



Храна као средина за размножавање микроорганизама - месо и производи од меса -



Микробиологија меса



- Микробиологија меса и производа од меса је посебна грана микробиологије која се бави идентификацијом и утврђивањем порекла микроорганизама у овим намирницама анималног порекла.
- **Функција микробиолога** је да помогне да се произведе месо и производи од меса добре нутритивне вредности безбедне по здравље потрошача.
- **Омогућава нам:**
 - Спречавање квара меса и продужавање периода одрживости;
 - Спречавање алиментарних тровања месом;
 - Значај за конзервисање и прераду/производњу;

СТАЛНА КОНТРОЛА ПРОИЗВОДЊЕ!!!

Историјат - Микробиологија хране

- **КВАР НАМИРНИЦА**
 - 1659, Kircher, бактерије у млеку
- **АЛИМЕНТАРНА ТРОВАЊА**
 - 1820, Justinus Kerner, немачки песник, описао “тровање кобасицама” – вероватно клостридије?
- **МЕТОДЕ КОНЗЕРВИСАЊА**
 - 1810, Appert, Француска, конзервирање хране у затвореним судовима

Историјат - Микробиологија хране

КВАР НАМИРНИЦА

- 1659 – Kircher, бактерије у млеку
- 1680 – Leeuwenhoek, квасци
- 1780 – Scheele, бактерије млечне киселине – као главни разлог киселости код киселомлечних производа
- 1888 – Miquel, први изучава термофилне бактерије
- 1985 – Prescott & Underwood, повезали квар конзерви са неодговарајућим термичким третмана
- 1902 – Schmidt-Nielsen, термин психрофили први пут употребљен за моо. који расту при 0° C
- 1912 – Richter, термин осмофили за квасце који расту у средини са високим осмотским притиском

Историјат - Микробиологија хране

АЛИМЕНТАРНА ТРОВАЊА

- 1820 - Justinus Kerner, немачки песник, описао “товање kobасицама”
- ...
- 1894 - Gaertner, први изоловао *Salmonella Enteritidis* из меса, 57 случајева тровања
- 1894 - Denys, стафилококе као узрочник тровања
- 1937 - Van Ermengem, први открио *Clostridium botulinum*
- 1937 – Paralytic Shellfish Poisoning (PSP)
- 1951- McClung, први доказао учешће *Clostridium perfringens* као узрочника тровања
- 1951 – Fujino, Јапан, *Vibrio parahaemolyticus*
- 1955 – тровање хистамином
- 1987 - Аустралија, гастроентеритис – узрочник Norwalk вирус
- 1981 – САД, листериоза, намирница вектор
- 1986 - Велика Британија, дијагностикован BSE код говеда, пут преноса непознат
- ...



Историјат - Микробиологија хране

МЕТОДЕ КОНЗЕРВИСАЊА

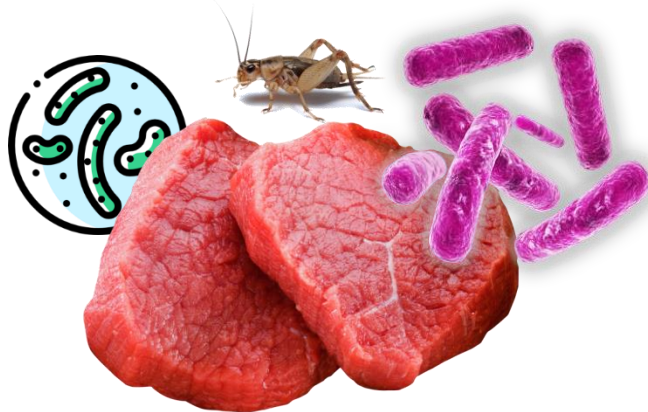
- 1810 – конзервирање хране у херметички затвореним судовима (стаклене посуде)
- 1839 – широка употреба конзерви на тржишту САД-а
- 1840 – Риба и воће, први пут конзервирано
- 1843 – стерилизација паром
- 1853 – стерилизација у аутоклаву
- 1861 – саламурење
- 1865 – замрзавање рибе
- 1878 – први успешан карго меса у замрзнутом стању стиго из Аустралије до Енглеске
- 1880 – прва пастеризација млека у Немачкој; 1890 – у САД-у комерцијална пастеризација
- 1929 – патент у Француској радиопастеризација/стерилизација
- 1997 – озон
- ШТА НАС ДАЉЕ ЧЕКА...?



