

# Селекция на микроорганизмите

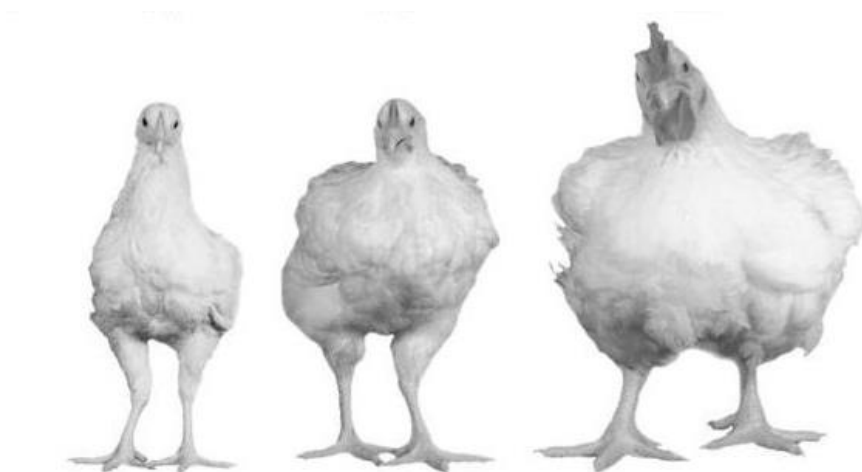
- Практическото използване на микроорганизмите е голямо и разнообразно. Чрез тях се осъществяват основни биотехнологични процеси при производството на хляб, вино, спирт, кисело-млечни и други хранителни продукти. Днес по микробиологичен път се произвеждат ензими, аминокиселини, антибиотици, препарати за растителна защита и др. Не всички микроорганизми обаче притежават ценни за промишлеността свойства - от голямото разнообразие, обхващащо над 100 хиляди вида, само няколко стотици представляват интерес.
- Освен това, изолираните от природата “диви” щамове обикновено продуцират неголеми количества метаболити, с които в повечето случаи задоволяват собствените си потребности.
- При получаването на промишлени продуценти от природни щамове е необходимо да се измени наследствената им програма така, че да се засилят желаните качества и да се елиминират нежеланите. Това може да се постигне чрез методите на селекцията на микроорганизмите.



# 1. Същност

**Селекцията** на микроорганизмите има за цел да получи нови и да подобри съществуващи производствени щамове микроорганизми чрез прилагане на научни методи.

Селекцията (селекция, лат. - отбор) е комплексна наука, която се опира на постиженията на генетикага, молекулярната биология и биохимията и други науки. Заедно с тях все по-широко приложение намират и методите на генното инженерство.



## 2. Обект на селекцията

- В промишленото производство се използват микроорганизми от различни систематични групи. За хранително-вкусовата промишленост, хлябо-, пиво-, винопроизводството, при получаване на спирт се използват захаромицетни дрожди и бактерии. При получаването на антибиотици участват предимно актиномицети, но има продуценти и сред гъбите и бактериите. За получаването на ваксини се използват вируси и болестотворни бактерии. Дрождите са главните продуценти на едноклетъчен протеин. В производството на аминокиселини участват бактерии, а сред продуцентите на ензими и витамини са гъбите, аминомицетите и бактериите.

# 3. Особености на микроорганизмите като обекти на селекция

Микроорганизмите се характеризират с редица особености като обекти на селекцията:

- Повечето микроорганизми са хаплоидни клетки. Това означава, че няма скрит, запазен в рецесивно състояние резерв. Тъй като в селекцията се използват предимно вегетативно размножаващи се микроорганизми, изолираните от единични клетки чисти култури са сравнително еднороден изходен материал в генотипно отношение.
- Бързото размножаване на микроорганизмите води до бърза смяна на поколенията на много клетки, между които има и клетки с изменени свойства, отличаващи ги от основната култура. Тези изменения настъпват спонтанно и засягат способността им да усвояват някои хранителни вещества, устойчивостта им към антимикробни вещества или синтезата на определени метаболити. Подобни изменени клетки са резултат от спонтанни мутации. Те предават новопридобитите качества по наследство, като формират нов мутантен клон. Така съвкупността от клетки, образувани от изходната култура, се превръща в микробна популация с разнороден (хетерогенен) генотип.

