

DIVERSITY OF HEAVY METALS-TOLERANT MICROORGANISMS ISOLATED FROM ARID CALCAREOUS SOIL OF RIYADH REGION, SAUDI ARABIA

[38]

Barakah¹, F.N.; E.M. Ramadan¹ and A.M. Heggo¹

ABSTRACT

Calcareous soil (sandy loam, pH. 7.6-7.7 EC. 3.7-4.8 dS m⁻¹) at Dirab, Riyadh region, Saudi Arabia, cultivated with lucerne (*Medicago sativa* L.) and irrigated with primary treatment sewage water was used to study the microbial diversity of heavy metal-tolerant microflora. Thirty seven microbial cultures (22 bacteria, 7 *Streptomyces* and 8 Fungi) isolated from this soil have been screened to select the most heavy metals-tolerant microorganisms. The efficiency of these organisms to accumulate heavy metals (Fe, Mn, Zn, and Cu) during their propagation in shake flasks was elucidated. Results revealed that the most bacterial and *Streptomyces* cultures were sensitive to high concentration of heavy metals but only one fungal culture out of 8 isolates was sensitive. The highest heavy metal-tolerant organisms were found to be *Bacillus licheniformis* B_{25S}, *Pseudomonas cepacia* P_{13S}, *Streptomyces* sp. S_{2S} and *Mucor lamprosporus* F_{3S}. The accumulated heavy metals rapidly increased during the first 2-48 hours of incubation. *M. lamprosporus* F_{3S} accumulated higher amount of Fe, Mn, Zn and Cu where 84-97%, 20.6-50.1%, 52-93% and 27.5-47.0% were taken respectively. This organism also accumulated the highest amount of heavy metals per unit of biomass. *Streptomyces* sp. S_{2S} was the lowest organism in this respect. *P. cepacia* P_{13S} gave the highest ratio of absorbed : adsorbed heavy metals at early stage of growth being 4.7, 15.3, 9.2 and 3.2 for Fe, Mn, Zn, and Cu respect. In contrast *M. lamprosporus* F_{3S}, showed the highest figures at lately stage of growth being 8.1, 8.4, 6.4 and 14.3 respectively. These results suggest that some heavy metal-tolerant microorganisms are capable to accumulate a considerable amount of heavy metals, which remain the efficient process for future application in the removal of heavy metals from sewage water.

Key words: Soil microorganisms, Heavy metals – Tolerant organisms, Bioaccumulation, *Mucor*, *Pseudomonas*

1- Department of Soil Science, College of Agriculture, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

(Received March 3, 2000)

(Accepted May 6, 2000)

تقييم كفاءة سلالات الريزوبيم المتدولة في المملكة في تثبيت النيتروجين الجوي تكافلياً مع البرسيم الحجازي

فهد ناصر البركة احمد ابراهيم التركي سمير حماد سالم على محمد حجو

الملخص

تم تقييم ست سلالات و عزلات محلية و مستوردة من *Rhizobium meliloti* في تجربة أصص في الصوبة بكلية الزراعة طبقاً لأعداد العقد الجذرية الفعالة و مكان تواجدها على الجذر و شكلها و لونها و حسب كفاءة أنزيم النيتروجيناز و محتوى النبات من النيتروجين في نوعين من التربة لاختيار أفضلها في تلقیح البرسيم الحجازي تحت ظروف المملكة العربية السعودية. وقد استخدمت السلالات و العزلات التالية:

R.meliloti A₂; *R. meliloti* SA₁₀₇; *R. meliloti* RM₄; *R. meliloti* NRG₁₈₅; *R.meliloti* Nitrilife; *Rhizobium*-coated seeds. الدراسة اختلافات واسعة في صفات و أعداد العقد الجذرية و بالتالي في تثبيت النيتروجين و وزن المادة النباتية الجافة. وقد دلت النتائج على أن أفضل سلالة تم استخدامها هي *R. meliloti* NRG₁₈₅ حيث أعطت هذه السلالة أكثر عدد من العقد الفعالة و أعلى نشاط لأنزيم النيتروجيناز، كما أن وزن المادة الجافة و المحتوي النيتروجيني للنبات الملقح بهذه السلالة كان أعلى منه للنباتات الملقحة بالسلالات و العزلات الأخرى. و جاءت السلالة الأسترالية المحملة على اللقاح التجاري Nitrilife في المرتبة الثانية من حيث الكفاءة. أما العزلات المحلية SA₁₀₇ , RM₄ فقد اتضح أنها ذات كفاءة منخفضة و لا يعتمد عليها في تثبيت النيتروجين الجوي بكميات كافية و كذلك كان الحال في *Rhizobium*-coated seeds. وكان للتلقیح بالريزوبيم نتائج أفضل في التربة الرملية مقارنة بالتربة الطميية.