof ، وأهمية التخلص من الفضلات وإحكام قفل صناديق القمامة ، وأهمية النظافة cleanliness والنظام order فى مخازن الأطعمة .

واصطياد الفيران بالفخاخ يؤتى نتائج طيبة تماثل نتائج استخدام الطعوم السامة ، لكنه يستلزم الخبرة skill والانتباه attention وزيادة العمل labor فاختيار أماكن وضع الفخاخ له الأهمية الأولى قبل استخدام الطعم المغرى attractive . وأشهر أنواع الفخاخ هى snap trap التى تسمى أيضاً guillotine trap ، أو spring trap أو breakback trap وينصح باستخدام أكثر من نوع من الطعم ، توضع فى فخاخ متعاقبة successive ، مثل شرائح لحم ، قطعة من السمك الطازج ، دقيق زمير مع لحم مفروم ، جبن ، تفاح ، شمام ، طماطم ، جزر ، لبابة خبز ، لبابة عجائن . وهذه يمكن جعلها أكثر جاذبية برش قليل من مسحوق اللبن المجفف على المصايد . ويجب تغيير الطعم يومياً .

رتوضع الفخاخ بجوار الجدران خلف المواد الغذائية وقرب الجحور وأماكن الإختباء . ولا يجوز استعمال القطط فى مقاومة القوارض لأنها تلوث المواد الغذائية بالشعر والبراز والبول .

وآفة الطيور bird pests ، مثل الحمام pigeons وعصفور دورى

English sparrows والشحرور European starlings تحتل سطوح المبانى والأشجار والأعشاب فتكسب المنطقة روائح كريهة ، كما أنها وما يتطفل عليهـا ectoparasites تنقل بعض الأمراض ، مثل sittacosis و histoplasmosis و encephalitis ، وقد تصبح أعشاشها nests مأوى للحشرات التى تنتقل فيما بعد إلى الغلال وغيرها . وقد تتمكن الطيور من دخول المصنع عن طريق النوافذ المفتوحة والفتحات الأخرى فتسبب تلوث المنتجات الغذائية بالريش feathers والإفرازات excrement . ولا تفيد الفخاخ كثيراً فى مقاومة الطيور ، كما أن تكسير البيض والعش يفيد نوعاً ما لكنه يتطلب التكرار والمداومة، والطبل والصياح loud noises يخيف الطيور والسموم تستعمل عند الضرورة القصوى . وأشهر السموم هو الاستركنين strychnine بنسبة ١ ٪ فى الغلال ومجروش الذرة . وأحيانا تكهرب الأسلاك فوق المبنى لتمنع الطيور . وينصح بدوام تغطية الفتحات والنوافذ والأبواب بشباك معدنية .

ويجب منع الكلاب والقطط من دخول مصانع الأغذية لأنها تلوث المنتجات الغذائية بشعرها وبرازها وبولها .

مقاومة الأحياء الدقيقة

الأساس فى صناعات حفظ الأطعمة هو منع التلوث بالكائنات الحية الدقيقة قبل وأثناء وبعد عمليات التصنيع . وهذا يفيد أيضاً فى استبعاد الكائنات الحية الدقيقة الممرضة ، أى المسببة للأمراض .

food-borne infections وللتسمم intoxications مما يجعل الطعام غير صالح unfit لتغذية الإنسان .

وتتلخص عمليات مقاومة الأحياء الدقيقة فى مصانع الأغذية فى الثلاث نقاط التالية :

١ ــ اختيار الخامات التى تتصف بعدم التلوث بغزارة .

٢ ــ استخدام عبوات وصناديق خالية من التلوث فى نقل وتعبئة الخامات والمنتجات .

٣ ــ التحكم فى البيئة داخل مصانع الأغذية لجعلها غير ملائمة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة .

فالخامات الزراعية قد تكون هى السبب فى التلوث بالأحياء الدقيقة فى مصانع الأغذية . وعادة تكون الفاكهة محملة بعدد غفير من هيفات وجراثيم الفطر ، وهذه ما لم تزال منها الأجزاء الملوثة فى بداية مرحلة الاستلام أصبحت مصدراً لتلويث الهواء والمنتجات المصنعة والخامات السليمة . ودقيق القمح قد يحتوى على عدد كبير من جراثير البكتريا Bacillus mesentericus وهذا يسبب تلوث المخبز جميعه ويعطى خبزاً متحيلا ropy . لهذا يجب فحص الدقيق بمجرد استلامه للتأكد من خلوه من جراثيم هذه البكتريا ، كما يراعى تنظيف الصوامع والناقلات

والجدران والأرضيات والسقف لمنع تسرب العدوى infections وقد تكون الميكروبات الملوثة لمادة خام من النوع السام . فمثلا قشر البيض shell eggs ومنتجات الدواجن تكون فى معظم الأحوال ملوثة بالسالمونيلا . ونادراً ما توجد عينة من البيض المجفف خالية من السالمونيلا ، ولهذا فكثيراً مايتفشى التسمم الغذائى بسبب استعمال منتجات بيض ملوثة فى صناعة منتجات المخابز ، خاصة وأن عدداً كبيراً من منتجات المخابز لايتعرض لقدر كبير من الحرارة يكفى لإبادة هذه الكائنات الحية الدقيقة .

وينصح بالعناية بتنظيف الصناديق الخشبية Hallocks and field boxes قبل استعمالها فى الحقول ، بغسلها بالماء المضاف إليه ١,٢ ٪ أورثوفينايل فينات الصوديوم Sodium orthophenylphenate .

والتحكم فى ظروف البيئة يعنى التحكم فى درجات الحرارة والرطوبة النسبية والحموضة الفعلية pH ووجود المغذيات nutrients بما يجعل نمو الأحياء الدقيقة محصوراً تقريباً فى منطقة lag phase بدلا من مرحلة . exponential orlogarithmic growth phase .

وبالنسبة لتأثير الحرارة يراعى أيضاً أن بعض الأحياء الدقيقة ، كالمحبة للبرودة Psychrophilic bacteria ، تستطيع النمو قرب درجات التجمد مثل ، pseudomonas ، Achromobacter ، Flavobacterium ، ولهذا يلزم الاهتمام بتنظيف أجهزة التجميد أيضاً . أما الكائنات الدقيقة التى تنمو على درجات الحرارة العادية Mesophilic فالتحكم فيها أسهل ولكن بشرط المداومة على النظافة .

وأما البكتريا المحبة للحرارة المكونة للجراثيم Thermophilic spore-forming bacteria من جنس باسلس فقد يكون التلوث بها غزيراً لدرجة أن درجة حرارة ومدة التعقيم لاتكفيان لإبادتها بالكامل فيظهر مستقبلا أعراض الفساد flat sour spoilage فى المعلبات ، كالبسلة والذرة . وهذه الكائنات الأخيرة منتشرة بكثرة فى التربة ، ولهذا ينصح

بالعناية بغسيل الخامات الزراعية . وينصح أيضاً بالتبريد المباشر للعلب عقب تعقيمها لمنع نمو الجراثيم التى لم تقتل ، فهذه قد تنمو عند بلوغ درجة الحرارة مرحلة التحضين incubation range فى حالة ترك العلب لتبريد ببطء ، وينصح أيضاً بعدم تكوين العلب الدافئة فى مخازنها لأن العلب فى المنطقة الوسطية تظل محتفظة بحرارتها بعض الوقت مما يساعد على نمو بعض الجراثيم التى لم تقتل .

