

Hygiene_ Fragen + Antworten

1. Definitionen und Grundlagen

Definieren Sie den Begriff Hygiene und erklären Sie deren Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit

Lehre von der Gesunderhaltung des Menschen und seiner Umwelt, bei LM Maßnahmen, durch welche die gesundheitl. Unbedenklichkeit und der einwandfreie Zustand in allen Stufen der Herstellens, Behandelns und Inverkehrbringens sichergestellt werden mit dem Ziel ein sicheres, unbedenkliches, qualitativ hochwertiges Produkt zu erzeugen.

- vorbeugende Arbeit --> Ziel: Menschen gesund erhalten
- angewandte Wissenschaft

Welche 10 goldenen Regeln der WHO sind im Zusammenhang mit der Lebensmittelsicherheit von Bedeutung?

- 1) Koch rohes Essen gründlich
- 2) Verzehr gekochtes Essen schnell
- 3) Erhitzte schon gekochtes Essen gründlich
- 4) Lager gekochtes Essen sorgfältig
- 5) Hände waschen
- 6) Rohes und gekochtes nicht in Kontakt treten lassen
- 7) Verwende einwandfreie Ware
- 8) Halte die Oberflächen der Küche sauber
- 9) LM nicht mit Tieren in Kontakt bringen
- 10) Pures Wasser verwenden

Wie ist die Lebensmittelhygiene national und international organisiert?

International: FAO und WHO haben ein Gesetzbuch für Lebensmittel entworfen (1969). Den Codex Alimentarius. In diesem Lebensmittel Standard Programm sind grundsetztliche Texte über Lebensmittelhygiene enthalten.

Er besteht aus 10 Sektionen:

- Objectives
- Scope, Use, Definitions
- Primary produktion
- Establishment: Design and Facillities

- Control of operation
- Establishment: Maintenance and Sanitation
- Establishment: Personal Hygiene
- Transportation
- Production information and Consumer Awareness
- Training

150 Mitgliedsländer (Regierungen), einfach ausgedrückt: der CA ist eine Sammlung von Standards, Vorschriften zur Übung, Aneignungen und andere Hinweise, Ratschläge. Die Texte sind teilweise sehr allgemein aber auch sehr speziell.

International Europäische Gemeinschaft: EG-Hygiene Verordnungen

National: Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutzgesetz

SPS-Vereinbarung: Anwendung sanitärer und phytosanitärer Maßnahmen

TBT-Vereinbarung: Technische Handelshemmnisse

Codex Alimentarius (CA): 151 Mitglieder, verantwortlich für das Food Standard Programme, Sammlung von Standards, Codices, Empfehlungen; in Österreich gültig: Codex Alimentarius Austria

§ EU	Verordnungen	
§		
§ WHO / FAO	Erlasse	----> wenn sie nicht in einem EU-Gesetz
§ FDA	Vorschriften	vorhanden sind, dann vergleicht man
§		mit den Vorschriften der USA
§ USDA	GMP/GHP/GLP	

Das HACCP-KONZEPT besagt, dass Personen, die mit LM umgehen, entsprechend ihrer Tätigkeit und unter Berücksichtigung ihrer Ausbildung in LM-Hygiene zu schulen sind

Inhalte und thematische Säulen des aktuellen Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes (LMSVG)

Ist das Bundesgesetz über Sicherheitsanforderungen und weitere Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Artikel zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher. (Ablöse zum früheren LMG 1975 und des Fleischuntersuchungsgesetzes).

Viele Verweise auf EG Verordnung:

- nationale und Gemeinschaftliche Relevanz
- Harmonisierungsbestreben

Kernaussagen des LMSVG:

- Eigenkontrolle
- Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit
- Informationspflicht gegenüber Behörden (Selbstanzeige)
- wenn Mängel hinsichtlich der LM-Sicherung bestehen, dann ist die ganze Charge unsicher

- Betriebe bedürfen einer Eintragung und Zulassung

Das österreichische Lebensmittelrecht wurde 2006 an die geänderten EU-Vorgaben angepasst. Das LMSVG regelt die **Anforderungen an Lebensmittel, Wasser für den menschlichen Gebrauch, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel**. Es gilt auf allen **Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen**.

Wann ist ein Lebensmittel zu beanstanden?

Wenn LM nicht SICHER (gesundheitsschädlich, verzehr ungeeignet) VERFÄLSCHT oder WERTGEMINDERT sind.

Welche nationalen Kontrollorgane und Sachverständigen sind im Rahmen des LMSVGs zuständig?

Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit „**AGES**“, Landesuntersuchungsanstalten, Autorisierte (Privat-) Gutachter

Was versteht man unter dem „Farm-to-Fork“-Prinzip?

- Einbeziehung der gesamten Nahrungsmittelkette
- Berücksichtigung der Tiergesundheit (Zoonosen) und der artgerechten Haltung
- Risikoorientierung bei Überwachung der Betriebe
- Klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten
- Bedeutung des Vorsorgeprinzips
- Klare und ergebnisorientierte Zielvorgaben

Aufgaben der European Food Safety Authority (EFSA)

- Grundpfeiler der Risikobewertung der EU
 - In enger Zusammenarbeit mit nationalen Behörden
 - wissenschaftliche Beratung
 - Verständigung über vorhandene und aufkommende Risiken
- Tätigkeitsbereiche:
- Wiss. Ausschuss und Gremien
 - Wiss. Gutachten, Entscheidung bei divergierenden Gutachten
 - Wiss. Studien u. Datenerhebung
 - Identifizierung neu auftretender Risiken
 - Unabhängigkeit, Transparenz, Vertraulichkeit

Aufgaben und Bedeutung des Codex Alimentarius:

Der CA ist eine **gemeinsame Einrichtung** der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (**FAO**) und der Weltgesundheitsorganisation (**WHO**) der Vereinten Nationen (**UNO**). Ziel und Aufgabe dieser Institution ist es, die **Gesundheit der VerbraucherInnen** zu schützen und **faire Handelspraktiken** im internationalen Handel **mit Lebensmitteln** sicherzustellen:

- Hygieneprinzipien entlang der gesamten Lebensmittelkette
- Anwendung des HACCP-Konzepts
- Umsetzungsmaßnahmen
- Mikrobiologische Risikoabschätzung
- Leitfaden für alle Bereiche der Lebensmittelkette
- Rolle der Regierung, Industrie und der Konsumenten
- Bedeutung der Primärproduktion
- Kontaminationsrisiken, Kreuzkontamination, Rückstände

- Verarbeitung, Prozessfaktoren
- Wasser und Abwasser
- Reinigung
- Personalhygiene
- Transport
- Ausbildung und Training

Definieren Sie den Begriff „Lebensmittelqualität“ an Hand der 3 Grundwerte.

Eignungswert	Gebrauchswert
Genusswert	Sensorische Merkmale
Gesundheitswert	Nährwert, Vitamine, Ballaststoffe etc.

Was versteht man unter primärer und sekundärer Kontamination eines Lebensmittels?

- Primäre... Erkrankte Tiere,Zoonosen
- Sekundäre....Bei der Gewinnung, Verarbeitung(...Schlachthygiene, Betriebshygiene, Prozesshygiene, Personalhygiene...)

Was versteht man gemäß Codex Alimentarius unter „Lebensmittelzusatzstoffen“?

- kein eigenes Nahrungsmittel
 - für technologische oder organoleptische Zwecke
 - zugefügt zu irgendeinem Zeitpunkt
 - beeinflusst die Eigenschaft eines LMs
 - keine Beeinflussung des Nährwerts
 - Konservierungsstoffe, Verdickungsmittel
- >„E-Nummern“ Farbstoffe,

Was versteht man gemäß Codex Alimentarius unter „Kontaminanten“?

Stoffe, die dem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt wurden, jedoch als Rückstände der Gewinnung, Umwandlung, Zubereitung, Verarbeitung, Verpackung, Beförderung oder Lagerung oder infolge der Umweltverschmutzung im Lebensmittel vorhanden sind.
>>>PROBLEME (Pathogene, Verderb, Qualitätsminderung etc).

Wodurch wird die hygienische Wertigkeit eines Lebensmittels beeinflusst?

Mikroorganismen Verderbsmikroorganismen, Pathogene Keime
Rückstände und angereicherte Stoffe Tierarzneimittel Reinigungs- u. Desinfektionsmittel
 Organochlorpestizide, Mycotoxine, Biogene Amine, Radionuklide
Sonstige: Sensorische Veränderungen, Gentechnische Aspekte, Novel Food?

Erklären Sie die positiven und negativen Seiten von Mikroorganismen in Lebensmitteln an Hand von Beispielen:

Positive: Verdauung und Stoffwechsel fördernde Bakterien im Joghurt; Hefebakterien zur Herstellung von alkoholischen Getränken.

Negative: Pathogene Keime durch Hygiene Vernachlässigung zb: Fleisch in GB mit BSE Virus....

Was versteht man unter einer Lebensmittelvergiftung?

Sammelbegriff für mit Lebensmitteln in Zusammenhang stehende Erkrankungen mit unterschiedlichen Ursachen

Erklären Sie die Begriffe Kontamination und Infektion:

Eine **Infektion** bedeutet allgemein das Übertragen, Haften bleiben und Eindringen von Mikroorganismen in einen Makroorganismus. Bakterien, Viren, Pilze, Protozoen oder Würmer dringen in einen Menschen, ein Tier oder eine Pflanze (Makroorganismus), ein und vermehren sich dort. Infektionen lösen eine Entzündungsreaktion aus. (1. Latent > nachweisbar, 2. Manifest > nachweisbar + Symptome, 3. Abortiv > 1. + 2. + ausscheiden von Erregern)

Aufnahme **kontaminierter** Nahrung „Reaktive Phase“ > Infektion - Intoxikation

Was versteht man unter einer Intoxikation im Zusammenhang mit Lebensmitteln?

Das wirksame Agens, durch LM aufgenommen, ist ein Gift (Toxin), das eine Schädigung des Wirtsorganismus herbeiführt. Toxine können verschiedenen Ursprung haben (Bakterien, Schimmelpilze, Protozoen, Pflanzen, Umweltgifte etc.). Für das Zustandekommen einer Intoxikation ist eine Infektion nicht erforderlich.

Was ist eine Toxiinfektion?

Im Prinzip eine Mischform aus Infektion und Intoxikation, bei der der Toxinbildung eine (Art) Infektionsphase vorausgeht (z.B. Anlagerung an die Darm-Mucosa, mit anschließender Sporulation und Toxinbildung – das Toxin schädigt dann die Schleimhaut)

Welche Arten von mikrobiellen Toxinen gibt es?

Endotoxin, Exotoxin, Enterotoxin, Cytotoxin, Verotoxin, Hämolysin, Neurotoxin

Was versteht man unter einem Endotoxin? Nennen Sie Beispiele

Vorkommen in der Zellwand gramnegativer Bakterien

- erstmals definiert von *Pfeiffer (1904)*: Meerschweinchen-.....Test mit hitzestabilen Toxinen,
- meistens Thermostabilität,
- Lipopolysaccharid-Struktur (LPS)
- Variabilitäten innerhalb der verschiedenen Species,
- Freisetzung beim Zelltod
- Äußerer Anteil der LPS: O-Antigene
- können zu systemischen Effekten, Multiorganversagen führen, septischer Schock
- Diskussion über LPS-Exposition im frühen Kindesalter hinsichtlich späterer Allergieentwicklung

Bsp: . *E.coli*, *Shigella*, *Salmonella*

2. Epidemiologie und öffentliche Gesundheit

Was versteht man unter dem Begriff „Epidemiologie“? Welche Aufgaben hat sie zu erfüllen?

Die **Lehre** von den **Volkskrankheiten**, **Wissenschaft von der Entstehung, Verbreitung, Bekämpfung und den sozialen Folgen von Epidemien, Massenerkrankungen und Zivilisationsschäden**. Epidemiologen verfolgen die Ausbreitung einer Krankheit, um ihren Ursprung und ihre Übertragungswege herauszufinden.

Deskriptive: Häufigkeitsverteilung von Krankheiten,

Analytische: Ursachenrecherche von Krankheiten

Interventive: Bekämpfung von Krankheiten

Erklären Sie die Begriffe „Prävalenz“ und „Inzidenz“

PRÄVALENZ: Anteil erkrankter Personen in einer Population zu einem bestimmten Zeitpunkt

INZIDENZ: Auftrittshäufigkeit von Krankheitsfällen (Zahl an neu Erkrankten pro Zeiteinheit)

Was versteht man unter den Begriffen „Mortalität“, „Morbidity“, „Letalität“?

MORTALITÄT: Numerische Fakten, Häufigkeit von Todesfällen, Erfassung der (an einer bestimmten Krankheit) Gestorbenen (meist in Zahl/10.000 oder 100.000 Einwohner od in %)

MORBIDITÄT: Häufigkeit einer Krankheit in einer Bevölkerung, Erfassung von Krankheitsfällen (inkludiert Erkrankte und Gestorbene)....Hinweis auf Gesundheitszustand einer Bevölkerung

LETALITÄT Gestorbene in % der Erkrankten

Durch welche Faktoren werden Krankheiten und Seuchen generell beeinflusst?

- Örtlich/geographisch
- Zeitlich
- Biologisch (Tier, Mensch, Alter, Geschlecht, genetische Faktoren)
- >> Prophylaxe, Therapie, erregerspezifisch

Erklären Sie die Begriffe „Endemie“, „Epidemie“ und „Pandemie“

Endemie: Auftreten einer Krankheit in einem bestimmten Bevölkerungskollektiv ohne zeitliche Beschränkung, oft mit bestimmter, rhythmisch schwankender Häufigkeit

Epidemie: Auftreten einer Krankheit mit zeitlicher und örtlicher Beschränkung

Pandemie: Auftreten einer Krankheit mit zeitlicher, jedoch ohne örtliche Beschränkung

Allgemeine Schritte des Krankheitsverlaufes bei einer Infektionskrankheit

INFEKTION: Der verursachende (Mikro)Organismus beginnt sich im Wirt zu vermehren.

INKUBATIONSZEIT: Zeitintervall zwischen Infektion/Kontamination und dem Auftreten klinischer Krankheitssymptome

AKUTE PHASE: Krankheit erreicht ihren Höhepunkt mit offenkundigen Symptomen (Fieber, Exanthem, Durchfall etc.)

ABKLINGPHASE: Krankheitsymptome lassen nach, Fieber geht zurück

GENESUNGSPHASE: Patient gewinnt seine alte Stärke und seinen normalen körperlichen Zustand zurück

Was versteht man unter einer „Zoonose“?

- Erkrankungen, die sowohl beim Tier, als auch beim Menschen auftreten können
- vorzugsweise beim Tier – gelegentlich beim Menschen
- Ausrottung nur durch Eliminierung im Gesamtbereich möglich (alle Reservoirs)
- Problem: Parasitenerkrankungen (Zwischenwirte)

Welche Kriterien werden für ein Zoonose-Monitoringprogramm in Österreich herangezogen?

- Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen, Geflügel
- Stichprobenplan unter Berücksichtigung der epidemiolog. Gegebenheiten
- Laufende Kontrolle der Tierpopulationen
- Basis: Kenntnis der nationalen und internationalen Tierseuchensituation

- Fachgebietsübergreifende Aktivitäten (Medizin, Vet.Medizin, Lebensmittelhygiene, Mikrobiologie, Epidemiologie)
- Referenzlabors zur Bestätigung von Erkrankungen
- Anzeigepflichtige Infektionskrankheiten (Bezirksverwaltungsbehörde)
- Publikation in den „Mitteilungen der Sanitätsverwaltung“

Was versteht man unter dem Begriff „Vektoren“ im Zusammenhang mit Krankheiten

Lebewesen, die Pathogene übertragen („indirekter Übertragungsmodus“)

Arthropoda (Gliederfüßler): Insekten, Milben, Zecken etc.

Wirbeltiere: Hunde, Katzen etc.

Unbelebte Dinge („Fomite“, ... Objekt, das Keime trägt): Spielwaren, Bücher, Operationsinstrumente, Nahrungsmittel, Wasser etc. (... „Krankheitsvehikel“)

Erklären Sie die Begriffe „Dauerausscheider“ und „Rekonvaleszenzausscheider“

„Dauerausscheider“ Personen, die nach überstandener Krankheit die Erreger – oft lebenslang – ausscheiden (z.B. Paratyphus, Typhus)

„Rekonvaleszenzausscheider“ Klinisch geheilte, aber noch temporär ausscheidende Personen (z.B. Ruhr, Salmonellenenteritis)

Erklären Sie die Begriffe „Inkubationskeimträger“ und „Immunisierte Keimträger“

„Inkubationskeimträger“ Personen, die bereits vor Auftreten von Symptomen Erreger abgeben bzw. ausscheiden (z.B. Diphtherie, Hepatitis A)

„Immunisierte Keimträger“ Personen, die nach Impfschutz eine aktive Immunität besitzen, jedoch durch erneute Infektion zu Keimträgern werden und diese abgeben (z.B. Poliovirenvermehrung im Darm nach Oralvakzination)

Was versteht man unter dem „Rapid Alert System for Food and Feed“ (RASFF)?

Gesetzliche Basis: EC Regulation 178/2002

- Zweck: Ausstattung und Vernetzung der Kontrollbehörden mit effizientem Informationssystem

- 2 Arten von Informationskriterien:

1) ALERT NOTIFICATION 2) INFORMATION NOTIFICATION

- Wöchentliche Verlautbarungen

- Sicherheit gegenüber dem Konsumenten, dass „Alert-Produkte“ nicht in den Handel gelangt sind bzw. alle notwendigen Maßnahmen ergriffen wurden, um dies zu verhindern

Lebensmittelrelevante anzeigepflichtige Krankheiten gemäß Epidemiegesetz

aufgrund des Epidemiegesetzes >> Cholera, Bakterielle Lebensmittelvergiftung, Paratyphus, Ruhr, Bang'sche Krankheit, Trichinose, Infektiöse Hepatitis, Salmonellosen, Shigellosen, Campylobacteriose, Yersiniose, EHEC, Staph. aureus Intoxikation, Botulismus, Andere LM-Vergiftungen

aufgrund des Tuberculosegesetzes

aufgrund des AIDS-Gesetzes

aufgrund des Geschlechtskrankheitengesetzes

3/4. Immunologie und Immunprophylaxe

Was versteht man unter der Immunologie?

Lehre von biologischen und biochemischen Grundlagen der körperlichen Abwehr von Krankheitserregern (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten) sowie von anderen, **körperfremden Stoffen** (Toxinen).

- Kenntnisse über die Vorgänge und die Wirkung des Immunsystems

Wesentliche Unterschiede zwischen natürlicher und erworbener Immunität:

Natürliche Immunität (Resistenz): angeboren, unspezifisch
Erworbene Immunität: gelernt, spezifisch Gedächtniswirkung

Welche Organe des menschlichen Körpers spielen im Zusammenhang mit dem Immunsystem eine Rolle?

