

Fermentația și teoria germenilor. Pasteurizarea

Prof. Gheorghe Corina Ileana

și

Prof. Crețu Raluca Gabriela

Școala Gimnazială “Ion Câmpineanu”

Municipiul Câmpina

Louis Pasteur, un savant pedant



- Louis Pasteur biolog, microbiolog și chimist francez este cunoscut pentru descoperirile sale în domeniile vaccinării, fermentației microbiene și pasteurizării.
- Cercetările sale au salvat de-a lungul timpului numeroase vieți, prin reducerea mortalității asociată cu febra puerperală (provocată de infecțiile de după naștere la femei) și prin crearea primelor vaccinuri împotriva rabiei și antraxului.

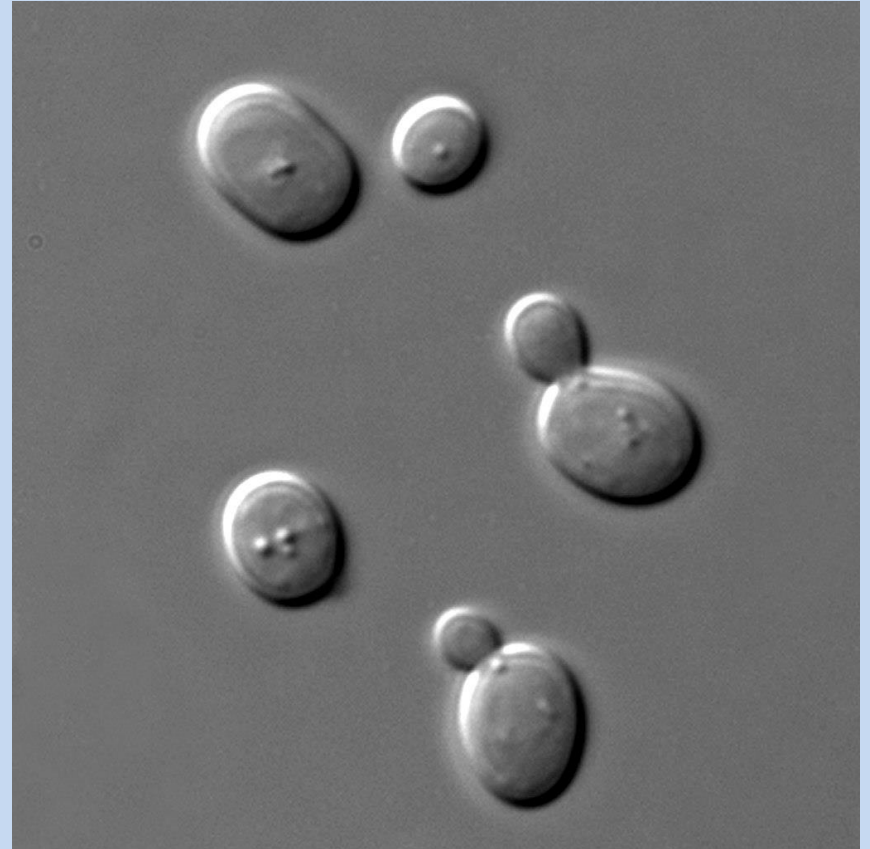
Fermentația și teoria germenilor

- În 1856, a primit o solicitare din partea unui producător de alcool din sfeclă: l-a rugat pe deja binecunoscutul savant să încerce să găsească o modalitate care să prelungească termenul de valabilitate al producției sale.



Drojdia este vie

- Și-a început cercetările pe această temă prin repetarea și confirmarea lucrărilor lui Theodor Schwann, care a demonstrat cu un deceniu mai devreme că drojdia era vie. Pe măsură ce nota schimbările care se petreceau, a observat un număr de organisme sferice, plutind în lichid. Erau “microbii” care consumă zaharul și îl transformă în alcool.



„Germenii” cauzează schimbarea

- când sucul s-a acrit, și nu mai putea fi consumat, Pasteur a descoperit ceva diferit în el: niște organisme alungite, bacterii.
- o descoperire cu totul revoluționară pentru acea vreme, cu implicații mai ales în medicină
- Pasteur a mers mai departe și a arătat că microbii există în mediul care ne înconjoară, că pot invada orice organism gazdă și pot produce boli. Până atunci se considera că bacteriile și virușii apar brusc într-un organism.

Pasteurizarea

- A demolat teoria generației spontane și a pus la punct metoda de a opri contaminarea cu bacterii a diferitelor băuturi, procedură numită în cinstea lui, pasteurizare.
- Lucrând împreună cu Bernard, Pasteur a stabilit temperaturile și perioadele de timp necesare pentru conservarea în cele mai bune condiții.
- Un procedeu care implica încălzirea licorii era deja cunoscut, Nicolas Appert fiind cel care inventase o metodă de sterilizare a mâncărurilor, încălzindu-le într-un recipient de metal, fără însă un standard al procedurii

Pasteur s-a prezentat în fața împăratului Napoleon al III-lea

- I-a propus să aplice rezultatele obținute la vinurile franceze.
- Rezultatele au reprezentat o revelație: vinul putea fi păstrat mult mai mult dacă nu era contaminat, după ce fusese trecut prin procesul de pasteurizare. În următoarele luni, berea și oțetul au fost subiect al cercetărilor, pentru a determina condițiile de pasteurizare, ceea ce a salvat cantități importante din produsele pe care Franța le exporta.



