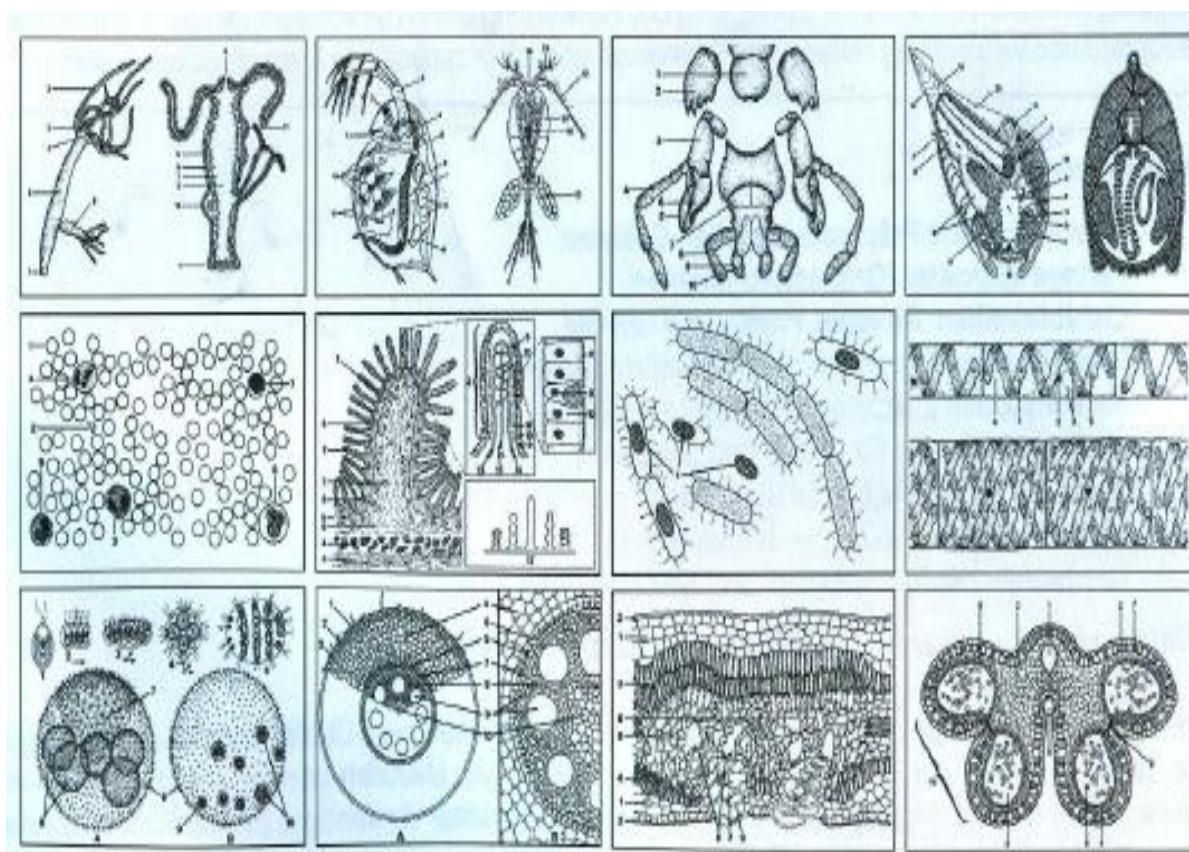


Multimediální sada Bakterie

Kat. číslo 111.3133



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM Transparenty pro zpětný projektor

SM-23D Bakterie, doplňková sada

Transparent č. 1

Obr. a *Streptococcus pyogenes*, pvůdoce nemoci. Řetězovitě uspořádané koky, hnisající tělo, barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. b *Streptococcus pyogenes*, pvůdoce nemoci. Řetězovitě uspořádané koky, hnisající tělo, barvení podle Grama, výkres

Obr. c *Sarcina lutea*, paketové koky, barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. d *Sarcina lutea*, paketové koky, barvení podle Grama, mikrosnímek, výkres

Transparent č. 2

Obr. a *Streptococcus lactis*, bakterie mléčné kyseliny. V řetězcích umístěné kulovité bakterie, barvení metylovou modří, mikrosnímek

Obr. b *Streptococcus lactis*, bakterie mléčné kyseliny. V řetězcích umístěné kulovité bakterie, barvení metylovou modří, výkres

Obr. c *Mycobacterium tuberculosis*, původce tuberkulózy. Roztěr pozitivního sputa. Dvojitě barvení podle Ziehl-Neelsenovy metody, mikrosnímek

Obr. d Chronické tuberkulózní plicní kaverny s bakteriemi, příčný řez, mikrosnímek

Transparent č. 3

Obr. a *Corynebacterium diphtheriae*, původce záškrtu, barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. b Bakteriální flóra z lidského střeva. Dvojitě barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. c *Rhizobium radicicola*, v řezu kořenovými hlízkami lupiny. Bakterie vázající dusík (symbióza bakterií), mikrosnímek

Obr. d *Rhizobium radicicola*, v řezu kořenovými hlízkami lupiny. Bakterie vázající dusík (symbióza bakterií), výkres

Transparent č. 4

Obr. a *Proteus vulgaris*, původce hniloby, barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. b *Bacillus anthracis*, původce sněti slezinné. Barvení šafránem podle Olta pro zobrazení zapouzdření, mikrosnímek

Obr. c *Eberthella typhi*, původce střevního tyfu. Barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. d *Eberthella typhi*, původce střevního tyfu. Barvení podle Grama, výkres

Transparent č. 5

Obr. a *Clostridium perfringens*, původce plynaté sněti. Barvení spor, centrálně uložené spory se vznášením, mikrosnímek

Obr. b *Clostridium perfringens*, původce plynaté sněti. Barvení spor, centrálně uložené spory se vznášením, výkres

Obr. c *Clostridium tetani*, původce tetanu. Barvení spor podle Ziehl-Neelsenovy metody, terminální spory se vznášením, mikrosnímek

Obr. d *Aerobacter acetii*, octové bakterie, barvení podle Grama, mikrosnímek

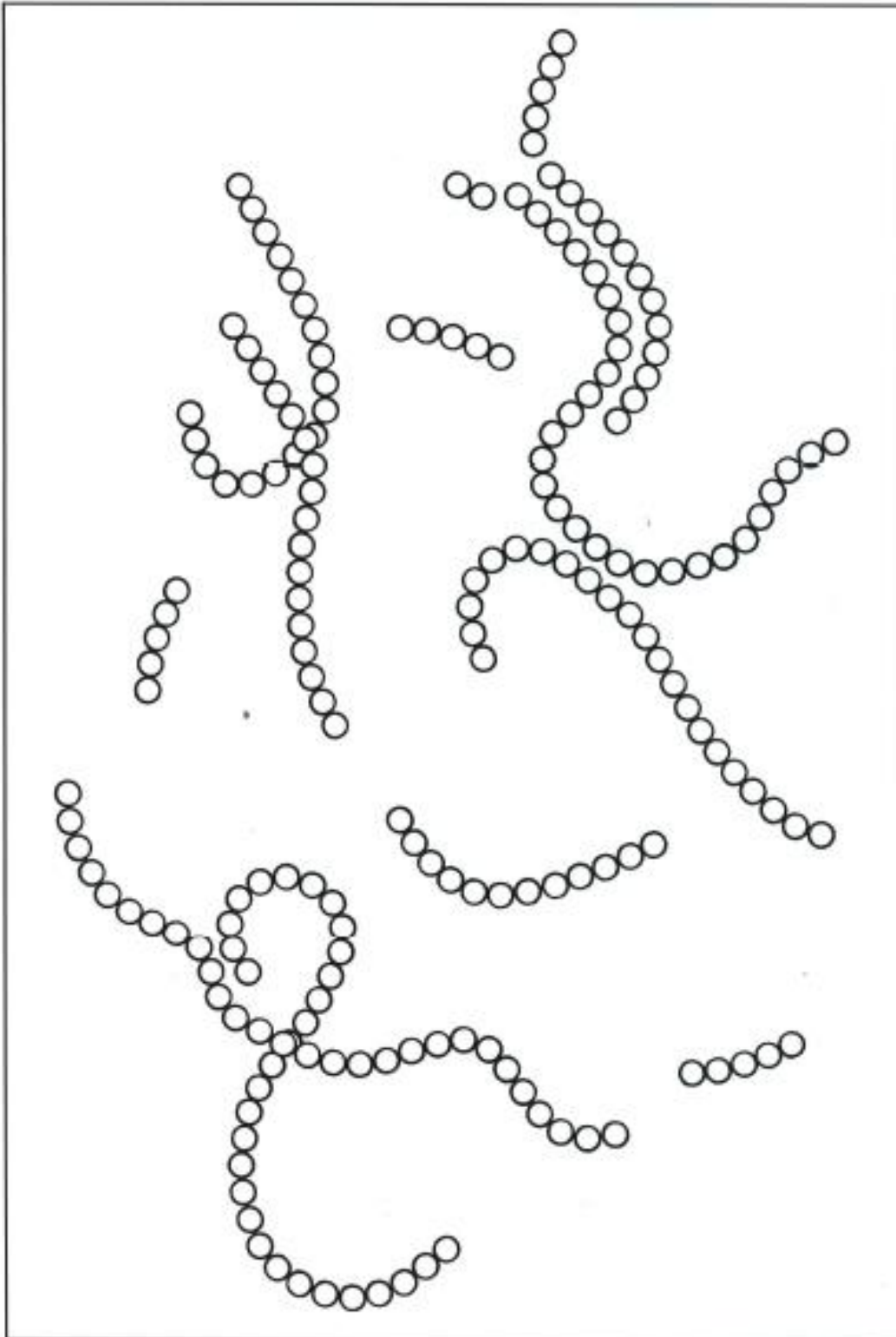
Transparent č. 6

Obr. a *Salmonella enteritidis*, otrava klobásovým jedem. Barvení podle Grama, mikrosnímek