Knochenmark, Thymus, (Leber), Milz, Mucosa-assoziiertes Lymphgewebe (Malt bzw. Galt) Mandeln, Blutkreislauf, Lymphatisches System, Lymphknoten, Kapillaren

Erklären Sie den Begriff „Virulenz“. Welche Virulenzkriterien spielen eine Rolle?

Grad der Pathogenität eines Erregers (unter Berücksichtigung der Empfänglichkeit des Wirtes)

Virulenzkriterien: Ansiedlungsfähigkeit, Invasivität, Toxinbildung, Schwächung d. Organismus, Beeinflussung d. Immunsystems

Abwehrkriterien: Intaktheit d. Immunsystem, Physikal. Barrieren, Chemische Barrieren, Antagonistische Mikroflora „Ausspülfunktion“ Organismus, Pathogener Keim

Biochemische und physikalische Barrieren der Abwehr im Organismus.

Haut (Epithelzellen)

pH-Wert >> „Säuremantel“ (s. Mikroflora) >> „Magensaft“

Schleimhaut und Mucus (Schleim), Tränen, Speichel, Nasensekret, Talg, Urin, Brustmilch, Sperma, Lysozym, Lactoferrin, Antagonistische Mikroflora (kommensale Keime)

Welche Konsequenzen ergeben sich aus einer Immunantwort für den Organismus?

Die Immunantwort beginnt mit angeborenen Antwortmechanismen von Phagozyten. Ob angeboren oder adaptiv, Immunreaktionen führen immer zu Entzündungsprozessen bzw. ggf. zur Temperaturerhöhung (im Extremfall: septischem Schock), die eine Ausbreitung von Pathogenen begrenzen.

Erklären Sie den Vorgang einer Phagozytose

„Fresszellen“ nehmen eingedrungene Partikel/Keime auf und töten sie ab. Körpereigene Enzyme oder andere chemische Faktoren schädigen die Partikel/Keime. Keime reagieren durch „Aussendung von Signalen“ (z.B. „*toll-like receptors*“, chemotaktische Signale....locken Abwehrzellen an)

Komplementaktivierung und extrazelluläre Abtötungsmechanismen

Kaskadenartig ablaufender, enzymatischer Verdau, der durch im Plasma vorhandene Faktoren gesteuert wird Wesentliche Komplementkomponente ist C3 (Bezeichnung der Komponenten mit C....) Gemeinsame Aktion mit Phagozytose, die KA führt letztlich zu einer akuten Entzündungsreaktion

extrazelluläre Abtötungsmechanismen

„Natürliche Killerzellen“ (Large Granular Lymphocytes), die sich vor allem an virusinfizierte Zellen anlagern (Glycoproteine an der Oberfläche) Granula werden freigesetzt und perforieren in die infizierte Zelle, um dort zum programmierten Zelltod (*Apoptose*) führen
„Eosinophile Granulozyten“ (T-Lymphozyten) richten ihre Abwehrfunktion vor allem gegen Parasiten (z.B. Helminthen)
Freisetzung der Granula zur Inaktivierung der Parasiten

Welche Bedeutung und Funktion haben so genannte Akutphasenproteine?

Proteine, (z.B. „*C-reaktives Protein*“) deren Konzentration sich im Plasma erhöht, wenn bei einer Gewebsschädigung „Alarmstoffe“ und „Entzündungsmediatoren“ freigesetzt werden
Alarmstoffe: **Zytokine** (Interleukine...), Tumornekrosefaktoren (**TNF**), **Interferone** (IFN)
Ähnlich wie bei der Phagozytose spielen hierbei auch Rezeptoren eine wichtige Rolle

Mit welchen Mechanismen versuchen Mikroorganismen einer Phagozytose zu entkommen?

Carotinoide fangen aggressiven Singulett-Sauerstoff ab >>> **Staph. aureus**
wachsen innerhalb von Phagozyten >>> **Mycobacterium tuberculosis**
produzieren Leukocidine, töten Phagozyten ab >>> **Streptococcus pyogenes**
schützen sich durch Ausbildung einer Kapsel >>> **Streptococcus pneumoniae**

Erklären Sie den Ursprung und die wichtigsten Vertreter der Immunzellen

Im Wesentlichen 2 Vorläuferzellen:

Myeloide Zellen + Lymphoide Zellen

- Ursprung im Knochenmark (Stammzellen)

- Hohe Mobilität (...dringen rasch zum Geschehen vor)

• Monozyten..... • Vorläufer der Makrophagen

• Makrophagen..... • Phagozytieren (Gewebe, Lymphe)

• Granulozyten..... phagozytieren Bakt., Viren, Pilze im Blut, /Abwehrzellen geg.

Allergien, Parasiten, Abwehrzellen -

• B-Zellen..... Vorläufer von Plasma- u. Killerzellen /auf Antikörperproduktion

spezialisiert /langlebige Zellen mit „Gedächtnis“

B-Lymphozyten

Plasmazellen

B-Gedächtniszellen

• T-Zellen.....aktivieren Plasmazellen/bremsen die Immunantwort /langlebige Zellen mit „Gedächtnis“ /erkennen und zerstören von Viren /befallene und Tumorzellen

T-Helfer-Zellen

T-Suppressorzellen

T-Gedächtniszellen

Zytotoxische Zellen

• Natürliche Killerzellen (NK)..... • greifen unspezifisch virusinfizierte und Tumorzellen an

4) Bedeutung und Arten von Immunglobulinen

Immunglobuline sind Antikörper, die in der Lage sind, sich mit antigenen Determinanten zu vereinigen. Ig sind Proteinmoleküle, die im Blutserum sowie in Körperflüssigkeiten (z.B. Magensekret, Milch) vorkommen. Ein Serum, das spezifische Antikörper enthält, wird als Antiserum bezeichnet. Aufgrund ihrer physikalischen, chemischen und immunologischen Eigenschaften werden Ig in fünf Klassen unterteilt

G-- Mengenmäßig vorherrschend, erhöht bei akuten und chronischen Infekten, Systemisches Schutzglobulin im Serum, in Muttermilch
A-- Erhöht bei chronischen Infekten u. Autoimmunerkrankungen, immunolog. Schleimhautbarriere, Bindet Mikroorganismen im Serum, in diversen Sekreten
M-- Wirksam bei Bakteriämie, erhöht bei akuten Infekten im Serum
D-- Erhöht bei Autoimmunerkrankungen an der Oberfl. von B-Lymphozyten
E-- Allergenspezifisches Ig, erhöht bei Parasiteninfektionen

Was ist ein Vakzin? Welche Formen der Immunisierung kennt man?

Impfstoff aus lebenden, abgeschwächten, inaktivierten, entgifteten Toxinen oder Toxoiden von Erregern oder von immunogenen Teilen der Oberfläche oder des Erbgutes von Erregern
IMPFUNG--VAKZIN

Vorbeugende Maßnahme gegen verschiedene Infektionskrankheiten

....künstliche Auslösung einer Immunität

Aktive .. Abgetötete oder abgeschwächte Mikroorganismen führen eine spezifische Immunantwort herbei

Passive .. Antikörper eines immunen werden auf einen nicht immunen Organismus übertragen

Was versteht man unter dem Booster-Effekt im Rahmen der Immunprophylaxe?

Ist die sekundäre Immunantwort auf eine zweite Antigen-Injektion. Es werden noch viel mehr Ig G gebildet

Was sind Allergien bzw. atopische Reaktionen?

ALLERGIEN: Antikörpervermittelte Überempfindlichkeit

Auftreten innerhalb von Minuten nach Kontakt mit dem Antigen

Pollenkörner und Pilzsporen, Insektengifte, bestimmte Nahrungsmittel, Tierexkremente, Hausstaubmilben, Kuhmilch, Eier, (Erd) Nüsse, Sojabohnen, andere Leguminosen, Weizen, Shrimps, Krabben, Austern, Muscheln, Gewürze

ATOPIE: Neigung des Körpers zu Überempfindlichkeitsreaktionen

Symptome von Nahrungsmittelallergien

Gastrointestinale S.: Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe

Dermatologische S.: Urticaria, Ekzem, Ödeme

Respiratorische S.: Rhinitis, Asthma

Andere: Kopfschmerzen, Kehlkopf-Ödem, Blutdruckabfall, Anaphylaktischer Schock

Was versteht man unter einem anaphylaktischen Schock?

- Lebensbedrohlicher Zustand als Folge einer allergischen Reaktion
- Kann zu Herz-Kreislaufversagen führen
- Massive Histamin- und Serotonin-Freisetzung führt zur Erweiterung der Blutgefäße und zur Kontraktion der glatten Muskulatur (Vasodilatation)
- Herzrasen
- Atemnot infolge Bronchialödems
- Übermäßige Schleimproduktion
- Atem- und Kreislaufstillstand
- Gegenmittel: Adrenalin, Antihistaminika

Unterschiede zwischen Lebensmittelallergie und Lebensmittelunverträglichkeit

- Toxisch--Allergie
- Nicht toxisch--Unverträglichkeit

Was ist eine idiosynkratische Reaktion? Nennen Sie Beispiele.

Schwer verlaufende Überempfindlichkeit auf von außen zugeführte Stoffe, die nicht auf eine immunologische Reaktion, sondern auf eine Fehlfunktion oder Nichtfunktion zurückzuführen ist (Pseudoallergie).

Schwerer Verlauf: z.B. bei Favismus, nach Genuss von Hülsenfrüchten Schüttelfrost, hämolyt. Anämie, Schockzustand, Tod, Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel

Leichter Verlauf: z.B. Asthma auf Sulfite, Migräne auf Schokolade, Aggressiv werden auf Zucker, Übelkeit auf Natriumglutamat („China-Restaurant-Syndrom“)

5. Lebensmittelvergiftungen

Natürliche Barrieren des Organismus bei der Aufnahme pathogener Keime

Oral

Mund, Rachen,..... Speichel, Enzyme

Speiseröhre

Magen..... Magensäure, Enzyme, Verdauungsenzyme, Gallensekret

Duodenum

Dünndarm..... Mucus, Antagonistische Mikroflora, Darmmilieu (pH, Anaerobiose etc.)

Dickdarm

Mastdarm

Wesentliche Pathogenitätskriterien von Lebensmittelvergiftungen

Virulenz krankmachender Keime richtet sich auf bestimmte Darmsegmente (Magen, Dünndarm, Dickdarm)

Oberflächenrezeptoren, Adhäsionskriterien, Liganden, Lectine, Pili, Bakterien, Viren

Virulenz von Parasiten auch durch mechanische Anhaftungsmechanismen im Darm

Erklären Sie die Störung des Elektrolythaushalts und der Flüssigkeitsbilanz, verursacht durch pathogene Keime

Bei Infizierung erhöhter intrazellulärer Level an cAMP wodurch weniger Flüssigkeit absorbiert wird und eine veränderte Permeabilität der Mucosa sich einstellt. → Diarrhoe

Was ist eine Gastroenteritis? Wodurch wird sie verursacht?

Entzündliche Erkrankung der Schleimhaut im Gastrointestinaltrakt. Infolge einer Infektion oder Intoxikation kommt es zur Störung der Flüssigkeitsresorption.

(...Durchfall / Diarrhoe...starke Elektrolytausscheidung) u./o. zu Erbrechen

Störung der Elektrolytaufnahme;

Reduzierte Nährstoffaufnahme

Bauchschmerzen, -krämpfe

Mit oder ohne Kreislaufbeteiligung, Fieber, blutigen Stuhl, Schleim, Eiter

Symptome und Kriterien einer Diarrhoe

- die Stuhlkonsistenz verändert ist (flüssig)
- die Stuhlmenge deutlich vermehrt ist
- die Entleerung > 3 x täglich

Dauert die Diarrhoe bis zu 2 Wochen, spricht man von akuter Diarrhoe,
> 2 Wochen: chronische Diarrhoe

6. Grampositive Lebensmittelvergifter

Geben Sie einen kurzen Überblick über die Relevanz grampositiver Lebensmittelvergifter

(MO setzt Enterotoxin i.d. LM frei → LM wird verzehrt → Enterotoxin wirkt auf Verdauungstrakt → Symptome einer Gastroenteritis → MO wird / nicht über Fäzes ausgeschieden)

Eigenschaften und Bedeutung von *Staphylococcus aureus* als Lebensmittelvergifter

- Grampositiv, unbeweglich • Fam. Micrococcaceae • fakultativ anaerob • Koagulase-positiv
- Katalase-positiv
- β -Hämolyse • Clumping Factor • Gold-gelbes Pigment....Name • Trauben-Haufenförmige Zellanordnung
- Gute Überlebenschance auch unter trockenen Bedingungen aufgrund der Ausbildung einer Polysaccharidkapsel (...Biofilme!) • Natürliche Besiedelung von Haut, Haaren, Nasen-Rachenraum, Faeces, Perianalbereich etc.
- Haut- und Wundinfektionen, Furunkel, Karbunkel, Eiter,
- (Problem „MRSA“) • Problem: manueller Kontakt....Personalhygiene • Toxinbildung (Exotoxin, Enterotoxin) • Toxic Shock Syndrome Toxin (...Superantigen, führt zu fulminanter Entzündungsreaktion, nur von bestimmten Stämmen gebildet, vorwiegend bei Frauen)
- Lebensmittelvergiftung • Hitzstables Enterotoxin (bis zu 100 °C) (11 serolog. Typen), 28.000 – 35.000 Da
- Toxinbildung ab 15°C möglich • Etwa 15 – 20% aller humanen Staph. aureus-Stämme sind enterotoxinogen • Nach Aufnahme des toxinhaltigen LM (30 min bis wenige Stunden) Übelkeit, Erbrechen, Bauchkrämpfe, Durchfall, in den meisten Fällen kein Fieber, aber Schweißausbrüche
- Reizleitung auch über *Nervus vagus*...stimuliert Übelkeit • Kreislaufbeteiligung • Therapie: Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution, keine Antibiotica, kreislaufstärkende Mittel
- Krankheit meist selbstlimitierend (endet nach 8-24 Stunden) • Viele Staph.Intoxikationen sind medizinisch nicht registriert

Welche ätiologischen (die Lehre der Ursachen betreffend) Kriterien spielen bei *Staph. aureus*-Intoxikationen im Lebensmittelbereich eine Rolle?

- Manueller Kontakt • Haare, Anniesen, Husten etc. • Kontaminierte Gerätschaften und Utensilien (...Putzlappen)
- Staubeintrag in Produkte • Personen mit Wunden im Produktionsbereich • Optimale Vermehrungstemperatur: 30-37 °C
- Wachstumsbereich: 7–46 °C • Hohe aw-Wert-Toleranz (aw 0,86 !) • Ausgeprägte pH-Toleranz • Wachstum nahezu auf/in jedem Lebensmittel möglich • Personalhygiene, Körperpflege, Küchenhygiene, Kleidung, Wundversorgung
- Kein Schmuck, Rauchen, Kaugummi im LM-Bereich !! • Geeignete Reinigung und Desinfektion • Fermentationsflora unterdrückt meistens *Staph.aureus*

Was sind MRSA-Keime?

MRSA ist die Abkürzung für **Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus** (multi-resistenter Staphylococcus aureus), bezeichnet gegen bestimmte Antibiotika resistente Stämme.

Beispiele für Ursachen von Staph. aureus-Intoxikationen im Lebensmittelbereich

- Mangelhafte Erhitzung / Heißhaltung
- Zu lange „Warmhaltezeiten“
- Mangelnde Personalhygiene
- Kontaminierte Geräte
- Schlechte Rohwaren
- Andere BSP: Fleisch, Geflügelfleisch, Fleischerzeugnisse, Milch, Käse, Soßen, Puddings, gegarte, rekontaminierte LM, Gemeinschaftsverpflegung

Eigenschaften und Bedeutung von Bacillus cereus als Lebensmittelvergifter

- Grampositiv, beweglich (begeißelt), mesophil • stäbchenförmig
- Endosporen bildend (...Resistenz!) • Fam. Bacillaceae • fakultativ anaerob
- ubiquitär vorkommend, hohe Resistenzlage aufgrund der hitzeresistenten Sporen
- β -Hämolyse • produziert 2 Toxintypen:
Erbrechens-Toxin (emetic toxin, vomitoxin, „CEREULID“)---hitzestabil
Durchfall-Toxin (enteritic toxin)---hitzelabil
Infektions-/Intoxikationsdosis:
Cereulid: 1.000 – 10.000 Sporen/g LM
Diarrhoe: 10^5 - 10^8 Sporen/g LM
- Sporen können in feuchten und säurearmen LM bei Temperaturen zwischen 5 und 55 °C keimen und sich vermehren, Toxinbildung eher < 22 °C (neutrales Milieu)
- Emetische Stämme wachsen eher > 10°C, bevorzugen eher aerobes Milieu
- Große Bedeutung von HACCP-Konzept und Hygieneprogrammen als präventive Maßnahme
- Probleme bei zu langsamer Kühlung bzw. bei ungekühlter Lagerung
- „Anfällige LM“: Stärkereiche Produkte (Reis, Milchreis, Nudelgerichte)

Was versteht man unter dem Cereulid-Toxin?

Erbrechens-Toxin→ emetic toxin, vomitoxin---hitzestabil
Toxin: kl. zyklisches Peptid, ca. 5.000 Da, auch noch nach Zelltod aktiv

Häufige Quellen für Bacillus cereus-Intoxikationen im Lebensmittelbereich

Probleme bei zu langsamer Kühlung bzw. bei ungekühlter Lagerung
„Anfällige LM“: Stärkereiche Produkte (Reis, Milchreis, Nudelgerichte) Reis- und Nudelgericht, Puddings, Soßen, Milchprodukte, Erhitzte Fleischerzeugnisse, Gewürze

Eigenschaften und Bedeutung von Clostridium botulinum als Lebensmittelvergifter

Grampositiv, anaerob, stäbchenförmig • Beweglich (begeißelt) • Endosporenbildner (Resistenz!), Sporen terminal bis Subterminal • Name: von „botulus“...(latein: Wurst) • Familie Clostridiaceae • bis zu 15 verschiedene Typen (Serovare) • hitzelabiles Zytotoxin (Neurotoxin) (19 min. Kochen zerstört T.), Molekulargewicht zw. 300.000 und 900.000 Da, stärkstes natürlich vork. Bakterientoxin (Inhalation: 3 ng/kg KG, i.v.: 1 ng/kg KG tödlich) • Bakterienreservoir: Umwelt, Erdboden, Abwasser • Grad der Toxizität hängt von proteolytischen Eigenschaften der Stämme ab: Proteolyten bilden Abbauprodukte und meistens Gas (....Signal!!) Nicht-Proteolyten (Saccharolyten) bleiben unerkannt, sind z.T.

auch psychrotroph (!!), beide besitzen auch gewisse Salztoleranz • Schwere Erkrankung, zu 30-65% tödlicher Ausgang

Erklären Sie die Besonderheiten des Botulismustoxins

Neurotoxin, das an den Stellen der Reizleitung (Gangliosidrezeptoren) der motorischen Endplatten der Nervenzellen eingreift

- Blockade der Acetylcholinfreisetzung
- Resultat Lähmungserscheinungen bis hin zur Atemlähmung
- Struktur ähnelt Tetanustoxin

Kriterien von Botulismuserkrankungen

Klass. Botulismus: Aufnahme von Botulismustoxin mit der Nahrung. Nach 12 – 36 Stunden erste Symptome (manchmal auch erst nach Tagen): Kopfschmerzen, Erbrechen, Lähmungserscheinungen (Schluck- und Sehstörungen, Doppeltsehen, Augenmuskellähmung), trockene Schleimhäute, Tachykardie (Herzrasen)
Abhilfe: Antitoxin und symptomatische Behandlung

Säuglingsbotulismus

Cl. botulinum entwickelt sich nach Nahrungsaufnahme (Sporen) im Darm des Säuglings und bildet Toxin, das resorbiert wird

Problem: Cl. botulinum-Sporen in Honig: !Säuglingen im 1. Lebensjahr kein Honig zum Süßen von LM!

