الفصل الأول
الزراعة الحيوية . مفهومها . وأهميتها

مفهوم الزراعة العضوية أو الحيوية :

الواقع أن مفهوم الزراعة العضوية أو الحيوية يشكل جزءاً متكاملاً من مفهوم الزراعة البديلة وهو أسلوب كان متبعاً فى الزراعة منذ القدم وقبل الصناعة واستخدام الأسمدة المعدنية ومبيدات الآفات .

وتقوم الزراعة العضوية على أساس عدم استخدام أياً من الأسمدة الكيماوية المصنعة أو مبيدات الآفات أو منظمات النمو ، وإن كان يبدو أن الهدف من الزراعة العضوية هو إنتاج غداء آمن نظيف خالى من المواد الضارة والسامة للإنسان والحيوان ، إلا أن الزراعة العضوية فى الحقيقة تعمل على صيانة وحفظ الأراضى الزراعية من التدهور بحيث تصل إلى الأجيال القادمة فى حالة جيدة ، كما أن الزراعة العضوية تعمل على حفظ البيئة من التلوث ، علاوة على ذلك فهى تعمل على خفض تكاليف الإنتاج .

ويعتبر مزارع الزراعة العضوية الأرض نظام حى يجب أن يوفر له الغذاء المناسب ، وذلك بإستخدام الأسمدة العضوية ، حيث تقوم الأرض بتغذية مزروعاته ، أي أن الأساس هو تغذية الأرض وليس النبات، وذلك على العكس من الزراعة التقليدية والتى تعتمدعلى امداد النبات مباشرة بالعناصر الغذائية عن طريق المحلول الأرضى ، حيث تعد الأرض فى الزراعة التقليدية هى الوسط أو البيئة التى تمسك بالجذور وتحافظ على النبات فى وضع رأسى .

والواقع أن أفضل تعريف للزراعة البديلة هو ما إنتهى إليه فريق الدراسة التابع لوزارة الزراعة الأمريكية ، والذى يقضى بأن الزراعة البديلة هى النظام الإنتاجى الذى يتم فيه ادماج العمليات الطبيعية مثل دورات العناصر الغذائية وتثبيت الأزوت الجوى والعلاقات بين الآفات وأعدائها الطبيعية فى العملية الإنتاجية ، وتقليل استخدام المركبات المخلقة من أسمدة ومبيدات ومنظمات نمو والإضافات العلفية وغيرها من المركبات التى يمكن أن تسبب أضراراً للبيئة أو للإنسان . والإستفادة القصوى من القوى الحيوية والوراثية للنبات والحيوان ، وتطوير المزج بين التركيبات المحصولية والإمكانيات الإنتاجية والمحددات الطبيعية للأرض لضمان التواصل والحفاظ بعيد المدى على المستويات العالية للإنتاج ، وتحقيق الإنتاج ذو الكفاءة الاقتصادية مع التأكيد على الإدارة المزرعية المتطورة وصيانة التربة والمياه والطاقة والموارد الحيوية .

وعلى ذلك فالزراعة العضوية تعتبر نظاماً جزئياً للزراعة البديلة ، إذ تركز إلى حد بعيد على منع استخدام المركبات المختلفة وغيرها من المركبات التى يمكن أن تسبب أضراراً للبيئة أو الإنسان ، وتعتمد فى تغذية النبات والسيطرة على الحشرات وغيرها من الآفات على إتباع الدورات الزراعية والإستفادة من بقايا المحاصيل والمخلفات الحيوية والتسميد الأخضر والمخلفات العضوية من خارج المزرعة والصخور الحاملة للمعادن والزراعة الميكانيكية والمقاومة الحيوية للافات .

فالزراعة العضوية أوالزراعة الحيوية عبارة عن الأسلوب الذى كان متبعاً فى الزراعة منذ القدم وقبل صناعة واستخدام الأسمدة المعدنية ، ومبيدات الآفات ، فهى مبنية على أساس عدم استعمال الأسمدة

الكيماوية المصنعة وكذلك عدم استخدام مبيدات الآفات ومنشطات النمو .

الهدف من الزراعة الحيوية :

فى فترة ما كان يبدو أن الهدف من الزراعة العضوية هو إنتاج غذاء آمن ونظيف خالى من المواد الضارة والسامة للإنسان وحيواناته ، إلا أن الزراعة العضوية تعمل أيضاً على صيانة وحفظ الأرض الزراعية من التدهور بحيث تصل إلى الأجيال القادمة فى حالة جيدة ، كما وأن الزراعة العضوية تعمل على حفظ البيئة من التلوث ، وعلاوة على ذلك تعمل على خفض تكاليف الإنتاج .