# 4. Методи за селекция на микроорганизмите

Селекцията на микроорганизмите почива на постиженията на генетиката и има за основа възникващите или експериментално предизвикваните изменения на генетичния апарат, които се предават по наследство на следващите поколения клетки.

Използват се три главни форми на изменчивост:

- ✓ естествена изменчивост,
- ✓ индуцирана изменчивост и
- ✓ генетична рекомбинация (материал за генното инженерство).

## а) отбор на природните щамове;

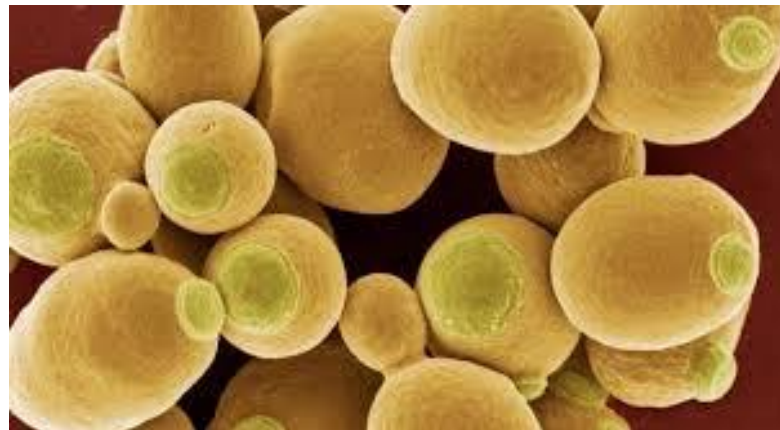
- В природата съществуват повече от 120 000 вида микроорганизми. От този огромен биологичен резервоар са изолирани голям брой практически ценни промишлени щамове. Като изходна среда, от която се изолират щамовете, се използва почвата, водата и различни продукти.
- Най-напред се получават колонии върху твърда агарова хранителна среда. Всяка колония води началото си от една изходна клетка.
- От тях се изолират чисти култури. След това се проверяват биосинтетичните способности на всяка култура при подходяща среда и условия. Често се използват среди, които дават предимство в развитието на търсените щамове. Към тези среди може да се прибавят и индикатори за бързо качествено и количествено определяне на синтезирания продукт. Подобен подход се използва масово и се нарича скрининг (пресяване). Той осигурява подходящ материал за по-нататъшна селекция.





## **б) селекция, основаваща се на естествена изменчивост;**

Тази селекция се основава на възникващите при естествени условия спонтанни мутации с ниска честота (една на 1 млн. - 10 млн. клетки). Чрез този метод се поддържа продуктивността на микроорганизмите с промишлено значение и бавно се повишава тяхната активност, като се отстраняват спонтанно проявяващите се нископродуктивни форми. Така са получени първите ценни продуценти на антибиотици, ензими и други биологично активни вещества.





## **в) селекция, основаваща се на индуцирана изменчивост;**

- Тази селекция се основава на възникващите индуцирани мутации под действие на мутагенни фактори (ултравиолетови лъчи, рентгенови лъчи, някои химични вещества). Една част от клетките умират, а друга преживяват. Измежду преживелите се търсят наследствено изменени форми, при които има засилена биосинтеза на стопански ценни метаболити.
- След посяване върху твърда среда се изолират единични колонии и всяка колония се проверява за количеството синтезиран продукт.
- Най-продуктивните мутанти се подлагат на следваща мутагенна обработка и отново се изолират най-продуктивните сред тях. При необходимост се пристъпва към следващи степени на отбор. Затова този начин на селекция се нарича степенен отбор. Чрез него са селектирани свръхпродуценти на антибиотици, ензими, аминокиселини, витамини и други продукти. Например, продуктивността на синтезирания пеницилин е увеличена повече от 10 000 пъти спрямо първоначално изолирания от А. Флеминг продуцент. Биосинтетичната активност на продуцентите на вит.  $B_2$  и  $B_{12}$  също е увеличена няколко хиляди пъти спрямо първоначалната.