Wundbotulismus

Bedeutung von Clostridium botulinum für die Lebensmittelindustrie bzw. Lebensmittelsicherheit

- Hygiene (kein Sporeneintrag)
- Produkte sorgfältig waschen (z.B. Gemüse)
- Sporenauskeimung und Clostridienwachstum hemmen durch gezielte Maßnahmen:
- pH < 4,5
- Produkt salzen bzw. pökeln (aw-Wert < 0,94)
- Kühlagerung von Konserven (< 10°C)
- Ausreichende Erhitzung (Sterilisation)
- 12D-Konzept bei der Erhitzungsanwendung
- Achtung: Vakuumverpackung kann selektiven Einfluss ausüben (...Räucherfisch, Räucherfleisch etc.)
- Problem: hausgemachte Produkte
- Bombierte Konserven !!
- bestimmte Produkte mit ethnischer Relevanz
- Simulationssoftware zur Wachstumsvorhersage

Eigenschaften und Bedeutung von Clostridium perfringens als Lebensmittelvergifter

Grampositiv, anaerob, jedoch stärker aerotolerant als Cl. botulinum

- Unbeweglich • Endosporenbildner (Resistenz) • Wundinfektionskeim: „Gasbrand-Erreger“
- Temperaturoptimum relativ hoch (40 – 45°C), nicht psychrotroph
- bildet verschiedene Exotoxine (...Enterotoxine) im MG-Bereich von ca. 35.000 Da
- Toxine sind hitzelabil • Salz und Nitrit wirken wachstumshemmend
- Toxinbildung im LM möglich oder auch im Darm (bei Sporulation)
- meistens relativ milder Krankheitsverlauf (Enteritis) mit Typ A-Cl. perfr., seltener nekrotisierende Entzündung des Darms (eher bei Kindern)....Cl. perfr. Typ C
- Sporen häufig (in niedriger Zahl im Darm zu finden) • Keimreservoir: Schmutz, Erde

- Gewürze mit Sporen • Spekulationen im Zusammenhang mit „plötzl. Kindstod“

Wesentliche Unterschiede zwischen *Clostridium perfringens* und *Cl. botulinum*

Neurotoxin – vergleichsweise schwaches Enterotoxin

Beweglich - unbeweglich

Schwere krankheit - milde krankheit

Bedeutung und Eigenschaften von *Listeria monocytogenes*

Grampositiv, stäbchenförmig -- typischer Zoonose-Keim, diverse Serovare--

Toxinproduzent: Listeriolysin O („LLO“), MG ca. 60.000 Da

Erreger einer Infektionskrankheit („Monozyten-Angina“...Monozytose),

„Listeriose“ (Inzidenz: 2-15 Fälle pro 1 Mio Einw., altersabhängig):

Beginnt mit Magen-Darm-Symptomen, entwickelt sich dann zu einer generalisierten Allgemeinerkrankung mit Organschäden Krankheit bricht bei Personen mit intaktem Immunsystem praktisch nicht aus,Gefährdete Personengruppen!

Erklären Sie die Listeriose und beurteilen Sie ihr Gefährdungspotenzial für den Menschen

Grippe-ähnliche Erkrankung -- Fieber, Muskelschmerzen -- Erbrechen, Durchfall --

Inkubationszeit: 3 -70 (!) Tage (...erschwert epidemiologische Bewertung)

Antibiotikabehandlung -- Krankheitsdauer: 10 -18 Tage -- Infektiöse Dosis nicht bekannt

GEFÄHRDETE GRUPPEN

- Ältere Menschen

- Abwehrgeschwächte Personen

- Schwangere

- Septikämische Erkrankungen --- Schwere Organschäden --- Meningitis, Meningoenzephalitis, Vorzeitige Wehen, Abortus --- Säuglingslisteriose --- Hohe Mortalitätsrate --- Hohe Virulenz des infizierenden Stammes --- Anzahl der aufgenommen Keime --- Individuelle Immunitätslage der Person

Resistenzeigenschaften von Listerien

Beweglich (typisch, temperaturabhängig) -- Aerob bis fakultativ anaerob

Katalase-positiv -- Oxidase-negativ -- Keine Endosporenbildung --

Wachstumstemperaturbereich: 3 – 45 °C -- Wachstumsoptimum: 30 – 37°C

pH-Toleranzbereich: ca. 5.0 – 9.5 -- Hohe Salztoleranz (bis 25%!) -- Ubiquitär verbreitet

Bedeutung von *Mycobacterien* als lebensmittelrelevante Krankheitserreger

Mycobacterium tuberculosis

Mycobacterium avium pseudotuberculosis

Mycobacterium tuberculosis >> Langsam wachsend >> Säurefest >> Filamentös >>

Historische Bedeutung (Zoonose: Rinder....Rohmilch), Veterinärprogramme, Herdenkontrollen, Impfprophylaxe, Tröpfcheninfektion, Antibioticaresistenzen, Milchpasteurisierung

Mycobacterium avium pseudotuberculosis: Erreger der Paratuberculose (chronische Darmentzündung bei Wiederkäuern.....„Johne´s Disease“, beginnt mit Durchfall, Abmagerung etc.)

Problem: Milch und Kot enthalten Erreger, europaweite Verbreitung des Keims in den Rinderherden

- Milchpasteurisierung: wiss. Uneinigkeit über wirksame Entkeimung

- Hitzestabiler Keim
- Schwieriger Nachweis
- Inkubationszeit beim Menschen unbekannt
- Zusammenhang mit Mb. Crohn, Colitis ulcerosa ??

7. Gramnegative Lebensmittelvergifter

Geben Sie einen kurzen Überblick über die Relevanz gramnegativer Lebensmittelvergifter

Einteilung und Eigenschaften von Salmonellen

Kleine, gramnegative Stäbchen > Fam. Enterobacteriaceae, (komplexe Nomenklatur)
 Fakultativ anaerob, peritrich begeißelt >> Katalase-positiv >> Oxidase-negativ
 bevorzugen hohen aw-Wert >> 1880 erstmals beschrieben (Ebert, Koch)
 benannt nach Daniel E. Salmon (1850-1914) >> über 2.000 Serovare bekannt
 klass. Typisierung mit Phagen >> Alle pathogen, manche nur humanpathogen
 Einteilung nach Antigenstruktur bzw. nach epidemiolog. Gruppen
 Heute: Einteilung auf Basis der DNA-Hybridisierung: 2 Species

Aktuelle Einteilung:

S. bongori

S. enterica (mehrere Sub-Species) vorwiegend relevant für Menschen

>> *S. typhi*

>> *S. paratyphi* (nur beim Menschen)

alle anderen: Zoonose-Keime >> *S. enteritidis* od. *S. typhimurium* (am häufigsten für Durchfallerkrankungen verantwortlich) „Typhus abdominalis, Paratyphus“)

>>>>

Salmonellen-Enteritis

Salmonellen-Gastroenteritis

Virulenzkriterien von Salmonellen

- Rasche Vermehrung in wasser- und nährstoffreichen Lebensmitteln (vor allem zw. 20 und 40°C)
- Kein Wachstum <7°C bzw. >50°C
- Temperaturbehandlung von >70°C tötet Salmonellen ab
- Säuregrad und Salzgehalt wirken antagonistisch
- Langfristige Überlebensmöglichkeit in trockenen LM (...Schokolade....Ruhezustand, „VBNC“, reaktivierbar)
- Virulenz richtet sich auf Dünndarm, führen dort zur Entzündung
- >> Prostaglandinfreisetzung führt zur Aktivierung von cAMP, Störung des Flüssigkeitshaushalts...Diarrhoe
- >> Enteritische Formen meistens auf Darm beschränkt, in Extremfällen sowie b. *S. typhi* u. *S. paratyphi* >> Translokation....septische Erkrankung

Erläutern Sie die Bedeutung möglicher Risikolebensmittel im Zusammenhang mit Salmonellen

- Rohe bzw, nicht durchgegarnte Lebensmittel (Geflügel/produkte, Geflügelsalate, Faschiertes)
- Majonaisse enthaltende Feinkostsalate mit pH >4,5 (Eiersalat, Kartoffelsalat etc.)

- Rohei enthaltende Soßen, Cremespeisen, Desserts (Tiramisu, kaltgerührte Puddings, Produkte mit Eischnee)
 - Speiseeis, Rohmilch, Milchprodukte (Rohmilchkäse)
 - Rohe Meerestiere (Austern, Sushi)
 - Nicht durchgebackene Bäckerei- und Konditorwaren (Bienenstich, Sahnnetorten etc.)
- Probleme: Kreuzkontaminationen, Niedrig-Temperatur-Brühvorgang (Geflügelschlachthöfe), Schlachthofkapazitäten

Was versteht man unter einer Typhus-Erkrankung? Erklären Sie deren Bedeutung und klinisches Krankheitsbild

Typhus abdominalis

- Erreger: *S. typhi*
 - Schwere Erkrankung, septikämisch (Erreger auch im Blut nachweisbar, Organbefall)
 - Vermehrung bzw. Überleben in Makrophagen möglich
 - häufig über verunreinigtes Wasser
- Brechdurchfall, hohes Fieber, Bewusstseinstrübung, Hautausschlag (Oberkörper), Hämorrhagische Symptome
- Inkubationsdosis: wenige Keime
 - Inkubationszeit: 1-2 Wochen
 - Krankheitsdauer: 1-8 Woche
 - Letalität: ca. 10%
- Antibiotikatherapie
 - Elektrolytersatz
 - Dauerausscheider bis zu 5% (nach Typhus/Paratyphus-Erkr.)
 - Ansiedelungsmöglichkeit in der Gallenblase
 - Impfung (aktive Immunisierung)

Was versteht man unter einer Paratyphus-Erkrankung?

- Fieberhafte Salmonellen-Enteritis >> Schwächere Form des Typhus >> Erreger: *S. paratyphi* A,B,C >> a,b *S. schottmuelleri* >> c *S. hirschfeldii*
- Krankheitsdauer: 1-3 Wochen, Typischer Hautausschlag, Salmonellen in Milz, Leber, Lymphsystem, Mensch = Reservoir
- Diverse Lebensmittel als Vektoren
- „Dauerausscheiderproblem“, Antibioticatherapie, Elektrolytersatz

Was sind Salmonellen-Gastroenteritiden? Welche präventiven Maßnahmen kann man diesen und anderen Salmonellen-bedingten Erkrankungen entgegen setzen?

- Alle anderen Salmonellen >> Unterschiedliche Virulenz >> Krankheitssymptome variieren: Durchfall, Erbrechen, Fieber, Kopfschmerzen, Störung des Elektrolythaushalts, Dünndarmentzündung >> Inkubationszeit: wenige Stunden bis ca. 3 Tage
- Keine septikämischen Effekte
- >>>> Trinkwasserhygiene, Lebensmittelhygiene, Behandlung von Dauerausscheidern
- Vorbeugende Maßnahmen bei Reisen in südliche Länder
- Personalhygiene als wichtiger Präventionsfaktor
 - Vermeidung von Kontakt mit Tieren und Tierkot
 - Ausreichende Erhitzung von Rindfleisch
 - Gründliche Reinigung von Salaten bzw. Rohkost
 - Kühlung bei rohen Lebensmitteln

Bedeutung, Reservoir und Eigenschaften von Shigellen

Gramnegatives, kurzes Stäbchen >> Unbeweglich, fak. Anaerob >> Oxidase-negativ, Katalase-positiv >> Verursacht Bakteriendysenterie > Enge Verwandtschaft zu *E.coli*
Wachstum zwischen 7 und 47 °C möglich
>> 4 pathogene Species:

- *S. dysenteriae*
- *S. flexneri*
- *S. boydii*
- *S. sonnei*

S. dysenteriae: Erreger der bakteriellen Ruhr >> Endotoxinbildner (Shiga-Toxin)

Geringe Infektionsdosis (10 – 100 Keime!) >> Koliken, Fieber, blutiger Durchfall

Inkubationsdauer: 1 – 10 Tage > Krankheitsdauer: wenige Tage bis 2 Wochen

Faeces von Mensch und Tier

Häufig fäkal-oraler Infektionsmodus; Schlachttiere als Träger (bes. Rinder)

Kontaminierte Lebensmittel, gelegentlich Wasser (Abwasser)

Weltweite Inzidenz: ca. 165 Mio. Fälle, Ca. 500.000 Touristen erkranken pro Jahr

Besonderheiten des Shiga-Toxins

Enterotoxisch, cytotoxisch >> Führt zur Entzündung im Dickdarm >> Geschwürbildung möglich, Epithelläsionen, von Pseudomembranen bedeckt >> Verursacht wässrig-blutige Diarrhoe,

10 – 30 Stühle pro Tag! >> Kreislaufbeteiligung infolge massiver Elektrolytstörung

Komplikationen möglich (z.B. Nierenversagen) >> Antibioticatherapie gegen Keime, Elektrolytausgleich

Andere Shigellen: Schwächere Verlaufsformen der Erkrankung Infektionsdosis: 100 - 1.000

Zellen z.T. Virulenzfaktoren (plasmidcodiert)

S. flexneri eher invasiver Typ

Geben Sie einen Überblick über die im Zusammenhang mit pathogenen *E.coli* definierten Keimgruppen

Enteropathogene <i>E.coli</i>	EPEC
Enteroinvasive <i>E.coli</i>	EIEC
Enterotoxinogene <i>E.coli</i>	ETEC
Enterohämorrhagische <i>E.coli</i>	EHEC (Verotoxin-bildende <i>E.coli</i>)
Enteroaggregative <i>E.coli</i>	EAEC
Diffus-aggregative <i>E.coli</i>	DAEC

Allgemeine Eigenschaften und Reservoir von *E.coli*

Gramnegatives, kurzes Stäbchen

> Meist beweglich (peritrich begeißelt)

> Fakultativ anaerob

Lactose-positiv >> Natürl. Darmbewohner >> Fäkalindikatorkeim

Markerorganismus: Indexkeim

Wachstumsbereich: 8 – 47 °C >> 1885 erstmalig durch Dr. Theodor Escherich beschrieben („*Bacterium coli*“), seit 1919: *E. coli*

fakultativ bis obligat pathogen (nicht nur auf den Darm beschränkt) > repräsentieren ca. 1% der Darmflora („Eubiose“) >> stamm- bzw. gruppenspezifisch:

- Produktion verschiedener Virulenzfaktoren und Toxine

- Produktion verschiedener Anlagerungsfaktoren und Rezeptorproteine

Chemotaxis > Genetisch besonders gut untersucht >> bewirkt unterschiedliche

Erkrankungen >> wichtiger „Hygienekeim“

Was versteht man unter den Begriffen „Fäkalindikator“ bzw. „Indexkeim“?

Fäkalindikatorkeim: zeigt unzureichende Hygiene an
Markerorganismus: Indexkeim: weist auf die Möglichkeit hin, dass auch andere pathogene Keime vorkommen können

Eigenschaften und Besonderheiten von EPEC

- E.coli mit Pili, Adhäsinen >> keine Toxine
- > setzen sich bevorzugt an Dünndarmwand an >> zerstören Mikrovilli
- > sporadische Enteritis bei Säuglingen und Kleinkindern
- > weniger Bedeutung bei Erwachsenen >> „Hospitalismuskeim“ >> Nachweis im Stuhl

Eigenschaften und Besonderheiten von EIEC

- Invasion des Colon-Epithels
- Hohe Infektionsdosis notwendig (> Mio K.)
- Virulenzfaktoren Plasmid-codiert
- Toxinbildung umstritten
- verursachen wässrigen Durchfall (ähnlich zu Shigellose)
- kurze Inkubationszeit (8-24 h)
- Übertragung durch Trinkwasser und Lebensmittel
- rund 11 Serotypen bekannt (am häufigsten: O125:H -)

Eigenschaften und Besonderheiten von ETEC

- E.coli mit Pili und Membranrezeptoren
- Plasmide mit Toxingenen >> 2 Enterotoxintypen:
 - LT....thermolabile; ST....thermostabile
- LT....ähnlich zum Choleratoxin....ähnliche Wirkung
- ST....verursachen vermehrte Flüssigkeitssekretion
- zusätzlich Kreislaufbeteiligung möglich, Schockzustand
- Detektion mit Immunoassays > setzen sich ebenfalls an Dünndarmwand an
- zerstören ebenfalls Mikrovilli > relativ hohe Infektionsdosis erforderlich
- Inkubationsdauer: 8-45 h > Krankheitsdauer: ca. 1-3 Tage > typischer Reisediarrhoe-Keim (...Wasser)

Eigenschaften und Besonderheiten von EHEC

- gefährlichster pathogener E.coli (1983 erstmals beschrieben)
- produziert Verotoxin (Shiga-, Shiga-like Toxin, ...VTEC) >> VT1 und VT2-Typen (VT1 weniger virulent) > Anlagerung an Dickdarmmucosa >> Toxinwirkung direkt auf Epithelzellen hämorrhagische Colitis (blutige Stühle)
- Serotyp O157 beim Menschen am wichtigsten
- andere Serotypen mit lokaler geographischer Bedeutung

Was versteht man unter dem so genannten „HUS“-Syndrom?

- Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)
 - >> Schädigung der Blutzellen, Blutgefäße und Nieren
-Nierenversagen
- 5% der Kinder (!) entwickeln HUS

Erläutern Sie die Gefährdungspotenziale im Zusammenhang mit EHEC Keimen

- geringe Infektionsdosis (10-100 Keime!)
- Inkubationsdauer: 3-4 Tage >> Krankheitsdauer: 2-9 Tage
- Nachweis aufgrund der Sorbitol-Unverträglichkeit
- Jährlich viele Fälle >> seltener: thrombotisch-thrombozytopenische Purpura („TPP“)....neurologische Symptome >> Rinder als Reservoir (erkranken selbst nicht) >> EHEC sind extrem säuretolerant...Magenpassage! > nicht invasiv
- Inzidenz: 1,2 Fälle pro 100.000 Einw.