- Месо је **високо нутритиван супстрат**, чија је a_w вредност **(0,99)** погодна за размножавање већине микроорганизама;
- **Садржај основних хемијских састојака:**
 - Вода: 60 -77 %
 - Укупни протеини: 16 -24 %
 - Масти: 1 -30 %
 - Минералне материје: 0,8 -1,2 %
 - Угљени хидрати: 0,5-1,5%
 - Витамини
 - Неорганске материје

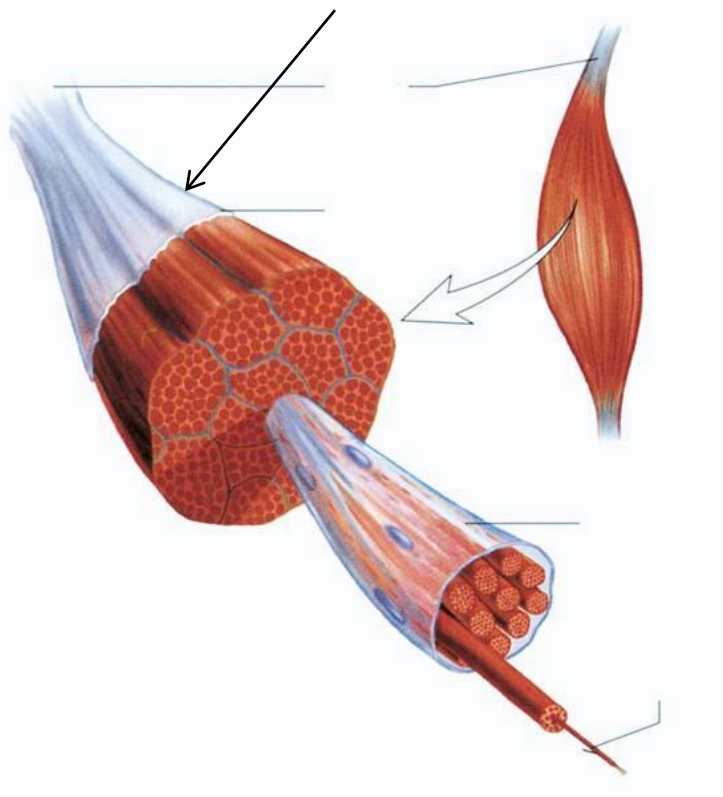


- Кратак рок трајања, лако кварљива намирницу;
- Не долази одмах до развића МО(велики молекули протеина; повећана киселост), већ тек по завршетку *rigor mortis*-а када се повећава садржај растворљивих азотних и других једињења и месо постаје много погоднија средина за развој МО
- Повећана концентracија амонијака који настаје услед хидролизе беланчевина ствара базну средину која више погодује МО



Спречавање развоја микроорганизама у месу

ВЕЗИВНОТКИВНИ ОМОТАЧ



1. Физички чиниоци:

- Ниска pH вредност
- Ниска температура (хлађење, замрзавање)
- Висока температура (пастеризација, стерилизација, кување)
- Сушење