Obr. b *Bacillus mycoides*, kořenové bacily. Metachromatické barvení vnitřních tělísek genciánovou violetí, mikrosnímek

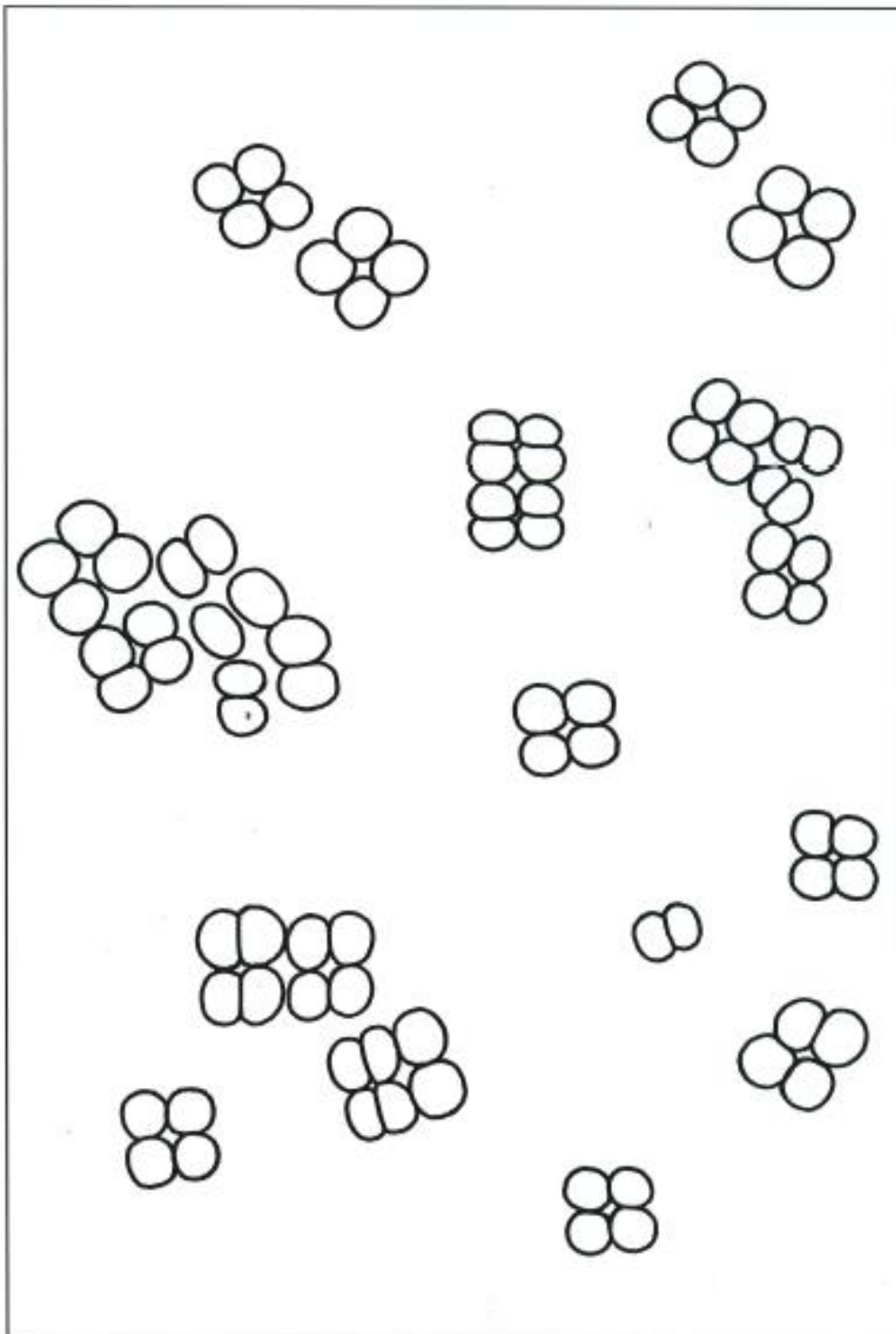
Obr. c *Rhodospirillum rubrum*, hnilobné bakterie produkující barvivo, Gram, mikrosnímek

Obr. d Snímek z elektronového mikroskopu – řezu buňkami bakterií (*Escherichia coli*)



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Streptococcus pyogenes, původce hnisání, roztěr kultury, krátké řetězce**

Streptokoky představují grampozitivní kokovité bakterie. Streptococcus pyogenes je jedním z nejčastějších původců hnisání při mnoha zánětech, revmatických nemocech a sepsi. Zvláštní forma je zjištěna při spále v hltanu pacientů. Typická tvorba řetězce bakterie se vytvoří většinou jen v tekutých živných médiích. Roztěry hustého nebo ztuhlého hnisu ukazují naproti tomu jen velmi krátké řetězce a jednotlivé bakterie. Streptokoky jsou saprofyty, kokovité nepohyblivé bakterie, které vyvíjejí řetězce, ale žádné spory. Všechny jsou grampozitivní, to znamená, že mají na konci diagnostického barvení podle tzv. Gramovy metody pod mikroskopem modrofialovou barvu, protože barvivo vytváří s látkami buňky tak pevnou sloučeninu, že ji nelze při diferenciování preparátů alkoholem odstranit. Ostatní druhy bakterie, které nevytvářejí tuto pevnou sloučeninu s modrofialovým barvivem, se při diferenciování alkoholem odbarví a poté se obarví mírně červeným barvivem. Takové druhy bakterií, které se poté v mikropreparátu zobrazují červeně, nazýváme analogicky „gramnegativní“. Barvení má velký význam především pro lékařskou diagnostiku.



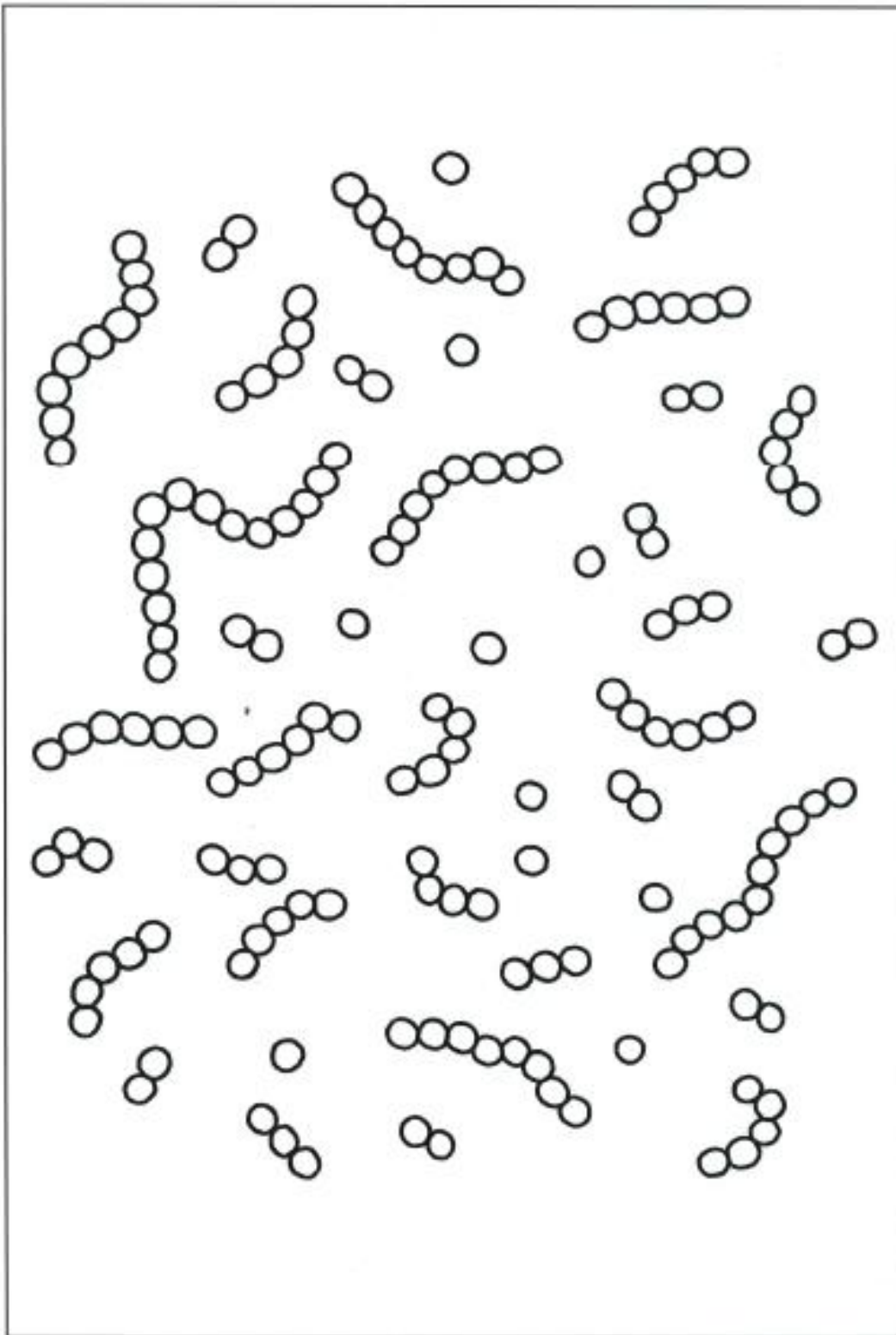
MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Sarcina lutea, paketové koky, roztěr**

