

RHIZOBIA

Rhizobia are composed of specific groups of bacteria that have the ability to induce symbiotic nitrogen-fixing nodules on the roots or stems of leguminous plants. In the presence of available nitrogen, they can exist as free-living soil saprophytes. At a particular condition (in the absence of available nitrogen), these bacteria interact with the roots or stems of leguminous plants, inducing the formation of nodules in which the fixation of atmospheric nitrogen occurs [1]. The intracellular bacteria, termed as “bacteroids”, they have a physiological state that is different from the free-living state. Bacteroids convert atmospheric nitrogen into ammonia, providing the nitrogen requirements of both rhizobia and their host plants. In return, rhizobia receive a carbon source, typically dicarboxylates and other nutrients from the plants [2, 3]. This biological nitrogen fixation (BNF) represents the major source of nitrogen input in agricultural soils. The major nitrogen-fixing systems are the symbiotic systems which can play a significant role in improving the fertility and productivity of low-nitrogen soils [4]. Consequently, rhizobia are of enormous agricultural and economic values [5]. The host plants of rhizobia, leguminous tree species, are classified in the family *Fabaceae* which is the third largest of *angiosperms* with approximately 650 genera and 20,000 species [6]. These plants are both abundant and diverse in tropical forests [7]. It was once believed that rhizobia-legume symbioses had a stringent host specificity. This means that only closely related legumes can be nodulated by a particular rhizobial strain. Up to the present time, many legumes have been found to be nodulated by several rhizobial species which belong to different taxonomic groups.

Exercise; Study and understanding of proposed text (observe, analyze, summarize using note-taking method (written expression) and extract scientific terminologies.

Observation:

- Rhizobia are specific groups of bacteria.
- They induce symbiotic nitrogen-fixing nodules on the roots or stems of leguminous plants.
- In the presence of available nitrogen, they can exist as free-living soil saprophytes.
- In the absence of available nitrogen, they interact with leguminous plant roots or stems, inducing nodule formation for nitrogen fixation.

Analysis:

- Rhizobia exhibit a dual lifestyle: free-living and symbiotic.
- They have a physiological shift when intracellular, termed as "bacteroids," allowing them to convert atmospheric nitrogen into ammonia.
- Bacteroids fulfill the nitrogen requirements of both rhizobia and host plants, receiving carbon sources and other nutrients from the plants in return.
- Biological nitrogen fixation (BNF) by rhizobia is crucial for nitrogen input in agricultural soils, particularly in low-nitrogen environments.
- Symbiotic nitrogen-fixing systems, involving rhizobia, play a significant role in improving soil fertility and productivity.
- Rhizobia have substantial agricultural and economic importance due to their role in nitrogen fixation.

Terminologies:

- Rhizobia
- Symbiotic nitrogen-fixing nodules
- Saprophytes
- Bacteroids

- Biological nitrogen fixation (BNF)
- Angiosperms
- Taxonomic groups

Summary (using note-taking method):

- Rhizobia induce nitrogen-fixing nodules on leguminous plants.
- They shift between free-living and symbiotic states based on nitrogen availability.
- Bacteroids within rhizobia convert atmospheric nitrogen into ammonia.
- BNF by rhizobia is vital for agricultural soil nitrogen input.
- Symbiotic systems with rhizobia improve soil fertility.
- Rhizobia have significant agricultural and economic value.
- Legumes are nodulated by various rhizobial species, contrary to earlier beliefs about host specificity.

Conclusion

This text discusses the role of rhizobia in nitrogen fixation and their symbiotic relationship with leguminous plants, highlighting their importance in agriculture.

Rhizobia sont composés de groupes spécifiques de bactéries qui ont la capacité d'induire des nodules symbiotiques fixateurs d'azote sur les racines ou les tiges des plantes légumineuses. En présence d'azote disponible, ils peuvent exister comme des saprophytes du sol libres. À une condition particulière (en l'absence d'azote disponible), ces bactéries interagissent avec les racines ou les tiges des plantes légumineuses, induisant la formation de nodules dans lesquels la fixation de l'azote atmosphérique se produit. Les bactéries intracellulaires, appelées "bactéroïdes", ont un état physiologique différent de l'état libre. Les bactéroïdes convertissent l'azote atmosphérique en ammoniac, fournissant les besoins en azote à la fois des rhizobia et de leurs plantes hôtes. En retour, les rhizobia reçoivent une source de carbone, généralement des dicarboxylates et d'autres nutriments des plantes. Cette fixation biologique de l'azote (BNF) représente la principale source d'apport d'azote dans les sols agricoles. Les principaux systèmes de fixation de l'azote sont les systèmes symbiotiques qui peuvent jouer un rôle significatif dans l'amélioration de la fertilité et de la productivité des sols pauvres en azote. Par conséquent, les rhizobia ont une énorme valeur agricole et économique. Les plantes hôtes des rhizobia, les espèces d'arbres légumineuses, sont classées dans la famille des Fabaceae, qui est la troisième plus grande des angiospermes avec environ 650 genres et 20 000 espèces. Ces plantes sont à la fois abondantes et diversifiées dans les forêts tropicales. On a longtemps cru que les symbioses entre rhizobia et légumineuses avaient une spécificité d'hôte stricte. Cela signifie que seules les légumineuses étroitement apparentées peuvent être nodulées par une souche de rhizobia particulière. Jusqu'à présent, de nombreuses légumineuses se sont révélées être nodulées par plusieurs espèces de rhizobia appartenant à différents groupes taxonomiques.

Exercice ; Étude et compréhension d'un texte donné (observation, analyse, résumé en utilisant la méthode de prise de notes (expression écrite), et extraction des terminologies scientifiques).

****Rhizobia****

- Bactéries induisent nodosités symbiotiques sur plantes légumineuses.
- Vivent librement ou en symbiose selon disponibilité d'azote.

****Bactéroïdes****

- Conversion de l'azote atmosphérique en ammoniac.
- Fournissent azote aux rhizobia et plantes hôtes.

****Fixation biologique de l'azote (BNF)****

- Principale source d'azote dans sols agricoles.
- Améliore fertilité et productivité des sols.

****Importance agricole et économique****

- Rhizobia crucial pour agriculture.
- Rhizobia nodulent diverses espèces légumineuses.