

وما تحت الثرى معجزة علمية

<"xml encoding="UTF-8?>



ماذا تحت الثرى حتى يقسم الله العلي العظيم به، ويفرد له قسماً خاصاً بقوله (وما تحت الثرى)، ويقرنه بما في السموات والأرض وما بينهما ؟

هذه الآية من آيات الاعجاز العلمي في القرآن الكريم التي يجب على كل متخصص يتصل تخصصه بها أن يدرسها ويبين أوجه الاعجاز فيها.

وفي مجال تخصصي في مجال علم النبات والكائنات الحية الدقيقة(5) فإنني أرى أن حياة الانسان والكائنات الحية الأرضية تتوقف على ما تحت الثرى.
فماذا نرى تحت الثرى ؟

نرى تحت الثرى الملايين من البكتيريا التي تقوم بإتمام دورات الحياة المرتبطة بالتربيه، وملايين الفطريات المفتتة للصخور والمحلله للبقايا الحيوانية والنباتية، وملايين الاكتينوميسينات المخصبة للتربيه والمنظمة لمحتواها الميكروبي، وعشرات الطحالب المخصبة للتربيه، والفيروسات المنظمة لأعداد الكائنات الحية الأخرى في التربيه، ونرى الحيوانات الأولية، والديدان والنيماتودية المقلبة والمهوية للتربيه، ونرى الحبوب والبذور والسيقان الأرضية والجذور الدرنية وغير ذلك من سكان الأرض الحية والقاحلة والغدقة والجافة.

وبالدراسة والبحث والعد العلمي وجد أن (69.8%) من الكائنات الحية الدقيقة في التربيه بكتيريا هوائية (Aerobic) و(13%) فطريات (Fungi)، (13%) اكتينوميسينات (Actinomycetes) والباقي (0.2%) كائنات حية أخرى مثل الطحالب، والطلائعيات (Protesta) والفيروسات (6) وهذا ما ناقشناه بعض التفصيل الذي يسمح به المقام في ما يلي :

بالنسبة للبكتيريا (Bacteria) :

تحتوي التربيه على أعداد كبيرة من البكتيريا المستوطنه Indigenous autochthonous وغير المستوطنه أو الدخيله Invaders allochthonous وتعيش البكتيريا المستوطنه بصفة طبيعية ودائمة في التربيه، حيث تنمو وتناثر وتموت بانتظام وفق منحنى نمو البكتيريا المعروف، وتساهم بفاعلية كبيرة في الأنشطة الكيموحيوية في التربيه وما يرتبط بها من عمليات فوق الثرى وتحت الثرى.

أما البكتيريا غير المستوطنه أو الدخيله فهي تصل إلى التربيه مع الأمطار والمجاري الصحية ، ومخلفات الانسان

والحيوان والنبات، وهي لا تشارك بطريقة فاعلة ودائمة ومنظمة في العمليات الكيموحيوية في التربة ، بل قد تعيق العمليات الحيوية والكيماوية في التربة.

وتقوم البكتيريا المستوطنة بتخصيب التربة بعملياتها الحيوية خاصة بعد إضافة المواد العضوية للتربة ، ولذلك تزداد أعدادها مع توفير المواد العضوية وتقل بعد نفادها.

ويصل وزن الخلايا البكتيرية الحية الطازجة والنشطة من (300) إلى (400) كيلوجرام في الhecatar الواحد ، وهي بذلك تمثل (من 1-40 %) من وزن التربة الحية.

وإذا أردنا تحويل هذا الوزن إلى أعداد للأجنسات البكتيرية لتعذر الأمر علينا تماماً لضخامة العدد ، من هنا كان قسم الله سبحانه وتعالى بما تحت الثرى من المعجزات العلمية والحقائق الخفية في التربة.