Eigenschaften und Besonderheiten von EAEC und DAEC

- erstmals 1987 beschrieben >> Autoaggregationsphänomen (v.a. durch Fimbrien) > stimulieren Schleimbildung im Darm....
-führt zur Biofilmbildung.... „stacked brick type“ > geschichtete Ziegelsteine
- Toxinbildung diskutiert (möglicherweise thermolabiles T.)
- Verursacher von akuter bis chronischer, wässriger Diarrhoe mit Schleimbeimengung > vorwiegend Kinder betroffen
- Problem: Entwicklungsländer (unterernährte Kinder) (in Europa geringer Anteil)

Diffus-adhärenente Eigenschaften >> Durchfallerkrankungen bei Kleinkindern in Entwicklungsländern > Pathologischer Mechanismus noch ungeklärt (Toxine?) > Bildung eines Nekrosefaktors

Erklären Sie die Bedeutung von *Enterobacter sakazakii* als Lebensmittelvergifter

- Gramnegatives, kurzes Stäbchen - beweglich
- Seit 1989 als Verursacher von Erkrankungen bei Neugeborenen bekannt
- Wachstumsoptimum bei 37°C, Wachstum im Temp.-Bereich zwischen 4 und 47 °C
- Relativ hitzestabil (Inaktivierung > 60 °C)
- Verursacher von Biofilmen (...Gebrauchsgegenstände, Maschinenteile!)
- Stammabhängig: pH-Resistenz (bis pH 3,8)
- Problemkeim für: Trockenmilcherzeuger - Spitäler
- Bis heute ca. 50 bekannt gewordene, schwere Krankheitsfälle
- Eigene Codex Alimentarius Regelung f. Kindernährmittel
- Risikogruppen: Neugeborene, junge Säuglinge (i.d. ersten 2 Lebensmonaten), immungeschwächte Personen
- Mortalität bei Säuglingen: 50-75% ! Geringe Infektionsdosis vermutet (1 Keim pro g Milchpulver!!)
- Wenige Infektionen, aber: schwere Verlaufsformen:
 - Meningitis, Septikäm. Erkrankungen, nekrotisierende Enterocolitis
 - > Bei Überleben Spätfolgen (ZNS)
- Reservoir und Infektionsquellen >> Pflanzen, Boden, Abwasser >> Darm von Insekten (?) Milchpulver, Kindernährmittel gefährdet
- >> Problem: zu hohe Temperatur im Kühlschrank
- Wichtig:** gute Hygienepaxis...GMP/GHP > Säuglingsnahrung mit Wasser (>70°C) zubereiten

Bedeutung, Reservoir und Eigenschaften von *Yersinia enterocolitica*

- Gramnegatives, kurzes Stäbchen
- Fakultativ anaerob,
- Begeißelt, (Beweglichkeit Temp.-abhängig)
- Katalase-positiv, Oxidase-negativ

- Psychrotrophes/psychrotolerantes Wachstumsverhalten
- Hitzelabil
- Plasmidcodierte Virulenzfaktoren und 1 hitzestabiles Enterotoxin
- Inkubationszeit: 1-10 Tage Krankheitsdauer: einige Tage
- Dritthäufigster Erreger bakt. LM-bedingter Erkrankungen in Deutschland
- > Durchfall, Erbrechen und Koliken, Entzündung des Ileums, seltener Fälle von Pseudoappendicitis
- ca. 1000 Fälle pro Jahr und Land (v.a. in kühleren Regionen)
- Therapie: Elektrolytersatz „verwandte Yersinien“: *Y. pseudotuberculosis*, *Y. pestis*

Reservoir:

- Ubiquitär, Oberflächenwasser, Haus- und Nutztiere, besonders Schweine
- > Selten direkte Übertragung, Fäkal verunreinigte Lebensmittel, Meerestiere (Krabben), Rohmilch
- Vorsorgemaßnahmen: Vermeidung von Tierkontakt, Personal- und LM-Hygiene, ausreichende Erhitzung von Schweinefleisch, gründliche Reinigung roher LM

Was versteht man unter nosokomialen Infektionen?

Citrobacter, *Klebsiella*, *Proteus*, *Providencia*, *Arizona*, *Edwardsiella*
Bedeutung als nosokomiale Krankheitskeime >> KRANKENHAUSINFEKTIONEN

Bedeutung, Reservoir und Eigenschaften von *Campylobacter* sp.

- Gramnegatives, mikroaerophiles, spirillenartiges Stäbchen
- Bipolar monotrich begeißelt
- Katalase-positiv
- Temp. Optimum 42 °C
- Seit den 80er Jahren bekannt, teilweise bereits häufigster lebensmittelspezifischer Krankheitserreger in EU (...hat Salmonellen „überholt“)
- Hier zu 5-15 % für Durchfallerkrankungen verantwortlich
- Gemeldete *Campylobacteriosen* in Ö. in den letzten 10 Jahren ca. 5x-facher Anstieg! (fiebrhafte bakterielle Enterokolitis, *Campylobacteriose*)
- Inzidenz: 16 Fälle pro 100.000 Einw.
- > Gehäuftes Auftreten von Erkrankungen im Sommer
- Starke Assoziation mit Lebensmittel tier. Herkunft (v.a. Geflügel, Milch)
- Zoonosekeim >> 3 relevante Species (von 21):
 - *C. jejuni* (90% aller Fälle, Ink. 2-5 Tage)
 - *C. coli* (3 – 5% der Fälle, Ink. 2-11 Tage)
 - *C. fetus* (sehr selten, Ink. 2-11 Tage?)
- Min. Infektionsdosis: ca. 10^4 Keime

Beurteilen Sie die aktuelle Lage von lebensmittelbedingten *Campylobacteriosen* in Bezug zu den epidemiologischen Faktoren

Viele Infektionen verlaufen asymptomatisch oder:

- Wässriger, blutig-schleimiger Durchfall mit hohem Fieber
- Primär auf Dünndarm bezogen
- Hohe Stuhlfrequenz (20x pro Tag!)
- Symptome eines „akuten Abdomens“
- Gelegentlich auch Übelkeit und Erbrechen
- Meist selbstlimitierend nach ca. 1 Woche
- Direkte Übertragung „von Mensch zu Mensch“ bei Kindern
- Antibiotikabehandlung (..Vermeidung der Ausscheidung von Keimen)

- Erreger-Reservoir: Geflügel, Schweine, Rinder, Vögel, Schafe, kont. Wasser, Unzureichend gegartes Geflügel, Rohmilch, Innereien, kranke Haustiere als Kontaminationsquellen bzw. Vektoren
- Überlebensmöglichkeit im LM, Vermehrungsmöglichkeit im LM eher gering
- Problem Auftauwasser, Kreuzkontamination
- Problem der steigenden Antibiotikaresistenz
- Labornachweis unter speziellen Inkubationsbedingungen

Eigenschaften und Vorkommen von *Helicobacter pylori*

- verwandt zu *Campylobacter*
- Gramnegativ, mikroaerophil
- Verursacher von Gastritis bzw. *Ulcus ventriculi* (Magengeschwüren)
- Übertragungsweg ungeklärt (Lebensmittel?)
- Weltweite Prävalenz: 50%
- C Isotopen-Atemlufttest zur Diagnose (indirekt Urease-Aktivität von *H. pylori* gemessen)

Bedeutung und Einteilung lebensmittelrelevanter Vibrionen

- Gramnegatives, kurzes, gebogenes Stäbchen
- Monopolar, monotrich begeißelt Alkalitolerant (pH 6-10), säurelabil
Fakultativ anaerob 1883 von Robert Koch entdeckt (...Kalkutta) Wachstumsbereich 15-42 °C Erreger der Cholera 3 serologische Gruppen:
- Serogruppe O:1bildet Cholera-toxin
- Serogruppe atyp. O:1
- Serogruppe non O:1
- Wasser große Bedeutung als Vektor Cholera endemisch in vielen tropischen Ländern
Fäkaler Infektionsmodus

Ursachen und Symptome der Cholera

Schwere Erkrankung Reiswasser-ähnliche Stühle
Hoher Flüssigkeitsverlust – Dehydrierung Schweißausbrüche, Fieber
Massive Infektion des Dünndarms Inkubationszeit: 2-3 Tage Toxinbildung (Exotoxin),
dringt in Darmzellen ein und verursacht dort Durchlässigkeit der Zellmembran,
....völlige Entgleisung des Elektrolythaushalts
Vibrio El Tor, z.T. geringere Virulenz, jedoch Antibiotikaresistenz
Infektionsdosis: von wenigen Keimen bis >100 Mio. Zellen
(je nach Virulenz) Therapie: Elektrolytausgleich, Antibiotika
Übertragung auch durch Fisch und Meeresfrüchte

Besonderheiten des Cholera-Toxins

besteht aus 6 Protein-Sub-Einheiten (Ges.MG 84.000 Da)
Toxinbildung wird über Bacteriophagen induziert Starke Bindungsassoziation an Mucosa
Hitze-labil
Vorbeugemaßnahmen Wasserhygiene Allg. Hygienestandard Aktive Immunisierung
(Impfung) keine rohen Meerestiere

Vibrio parahaemolyticus und seine Besonderheiten

1951 erstmals beschrieben (Japan): nach Genuss von rohem Fisch und Meeresfrüchten
Ähnliche Grundeigenschaften wie *V. cholerae* Allerdings: halophiler Charakter
Hitze-labil Vorkommen in flachen Küstenregionen Infektionsdosis: > 100.000 K
Erkrankungsformen: - Wässriger Durchfall - Inkubationszeit: 4-96 h
- Erkrankungsdauer: ca. 3 Tage - Blutige Dysenterie - Inkubationszeit: 20 min. bis 9 h

- Fieber (bis ca. 39°C) - Erkrankungsdauer: 2-3 Tage

Aeromonas hydrophila und seine Bedeutung als Lebensmittelvergifter

Gramnegatives, fakultativ anaerobes, bewegliches Stäbchen Oxidase-positiv
Aeromonas hydrophila, (A. caviae) geringe NaCl-Toleranz, hitzelabil
1984 erstmals als pathogen eingestuft (FDA)
verursacht Gastroenteritis mit teils schleimig-blutiger Diarrhoe verschiedene
Virulenzfaktoren, hitzestabiles und -labiles Enterotoxin, cytotoxisch-hämolytisches Toxin
Minimale Infektionsdosis unbekannt (vermutlich hohe KZ erforderlich)
Hauptreservoir: Wasser, WassertiereAquakulturerkrankungen

Plesiomonas shigelloides und seine Bedeutung als Lebensmittelvergifter

Plesiomonas shigelloides Gramnegatives, fakultativ anaerobes,
bewegliches Stäbchen Oxidase-positiv seit 1978 als opportunistisch pathogener Keim
bekannt geringe NaCl-Toleranz, hitzelabil Enterotoxin (?) Oberflächenwasser,
Trinkwasserkontaminant, häufig in den Tropen Wassertiere als Reservoir
Inkubationszeit: 1-2 Tage, hohe Dosis erforderlich Durchfall, Bauchkrämpfe, max. 1
Woche

Brucellose-Formen und ihre Ursachen

Gramnegatives, kleines, pleomorphes, aerobes, unbewegliches Stäbchen
Intrazelluläre Vermehrung Wirtsspezifisch Hitzelabil,
pH-empfindlich 4 Species:

- Brucella abortus
- Brucella melitensis
- Brucella suis
- Brucella canis

Tiere weitgehend symptomfrei Lange Überlebenszeiten in tier. Produkten

B. abortus:

Weltweit, größtenteils ausgerottet, b. Menschen leichte Erkrankung

B. melitensis:

„Maltafieber“ (Mittelmeerländer, Mexiko, S-Amerika) b. Menschen schwere Erkrankung

B. suis:

in USA häufig, z.T. Südostasien, S-Amerika b. Menschen schwere Erkrankung

B. canis:

Typische Hundekrankheit, b. Menschen nur leichte Form

Malta Fieber: Rohmilch als Übertragungsvektor (z.B. Ziegenmilch,
beim Tier Milchdrüsen und Plazenta befallen)
häufiger über Atemwege Schlachthofarbeiter, Landwirte betroffen,...Direktkontakt!
lange inkubationszeiten Grippeähnliches Krankheitsbild Veterinärimpfprogramme,
Milchpasteurisation als Vorbeugemaßnahmen

Bedeutung von Pseudomonas aeruginosa als Lebensmittelvergifter

Gramnegatives, kurzes, aerobes, bewegliches Stäbchen
Katalase-positiv, Oxidase-positiv Psychrotrophes Wachstumsverhalten
Erreger nosokomialer Infektionen (Wundinfektion) Trinkwasser als Vektor, selten
Frauenmilch, Obst, Gemüse Hohe Infektionsdosis erforderlich, um gastrointestinale
Störungen hervorzurufen (invasiver Modus) „stilles Mineralwasser“

Eigenschaften von Rickettsien und durch sie verursachte Erkrankungen

Sehr kleine, kokkoide Bakterien (0,3 - 0,5 µm) Zoonosekeime
Insekten als Vektoren (Flöhe, Zecken, Milben, Läuse)

Coxiella burnetii **Q-Fieber..>** • Inkubationszeit: 11-25 Tage • Hohes Fieber, Kopfschmerzen • Antibioticatherapie (Tetracyclin)

Francisella tularensis **Tularämie** >• Inkubationszeit: 3-7 Tage • eher Kontaktübertragung (Hautläsionen) • rohes Fleisch • Fieber, Kopfschmerzen, langwierig, Milzabszesse • Antibioticatherapie (Tetracyclin) • Keim ist kälte- und hitzelabil • Nagetierproblem

Zellparasiten Pleomorph relativ hitzeresistent Gefährdet: exponierte Personen
Rohmilch f. Coxiella als Vektor fraglich, eher Aerosolproblem Francisella mit Kapsel

8. Mycotoxine

Was versteht man unter Mycotoxinen?

Kollektive Bezeichnung für Toxine, die als sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen produziert werden >> Pilzgifte; Mutterkornalkaloid; Mycotoxin

Ätiologische Bedeutung lebensmittelrelevanter Mycotoxikosen

Viele Schimmelpilze sind zur Mycotoxinbildung befähigt (mindestens 400 Species produzieren verschiedene Substanzen mit unterschiedlicher Toxizität, Stabilität und unterschiedlicher chemischer Struktur)

- ca. 150 Mycotoxine hinsichtlich chem. Struktur aufgeklärt
- Mycotoxinbildung abhängig von Wachstumsbedingungen
- bis 1969 waren Mycotoxine praktisch unbekannt (...Forellensterben, Turkey-X-Disease,...Aflatoxine)

Was versteht man unter dem Begriff „Carry over“?

Definition: Übergang von Schadstoffen, die das lebende Tier aufnimmt, in die von diesem Tier gewonnenen Produkte (Fleisch, Fleischwaren, Eier, Milch und Milchprodukte)
Manche Tiere akkumulieren Mycotoxine in bestimmten Organen (z.B. Schweineleber), manche Tiere modifizieren Mycotoxine im Zuge ihres Stoffwechsels (Milch....Aflatoxin M).

Entstehung und Wirkung von Mycotoxinen

Phase 1: TROPHOPHASE Intensive Dissimilation von Glucose, Mycelwachstum
Phase 2: IDIOPHASE Reduzierter Sauerstoffbedarf, Synthese von Stoffwechselprodukten, Bildung von Sporen u./o. Sclerotien, Anreicherung von Mycotoxinen

Kanzerogen	krebs err.
Mutagen	erbgut schädigend
Teratogen	Fruchtschädigung
- Schädigung von Nerven, Organen, Immunsystem	
- Hormonelle Wirkung z.T. hohe Toxizität	

Eigenschaften, Bedeutung und Quellen von Aflatoxinen

- Von Aspergillen gebildet (A. flavus, A. parasiticus)
- gehört zu stärksten Krebs auslösenden Natursubstanzen (kanzerogen, auch mutagen)
- 6 verschiedene Aflatoxine: B1, B2, G1, G2, M1, M2 (fluoreszierende Eigenschaften)
- Giftigkeit: LD 1-10 mg/kg (Erwachsener), LD 9 -18 µg/Tag bei Kindern, Grenzwert in LM: 2

µg/kg (Aflatoxin B1), in Kindernahrung: 0,01 µg/kg, Grenzwerte auch für Futtermittel (ppb-Bereich)

- Hohe Hitzestabilität
- Anreicherung bei Zimmertemperatur möglich
- Bei Kühlung (< 10°C) Toxinbildung stark reduziert
- Carry Over aus Futtermitteln (Reis, Nüsse, Leber, Nieren (Innereien), Erdnüsse, Erdnussschrot, gemahlene Mandeln, Muskatnuss Gewürze Pistazien Feigen Getreide

Eigenschaften und lebensmittelrelevante Bedeutung von Citrinin und Deoxynivalenol

von *Penicillium citrinum* und *P. verrucosum* gebildet, auch von einzelnen Stämme von *Monascus purpureus* Nephrotoxisch Weniger toxisch als Ochratoxin (ähnliche Wirkung) Versimmelte Zitrusfrüchte Verfaultes Obst Getreide und andere Cerealien Tofu, Miso, Angkak (fermentierter Reis)

Deoxynivalenol (DON) von Fusarien (*F. graminearum*, *F. culmorum* u.a.) gebildet (gehört zur Gruppe B der Trichothecene)

nephrotoxisch beeinträchtigt das Immunsystem teratogen
gastrointestinaler Reizstoff reduzierte Legeleistung bei Hühnern, Futterverweigerung, Erbrechen Pilzwachstum am Getreide, Mais Hitzebeständig

Bedeutung und historischer Hintergrund des Ergotismus

Verursacher des Ergotismus (Ergotalkaloide; Peptidester d. Lysergsäure) - *Claviceps purpurea* - *Claviceps paspali*

„Mutterkorn“ (bis zu 1% Ergotalkaloide) Häufig bei Roggen, seltener bei Weizen u.a. Getr. Ausbildung eines Sclerotiums mit tox. Material

Große historische Bedeutung (1875 erstmals isoliert) (Kriebelkrankheit, Krampfseuche, St. Antonius-Feuer, Brandseuche, „Veitstanz“ etc.) Getreidetechnologische Abtrennung des Mutterkorns Medizinische Anwendung: Ergometrin (wehenfördernd) Ergotamin (Migränemittel, umstritten), Mb. Parkinson- Therapeutia

Eigenschaften und Vorkommen von Ergotalkaloiden

- Halluzinogene Wirkung • Verwirrtheit • Neurologische Effekte
- Muskelkontraktionen • Lähmungserscheinungen • Unkontrollierte, krampfartige Bewegungen • Ohrensausen • Gefäßverengend • Störung der Organdurchblutung
- Gangränöse Formen (Absterben von Gliedmaßen) • Konvulsive Form (Beibehaltung von verkrampfter Körperhaltung)

Bedeutung und Eigenschaften der Ochratoxine

von verschiedenen Aspergillen und Penicillen gebildet (z.B. *Aspergillus ochraceus*) Hohe Toxizität Kanzerogen Nephrotoxisch Lebertoxisch irreversible Organschäden Getreide, Nüsse, Kaffee, (zuletzt auch Bier, Wein) Hitzeresistent am häufigsten Ochratoxin A (OTA) Tägliche Aufnahme: ca. 50 ng/kg KG

Eigenschaften und Vorkommen von Patulin

von Penicillien- und Aspergillenarten (z.B. *Penicillium expansum*) sowie *Byssochlamis* sp. Gebildet an verfaulten, verschimmelten Früchten (Äpfeln, Birnen, Gemüse) In hohen Konzentrationen: Übelkeit, Entzündung der Magenschleimhaut Nicht sehr hitzestabil (wird durch Kochen, jedoch nicht durch Pasteurisation zerstört) Ascorbinsäure, Fermentation bewirken Abbau EU-Grenzwert für Obstsäfte: 50 µg/kg

Überblick und Bedeutung der Fusarientoxine

von Fusarien (z.B. *F. sporotrichioides*) und auch *Stachybotris*-Arten gebildet 4 Untergruppen (darunter auch Deoxynivalenol) zellschädigende Wirkung

Erbrechen, Durchfall, brennender Mund u. Rachen	Immunsystem- und Knochenmark-
Schädigung	Blutungen, Anämie, Lungenerkrankung, Fieber,
Organversagen	„Alimentäre toxische Aleukie“ hitzestabiles Toxin

von versch. Fusarienarten gebildet Name kommt von „*Zea mays*“ (Mais)
 Bildung bei relativ kühlen Temperaturen (12-14 °C) primär Tierfutterproblem (liegt dort als Glycosid vor) Östrogene Eigenschaften (beeinflusst Genitalsystem beim Schwein; Geflügel und Rinder unempfindlicher)
 Kleines organisches Molekül Möglicher Einfluss auf Bildung von Brustkrebs
 Toxizität nimmt mit steigender Erhitzungstemperatur ab Höchstmengen bei Getreide(erzeugnissen): 50 µg/kg Nachweis in Weizen(kleie)

Welche Maßnahmen dienen der Kontrolle und Vermeidung von Mycotoxinen bei Lebensmitteln?