Sarciny (10 druhů) se rozcházejí ve třech směrech do prostoru a poté zůstávají ve shlucích buněk, takže vzniknou kubické pakety z 8, 16, 32 nebo více organismů („paketové koky“). U velkých sarcinů (*S. ventriculi*, *S. maxima*) mohou koky dosahovat průměru 4–4,5 μm. Sarciny jsou grampozitivní a jsou až na jeden druh (*S. ureae*) bez spor a bičíků. Některé druhy rostou jen anaerobně. Aerobní druhy vytvářejí částečně žlutý, oranžový nebo červený pigment (*S. lutea*, *S. flava*, *S. aurantiaca*).

Anaerobní *S. ventriculi* byla objevena v roce 1842 v obsahu žaludku. Daří se jí jen při žaludečních vředech nebo vředech dvanáctníku, ne při karcinomu žaludku a ve zdravém žaludku. *S. ventriculi* preferuje kyselá média; optimum pro její růst jsou hodnoty pH 1,5–5,0 a teplota 37 °C (maximum 45 °C).

Ze vzorků půdy ji lze izolovat použitím kyselé živné půdy. Zajímavým druhem je *S. ureae*, protože tvoří spory a v médiích s močovinou se pohybuje pomocí bičíků. Nachází se ve starých vzorcích moči, v půdě a jezerní vodě a zdá se být velmi rozšířená.

Všechny sarciny jsou apatogenní. Protože aerobní druhy patří k často se vyskytujícím bakteriím potřebujícím kyslík, objevují se často jako původce znečištění živné půdy.



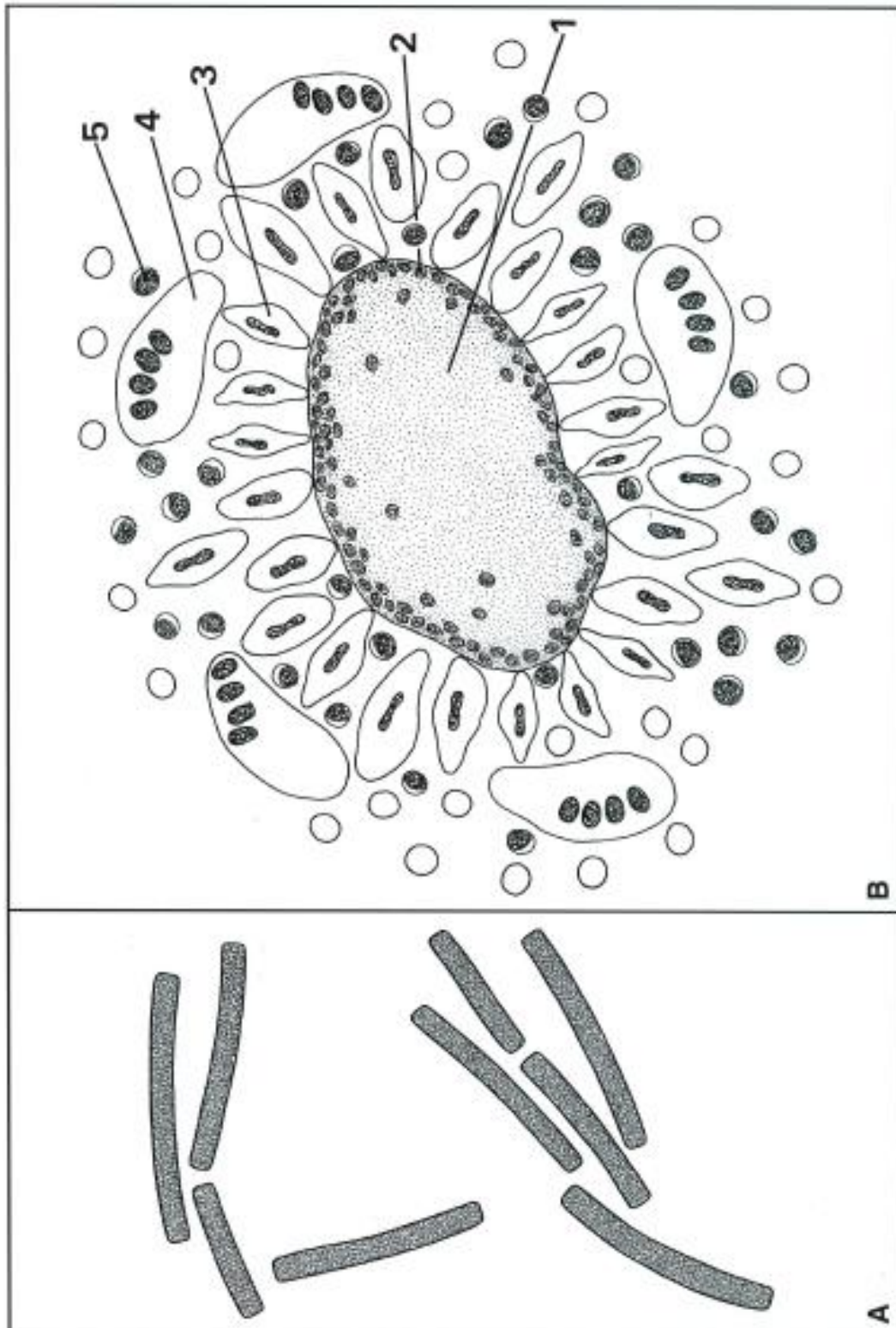
MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Streptococcus lactis, mléčná bakterie. Roztěr mléka s krátkými řetězci**

Mléčné bakterie vytvářejí kvašením z mléčného cukru a jiných uhlohydrátů mléčnou kyselinu. Přitom získávají energii. Mléčná kyselina vzniká při kysnutí mléka. Má však také velký význam při konzervování zeleného krmiva v silech a při výrobě kyselého zelí, kyselých okurek, rajčat a fazolí. Dále způsobuje tvorbu kyselin a aromatických látek v kvásku a u jogurtu.

Nejen koky, kulovité bakterie (viz 513) jsou mléčné bakterie, ale také bakterie dalších různých systematických skupin. Všechny bakterie jsou velmi rozšířené v přírodě, vyskytují se především na rostlinách, samozřejmě v mléce, ale také na sliznicích a ve střevech lidí a zvířat. Další bakterie se nacházejí na a v potravinách. Některé druhy streptokoka způsobují nemoci.

Streptokoky jsou saprofyty, kulovité nepohyblivé bakterie, které vytvářejí řetězce, ale žádné spory. Všechny jsou grampozitivní, to znamená, že mají na konci diagnostického barvení podle tzv. Gramovy metody pod mikroskopem modrofialovou barvu, protože barvivo vytváří s látkami buňky tak pevnou sloučeninu, že ji nelze při diferenciování preparátů alkoholem odstranit. Ostatní druhy bakterie, které nevytvářejí tuto pevnou sloučeninu s modrofialovým barvivem, se při diferenciování alkoholem odbarví a poté se obarví mírně červeným barvivem. Takové druhy bakterií, které se poté v mikropreparátu zobrazují červeně, nazýváme analogicky „gramnegativní“. Barvení má velký význam především pro lékařskou diagnostiku.

Jednoduché preparáty bakterií si snadno můžete vyrobit sami. Naneste materiál (kyselé mléko, jogurt, křís ze senného nálevu, šťáva z kyselého zelí atd.) v tenké vrstvě na podložní sklíčko a nechte jej zaschnout. Pro fixaci (usmrcení) bakterií protáhněte podložní sklíčko s vrstvou směřující nahoru několikrát rychle plamenem lihového hořáku. Po ochlazení naneste barvicí roztok (např. karbolfuchsin nebo metylovou modř) a nechte 5–10 minut obarvit. Poté barvicí roztok opláchněte destilovanou vodou a obarvený roztěr nechte opět uschnout. Na uschlý roztěr naneste kapku fixačního prostředku (eukitt, malinol, kanadský balzám atd.) a preparát zakryjte krycím sklíčkem. Pro pozorování preparátů s bakteriemi potřebujete střední až silné zvětšení (olejový imerzní objektiv).