ومن وسائل التحكم فى البيئة استخدام مراوح الشفط exhaust fans والتهوية للتخلص من الرطوبة الجوية المرتفعة فى جو المصنع والناشئة عن استخدام البخار لكى لاتتكثف على السيور والمعدات فتساعد على نمو الفطريات والخمائر والبكتريا نظراً لأن الماء من مستلزمات الحياة لهذه الكائنات الحية . ويفضل تغطية مواسير البخار بمواد عازلة كما ينصح بتغيير الماء فى أوانى السلق دواماً لأن ماء السلق blanch water ترتفع به نسبة المواد الكربوهيدراتية المستخلصة من الأطعمة ، وهذه تساعد على نمو الأحياء الدقيقة الثرموفيلية . والمعروف أن معظم الفطريات molds وعدداً كبيراً من الخمائر yeasts والبكتريا يستطيع النمو بيئات غذائية بسيطة تتكون من قليل من السكر كمصدر للكربون ومصور للنتروجين غير العضوى وبعض العناصر المعدنية النادرة ، وهذا مايعبر عنه بالاصطلاح nutritionally non – exacting .

والعامل الثالث للتحكم فى طروف البيئة بقصد مقاومة الأحياء الدقيقة هو الحموضة الفعلية . فالمعروف أن الفطريات تتحمل حموضة منخفضة تصل إلى pH ٢,٥ ، وكثير من الخمائر وبعض البكتريا المسببة للفساد مثل lactoba cilli تنمو فى وسط حموضته الفعلية تصل إلى pH ٣,٥ ، والميكروبات enterococci تنمو عند pH قد يصل إلى ٩,٦ .

ويسترشد بالبكتريا عادة فى تقرير مدى تلوث وصلاحية المواد الغذائية Sanitary quality . ومن الصعب اكتشاف detect وتقدير عدد enumerate البكتريا من مجموعة السالمونيلا Salmonella – Shigella ولهذا يكون التركيز عادة على بكتريا القولون colifotm التى تدل على التلوث بالبراز Fecal pollution كما قد يستدل ببكتريا البزار fecal streptococci clostridium perfringens وفى رأى بعض الباحثين أن وجود بكتريا القولون coliform bactsria و enterococci فى العصائر المركزة المجمدة ليس ضاراً بالصحة العامة وليس دليلا على التلوث بالبراز ، فهذه الأحياء الدقيقة توجد أحياناً على ثمار الموالح وتنتقل منها إلى العصائر . أما وجود الجنس لاكتوباسلس Lacto bacillus والجنس ليكونوستوك Leuconostoc فى العصائر المركزة المجمدة فيعطى صورة صادقة عن حقيقة الاهتمام بالنواحى الصحية فى المصنع ، خاصة إذا وجدت الأحياء Lactobacillus brevis Leuconostoc mesenteroides L . plantarum التى تتحمل حموضة فعلية قدرها ٣,٤ — ٤ فى العصائر .

لهذا ينصح باستبعاد ثمار الموالح الفاسدة أثناء عملية الفرز لأنها عادة تحمل هذه الأحياء الدقيقة . وقد تتكاثر هذه الأحياء أيضاً فى ماكينات استخلاص العصير extractors والتجهيز finishers وتانكات العصير holding tanks وأجهزة التركيز evaporators ، ولذلك وجب المداومة على تنظيف هذه المعدات . وقد تسبب البكتريا heterofermentative lactic acid bateria ظهور روائح buttermilk flavors and odors تجعل المنتجات الغذائية غير مقبولة unmacceptable فى نظر المستهلك .

ويفرق عادة بين الأحياء الدقيقة المسببة للفساد كالتى تغير طعم ورائحة المادة الغذائية والأحياء المسببة للتسمم . وبصفة عامة يركز على الأحياء الدقيقة السامة Food – poisoning bacteria ، مثل الكلوستريديوم بوتيولينم clostridium botulinum والاستافيلوكوكس أوريوس Staphylococcns auresu

والسالمونيلا فى تقييم طريقة حفظ الطعام وفى تحديد مواصفات المنتج الغذائى الجديد .

وفى إحدى التجارب عن أعداد الأحياء الدقيقة الملوثة للفاكهة وجدت الأعداد التالية :

	العدد على سطح البرتقالة	العدد فى ملليتر عصير
برتقالة سليمة sound	٠ — ٧٤٠٠٠	٠ — ٥٠٠
Drops	٦٤٠٠٠ — ٨٥٥٠٠٠٠	٢٩٠٠٠ — ١٥٠٠
Splits	١١٣٧٠٠٠٠٠ — ٢١٤٠٠٠٠٠	٦٢٠٠٠٠ — ٢٨٠٠٠٠٠
تالفة Deteriorated	٣٢٥٠٠٠٠ — ٤٤٢٠٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠٠ — ٩٢٠٠٠٠٠

والطرق الكيمائية المستخدمة فى مقاومة الأحياء الدقيقة تعنى استخدام المبيدات . فمبيدات الفطريات Funigicide هى المواد المستخدمة لقتل ومقاومة الفطر fungi فيما عدا مايوجد من فطريات على أو داخل جسم الإنسان . ويقصد بالمفن Fungi جميع الأحياء الدقيقة المسماة صدأ rusts أو تفحم Smuts أو mldews أو mold أو خمائر yeasts أو بكتريا bacteria ، فيما عدا مايوجد داخل أو على جسم الإنسان . وعلى هذا القياس يعتبر اللفظ germicide دالا على أى مبيد يقتل جميع ordirary disease germs حتى لو لم يكن قادراً على قتل جراثيم البكتريا . وأحياناً يستبدل لفظ disease germs بلفظ الخلايا الخضرية vegetative cells فى هذا التعريف .

أما اللفظ مبيد البكتريا bactericide فيطلق على أى شىء يبيد البكتريا ولو لم يقتل جراثيمها . وأما اللفظ antiseptic فيطلق على المواد التى تضاد sepsis والتعفن putrefactifon أو التحلل decay ، فهى تمنع prevents أو توقف arrests نمو growth أو نشاط action الأحياء الدقيقة ، سواء

عن طريق إبادتها destroying أو تثبيط نشاطها inhibiting . واللفظ disin fectant يطلق على العامل agent الذى يقى من العدوى infection بقتله مسبب المرض disease germs أو الأحياء الدقيقة ، بخلاف جراثيم البكتريا عادة .

واللفظ fungistats يطلق على المواد التى تثبط أو توقف نشاط العفن fungi وتكاثره reproduction ، ولكنها لاتبيد destroy العفن . واللفظ mycostat يطلق على العامل agent الذى يثبط نشاط وتكاثر الفطريات molds . واللفظ bacteriostat يطلق على العامل الذى يثبط تكاثر البكتريا . ومثل هذه العوامل قد يضاد فعلها مواد أخرى تجعل البكتريا قادرة على مواصلة النمو والتكاثر .

ومثال ذلك مركبات الزئبق التى ينعكس فعلها reversal action بتأثير المركبات المحتوية على كبريت ، كالسستئين والجلوتاثيون وحمض الثيوجليكوليك thioglycollic acid والكبريتيدات غير العضوية .