مشاكل الزراعة التقليدية :

تواجه الزراعة التقليدية الكثير من المشاكل منها :

١ ـ تناقص محتوى التربة من المادة العضوية .

٢ ـ تدهور بناء الأرض وتآكلها وزيادة ظاهرة التصحر نتيجة إنجراف الأرض بعوامل التعرية ، ولفقد مادة الأرض العضوية .

٣ ـ تدهور خصوبة التربة وتناقص إنتاجيتها لاستنفاذ ماتحتويه من عناصر تغذية .

٤ ـ تلوث المياه السطحية والجوفية بالنترات والفوسفات والمبيدات .

٥ ـ تلوث المنتجات الغذائية بالمبيدات والنترات الضارة بصحة الإنسان .

٦ ـ تحتوى الخضروات والفاكهة على نسبة عالية من الرطوبة وتقل قدرتها على الحفظ ويزداد نسبة الفاقد منها .

٧ ـ نقص محتوى المنتجات الغذائية من البروتين والفيتامينات والمعادن

٨ ـ إنخفاض مذاق وطعم الأغذية .

٩ ـ قتل الأعداء الطبيعية لآفات المحاصيل وكذلك الحشرات النافعة الناتج عن استخدام المبيدات .

١٠ ـ تلوث البيئة بالمبيدات والأسمدة والمخلفات العضوية .

١١ ـ تسمم الإنسان والحيوان بسبب استخدام المبيدات .

١٢ ـ استنفاد مصادر الطاقة غير المتجددة .

لكل ذلك يسود الإعتقاد بأن التحول من الزراعة التقليدية إلى نظام بديل يقلل من هذه المخاطر ويتغلب على هذه المشاكل ويعمل على المدى البعيد على استقرار الزراعة وتواصلها . والمطلب الأساسى هو استنباط نظم مزرعية يكون لها القدرة على إنتاج الغذاء الضرورى بدون أن يكون لذلك أثر ضار على الأرض والنبات والحيوان والإنسان والبيئة ، وقد يتحقق ذلك بإتباع نظام الزراعة العضوية فهى الطريقة الوحيدة التى تضمن الحفاظ على خصوبة التربة ومنع تلوث البيئة ، وهذا يفسر الزيادة المطردة فى أعداد المزارع العضوية فى كثير من بلدان العالم .

أسس الزراعة الحيوية :

١ ـ تعتمد الزراعة العضوية على إتباع دورات زراعية مناسبة .

٢ ـ إعادة استخدام باقى المحاصيل والمخلفات العضوية المتاحة فى الزراعة، فالتسميد العضوى هو الأسلوب الأمثل لتغذية التربة والحفاظ على خصوبتها وإنتاجيتها .

٣ ـ استخدام الصخور المحتوية على عناصر غذائية مثل الصخر الفوسفاتى

كمصدر للفوسفور والجلوكانيت كمصدر للبوتاسيوم .

٤ ـ زراعة المحاصيل البقولية لتوفير احتياجات المحاصيل من النيتروجين .

٥ ـ الإعتماد على المقاومة اليدوية والميكانيكية والحيوية للسيطرة على آفات المحاصيل المنزرعة .

٦ ـ الحرث غير العميق للتربة .

٧ ـ استخدام الأسمدة الحيوية خاصة تلقيح بذور البقوليات بالبكتيريا العضوية وتلقيح بذور المحاصيل غير البقولية ببكتيريا تثبيت النيتروجين .

الزراعة العضوية كضرورة لمواجهة تلوث الغذاء :

يمكننا القول أن هناك نوعين رئيسيين من التلوث الغذائى :

الأول : تلوث طبيعى ناتج عن تحلل الغذاء بسبب البكتيريا أو الفطريات أو طول فترة التخزين ، أو التعرض للإشعاع الطبيعى ، وغير ذلك من العوامل التى لايكون الإنسان سبباً مباشراً فيها .

الثانى : تلوث غير طبيعى ، وهو ناجم أساساً عن تصرفات الإنسان ، وقد يكون هذا التلوث عمداً أو غير عمد ، ومن أبرز صوره التلوث الكيميائى للأغذية وهو مايهمنا فى موضوع الزراعة العضوية .