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Obrázek A: Mycobacterium tuberculosis (tuberkulóza), roztěr**

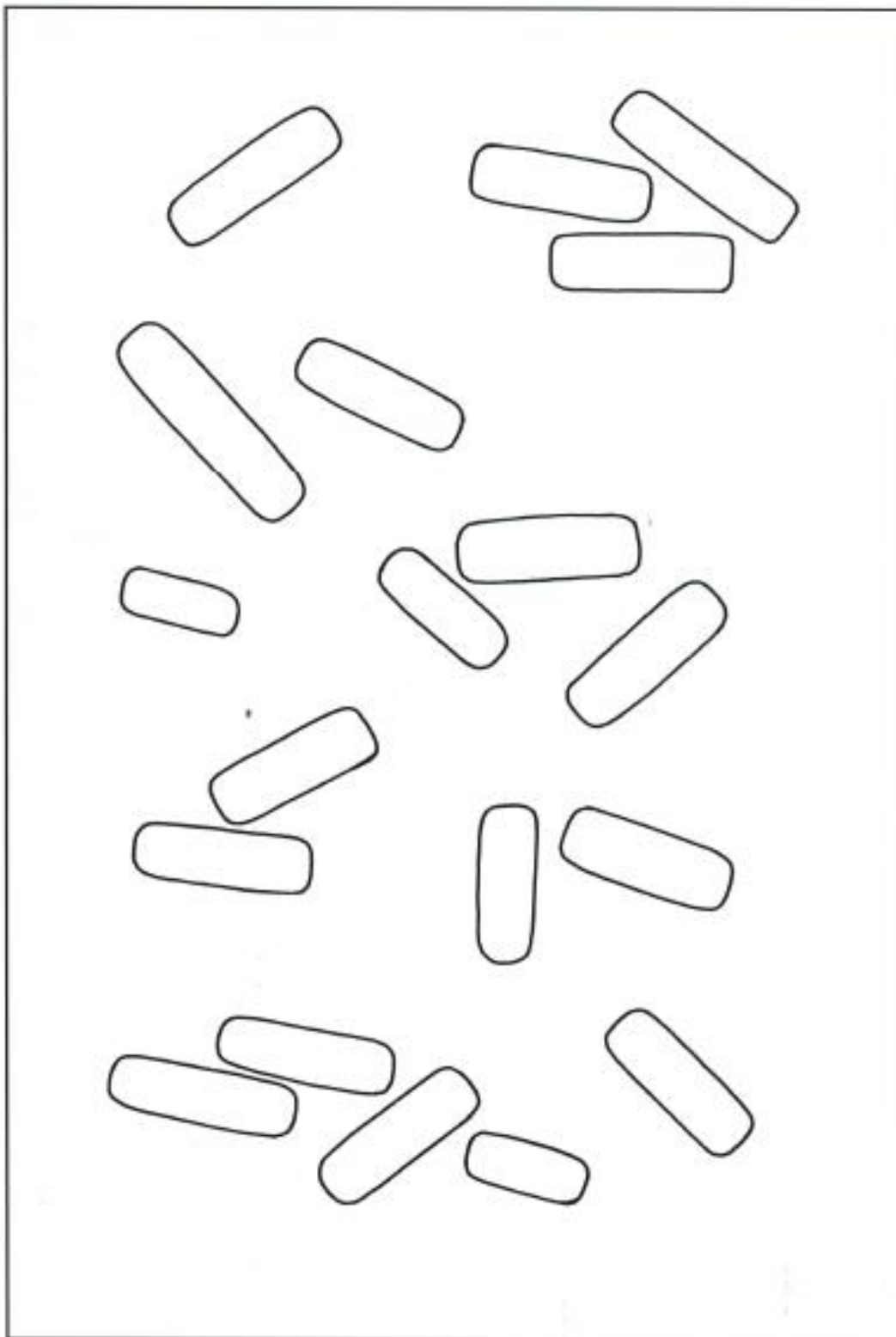
Zástupci druhu mycobacterium, k nimž vedle bakterií tuberkulózy patří také původci lepy, se vyznačují velmi špatnou schopností barvení. Voskovité substance uložené ve vnějších vrstvách těla bakterie brání proniknutí barviva. Robert Koch, který původce tuberkulózy objevil v roce 1882, zviditelnil malé podlouhlé tyčinky tím, že roztěr tuberkulózního sputa vystavil 24 hodin alkalickému roztoku metylové modři. V současnosti se k prokázání TB používá Ziehl-Neelsenovo barvení. Roztěr se nejprve obarví horkým roztokem karbolfuchsinu. Jakmile bakterie již pohltily červené barvivo, zafixují se také při následné přípravě roztokem alkoholu s kyselinou chlorovodíkovou (odolnost vůči kyselinám). Ostatní složky sputa, které se při této proceduře opět zcela odbarví, a také ostatní bakterie se naopak pro lepší kontrast zbarví metylenovou modří.

Původce tuberkulózy proniká do lidského těla především dýchacími cestami, ve formě kapénkové nebo prachové infekce. V těchto případech lze očekávat propuknutí nemoci v oblasti plic nebo hrtanu. Infekce však může vniknout také jinými tělesnými otvory a kůží a sliznicemi. Obzvláště děti jsou ohroženy bakterií typus bovinus (tuberkulóza hovězího skotu), která se dostane především s mlékem nemocné krávy do zažívacího traktu.

Obrázek B: plíce s TBC (miliární tuberkulóza) člověka, příčný řez

Tuberkulóza je infekční nemoc, kterou způsobuje vláknitý tuberkulózní bacil *Mycobacterium tuberculosis*, actinomycet. Tento bacil, který v roce 1882 objevil ROBERT KOCH, napadá nejrůznější orgány těla. Miliární tuberkulóza (lat.: *miliun* = osivo) vzniká, pokud jsou bacily primární infekce šířeny krví a vytvářejí v jiných částech těla, především v plicích, velký počet malých tuberkulů (uzlíků). Klinicky je miliární tuberkulóza akutní onemocnění podobné spíše tyfu, které zejména u dětí a dospívajících propukne krátce po první infekci. Tkáň reaguje na napadení bacily tvorbou uzlíků, odtud pochází název tuberkulóza. Schematický řez uzlíkem ukazuje hmotu **tuberkulózních bacilů** a **destruovaných buněk (1)**, obklopenou oblastí **úlomků jader (2)** a zapouzdřenou v **epiteloidních buňkách (3)**. Tyto buňky se vyvíjejí z makrofágů, jsou charakteristické svým velkým vejčitým jádrem s volně rozptýleným chromatinem a jsou uspořádány podobně jako epitel, odtud pochází jejich název. Četná jádra fazolovitých **obřích buněk (4)** leží excentricky. Skupiny **lymfocytů (5)** jsou spíše rozptýlené v periférii tuberkulu. Zde popsané buňky najdete na výkresu, diapozitivu a v mikropreparátu (627c a 785e informují o stavbě plic). Třetí stádium tuberkulózy je charakteristické tím, že se bacily, často až po letech, uvolní z tuberkul, napadnou jiné orgány a zničí je (plíce, ledviny, nadledviny, kosti, klouby apod.).

V Německu umírala před 130 lety 1/7 všech obyvatel starších 16 let na tuberkulózu. To je 12 % všech případů úmrtí. O 100 let později to bylo již jen 1,2 %. Nedostatečná výživa, alkohol, stres, snížená obranyschopnost a značná dispozice jsou podmínky, které působí příznivě pro onemocnění tuberkulózu. Výzkum, lepší hygiena, mléko hovězího dobytka, které není infikované tuberkulózu, ochranné očkování a izolace nemocných pacientů způsobily, že úmrtnost na tuberkulózu je od roku 1880 neustále na ústupu. Jen během obou světových válek a krátce po nich opětovně úmrtnost vzrostla.



