النشـــرة البيئيـــــــــة

لكليـــة العلـــوم - جامعـــة طنطـــا

نشرة نصف سنوية يعدها ويصدرها قطاع

شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

يونية 2021م

تحـــــت رعايـــــــــة

أ.د/ محمود أحمد ذكي

رئيس جامعة طنطا

أ.د./ عمـــــاد السيد عتمـــــان

نائب رئيس جامعة طنطا لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ.د./ طـارق مصطفـى محمـد

عميد كلية العلوم

أ.د./ نهـال عاطف صلاح الدين

وكيل كلية العلوم لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

قام بإعداد النشرة البيئية

أ. / ريهـام يسرى أحمد

إدارة شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

إشراف

الأستاذ الدكتور

نهـال عاطف صلاح الدين

وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

محتـويـات العـــدد

****

1- إعادة التدويرالمستدام للنفايات الصلبة

إعداد ا.د/ عبيـر صلاح الدين الشربينـى

أستاذ الكيمياء الفيزيائيه- كلية العلوم- جامعة طنطا

2- المبيدات الفطرية الحيوية

إعداد ا.د/ سماح عبد القادر الدبيكى

أستاذ مساعد الفطريات- كلية العلوم- جامعة طنطا

3- مفهوم الوعي البيئي: الأهمية والتطبيقات

إعداد د/ إسراء السعيد إبراهيم عمار

مدرس البيئة النباتية- كلية العلوم- جامعة طنطا

إعادة التدويرالمستدام للنفايات الصلبة

إعداد ا.د/ عبير صلاح الدين الشربينى

أستاذ الكيمياء الفيزيائيه- كلية العلوم- جامعة طنطا

أدى الطلب المتزايد من ارتفاع عدد السكان الي تصعيد العديد من القطاعات الصناعية مثل الصناعات الغذائية و الزراعية. ينتج عن هذه الصناعات نفايات خطيرة تلقي في البيئة. وهذه النفايات هي مركبات عضوية في المقام الأول. تؤدي هذه النفايات إلى زيادة التلوث مما يؤدي إلى زيادة معدل الوفيات والتغيرات الجسدية والمورفولوجية في الكائنات الحية والحيوانات الموجوده في البيئة. بالرغم من خطورة هذه النفايات الإ أنها في الغالب تحتوي على جزيئات كبيره ومركبات نشطة بيولوجيا التي يمكن استخدامها بكفاءه لإستخراج وإنتاج مركبات ذات أهمية كبيرة للبيئة. تساهم إدارة النفايات في العمليات المستدامة الخضراء والتي يمكن تعظيمها عن طريق استغلالها نحو إنتاج مواد وظيفية لمجموعة واسعة من التطبيقات. ولذلك كان من أهم الأهداف الرئيسية المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة في "برنامج العمل البيئي السابع للاتحاد الأوروبي حتى 2020" هو زيادة إعادة الاستخدام وإعادة التدويرلهذه النفايات.

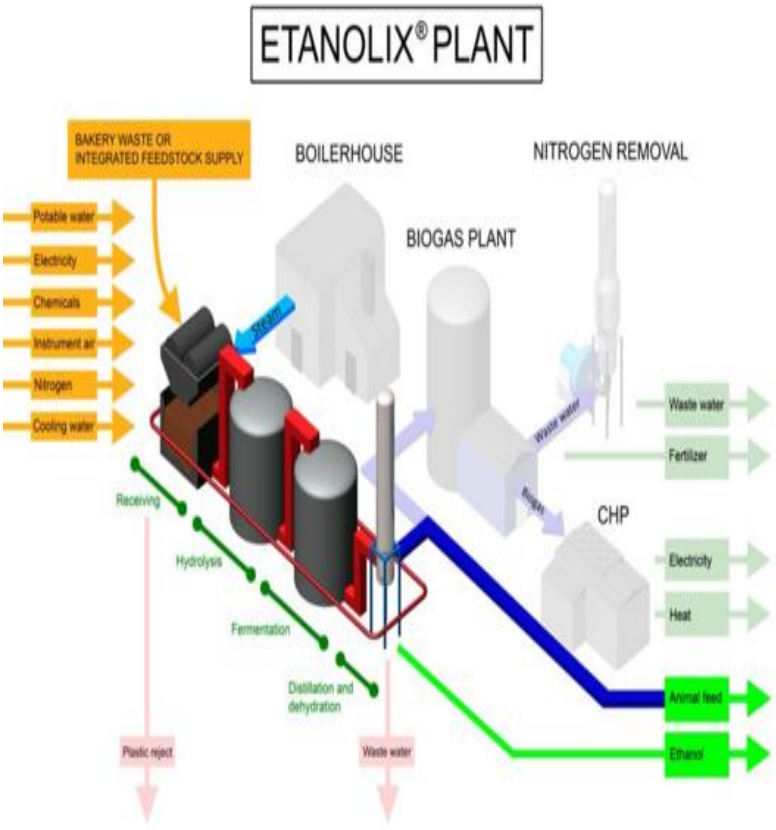
وفي خلال العقود القليلة الماضية، قام العديد من الباحثين باجراء دراسات نحو الاستخدام الفعال لمخلفات الصناعات الزراعية والغذائية كمواد خام واعدة لتصنيع منتجات ذات أهمية وقيمة عالية للبيئة وعلى سبيل المثال:

1- انتاج السماد العضوي

السماد العضوي هو ارخص ماده خام تستخدم لتحسين كفاءة التربة الزراعية.ويتم الحصول عليه من تدوير النفايات العضوية.وذلك من خلال تحلل المواد العضوية الموجودة في المخلفات الزراعية بواسطة البكتريا مما يؤدي الي انتاج سماد ذات تكلفة صغيره.