30 noiembrie 1857

- a publicat un memoriu în care și-a dezvoltat ideile afirmând că: „Intenționez să stabilesc că, așa cum există un ferment alcoolic, drojdia de bere, care se găsește peste tot, care descompune zahărul în alcool, la fel există și un anumit ferment, o drojdie lactică, prezentă întotdeauna când zahărul devine acid lactic.”

Efectul Pasteur

- El a demonstrat că, atunci când un alt microorganism contamina vinul, se producea acid lactic, făcând vinul acru.
- În 1861, Pasteur a observat că fermenta mai puțin zahăr atunci când drojdia a fost expusă la aer. Rata mai scăzută de fermentație în condiții aerobe a devenit cunoscută sub numele de **efectul Pasteur**.

De la vin, la bere



- Pasteur a finalizat testele la 20 aprilie 1862 și a brevetat procesul, pentru a combate „bolile” vinului, în 1865. Metoda a devenit cunoscută sub numele de pasteurizare și a fost aplicată și berii.
- În 1866, Pasteur a publicat „Etudes sur le Vin”, despre bolile vinului, iar în 1876 a publicat „Etudes sur la Bière”, referitor la bolile berii.

Apoi, pasteurizarea laptelui

- Prin metoda încălzirii laptelui la 72°C , timp de 8-12 secunde, urmată de o răcire bruscă la 4°C , sunt distruse bacteriile dăunătoare care pot provoca boli grave precum tuberculoza, salmoneloza, bruceloza, etc, ca urmare, pasteurizarea era de acum aplicată și laptelui.



Generație spontană

- Experimentul de pasteurizare al lui Louis Pasteur ilustrează faptul că alterarea lichidului a fost cauzată de particulele din aer, mai degrabă decât de aerul însuși.
- Aceste experimente au fost dovezi importante care susțin teoria germenilor.
- Pasteur a inventat [balon cu gât de lebădă](#) pentru a crea un mediu cunoscut pentru a nu crește microorganismele. După sterilizarea unui bulion de nutriție în aceste baloane, a îndepărtat gâtul de lebădă al controalelor. Microorganismele au crescut doar în controale, respingând generația spontană.



Coaja strugurilor este sursa naturală a drojdiilor

- Pasteur a demonstrat că, că strugurii sterilizați și sucul de struguri nu au fermentat niciodată. A scos sucul de struguri de sub piele cu ace sterilizate și a acoperit strugurii cu cârpă sterilizată. Ambele experimente nu au putut produce vin în recipiente sterilizate.



Pasteur criticat

- A primit o critică deosebit de aspră din partea lui Félix Archimède Pouchet, care era director al Muzeului de Istorie Naturală din Rouen. Pentru a soluționa dezbaterea dintre oamenii de știință eminenți, Academia Franceză de Științe a oferit Premiul Alhumbert cu 2.500 de franci oricui putea demonstra experimental pentru sau împotriva doctrinei.

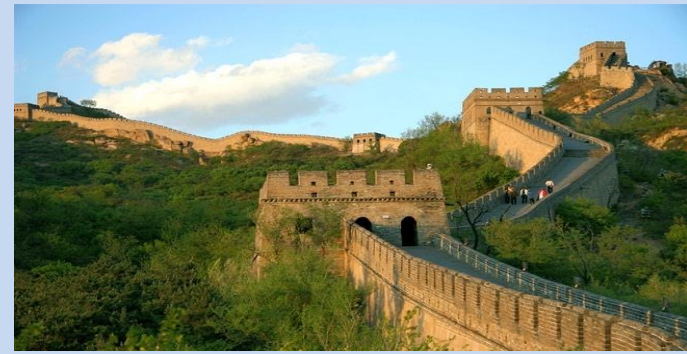
Experimente pentru a infirma generația spontană

- Pouchet, la sfârșitul anilor 1850 a afirmat că aerul de pretutindeni ar putea provoca generarea spontană de organisme vii în lichide-dovezi ale generației spontane.
- Francesco Redi și Lazzaro Spallanzani au furnizat unele dovezi împotriva generației spontane în secolele al XVII-lea și, respectiv, al XVIII-lea.
- Experimentele lui Spallanzani din 1765 au sugerat că aerul a contaminat bulionul cu bacterii. În anii 1860, Pasteur a repetat experimentele lui Spallanzani, dar Pouchet a raportat un rezultat diferit folosind un bulion diferit.

