

**Lasnosti mikrobov:** **mlečnokislinske:** (sladkor) Lactobacillus, Streptococcus, Enterococcus, Leuconostoc, Pediococcus, Mikrobacterium; **ocetnokislinske:** (etilni alkohol) Acetobacter, Gluconobacter; **maslenokislinske:** Clostridium; **propionskokislinske:** Propionibacterium; **proteolitične:** (ekstracelularne proteinaze) Bacillus, Clostridium, Pseudomonas, Proteus; **gnilobne:** Clostridium, Proteus; **kislinskoproteolitične:** (OH->kislina) Streptococcus fecalis var. liquefaciens; **lipolitične:** (lipaze katalizirajo hidrolizo M->MK in glicin) Pseudomonas, Alcaligenes, Serratia, Micrococcus; **saharolitične:** (+hidrolizirajo škrob/glukozo) Bacillus subtilis, Clostridium butyricum; **pektinolitične:** (pektini) Erwinia, Bacillus, Clostridium, **nekateri plesni;** **halofilni mikrobi:** Pseudomonas, Vibrio, Flavobacterium, Brevibacterium, Sarcina; **osmofilni mikrobi:** Leuconostoc; **psihofilne:** Pseudomonas, Flavobacterium, Alcaligenes, Micrococcus, Lactobacillus, Enterobacteriaceae; **mezofilne:** Bacillus, Clostridium, Enterobacteriaceae; **termofilne:** Bacillus, Clostridium, Streptococcus; **pigmentirane:** Flavobacterium, Serratia, Micrococcus, Mikrobacterium; **sluzavi ali lepki mikrobi:** lepčnost mleka-Enterobacter, Alcaligenes, lepčnost sladkih raztopin-Leuconostoc, površina mesa in mleka-Streptococcus in Lactobacillus; **plinske:** Leuconostoc, Lactobacillus, Propionibacterium, Escherichia, Enterobacter, Proteus, Bacillus, Clostridium; **črevesne:** Enterococcaceae; **toksinske zastrupitve:** Streptococcus aureus, C. botulinum, **zastrupitve z okužbo:** Campylobacter, Yersinia, Salmonella, vibrio, Listeria; **preostali:** bruceloza, tuberkuloza, vranični prisad

**Sekcija 2**(aerobne/mikroaerofilne, gibljive, helikalne/vibrioidne G+ b.) Camphylobacter (jejuni- gastroenteritis, coli), prebavni kanal toplokrvnih živali (perutnina-meso, mleko) gibljiv, 1 biček, O+, termofilni: min32C max42C, determinacija: hipurat, nalidiksinska kislina, cefalotin **Sekcija3**(G- aerobne paličke in koki): *d.Pseudomonaceae*: Pseudomonas: biokemijsko zelo aktivni(proteoliti, lipoliti, pektinoliti,), psihofilni(zmrzovanje), O+K+, pigmenti, kvarjenje na površini- vonj okus(milo, postane), gibljive(1ali več bičkov), zemlja voda, visoke T neodporne, (aeroginosa(toksini), fluorescens(hladnokrvne)-kvarljivca, mallei), Xanthomonas (opti. 25-30C), O-, rumen pigment, zemlja, voda, gnitje rastlin; *d. Acetobacteriaceae*: Acetobacter: etanol->ocetna k.(kis), acetat, laktat->CO+H2O, sluz (aceti-kis, štartarska kultura) bički Gluconobacter: opti. 25-30C, zemlja rože sadje vino pivo kvas, etanol->ocetna k.(kis), kisanje in gnitje sadja *d. Neiseriaceae*: Acinetobacter: negibljiv, mezofilni saprofit, kokobacil, zemlja voda živila ljudje, kvarljivci, priložno patogeni Alteromonas: morje, morski sadeži, proteoliti Alcaligenes: alkalizirajo, proteoliti, proizvajajo sluzi-lepčnost mleka, zemlja voda prebavila, kvarljivci jajc mleka, priložnostno patogeni; Flavobacterium: rumene, oranžne, nepigmentirane k., psihofilne 37C, K+ O+ zemlja voda mleko meso zelenjava ribe školke **Sekcija5**(fakultativno anaerobne