2- توليد الوقود الحيوي

يعد استخدام نفايات الصناعات الزراعية كمادة خام لإنتاج الكحول الإيثلي الحيوي وأنواع الوقود المرتبط به هي العملية التجارية الوحيدة في الوقت الحاضرللإستخدم الأمثل لهذه النفايات. وتتم هذه العلمية من خلال استراتيجيات التخمر ثم التحلل المائي للمخلفات متبوعا بالتسكر المتزامن كما هو موضح بالشكل.



3- تصنيع البلاستيك الحيوي(لدائن يتحلل حيويا)

افاد تقرير منظمة الزراعة والغذاء (الفاو) التابعة للأمم المتحدة بأن حوالي 1.3 مليار طن من الغذاء يفقد او يهدر سنويا على مستوى العالم. وهذه الكمية المفقودة تعادل ثلث مصادر الموارد الغذائية المنتجة للإستهلاك البشري.ومن الأسباب التي تشجع علي الإستغلال الأمثل لنفايات الغذاء هو أن هذه النفايات الصلبة يتم طمرها وتؤدي إلى نتائج غير مرغوب فيها بالبيئه ، مثل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) وتلوث المياه الجوفية. وقد تمكن العلماءمن تحويل نفايات الغذاء الي بلاستيك يتحلل حيويا من خلال عملية التخمر لهذه النفايات. وأهمها هو إنتاج اللدائن الحيوية مثل PHA (polyhydroxyalkanoate) والذي يمثل استراتيجية مثالية للتخلص من النفايات الصلبة.و لذلك يعتبر إنتاج البلاستيك الحيوي من نفايات الغذاء عملية مستدامة متجددة ، حيث يتم تصنيع المواد من الموارد الكربونية المحايدة. وتعد الفوائد التي تعود على البيئة من استخدام البلاستيك الحيوي هي واحدة من اهم القوى الدافعة لتوسيع استخدام هذه اللدائن مرة أخرى. وتوضح الصور التالية بعض الأمثلة لإستخدام اللدائن الحيوية.

أكياس النعناع مصنوعه من عديد حمض اللاكتات (لدائن حيويه)

علبة تغليف مصنوعة من أسيتات السليلوز ، وهي مادة بلاستيكية حيوية

4- إنتاج المواد الماصة الحيوية

يعد توفير المياه النظيفة اللازمة للاستهلاك البشري من أهم التحديات التي يواجهها العالم اليوم. وقدزاد الطلب على مياه الشرب نتيجة زيادة عدد السكان العالم الذي تجاوز 7 مليارات وسيصل إلى 10 مليارات بحلول عام 2050.

يمكن تحويل النفايات الزراعية و / أو المنتجات الثانوية الصناعية إلى مواد منخفضة التكلفة لمعالجة المياه (المواد الماصة الحيوية) ودعم مبادئ الاقتصاد الدائري. وبالفعل تم النجاح في الوصول الي مواد ماصة حيويه لها القدرة علي إزالة الصبغات و المعادن الثقيلة من الماء الملوث. ومن هذه المواد الماصة الحيوية:

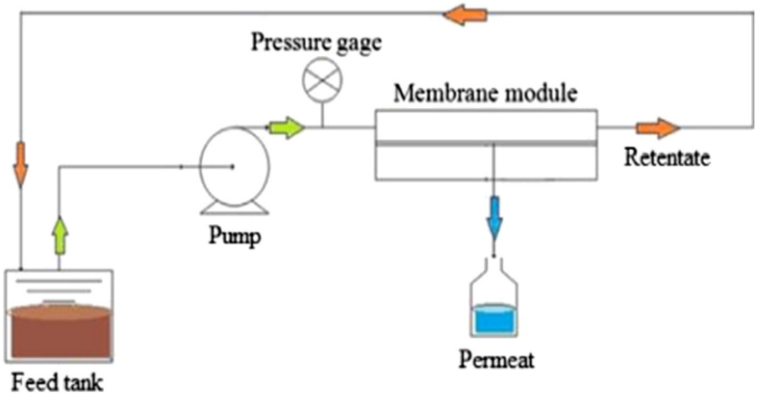
1.4. السليلوز

يمكن الحصول على السليلوز من مصادر متنوعة ، مثل الأخشاب والنباتات السنوية والميكروبات والحيوانات.وقد تم معاجة السليلوز وتحويله الي سليلوز ذات ابعاد نانوية واستخدم في تطوير الفلاتر و الأغشيةالتي تستخدم في إزالة الأيونات الغير مرغوب فيها من الماء.