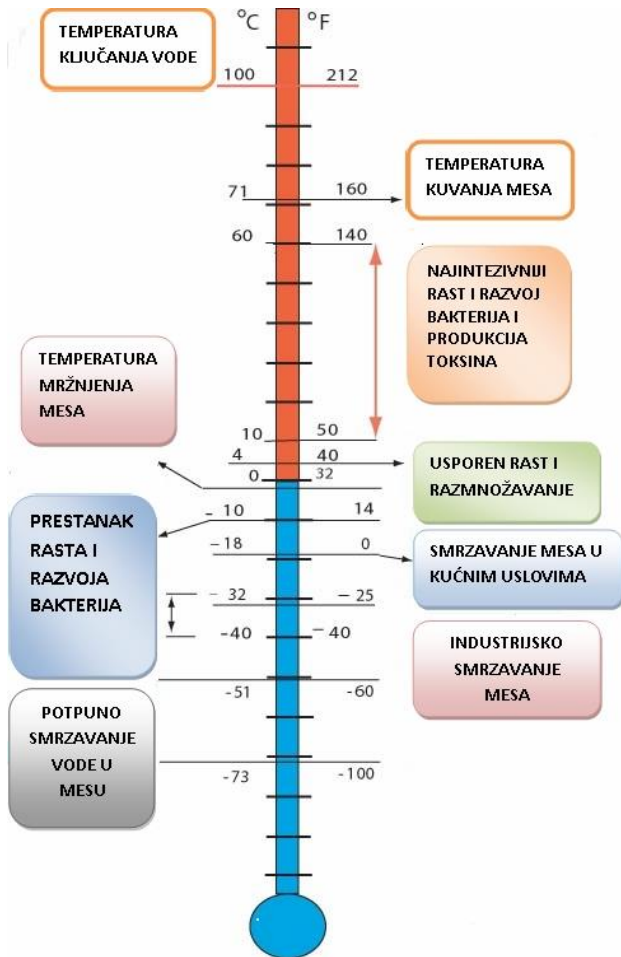
2. Хемијски чиниоци

- сољење и саламурење

3. Физичко - хемијски чиниоци

- димљење

Утицај температуре на МО



- Хлађењем меса постиже се довођење МО у анабиотичко стање и спречавање њиховог раста и размножавања.
- Охлађено месо је по правилну стерилно и садржи мали број микроорганизама.
- Свеже месо се складишти на температурама фрижидера или замрзивача.
- Одмрзавање!

Temperatura (°C)	Patogene bakterije
+ 15	Clostridium Perfringes
+ 12	Bacillus cereus
+ 10	Bacillus, Clostridium, C. botulinum A, B; Staphylococcus aureus
+ 7	Proteus, Escherichia
+ 5	Salmonella, Vibrio parahaemolyticus, Staphylococcus aureus
+ 3	C. botulinum E, B
0	Listeria monocytogenes, Yersinia, Campylobacter jejuni

Ефекат влажности и температуре на МО на површини одрезака

Time (hr)	Aerobic bacteria/g			
	2-3°C		7-10°C	
	Wet surface	Dry surface	Wet surface	Dry surface
24	400,000	40,000	1,000,000	200,000
72	760,000	42,000	Putrid	4,000,000

Фактори који утичу на раст микроорганизама

- **ИНТРИЖИНЧ/унутрашњи фактори**

- Фактори који су “саставни” део
трупа/ткива/хране



- **ЕКСТРИЖИНЧ/спољашњи фактори**

- Услови средине у којој се налази
труп/ткиво/храна

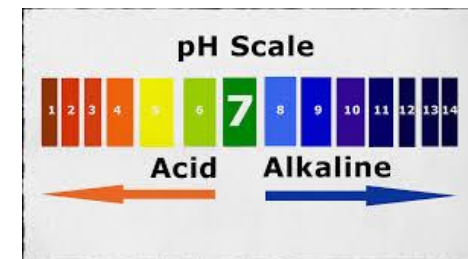


ИНТРИЖИНЧ/унутрашњи фактори

Фактори који су “саставни” део трупа/ткива/хране

-Матрикс-

- рН
- Активност воде (a_w)
- Оксидо-редукциони потенцијал
- Нутритивне материје
- Антимикробне супстанце
- Биолошке структуре



ЕКСТРИЖИНЧ/спољашњи фактори

Услови средине у којој се налази труп/ткиво/храна

- Температура складиштења
- Релативна влажност средине
- Присуство и концентрација гасова
- Такође је јако важно:
 - Иницијална популација микорганизама
 - Присуство и активност осталих микроорганизама