G- palčke) *d. Enterobacteriaceae*(fermentirajo glukoza, nitrate->nitrite, K+, O-): Escherichia: koliformi, plinske b., črevesje, vode-fekalije, kvarijo živila, patogeni sevi, visoka T jih ubije, Shigella: prebavni trakt, šigelozna=prebavna dizenterija Salmonella: enterocolitica >200 serovarov, 5 podvrst, bongori, zemlja voda živila ljudje živali, salmoneloza, v črevesju Citrobacter: koliformi, biokemijsko aktivni, izkoriščajo citrat, laktoza+, ONPG+, LDC-, gojišče z KCN, normalni prebivalci prebavnega trakta, fekalije, priložnostno patogeni, kvarljivci Klebsiella: negibljivi, koliformi, psihofilni, živila, potencialno patogeni, sluz->lepčnost mleka Enterobacter: koliformi, zemlja voda živila prebavni trakt, plinske b., potencialno patogeni, kvarijo živila, sluz->lepčnost mleka Erwinia: nekateri sevi ne reducirajo nitratov, pektinolitične, opt. 30-32C, živila, patogene za rastline Serratia: rdeč in oranžen pigment, lipoliti, potencialni kvarljivci živil Hafnia: feces zemlja voda mleko, priložnostno patogena Edwardsiella: biokemijsko manj, voda pri mrzlokrvnih živalih,

patogena za jegulje redkeje za človeka Proteus: zelo gibljiv, proteoliti, gnilobne plinske b., prebavni trakt voda zemlja, živila, potencialno patogeni Providencia: patogena predvsem za ljudi in golobe (driska, sečila, rana, sepsa) Morganella: biokemično slabo, gojišče KCN, črevesje sesalcev plazilcev, priložnostno patogen(dihala, sečila, rana, sepsa) Yersinia: gibljive pri <30C, enterocolitica, meso mleko morski sadeži rastline, patogene (gastroenteritis, limfadenitis, artritis) **Sekcija5**(fakultativno anaerobne G- palčke) *d* Vibrionaceae: Vibrio:O+, opti., gibljiv, 3%NaCl, voda(morska) prebavni trakt, patogena, colerae-kolera, parahemolyticus-gastroenteritis Photobacterium: opti. 18-25C, morje Aeromonas: K+ O+, plinske b., voda vodne živali in človek, podobne enterobacterijam **Sekcija12**(G+ koki): *d. Mikrococcaceae*: Micrococcus: negibljive, aerobi, K+, gojišče 5%NaCl, zemlja voda zrak koža, kvarljivci Staphylococcus: fakultativno anaerobi, K+, gojišče 7-15% NaCl, občutljive na Cl in I preparate, koža sluznice, koagulaza, hemolizin, potencialno patogen(aureus-enterotoksin) Streptococcus: fakultativni anaerobi, K-, gnojni ustni anaerobni drugi, hemoliza, hemofermentativne mlečnokislinske b., zrak zemlja voda prebavila, živila(mleko), štartarske kulture, patogeni, potencialni kvarljivci Leuconostoc: heterofermentativne mlečnokislinske b., halotolerantne, osmofilne, sluzi->dekstrat pri proizvodnji sladkorjev, živila, štarterske kulture Pediococcus: heterofermentativne mlečnokislinske b., v fermentiranih živilih(kislo zelje, pivo, vino) Aerococcus: mikroaerofilne, hemoliza a, zrak prah sluznice rastline, klinični material Peptococcus: anaerobne, bogata gojišča, sluznice, patogene Peptostreptococcus: enako prejšni **Sekcija13**(sporigene G+ paličke in koki): Bacillus: heterogene, 5skupin, fakultativno aerobne, anaerobne, mezofilne psihofilne termofilne(-5 do 75C), K+, saharolitične, proteolitične, pektiolične, plinske b., prenesejo 2-25%NaCl pH2-7.5, zemlja voda črevesje razpadajoče snovi živila(zaćimbe, barvila, škrob, sladkor), kvarljivci živil, patogene(antracis-vranični