2.4. توليفات السليلوز

أجرى الباحثون العديد من التجارب لتطوير مواد ماصة صديقة للبيئة تعتمد على السليلوز ذو البنية الثابتة والتي يمكن استخدامها عمليافي معالجة المياه عن طريق استخدامها في تطوير الأغشية. وعلى سبيل المثال تم عمل توليفة من السليلوز المختزل وأكسيد الجرافين وقد نجحت هذه التوليفة في إزالة الصبغات العضوية من الماء.

كذلك تم عمل توليفة من سليلوز الأسيتات مع الطفلة المعدله (Cloisite 15A) واستخدمت هذه التوليفة في عمل غشاء الذي نجح بدوره امتزاز حمض الهيوميك من الماء. و يعتبر حمض الهيوميك من أهم أنواع الملوثة العضوية الطبيعية في المياه السطحية والذي هو أحد مشتقات المركبات الدبالية.



إعداد الترشيح الفائق

3.4. الفحم النباتي

يمثل القاء نفايات صناعة الأدوية في الماء من أهم ملوثات الماء بالمركبات العضوية الخطيره. وقد تم استخدام ثلاثة مواد ماصة منخفضة التكلفة من المخلفات الحيويه وهي (الفحم الحيوي والطحالب الكبيرة وشظايا الخشب) لإزالة المستحضرات الصيدلانية من الوسط المائي. وتعتبر هذه المواد حلاً نظيفًا ومستدامًا وعمليًا لمعالجة المياه التي تحتوي على ملوثات صيدلانية ، والتي قد تكون قابلة للتطبيق على نطاق واسع حتى في المناطق الريفية أو البلدان النامية.

References

1-Vivek KumarGaur, PoonamSharma, RanjnaSirohi and et al. Assessing the impact of industrial waste on environment and mitigation strategies: A comprehensive review. Journal of Hazardous Materials. 2020, 398: 123019.

2- Rawitsara Intasit, Benjamas Cheirsilp, Yasmi Louhasakul, and et al. Valorization of Palm Biomass Wastes for Biodiesel Feedstock and Clean Solid Biofuel through Non-sterile Repeated Solid-State Fermentation. Bioresource Technology 2019, 298: 122551.

3-Chandni Puri, Gajjala Sumana. Highly effective adsorption of crystal violet dye from contaminated water using graphene oxide intercalated montmorillonite nanocomposite. Applied Clay Science 2018, 166: 102.

4- Yiu Fai Tsanga, Vanish Kumarb, Pallabi Samadarc and et al. Production of bioplastic through food waste valorization. Environment International 2019, 127: 625.

5- Fang Ren, Zhen Li, Wen-Zhen Tan and et al. Facile preparation of 3D regenerated cellulose/graphene oxide composite aerogel with high-efficiency adsorption towards methylene blue. Journal of Colloid and Interface Science 2018, 532: 58–67.

المبيدات الفطرية الحيوية

إعداد ا.د/ سماح عبد القادر الدبيكى

أستاذ مساعد الفطريات- كلية العلوم- جامعة طنطا

إعتمدت عمليات الإنتاج الزراعى فى جميع المراحل على المبيدات الزراعية بشكل واسع وذلك بسبب النجاح الفائق الذى أظهرته هذه المبيدات فى مكافحة الآفات الزراعية المختلفه (حشرات- حشائش وأعشاب- أمراض ميكروبيه متعدده). والمبيد ما هو الا مركب أو خليط من بعض المركبات الكيميائية وغيرها يتم إنتاجه وتجهيزه بعدة أشكال وصور تجعله قابل للتطبيق فى بيئة الآفة المستهدفه بمعدات خاصة فيعمل على قتل أو تقليل أعدادالآفات أو التأثير على سلوكيات الآفات بهدف تقليل أعدادها إلى الحد غيرالضاراقتصادياً بالمحاصيل الزراعية المختلفة.

لكن الإفراط وسوء الإستخدام لهذه المبيدات أدى إلى العديد من الأضرار الصحيه للإنسان بشكل مباشرعن طريق ملامسة هذه المواد الكيميائية أوإستنشاقها. وبشكل غير مباشر عن طريق تراكمها فى النباتات والمحاصيل التى يعتمد عليها الإنسان فى غذائه وكذلك فى البيئة المحيطه.

ولطالما دأب العلماء والباحثين على إيجاد بدائل آمنه لحماية النباتات من الإصابة بالآفات والأمراض المختلفه بدون آثارسلبية ضارة على صحة الإنسان ومحاصيله وبيئته. ومن ضمن هذه المحاولات العلمية الدؤوبه: إستخدام المصائد والفخاخ المختلفة للتخلص من الحشرات، اللجوء إلى بعض المستخلصات النباتية ، الزيوت العطرية والكائنات الدقيقة المضادة كمضادات ميكروبية ضد العديد من المسببات المرضيه للنباتات كالبكتريا، الفطريات و الفيروسات....إلخ. وحيث أن الفطريات تسبب نسبه عالية جدا من الأمراض النباتيه تتعدى 80% فلهذا كانت دائما محل إهتمام الباحثين عن كيفية التخلص منها ومقاومتها بطرق مختلفه من ضمنها المكافحه الحيوية باستخدام الفطريات المضاده. وتعد هذه الفطريات المضاده أنواع مفيده جدا حيث تتميز بأنها غير ممرضه للإنسان والنبات ولا تسبب تلوثا للبيئة بجانب قدرتها الفائقه على محاربة الأنواع الممرضه والتخلص منها.