Erntemaßnahmen • Futtermittelkontrolle • Keine beeinträchtigte Ware verwenden/verarbeiten • Gute Lagerungsbedingungen (kühl, trocken) • Möglichst niedrige Temperatur • Keine Temperaturschwankungen (Kondenswasser....) • Feuchtigkeits- und aw-Wertansprüche bzw. -toleranzen unterschiedlich • Verfügbaren Sauerstoff möglichst gering halten • pH-Wert: Toxinbildung in relativ breitem Bereich möglich (pH 3.4 – 5.5!) • Hoher Kohlenhydratgehalt im Substrat fördert Mycotoxinbildung • Unterdrückung der Idiophase im Schimmelwachstum

9. Viren und Prionen

Allgemeine Charakteristik und Kontaminationsmodi von lebensmittelrelevanten Viren

Primäre Kontamination: Tier bereits infiziert (z.T. ohne zu erkranken)
 Sekundäre Kontamination: LM im Verlaufe der Herstellung oder Bearbeitung/Zubereitung durch den Menschen kontaminiert auch über Wasser, Vektoren (z.B. Nagetiere)
 Lebensmittel-assoziierte Viren werden mit der Nahrung aufgenommen, gelangen über den Darm in den Körper und werden nach ihrer Vermehrung wieder mit dem Stuhl ausgeschieden. DNA- oder RNA-haltige Partikel mit Protein, z.T. Lipiden, Enzymen Zelluläre Parasiten – Energiegewinnung auf Kosten der Wirtszelle
 Replikation intrazellulär Breites Größenspektrum Wirtszelle reagiert normalerweise mit Immunreaktion (...IgM) Teilweise spezifische oder unspezifische Immunität
 Bereits geringe Virenzahl kann Erkrankungen hervorrufen Viele Viren robust und auch bei Kühlagerung Infektionstüchtig Am häufigsten vom Menschen ausgehend („Schmierinfektionen“)

Welche Diarrhoe-Viren spielen eine bedeutende Rolle bei Lebensmittelvergiftungen?

Hepatitis A-Viren	Gastroenteritische Viren:
MKS-Viren	SRSV
Poliomyelitis-Viren	Rota-, Adeno-, Coronaviren
Zeckenencephalitis-Viren	ECHO-Viren

Eigenschaften und Übertragungswege von Noroviren

- 1972 erstmals entdeckt (elektronenmikroskopisch) • ca. 25 – 35 nm groß, nicht umhüllt
- starke Genomvariabilität, viele Subtypen • resistent gegenüber Umwelteinflüssen und Desinfektionsmittel • weltweite Verbreitung • häufig betroffen: Kinder unter 5J., Erwachsene über 70J. häufige Fälle im Herbst und Winter (Okt.-März), Ausbrüche jedoch auch ganzjährig beobachtet
- Nachweis im Stuhl und im Erbrochenen (El.Mikr., RT-PCR) • ambulante Behandlung

- keine Impfung • Einleitung umfangreicher Hygienemaßnahmen zur Vermeidung des fäkalen-oralen Infektionsmodus • Klinischer Bereich: Erkrankte Personen absondern
- Tragen von Handschuhen und Schutzkittel • Mund-Nasenschutz • Oberflächendesinfektion
- Bettwäschedesinfektion • Information der Kontaktpersonen • Händedesinfektion • Problem, dass Viren tw. bereits vor ersten klinischen Symptomen ausgeschieden werden

Bedeutung und Eigenschaften von Rotaviren

- 1973 erstmals beschrieben • verursachen schwere Durchfallerkrankungen, Schleimbeimengung, Erbrechen, Fieber • Jährlich sterben weltweit ca. 850.000 Kinder (bei unzureichender medizin. Versorgung) • Epidemien häufig in Kindergärten (...Überlebensfähigkeit auf Gegenständen), Kinder und Kleinkinder betroffen
- Trockene Raumluft begünstigt Übertragung • Inzidenzgipfel zwischen 6. und 24. Monat
- jährlich tausende Fälle • ca. 70 nm groß, radförmig • zur Gruppe der Reoviren (unbehüllte RNA-Viren) • fäkal-oraler Infektionsmodus • niedrige Infektionsdosis • variable Inkubationszeit (durchschnittlich 1-3 Tage) • beim Erwachsenen milde Symptome („Reisediarrhoe“-Keim)
- auch bei Nutztieren verbreitet (Kälber) • Impfung bei Kindern (seit 2006, früher umstritten)
- greifen Spitzen der Dünndarmzotten an (Villi), eingeschränkte Darmfunktion (...Resorptionsstörungen) • bis zum 5. Lebensjahr erkrankt nahezu jedes Kind an Rotaviren
- Gefahr für Kleinkinder: nosokomiale Infektionen • Viren meist in hoher Zahl mit dem Stuhl ausgeschieden • Diagnose mit ELISA-Test, EI-Mikroskopie • Therapie: Flüssigkeits-/Elektrolytsubstitution

Bedeutung und Eigenschaften von Astroviren

- Bedeutung als Verursacher kindlicher Gastroenteritiden • 1978 erstmals beschrieben
- sternförmige Gestalt, ca. 30 nm Durchmesser • geringere Virulenz
- geschätzter Anteil an Durchfallerkrankungen: max. 10% • über Wasser, Lebensmittel und Schmierinfektionen übertragen • Inkubationszeit: 3-4 Tage
- wässrige Stühle, Erbrechen, leichtes Fieber, Kopfschmerzen • meist nach 2-4 Tagen Heilung • ELISA-Nachweis im Stuhl • auch bei Kälbern als Durchfallerreger bekannt

Das Hepatitis A-Virus und seine lebensmittelrelevante Bedeutung

- Kleines RNA-Virus • Pathogen für Mensch und Primaten • Zur Gruppe der Piconaviren
- Oral-fäkalen Infektionsmodus, Schmierinfektionen • Hohe Umweltresistenz (Säure, Lauge, Hitze, Desinfektionsmittel) • Leberspezifisch – „Hepatoviren“
- Niedrige Infektionsrate ausreichend (< 100 Viruspartikel) • Lange Inkubationszeit: 15-50 Tage (vorwiegend symptomlos...aber bereits Ausscheidung möglich) • Infizierter Mensch als Ausgangspunkt • Mangelnde LM-bzw. Trinkwasserhygiene • Hepatitis (mit Ikterus...„Gelbsucht“) verläuft praktisch nie chronisch • Schutzimpfung empfohlen • Erkrankung hinterlässt Immunität • Weltweit erkranken jährlich ca. 1.5 Mio Menschen

Bedeutung von Poliomyelitis-Viren im Zusammenhang mit Lebensmitteln

- Erreger der Poliomyelitis (Kinderlähmung) • Unbehülltes RNA-Virus mit 30 nm Durchmesser, Picornaviren • 3 Serotypen • Polio-Viren in westlichen Ländern nur noch selten anzutreffen (Impfungen!) • Infektion verläuft meist unbemerkt (Menschen und Primaten) • Vorwiegend Kinder zwischen 3 und 8 Jahren betroffen
- Schmier- und Kontaktinfektion • Viren mit LM oral aufgenommen • Vermehrung im Dünndarm • Ausscheidung über Stuhl • Viren erreichen vom Darm aus Nervenzellen des Rückenmarks • Schädigung der Nervenzellen, Lähmungserscheinungen, vorwiegend an den Extremitäten • Extremfall: auch Atemmuskulatur kann betroffen sein...Atemlähmung, Tod

Erklären Sie die Bedeutung von Zoonose-Viren anhand eines Beispiels

- Erreger der Geflügelpest (Wild- und Ziervögel, Geflügel) • Inflenzaviren (Influenza Typ A, 16 Sub-Typen), Myxoviren • Erkrankung seit >100 Jahren bekannt • Übertragung von Tier auf

Menschen nur bei intensivem Kontakt • Erkrankungsfälle in Fernost • Virustyp Influenza A H5N1, behülltes RNA-Virus • Viren überleben in Kot, Sekret, Geflügelfleisch und Eiern • Garungsprozess mit 70°C tötet Viren ab • Problem durch Zugvögel: frei laufende Hühner, Geflügelfarmen • Im Prinzip: Zoonose, jedoch wenige Fälle beim Menschen (wenn, dann häufig mit tödlichem Ausgang)

Eigenschaften und Verbreitung von Maul- und Klauenseucheviren

- Weltweite Verbreitung (Ausnahmen: N-Amerika, Australien, Neuseeland, Japan)
- In Ö zuletzt 1981 • Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Rehe, Dam und Schalenwild
- Tiere bleiben nach Erkrankung Virusträger (... Bestandssanierung)
- Erreger: Aphthoviren (Gruppe der Picornaviren) • In EU: vorwiegend Serotypen O, A, C
- Virusausscheidung bereits in Inkubationsphase in Sekreten und Exkreten • Mensch kann sich über Milch infizieren (... mildes Krankheitsbild) • Milchpasteurisation wirksam

Coxsackie-, ECHO- und Corona-Viren und deren Besonderheiten sowie Lebensmittelrelevanz

Coxsackie-Viren • benannt nach Ort an der amerikanischen Ostküste

- seit 1948 bekannt • Kleine, säurestabile RNA-Viren Gruppe der Picornaviren
- Aufnahme über Gastrointestinaltrakt • Primär Verursacher von Erkältungen, Meningitis, Myocarditis, Hepatitis (stammabhängig), Ausschläge
- Gelegentlich auch Durchfallerkrankungen („Sommerdiarrhoe“)
- Tröpfchen-, Schmier-, Kontaktinfektionen • Fälle in Schulen und Heimen

- ECHO: „enteric cytopathogen human orphan“ virus • RNA-Virus, Picorna-Viren-Gruppe
- Aufnahme über Gastrointestinaltrakt • mehrere Serotypen • Stammabhängig: grippeähnliche Infekte, Durchfall, Meningitis, Hautausschläge
- Vorwiegend bei Kindern und Kleinkindern • Fäkal-oraler Infektionsmodus

Corona-Viren • Behüllte RNA-Viren • Unregelmäßige Formen mit ca. 60 – 200 nm Durchm.

- „Corona“Kranz • Vorwiegend Erreger von Erkältungs- und Atemwegserkrankungen beim Menschen • seit längerem bei Haus- und Nutztieren bekannt • Gastroenteritis bei Ferkeln und Schweinen • auch SARS-Virus zu dieser Gruppe *Severe Acute Respiratory Syndrome*

Ursachen und Formen der BSE-Erkrankung beim Rind sowie humanspezifische Folgen

Infektionskrankheit bei Rindern Rinder erkranken i.d.R. im Alter von 4-5 Jahren degenerative Erkrankung des Zentralnervensystems Schwamm- und Löcherbildung

1984 erstmals beschrieben, 1990: Meldepflicht in EU

Problem Tiermehl (Fütterungsverbot in EU seit 1994) seit > 200 Jahren ähnliche Fälle beim Schaf (SCRAPIE) Verursacht durch PRIONEN normales Protein wird zum Prionenprotein an äußerer Oberfläche der Gehirnzellen sehr lange Inkubationszeiten (Jahre) Zusammenhang mit CREUTZFELDT-JAKOB-Krankheit (?) ähnlich: „KURU-Disease“ (... Kannibalismus)

Was sind Prionen?

proteinartiges, infektiöses Agens ohne Nucleinsäure

Erläutern Sie die BSE-Problematik an Hand von epidemiologischen Fakten

- Milch • Arzneimittel (Gelatinekapseln, Organbestandteile) • Gelatine
- Impfstoffe (Zellkulturen) • Kosmetika (Antifaltencremes etc.) • Brühwürfel und Fleischextrakte • Rindfleisch (...Hirn, Mark, Bries) • Tiermehl Vorkehrungen, Alternativen

10. Protozoen und Helminthen

Grundlegende Eigenschaften und Vorkommen von Protozoen und ihre Relevanz bei Lebensmitteln

Einzellige Tiere mit speziellem Vermehrungszyklus Keine Zellwand, jedoch Zellkern
□ Ausgeprägte wirtsspezifische Eigenschaften Parasitäre Lebensweise
Vermehrung im Wirtsorganismus Außerhalb des Wirts lange Überlebensfähigkeit in Form von Zysten Übertragung über (vorwiegend rohe) Lebensmittel und Wasser
Erhitzen und mehrtägiges Einfrieren ($< -18^{\circ}\text{C}$) tötet Parasiten ab
Aktive Form (Trophozoit, reproduzierfähig durch Teilung)
Ruheform (Zyste, mit z.T., ausgeprägter Resistenz, wird als „infektiöser Part“ übertragen)

Ursachen, Eigenschaften und Besonderheiten der Toxoplasmose

- Erreger der Toxoplasmose • 1908 entdeckt (Nagetier, Tunesien)
- 1937 in USA: Zusammenhang mit geschädigten Neugeborenen erkannt (Blindheit, Hydrozephalus, Gehirnschäden etc.) • 1965 in Schottland erstmals aus Katze isoliert
- Mikroskop. kleiner, intrazellulärer Parasit: $4-8\text{ }\mu\text{m} \times 2-4\text{ }\mu\text{m}$ • Hauskatze (dort geschlechtlicher Zyklus) scheidet Oozysten mit dem Kot aus
- bis zu 6% der Katzen in EU sind Ausscheider • Mensch, Vögel, Säugetiere als Zwischenwirt
- Problem: Infektion in der Schwangerschaft • Serologischer Test als Vorsorgeuntersuchung (wenn Antikörper vorhanden, kein Risiko) • Keine Impfung

Aufnahme von mit Oozysten kont. LM oder Wasser (... Katzenkot) oder: Aufnahme von mit Zysten kont. Muskelgewebe (meist Schweinefleisch) durch untererhitzte bzw. rohe LM

- Oozysten besitzen lange Überlebenszeiten (Jahre) in der Natur
- Insekten (z.B. Hausschabe), Vögel und Nagetiere als mögliche Vektoren
- Durchseuchungsrate bei Menschen in Europa zwischen 10 und 80% (... Immunität)!
- Schwere Schäden des Fetus und des Neugeborenen bei Erkrankung in der Schwangerschaft
- Postnatale Erkrankung: Lymphknotenschwellung, grippeähnlicher Verlauf
- Häufig tödliche Erkrankung bei AIDS-Patienten

Ursachen, Eigenschaften und Besonderheiten der Amoebenruhr

- Erreger der Amoebenruhr • Weltweites Vorkommen, vor allem in warmen Ländern
- Dickdarmparasit • Übertragung von Mensch zu Mensch, schlechte hygienische Bedingungen • Schätzungsweise ca. 500 Mio Menschen jährlich infiziert
- 1990: häufigster gastrointestinaler Parasit in Mexiko • Häufigere Ausbrüche im Frühjahr
- Trophozoiten bis $60\text{ }\mu\text{m}$ groß, mit 1 Pseudopodium • Zyste zwischen 3.5 und $20\text{ }\mu\text{m}$
- Blutige Durchfälle nach ca. 2-4 Wochen dauernder Inkubationszeit
- Möglichkeit, durch Darmwand zu penetrieren, Verursacher von Leberabszessen
- Manche Infektionen verlaufen inapparent • Hohe Zystenkonzentration in Faeces ($> 1\text{ Mio/g}$) im Darmlumen vorwiegend als ovaler Trophozoit
- Cytoplasma mit Vakuole, fallweise mit eingebetteten Leukozyten
- Stuhlpräparat: Verwechslung mit apathogener *Entamoeba dispar* möglich (keine Symptome)
- Diarrhoe Organschäden Orale Aufnahme der Zyste Freisetzung von 8 Trophozoiten im Dünndarm Wanderung in den Dickdarm Penetration durch Mucosa in Blutbahn

Ursachen, Eigenschaften und Besonderheiten der Giardiasis (Lamblienruhr)

- Erreger der Giardiasis („Lamblienruhr“) • Bereits von Antonie van Leeuwenhoek beschrieben • Trophozoit mit tropfenähnlicher Gestalt ($8-16\text{ }\mu\text{m} \times 5-12\text{ }\mu\text{m}$)
- Saugplatte an der Unterseite ermöglicht Anhaften an Dünndarm • 4 Flagellenpaare, 2 Nuclei
- Ruckartig taumelnde Bewegung der Trophozoiten • Zysten mit sphärischer Gestalt ($9-12\text{ }\mu\text{m}$ Durchm.) • Wässriger Durchfall aufgrund Resorptionsstörung
- Inkubationszeit: 5-25 Tage • Problemparasit von Oberflächenwasser-Aufbereitungsanlagen
- Früher häufig in Sowjetunion (z.B. Fälle in Leningrad) • Weltweite Verbreitung

- Zysten überleben in kühlem Wasser für mehrere Monate• Auch Haustiere als Träger der Zysten, Zoonose