Паковање у вакуум и модификовану атмосферу гасова

- **МАП** је врста паковања из којег се потпуно уклања ваздух, после чега се настали вакуум попуњава једним гасом или смешом гасова (кисеоник, азот или угљен-диоксид). Њихов садржај је јасно дефинисан, а најважније је исправно подешавање смеше ових гасова.
- Дужи рок одрживости (2 до 5 пута) и дужа одрживост почетног квалитета (укус, мирис, боја, боља нутритивна вредност), лепши визуелни утисак самог производа



Вакуумирање меса

Техника конзервисања меса и производа од меса у коме се извлачи комплетан ваздух из паковања. На овај начин се продужава рок трајања производа, спречава промена укуса, мириса и калирање меса јер спречава цурење течности.

Тамнија боја вакуумираног меса је доказ да је производ заштићен од кисеоника, када се кеса отвори и месо се изложи кисеонику, поцрвенеће до уобичајне боје.



Главни извори микроорганизама у месу



Бактеријска флора животиња



Ножеви, прибор, руке и одећа радника



Дистрибуција и складиштење меса

Процеси клања и обраде животиња



Технолошки процес производње свињског меса

OMAMLJIVANJE

VEŠANJE NA KOLOSEK

ISKRVARENJE

ŠURENJE

SKIDANJE ČEKINJA

OPALJIVANJE

PRANJE

OTVARANJE TELESNIH
ŠUPLJINA

VAĐENJE
UNUTRAŠNJIH
ORGANA

RASECANJE

HLAĐENJE
SMRZAVANJE

ODMRZAVANJE



Mogućnost masovnije kontaminacije ili razmnožavanja prisutnih mikroorganizama
Smanjenje broja mikroorganizama



Уситњено месо

- Уситњавањем меса се стварају повољни услови за развој микроорганизама, јер се повећава површина и разрушава се везивно-ткивни омотач мишићних влакана. Из оштећених мишићних влакана се ослобађа сок и тако повећава влажност.
- Уситњеном месу се може додавати велики број различитих производа, као што су: производи од јаја, хлеб, намирнице биљног порекла, зачини, вода, и друго, па се повећава и извор контаминација патогеним бактеријама.
- Складиштити на температурама испод нуле и пре конзумирања обавезно термички обрадити.



Производи од меса



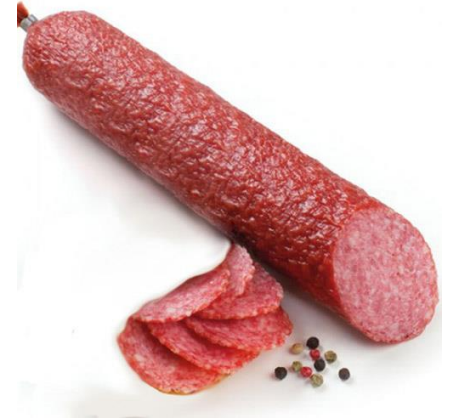
У производима од меса могу се наћи три групе МО:

1. **Корисни микроорганизми** који дају ферментисаним месним производима пожељне карактеристике
2. **Штетни микроорганизми** који узрокују нежељене промене текстуре, боје или укуса ферментисаних производа

3. Патогени микроорганизми

(Salmonella, Listeria monocytogenes, S. aureus i E.coli O157:H7)

Производи од меса



Ферментисане кобасице

Раст и размножавање микроорганизама зависи од:

- микробиолошког статуса надева и концентрације соли
- температуре и релативне влажности ваздуха у коморама за складиштење
- времену изложености процесу конзервисања (димљење нпр.)

Узрочници кварења:

- *Leuconostoc mesenteroides* и *L. dextranicum* - слузавост и плесниност
- *Bacillus subtilis* - слузавост
- *Lactobacterium viridescens* - зелена боја надева
- *Clostridium putrificum*, *Cl. histolyticum*, *Cl. sporogenes* - расту у дубини меса, непријатан мирис
- У зачинима и зачинском биљу доказана је присутност *Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* и *Clostridium perfringens*, док неки имају јако антимикурно дејство.