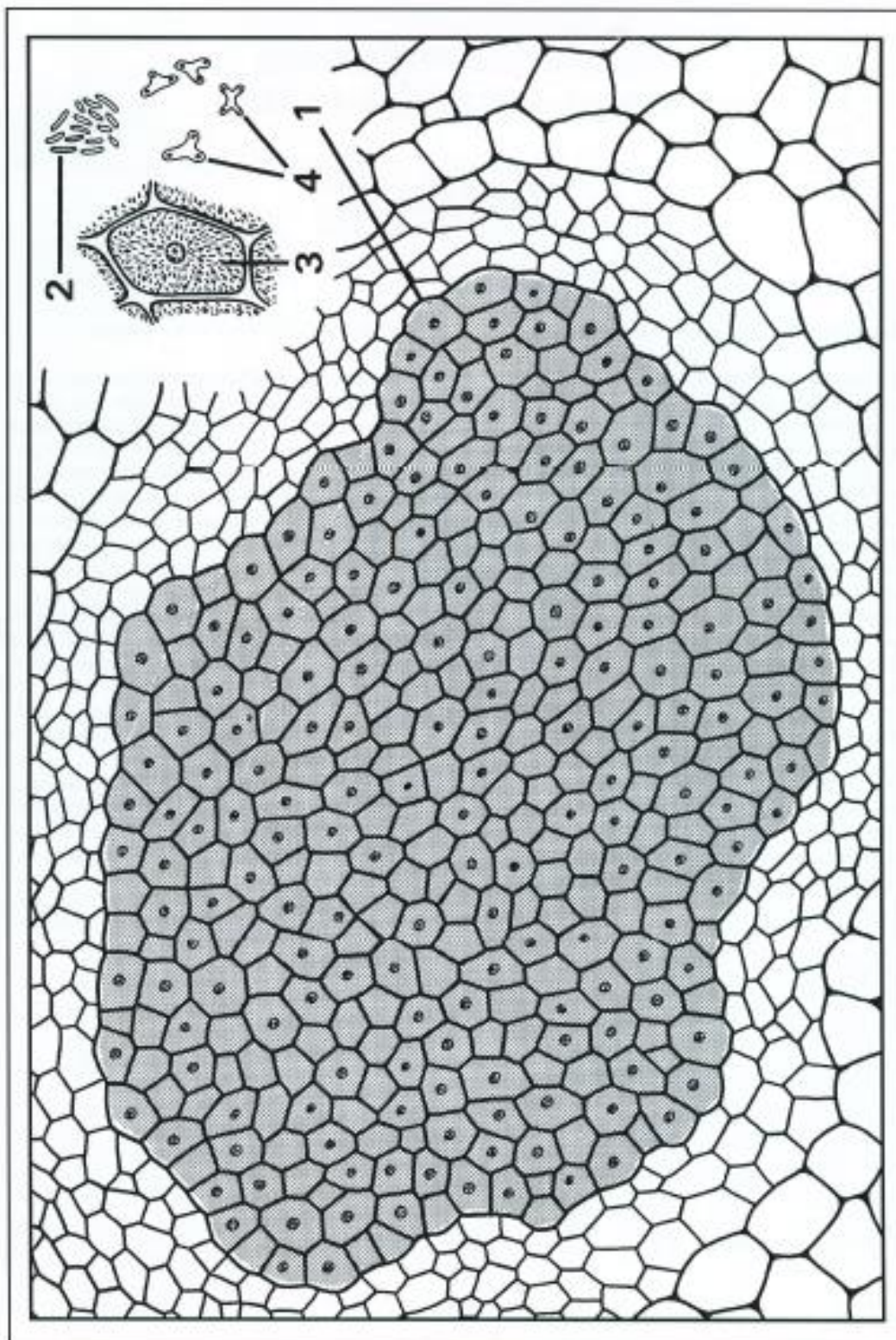
MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Corynebacterium diphtheriae, záškrť, roztěr**

Bakterie záškrťu jsou tyčinky, které nejsou pohyblivé a nevytvářejí spory. Charakteristická je jejich velikost a přítomnost polárních tělísek. Na mikroskopickém snímku se objevují rovná i zakřivená, částečně štíhlá nebo také baňatá tělíška. Polární tělíška jsou produktem látkové výměny. Leží obecně na obou koncích tyčinek. Na jednotlivých bakteriích mohou zůstat stejná nebo se zvětšovat a také mohou na jedné straně chybět.

Virulence bakterií záškrťu se určuje podle stupně tvorby toxinů. Původce záškrťu může s sebou při infekci přinášet vysokou virulenci, ale může se také zdánlivě vyvíjet v těle hostitele až po delším pobytu, např. při zlepšení prostředí na základě infekcí jiného druhu.

Záškrť vyvolaný touto bakterií vzniká v nejvíce případech na mandlích a v oblasti sousedních horních cest dýchacích a začíná po krátké inkubační době (2 až 5 dní) horečkou a potížemi s polykáním. Při těžkém průběhu může dojít k hlubokým ucelrónním změnám na mandlích, velmi silnému zduření žláz a silnějším poruchám zdravotního stavu (selhání oběhu, omámení).

Odolnost bakterie není nijak velká. Pomocí běžných dezinfekčních prostředků a tepelné sterilizace se rychle usmrtí.



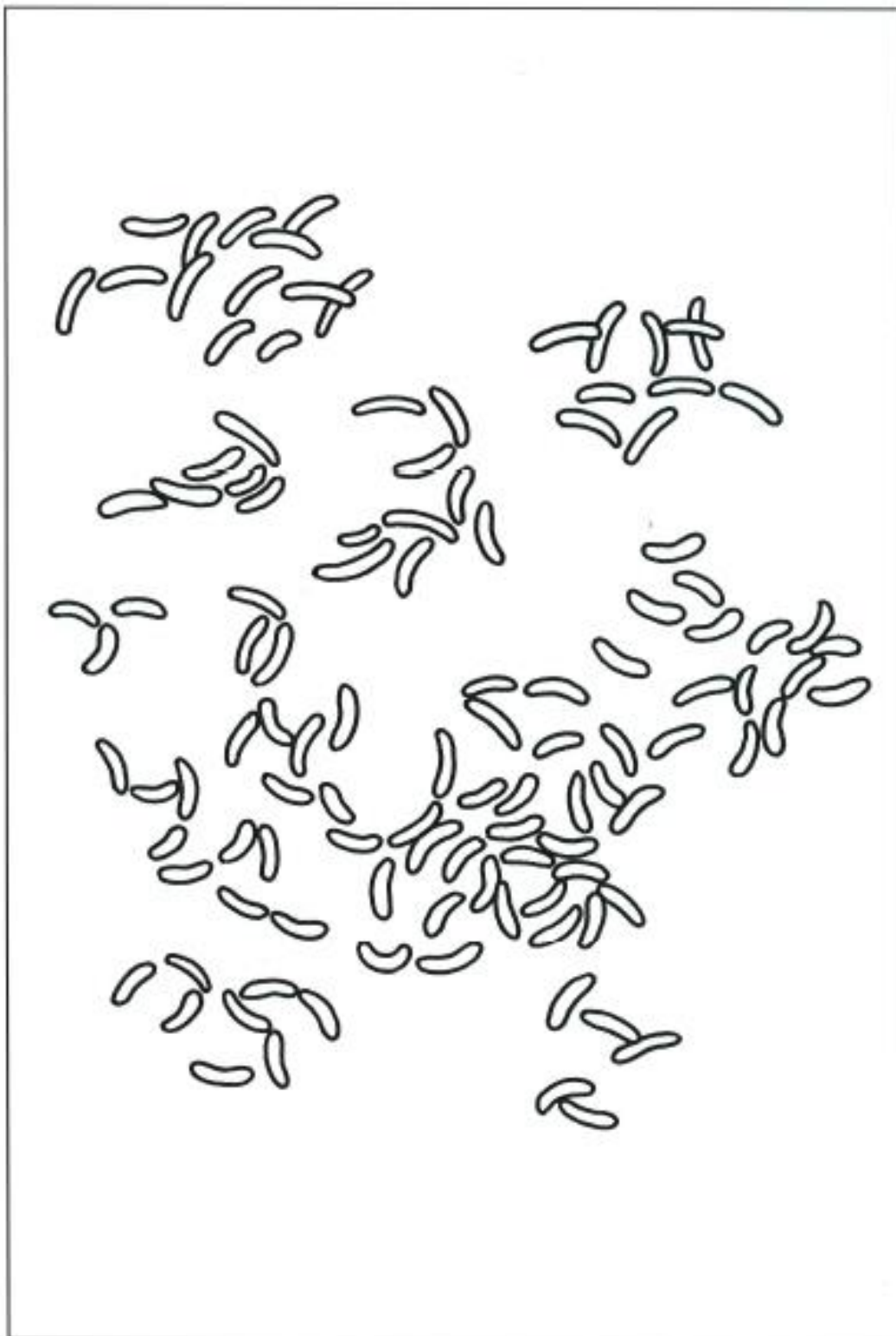
MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Rhizobium radicicola, bakterie vázající dusík v kořenových hlízkách lupiny**

Bakterie druhu rhizobium žijí v symbióze v kořenech motýlokvětvých rostlin. Nejprve je napadají jako parazité. Hostitelské buňky se proti tomu brání, zvětšují se, jejich jádra jsou tetraploidní. Vznikají kořenové hlízkky, v nichž jsou **buňky** infikované bakteriemi **izolovány ve formě ostrůvků (1)**. **Bakterie (2)** se nejprve živí na náklady hostitele, brzy však mění svoji formu jako důsledek reakce hostitele. Stávají se velkými okrouhlými **bakteroidy (3, 4)**. Nyní získávají od hostitele asimiláty a odevzdávají mu za to sloučeniny dusíku. Nakonec se uvolní protoplasty napadených buněk a hostitel stráví bakteroidy, které se v něm nacházejí, a získá tak cenné sloučeniny dusíku. Při odumření hostitelské rostliny se sloučeniny dusíku dostanou do půdy jako zelené hnojivo společně s bakteriemi, které napadnou další leguminózy.

Hlízkové bakterie redukují dusík ve vzduchu, který jiné rostliny nemohou využít, pomocí enzymu nitrogenáza na ionty ammonia. Redukovaný enzym ferredoxin přitom poskytuje potřebnou energii šesti elektronům a ATP. (Ferredoxin hraje roli při fotosyntetickém transportu elektronů).

Podle Quispela převažuje biologická fixace dusíku výhradně díky hlízkovým bakteriím motýlokvětvých rostlin s $14\text{-}35 \times 10^6$ t/ročně celkovou průmyslovou fixací díky Haber-Boschově metodě mimo jiné s 30×10^6 t/rok. Celková biologická fixace činí $63\text{-}68 \times 10^6$ t/rok.