وقد أثبت إستخدام هذه الفطريات المضاده نجاحا منافسا للمبيدات الكيميائية. وسوف يقدم هذا المقال نبذه عن المكافحة الحيوية للأمراض الفطرية للنبات باستخدام بعض الفطريات المضادة(Antagonistic Fungi) حيث أن هناك الكثير منها يتبع أجناس مختلفه من الفطريات تقاوم الأجناس الممرضه (Pathogenic Fungi) بشكل فعال. ومؤخرا تم إنتاج العديد من المبيدات الزراعية القائمة على خلايا وجراثيم هذه الفطريات المضاده فيما يسمى بالمبيدات الزراعية الحيوية (Bio-Fungicides) فى صور وأشكال مناسبة لتطبيقها على النباتات والمحاصيل كالبودرة القابله للذوبان فى الماء وكذلك المعلقات والسوائل. ولابد من توافر بعض الخصائص فى الفطريات المستخدمه لهذا الغرض كالآتى:

1. مستقرة وراثيا (غير معرضه للتغيرات الوراثيه والطفرات الجينيه).

2. فعاله حتى عند الإستخدام بتركيزات منخفضة.

3. سهل إنتاجها وتنميتها بكميات كبيرة وباستخدام أوساط غذائية رخيصة.

4. فعاله ضد نطاق واسع من الفطريات الممرضه.

5. تكون غيرممرضه وغير سامة للإنسان.

6. لديها مقاومة لمبيدات الآفات.

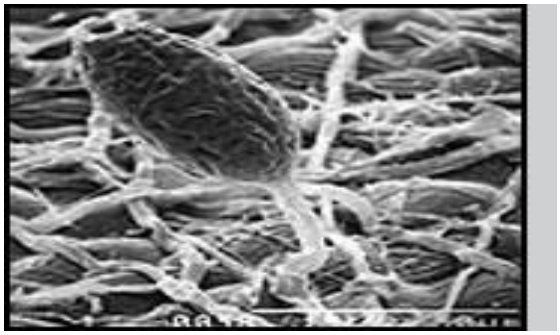
7. متوافقًه مع الأنواع الأخرى من المبيدات الزراعية.

8. تكون غيرمسببة لأمراض النبات.

وسوف أقوم فى السطور المقبلة بسرد عدة أجناس فطريه تم إستخدامها فى تصنيع بعض المبيدات الحيوية لحماية النبات ضد بعض الأمراض:

1. فطر *Ampelomyces* (أمبلوميسيس):

فطر *Ampelomyces quisqualis* إمتاز بقدرته على مقاومة وقتل الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي حيث يمكنه إفراز بعض المواد المثبطه لنمو الفطر الممرض.كفطر*A. quisqualis* أولكائن فطرى مضاد تم تسجيل مقدرته على التصدى للفطريات المسببه لأمراض البياض الدقيقي ويمكن العثورعليه بسهولة مرتبطًا بمستعمرات البياض الدقيقي. تخترق خيوط فطر*Ampelomyces*خيوط فطريات البياض الدقيقي وتنمومتطفله عليها داخليا ثم تقتل جميع خلايا خيوط الفطر الممرض وبالتالى تكون بذلك قامت بحماية النباتات ضد فطريات شرسه ومدمرة مثل أمراض البياض. تم إستخدام عزلة M-10 *Ampelomyces quisqualis* فى تصنيع مبيد فطري حيوى اسمه AQ10، بواسطة شركة Ecogen،الولايات المتحدة الأمريكية. يحتوي هذا المبيد على جراثيم فطر*A. Quisqualis* وقد تمت صياغته على شكل حبيبات قابلة للإنتشارفي الماء لمكافحة البياض الدقيقي للجزر والخيار والمانجو.



صورة بالمجهر الإلكترونى لمستعمرة فطر البياض الدقيقي على ورق نبات العنب تظهر الجسم الثمرى (بكنيديوم) الخاص بفطر *A. Quisqualis* بعدما إحتلت خيوطه مستعمرة فطر البياض الدقيقى *Uncinulanecator*.