واللفظ Sanitizer يطلق على المادة الكيميائية التى تستخدم لتقليل عدد الأحياء الدقيقة على سطح المادة الغذائية إلى الحد الذى تقره اللوائح الصحية . واللفظ Sanitization يعنى النظافة مع حفظ عدد الأحياء الدقيقة الملوثة . ويشترط عدم تخلف أى شىء ضار بالصحة نتيجة لاستخدام هذه المواد .

والاصطلاح food contact surfaces يعنى سطوح المعدات والأدوات الملامسة للمواد الغذائية .

واللفظ تعقيم Sterilization يعنى أى طريقة ، كيماوية كانت أم طبيعية ، تؤدى إلى إبادة جميع الكائنات الحية الدقيقة . فالفعل يعقم Sterilize يعنى إبادة جميع الكائنات الدقيقة ، واللفظ معقم Sterile يعنى

الخلو من جميع الكائنات الحية الدقيقة ، واللفظ Sterilize يعنى إبادة جميع الكائنات الحية الدقيقة .

ويمكن تقييم المطهرات disinfectants باستخدام طريقة معامل الفينول phenol coefficientmethod . وهذا العامل يعطى دلالة عن الفعل القاتل germicidal action للمادة الكيميائية chemical agent إزاء ميكروب معين test organism على درجة حرارة معينة ولمدة تعريض معينة مقارناً بفعل الفينول phenol تجاه نفس الميكروب تحت نفس الظروف . والمتفق عليه هو استخدام الميكروب .

Salmonella typhosa Hopkins strain 26, A .T.C. C. no . 6539
وكذلك الميكروب :

Staphylococcus aureus F.D.A. 209,A . T. C. C .No . ، 538
للاختبار test organisms باتباع الطريقة الرسمية Official A.O.A.C. . والثابت للآن أنه لاتوجد طريقة اختبار موحدة تكفى لتقييم جميع أنواع المطهرات disinfectants and sanitizers المستخدمة تحت ظروف متباينة من وجهة الاشتراطات الصحية فى مصانع الأغذية . فعلى سبيل المثال قد يتأثر فعل المطهرات بوجود مواد عضوية وبطبيعة السطح إن كان مسامياً أو غير مسامى .

ومبيد الفطريات fungicide مواصفاته العامة أن يكون ذا فعل قوى high fungicidal properties وفعال عند درجات الحرارة والحموضة الفعلية وحالة التلوث الراهنة ومدة التعريض ، غير ملوّث للمادة الغذائية ولا يسبب التآكل للأسطح المعرضة للمواد الغذائية ، وغير سام للإنسان والحيوانات ذات الدم الحار ، ومناسب اقتصادياً وقابل للذوبان فى الماء أو المذيبات الأخرى :

ويشترط فى مبيد الفطريات أن يبيد جميع البكتريا الممرضة pathogenic والمسببة لفساد الأطعمة ، وكذلك الحمائر والعفن ، فى نفس الظروف التى يعمل فيها المصنع . ويراعى وقاية الكميات المستبقية من المبيد فى عبواتها من الرطوبة والحرارة المرتفعة لتظل محتفظة بفاعليتها . وعموماً يقال أن تأثير مبيد الفطريات وتأثير المادة المنظفة وتأثير المواد المبيدة للكائنات الحية الدقيقة يتوقف على نظافة الأسطح المعاملة من الوجهتين الطبيعية والكيميائية ، سواء كانت سطوح الأدوات أو سطوح المواد الغذائية . وتقدر أثمان المواد المنظفة cleaners and detergents على أساس قدرتها على إزالة بقايا التربة من الأسطح ، وتقدر أسعار مبيدات الفطريات على أساس قدرتها على إبادة destroy الأحياء الدقيقة ، وتقدر أسعار المنظفات sanitizers على أساس قدراتها على تقليل عدد الكائنات الحية الدقيقة .

والعوامل الكيميائية المستخدمة فى مجال الشئون الصحية تشمل عدداً وفيراً من المركبات تمثل أحماضاً غير عضوية بسيطة وكثيراً من المركبات الأكثر تعقيداً كالمركبات العضوية المختلفة complex synthetic – surface – active organic compamds ومن بينها الهالوجينات ومركبات الفينول ومركبات الأمونيوم والأحماض والمضادات الحيوية وعوامل التعقيم الغازية gaseus steriliziung agents والقلويات ، مثل إيدروكسيد الصوديوم ، والمنظفات detergent sanitizers . وأشهر مركبات الكلور غير العضوية المستخدمة فى الوقاية الصحية هى :

١ – الكلور كل٢ نسبة ذوبانه ٠,٧١٦ جم / ١٠٠ جم عند ٢٠°م ، ٧٦٠مم زئبق .

٢ – ثانى أكسيد الكلور كل٢ نسبة ذوبانه ٣٠١ جم / ١٠٠ ملليلتر عند ٢٥°م و ٣٤,٥مم زئبق .

٣ – الجير الكلورى كا (ا كل)٢ . كا كل٢ نسبة ذوبانه ٦,٩ جم / ١٠٠جم .

٤ – هيبوكلوريت الكالسيوم كا (اكل)$_{٢}$ نسبة ذوبانه ١٣,٨جم / ١٠٠جم .

٥ – هيبوكلوريت الصوديوم ص اكلى بتركيز ٢ – ١٥٪ كلور .

فالكلور يتفاعل مع الماء منتجاً حامض hypochlorous وحامض كلوردريك

$$\text{كل}_{٢} + \text{يد}_{٢}\text{ا} \rightleftharpoons \text{يد ا كل} + \text{يد كل}$$

وهذا تفاعل عكسى يسير فى اتجاه تكوين حمض الهيبوكلورس إذا وجدت أيونات الإيدروجين ، لكنه يسير فى الاتجاه المضاد إذا وجدت أيونات الإيدروكسيل . ويتأين حمض الهيبوكلورس المتكون معطياً أيونات إيدروجين وأيونات هيبوكلوريت :

$$\text{يد ا كل} \rightleftharpoons \text{يد}^{+} + \text{ا كل}^{-}$$

وبصفة عامة يكون جزئ الكلور (كل$_{٢}$) سائداً فى المحلول عند pH ٢,٠ أو أقل ، بينما يوجد حمض الهيبوكلورس فى صورة غير متأينة عند pH ٤,٠ – ٧,٥ ، ويغلب وجود أيون الهيبوكلوريت عند pH ٧,٥ – ٩,٥ ، بينما عند pH ١٠ يوجد الكلور جميعه فى صورة أيون هيبوكالموريت .