Cryptosporidium parvum und seine lebensmittelrelevanten Eigenschaften

- Erreger der Cryptosporidiose• 2 Genotypen bekannt• Seit 1950 bekannt
- Erst 1976 beim Menschen entdeckt• Weltweite Verbreitung• Kälber und andere Säugetiere als Reservoir (Zoonose)• Mensch infiziert sich durch orale Aufnahme von Oozysten(4-5µm Durchm.), 10 - 1.000 Zysten ausreichend
- Chronische Diarrhoe bei immunsupprimierten Patienten (...AIDS)• Dünndarmparasit
- Freisetzung von Sporozoiten nach Nahrungsaufnahme
- Sporozoiten dringen in Darmschleimhautzellen ein (intrazelluläre Vermehrung, Störung der Resorption)
- Geschlechtliche („Gamogonie“) und ungeschlechtliche Vermehrung („Schizogonie“) abwechselnd möglich
- Wässriger Durchfall, Abdominalschmerzen, Gewichtsverlust

Eigenschaften und Vorkommen von Sarcocystis sp. und Balantidium coli

- Name: („sarco“....Muskel), ...intramuskuläre Zysten
- Parasit, über 100 Jahre bekannt
- Oozysten mit Nahrung (z.B. rohes Fleisch) aufgenommen, sexuelle Sporulation im Darm, Zysten-Ausscheidung nach ca. 1 Woche,
- Darmbeschwerden, Durchfall dauert ca. 1 Woche
- Sporozysten vom Tier aufgenommen, gelangen auf dem Blutweg in Muskel, dort asexuelle Vermehrung und Ausbildung von Zysten in „Schläuchen“, können beim Tier Lähmungen verursachen
- Sarcocystis
hominis
suihominis
bovihominis
- Sarcocysten auch in Schafen, Kaninchen,Enten

- Größter Protozoen-Parasit beim Menschen(60 – 200 µm !! Durchm.)
- Einziges humanpathogenes „Wimpertierchen“ (Ciliaten)• enthalten Macro- und Micronucleus• Erreger der „Balantidienruhr“• weltweites Vorkommen (vor allem in warmen Ländern)• fäkal-oraler Infektionsmodus• bei Schweinen, Affen, Menschen
- kugelförmige Zysten (ca. 50-55 µm Durchm.) mit kont. Nahrungsaufgenommen, wandern in Dünndarm, dort Öffnung der Zysten,Trophozoiten gelangen in Dickdarm, dort Vermehrung (Teilung)
- Darmschleimhaut durch Balantidien-Enzyme geschädigt
- verursachen dabei meist oberflächliche Geschwüre und Darmbeschwerden, blutig-schleimige Diarrhoe oder aber auch unauffälliger Krankheitsverlauf

Einteilung und Überblick über die lebensmittelrelevanten Helminthen

- Würmer • Mehrzellige, (parasitäre) Organismen• Unterschiedliche Organsysteme
- Lebenszyklus mit einem oder mehreren Zwischenwirten• Vermehrung meist außerhalb des menschl. Organismus • Krankheitssymptome von der Rolle des Menschen im Vermehrungszyklus bzw. der Anzahl der aufgenommenen Würmer abhängig
- Trematoda Saugwürmer
- Cestoda Bandwürmer
- Nematoda Fadenwürmer

Besonderheiten und Vertreter der Trematoden (Saugwürmer)

Name: „trema“...Loch zur Klasse der „Plattwürmer“ Oval bis lanzettförmig, mit Haftorganen („Mundsaugnapf“, „Bauchsaugnapf“) Blind endender Verdauungstrakt ca. 6.000 Arten Zweigeschlechtlicher Endoparasit Spezieller Entwicklungszyklus mit Schnecken als Zwischenwirt, Arthropoda und Fische als 2. Zwischenwirt Weltweites Vorkommen (vor allem Afrika, S-Amerika, Asien) Mensch oder anderes Wirbeltier infiziert sich durch orale Aufnahme der Parasiten (z.B. ungewaschenes Obst, Gemüse, fäkalverunreinigte LM)

Großer Leberegel (*Fasciola hepatica*)

• Gallengangparasit bei Hauswiederkäuern und bei Schweinen, gelegentlich auch beim Menschen • Weltweites Vorkommen

Kleiner Leberegel (*Dicrocoelium dendriticum*) • Gallengangparasit bei Schafen und Rindern

Katzenleberegel (*Ophisthorchis*, *Clonorchis*)

• Parasit bei fressenden Säugetieren (Katze, Fischotter, Fuchs)
• vorwiegend in Osteuropa und China • Infektion durch Genuss von rohem Fisch (s.o.)
• Sehr widerstandsfähige Metazerkarien (gegen Pökeln, Marinieren, Trocknen)
• Ausreichender Garungsprozess erforderlich

Besonderheiten und Vertreter der Cestoden (Bandwürmer)

Rinderfinnenbandwurm Schweinefinnenbandwurm Hundebandwurm
Fuchsbandwurm Zwergbandwurm Fischfinnenbandwurm

• Erreger der Taeniasis • Dünndarmparasit • am häufigsten vorkommende Bandwurmart
• bis zu 10 m lang • Kleiner Kopf mit Saugnapfen • Hinter dem Kopf zahlreiche Glieder
• nehmen Nahrung aus dem Darminhalt auf • Zweigeschlechtliche Lebensweise
• Glieder mit Eiern vom Menschen (=Endwirt) mit Kot ausgeschieden,....Abwasser auf Wiesen,....weidende Rinder.... • Embryobildung im Rinderdarm, Larven durchbohren Darmwand, gelangen in Muskelgewebe, dort Finnenbildung (v.a. Zunge, Herz, Zwerchfell) #

Etwas kleiner als Rinderbandwurm (3-4 m lang)

Schwein als Zwischenwirt Kopf mit Saugnapfen und Hakenkranz

Übertragung durch finnenhaltiges Schweinefleisch Kann im Darm jahrelang überleben Gewichtsverlust, Juckreiz im Analbereich

Eigenschaften und Komplikationen bei Infektionen mit dem Rinder- und Schweinebandwurm

• Problem: Finnenhaltiges Fleisch halbroh oder roh verzehrt....
• Magen- und Darmbeschwerden, Erbrechen, Durchfall, auch Hungergefühl, Gewichtsverlust

Schweinebandwurminfektion: Zystizerkose: Bei mangelnder Personalhygiene nimmt Mensch Eier auf, Mensch fungiert als Zwischenwirt, Larven schlüpfen im Menschen, durchbohren Darmwand,Blutkreislauf,....Organe (Herz, Zwerchfell, Gehirn, Auge)

Hygienemaßnahmen bei Echinokokken sowie deren Bedeutung

• Hunde- bzw. Fuchsbandwurm dort als Dünndarmparasiten, normaler Zwischenwirt Paarhufer und Unpaarhufer (z.B. Esel und Schwein)
• Lebensgefährlich, weil Mensch als Zwischenwirt:
....zystische Echinokokkose (Zysten in Leber und Lunge)
....alveoläre Echinokokkose (Befall der Leber)
•Metastasierung in andere Organe möglich
Vorbeugung: Achtung: Ungewaschene Beeren und Pilze, Umgang mit Haustieren,

Besonderheiten und Vertreter der Nematoden (Fadenwürmer)

Nematoda (Fadenwürmer) Trichinen Spulwürmer Heringswürmer

Zwergfadenwurm	Peitschenwurm	Madenwurm	Trichinella spiralis	Ascaris
lumbricoides	Anisakis simplex	Stongiloides stercoralis	Trichuris trichuria	
Enterobius vermicularis				

Nematoden

- Spindelförmiger Körper• Keine Segmente• Länge variiert zwischen wenigen mm und 1 m
- Geschlechtlich getrennt, sexuelle Fortpflanzung• Männchen kleiner als Weibchen
- Großer Artenreichtum• enthalten Organsysteme wie Nerven und Muskeln

Besonderheiten der Trichinellose

Parasiten bei Säugetieren• Männchen 1.2 mm lang, Weibchen ca. 2.5 – 4 mm lang

- Mensch und Vögel als Zwischen- bzw. Endwirt• Erkrankung: Trichinellose• Inkubationszeit: ca. 8-14 Tage• Einkapselte Trichinenlarven im Fleisch werden aufgenommen, durch Verdauungssäfte im Dünndarm freigesetzt, reifen dort zu geschlechtsreifen Würmern heran, lokale Beschwerden(z.B. Durchfall)
- breiten sich über Lymph- und Blutkreislauf aus, dringen in Muskulatur ein, ...Rheuma-ähnliche Beschwerden, Fieber, auch Herzmuskelbefall möglich,Tod
- Fleisch- und Aasfresser als mögliche Infektionsquellen• Große Bedeutung: amtlichen Fleischschau• Garungsprozess, Tiefrieren wirkt abtötend

Welche Wurmparasiten können bei Fischen eine Rolle spielen?

Vektoren: Heringe, Makrelen, Lachse, Kabeljau• Larven bei Verzehr von rohem oder halbrohem Fisch(dort z.B. im Bauchlappen) aufgenommen

- Erkrankung: Anisakiasis• Würmer bohren sich in Darmwand, Bauchschmerzen, Appendizitis, Durchfall, auch Ösophagus kann befallen sein(....Aushusten von Larven im Sputum)• Problem: Sushi, Sashimi, Matjes, kaltgeräucherte Fische
- Vorbeugende Maßnahmen: rasches Ausnehmen nach Fang(Würmer in Bauchhöhle und Leber können nicht in Muskeln wandern); Einfrieren bei -18°C; Garungsprozess (Erhitzen)

11. Toxische Agenzien

Geben Sie einen Überblick über natürlich vorkommende toxische Agenzien

Pflanzlichen tierischen indirekt mikrobiellen Ursprungs Diverse Ursachen
 Biogene Amine Schadstoffe aus der Umwelt Schwermetalle Chem. Rückstände
 Emissionsprodukte Strahlung Adlerfarnnglycoside etc.
 Coffein Theobromin Cyanid Hydrazin Pyrrolizidinalkohole Quercetin, Flavonoide
 Quinone Saftrol, Östragol Solanin etc.

Besonderheiten und Eigenschaften von Saxitoxin und Ciguatoxin

- Muscheln „filtern“ Dinoflagellaten (Plankton) aus Meerwasser („red tide problem“)
- vorwiegend im Pazifik, seltener im Atlantik
- Gonyaulax, Pyrodinium (Gonyautoxin, Saxitoxin) • starkes Neurotoxin, hitzestabil
- in Miesmuscheln, Pfahlmuscheln, Austern angereichert
- Vergiftung über orale Zufuhr (auch über Inhalation)*paralytic shellfish poisoning*
- Inkubationszeit: 30 min. bis 2 h • Neurolog. Symptome, Zittern, Muskelkrämpfe, Atemnot, ...Tod geringe Dosen: Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, Doppelbild-Sehen
- Vermeidung: Muschelverzehr nur aus Dinoflagellaten-freien GewässernMonate mit „R“
- Saxitoxin-ähnliches, hitzestabiles Toxin aus tropischen Meeresgebieten
- Dinoflagellaten (Gambierdiscus) werden von Fischen aufgenommen, Fische werden von anderen Fischen gefressen, ...Anreicherungsphänomen
- Barracuda, Zackenbarch, Kingfish, seltener Krabben äußerlich nicht erkennbar, ob Fisch toxisch
- Innereien besonders giftig (...Zubereitungsart) • Inkubationszeit: meistens <24h

- Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Juckreiz, Taubheitsgefühl an Lippen, Mundschleimhaut, Handinnenflächen, Brennen, Kribbeln, „Temperaturumkehr“, Ödeme, Blutdruckabfall, Bradykardie, manchmal wochenlang neurolog. Symptome

Bedeutung und Ursprung des Tetrodotoxins

- Alkaloid-Nervengift (10.000 x stärker als Cyankali!) • 1950 erstmals aus Gonaden des Kugelfisches isoliert • Auch andere Tiere können Toxin bilden (Molche, Seesterne etc.)
- Nervengift, Reizleitungsstörung (letale Dosis: 10µg/kg KG) • „Fugu“, japan. Delikatesse, speziell ausgebildete Köche (rohes Fischfleisch, in Scheiben geschnitten)
- Innereien, Leber, Gonaden besonders toxisch • Inkubationszeit: wenige Minuten
- Lähmungserscheinungen (Skelettmuskulatur, ...Atemstillstand)
- Tödliche Wirkung bei oraler Aufnahme dauert (...künstl. Beatmung)
- Prognose günstig, wenn 24 h überlebt • Toxin in geringen Dosen als Schmerzmittel bei Krebspatienten

Symptome und Ursachen einer so genannten Histaminvergiftung

- Anreicherung biogener Amine in verschiedenen Lebensmitteln: Käse, Räucherfische, Makrelen, Sardellen, Thunfisch, Bonitos • Histaminanreicherung in Histidin-reichem Fleisch durch mikrobiellen Abbau (Micrococccen, Proteus, best. Lactobacillen)
- Scrombrotoxin – Scrombrotoxizismus („Fischvergiftung“)
- Histaminabbau im Organismus über DAO-Weg und HMT-Weg, Vorgang vorw. in Leber, Entgiftungsprodukte über Urin Ausgeschieden Monoaminoxidase-Kapazität nicht ausreichend (Toleranzgrenze bei ca. 150 mg Histamin,Symptome) • verdorbener Thunfisch: bis zu 50 mg/100g Histamin
- Wirkungssteigerung durch best. Medikamente (z.B. Antidepressiva, Alkohol)...Störung des natürlichen Abbaues

Erklären Sie die Bedeutung der Belastung des Organismus mit Nitrat und Nitrit und ihre Ursachen

Pflanzliche >>Lebensmittel>>Trinkwasser>>NO₃>>NO₂>>NO₂->>Mikroorganismen-Wachstum>>Reduktion>>NO₂

Reaktion mit sekundären Aminen Methämoglobinbildung N-Nitroso-Verbindungen (kanzerogen) Nitrosamine, Nitrosamide Natur-/Kunst- Dünger

Welche Erkrankungsformen sind auf eine zu hohe Belastung mit Nitrit zurückzuführen?

Welche Gegenmaßnahmen können getroffen werden?

- Nitratkonzentration steigt mit zunehmender Stickstoffdüngung • Nitratanreicherung hängt von Dauer der Sonneneinstrahlung ab (...morgens höherer Nitratgehalt als abends)

• im Winter höherer Nitratgehalt im Kopfsalat (Grenzwert Sommer 2.500 ppm, Winter 3.500 ppm)

• Nitrat i.d. Pflanze nicht gleichmäßig verteilt (Wasser leitende Teile: höhere Konzentration)

Erklären Sie Bedeutung und Ursachen von Schwermetallen in unserer Nahrungskette

- Gifte industriellen Ursprungs
- Gifte aus Utensilien
- Gifte aus Un- bzw. Störfällen Batterien, Rostschutzmittel, Bremsbeläge, Wasserrohre, Druckerschwärze, Farbe, Schrotkugeln, Straßenstaub Nieren, Knochen, Nervensystem, Erythrozyten, Kreislaufstörungen, Embryonale Schäden

Cd

Zigarettenrauch Lunge, Nieren, Knochen, Osteoporose, Appetitlosigkeit

„Itai-Itai“-Krankheit: 50er-Jahre; („Itai“...“aua“!); durch Silbermine Cd-verseuchtes Flusswasser; Bewässerung der Felder, Trinkwasser, Fisch; Skelettverformungen

Hg Fisch, Zahnamalgam Nervensystem, Nieren. Schilddrüse, Embryonale Schäden

„Minamata“-Krankheit: 50er -Jahre, Lähmungserscheinungen, Psychosen, Koma; Ursache ungereinigte Chemieabwässer; > 3.000 Tote, > 10.000 Geschädigte

Welche Bedeutung kann die Trinkwasserversorgung im Rahmen der Belastung mit Schwermetallen haben?

Probleme: Wasserversorgungssysteme Alte Wasserleitungsrohre
Grundwasserverseuchung Chronische Belastung

Bedeutung der Tierarzneimittel und landwirtschaftlich-chemischen Rückständen als toxische bzw. hygienisch relevante Substanzen in unserer Nahrung

Antibiotica und Sulfonamide

- Antiparasitica (Kokzidiostatica, Anthelminthica, Fasziole)
- Thyreostatica • Östrogene • Tranquilizer • Desinfektionsmittel (z.B. Jodophore, Dippmittel)

Insektizide/Pestizide • Herbizide • Fungizide • Fertilizer • Futtermittelzusatzstoffe • andere Präparate

Welche toxikologisch relevanten Bestandteile können aus Verpackungsmaterialien auf Nahrungsmittel übergehen?

Monomere • Stabilisatoren • Weichmacher • Printfarben • etc. Phthalate ESBO

Produktions- bzw. Verarbeitungsverfahren als Quelle für toxikologisch relevante Substanzen

Nitrosamine • Nitrit • Verbrennungsprodukte • Benzpyren, PAKs Krebs erregende Kohlenwasserstoffverbindungen, Problem: Barbecue

Welchen Zweck verfolgt eine toxikologische Prüfung?

...gibt Auskunft über die Wirkung von Substanzen bei akuter, subchronischer und Langzeitapplikation/-belastung

Kriterien: • Akute Toxizitätsprüfung • Prüfung der Toleranz • Pharmakokinetik (Toxikokinetik) • Chronische Toxizität • Chemische Kanzerogenese • Chemische Mutagenese • Chemische Teratogenese

Was versteht man unter akuter Toxizität? Welche Kriterien umfasst eine akute Toxizitätsprüfung?

Schädliche Wirkungen, die innerhalb von 2-3 Wochen nach erfolgter Applikation eines Stoffes in einer definierten Dosis (Anwendungszeitraum meistens 24 Stunden oder kürzer) auftreten Akute Toxizität

Welche Effekte bei welcher Dosis Welche Organe betroffen Welche Todesursache Geschlechtsspezifische Unterschiede Erfahrungen für weitere Tests

LD50-Wert

LC50-Wert

Letale Dosis, die bei einmaliger Gabe den Tod von 50% der Versuchstiere zur Folge hat Angabe in mg/kg KG Gabe: oral, intravenös oder subkutan

Letale Dosis, die bei einmaliger Verabreichung den Tod von 50% der Versuchstiere zur Folge hat Angabe in mg/l Luft Gabe: Inhalation

Allgemeine Bedeutung und Gewichtung von Giftklassen

I (Akut) sehr giftig	< 25	< 0,5
II (Akut) giftig	25 – 200	0,5 – 2
II Gesundheitsschädl	200 – 2.000	2 – 20
IV (Akut) Ungiftig	> 2.000	> 20
	LD50	LC50

Toleranz, Pharmakokinetik und chronische Toxizität bei toxikologisch relevanten Substanzen

Beobachtung von Reaktionen bei wiederholter Gabe bzw. Belastung („repetitive application“)

- Sensibilisierung - Kumulative Effekte - längere Beobachtungszeiträume - fixe oder steigende Belastungskonzentrationen - Reversibilität oder Irreversibilität der Schäden

- Beobachtung der Metabolisierung
- Erfassung des Ausmaßes der Resorption
- Feststellung des Ausscheidungswegs

Maximaler>Effekt>Deutlicher,>dosis- abhängiger>Effekt>Minimaler Effekt>Noch kein Effekt>Kein Effekt

Welche toxikologischen Kennzahlen sind im Zusammenhang mit der Abschätzung und Bewertung der Gefährlichkeit von Substanzen von Bedeutung?

