الكلية	**العلوم**
القسم	**التقنيات الاحيائية**
المادة باللغة الانجليزية	Microbiology Environment
المادة باللغة العربية	**بيئة الاحياء المجهرية**
المرحلة الدراسية	**الثانية**
اسم التدريسي	**علا عبد الكريم كاظم النعيمي**
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Microbial Habitat
عنوان المحاضرة باللغة العربية	موطن الأحياء الدقيقة
رقم المحاضرة	-3-
المصادر والمراجع	epper, I. L., Gentry, T. J., Gerba, C. P., & Brooks, J. P. (2022). Environmental Microbiology (4th ed.). Elsevier.
	Reineke, W., & Schlömann, M. (Eds.) (2023). *Environmental Microbiology*. Springer-Verlag

محتوى المحاضرة

جامعة الانبار
1987 1439
UNIVERSITY OF ANBAR

موطن الأحياء الدقيقة:(Microbial Habitat)

لفهم موطن الاحياء الدقيقة لابد من الاطلاع أولا على بعض المصطلحات المهمة التالية :

- ✓ **المحيط الحيوي Biosphere :** هو منطقة من الأرض التي تعد موطن لتعيش فيه الكائنات الحية بما في ذلك الكائنات الدقيقة و يتكون من:

1. **الغلاف المائي** Hydrosphere : يمثل مصادر المياه على الأرض.
2. **الغلاف الصخري**Lithosphere: يمثل التربة والصخور بما في ذلك القشرة الأرضية.
3. **الغلاف الجوي** Atmosphere : يمثل الغلاف الغازي الذي يحيط بالأرض.

- ✓ **النظام البيئي الميكروبي Microbial ecosystem :** يشمل جميع الكائنات الدقيقة في منطقة معينة مع العوامل الحيوية وغير الحيوية المحيطة بها.
- ✓ **المجتمع الميكروبي Microbial community :** يتكون من تجمع مكروبي لجميع الأنواع التي تعيش في منطقة معينة، حيث يشير Microbial population إلى المجموعة من الأفراد التي تنتمي لنفس النوع.

موطن الأحياء الدقيقة Microbial habita

تشـــير إلى البيئة الطبيعية التي تعيش فيها الكائنات الدقيقة وتزدهر فيها ويمكن عزلها منها ، توجد الأحياء الدقيقة في كل بيئة تقريبًا على كوكب الأرض ممكن أن تعيش في مواطن كبيرة مثل التربة، وفي مواطن صغيرة مثل جسيمات الهواء، تجويف الفم، سطح الأسنان، جذر الشعر، وأمعاء الحشرات وغيرها ، يمكن تقسيم موطن الأحياء الدقيقة إلى عدة أنواع رئيسية بناءً على البيئة التي تعيش فيها وتشمل : (التربة ، الماء ، الهواء ، البيئات القياسية ، جسم الانسان و النباتات والحيوانات) .

أهمية موطن الأحياء الدقيقة:

موطن الأحياء الدقيقة ضـــروري لفهم التفاعل بين الكائنات الحية وبيئتها. الأحياء الدقيقة تلعب دورًا أســـاســـيًا في العمليات البيولوجية والبيئية، مثل تدوير المغذيات، تحلل المواد العضـــوية، وتنظيم توازن النظم البيئية. بدون هذه الكائنات، ســـتكون النظم البيئية غير قادرة على الحفاظ على حياتها وتحقيق التوازن البيئي.

معظم الكائنات الدقيقة لها مواطن متعددة في أنظمة بيئية مختلفة على سبيل المثال؛ يمكن العثور على *Rhizobium* في المواطن الأرضية، المائية، والبيولوجية، وعلى *Methanobacterium* في المواطن المائية، أمعاء البقر، والنظم البيئية التي يصنعها الإنسان (مثل خزانات الصرف الصحي). ومع ذلك، فإن بعض الكائنات الدقيقة لها موطن واحد فقط داخل نظام بيئي معين مثل *Treponema pallidum* (في الجهاز التناسلي البشري) وبكتريا *Mycobacterium tuberculosis* و*Mycobacterium leprae*.

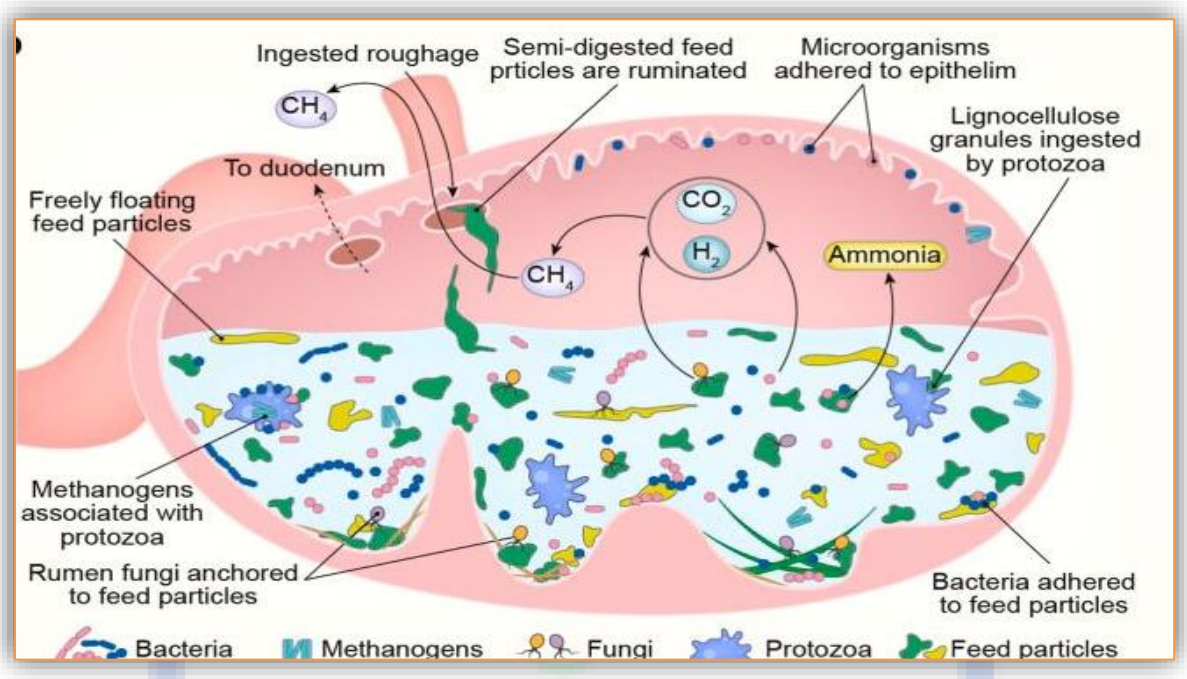
يعنى بمصطلح Ecological niche البؤرة او المكان البيئي او المركز البيئي وفيه يتحدد نشاط الميكروب داخل مجتمعه لتحديد الدور الوظيفي للكائن الدقيق في موطنه بالتالي، قد يكون للكائنات الدقيقة مواطن متعددة ولكنها تؤدي أدوارًا وظيفية قليلة فقط. هناك ثلاثة عوامل تحدد الوظيفة الميكروبية في الموطن:

1. الاحتياجات الغذائية.
2. النشاط البيوكيميائي .
3. القدرة على تحمل الظروف البيئية.

كما هو الحال في النظام البيئي الطبيعي (أمعاء البقر) شكل (7) ، أذ يمكن للبكتيريا السليلوزية فقط التي يمكنها تحلل السليلوز لا هوائيًا وتحصل على طاقتها عن طريق التخمر أن تحافظ على نفسها وتزدهر في هذا النظام البيئي الطبيعي. علاوة على ذلك، يجب أن تكون قادرة على تحمل درجة الحرارة داخل الامعاء (35 درجة مئوية) والعوامل الفيزيائية أو الكيميائية ووجود الأحماض الدهنية، الأمونيا والمنتجات الضارة الأخرى.

في نفس الوقت، يلعب النشاط البيولوجي للكائنات الدقيقة السليلوزية في امعاء البقر دورًا مهمًا في تغذية المستهلك، لأن انزيمات الـ Cellulase يتم إنتاجها فقط بواسطة الكائنات الدقيقة التي تحلل النباتات السليلوزية وتنتج مصادر بسيطة من الكربون. إلى جانب ذلك، يتم تزويد الحيوانات بكمية كبيرة من النيتروجين من مليارات الخلايا البكتيرية الميتة.

UNIVERSITY OF ANBAR



شكل (7) النشاط البيولوجي للنظام البيئي داخل امعاء البقر

فيمـا يلي ملخص عمـا يجري في (كرش) امعـاء البقر من قبـل المجتمع الميكروبي داخلـه Rumen microbial community الذي يضم :

1- Ruminococcus flavefaciens
2- R. albus
3- Bacteroides succinogenes
4- Cellulolytic fungi and protozoa

تقوم هذه الميكروبات بدورها بتحويل بقايا النباتات الى سـكريات بسـيطة (Glogose) بعدها سيحدث نوعين من التخمر :

1) تخمر بواسـطة البكتيريا غير المنتجة للميثان Non methanogenic bacteria فينتج (Succinate, lactate, acetate, Ethanol, CO2, H) الا ان الميثان ينتج من اتحاد النواتج ثاني أوكسيد الكاربون مع الهيدروجين.

$$CO_2 + H_2 \longrightarrow 2H_2O + CH_4$$

2) تخمر بواسـطة البكتيريا المنتجة للميثان مثل *Methanobacterium rumenatum* ينتج عنه (CH_4 ,CO_2 , acetate .

بالتالي تكون الحصيلة من عملية الهضم :

1. تكون السكريات البسيطة الذي يعد كمصدر للكاربون والطاقة للكائن المضيف
2. مليارات من الخلايا الميكروبية الميتة كمصدر للنيتروجين لنمو الحيوان .
3. الغاز الحيوي للاستخدام البشري مثل توليد الكهرباء والطبخ .
4. السماد وتحسين التربة من خلال روث الحيوانات والغاز الحيوي .

بالاضافة للنظم البيئية الميكروبية الطبيعية (مثل جسم الإنسان) وكرش البقر، توجد نظم بيئية من صنع الإنسان مثل المخمرات المختبرية، والمفاعلات الحيوية، وخزانات الصرف الصحي... إلخ. في هذه النظم البيئية يحدث ما يعرف بالتعاقب ميكروبي Microbial succession .

التعاقب الميكروبي Microbial succession : هو تغير متعاقب في السكان الميكروبي على مدى فترة زمنية معينة كما هو الحال في النظام البيئي الذي صنعه الإنسان.

غالبا ما يكون الناتج النهائي من هذه الأنظمة المخلقة هو الغاز الحيوي والغازات الأخرى التي تُنتج تحت الظروف الهوائية. اذ يُنتج الميثان بواسطة بكتريا الـ *Methanobacterium* و*Methanococcus* اللاهوائيين من تحلل مياه الصرف الصحي والمواد العضوية، وكذلك من خلال تفاعل ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين. وبالتالي، يمكننا الحصول من هذه الانظمة البيئية الميكروبية على (الطاقة ، الماء ، الكبريت وعناصر أخرى ، الأسمدة وتحسين التربة وتنظيف البيئة من مياه الصرف الصحي) .

UNIVERSITY OF ANBAR