وتوجد مصطلحات terms شائعة فى مجال استخدام مركبات الكلور فى النظافة ، منها جرعة الكلور chlorine dosage التى تعنى كمية الكلور المضافة للماء ، ومتبقى الكلور chlorine residual التى تعنى كمية الكلور المتبقية فى الماء بعد مدة محددة ، والكلور المتطلب chlorine demand التى تعنى الفارق بين كمية الكلور المضافة فى الجرعة وكمية الكلور المتبقية بين فترة محددة ، أى كمية الكلور التى تفاعلت مع المواد العضوية والنتروجينية الموجودة فى الماء ، والكلور المتيسر available chlorine التى

تعنى كمية الكلور المكافئة equivalent لليود المنطلق فى التفاعلات التالية :

بد ا كل + ٢ بوى + بد كل ← ى٢ + ٢ بوكل + بد٢ ا

ص ا كل + ٢ بوى + ٢ بوكل← ا٢ + ص كل + ٢ بوكل + بد٢ ا

كا (ا كل)٢ + ٤ بوى + ٤ بد كل ← ٢ ى٢ + كا كل٢ + ٤ بوكل + ٢ بد٢ ا

وهذا الإصطلاح الأخير مفيـــد فى تقدير أسعار المنتجات الكلورية لأنها تباع على هذا الأساس برغم أن هذا لا يعطى دلالة سليمة عن كفاءة هذه المركبات germicidal efficiency :

وعندما تضاف كمية قليـــلة من الكلور إلى الماء ، يتفاعل حمض الهيبوكلورس مع المركبات النتروجينية الموجودة فى الماء معطياً كلور أمين chloramines وهذه المركبات الأخيرة تأثيرها المطهر أضعف من تأثير الكلور لكنها تظل فعالة لمدة أطول من الكلور :

بد ا كل + ن بد٣ ← ن بد٢ كل + بد٢ ا

٢ بد ا كل + ن بد٣ ← ن بد كل٢ + ٢ بد٢ ا

وفى حالة زيادة كمية الكلور المضافة حتى يصبح تركيز الكلور كافياً لأكسدة الكلور أمينات يحدث انخفاض حاد فى الكلور المتبقى عند أى زيادة من الكلور فى الجرعة المضافة للماء ، وهذه النقطة تعرف باسم break-point فإذا ما زيدت كمية الكلور بعد ذلك أدى ذلك إلى زيادة مماثلة فى الكلور المتبقى . وتعرف هذه العملية باسم break – point chlorination . والمقصود بعملية In – plant chlorination هو المعاملة بالكلور بعـــد تجاوز نقطة break – point لكل المياه المستخدمة فى مصنع الأغذية ، عادة إلى حد بلوغ المتبقى residual ٥ ــ ٧ جزء فى المليون . وقد تصل هذه النسبة إلى ٢٠ جزء فى المليون فى عمليات الغسيل الشاملة .

وثانى أكسيد الكلور يحضر بالتفاعل :

٢ص كل ا$_{٢}$ + كل$_{٢}$ ← ٢ كل ا$_{٢}$ + ٢ص كل

وتأثيره يوازى مرة ونصف قدر تأثير الكلور .

وهيبوكلوريت الصوديوم أو الكالسيوم أسهل فى الاستخدام لكنهما أغلى ثمناً .

ومن مركبات الكلور العضوية المستخدمة فى مجال الصحة الوقائية مادة كلورامين ت Chloramine T أى Sodium p – toluene sulfonchlo– ramid والهالازون Halazone أى p–sulfondichloroamidobenzoic acide، والسكسينكلورامید Succinchloramide أى p–chlorosuccinimide والداى كلوروسيا نيوريك أسيد Dichlorocyanuric acid ، وحمض ثالث كلورو سيانيوريك Trichlorocyanuric acid والداى كلورو داى ميثايك هيدانتوين 1,3 – dichloro – 5,5 – dimethyl hydantion .

الوقت بالدقائق اللازم لقتل جراثيم الكلوستريد يوم بوتيوليم فى الأطعمة عند درجات حموضة متباينة

الطعام	الأس الإيدروجينى	درجات الحرارة المئوية :				
		٩٠	٩٥	١٠٠	١١٠	١١٥
عسل نحل	٦,٩٥	٦٠٠	٤٩٥	٣٤٥	٣٤	١٠
ذرة	٦,٤٥	٥٥٥	٤٦٥	٢٥٥	٣٠	١٥
سبانخ	٥,١٠	٥١٠	٣٤٥	٢٢٥	٢٠	١٠
فاصوليا	٥,١٠	٥١٠	٣٤٥	٢٢٥	٢٠	١٠
قرع عسلى	٤,٢١	١٩٥	١٢٠	٤٥	١٥	١٠
كمثرى	٤,٧٥	١٣٥	٧٥	٣٠	١٠	٥
قراصيا	٣,٦٠	٦٠	٢٠	—	—	—

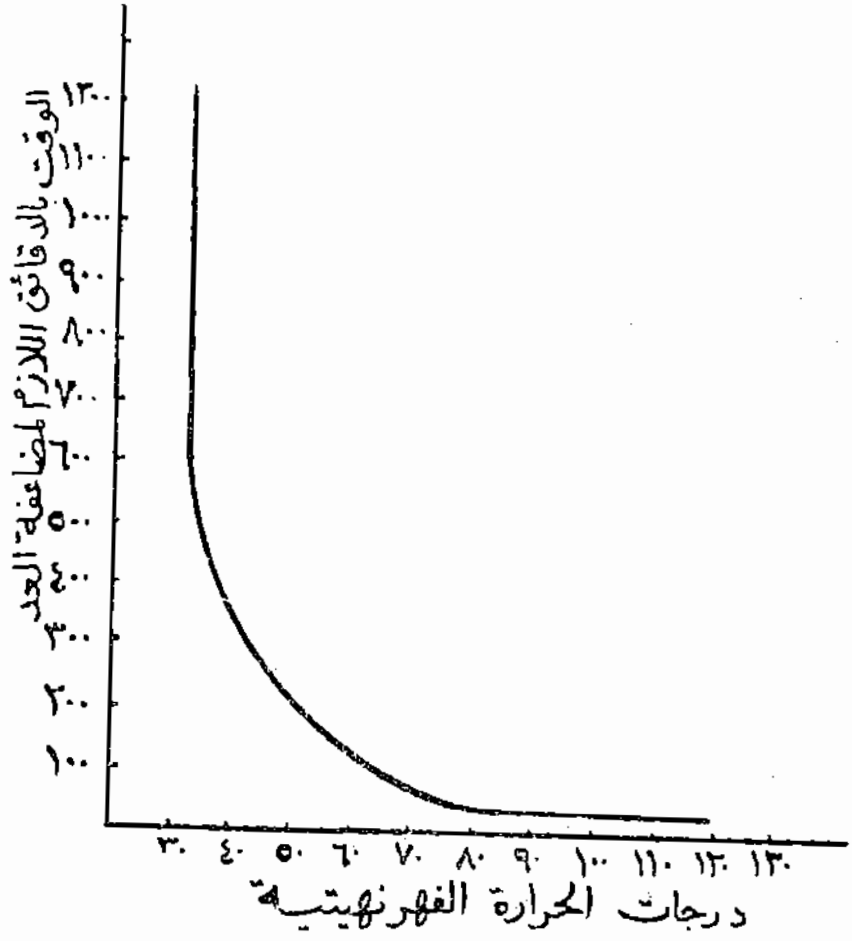
المواصفات الميكروبيولوجية لبعض منتجات الألبان من الدرجة الأولى

المنتج	العد فى المليلتر	بكتريا القولون
لبن خام فى موقع الإنتاج	أقل من ١٠٠٠٠٠	لا يوجد
لبن خام فى البسترة	أقل من ٣٠٠٠٠٠	لا يوجد
لبن مبستر	أقل من ٢٠٠٠٠	أقل من ١٠
جبن كوتاج	—	أقل من ١٠