Производи од меса

Барене кобасице

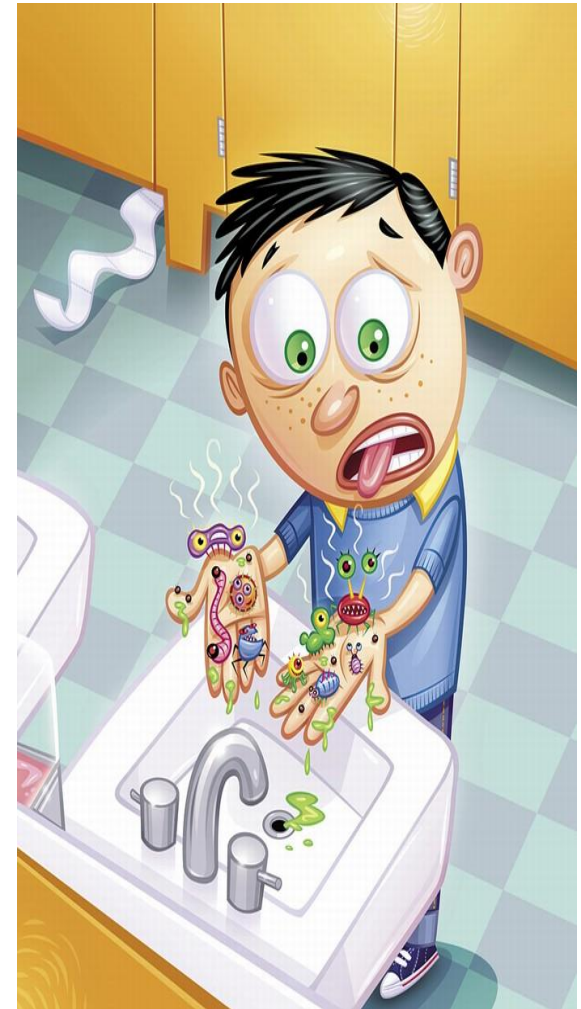
Кувањем се смањује почетни број микроорганизама; остану:

- фекалне стрептококе, терморезистентне микрококе, лактобацили, спорогене бактерије (*Bacillus*);
- код недовољне термичке обраде: *Escherichia*, *Aerobacter*;
- плесни- *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *kvasci-Torulopsis*, *Candida*



Извори и путеви контаминације меса

- Земља и вода
- Опрема
- Гастроинтестинални тракт
- Руке радника
- Храна за животиње
- Ваздух и прашина



Извори и путеви контаминације меса

Земља и вода

• БАКТЕРИЈЕ

- **Acinetobacter xx**
- **Aeromonas xx**
- *Alcaligenes x*
- **Alteromonas xx**
- *Arcobacter xx*
- **Bacillus xx-b**
- *Brevibacillus x*
- *Carnobacterium x*
- *Citrobacter x*
- **Clostridium**

НАПОМЕНА

Arcobacter xx – УКАЗУЈЕ НА ВАЖАН ИЗВОР

m xx

- **Corynebacterium xx**
- *Enterobacter x*
- *Enterococcus x*
- *Erwinia x*
- *Escherichia x*

- *Flavobacterium x*
- *Hafnia x*
- *Kocuria x*
- *Listeria x*
- *Micrococcus x*
- *Moraxella x*
- **Paenibacillus xx**
- *Pectobacterium x*
- *Pantoea x*
- *Proteus x*
- **Pseudomonas xx**
- **Psychrobacter xx**
- *Serratia x*
- *Shewanella x*
- *Sphingomonas x*
- *Stenotrophomonas x*
- **Vagococcus xx**
- **Vibrio xx**
- *Yersinia x*

• ПРОТОЗОЕ

- *C. Cayetanensis x*
- **C. Parvum xx**
- **E. Histolytica xx**
- **G. Lamblia xx**