Zelené hnojivo je již dlouho známé a obzvláště cenné díky pěstování volečky, lupiny, jetele a jiných motýlokvětvých rostlin. Je preferováno v biologicko-dynamickém zemědělství před hnojením umělými hnojivy. – Nejen leguminózy žijí v symbióze s bakteriemi vázajícími dusík. Jasan, olše, rakytník mají ve svých kořenech symbioticky žijící aktinomycety vázající dusík, čímž vytvářejí různě tvarovaná ztluštění.

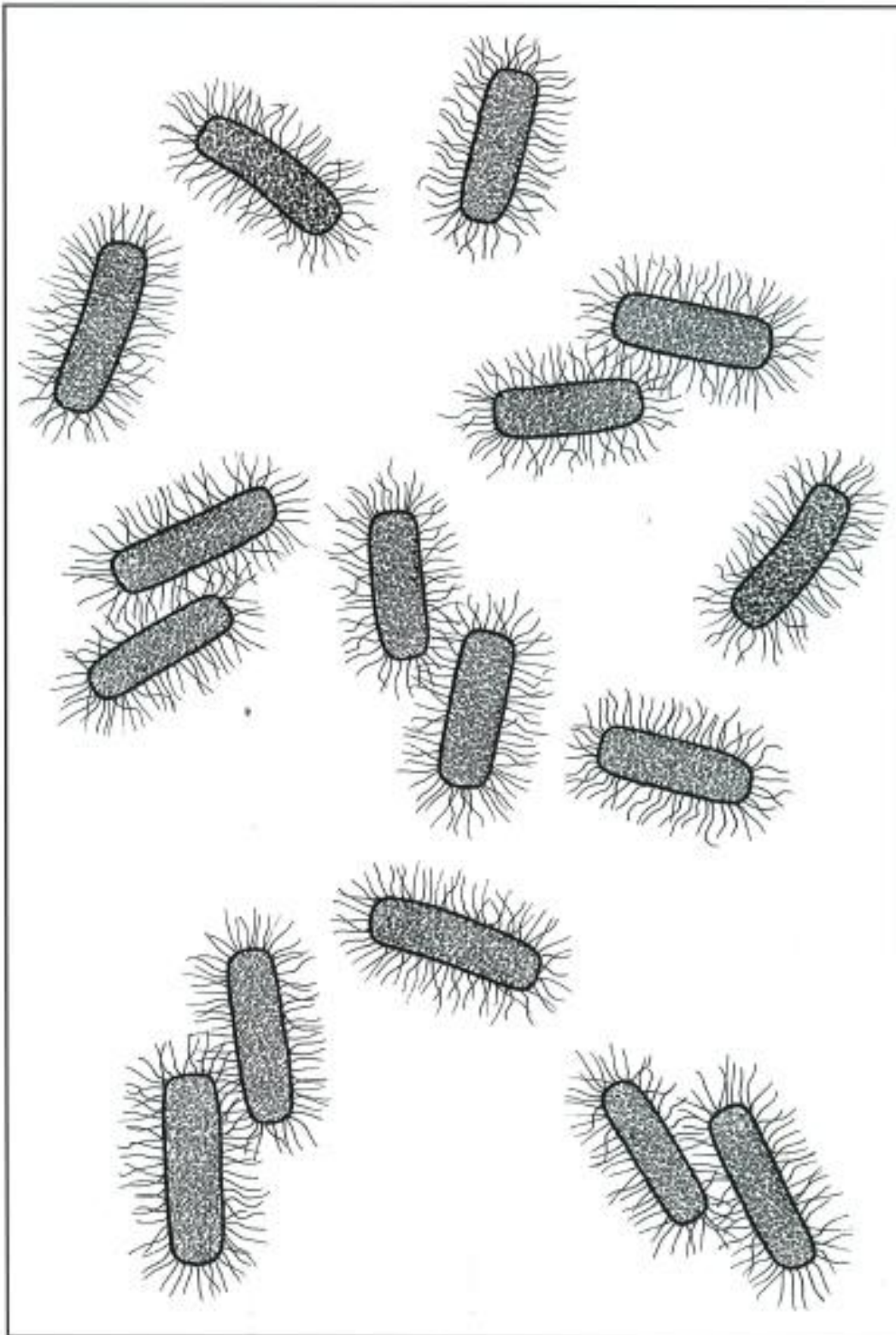


MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Vibrio comma, původce asijské cholery, roztěr**

Vibrio comma je krátká (1-5 μm) zahnutá tyčinka. Zakřivení odpovídá 1/4 závitů šroubu. Tyčinky leží jednotlivě nebo ve dvojicích. Ve slizovitých vločkách jsou uloženy ve vibríích cholery „jako hejno rybek“. Vibrióny jsou gramnegativní a díky polárnímu bičíku se čile pohybují.

K infekci dochází kontaktem s nemocnou osobou nebo nositelem vibriónů nebo nepřímo z vody. Inkubační doba asijské cholery je od dvou hodin do několika dní, v závislosti na množství choroboplodných zárodků vniklém do těla. Bacily, které se množí v tenkém střevě, však mění propustnost stěny střeva tak, že přes střevo dochází k enormnímu vylučování vody. Důsledkem je závažné odvodnění těla. Jako následek odvodnění vzniká těžký klinický obraz nemoci, kůže je sraštlá a zvrásněná, objevují se lýtkové křeče. Přestává se tvořit moč. Při obzvláště těžkém průběhu může pacient zemřít již po několika hodinách. Úmrtnost neléčených pacientů s příznaky cholery je cca 50 %.

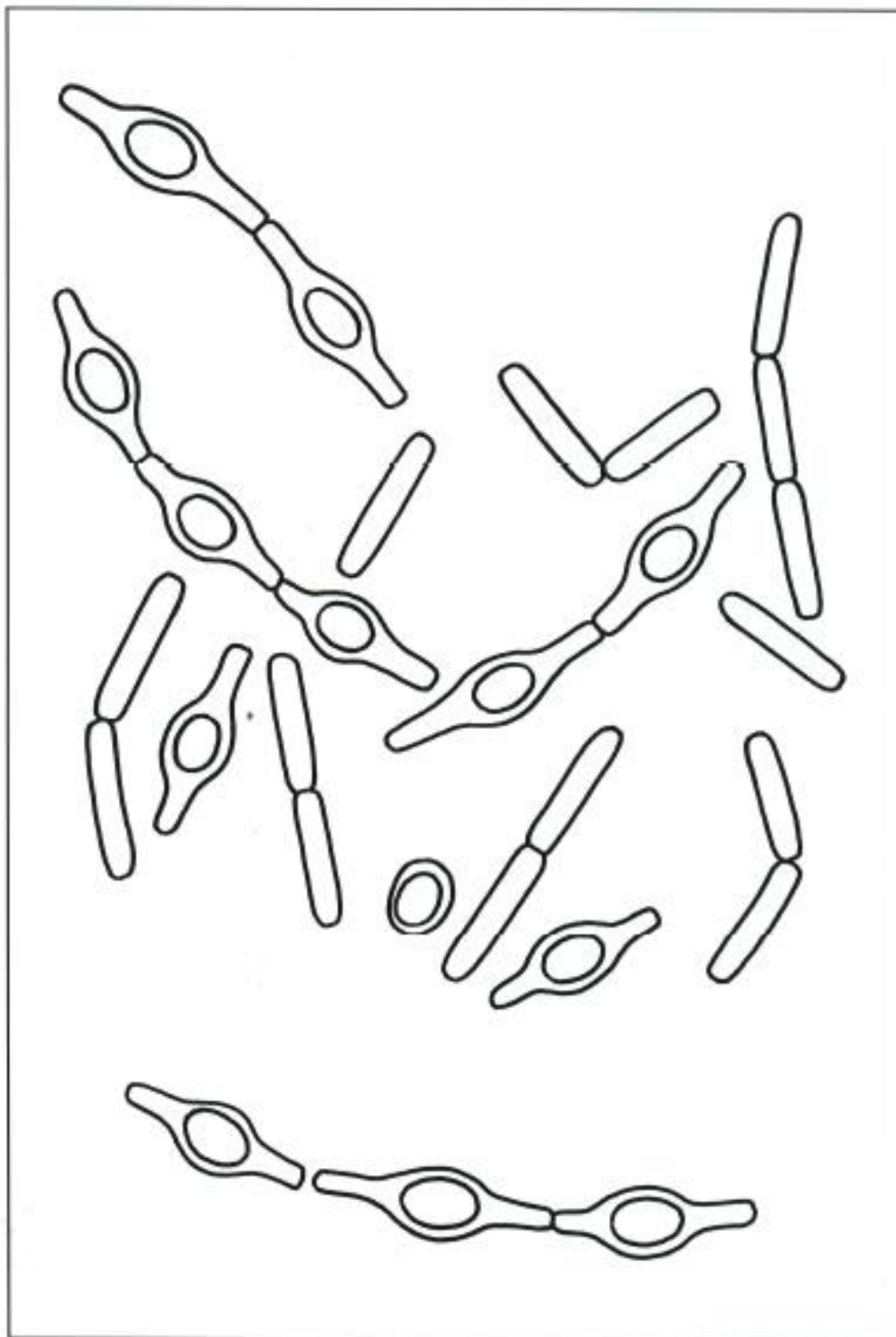
V Indii nelze epidemii vymýtit, protože např. z kultovních důvodů jsou ostatky lidí vyhazovány do řeky Gangy. Zde se samozřejmě nacházejí také mrtví nakažení cholerou. Lidé koupající se vedle ostatků se tak nakazí vibrióny.