prisad, cereus-gastroenteritis, subtilis, alcalophilus, acidolarius) Clostridium: 4skupine(glukoza, želatina), striktni aerobi aerotolerantni, mezofilne psihofilne termofilne, zelo termorezistentne spore, maslenokislinske proteolitične gnilobne plinske saharolitične pektiolične, prenesejo 2.4-6.5% NaCl, kromatografija PAGE za ugotavljanje proteinov, zemlja prebavila, živila, patogeni, zastrupljevalci: botulinum-bitulizem perfringens Desulfomaculum: stena+ obarva G-, anaerobne, raste 20-70C opti. 30-55C, reducirajo S spojine do H<sub>2</sub>S, K-, sulfidno kvarjenje živil **Sekcija14**(pravilne nesporogene G+ paličke): Lactobacillus:aerobne negibljive mikroaerofilne, psihofilne, homo- in heterofermentativne, sluzi, prebavila sesalcev ptic vagina, štarterske kulture(mlečni izdelki, zelje, olive, salame), kvarljivci(kisanje obarvanost sluz->meso mleko), za dokazovanje AK in vitaminov, redke patogene Listeria: fakultativno anaerobne, K+, opti. 30-37C, gibljivost pri <25, okolje, monocytogenes-listerioza Brochothrix: dolge niti ki se zvijejo v klobčič, fakultativno anaerobne, raste pri 0-30C, opti. 20-25C, proteolit, okolje meso, živila Kurthia: v dolgi verigah, stare kulture kokoidne, opti. 25-30C, okolje prebavni trakt meso mleko, če je v mesu ta ni bil v hladilniku **Sekcija15**(nepravilne nesporogene G+ palčke):Corinebacterium: 3skupine (patogeni in paraziti, patogeni za rastline, nepatogeni), pleromorfi, fakultativno anaerobni, mezofilne psihofilne, zemlja voda rastline živali(sluznice, koža), živila-kvarjenje, patogen Arthrobacter: aerobne, okolje meso ribe mleko, linens-rdeča barva sira Brevibacterium: aerobne, opti. 20-30C, proteoliti, halofilne, pigmentirane, koža mleko Microbacterium: aerobne, opti. 30C, termotolerantne, saharolitične hmofermentativne mlečnokislinske pigmentirane, mleko(pasterizirano) odplake Propionibacterium: fakultativno anaerobne aerotolerantne, 2skupini(kožna, mlečna), propionskokislinske oacetnokislinske, štartarske kulture-ementalec Bifidobacterium: anaerobne, pH4.5-8.5, oacetnokislinske

heterofermentativne mlečnokislinske, prebavila vretenčarjev in insektov, odplake, štartarske kulture-jogurt **Sekcija 29**(Streptomicete in podobni rodovi): Streptomicete:G+, aerobne, opti. 25-35C, psihofilne termofilne, proteoliti saharoliti pigmentirane, stvarjanje antibiotike, zemlja, fitopatogene patogene Mikobakterije: Mikobacterium: aerobne, počasi rastoče, acidorezistentne, pasterizacija ubija, surovo mleko meso rastline saprofiti, patogene-tuberkuloza Rikecije: Coxiella: G-, kratke palčke, odporne(/T, kemi.)ne kvarijo živila-prenašajo, ne rastejo na umetnih g., burneti mrzlica Q, mleko, pasterizacija ne uniči vedno

**1. Stafilokoki:** med najbolj patogenimi, inkubacija:30min-8h, simptomi: slabost bruhanje krči v trebuhu driska, samoozdravitev1-2dni, smrtnost zelo nizka, dehidracija(elektroliti voda) **aureus**:fakultativno anaerobni G+ koki, bele kolonije rumeno oranžen center, toksin: alfa koagulaza termostabilna nukleaza, enterotoksin:SE=stafilokokni toksini ABCDEH F-sindrom toksičnega šoka, vodno termorezistenten protein(prenese pasterizacijo kuhanje