

OGRANICZONA DOSTĘPNOŚĆ SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH W ŚRODOWISKU WZROSTU JAKO INDUKTOR ZMIAN METABOLICZNYCH U BAKTERII HETEROTROFICZNYCH

Kamila Myszk, Katarzyna Czaczyk

Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego
ul. Wojska Polskiego 48, 60-627 Poznań

Wpłynęło w lipcu 2005 r.

1. Wprowadzenie. 2. Oligotrofia. 3. Wzrost drobnoustrojów w warunkach głodowych. 4. Zmiany morfologiczne drobnoustrojów przy ograniczonej dostępności składników odżywczych. 5. Biosynteza i rola zewnątrzkomórkowych biopolimerów w warunkach głodowych. 6. Zmiany na poziomie molekularnym 7. Inne zmiany warunkowane ograniczoną dostępnością składników odżywczych. 8. Podsumowanie

Limited nutrients availability in the growth environment as an inductor of metabolic changes within heterotrophic bacteria

Abstract: This review paper describes the character of complex adaptation mechanisms initiating by microorganisms during starvation. Microorganisms take buildings and energy materials from culture medium to provide themselves growth, motion and reproduction. Limited availability of carbon and nitrogen sources induces directly metabolic changes of bacteria, also pathogenic (include aquatic and soil ones). Conducted researches proved that the lack of energy substrates in the culture medium permanently change cells viability and its physiological state. During starvation cylindrical form of bacteria reduce their original size, shape and also reorganize the surface membrane's structure. As a result of limited supply of building substances microorganisms reduce biosynthesis of vitamins, endogenous amino acids and nucleic acids that is: RNA and DNA, even about 80%. Taking place in this conditions extra-cellular polypeptides degradations supply the compounds for supporting basic cell vital function. In the environment with lower availability of carbon and nitrogen sources the intensification of bacterial adhesion to solid surfaces process is also observed. Microorganisms in "Viable but Nonculturable" stage show high resistance to the influence of typical antimicrobiological agents (antibiotics, disinfectants and high temperature) what implicates numerous hygienic and public health problems. The correct understanding the specific of setting adaptation mechanisms by microorganisms under starvation is very essential.

1. Introduction. 2. Oligotrophy. 3. Microorganisms growth under starvation. 4. Microorganisms morphological changes under limited nutrient availability conditions 5. Biosynthesis and the role of extra-cellular biopolymers under starvation. 6. Molecular level changes. 7. Other changes conditioned by limited nutrient availability. 8. Recapitulation

Słowo kluczowe: heterotrofia, oligotrofia, ograniczona dostępność składników odżywczych

Key words: heterotrophy, oligotrophy, limited nutrient availability

1. Wprowadzenie

Substancje odżywcze w środowisku wzrostu drobnoustrojów zaspokajają dwojakie potrzeby organizmu: dostarczają materiału niezbędnego do budowy nowych struktur komórkowych (wzrost i rozmnażanie) lub odnowy i regeneracji już istniejących oraz stanowią surowiec energetyczny. Są one wykorzystywane bezpośrednio lub po przetworzeniu w komórce, przy czym te same związki mogą być wykorzystywane zarówno jako budulec i substrat energetyczny w komórce [39]. Uwzględniając zapotrzebowania pokarmowe, możemy podzielić mikroorganizmy na dwie grupy fizjologiczne: autotrofy i heterotrofy. Pierwsza z wymienionych grup organizmów, pobiera w pokarmie jedynie utlenione związki węgla, a energię czerpie z procesów fotosyntezy lub chemosyntezy (fotoautotrofy lub chemolitoautotrofy). Większość bakterii odżywia się jednak hete-

rotroficznie i do swojego rozwoju wymaga jednego (prototrofy) lub więcej (auksotrofy) związków organicznych. Zależnie od gatunku, komórki bakteryjne potrzebują źródła węgla, azotu, fosforu, siarki i innych pierwiastków [38, 62]. Niezbędne składniki pokarmowe są z reguły drobnocząsteczkowymi związkami organicznymi, których optymalna dostępność w środowisku wzrostu drobnoustrojów zapewnia im prawidłowy rozwój i funkcjonowanie. Układ komórkowy jest bardzo dynamiczny i nawet wtedy gdy nie ma wzrostu, cząsteczki białkowe, nukleinowe, wielocukrowe czy tłuszczowe biorą udział w przemianach biochemicznych, które nieprzerwanie zachodzą w komórce. W procesach tych poszczególne atomy lub określone grupy atomów stale ulegają wymianie na nowe, identyczne, ale nie te same. Niektóre wielocząsteczkowe związki, jak np. kwas dezoksyrybonukleinowy (DNA), są względnie stałe i wymiana składników pomiędzy makrocząsteczką