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Eberthella typhi, původce tyfu, roztěr**

Gramnegativní (barva!) bakterie, kterou v roce 1880 poprvé popsali K. J. EBERTH a G. GAFFKY, se nachází po celém světě ve vodě, bahně, hnojivech a půdě. Má tvar tyčinky, délku 1-2 μm a pohybuje se pomocí četných bičíků. Nevytváří spory.

Člověk se obvykle infikuje bakteriemi tyfu při konzumaci jídla nebo vody zamořené eberthellou, vzácněji kontaktem s nemocnými osobami. Bakterie pronikají z tenkého střeva do lymfatických cév, kde se množí a odkud se dostávají do krevního řečiště, nebo jsou vylučovány se stolicí. Po inkubační době od jednoho do tří týdnů propukne tyfus s malátností, bolestmi hlavy a končetin, zimnicí a pozvolně rostoucí teplotou. Nemoc je charakteristická 1-3 týdny trvající horečkou 40 °C, přetrvávající malátností a specifickými červenými skvrnami, které se objevují periodicky na podbřišku. Úmrtnost je 10-20 %. Ve stáří je tyfus velmi nebezpečná nemoc. Infikované osoby jsou izolovány, především v nemocnici. Stolice, moč a jiné výměšky jsou dezinfikovány. Pacient je propuštěn z nemocnice teprve tehdy, pokud se v jeho exkrementech již nenacházejí žádní původci tyfu. Ochranné očkování a hygiena slouží k prevenci nemoci.



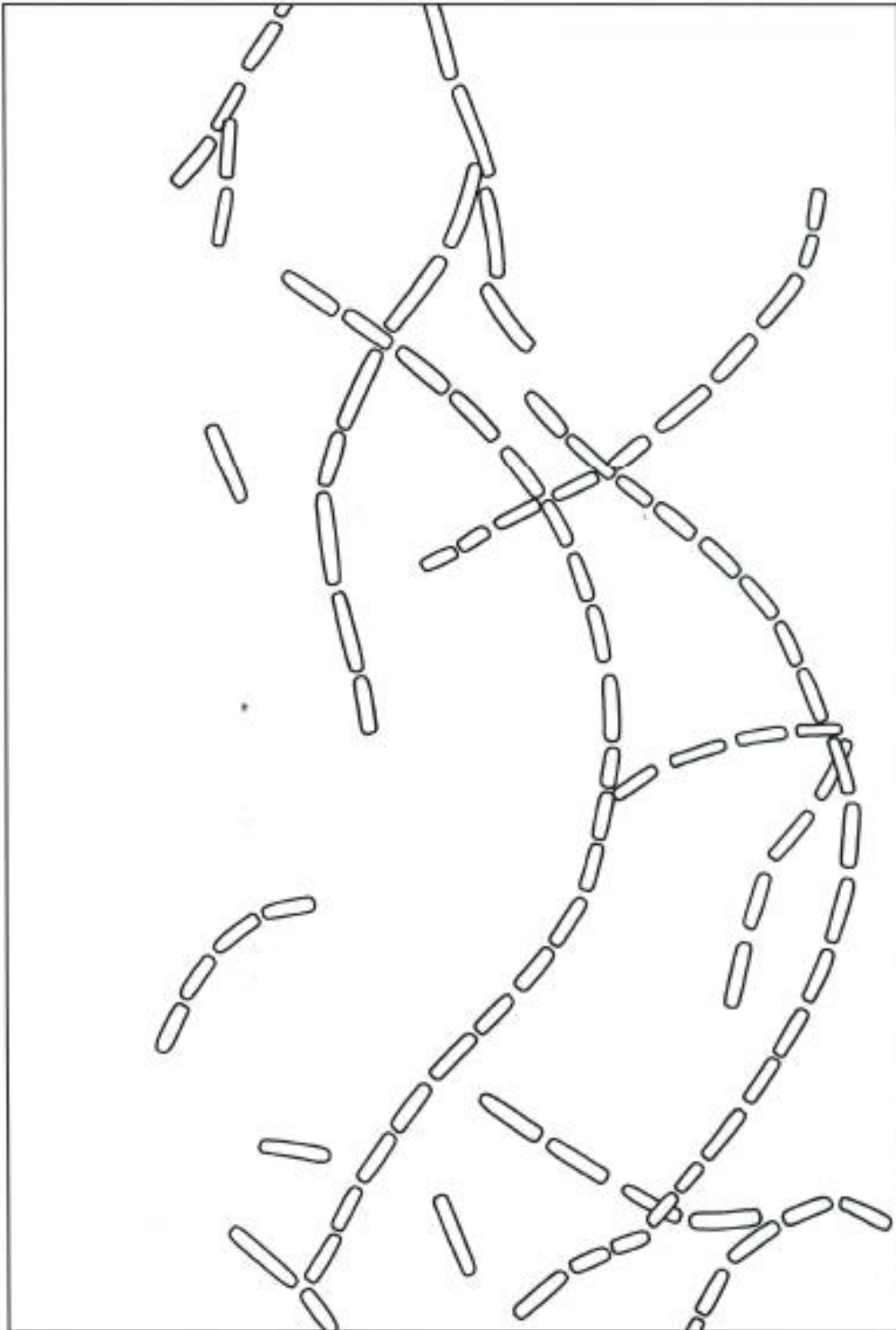
MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky

Clostridium perfringens, původce plynaté sněti, roztěr

Těžkopádné až vláknité tyčinky, vznášející se často uprostřed nebo na konci. Clostridium perfringens produkuje velký počet různých toxinů s různým účinkem a je původcem klasické plynaté sněti nebo plynaté gangrény (nemocniční sněť).

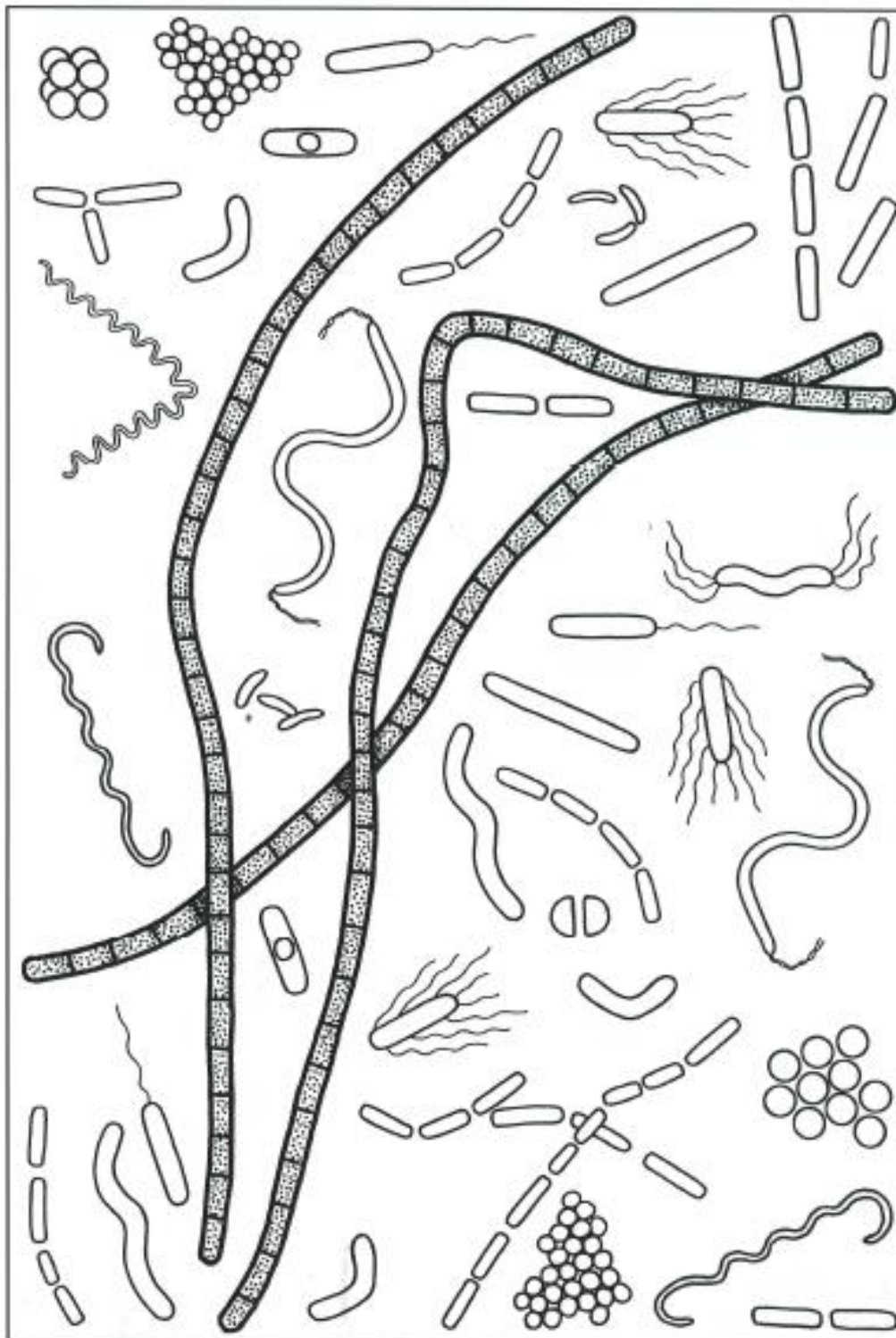
Inkubační doba je poměrně krátká. Po 1-5 dnech se rozvíjí klinický obraz nemoci s otokem, tvorbou plynů a rozkladem svalové tkáně. Lokální projevy nemoci na infikovaném místě mají tendenci postupovat, takže často se musí provést rozsáhlá amputace postižené části těla.

