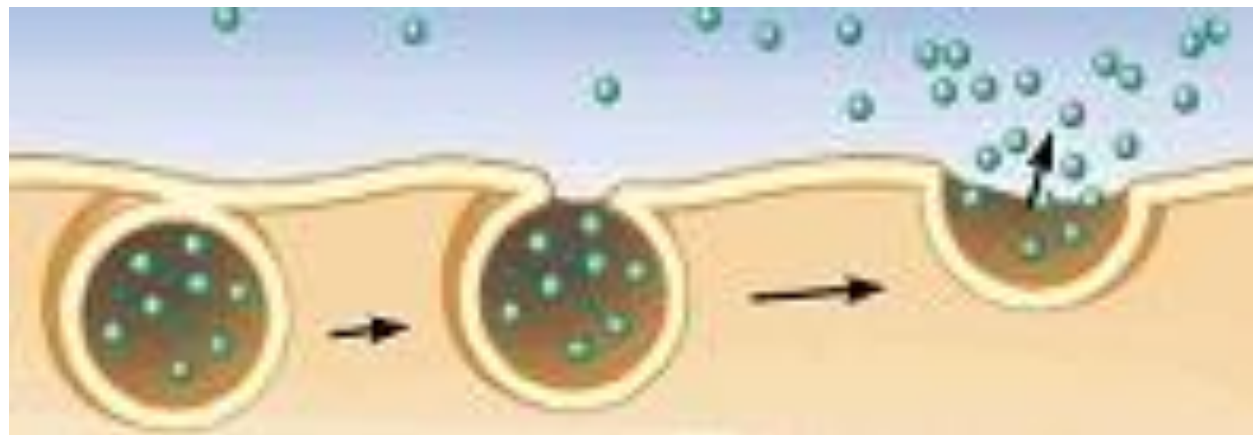


Продукти на обмяната на веществата

- Микроорганизмите отделят във външната среда редица продукти на обмяната на веществата. Наред с продуктите на енергетичната обмяна се отделят и редица вещества със сложен химичен състав, богати на енергия, които не биха могли да се приемат като малоценни отпадъчни продукти на обмяната на веществата. Голяма част от отделните метаболити имат стопанско значение.



1. Първични метаболити

- Първичните метаболити са вещества, които са жизнено необходими за клетката.
- Към тях се отнасят ензимите, аминокиселините, витамините, монозахаридите, полизахаридите, органичните киселини, нуклеотидите.
- Интересен факт е, че биосинтезата на аминокиселините и витамините обикновено многократно надвишава микробните нужди и те ги отделят в големи количества в хранителния субстрат.



а/ Ензими

- Микробните клетки синтезират в големи количества ензими. Тези ензими принадлежат към групата на екзоензимите, които се отделят в субстрата зараждаване на сложните органични вещества. Към тях спадат: амилази, протеази, пектинази, целулази, липази и др. Тази способност на микроорганизмите се използва за производство на ензимни препарати, които се употребяват в хранително-вкусовата промишленост, селското стопанство, медицината и др.
- **Амилазите** се използват за озахаряване на скарбялата при производство на хляб, бира, уиски; обработка на текстилни влакна и др.
- **Протеазите** служат за обработка на кожи, месо, за бистрене на бира, за зреене на сирене, за производство на перилни препарати.
- **Пектиназите** се използват за избистряне на плодови сокове.
- **Липазите** се включват като съставки на лекарствени препарати, подобряващи храносмилането; участват в производството на перилни препарати.
- **Инвертазите** се използват в бонбонената и консервната промишленост.

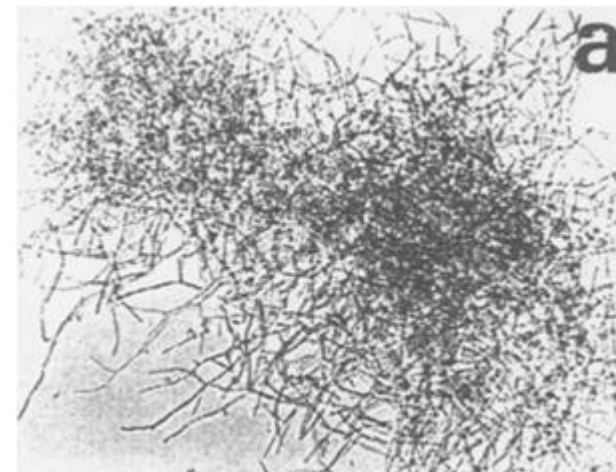
6/ Полизахариди

- Много микроорганизми синтезират и отделят в средата полизахариди. Интерес представлява полизахаридът ксантан, продуциран от бактерията *Xanthomonas campestris*, който се използва като стабилизатор или сгъстител в хранително-вкусовата промишленост.