Experimente pentru a infirma generația spontană

- A pus lichid fiert într-un balon și a lăsat aerul fierbinte să intre în balon. Apoi a închis balonul și nu a crescut niciun organism în el.
- Într-un alt experiment, când a deschis baloane care conțineau lichid fiert, praful a intrat în baloane, asigurând creșterea organismelor în unele dintre ele. Numărul de baloane în care au crescut organismele a fost mai mic la altitudini mai mari, arătând că aerul la altitudini mari conținea mai puțin praf și mai puține organisme.

Cu 750 de ani înainte...



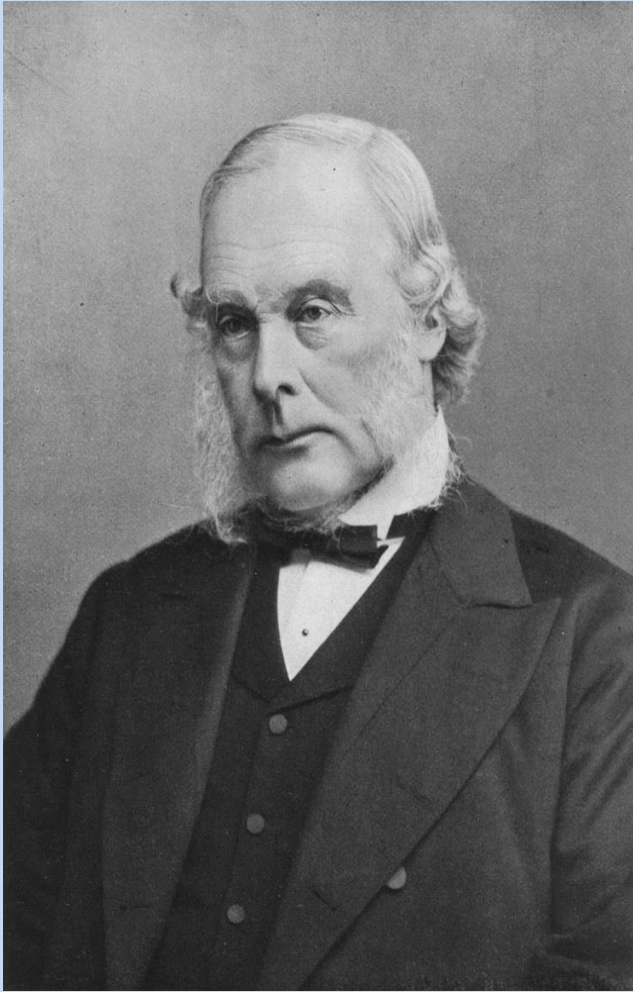
- Există dovezi că în China se practica metoda încălzirii vinului până la punctul de fierbere, pentru a evita transformarea lui în oțet
- Timp de 10 secole oamenii au crezut că schimbările produse de fermentație reprezintă un fenomen chimic, moleculele de vin transformându-se în molecule de oțet. Ridicând temperatura până la un anumit punct, producătorii credeau că stabilizează compoziția vinului la stadiul optim pentru păstrarea buchetului.

Sterilizare versus pasteurizare



- Louis Pasteur nu a inventat o metodă de a curăța complet mâncarea organic de toate bacteriile, iar sterilizarea, ca metodă de dezinfectare exista déjà. Însă sterilizarea prin fierbere, de exemplu, altera gustul și proprietățile alimentelor
- Descoperirea revoluționară a lui Pasteur a fost reducerea numărului de bacterii până la un nivel care nu prezintă riscuri pentru sănătate, păstrând proprietățile alimentelor.

Propunerea lui Pasteur



- *Contaminarea băuturilor l-a condus pe Pasteur la ideea că microorganismele care infectează animalele și oamenii provoacă boli. El a propus prevenirea pătrunderii microorganismelor în corpul uman, **făcându-l pe Joseph Lister să dezvolte metode antiseptice în chirurgie.***

Teoria generației spontane, demolată

- Pasteur a câștigat Premiul Alhumbert în 1862. El a concluzionat că: „Niciodată teoria generației spontane nu se va recupera din lovitura mortală a acestui simplu experiment. Nu există nicio circumstanță cunoscută în care să se poată confirma că ființele microscopice au venit pe lume fără germeni, fără părinți asemănători cu ei înșiși”.
- Pasteur a susținut o serie de cinci prezentări ale descoperirilor sale în fața Academiei Franceze de Științe în 1881, care au fost publicate în 1882 sub numele de „Mémoire Sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère: Examen de la doctrine des générations spontanées” (Memorii despre corpusculii organizați care există în atmosferă: examinarea doctrinei generației spontane).

Bibliografie:

- *Debré, P.; E. Forster, Louis Pasteur. Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1998*
- *Duclaux, E. Translated by Erwin F. Smith and Florence Hedges, Louis Pasteur: The History of a Mind. Philadelphia, Pennsylvania, W.B. Saunders Company, 1920*
- *Geison, Gerald L, The Private Science of Louis Pasteur, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995*