شكل حبيبات المبيد الحيوى AQ10المصنعه من جراثيم فطر *A. quisqualis*

2. فطر *Chaetomium*:

توجد أنواع فطر *Chaetomium* عادةً في التربة والسماد العضوي، وقد بدأ تطبيق *Chaetomim* باعتباره فطر مضاد للسيطرة على مسببات الأمراض النباتية لأول مرة في حوالي عام 1954 عندما وجد الباحثان Martin Tviet و M.B Moor. نوعين من فطر *Chaetomium* وهما *Ch. Globosum*، *Ch. Cochliodes* على بذور الشوفان وأن هذه الفطريات وفرت بعض السيطرة ضد الفطر الممرض *Helminthosporium victoriae*. ومن هنا بدأ إعتبار فطر *Chaetomium* من الكائنات المضاده للعديد من مسببات الأمراض النباتية، وخاصة مسببات الأمراض المنقولة عن طريق التربة والبذور. العديد من أنواع *Chaetomium* التي يحتمل أن تكون أنواع تضاد حيوى تمنع نمو البكتيريا والفطريات من خلال المنافسة (على المأوى والمغذيات) ، والتطفل الفطري، والتضاد الحيوي. *Ch.* globosum و *Ch.cupreum* على وجه الخصوص تمت دراستهما على نطاق واسع وإستخدامهما بنجاح للسيطرة على مرض تعفن الجذور في الحمضيات والفلفل الأسود والفراولة، وقد ثبت أنهما يقللان من الإصابة بأمراض بنجر السكر، وقد تم إنتاج مبيدات حيوية من هذه الأنواع الفطرية على شكل مسحوق وحبيبات مثل كيتوميوم®(Ketomium®) وهو مبيد

فطرى واسع المدى ضد العديد من الفطريات الممرضه للنباتات.تم تسجيل Ketomium® أيضًا كسماد حيوي وكذلك يساعد على تحفيز مناعة النبات وتحفيز نمو النبات.

المبيد الحيوى Ketomium®

وجد أن مبيد الفطريات Ketomium® الذي يشتمل على معلق جراثيم *Chaetomium* كان الأكثر فاعلية في مكافحة مرض لفحة التوت البري التي تسببها *applanata Didymella* ويمكن أن يقلل أيضًا من أمراض البطاطس التي يسببها *R. solani*،مما يؤدي إلى زيادة محصول البطاطس. وقد أثبت هذا المبيد كفاءة حتى بعد عامين من التخزين، حيث كان لايزل قادرًا على تثبيط نمو مسببات الأمراض النباتية ولكن بجرعات أعلى.

3. فطر الجليوكلاديوم *Gliocladium*:

أنواع الجليوكلاديوم هي أنواع شائعة في التربة وقد تم تسجيل العديد منها كمضادات للعديد من الفطريات المسببه للأمراض النباتية،على سبيل المثال، النوع *Gliocladium catenulatum* يستطيع أن يتطفل على بعض الأنواع الضارة مثل *Sporidesmium sclerotiorum*و*Fusarium* spp حيث إنه يدمر الفطر الممرض عن طريق التطفل المباشر على خيوطه. تم استخدام*G. catenulatum* (Strain JI446)أيضًافى تصنيع مبيد حيوى فى صورة مسحوق قابل للبلل يسمى Primastop® بواسطة Kemira Agro Oy، فنلندا. يمكن تطبيق هذا المنتج على التربة والجذور وأوراق الشجر لتقليل حدوث مرض الخناق الناجم عن *Pythium ultimum* و*Rhizoctoniasolani* في المشاتل. أيضا تم استخدام *Gliocladiumvirens* ضد مجموعة واسعة من مسببات الأمراض التي تنتقل عن طريق التربة مثل *Pythium* و *Rhizoctonia* في ظل ظروف المشاتل والحقل. GlioGard® من شركة W.R. Grace و SoilGard® الذي تنتجه شركة Thermo Triology Corp. ،كولومبيا، يتم تصنيعهم من السلاله *Gliocladium virens* GL-21.

4. فطر الترايكوديرما *Trichoderma*:

تعتبر أنواع فطر *Trichoderma* شائعة في النظم البيئية للتربة والجذور وهي تعد فطريات رمية في كل مكان ويمكن عزلها بسهولة من التربة والخشب المتحلل والمواد العضوية الأخرى. تم استخدام أنواع *Trichoderma* باعتبارها مضادات حيوية ضد مجموعة واسعة من الفطريات المسببة للأمراض مثل *Rhizoctonia* spp.، *Pythium*، *Botrytis cinerea*، و*Fusarium* spp، *Phytophthora palmivora* و*P.parasitica* وغيرهم من الفطريات الممرضه للنباتات. كما تعد التريكوديرما من أشهر الفطريات التى أستخدمت فى هذا المجال ومن أنواعها على سبيل المثال *T. harzianum*، *T. viride*، *T. virens*. كما تم إستنباط سلالة جديده عن طريق إستخدام تقنيات الهندسه الوراثية الحديثه تسمى *T. harzianum* T-22 وقد تم تصنيع مبيد حيوى من هذه السلالة على شكل حبيبات يسمى RootSield® وآخر على هيئة مسحوق يسمى PlantShield® بواسطة Biworks، جنيف، نيويورك. *T. harzianum T-22* له فعالية ضد مجموعة واسعة من الفطريات المسببة للأمراض النباتية المحاصيل مهمه مثل الذرة وفول الصويا والبطاطا والطماطم والفاصوليا والقطن والفول السوداني والأشجار المختلفة. كذلك يتم تسويق سلالة أخرى وهى *T.harzianum*T-39 باسم TRICHODEX بواسطة شركة Makhteshim Ltd للتحكم في العفن الوردي وعفن ساق الطماطم الناجم عن *Phytophthor aerythroseptica* والسيطرة على مرض اللفحة الناجم عن *Botrytis cinerea*.