تأثير درجة الحرارة على حياة البكتريا

ف°	م°	التأثير
٢٥٠	١٢١	حرارة البخار الرطب تحت ضغط قدره ١٥ رطل تقتل جميع البكتريا بما فى ذلك جراثيمها خلال ١٥ — ٢٠ دقيقة .
٢٤٠	١١٥,٥	حرارة البخار الرطب تحت ضغط قدره عشرة أرطال تقتل جميع البكتريا وجراثيمها خلال ٣٠ — ٤٠ دقيقة.
٢٣٠	١١٠	حرارة البخار الرطب تحت ضغط قدره ستة أرطال تقتل جميع البكتريا وجراثيمها خلال ٦٠ — ٨٠ دقيقة.
٢٢٠	١٠٤,٥	حرارة البخار الرطب تحت ضغط قدره رطلان .
٢١٢	١٠٠	درجة غليان الماء عند ضغط جوى ٧٦٠ م زئبق تقتل الخلايا الخضرية .
٢٠٠	٩٣,٣	الحرارة تقتل خلايا البكتريا والخميرة والعطر النامية على ١٠٠ — ١٨٠° ف .
١٨٠	٨٢,٢	البكتريا الترموفيلية تنمو عند ١٥٠ — ١٨٠° ف .
١٧٠	٧٦,٦	حرارة البسترة تقتل البكتريا المرضية خلال نصف ساعة على درجة ١٤٠ — ١٧٠° ف فيما عدا البكتريا المرضية المكونة للجراثيم .

° ف	° م	التأثير
١٠٠	٣٧,٨	جميع البكتريا والخميرة والفطر تنشط على درجة ٦٠ ــ ٩٠٠ ف
٦٠	١٥,٦	يبطؤ نمو جميع الأحياء الدقيقة عند درجة ٥٠ــ٦٠° ف
٥٠	١٠,٠	درجة الحرارة المثلى لنمو البكتريا المحبة للبرودة هى ٤٠ ــ ٥٠° ف .
٣٢	صفر	يتوقف نمو جميع الأحياء الدقيقة .
صفر	ــ ١٧,٨	البكتريا تكون فى حالة كمون .
ــ ٤٢٠	ــ ٢٥٠	درجة حرارة الإيدروجين السائل لا تقتل بعض أنواع البكتريا .



شكل يوضح معدل نمو البكتريا

خواص المنظفات detergents

الخاصية	قلوى قوى	قلوى متوسط	بولى فوسفات	حامض متوسط	حامض قوى	مؤثرات سطحية
فاصلة Sequestering	لاتأثير	قليل	فائق	لاتأثير	لاتأثير	لاتأثير
مبللة Wetting	قليل	متوسط	قليل	قليل	لاتأثير	فائق
مستحلبة emulsifying (suspending)	قليل	متوسط	متوسط	لاتأثير	لاتأثير	فائق
مذيبة dissolving	فائق	مرتفع	متوسط	مرتفع	فائق	قليل
مصبنة Saponifying	فائق	مرتفع	لاتأثير	لاتأثير	لاتأثير	قليل
تشبغر peptizing	فائق	مرتفع	قليل	متوسط	مرتفع	لاتأثير
تشتيت dispersion	متوسط	مرتفع	قليل	قليل	لاتأثير	مرتفع
تشطيف rinsing	مرتفع	مرتفع	متوسط	قليل	لاتأثير	فائق
تآكل corrosion	فائق	مرتفع	لاتأثير	متوسط	فائق	لاتأثير

والوظائف الرئيسية التى تقوم بها المواد المستخدمة للمساعدة فى التنظيف leading compounds تتلخص فيما يلى :

١ ــ القلويات : تزييح أجزاء التربة بواسطة الاستحلاب والتصبن والتشبغر .

٢ ــ الفوسفات المعقدة : إزالة أجزاء التربة بالاستحلاب وبالتحويل إلى سائل شبه غروى ، أى التشبغر ، وتحويل الماء العسر إلى يسر ، ومنع ترسب حبات التربة .

٣ ــ الأحماض : تحويل الماء العسر إلى يسر ، ومنع ترسب المعادن .

٤ ــ Surfactants : البلل Wetting ومنع إعادة ترسيب حبات التربة .

٥ ــ المواد الماسكة chelating compounds : جعل الماء يسراً ، ومنع ترسب المعادن ، ومنع إعادة ترسب حبات التربة ، وإزالة بقايا التربة بالتشبغر .

تأثير تركيز المنظفات على كفاءتها

التركيز المناسب لمواد التنظيف :

١٠٠ جزء فى المليون ، لمدة ١ ــ ٢ دقيقة ، على درجة ٧٥°ف ، فى حالة النقع أو ٢٠٠ جزء فى المليون فى حالة الغسيل بالرذاذ لكل من هيبوكلوريت الصوديوم ، والكالسيوم ، وحمض ثنائى أو ثلاثى كلورو أيزوسيانيوريك tri or dichloroiso cyanuric acid وثنائى كلورو أيزوسيانيورات البوتاسيوم أو الصوديوم .

٢٥٠ جزء فى المليون لمدة دقيقتين فى النقع أو ٤٠٠ ــ ٥٠٠ جزء فى المليون فى حالة الرذاذ بمركب الكلورامين chloraminct فى محلول متعادل pH ٧ أو لمدة ٢٠ دقيقة إذا كان الأس الإيدروجينى ٨,٥ .

٢٠٠ جزء فى المليون لمدة دقيقتين فى حالة النقع أو ٤٠٠ جزء فى المليون فى حالة الغسيل بالرذاذ بالمركب الكلورى هيدانتوين hydantion فى وسط حامضى .

٢٠٠ جزء فى المليون للنقع ، أو ٤٠٠ جزء للرذاذ لمدة دقيقتين على درجة حرارة ٧٥° ف أو أعلى من ذلك وفى وسط حموضة pH ٦ أو أعلى من ذلك لجميع مركبات الأمونيـــوم الرباعية quaternary ammonium compounds.

٢٠٠ جزء فى المليون لمدة دقيقتين فى النقع ، أو ٤٠٠ جزء فى الغسيل بالرذاذ بالأحماض الأنيونية .

٢٥ جزء فى المليون لمدة دقيقتين فى حالة النقع ، أو ٧٥ جزء فى حالة الغسيل بالرذاذ بالبروم والكلور bromine – chlorine .

١٢,٥ جزء فى المليون لمدة دقيقتين فى النقع ، أو ٢٥ جزء فى المليون فى الغسيل بالرذاذ ، باستخدام عوامل البلل المضاف إليها يود .

تقرير فحص الشئون الصحية اليومى

سيئ : التاريخ : . . . . . .
معتدل : المنتج : . . . . . .
جيد :

س م ج غرفة أو رصيف الإستلام (حشرات ، قوارض ، نظافة عامة ، إلخ . . . . . .

س م ج معدات التحضير (ماكينات غسيل أو تقطيع أو تدريج أو ناقلات أو خلاطات أو أجهزة تبخير أو حلـل أو تانكات أو أنابيب أو سلال) . . . . . .