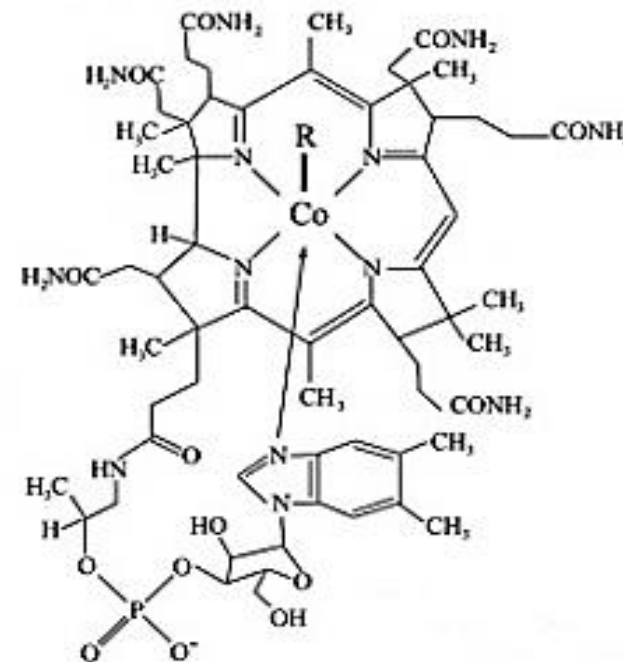
В/ ВИТАМИНИ

- Образуваният от *Eremothecium ashbyii* рибофлавин (вит. В₂) може да се отдели под формата на кристали.
- Витамин В₁, В₂ и D могат да се получат по синтетичен път от много плесенни гъби и дрожди.
- Пропионовокиселите и метаногенните бактерии продуцират вит. В₁₂.
- Всичко това представлява извънредно голям интерес и е обект на промишлено производство, тъй като биосинтезата в много случаи е по-евтина от химичната синтеза.



Eremothecium ashbyii

ВИТАМИН В12



2. Вторични метаболити

- **Вторичните метаболити** обхващат съединенията, чието присъствие не е задължително за растеж на микробната клетка. Те се синтезират само от някои микроорганизми и то само при наличие на определени условия.
- В тази категория спадат **антибиотиците, някои токсини, плесенни алкалоиди, пигменти, някои растежни стимулатори** и др.

а/ антибиотици

- С най-голямо значение сред вторичните метаболити са антибиотиците. Антибиотиците са органични вещества, образувани от микроорганизмите, най-вече от плесенни гъби и актиномицети, които инхибират (потискат) жизнените процеси на други микроорганизми. Названието им е дадено от Ваксман през 1947 г. Открити са над 5000 вида. Най-активни продуценти на антибиотици са актиномицетите - около $\frac{3}{4}$ от известните антибиотици са техни продукти.
- От гъбните антибиотици особено внимание заслужават пеницилинът, от актиномицетните: стрептомицинът, хлортетрацилинът, окситетрацилинът, хлорамфениколът, еритромицинът и др., а от бактериите - бацитрацинът и др.
- Антибиотиците намират приложение в медицината и селското стопанство

б/ ТОКСИНИ

- Редица патогенни микроорганизми отделят специфични патогенни дразнители, наречени токсини. Различават се ендо- и екзотоксини. Продуцират се от някои бактерии и плесенни гъби и са силно отровни.

в/ ПИГМЕНТИ

- Голяма част от микроорганизмите (бактерии, плесенни гъби) произвеждат различни пигменти, които могат да дифундират в хранителната среда или да се натрупват в микробните тела, в спорите, в мицелите. Най-разпространени са бактериохлорофилът (зелен) и каротиноидите (жълт, оранжев и червен).

- Някои микроорганизми синтезират редица **ароматни вещества** (аромат на зюмбюл, на липов цвят и др.). Те намират приложение в химическата и хранително-вкусовата промишленост. Някои гъби продуцират редица **растежни стимулатори**, като гибберелиновата киселина, която се използва за усилване на растежа на растенията, за стабилизиране на вина и др.
- В резултат на ферментационни процеси от микроорганизмите могат да се получат редица продукти като алкохоли, киселини, ацетон и други, които са в основата на микробиологичните промишлени производства.