بعض أنواع المبيدات الفطرية الحيوى المصنعه من فطر *Trichoderma*

تم استخدام أنواع *Trichoderma* بنجاح كبير كمبيدات فطرية لأنها سريعة النمو، ولديها قدرة عالية على تكوين الجراثيم، وتمنع مجموعة واسعة من الأمراض الفطرية، ولديها مجموعة متنوعة من آليات التحكم، وهي منافسة ممتازة في منطقة الجذور، ولديها القدرة على تعديل الجذور، مقاومة لمبيدات فطريات التربة، ولديها القدرة على البقاء في ظل ظروف غير مواتية، وفعالة في استخدام مغذيات التربة، ولديها عدوانية قوية ضد الفطريات المسببة للأمراض النباتية، كما أنها تعزز نمو النبات. أنواع *Trichoderma* هي أكثر أنواع المضادات الفطرية شيوعًا ويتم تصنيعها تجاريًا كمبيدات الفطريات الحيوية والأسمدة الحيوية محسنات خصائص التربة.

وبهذا يكون هذا المقال قد ألقى الضوء على بعض من المبيدات الفطرية الحيوية المصنعه من جراثيم الفطريات المضاده والتى لها أدوار فعاله فى حماية محاصيل كثيرة ونباتات عديده وأشجار وغيرها من الأمراض الفطرية وكذلك لها دور فى تدعيم المناعه الذاتيه للنبات وتحفيز وتحسين نموه.

References

1. Helyer, N., Cattlin, N. D. and Brown, K. C. (2014). Biological Control in Plant Protection A Color Handbook Second Edition. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton London New York.

2. Kaewchai, S., Soytong, K. and Hyde, K.D. (2009). Mycofungicides and fungal biofertilizers. Fungal Diversity 38: 2550.

مفهوم الوعي البيئي: الأهمية والتطبيقات

إعداد د/ إسراء السعيد إبراهيم عمار

مدرس البيئة النباتية ـ كلية العلوم- جامعة طنطا

تنوعت تعريفات الوعي البيئي بسبب تنوع وتباين إهتمامات الباحثين والمتخصصين ونوعية إتجاهتهم وتصوراتهم وأرائهم، ولذلك تعددت تعريفات الوعي البيئي من وجهة نظر العلوم المختلفة، ومن ثم لمعرفة التعريف الشامل للوعي البيئي يجب معرفة مفهوم البيئة. البيئة هي مجموعة العناصر الفيزيائيّة، والكيميائيّة، والحيويّة، التي تحيط بالكائنات الحيّة وغير الحيّة، والحاضنة لها،أما علم البيئة(Ecology) هو العلم الذي يختص بفهم العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحيّة بعضها ببعض ضمن نطاق البيئة نفسها من جهة، وبين الكائنات الحيّة والعوامل غير الحيّة المحيطة بها من جهةٍ أخرى، وطريقة التفاعل فيما بينها، وتأثير هذا التّفاعل على البيئة. بناء علية فإن الوعي البيئي يعني مدى احترام الإنسان لمكوّنات وعناصر البيئة الحيّة وغير الحيّة، ومسؤوليّته تجاه الحفاظ عليها من التدهور (1).

إتّسمت الممارسات البشريّة في الآونة الأخيرة بالخطورة على النّظام البيئي للأرض، وسبّبت الكثير من المشاكل البيئيّة التي نحياها في الوقت الرّاهن. فالوعي البيئي يتعدّى أنانيّة الأفراد بالاهتمام بحياتهم الحاليّة فقط، إلى الاهتمام بحياة الأجيال القادمة، فالأرض ليست ملكًا للجيل الحالي، بل هي مسؤوليته في المحافظة عليها، لتوفير عالم صحّي خالٍ من المشاكل البيئيّة للأجيال النّاشئة، واتّخاذ الإجراءات الضروريّة لمواجهة التحدّيات البيئيّة الرّاهنة، والمتوقّع حصولها في المستقبل نتيجة الممارسات البيئيّة الحاليّة، إلى جانب أنّ الوعي البيئي يشتمل على غرس قيم احترام الإنسان للبيئة، من خلال جعلها ممارسات روتينيّة يوميّة من قبل الوالدين والأهل، والمدرسة، والثّقافة المجتمعيّة ككل، لتترسّخ في عقول الأجيال النّاشئة وتكون جزءًا من ثقافتهم وأسلوب حياتهم، وبناءاً علية ظهر مفهوم التربية البيئية وبرزت أهمية الوعي البيئي (2).