س م ج قسم التعبئة (المناضد أو السيور الناقلة ، معدات التعبئة ، الناقلات ، المصاعد ، السلال ، القواديس ، الأوانى ، المواسير ، معدات السلق ، ماكينات التعبئة ، الشراب ، المحلول الملحى ، إلخ)
. . . . . .

س م ج العبوات الفارغة (علب ، برطمانات ، زجاجات ، أكياس ، صناديق كرتون ، حبال وخيوط ، إلخ) . . . . . .

س م ج المخازن (الصوامع ، التانكات ، الجوالات ، الصناديق ، الخامات ، إلخ) . . . . . .

س م ج التخلص من البقايا (عربات النقل ، المصافى ، القواديس ، إلخ)
. . . . . .

س م ج المطعم . . . . . .

س م ج دورات المياه . . . . . .

س م ج . . . . . .

توقيع الفاحص

الفحص الدورى للشئون الصحية فى مصنع التعليب

اسم المصنع . . . . عنوان المصنع . . . . . التاريخ . . .

المبنى وملحقاته :

	صحى	يحتاج تحسين	غير صحى
١ ــ المساحة الخارجية			
٢ ــ كسح الفضلات			
٣ ــ			
قسم الاستلام :			
١ ــ الصناديق			
٢ ــ المخازن			
٣ ــ الناقلات			
٤ ــ الأرضية والجدران			
٥ ــ			
قسم التحضير :			
١ ــ أجهزة الغسيل			
٢ ــ السيور والناقلات			
٣ ــ معدات التدريج			
٤ ــ معدات التقطيع			
٥ ــ معدات السلق			
٦ ــ الهراسات			
٧ ــ الأرضية والجدران والبالوعات . . .			
قسم التعليب :			
١ ــ السيور			
٢ ــ ماكينات الملأ			
٣ ــ الأرضية والجدران والبالوعات . . .			
غرفة الفقل :			
١ ــ صندوق التسخين الإبتدائى			

٢ ــ ماكينة إضافة المحلول . . . . . .
٣ ــ ماكينة القفل . . . . . .
٤ ــ الأرضية والجدران والبالوعات . . .

قسم الشراب والتبخير :
١ ــ التانكات والمواسير . . . . . .
٢ ــ مضخات التفريغ . . . . . .
٣ ــ الأرضية والجدران والبالوعات . . .

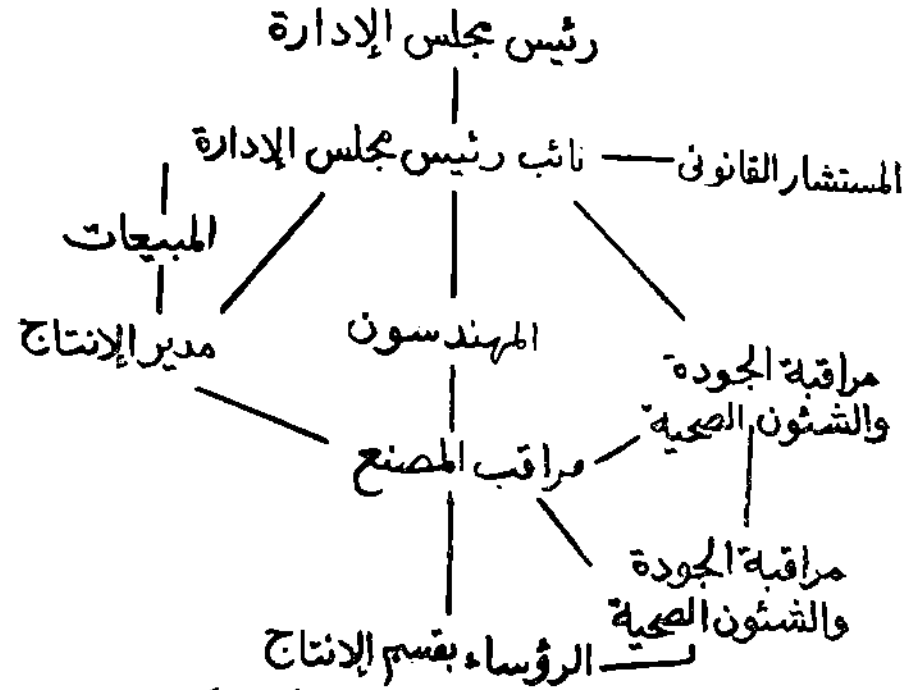
المخازن :
١ ــ تأمين التجهيزات والخدمات . . . . .
٢ ــ المكدسات . . . . . .

دورات المياه :
١ ــ الصنابير . . . . . .
٢ ــ أحواض الغسيل . . . . . .
٣ ــ المراحيض والمباول . . . . . .
٤ ــ الأرضية والجدران . . . . . .

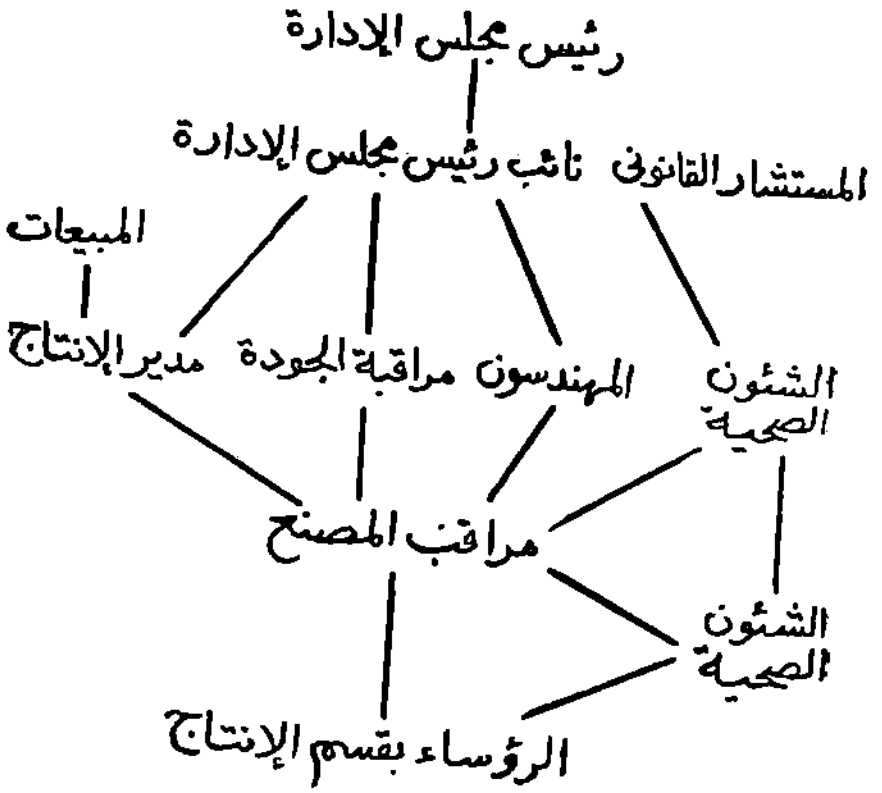
الأشخاص :
١ ــ النظافة . . . . . .
٢ ــ غطاء الرأس . . . . . .
٣ ــ التدخين . . . . . .