konzerviranje), stvarjanje:opti.33-38C, pH>4.8aerobno,>5.4anaerobno, viri:meso kreme solate pekarski izdelki iz krem, T obdelana živila, od ljudi, preprečevanje:haljenje, priprava tik pred zaužitjem, T obdelava, higijena, zdravi ljudje **Butulizem: C. butulinum**: 4oblike: s hrano-se razmnoži toksini, novorojenci-toksin v črevesju, preko rane-toksin, neugotovljeno-kolonizacija črevesja zastrupitev, smrtnost30-60%., inkubacija 12-48h 2-8dni, prvi simptomi:slabost bruhanje bolečine v trebuhu prehodna driska nato zaprtje pordečele boleče sluznice ust in grla, živčni znaki: očesne in obrazne paralize nato prsni koš okončine, T , smrt:3-6dni pljučnica zadušitev, zdravljenje: odstranitev toksina antiserum preprečevanje zadušitve, rehabilitacija: delna paraliza nekaj mesecev, 4skupine sevi A-G(biokemija toksini), rast pri: opti. 25-40C pH>4.2 antigeni: somacki, flagelarni, sporin, vodotopni proteini, inaktivacija 10min 80C, odporni: kisline, paraliza: vezava v špranjo, viri: živila: brez T obdelave, skladiščena, zelenjava, ribe sadle redkeje meso perutnina mleko, 75%doma narejenih živil, konzerve-bombiranje organoleptičnost, preprečevanje: kontaminacije (zemlja, higijena), razmnoževanja (zmrzovanje +4ne zadošča), stvarjanje toksina(ob razpadu, v log. fazi), uničevanje(avtoklaviranje-spore in toksin, kuhanje-spore) **Clostridium perfringens**: infektivni tip in toksični tip-enterotoksin, inkubacija:2-19h, simptomi: driska krči v trebuhu slabost T glavobol vrtoglavost krvavi iztrebek, smrt ob komplikacijah, samoozdravitev: 12-24h, zdravljenje: ob komplikacijah z drugimi boleznimi, ni imunosti, aerotolerantne G+ palčke, kapsula, zemlja voda zrak človek fecus, toksini:tipiABCDE enterotoksični A, CD, opti.:37-47C enterotoksin: imunogen protein-prebitek ob sporulaciji, poveča permeabilnost kapilar, 2tipa proizvajalcev toksinov: max2-4h po 5h upade; začetek po 4h max24h, inaktivira ga kuhanje, ne inaktivirajo ga pepsin tripsin lipaza, pospešujejo ga kofein in teobromin, viri:slabo kuhana proteinska živila, sadje zelenjava, 1-2 dni narejeno pred zaužitjem, preprečevanje:kontaminacije(higijena), rasti(haldilnik, pojej takoj), uničevanje (kuhanje, gama žarki) **Bacillus cereus**: 2sindroma: emetični toksin(inkubacija:1-6h, slabost bruhanje krči v trebuhu driska,peptid ni imunogen, odporen proti pH toploti tripsinu pepsinu, nastane pri15-20C), diarealni (inkubacija:6-16h driska slabost bolečine v trebuhu napenjanje, protein, stvarjanje v eksponencialni fazi, pri6-21C in pH6-8.5), samoozdravitev 6-24h, anaeroben G+ sporogen gibljive palčke, rast4-50C pH4.9-9.3 viri:škrobna živila meso tudi kuhano, preprečevanje: kontaminacije (higijena) rasti (<5C ali 60C, pojest) uničevanje (kuhanje pazi spore), hlajeno živilo segreti na 75C **2.Salmoneloza**:4oblike: gastroenteritis, tifoidna (tifus paratifus), septikemije, klicenosci zastrupitve višek poleti, vzroki za naraščanje: promet in trgovina intenzivna živinoreja masovna proizvodnja

nezadostna obdelava povečana rezistenca oslabljeni imunski sistemi, patogenost ni povsem jasna (citotoksin, ST LT enterotoksin, preževi v makrofagu), inkubacija 1-9 dni  