Od zavedení antiseptických a aseptických operačních metod v nemocnicích je význam plynaté sněti silně na ústupu.



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Bacillus cereus, půdní bakterie, roztěr**

Půdní bakterie najdeme všude v půdě, prachu a vodě. Jsou to většinou tyčinkovité bacily. Žijí aerobně, to znamená, v přítomnosti kyslíku a podílejí se jako destrukční organizmy na rozkladu organických materiálů. Bacily obsahující spory a tyčinky neobsahující spory tohoto druhu často vytvářejí řetězce.



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Bakterie v odpadních a hnilobných vodách**

Voda, která je kontaminovaná domovním a průmyslovým odpadem nebo látkami, které jsou vymývány ze vzduchu a půdy, ohrožuje naši existenci. Potřebujeme vodu nejen k mytí nebo čištění nebo pro výrobu průmyslových produktů, ale **musíme** také **pít vodu** v jakékoli formě. Čerstvá nebo pitná voda je **životně důležitá** nejen pro Homo sapiens, ale pro všechny organizmy, **neboť všechny chemické reakce v těle probíhají ve vodném roztoku**.

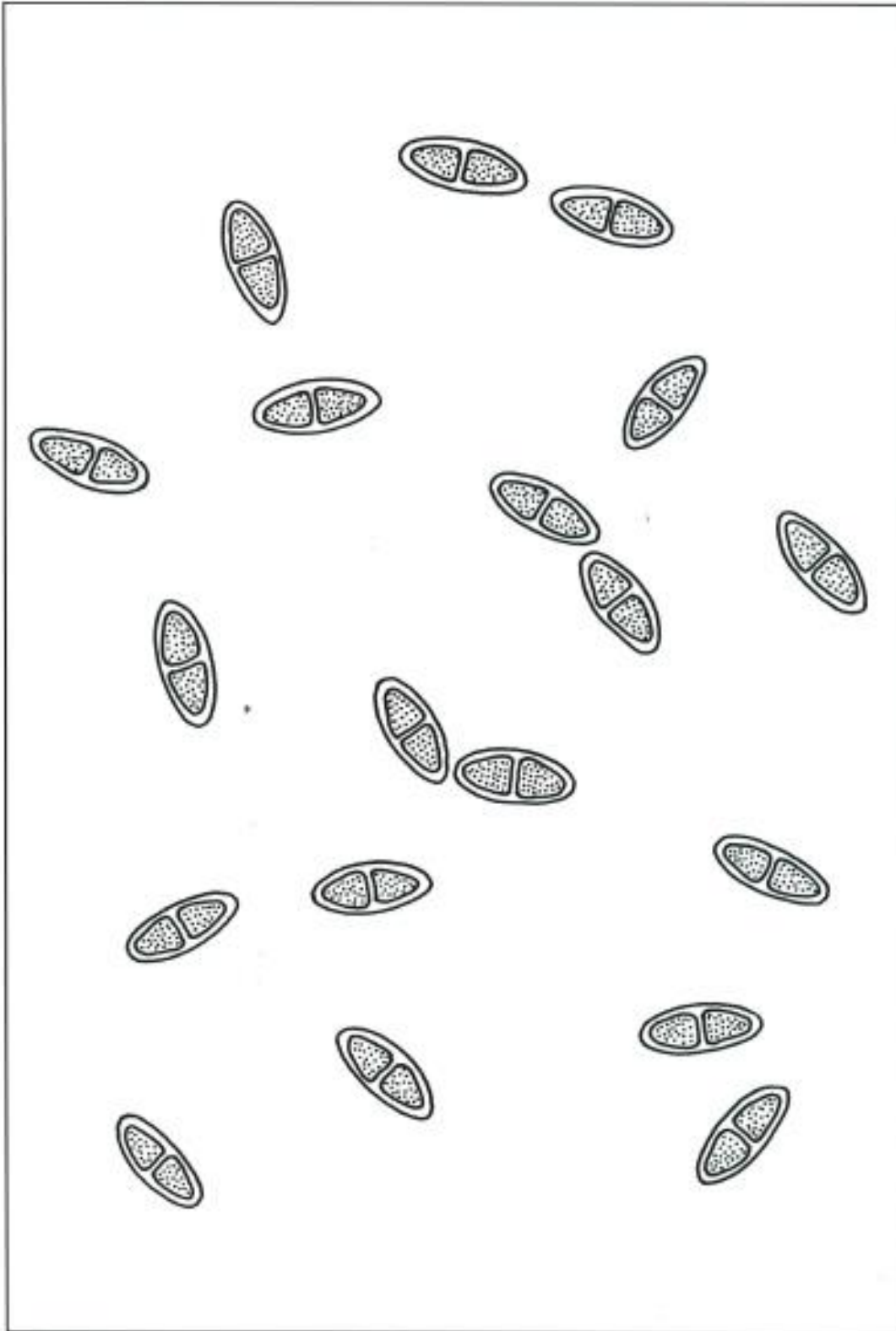
Domovní odpadní voda pochází v podstatě z toalet, koupelen, myček na nádobí a praček. Obsahuje rozpuštěné, koloidní a pevné látky. Množství domovní odpadní vody však překonává průmyslová odpadní voda, jejíž kvalita vykazuje značné rozdíly. Pro průmyslové odpadní vody jsou charakteristické vysoké koncentrace organických látek, solí, kyselin, louhů a živin. Srážková voda (rosa, déšť, sníh, kroupy) obsahuje látky vymývané ze vzduchu, ale také nečistoty ze střech, silnic, parkovišť, zahrad a hnojiv, herbicidy, insekticidy, hormony a vymývané částice půdy.

V dřívějších dobách bylo poměrné množství organických odpadních látek jednoduše vypouštěno do řek, jezer a do moře, kde procházely přirozeným procesem čištění. Rostoucí množství odpadních vod se nejprve čistilo tak, že tyto odpadní vody byly odváděny na obrovská pole, brzy se však začaly mechanicky, chemicky a biologicky čistit v čistírnách odpadních vod. Tato metoda spočívá v činnosti bakterií a jednobuněčných organismů, které vytvářejí vrstvu zoogloea na kamenech střední velikosti, postříkovaných odpadní vodou ve velkých mělkých betonových nádržích, nebo jsou kultivovány ve velkých nádržích zásobovaných kyslíkem a živinami (aktivace kalu). U obou metod odbourávají organizmy organické sloučeniny, konzumují a/nebo koagulují látky, které se tak vysráží, přičemž metoda aktivování kalu je velmi účinná.

Obrázek ukazuje různé bakterie v odpadních vodách, mezi nimi druh vytvářející dlouhé řetězce, Sphaerotilus natans, který je charakteristický pro odpadní vody.

Ve vodě kontaminované močůvkou se často nachází velké, bipolárně obrvené spirálové bakterie druhu Spirillum volutans.

Rovněž v hnilobné vodě žijí četné malé spiruly, jako bakterie Rhodospirillum rubrum, která patří k purpurovým bakteriím a je schopna vytvářet pro lepší absorpci světla červené barvivo (Carotinoide).



MULTIMEDIÁLNÍ PROGRAM
Pracovní listy a obrázky**Diplococcus pneumoniae, krupózní pneumonie**

Oválné, na koncích někdy lehce zašpičatělé pneumokoky často leží v roztěru vedle sebe ve dvojicích. Pneumokoky jsou grampozitivní, nepohyblivé a nevytvářejí spory. Mohou tvořit zapouzdření, která jsou však průkazná jen speciálními metodami a která jsou interpretována jako ochranné zařízení proti fagocytům leukocytů.

Pneumokoky mnoha typů se často nacházejí na sliznici nazálních dutin zdravých osob, nevedou však v žádném případě vždy k onemocnění.

Ložisková lobulární bronchopneumonie je vlastně důsledkem jiných nemocí a s tím spojené snížené odolnosti těla.

Lobární krupózní pneumonie se svým závažným klinickým obrazem nemoci je dnes jen velmi vzácná. Napadá především mladé lidi, přičemž jí často předchází nachlazení a virová infekce. Původci pneumonie reagují na sulfonamidy i na penicilin, přičemž v současnosti se preferuje léčba antibiotiky.