Zur Abschätzung/Bewertung der Gefährlichkeit

von Substanzen, zur Festlegung von Höchstmengen

- No Effect Level • NOEL • Acceptable Daily Intake • ADI
- Permissible Level • PL • Permitted Level • Zulässiger Höchstwert
- Maximale Arbeitsplatz-Konzentration • MAK TRK-Wert • Technische Richtkonzentration

Was versteht man unter dem „No Effect Level“ (NOEL)?

Unwirksam, Wirkstoff in mg pro kg Futter, Futterverzehr pro Tag pro kg KG mitberechnet

Definieren Sie den so genannten „Acceptable Daily Intake“ Level

in mg pro kg Futter und Tag; ADI Mensch = ADI/100 (Tier), lebenslänglich duldbare Tagesdosis pro kg KG

Definieren Sie den so genannten „Permissible Level“

in mg/kg Nahrungsmittel; ADI x KG / durchschn. Tagesverzehrsmenge

Bedeutung und Erklärung des so genannten MAK-Werts

Wichtig für Arbeitsmedizin, Basis Gefahrenstoffverordnung; was kann dem Arbeitnehmer zugemutet werden? (mg/m³)

Welche Kriterien und Fakten können als Grundlage für die Festlegung von ADI-Werten herangezogen werden?

Toxikolog. Prüfung,

Modellests, Risikobewertung

Epidemiolog. Situation,

Medizin, Faktor „Mensch“ Rückstandssituation Nationale/internationale

Lebensmittelüberwachung Wirtschaftliche Interessen Konsument, öffentliche

Meinung Technologische Notwendigkeit, Stand der Technik

Welche Kriterien spielen bei der Strahlenbelastung allgemein, welche bei der Übertragung von Radionukliden über Lebensmittel eine Rolle?

- Hohe Resorptionsraten bei Mensch und Säugetieren
- Ausscheidung über Lebensmittel (z.B. Milch) • Gewebszerstörende Wirkung durch Bildung freier Radikale
- Lange Halbwertszeiten • Auslösung bzw. Stimulierung des Krebszellenwachstums
- Mutagene und teratogene Wirkung • Spätfolgen Spezifische Ablagerung:
 - Sr in Knochen • Cs in Muskeln, Knochenmarksschädigung (...Blutbildung)
 - J in Schilddrüse Akute Strahlenkrankheit: • ab 1 – 3 Gy: Apathie, Anorexie, Erbrechen, Diarrhoe, entzündl. Erkrankungen, Hautblutungen etc., Todesfolge ab 6 Gy

12. Tierische Schädlinge

Geben Sie einen kurzen Überblick über Vorkommen und Bedeutung tierischer Schädlinge im Lebensmittelbereich

Vögel

Insekten

Nagetiere

Welche Kategorien tierischer Schädlinge können unterschieden werden?

Vorratsschädlinge... Brotkäfer Speisebohnenkäfer Dörrobstmotte etc.

Hygieneschädlinge.. Fliegen Kakerlaken etc

Materialschädlinge Motten Raupenetc.

Was versteht man unter dem Begriff „Vorratsschutz“?

Schutz der Waren vor dem Verderb durch tierische Schädlinge

- Fraßschäden • Verschmutzungen • Auslöser für mikrobiellen Verderb
- Anregung der Atmung der gelagerten Produkte • Verschleppung von Krankheiten
- Finanzielle Einbußen

Bedeutung und Lebensräume von Insekten in der Lebensmittelproduktion und –distribution

- Gliederfüßer (Arthropoda) • Klein, schwierig erkennbar • Bevorzugen warmes Raumklima
- monophage und polyphage Ansprüche • Insekten selbst, aber auch Kot, Eier und Raupen/Larven • Ekel erregend • Übel riechend • Lochfraß durch Verpackung teilweise möglich • bewirken Lebensmittelverderb • Temperaturabhängige Beweglichkeit/Aktivität (Beziehung Stoffwechsel-Temperatur) • unterschiedliche Feuchtigkeitsansprüche (z.B. Schaben, Milben, Silberfischchen bevorzugen höhere F., daher z.B. Getreide <12% Feuchte)
- z.T. unterschiedliche Aufenthaltsorte, in Abhängigkeit von der Metamorphose • z.T. äußerst genügsam

Erklären Sie die wichtigsten Eigenschaften von Fliegen und Hausschaben in der Lebensmittelproduktion

Stubenfliege legt bis zu 800 Eier, kann pathogene Keime übertragen, Verschmutzung von Geräten und Lebensmitteln, Fliegenlarven. Brutstätte für massenhafte Fliegenplage
Schmeißfliege Bevorzugt eiweißreiche LM, Kadaver und Exkrementen, Übertragungsgefahr für viele Keime

Hausschabe Allesfresser, verbreitet Krankheiten, hinterlässt Verunreinigungen, Beitrag zu Hospitalismus, Weibchen tragen Eierpakete mit sich herum, liebt feuchte Verstecke

Welche Maßnahmen können unternommen werden, um die Ansiedelung, Vermehrung und Ausbreitung von Schadinsekten im Produktionsumfeld zu vermeiden?

- Vermeidung offener Mülleimer • Kein feuchtes Raumklima • Keine Rohstoffreste auf Geräten (z.B. über Nacht) • Keine unverschlossenen Lebensmittel
- Bauliche Mängel (Ritzen, Risse, Versorgungsschächte) • Ordnung und Sauberkeit wichtigstes Prinzip • Niedrige Temperaturen • Imprägnierung von Verpackungsmaterialien (bei LM nur bedingt möglich/erlaubt) • Insektendichte Verpackungsmaterialien • Waren nicht feucht lagern • Erhitzen von Geräten und Containern
- Chemikalien (Fraßgifte, Atmungsgifte, Kontaktgifte)
- Begasung, Verdunstungsgeräte Fensterstreifen Köderboxen

Erläutern Sie den Problemkreis „Nagetiere und Vögel im Lebensmittelproduktionsumfeld“

Ratten- bzw. Mäuseproblem schwer kontrollierbar Ratten sind Allesfresser

Starke Vermehrung: 1 Mäusepaar: 60 Junge pro Jahr 1 Rattenpaar: >200 Junge pro Jahr

Seuchenübertragung (historisch! 120 Krankheiten dokumentiert)

Fraßschäden an Produkten, an Verpackungs- und Baumaterial Verschmutzung durch Kot und Urin (...UV-Licht) Problem bauliche Mängel, offene (Keller-)Fenster, Komposthaufen

Rattenköder (Problem verendete Tiere) Ultraschallabschreckung Offene Müllbehälter,

Vogelfütterung

Vielfältige Übertragungsmöglichkeiten: krank machende Keime Milben Kotverschmutzung
Zufahrtsrampen Gebäudeöffnungen Ansaugschächte von Klimaanlage Gitterschutz

13. Lebensmittelverderb

Wann gilt ein Lebensmittel als verdorben?

1. es durch eine nachteilige Beeinflussung ungenießbar geworden ist.
2. durch sensorisch feststellbare Veränderungen seine Genussstauglichkeit stark vermindert ist oder die Genussstauglichkeit infolge von Veränderungen nicht mehr gegeben ist.
3. sensorische, mikrobiologische oder chemische Parameter deutlich anzeigen, dass es unbrauchbar geworden ist.

Analytisch erfassbare und optische Verderbserscheinungen bei Lebensmitteln

Verändertes Aussehen Veränderte Oberfläche Veränderte Festigkeit
Veränderter Geruch Veränderter Geschmack Verfärbungen, Verschimmelung etc.
Schleim, Pilzrasen, Hautbildung etc. Anormale Textur, Matschigwerden etc.
Faulig, hefig, gärig, Gase etc. Seifig, muffig, sauer, dumpf etc.
Rückstandsgehalt an Fremdstoffen
Giftige Inhaltsstoffe Bakterientoxine Hoher mikrobieller Besatz Proteolyse Lipolyse
Glykolyse Pathogene Keime Verfälschung etc.

Einteilung der Schlüsselfaktoren für den Lebensmittelverderb bzw. für die Lebensmittelhaltbarkeit

Intrinsic factors
Extrinsic factors
Implicit factors
Processing factors

Umgebung, Geräte, Werkzeug, Maschinen, Personal., Tierische, Schädlinge, Boden, Staub, Luft, Wasser

Teilkriterien der so genannten „Intrinsic Factors“ des Lebensmittelverderbs

Physikalische Faktoren >>> Wasseraktivität (aw-Wert) Säuregrad, pH Pufferungskapazität Redoxpotenzial
Chemische Faktoren >>> Nährstoffe Antimikrobielle Substanzen
Biologische Faktoren >> Strukturelle Effekte Natürliche Barrieren

Welcher Zusammenhang besteht zwischen aw-Wert und Mikroorganismenwachstum? Gibt es besondere aw-Wert-tolerante, für Lebensmittel problematische Keime?

$aw\text{-Wert} = \frac{\text{Wasserdampfdruck des LM}}{\text{Wasserdampfdruck reinen Wasser bei gleicher Temperatur}}$

- Maß für das frei verfügbare Wasser
- proportional zur rel. Feuchte der direkt mit dem Produkt in Kontakt stehenden Luft
- Kennzahl für die „Verderblichkeit“ von LM

Kein

Wachstum	0,60	0,90	Gehemmtes Wachstum	...0,90-, 0,98	Teilw. gehemmtes Wachstum
Wachstum 1		Wachstum			

Ungebundenes Wasser ist für Mikroorganismen verfügbar

- Gesamtwassergehalt (Produktfeuchte)• Art und Menge der darin gelösten Stoffe (Elektrolyte, Säuren, Zucker, lösl. Stickstoffsubstanzen)
- Art und Weise, in der das Wasser im Produkt strukturell gebunden ist (Adsorption an Kohlenhydrate, Eiweiß, Verteilung von Mikrotröpfchen in Emulsionen etc.)

Erklären Sie Bedeutung der Azidität eines Lebensmittels für dessen Haltbarkeit

Redoxpotenzial und mikrobieller Verderb von Lebensmitteln Höhere Azidität >>niedrigere Haltbarkeit. Maß für den Grad der Oxidation in einem Lebensmittel

- Charakterisiert die Tendenz eines Produktes, Elektronen aufzunehmen (Reduktion) oder abzugeben (Oxidation)
- Beeinflusst Verfügbarkeit von Nährstoffen für den mikrobiellen Verderb (Beispiele: Keratin, Elastin)
- Bindegewebe • Chitinpanzer bei Krustentieren • Schalen von Eiern

Was versteht man unter der so genannten „Poising Capacity“ von Mikroorganismen im Zusammenhang mit dem Lebensmittelverderb?

Widerstandsfähigkeit gegenüber Redoxpotentialänderungen

Teilkriterien der so genannten „Extrinsic Factors“ des Lebensmittelverderbs

Temperatur Feuchtigkeit Atmosphär. Bedingungen

Besonders zu berücksichtigen:

- (unter Kühlung) Überlebensfähige (Psychrotolerante)
- Psychrotrophe • Mesophile • Thermophile • Thermoresistente

Erläutern Sie die Problematik der Kondenswasserbildung in der Lebensmittelproduktion

RFU sollte < aw-Wert

Erläutern Sie die Problematik psychrotropher Eigenschaften von Mikroorganismen bei der Produktion und Lagerung von Lebensmitteln

„Normale“ Bedingungen Evakuierung/Stickstoffbegasung

Kontrollierte Atmosphäre/Mod. Atmosphäre

Welche Teilkriterien bestimmen die so genannten „Implicit Factors“ des Lebensmittelverderbs?

Vermehrungsansprüche vorwiegend abhängig vom Metabolismus, Aktivität der Enzyme

Individuelle Wachstumsrate vorwiegend abhängig vom Metabolismus (und den intrinsic & extrinsic Faktoren)

Interaktionen Synergien Antagonismen Konkurrenz

Individuelle, Gattungs-/Species-spezifische Eigenschaften

- Unterschiedliche, z.T. hohe Hitzeresistenz mikrobieller Enzyme
- Bildung spezieller Metabolite, Schutzkultureneffekt
- Organische Säuren (s. „pKa-“, „pH-Effekt“) - Bakteriozine - Wasserstoffperoxid (Spuren) - Aromastoffe
- Kompetitive Effekte - unterschiedliche Nährstoffverwertung - unterschiedliche Kolonisationseigenschaften

Was versteht man unter den Begriffen „Kommensalismus“ und „Mutualismus“ in der Ökologie lebensmittelrelevanter Mikroorganismen?

Vorteile für 1 Partner)

Mutualismus Vorteil für 1 oder 2 Partner überlebenswichtig

Nennen Sie Beispiele für die gezielte Anwendung antagonistischer Eigenschaften von Mikroorganismen im Lebensmittelbereich

Konkurrenz (Vorteile für beide Partner)(Vorteile für 1 Partner)

(Vorteil für 1 oder 2 Partner überlebenswichtig)

(beide Partner beeinträchtigen sich gegenseitig)

Amensalismus (1 Partner beeinträchtigt)

Antibiose

(Gegenseitige Beeinträchtigung durch spezifische Hemmstoffe)

Histamin-H₁- und H₂-Rezeptors auf das Wachstum von *Mycobacterium tuberculosis*

Was versteht man unter dem Begriff „Processing Factors“ im Rahmen der Haltbarmachung von Lebensmitteln?

Haltbarmachungsverfahren Erhitzen, Kühlen, Trocknen, Chemische Zusätze etc.

Keimwachstum verhindern Keimzahl reduzieren Effekt ist abhängig von Ausgangs-Keimbelastung

Welche Kennzahlen können zur Beschreibung der Wirksamkeit von Erhitzungsverfahren herangezogen werden?

D-Wert Dezimale Reduktionszeit

F-Wert Vergleichswert zum Erhitzungseffekt von 121 °C/ 1 min

z-Wert Wert zur Abschätzung der Auswirkung einer Temperaturerhöhung

Erklären Sie den D-Wert und die ihn beeinflussenden Faktoren im Rahmen der Lebensmittelhygiene.

Zeit in Minuten, die bei vorgegebener Temperatur notwendig ist, um die Keimzahl um 90 % (= auf ein Zehntel) zu reduzieren Einflussgrößen auf den D-Wert:

- „Natur“/Empfindlichkeit des Mikroorganismus
- Bestimmung des D-Werts aufwändig (mehrere KZ-Bestimmungsansätze)
-Abtötungskurve nicht immer eine Gerade

Was beschreibt der so genannte F-Wert im Rahmen der Lebensmittelhygiene?

beschreibt den Erhitzungseffekt (d.h. die Keimabtötungsrate), im Vergleich zur Anwendung einer Standardsterilisation von 121 °C/ 1min

1 F-Wert = 121 °C für 1 min. F-Werte werden durch Integration der Kerntemperaturkurve gegen die Zeit ermittelt. Hierbei ist der z-Wert des betreffenden „Leitkeims“ von Bedeutung

Was versteht man unter dem so genannten z-Wert im Rahmen der Lebensmittelhygiene?

jene Temperaturerhöhung in °C, die erforderlich ist, um den D-Wert um eine Zehnerpotenz zu reduzieren abhängig vom betreffenden Keim („Leitkeim“)

Beispiel: Eine Temperaturerhöhung von 75 °C auf 85 °C (d.h. um 10 °C) bewirkt, dass in einem Traubensaft der D-Wert (hinsichtlich Abtötung von Hefen) von ursprünglich 25 auf 2,5 sec sinkt.

Kriterien und Anwendungsformen der Bestrahlung von Lebensmitteln

- Anwendung energiereicher Strahlen (Gamma-/ionisierende und Röntgenstrahlung)
- Abtötung von Mikroorganismen, tierischen Schädlingen (Insekten, Maden)
- Verhinderung der Auskeimung bzw. Sprossung (Kartoffeln, Zwiebeln, Knoblauch)
- Lebensmittel werden nicht radioaktiv (kein Kontakt mit Strahlungsquelle)
- Einheit der Bestrahlungsdosis: Gy, kGy
- Situation in EU noch nicht harmonisiert
- In Ö: Lebensmittelbestrahlung verboten, in DE: Bestrahlung nur bei getrockneten Kräutern und Gewürzen erlaubt
- In der EU: Bestrahlung nur in zugelassenen Anlagen erlaubt
- Kennzeichnung bei bestrahlten LM
- BE, FR, IT, NL, UK breitere Erlaubnis für LM-Bestrahlung
- bisher kein Hinweis auf gesundheitsschädlichen Effekt durch bestrahlte LM
- Bestrahlung darf keineswegs nachlässige Hygienesituationen verdecken
- Nachweis der Bestrahlung: - ESR-Spektroskopie - GC-MS auf Markersubstanzen

- Thermolumineszenzverfahren
- Nicht alle LM für Bestrahlung geeignet (sensorische Effekte, Vitamineinbußen)
- UV-Bestrahlung von Wein, Trinkwasser (Entkeimung, 254 nm)

Was versteht man unter dem so genannten Hürdenprinzip im Rahmen der Lebensmittelproduktion?

Gezielte Kombination verschiedener Verfahren und Faktoren zur Stabilisierung bzw. Konservierung bzw. Entkeimung von Lebensmitteln

14. HACCP und Lebensmittelsicherheit

Was versteht man unter HACCP? Wo liegen die „Wurzeln“ des HACCP-Konzepts?

Hazard Analysis and Critical Control Point

System zur Gefahrenerkennung, -bewertung und -beherrschung, um sichere Lebensmittel zu garantieren Konzept, das dem Erzeuger und dem Konsumenten dient

HACCP als integraler Bestandteil der GMP Kein reines „Checklisten-System“ (sollte) kein Schlagwort (sein) Gute Herstellungspraxis

Lebensmittel für die Raumfahrt Kooperation zwischen NASA und US Army Laboratories (1968) 100% Garantie der Sicherheit der Astronautennahrung (...praktisch nicht machbar).....Entwicklung eines Vorsorgesystems

Pillsbury Company Hazard analysis and risk assessment

Determination of critical control points (CCPs)

Monitoring of CCPs UNO>>WHO>>ICMSF>>FAO/WHO

National Academy of Science Int. Commission on Microbiological Specification of Foods

FDA: Food and Drug Administration

Übernahme des HACCP Konzepts ICMSF 1988 „six steps of HACCP“

NACMCF 1989 (National Advisory Committee on Microbiological

Criteria of Foods) „7 Principles of HACCP“

CODEX Alimentarius 1997 „7 Principles of HACCP“

Welche Verordnung bildet die Grundlage für die Notwendigkeit von HACCP-Systemen in der Lebensmittelindustrie?