Иzvopи и путеви контаминације меса

БИЉКЕ/ПРОИЗВОДИ

• БАКТЕРИЈЕ

- *Acinetobacter* x
- *Aeromonas* x
- *Alcaligenes* x
- *Bacillus* x
- ***Brochothrix* xx**
- *Brevibacillus* x
- ***Burkholderia* xx**
- *Carnobacteriu* m x
- ***Citrobacter* xx**
- *Clostridium* x
- *Corynebacteriu* m x
- ***Enterobacter* xx**
- *Enterococcus* x
- ***Erwinia* xx**
- *Escherichia* x
- ***Flavobacteriu* m xx**
- *Hafnia* x
- *Kocuria* x

НАПОМЕНА

XX – УКАЗУЈЕ НА ВАЖАН
ИЗВОР

- *Lactococcus* xx
- *Lactobacillus* xx
- ***Leuconostoc* xx**
- *Micrococcus* x
- ***Listeria* xx**
- *Mycobacterium* x
- *Morahella* x
- *Paenibacillus* x
- *Pandoraea* x
- ***Pectobacterium* xx**
- *Pantoea* x
- *Pediococcus* x
- *Proteus* x
- *Pseudomonas* x
- *Psychrobacter* x
- *Serratia* x
- *Shewanella* x
- *Sphingomonas* x
- *Stenotrophomonas* x
- *Yersinia* x
- ***Weissella* xx**
- *Yersinia* x

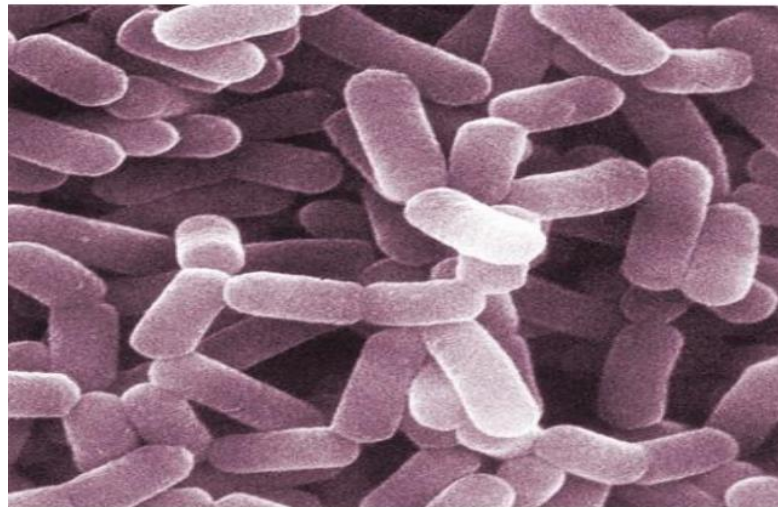
• ПРОТОЗОЕ

- *C. Cayetanensis* x
- *T.gondii* x



Бактерије млечне киселине

- Лактобацили могу да доведу до киселости меса, тј. до најважнијег типа кварења меса
- Непријатни мириси који настају продуктима ферментације, или протеолитичким и липолитичким деловањем ових микроба.
- *L. viridiscens* и *S. faecium* - зелена боја на површини меса
- *L. plantarum*, *L. casei* и *L. viridiscens* - стварају слуз на површини



Lactobacillus casei

Извори и путеви контаминације меса

ХРАНА ЗА ЖИВОТИЊЕ

- БАКТЕРИЈЕ

- *Bacillus*

- *Clostridium*

- *Enterococcus*

- *Listeria*

- *Micrococcus*

- *Pseudomonas*

Salmonella

- *Salmonella*

- *Serratia*



НАПОМЕНА
XX – УКАЗУЈЕ НА ВАЖАН ИЗВОР

Извори и путеви контаминације меса

ОПРЕМА

• БАКТЕРИЈЕ

- *Acinetobacter* x
- *Alcaligenes* x
- *Bacillus* x
- *Brochothrix* x
- *Carnobacteri*
- *Corynebacterium* x
- *Enterobacter* x
- *Enterococcus* x
- *Erwinia* x
- *Hafnia*
- *Kocuria* x
- *Lactococcus* x
- *Lactobacillus* x
- *Leuconostoc* x
- *Micrococcus* x
- *Pediococcus* x
- *Proteus* x
- *Pseudomonas* x
- *Psychrobacter* x
- *Serratia* x
- *Stenotrophomonas* x
- *Yersinia* x
- *Weissella* x