simptomi: driska krči v trebuhu T, samoozdravitev: 2-3 dni smrt <1% 20% izločevalcev, zdravljenje: tekočina jogurt antibiotiki, G- fakultativno anaerobne palčke, serovari: somacki flagelarni antigeni, rast: 2-45°C pH 4-9 zavirajo: očetna mlečna propionska kislina, bakterije, črevesna mikroflora, človek: enetritidis, tiphymurium, typhi, paratphi živali: gallinarum, abortus, coleresuis, dublin, razširjenost: zemlja 1-6 tednov voda živila zelenjava sadje suhi iztrbki 2.5 let viri: živila živalskega izvora (meso jajca mleko), rastlinski izvor (gnojnica), prenos: krmilo-živilo-človek-okolje-žival, preprečevanje kontaminacije: v vseh fazah proizvodnje, zavre rast: <10°C >50°C pH <4 sulfati sorbati, ubijati: pasterizacija kuhanje kloriranje, preprečevanje rekontaminacije **Yersinia enterocolitica**: več sindromov: gastroenteritis (driska bolečine v trebuhu bruhanje T), terminalni ileitis, mezenterialni limfadenitis, poliartritis, peritonitis, holecistitis, septikemija, abscesi, klicenosci-40 dni, inkubacija 24-30 h, trajanje 2 dni-več mesecev, smrtnost majhna, fakultativno anaerobne G- palčke, rast pri: 0-45°C pH 4.2-9.6, ne prenese pasterizacije, patogeni sevi-termostabilen enterotoksin viri: klicenosci-prebavila tonzile, mleko, meso, zelenjava, voda, ljudje, hišni ljubljenci, podgane perutnina, obvladovanje: sanitacija T obdelava **E. coli**: enteropatogene: v ožjem smislu (sluznica, gastroenteritis-ozdravitev 3-4 dni, otroci do 1 leta, inku. 17-72 h), enterotoksigene (ST LT, inku. 8-44 h), enteroinvazivne (sluznica, inku. 2-48 h), enterohemoragične (kot šiga toksin, citotoksin, inku. 3-9 dni, hemoragični kolitis, hemoragični uremični sindrom-lahko smrt) zastrupitev: inku. 6-36 h, simptomi: driska T slabost bolečine v trebuhu krvav feces glavobol, posebno občutljivi novorojenci, zdravljenje: tekočina elektroliti, antibiotiki, G- fakultativno anaerobne palčke, antigeni OKFH-serotipi, rast 8-48°C, preživ -20°C, pH 3-nekaj ur, ne preživi pasterizacije, ST-termostabilni enterotoksin, LT-telmolabilen enterotoksin, enterotoksine kodira plazmid-možna transdukcija, citotoksin, viri: voda mleko meso solate klicenosci preprečevanje: kontaminacije (higiena kloriranje kanalizacija), rasti (hladilnik, pojest, ne -> kot 2 h izven hladilnika, -> 3-4 h pri 4-60°C **Šigeloz**: bolezen slabe higijene, fekalno oralna pot, obolevnost: predšolski otroci (higiena), ženske med 20-30 (matere), stasejši inku. 12h-7 dni, simptomi: T krči v trebuhu, kri v iztrebku driska dehidracija smrt 12h-3 tedne, zdravljenje: dehidracija komplikacije, ni imunosti, fakultativno anaerobne G- palčke (dysenteriae, flexneri, boydii sonnei), lasnosti: biokemija (sladkorji->plin, ne laktoze), antigeni-serotipi, rast 7-46°C pH >4.5, ne prenese pasterizacije, dobro prenese nisko T, virulentni in avirulentni sevi, kombinacija invazivnosti in zastrupitve: na enterocitih, invazija predvsem d. črevo, šiga toksin, citotoksična, enterotoksin-izloča več mesecev, vir: prebavni trakt človek-človek voda živila ki se dotikajo, preprečevanje: kontaminacije (higiena sanitacija kloriranje), rasti (hladilnik), T obdelava **3. Campylobacter**: (jejuni), inku. 1-11 dni, patogeneza: invazija epitelija, poškodba sluznice, povečanje bezgalk, enterotoksin, simptomi: driska krči v trebuhu T slabost bruhanje glavobol bolečine v hrbtu dehidracija, samoozdravitev: 1-3 dni, lahko 3 tedne, klicenoštvo, zdravljenje: hude oblike-antibiotiki dehidracija, (C. coli-blažja oblika), **jejuni**: G- mikroaerofilne gibljive vejice, spirale, rast: opti. 42°C 32-42°C, pH >5.3, enterotoksin: podoben kolerotoksinu, preživetje: ne prenesejo pasterizacije in aerobnega okolja, viri: živali meso voda mleko hišni ljubljenci človek-človek gnojenje, preprečevanje: kontaminacije (vse faze proizvodnje), rast (hladilnik), ubijanje (pasterizacija, vlažna toplota, pečenje), rekontaminacija **Vibrio cholerae**: inku. 30 min-5 dni, patogeneza: eritrociti, črevesje, koleratoksin koleragen (enterotoksin), simptomi: vodena driska krči v trebuhu slabost bruhanje dehidracija šok smrt, samoozdravitev 5 dni klicenosci, zdravljenje: dehidracija, fakultativno anaerobne G-

ukrivljene gibljive paličke, antigeni (somacki-serovari, adhezini na bičkih, serološki tipi), biovari, koleragen-na kromosomu, rast: opti.37C 10-42C, preživi pasterizacijo, pH5-9.6 preživetje: meso, mleko, zelenjava viri: voda morski sadeži zelenjava(gnojenje, vode), preprečevanje: kontaminacije (higiena, sanitacija kanalizacija), rast (hladilnik), ubijanje (kuhanje kloriranje) **Vibrio parahemolyticus**: poletje, inku.4-96h patogeneza: adhezija na eritrocite invazija eritrocitov hemolizin enterotoksin, simptomi: krvava driska bolečine v trebuhu slabost T glavobol smrt-zelo redko, samoozdravitev: nekaj ur do 10 dni, zdravljenje: dehidracija antibiotiki, fakultativno anaerobne G- ukrivljene gibljive paličke, antigeni OHK, halofilen, hemoliza: patogeni sevi-termostabilen hemolizin Kanagava fenomen K+, nepatogeni sevi-termolabilen hemolizin K-, rast:5-44C opti30-37C pH5-11, obalne vode morij-pozimi v sedimentu, množit pri 15C viri: morski sadeži druga živila, preprečevanje: kontaminacije (uživanje morskih sadežev v manj kontaminiranih območij, navzkrižna kontaminacija), rast (hladilnik), ubijanje (segrevanje) **Listerioza**: več oblik: podobna gripi, driska (T, bolečine v trebuhu), splav nedonošenci mrtvorojenci, klicenosci, redke oblike (očesna metrogena kožne septikemična) zbolevalo:otroci nosečnice starejši bolnik, smrtnost do 40%, inku.1-7dni, zdravljenje: antibiotiki (človek-ivanovi, seeliger), G+ aerobne/mikroaerofilne palčke v parih, patogeni sevi (hemolizin-CAMP)listeriolizin O ubije celico, dobro gibljive pri sobni T, rast 0-45C pH4.1-9.6, ne prenesejo pasterizacije, v monocitih, viri: živila dlje v hladilniku, brez T obdelave, mleko jajca meso morski sadeži zelenjava ribe gomolji, preprečevanje: kontaminacije (premalo kislila silaža), rast (hladilnik), ubijanje (pasterizacija) **Sterptokoki**: skupinaA (pyogenes-škrlatinka sepsa unetje žrela bruhanje driska), skupinaG (slabost bruhanje driska) skupinaC (T slabo počutje), skupina D(enterokoki-slabost bruhanje driska) viri:živali mleko ljudje-klicenosci, preprečevanje: stik s klicenosci, hladna veriga, T obdelava **drugi**: Brucele-melitensis abortus suis –bruceloza, Coxiela burnetii-mleko mrzlicaQ, gastroenteritis (enterotoksin)- Aeromonas Plesiomonas Citrobacter Enterobacter, Klebsiella