Festlegung der Hygienevorschriften für LM sowie der Verfahren für die Überprüfung der Einhaltung dieser Vorschriften Festlegung der Notwendigkeit für ein hohes Maß an Schutz für Leben und Gesundheit des Menschen als Ziele des Lebensmittelrechts

Welche 7 Prinzipien für HACCP-Systeme sind seitens des Codex Alimentarius definiert?

1. Gefahrenanalyse + Risikobewertung
2. Ermittlung der CCPs
3. Festlegung kritischer Grenzwerte
4. Einrichten eines Überwachungssystems der Kontrolle der CCPs
5. Etablierung von Korrekturmaßnahmen, wenn CCPs nicht unter Kontrolle sind
6. Festlegung eines Verifikationssystems zur Überprüfung des HACCP-Systems
7. Etablierung eines Dokumentationssystems

Erklären Sie die Bedeutung des HACCP-Konzepts im Rahmen eines Vorsorgesystems. Nennen Sie ein Beispiel.

Gefahrenanalyse+Risikobewertung+z.B. Lachs++Geograph. Daten des Fanggebiets+Name des Fangschiffs+Transportunternehmen+Verarbeiter

.+Rückverfolgbarkeit+Gefahrenanalyse+Risikobewertung+Erkennung und Definition der wesentlichen+Punkte bzw. Bereiche, an denen die Hygiene++bzw. die Sicherheit beeinflusst wird

- Intensivtierhaltung, Hochleistungsrassen - Großproduktionsstätten für LM

- Erweiterung des internationalen Handels- Neue Verarbeitungs- u. Verpackungstechnologien - Preis u.- Leistungsdruck beim Personaleinsatz
- Abfall- und Abwasserproblematik...Verkeimung der Umwelt
- Geänderte Ernährungsgewohnheiten - Zunehmende Medienpräsenz
- International Food Standard - „Gute Hygienepraxis“ Vor- und Nachteile des HACCP-Systems - Intensivtierhaltung, Hochleistungsrassen - Großproduktionsstätten für LM
- Erweiterung des internationalen Handels - Neue Verarbeitungs- u. Verpackungstechnologien - Preis u.- Leistungsdruck beim Personaleinsatz
- Abfall- und Abwasserproblematik...Verkeimung der Umwelt
- Geänderte Ernährungsgewohnheiten - Zunehmende Medienpräsenz
- International Food Standard - „Gute Hygienepraxis“

Je komplexer der Produktionsprozess, desto komplexer das HACCP-Konzept
Reagiert manchmal schwerfällig auf Änderungen im Betriebsablauf Aufwändig
Problem der Umsetzung in Kleinbetrieben

Schritte der Implementierung eines HACCP-Systems

Beginn beim Endprodukt Rezeptur Bestandteile Werdegang des Bestandteils
Futtermittel u. ihr Ursprung, Anbaumethode, Ernte/methode,
Werdegang des Produkts, Zwischenstationen, Möglich Erstellung eines keiten der
Beeinflussung Fließdiagramms Gefahrenanalyse

Was ist ein kritischer Kontrollpunkt (CCP)?

Eine Stufe, an der es möglich und notwendig ist, Kontrolle anzuwenden, um eine Gefahr betr. die
LM-Sicherheit zu vermeiden, auszuschalten oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren

Erklären Sie die Unterschiede zwischen CCP und CP im Rahmen eines HACCP-Konzepts. Nennen Sie Beispiele.

CCP Milchpasteur....Temp. etc. Kühlkette, Kühllagerung Metalldetektor bei LM
pH-Wert Sauerkonserven Desinfektionsteppich in Käserei

CP Schuhwaschgerät im Konservenwerk Handwaschbecken Ungezieferkontrolle,
Fliegengitter Sanitäranlagen

Autoklavierung von Konserven Ausgangstemperatur Füllgewicht d. Dosen
Druck im Autoklaven Verweilzeit/Heißhaltezeit Autoklaviertemperatur
Braten von Hamburgern Temp. der Bratpfanne Bratdauer (beidseitig)
Dicke des Hamburgers Metallsuche in Cerealienprodukten Eichung des Metallsensors
Empfindlichkeit des Sensors Leistung des Sensors Qualität CPs Sicherheit
CCPs H A C C P Nicht gesundheitsschädlich Nicht verdorben, qualitativ hochwertig,
gut haltbar

Welche Kategorien von Gefährdungspotenzialen werden bei Lebensmitteln unterschieden?

Begründete und nachvollziehbare Definition von Gefahren

- ☐ Transparentmachen der Gefahren und der damit verbundenen Einflussfaktoren
- ☐ Abklärung eines möglichen (tolerierbaren) Restrisikos
- ☐ Voraussetzung für die Ableitung kritischer Grenzwerte und/oder anderer Zielsetzungen

Was ist ein „Hazard“ im Rahmen der Lebensmittelhygiene?

Gefahr: (mikro)biol., chem., physikal. Agens oder Beschaffenheit eines LM mit der Fähigkeit,
eine für die Gesundheit nachteilige Wirkung zu verursachen

Welche Faktoren spielen bei der Gefahrenquantifizierung im Rahmen des HACCP-Konzepts eine Rolle?

Konsument aus einer Risikogruppe Verzehrportion

Dosis-Wirkungs-Beziehung („dose response effects“) Wirkungsart (akut, chronisch, kanzerogen etc.) Belastung der Ware vor Passieren des CCPs

Nachträgliche Veränderungen des Gefahrenausmaßes nach Passieren des CCPs
Individuelle Gegebenheiten

Welche Konsequenzen sind von der Gefahrenquantifizierung abzuleiten?

bestimmte Situation

- bestimmtes Produkt (nicht Produktgruppe) - bestimmte Anlage - bestimmte Bedingungen
- bestimmte Gefahr

Konsequente, wissenschaftliche Analyse des gesamten Herstellungsprozesses und die logisch-systematische, primär theoretische Ableitung möglicher Gefährdungen

Warum nimmt die exakte Erfassung des gesamten Produktionsablaufes im HACCP-Konzept eine zentrale Stellung ein?

Konsequente, wissenschaftliche Analyse des gesamten Herstellungsprozesses und die logisch-systematische, primär theoretische Ableitung möglicher Gefährdungen

Erklären Sie die Bedeutung kritischer Grenzwerte im Rahmen eines kritischen Kontrollpunktes

Welche Korrekturmaßnahmen sind im Falle des Überschreitens kritischer Grenzwerte im Rahmen eines HACCP-Konzepts zu setzen?

Zur Sicherstellung, dass eine mikrobiologische, chemische und physikalische Gesundheitsgefahr an einem kritischen Kontrollpunkt wirksam

überwacht wird Akzeptanz Unannehmbarkeit Korrekturmaßnahmen

Betr.: Produkt, Zutat, Verfahren, Messgröße,...- (Nach-)Behandlung von Wareneinheiten

- Technische Überprüfung und Reparatur von Maschinen und Anlagenteilen
- Nachschulung von Mitarbeitern
- Einleitung von Experimenten zur Klärung von Ursachen - Spezielle Probenahmen
- Entscheidung über alternative Fortführung der Produktion
- Neuanschaffungen (Anlagen, Labor) - Rückholaktionen

Welche weiteren betrieblichen Maßnahmen dienen der strategischen Gefahrenbeherrschung in der Lebensmittelproduktion?

Gute Hygienepaxis: - keine Gefahr von außen darf an das Lebensmittel gelangen!

- Sorgfältige Reinigung und Desinfektion
- Personalhygiene - Systematische Schädlingsvorsorge - Strikte Trennung zwischen roher und zubereiteter/verarbeiteter Ware
- Ausschluss jeglicher Kontaminationsmöglichkeiten

Hygienic Design der Anlagen - hygienegerechte Auslegung und Konstruktion von Be- und Verarbeitungsanlagen incl. Verpackungsmaschinen in der LM-, Pharma- und Biotechnologie
Vermeidung aller Risikofaktoren im Produktionsumfeld

- Achtung auf Metallteile, Splitter, Glas ,chemische Agenzien etc.

Eliminieren/Beherrschen einer Gefahr an einem CCP

- Erhitzungsverfahren inkl. Kontrolle - Verschluss der Verpackungen
- 100%-Prüfung aller produzierter Waren auf mögliche Gefahren - Ausschleusen mangelhafter Produkt - keine Vorbeugung !! - keine Steuerung !!

Wie kann ein betriebliches Monitoringprogramm umgesetzt werden?

Messgrößen mit Aussagekraft, ob der Prozess ordnungsgemäß abläuft Schnelligkeit

Genauigkeit Dokumentierbarkeit Temperatur Zeit Druck aw-Wert pH-Wert
Maßnahme Erhitzen, Sterilisieren Erhitzungs- bzw. Sterilisationsdauer Salzen, Trocknen,
Zuckern, Eindampfen (An)säuern, Fermentieren

Wozu dient das Verifikationsprogramm im Rahmen des HACCP-Konzepts?

Anwendung von Methoden, Verfahren und Tests zusätzlich zum regulären Monitoring, um die Übereinstimmung mit dem HACCP-Plan festzustellen Erbringen des Nachweises, dass die Elemente des HACCP-Plans wirksam sind (.....Validieren)

Sind die Messungen korrekt ?

Sind die Monitoring-Ergebnisse richtig u. vollständig erfasst ?

Sind ggf. Korrekturmaßnahmen ergriffen worden ?

Wurde das Verifikationsprogramm regelmäßig durchgeführt ?

Welche Bedeutung nimmt die Dokumentation im Betrieb von HACCP-Konzepten ein?

des installierten Systems, der Verantwortlichen, der vorgesehenen Korrektur- und Verifikationsmaßnahmen Zentraler Inhalt ist der HACCP-Plan

1 Laufende Dokumentation: schriftl. Sammlung aller im Betrieb des HACCP-Systems anfallenden Daten

Erklären Sie die Bedeutung und Arten von Zielniveaus im Rahmen der Beherrschung von Prozessen in der Lebensmittelproduktion

Kritischer Grenzwert Kriterium, das Annehmbarkeit von Unannehmbarkeit trennt

Definition des Zielniveaus Sollbereich Warnbereich Ablehnungsbereich

Herstellung von Pökelware Beherrschung von *Cl. botulinum*

Beherrschung der Nitritkonzentration Sollbereich Oberer krit. Grenzwert Unterer krit.

Grenzwert Überwachung der Nitritpökelsalzmenge Gefahren: *Cl. botulinum*

2-seitiges Nitrit 1 seitiges ZN Herstellung von Tofu Gefahren:

Metallspäne Weitere: GM Soja Pestizide

Welche Quellen dienen für die Auffindung theoretischer Grundlagen für die Festlegung kritischer Grenzwerte im Rahmen von HACCP-Konzepten?

Grenzwerte müssen an jedem identifizierten Kontrollpunkt eingehalten werden

KERNFAGEN:

Wie kann ich die Kontrollpunkte überwachen ? Auf welche Gefahren muß ich achten ?

Welcher Grenzwert stellt sicher, daß keine Gefährdung resultiert ?

Wie groß darf der Toleranzbereich sein ?

Literatur Daten von Lieferanten, Konkurrenten Vorschriften (Codex, Expertengremien, Gesetze) Firmeneigene Experimente und Erfahrungen -Expertenmeinungen

Mikrobiologische Chemische Physikalische Pathogene Keime

Verderbskeime Natürl. vorkommende Chemikalien

Zugesetzte Chemikalien Verfälschung Verunreinigungen

Erklären Sie den Begriff „Repräsentanz einer Probenahme“

risikoreicher das Produkt - desto umfangreicher die Stichprobe - desto strenger die Anforderungen - desto größer die untersuchte Produktmasse (das Produktvolumen)

Leitsatz Risk assessment Stichproben müssen repräsentativ sein

Wieviele Proben/Packungen/Muster pro Charge bzw. pro Stunde/Produktionstag etc.

physikalischer Zustand der Probe (fest, flüssig,.....)

- Größe (Umfang) der Charge - Größe der Packungen/Behälter

- Größe der Stichprobe - erforderliche Einwaage

- individuelle Verteilung der Mikroorganismen in der Probe/Charge

Was versteht man unter den Begriffen „Grenzwert“, „Richtwert“ und „Spezifikation“?

Grenzwert: Gesetzlich festgelegt Schranke, die nicht überschritten werden darf

Richtwert: Basiert auf Erfahrungen allgemein gültige Empfehlung „soll“

Vereinbarung zwischen Vertragspartnern soll nachvollziehbar sein

Was ist ein 2-Klassenprüfplan? Nennen Sie ein praktisches Anwendungsbeispiel

Nachweis pathogener Keime (z.B. in 25 g oder 10 g negativ) Aerobe mesophile

Gesamtkeimzahl: $n = 5$, $m = 105$, $c = 2$, $M = 106$

Risiko, Sicherheit JA << NEIN

Erklären Sie die Bedeutung eines 3-Klassenprüfplans

Aerobe mesophile Gesamtkeimzahl: $n = 5$, $m = 105$, $c = 2$, $M = 106$

Qualität, Haltbarkeit... JA << Akzeptable >> NEIN

15. Reinigung und Desinfektion

Welche Anforderungen werden an eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion gestellt?

REINIGUNG - Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit von

Anlagen und Geräten nach deren Einsatz - Verlängerung der Lebensdauer von Anl. u. Ger.

- Erzielung und Sicherung optimaler Lebensmittelqualität

DESINFEKTION - Schutz des Verbrauchers vor Gesundheitsgefährdung

- Sicherung der Lebensmittel vor mikrobiellem Verderb und hygienischer Beeinträchtigung

Welche Methoden werden in der Reinigung und Desinfektion eingesetzt?

Reinigen

Waschen/Spülen Desinfektion - Sterilisation – Sanitation (Möglichst vollständiges)

Abtrennen unerwünschter Substanzen, vor allem von Oberflächen und

Geräten Entfernen unerwünschter Substanzen mit Wasser

DESINFEKTION: Beseitigung von potenziell pathogenen Keimen

STERILISATION: Abtötung bzw. Beseitigung aller Keime einschl. ihrer Ruhestadien

SANITATION: Effiziente Reduktion

Warum besitzen Art und Eigenschaften der erzeugten Produkte für die Wahl von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln eine wichtige Bedeutung?

Halogene u. -verbindungen Sauerstoff-abspaltende Oxidationsmittel Aldehyde

Alkohole Oberflächenaktive Substanzen Guanidine Andere

Chlor, ClO, Aktivchlorverbindungen,

Jod, Jodophore, Brom, Fluor 2 Wasserstoffperoxid, KMnO₄, organ. Perchlorsäuren, anorgan. Persäuren 4

Formaldehyd bzw. FA in Kombination mit anderen Desinfektionsmitteln QAVs

Iminoharnstoffderivate oxidierend

Phenolische DM, Halogensäuren, Schwermetallverbindungen, Laugen, Säuren, Kombinierte R+DM

Physikalische Chemische Mechanische

- Erhitzen (mit/ohne Dampf) - Bestrahlung

- Reinigungs- u. Desinfektionsmittel - Begasung - Ozonisierung

- Filtration - Abbürsten - Hochdrucksprühbehandlung - (Sedimentation)

Wodurch wird der Reinigungseffekt allgemein beeinflusst?

- Wasserqualität (Mikrobiologie, Härte, Rückstände) - Effizienz und Wirkungsspektrum des Reinigungsmittels - Wirkkonzentration des eingesetzten Mittels

- Schmutzart, -menge, -zustand (trocken etc.) - Oberflächenbeschaffenheit (glatt, rau)

- Reinigungsmethode - Physikalische Bedingungen (Temp., Einwirkzeit, mechanischer Aufwand)

Welche Kategorien von Reinigungsmitteln werden generell unterschieden?

FETT PROTEIN ZUCKER SALZE / ANORGAN. SUBST.

Verseifen, emulgieren, schmelzen (Alkali, Tenside, Temp.) Dispergieren, quellen, denaturieren (Säure, Alkali) Lösen, quellen, abspülen (Temp., Säure) Lösen, abspülen (Temp., Säure)

Alkalische RM Saure RM Komplexbildner Tenside NaOH, Na-ortho- bzw. meta-Silikate, Soda Phosphorsäure, Salpetersäure mNa-Diphosphat, Nitrilotriessigsäure, Citronensäure Amphiphile Substanzen, grenzflächenaktive Stoffe Mikrobiell bedingte Besonderheiten des Wirkungsspektrums von Desinfektionsmitteln Permeabilität der Cytoplasmamembran Schädigung Cellulärer Enzyme Schädigung der bakteriellen Zellwand Koagulation Des Cytoplasmas Denaturierung Der Proteine

Welche Anforderungen werden an Desinfektionsmittel gestellt?

- Gute Dosierbarkeit, Löslichkeit, Mischbarkeit- Hohe, möglichst temperaturunabhängige Wirksamkeit- Gute Stabilität- Kontrollierbare Wirkung- Geringer Eiweißfehler
- Keine nachteilige Beeinflussung der Werkstoffe- Geruchsneutralität und Anwendersicherheit- Sensorische Unbedenklichkeit
- Gute Abspülbarkeit- Unschädlichkeit für Mensch, Tier, Umwelt- Abwasserneutrales Verhalten

Erklären Sie die Begriffe „Cleaning in Place“ und „Sterilisation in Place“

- Geschlossenes Reinigungssystem - Automatische Steuerung der R & D-Abfolge
- PC-Dokumentation - Einbindung in HACCP-Konzept

Praktische Störfaktoren bei einer sachgemäßen Reinigung und Desinfektion

- falsche Positionierung des Sprüharms - verstopfte Düsen
- Strömungswiderstand im Rohr (z.B. bei Ablagerungen)
- Schweißnähte an Rohrleitungen - zu weite horizontale Leitungen- Entstehung von „Produktsümpfen“ - Tank läuft nicht leer - zu geringes Gefälle der Rohrleitung

Was wird mit dem so genannten Endpunkttest der Desinfektionsmittelprüfung erfasst?

Messen der Zeitspanne, bis alle Keime abgetötet sind

Was wird mit dem so genannten Suspensionstest der Desinfektionsmittelprüfung erfasst?

Bestimmung der Restkeimzahl nach definierter Einwirkungsdauer einer best. Konzentration

Was wird mit dem so genannten Kapazitätstest der Desinfektionsmittelprüfung erfasst?

Messen der Mindestkeimzahl, die durch das DM nicht mehr beeinträchtigt wird

Erklären Sie Bedeutung und Kriterien der Personalhygiene im Lebensmittelproduktionsumfeld

- Gesundheitskontrolle - Allg. Sauberkeit - Händereinigung u. -desinfektion
- Handschuhe und Schutzkleidung – Haarschutz – Schmuckverbot - Problematik von Kosmetika,- Sanitäre Anlagen - Speisebereich / Sozialbereich - Personalschulung und – weiterbildung - Mitarbeitermotivation