Иzvopи и путеви контаминације меса

ГАСТРОИНТЕСТИНАЛНИ ТРАКТ

• БАКТЕРИЈЕ

- *Bacillus x*
- ***Campylobacter xx***
- *Citrobacter x*
- *Clostridium x*
- *Enterobacter x*
- ***Enterococcus xx***
- ***Escherichia xx***
- *Hafnia xx*
- *Kocuria x*
- *Lactococcus x*
- *Lactobacillus x*

НАПОМЕНА
УКАЗУЈЕ НА
ВАЖАН ИЗВОР

- *Leuconostoc x*
- *Micrococcus x*
- *Pantoea x*
- *Pediococcus x*
- *Proteus x*
- ***Salmonella xx***
- *Serratia x*
- ***Shigella xx***
- *Staphylococcus x*
- *Vibrio x*
- *Yersinia x*

• ПРОТОЗОЕ

- *C. cayetanensis x*
- *C. parvum x*
- *E. hystolitica x*
- *G. Lamblia x*
- ***T.gondii xx***



Извори и путеви контаминације меса

КОЖА ЖИВОТИЊА

• БАКТЕРИЈЕ

- *Acinetobacter* x
- *Alcaligenes* x
- *Bacillus* x
- *Clostridium* x
- *Corinebacterium* x
- *Ent*

- bacter* x
- *Enterococcus* x
- *Flavobacterium* x
- *Kocuria* x

- *Lactococcus* x
- *Lactobacillus* x
- *Listeria* x
- *Leukonostoc* x
- ***Micrococcus*** x
- *Moraxella* x
- *Pediococcus* x
- *Proteus* x
- ***Pseudomonas*** x
- *Psychrobacter* x
- *Serratia* x
- ***Staphylococcus*** x

НАПОМЕ

НА
XX –
УКАЗУЈЕ НА
ВАЖАН ИЗВОР



Извори и путеви контаминације меса

РАДНИЦИ

• БАКТЕРИЈЕ

- *Bacillus* x
- *Campylobacter* x
- *Clostridium* x
- *Corinibacterium* x
- *Enterococcus*

- *Kocuri* x
- *Listeria* x
- *Micrococcus* x
- *Proteus* x
- ***Staphylococcus*** xx

ПРОТОЗОЕ

- *C. parvum* x
- *E. hystolitica* x
- *G. lamblia* x



xx –
УКАЗУЈЕ НА ВАЖАН



Извори и путеви контаминације меса

ВАЗДУХ И ПРАШИНА

- **БАКТЕРИЈЕ**

- *Acinetobacter* x

- ***Bacillus* xx**

- *Brevibacillus* x

- ***Clostridium* m xx**

- *Coriobacterium* x

- *Enter*

osoc
us x

- *Kosuria* x

- ***Micross*
*us xx***

- ***Paenibacillus* xx**

НАПОМЕНА

m x xx – УКАЗУЈЕ НА ВАЖАН
ИЗВОР



Микроорганизми који проузрокују квар

- Аеробни – стриктни

- *Pseudomonas*
- *Moraxele*
- *Acinetobacter*



- Анаеробни - факултативни

- *Laktobacili*
- *Broxotrix*
- *Enterobacter*

Утврђивање микроорганизама у месу

- Микроскопским прегледом бриса или засејавањем на хранљиве подлоге
- Променом изгледа површине меса (слуз)
- Променом боје (жуте мрље од колонија обојених микрокока *Micrococcus citreus*, смеђе црне мрље од плесни *Cladosporium herbarum*, беле мрље од плесни *Penicillium*)
- Променом мириса и укуса
- Променом конзистенције



Хвала на пажњи