التربية البيئية هي عملية تربوية تستهدف تنمية الوعي لدى الانسان واثارة اهتمامه نحو البيئة وذلك بتزويده بالمعارف والمهارات لحل المشكلات البيئية الحالية وتجنب حدوث مشكلات بيئية جديدة . وهي الجانب من التربية، الذي يساعد الناس على العيش بنجاح على كوكب الأرض، وهو ما يعرف بالمنحى البيئي للتربية. كما تعرف التربية البيئية على أنها تعلم كيفية إدارة وتحسين العلاقات بين الإنسان وبيئته بشمولية وتعزيز .وتعني التربية البيئية ايضاً تعلم كيفية إستخدام التقنيات الحديثة وزيادة إنتاجيتها، وتجنب المخاطر البيئية، وإزالة العطب البيئي القائم، وإتخاذ القرارات البيئية العقلانية .وأصبحت التربية البيئية تربية من أجل التنمية البيئية المستدامة، وامتد التعريف ليشمل البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية والتقنية والاقتصادية والمعلوماتية .ومن خلال التعاريف السابقة يتضح لنا مدى العلاقة الوثيقة بين الإنسان والبيئة، فهي إطار وجوده، ومحددة لأنشطته ومستويات معيشته ، ولذا ينبغي على الإنسان أن يكون عاملا إيجابيا، يؤثر في البيئة حتى يحافظ على ذاته ومحيطه .ومن هذا المنظور، تأتي ضرورة تنمية الوعي البيئي عند الفرد من خلال التربية البيئية، فمساهمة التربية عموما من خلال نشر المعلومات الخاصة بها من منطلق التعريف بالمشكلات البيئية والدعوة إلى استخدام مواردها استخداما سليما وغير هدام، يشكل أهمية بالغة في تنمية الوعي. فهذه الموارد وذلك الاستخدام إنما يتعرضان لمشكلات هي من صنع الإنسان نفسه. وما دام الأمر كذلك، فلا بد من حماية هذه البيئة من الإنسان ذاته. وهذا يتطلب تنمية الوعي البيئي لديه، وغرس الشعور بالمسؤولية تجاه البيئة (3).

أهميّة الوعي البيئي:أدركت الدّول والمجتمعات أهميّة نشر الوعي البيئي بين الأفراد، والتّثقيف به، لما له من انعكاسات على نوعيّة الحياة التي تؤثّر بصورة مباشرة وغير مباشرة على الإنسان، والحيوان، والنّبات، إذ تكمن أهميّة الوعي البيئي في النّقاط التّالية(4، 5،6):تعزيز الصّلة بالعالم الحقيقي: من خلال تثقيف الأفراد أنّ ممارساتهم لا تؤثّر فقط على بيئتهم الصّغيرة التي يعيشون فيها، بل تتعدّاها إلى وصول تأثير هذه الممارسات إلى مناطق حيويّة ومهمّة على كوكب الأرض قد تؤثّر على نوعيّة الحياة ككل، فالممارسات البيئيّة الخاطئة لأمّة في جهة من الأرض، تؤثّر على الأمم الأخرى في مناطق مختلفة من الأرض، إذ يساعد الوعي البيئي في إدراك عواقب الأنشطة البشريّة على كوكب الأرض التي يشترك فيها الإنسان، مع الحيوان، والنّبات.

الحفاظ على الموارد الطّبيعيّة: يعد الوعي البيئي أحد الوسائل التثقيفيّة الهامّة للحفاظ على الموارد الطّبيعيّة، والحد من إلحاق الضّرر بها نتيجة التصرّفات والممارسات البشريّة، فالوعي البيئي يرتكز على التّكامل بين مختلف مجالات الحياة، فالحياة الاقتصاديّة ليست منفصلة عن البيئة، ومثلها الحياة التكنولوجيّة، والجماليّة، والبيولوجيّة .إحداث فرق: يغرس الوعي البيئي في الأفراد أنّ تصرّفاتهم الفرديّة لها تأثير إيجابي أو سلبي على البيئة يُحسب له حساب، فكل فرد له تأثير واضح على البيئة، ما يساعد في تعميق الممارسات البيئيّة التصحيحيّة، مثل إعادة التدوير، أو استخدام الطّاقة النّظيفة، وتجنّب الرّعي أو الصيد الجائر، أو إلحاق الضّرر بالغطاء النباتي الأخضر (**شكل 1**).

تجنب إلحاق الضرر بالغطاء النباتي الأخضر بواسطة الرعي الدوري وليس الرعي المستمر

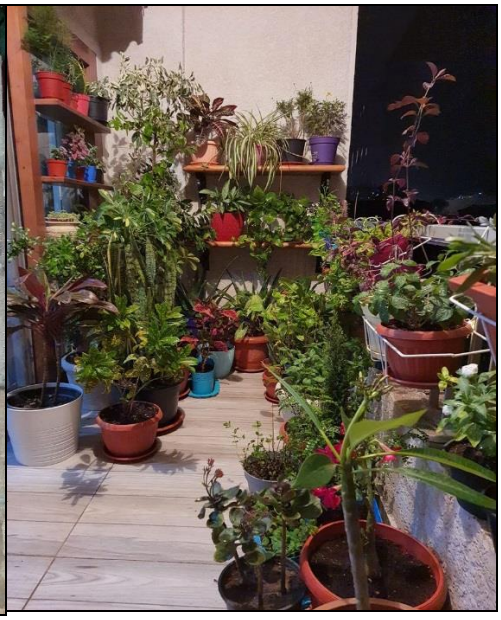
إعادة تدوير الورق

إستخدام الطاقة النظيفة، مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية

شكل 1: بعض أشكال الحفاظ على الموارد الطبيعية.