ومن الأجناس البكتيرية المستوطنة للتربة :

Agrobacterium , PseudomonasBacillus , Clostridium , Acinetobacter , Micrococcus ,
Caulobacter , Striptoccus
.Staphylococcus , Mycobacterium , Myxobacteria

وتشترك البكتيريا بدور رئيس في عمليات تدفق الطاقة في الأرض، وإتمام دورات: النيتروجين، والكربون، والفسفور، والكبريت وغيرها من دورات الحياة المرتبطة بالتربة.

وفي دورة تدفق الطاقة(Energy flow) تقوم البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية في التربة بتحليل بقايا الكائنات الحية في التربة، وتحرير ثاني اكسيد الكربون المحبس فيها، وإطلاقه في الهواء الجوي لتغذية دورة الكربون وعمليات البناء الضوئي، وتشييته مرة أخرى في المركبات العضوية الكربونية الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية المحمولة بالطاقة الكيميائية الناتجة من ثبيت الطاقة الشمسية بواسطة اليroxضور(Chlorophyll) والبناء الضوئي(Photosynthesis).

أما في دورة النيتروجين فتقوم البكتيريا بدور رئيس وفعال في تشغيل الدورة وإمدادها بالنيتروجين وتشييته وتحريره .

فالبكتيريا تقوم بتحليل المكونات البروتينية الحيوانية والنباتية والبشرية وغيرها في التربة لانتاج الأمونيا(Amonia) وتحريرها في الجو.

وتقوم بكتيريا النترجه (Nitrifyingbacteria) بعمليات النترجه لانتاج النيتريت (NO3) في التربة. كما تقوم بكتيريا نزع النيتروجين(Denitrifyingbacteria) بتحرير النيتروجين ونزعه من مركباته ليصعد في الغلاف الجوي .

وتقوم البكتيريا المثبتة للنيتروجين(Nitrogen fixing bacteria) بثبيت النيتروجين الجوي في العقد البكتيرية (Bacterial nodes) في جذور بعض النباتات خاصة البقولية منها.

وإذا غاب هذا الدور الحيوي للبكتيريا في تفعيل وتشغيل دورات النيتروجين توقفت الحياة تماماً ، وماتت التربة، واحتسبت العناصر النيتروجينية في مركباتها ونفذت من الحياة.

أما الاكتينوميسيات (Actinomycetes) مثل الأجناس :

Thermononospora , Micropolysporea
Microbispora , Pseudonocardia

والتي تحلل الأنسجة النباتية والحيوانية ، وتكون الدبال بتحليل المواد العضوية إلى مركباتها وعناصرها الأصلية.

وتتميز بقيامها بهذا الدور التحليلي في الأراضي القاحلة في المناطق الحارة ، كما تقوم بتحليل الأسمدة الخضراء والأسمدة العضوية وأكواوم السماد البلدي.

ووجود الأكتينوميسينات في التربة يؤدي إلى التوازن الميكروبي بما تفرزه من إنزيمات محلله ، ومضادات للحيوية قاتلة لخلايا الفطريات والبكتيريا ، وهي بذلك تقوم بعملية فرم وهرس وتحليل للمركبات العضوية المعقدة في التربة.

الفطريات

وتأتي الفطريات بعد ذلك وهي الكائنات الحية غير الذاتية التغذية التي وهبها الله سبحانه وتعالى أقوى جهاز إنزيمي في الكائنات الحية تحلل به المواد العضوية كلها وتنتج الأحماض العضوية المفتته للصخور. وبالدراسة والبحث وجد أن كل جرام واحد من التربة يحتوي من (10) إلى (100) متر من الخيوط الفطرية ، أي ما يعادل من (500) إلى (5000) كيلوجرام فطر في كل هكتار من سطح التربة.

ويؤثر محتوى رطوبة التربة على انتشار الفطريات وعملها بالتربيه مثلها مثل جميع الكائنات الحية، لذلك ينخفض نشاطها باختفاض درجة الرطوبة ويؤدي التحسن في مستوى الرطوبة إلى زيادة أعداد الفطريات، ومع ذلك فإن بعض هذه الفطريات يعمل في الظروف شبه الجافة.