توقيع مفتش الصحة

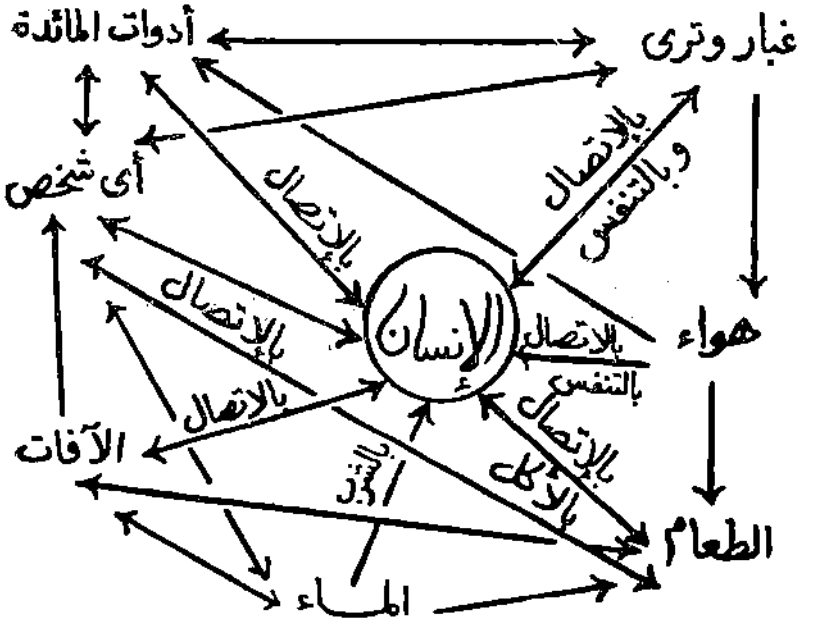
وضع مشرف الشئون الصحية فى مصنع الأغلية الصغيرة



وضع مشرف الشئون الصحية فى مصنع الأغلية الكبير



ممرات العدوى



الجوامد فى الماء المستنفد فى مصانع الأغذية

المنتج	الجوامد فى الماء (جزء فى المليون)	الأوكسيجين الحيوى المتطلب (جزء فى المليون)	جالونات الماء لكل صندوق
مشمش	٢٦٠	٢٠٠ — ١٠٠٠	٥٧ — ٨٠
فاصوليا خضراء	٦٠ — ١٥٠	١٦٠ — ٦٠٠	٢٦ — ٤٤
بنجر	٧٤٠ — ٢٢٢٠	١٥٨٠ — ٧٦٠٠	٢٧ — ٧٠
جزر	١٨٣٠	٥٢٠ — ٣٠٣٠	٢٣
تفاح	٣٠٠ — ٦٠٠	١٧٠٠ — ٥٥٠٠	—
موالح	١٢٠٠	١٠٠٠ — ٥٠٠٠	١٠٠٠ (للطن)
حبوب ذره	٣٠٠ — ٤٠٠٠	١١٢٠ — ٦٣٠٠	٢٥ — ٧٠
كريز	٢٠ — ٦٠٠	٧٠٠ — ٢١٠٠	١٢ — ٤٠
لحوم	٤٠٠ — ٧٢٠	٦٠٠ — ١٦٠٠	٢٠٠٠ — ٨٠٠٠ (للطن)
ألبان	٣٠ — ٣٦٣	٢٠ — ٦٥٠	٣ — ٥ (للجالون)
خوخ	٦٠٠	١٣٥٠ — ٢٢٤٠	١٣٠٠ — ٢٦٠٠ (للطن)
بسلة	٢٧٠ — ٤٠٠	٣٨٠ — ٤٧٠٠	١٤ — ٧٥
فلفل	—	٦٠٠ — ١٢٢٠	—
بطاطا	٤٠٠ — ٢٥٠٠	١٥٠٠ — ٥٦٠٠	٨٢
بطاطس	٩٩٠ — ١١٨٠	٢٠٠ — ٢٩٠٠	—
دواجن	٧٦٩ — ١٧٥٢	٧٢٥ — ١١٤٨	١,٥ (للدجاجة)
سبانخ	٩٠ — ٥٨٠	٢٨٠ — ٧٣٠	١٦٠
كرنب مخلل	٦٠ — ٦٣٠	١٤٠٠ — ٦٣٠٠	٣ — ١٨
طماطم	١٤٠ — ٢٠٠٠	١٨٠ — ٤٠٠٠	٣ — ١٠٠

أعراض التسمم الغذائى :

١ — التسمم بالبكتريا الكروية العنقودية staphylococcus: سببه وجود الميكروب أو السم toxin فى الطعام ، ونسبة الوفاة فى حـــدود واحد فى المائة ، وأعراض التسمم تظهر بعد تناول الطعام بمدة تتراوح بين دقائق وست ساعات ، والأعراض هى القيء vomiting والإسهال diarrhea والغثيان nausea وتقلصات فى منطقة البطن .

٢ — التسمم بالسالمونيلا salmonella : سببه وجود الميكروب ، وليس السم فى الطعام ، ونسبة الوفاة لا تتجاوز واحد فى المائة ، والأعراض تظهر بعد٧—٧٢ ساعة وهى القئ والإسهال والغثيان والحمى والقشعريرة .

٣ — التسمم بالميكروب الكروى العقـــدى streptococcus : سببه وجود الميكروب ، وليس السم ، فى الطعام ، ونسبة الوفاة أقل من واحد فى المائة ، والأعراض تظهر بعـــد ٥ — ١٨ ساعة وهى الغثيان والإسهال والمغص colicky pains .

٤ — التسمم البوتيولينى botulism : سببه وجود السم فى الطعام ، وليس الميكروب ذاته ، ونسبة الوفاة تتجاوز سبعين فى المائة والأعراض تظهر بعد يوم أو يومين وهى ازدواج الرؤيا وصعوبة التنفس وصعوبة البلع والشلل .

مقاومة الأحياء الدقيقة فى مواقع إنتاج الطعام :

(ا) بالنسبة للأطعمة النباتية يراعى ما يلى :

فى المزارع تستخدم مبيدات الحشرات والعفن فى الوقت المناسب للحفاظ على المحصول ومنع انتشار الوباء الميكروبى .

كذلك يعتنى بانتخاب وفرز المنتجات . ويجرى الحصاد فى الوقت

المناسب قبل تجاوز مرحلة النضج ، وتعبأ الحاصلات بعنـاية وتشحن بسرعة ، ثم تنظف جيداً . وفى حالة ضرورة التخزين يجب أخذ الحيطة لمنع التلوث بالقوارض والحشرات ومخلفات الطيور ، كما يؤخذ فى الاعتبار كفاية حيز التخزين وحسن تهويته وتبريده .

(ب) بالنسبة للأطعمة الحيوانيـة يراعى الدقة فى تشخيص أمراض الحيوان والمبادرة بالعلاج لتحاشى فساد الطعام أو انتقال العدوى للإنسان . ويراعى تحاشى تلوث اللبن قبل وصوله للمصانع ، وينصح بتبريده . ويعتنى بوسائل شحن حيوانات اللحم ، وبسرعة تبريد ونقل الأسماك .