خلق جيل واعي بيئيًّا: يساهم التثقيف البيئي في سن مبكّرة على غرس القيم البيئيّة التصحيحيّة في الأجيال القادمة، التي سترث الأرض في المستقبل، ومدى تأثير وعيهم البيئي على تحسين نوعيّة الحياة على كوكب الأرض، وأنّ احترامهم للبيئة ومواردها، وعناصرها، يعني حياة أفضل لهم ولأبنائهم في المستقبل، مما يدفعهم إلى ترشيد استهلاك المياه والكهرباء، وتجنّب أذيّة الحيوانات، وضع اللوحات الإرشادية لتعريف النباتات وبخاصة النادر منها والتعرف على أهميتها الإقتصادية والبيئية، والاهتمام بالزّراعة المنزليّة، وطرق إدارة النّفايات والتّعامل معها، من خلال إيمانهم أنّهم جزء من الحل للكثير من المشاكل البيئيّة الحاليّة، وأنّ الاهتمام بأحيائهم ومناطقهم كفيلة بأن تعكس أثرًا إيجابيًا على المحيط الأكبر.

أهم طرق زيادة الوعي البيئي عند أفراد المجتمع ما يلي:التركيز على الأفلام والمواد الوثائقيّة التي توضّح نهاية كوكب الأرض في حال استمرار الممارسات الخاطئة تجاه البيئة، التي تُعرض في مختلف وسائل الإعلام سواء المرئيّة، أو المسموعة، أو المقروءة، الاهتمام بحملات التوعية البيئيّة المحليّة والعالمية عبر مواقع التواصل الإجتماعي ووسائل الإعلام أو الحملات المتنقلة، وضمان وصولها إلى المناطق النّائية والفقيرة من العالم، من خلال المنظّمات الحكوميّة أو غير الحكوميّة، ومحاولة تثقيف الأفراد حول القضايا البيئيّة، دمج التثقيف البيئي في المناهج المدرسيّة، من خلال تطوير مناهج ترسّخ في وعي الطلاب أهميّة ممارساتهم الفرديّة على النّظام البيئي لكوكب الأرض، وتعليمهم السلوكيات الصّحيحة في التّعامل مع ما يحيط بهم من نبات أو حيوان، أو طريقة التصرّف مع النّفايات، بالإضافة إلى تعزيز التفاعل بينهم وبين الطّبيعة، من خلال تسيير رحلات إلى الحدائق النباتية وبخاصةحدائق الحيوان أو النّشاطات الزّراعيّة في الحديقة المنزليّة أو المدرسيّة، وكذلك مسؤوليّتهم تجاه المحافظة على نظافة مدرستهم، وحيّهم، ومنطقتهم، بالإضافة إلى تدريب المعلّمين على برامج التعليم البيئي وكيفيّة تناولها بالشّرح النّظري والتطبيق العملي لدى الطلاب، وتعليمهم كيفيّة التفكير فيما يخص القضايا البيئيّة المعقّدة، وربط المواضيع الدّراسيّة بالمصالح البيئيّة، كلٌ حسب مرحلته الدّراسيّة .التّعريف بعناصر البيئة، وأنّها كل متكامل، وأنّ أي سلوكيّات خاطئة بحق أحد عناصر البيئة يظهر أثره السّلبي على جميع عناصر البيئة الأخرى، وهي المناخ، والتّربة، والنّباتات، والماء، والحيوانات، والموارد والثروات الطّبيعيّة .ضرورة استخدام الصّوت السّياسي لخدمة البيئة، وانتخاب المرشّحين الذي يملكون رؤية بيئيّة سليمة، تضمّن اقتراح مشاريع بيئيّة صحيّة مستدامة، سواء على مستوى وسائل النّقل، أو مخرجات المصانع، أو المجالات الزراعيّة، والتجاريّة، والاقتصاديّة (7) (**شكل2**).



لوحات إرشادية لتعريف النباتات بالحدائق النباتية **الزراعة المنزلية**

حملات أعلانية من خلال وسائل التواصل الإجتماعي لتجنب إيذاء الحيوانات

كتابة رموز على حاويات التخلص من القمامة لإعادة تدويرها

شكل2:أهم طرق زيادة الوعي البيئي عند أفراد المجتمع.

المراجع:

الرقم	المرجع
1	"Environmental Awareness", pachamama.org, Retrieved 2019-2-16.
2	بن يحي س. (2005). الصحافة المكتوبة وتنمية الوعي البيئي في الجزائر، جامعة منتوريقسنطينة، الجزائر، عدد الصفحات 198.
3	خليل ع. أ. و جرحيس أ. س. (2019). التربية والوعي البيئي، الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد، العراق، عدد الصفحات 200.
4	“Why Is Environmental Awareness Important?", delta-net, Retrieved 2019-2-16.
5	“ENVIRONMENTAL EDUCATION IS IMPORTANT", www.plt.org, Retrieved 2019-2-16.
6	“The Importance of Environmental Education", thegrowingroom.org, Retrieved 2019-2-16.
7	Brin Quick, "Ways to Increase Public Awareness About Environmental Problem." ,theclassroom.com, Retrieved 2019-2-16.