وتنشر الفطريات بأعداد كبيرة في الطبقة السطحية للأرض الزراعية، وتوجد أكبر كثافة عدديّة لها في أراضي المراعي.

وتحتفظ الفطريات بأعدادها الكبيرة في طبقات ما تحت التربة إلى عمق يصل لأكثر من متر حسب المادة العضوية في التربة.

وتوجد الخمائر (Yeast) (وهي فطريات وحيدة الخلية) بأعداد تصل من (200) إلى (100.000) خلية في الهكتار ، وهي تنتشر في الأماكن الباردة والمراعي والحقول المنزرعة.

وتقوم الفطريات بتحليل السليلوز (Cellulose) ونصف السليلوز (Hemicellulose) والبكتين (Pectine) والنشا (Starch) واللجنين (Legneine)، وتقوم بتحويل البقايا النباتية والحيوانية إلى دبال (Humus).

وتتكافل بعض الفطريات مع بعض جذور الأشجار الكبيرة مكونة شبكة كبرى من الخيوط الماصة التي تساعدها النبات على امتصاص الماء والنمو والتکاثر وتسمي هذه بالجذرفطريات (Mycorrhiza).

كما توجد خيوطعيش الغراب (Truffles) والأجسام الثمرة (Ascocarp) وللكماء (Muschroom) باجناسها المختلفة ومنها (Tuber , Terminia, Terfezva) بأنواعها المتباينة

الطحالب:

وبخصوص الطحالب (Algae)، فإنها تنتشر في كل الأراضي تقريبا، وتحتاج الطحالب باعتمادها في تغذيتها على التغذية الضوئية الذاتية (Photoautotrophs) لوجود اليخضور في خلاياها.

ويلزم لمعيشة الطحالب ذاتيا في التربة توفر الماء والنيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور ، والكبريت والحديد وكميات قليلة جداً من العناصر النادرة ، وتحصل هذه الطحالب على الكربون اللازم لها للبناء الضوئي من ثاني اكسيد الكربون (CO₂) الحيوي وكربونات التربة كما تحصل من الضوء الساقط عليها على الطاقة اللازمة لها.

وبعض الطحالب يمكنها استخدام النيتروجين الجزيئي، وتقوم بعض الطحالب بالخراء المزرقة (Bluegreen) والديوتومات (Diatoms) الموجودة في التربة بأكسدة المواد العضوية في التربة.

وتقوم الطحالب في التربة بعملية البناء الضوئي ، وانتاج المواد العضوية وثبت النيتروجين مما يزيد من خصوبة

التربة ، وبعضها يتكافل مع الفطريات في الأشن (Lichens) لتفتيت الصخور، وإمداد التربة بالمزيد من المعادن الصخرية المفتتة والكريون (7).

وبذلك تصبح الطحالب من أهم الكائنات المسئولة عن زيادة نسبة المحتوى الكريוני في التربة التي نعيش فيها ، وذلك بتثبيت ثاني أكسيد الكربون الجوي بعملية البناء الضوئي .

الفيروسات:

وتحتوي التربة على العديد من الفيروسات متلقيمة البكتيريا (Bacteriophage) القادرة على التغذى على الخلايا البكتيريه في العقد الجذرية (Rhizobium)، كما تهاجم الفيروسات خيوط (Hypha) عيش الغراب (Maschroom) والطحالب الخضراء المزرقة (Blue green algae) وبذلك تحافظ على الاتزان الميكروبي في التربة. وقد أثبتت نتائج الأرضي البكر والزراعية في كل القارات الأرضية وجود الأوليات البروتوزوا (Protozoa) بأعداد وفيره ، وأجناس وأنواع مختلفة يتراوح عددها بين (10.000) إلى (300.000) خلية حيوانية لكل كيلوجرام من التربة. ومع ذلك فإن البروتوزوا لا تمثل إلا نسبة صغيرة من مجتمع الحيوانات التي تعيش تحت الثرى.