مقاومة الأحياء الدقيقة فى مواقع تصنيع الأطعمة :

يتركز الانتباه فى هذا المجال على النقاط التالية :

١ – إتخاذ الاحتياطات ضد دخول القوارض والحشرات والطيور إلى المصانع لمنع تلف المنتجات أو تلوثها بالميكروبات وبالروث ولتقليل القدر من المبيدات اللازم استخدامه وبالتالى تجنب ازدياد مقدار المبيدات فى المنتجات مما قد يدخل المنتجات فى مجال الغش .

٢ – الاهتمام بنظافة ملابس العاملين بالمصنع لمنع التلوث الميكروبى .

٣ – تنظيف غرف التصنيع لكى لا تجتذب القوارض والحشرات ، ولتحاشى تراكم البقايا التى تعتبر مأوى للحشرات وميكروبات الفساد والمرض ، وتفادى صدأ وتلف الماكينات ، وتجنب تلوث إحدى الوجبات من وجبة سابقة أو من مواد خام ملوثة ، والحفاظ على الطهارة .

٤ – المبادرة إلى التخلص من الفضلات wastes\garbage and trash لأنها تجتذب الحشرات والقوارض ولأنها تكون مصدر تلوث أثنـاء التصنيع .

٥ ــ الاعتناء بالمخازن وبالتبريد للمحافظة على الخـــامات ، ولمنع تكاثر عوامل الفساد ، ولضمان جودة التهوية ، ولتسهيل عمليات النظافة والتطهير .

٦ ــ الاهتمام بدورات المياه لتحسين معنويات العاملين ، ولإبعاد الحشرات والقوارض ، ولتحاشى انتقال العدوى من عامل لآخر خصوصاً فى حالة وجود حامل للمرض carriers .

٧ ــ الكشف على العاملين واستبعاد المصابين لتحاشى انتشار العدوى وللنهوض بالناحية الصحية للعاملين الأمر الذى يتبعه ازدياد الإنتاج .

٨ ــ التعاون مع القائم بالتفتيش لاكتشاف المشاكل مبكراً ، وللتعرف على مناطق التلوث ، وللنهوض بمستوى درجة الجودة ، ولتجنب الخسارة المالية التى قد تنجم عن إعدام كميات المنتجات التى تلفت .

مقاومة الأحياء الدقيقة عند إعداد الطعام للمائدة :

تراعى النقاط التالية :

١ ــ تشترى الأطعمة من الجهات المشهود لهـــا من قبل جهات الاختصاص الصحية حيث يضمن فى هذه الحالة عدم تلوث الأطعمة .

٢ ــ يجب بسترة اللبن الطازج قبل تناوله ، ويمكن الاعتماد على اللبن المجفف إذا كان سيدخل فى عمليات طهى .

٣ ــ تخزن العبوات المقفلة على ارتفاع مناسب من الأرضية لتجنب التلوث بالماء وليسهل التنظيف .

والأطعمة المجففة المغلفة ويلزم وقايتها من الحشرات ومن الرطوبة ومن القوارض . والأطعمة الرهيفة تخزن على درجة ٤٥° ف أو تحفظ على درجة الحرارة التى تبقى عليها مجمدة .

٤ – العناية بتقديم الأطعمة التى لم تطهى لتحاشى تلوثها . وتغسل الفاكهة والخضروات جيداً قبل تقديمها على المائدة . وتبرد الأطعمة التى ستؤكل باردة إلى درجة ٤٥° ف ، أما الأطعمة التى ستؤكل دافئة فتحفظ على درجة ١٤٠° ف حتى يحين تقديمها للمائدة .

٥ – تستخدم الأوانى والحلل equipment and wtensils التى تتحمل عمليات التنظيف الجيد ، ويراعى نعومة السطوح التى تلامس الطعام ، ويهتم بدوام تنظيف المعدات والأدوات .

٦ – إزالة الفضلات garbage المجمعة فى صفائح ذات غطاءات ، وتنظف الصفائح الفارغة بسرعة وتنشف وترش بالمطهرات قبل إدخالها إلى المنزل ثانية ،.

٧ – استخدام مياه واردة من مصدر موثوق به ، وتخصيص جانب من الصنابير لعمليات النظافة وغسل الأوانى والأيدى فى المطاعم العامة ، وتزويد المطاعم العامة بالمرحاض وحوض غسيل وصابون ومناشف ، وتوفير وسيلة تسخين للمياه التى تستخدم فى غسل الأوانى على ألا تقل درجة – الحرارة عن ١٤٠° ف فى حالة الغسيل اليدوى أو ١٦٠° ف للغسيل الآلى أو ١٨٠° ف للشطف rinsing النهائى .

٨ – التأكد من نظافة الأشخاص العاملين وحسن مظهرهم ، وإجراء الكشف الدورى عليهم للتأكد من خلوهم من الأمراض المعدية طبقاً للوائح الصحية الخاصة بالعاملين فى المطاعم العامة ، وينصح بتغطية الرأس أثناء الانشغال بتجهيز الطعام ، كذلك يمنع التدخين أثناء التجهيز .

٩ – تنظف المطابخ والمطاعم العامة جيداً وبصفة دورية ، مع التأكيد بإزالة التراب والقاذورات من الأرضيات والجدران والنوافذ والسقف وجميع الأشياء الثابتة .

١٠ – المحافظة على الأطعمة المعروضة فى نوافذ العرض ، كالفطائر والحلوى ، من التلوث بالغبار وبالحشرات وبالأيدى . وتحفظ هذه الأطعمة على درجة لا تتجاوز ٤٥° ف إذا كانت ستؤكل باردة ، أو لا تقل عن ١٤٠° ف إذا كانت ستقدم ساخنة .

مقاومة الأحياء الدقيقة عند تقديم الطعام :

تراعى الإرشادات التالية :

١ – يتحاشى تلوث الطعام بعد طهيه وإعداده للمائدة وعند تقديمه .

٢ – يعتنى بغسل وتطهير أوانى تقديم الطعام وأطباق الأكل ، وينصح بتعريضها لدرجة حرارة ١٧٠° ف لمدة نصف دقيقة على الأقل بعد الغسيل بقصد تطهيرها ، ومن الممكن استخدام مادة كيميائية Chemical germicides بتركيز مناسب على درجة الحرارة العادية لمدة عشر دقائق ، ويتحاشى استخدام الأطباق المشروخة والمقشورة والمجرحة لأن هذه تحتجز بعض بقايا الطعام التى تتمو عليها الأحياء الدقيقة فيزداد الوقت اللازم للتطهير .

٣ – يلزم التأكد من عدم وجود حشرات أو قوارض فى منطقة تقديم الطعام ، ويستعان باستمرار تنظيف المناضد والأرضيات .

٤ – يتجنب القائمون بتقديم الطعام لمس سطوحه بأيديهم ، ويستخدم ماسك معدنى tong أو ملعقة Spatula فى نقل شرائح الخبز وقطع الحلوى .

٥ – لا يجوز أن يقدم للشخص طعام سبق تقديمه لشخص آخر حتى لو لم يكن قد مسه ، باستثناء الأطعمة المغلفة التى لم تفتح .

٦ – تحفظ الأطعمة الباردة على درجة ٤٥° ف أو أقل حتى يحين وقت تقديمها ، وتحفظ الساخنة على درجة ١٤٠° ف أو أكثر لمنع تلوثها بالأحياء الدقيقة .

٧ – يلتزم مقدموا الطعام فى المطاعم العامة بتغطية شعر الرأس .