كما تتراوح أعداد كل من السوطيات (Mastigophora) والأمبامابا بين (3000) إلى (200.000) في البيئات المناسبة الخالية من المعقوقات ، في حين لا يتعدى أعداد الهدبيات (Ciliophora) أكثر من (1000) خلية لكل كيلوجرام تربة. وتقوم البروتوزوا بتنظيم حجم المجتمع البكتيري في التربة بالتجذي عليها.

وتحتوي التربة على ديدان الأرض والحشرات والنيماتودا وذوات الألف رجل ، وفي كل (10) متر مكعب من التربة يوجد (200) ألف حشرة ، (100) ألف نوع من العثة ، (25) ألف حيوان صغير أي ما يعادل وزن بقرتين كاملتين (8) ، كما يوجد النمل ، والجرذان ، والفئران ، والأرانب ، والثعالب ، واليرابيع وغيرها من الحيوانات تحت الأرض. ولكل نبات من النباتات البذرية (Spermatophyta) مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة (والحشرات والحيوانات الأخرى) تعيش في محيطه الجذري (Rizosphere) تسمى بالكائنات الجذر محيطه (Microsphere). ويوجد تحت الثرى كل ما يغطيه الزراع من بذور وحبوب وساقان وجذور ومراحل انباتها المختلفة. كما توجد تحت الثرى ثمار نبات الفول السوداني (Arachishypogaeae) وكورمات (Cormes) نبات القلقاس (Colacaciaantiquorum) وجذور رافانوس (Rafanus) والبنجر (Ipomoeabatatas) والبطاطا (Betavulgaris) والفت (Brassicarapa) والجزر (Daucuscarota) والفجل (Alliumsativus) وبصلات (Alliumporrum) البصل والكراث (Alliumcapa) والثوم (Alliumsativa) والزنجبيل (Zingiber Officinales) والجنسنج (Ginseng) ومصادر (Orobanche) الهالوك (Haustoria) ودرنات نبات الدالياء (Dahliaroots) والجذور الدرنية لنبات الأسباجن (Asparagus) وما لا نعلم من الدرنات ، والسيقان ، والكورمات ، والبصلات والبصيلات الأرضية النامية في الهند والصين وبقى دول آسيا ، وأفريقيا والأمريكيتين ، وفي البحيرات ، وكل ما نعلم وما لا نعلمه في عالم تخصصنا وغير تخصصنا من نبات وحيوان وكائنات حية دقيقة وجماد لذلك قال تعالى (لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَمَا تَحْتَ الْأَرْضِ) طه 5

والآن ماذا سوف يحدث لو غاب ما تحت الثرى ؟!

لوغابت البكتيريا ، والاكتينوميسيات ، والفطريات ، والطحالب ، والجذور النباتية من تحت الثرى توقفت دورات النتروجين ، والكريون ، والفسفور ، والكبريت وماتت الأرض وتصحرت وماتت النبات ، واختفت الحياة تماماً من على الأرض ، فلا حياة بدون ما تحت الثرى .

كما أنه لا حياة على الأرض بلا ماء ونبات ، فالماء والنبات والكائنات الحية الدقيقة وضوء الشمس والهواء الجوي

هي المخلوقات التي جعل الله منها كل شيء حي على الأرض.
وعلى المريخ والقمر توجد الأشعة الشمسية والعوامل الفيزيائية والتربة ولكن لا يوجد النبات والكائنات الحية الدقيقة، ولذلك غابت الحياة هناك ، وحتى لو وجدوا الماء دون النبات والكائنات الحية الدقيقة فلاحياة هناك، فسبحان من خلق وأبدع وملك ما تحت الثرى ، وما في السموات وما في الأرض وما بينهما وسخر كل ذلك