يعتبر التلوث الكيميائى للغذاء من الموضوعات الهامة ويرجع ذلك لأمرين :

١ ـ خاصية التراكم والتضاعف فى الخلايا الحية ، حيث يزداد تركيز الملوثات الكيميائية عشرات المرات خلال مرورها عبر السلاسل

الغذائية ، فقد اكتشف فى الولايات المتحدة أن استخدام نوع من المبيدات الكيميائية هو مبيد TDE بتركيز ضئيل جداً لايتجاوز ٠,٠١٤ جزء لكل مليون قد إنتقل من الأحياء الدقيقة فى الماء إلى الأسماك الصغيرة فالأكبر فازداد حوالى ١٨٠ ألف مرة وحين يتغذى الإنسان على هذه الأسماك يزداد تركيزها فى أنسجته يوماً بعد يوم مع تزايد استهلاكه منها .

٢ ـ حدوث إصابات بأنواع شتى من السرطان نتيجة لتناول الإنسان مواد غذائية ملوثة بالكيماويات والمعادن الثقيلة كالرصاص والزئبق والكاديوم .

ويسهم تلوث الهواء والماء والتربة فى زيادة حدة مشكلة التلوث الكيميائى للغذاء وذلك من خلال تأثير الملوثات البيئية على المحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية المائية والبرية .

وهناك عدد كبير من الأسباب التى تسهم فى مشكلة التلوث الكميائى للغذاء منها :

١ ـ استخدام المبيدات الحشرية على نطاق واسع فى مقاومة الحشرات التى تهاجم المحاصيل الزراعية ، ومن أهم خصائص هذه المبيدات صفة التراكم حيث تظل عالقة بالتربة الزراعية فترة طويلة من الزمن قد تصل إلى ١٥ سنة ، بجانب أن هذه المبيدات تضعف التربة لأنها تقتل كثيراً من البكتيريا المفيدة الموجودة فيها ، ولعل ذلك سبب تدهور إنتاجية الأراضى الزراعية فى العديد من دول العالم .

كما أن هذه المبيدات تؤدى إلى قتل الكثير من أنواع البكتيريا التى تعمل على تثبيت النيتروجين من الهواء الجوى وتحليل المواد العضوية .

كذلك فإن النباتات تمتص المبيدات الحشرية مع الماء وتركزها فى سوقها وأوراقها وأزهارها وثمارها ، وبذلك تصبح ملوثة ، وينتقل هذا التلوث إلى غذاء الإنسان مباشرة سواء بتناوله هذه النباتات ، أو بتناوله لحوم الحيوانات التى تتغذى على النباتات الملوثة مثل الماشية والأغنام والدواجن والأرانب .

٢ ـ كما أن استخدام الأسمدة الكيميائية التى تضاف إلى الأراضى الزراعية أساساً لإخصاب التربة ، تؤدى هى الأخرى إلى بعض الآثار الجانبية التى تقلل من قيمة المواد الغذائية ، بالإضافة إلى تلويثها للتربة .

٣ ـ استخدام المواد الكيميائية الحافظة فى صناعة وتعليب المواد الغذائية، فعلى الرغم من أن هذه المواد تطيل عمر الغذاء ، إلا أنها تصبح سامة إذا تجاوزت الحد المطلوب ، كما ثبت حديثاً أن البعض من أنواعها مضر حتى فى التركيزات المخففة جداً .

٤ ـ استخدام الألوان والصبغات ومكسبات الرائحة فى صناعة المنتجات الغذائية ، حيث تبين أن هذه المواد مسئولة عن عديد من أمراض السرطان ، فقد اتضح على سبيل المثال أن صبغة النعناع الأخضر الصناعية شديدة الخطورة . وكذلك الأمر بالنسبة للشراب الصناعى للرمان ، والصبغات المستعملة فى صنع بعض أنواع الحلوى السكرية ، وصبغات رقائق البطاطس ، والألوان المشابهة للون

البرتقال ، والحساء المحتوى على عصير الطماطم المضاف إليه مواد مكسبة للون .

ومن أشد المواد المسببة للسرطان وأكثرها فعالية فى إثارة الورم الخبيث لدى الإنسان مادة (٤ ثانى ميثيل أمينوا آزو بنزول) والتى تستخدم لصنع المارجرين لإعطائه شكل الزبدة الطبيعية ، وذلك لخداع المستهلكين .

٥ ـ المعادن الثقيلة التى يتم التخلص منها بإلقائها فى البحار أو فى التربة الزراعية كالزئبق والكاديوم ، وهذه المعادن سامة جداً . وتعتبر الأسماك فى طليعة الأغذية التى يمكن أن تتلوث بمثل هذه السموم . وقد أصبح من المعروف أن الأسماك التى يتم اصطيادها من بعض مناطق الشرق الأقصى ، وبعض أنواع السمك التى تعيش فى مياه البحر الأبيض المتوسط أصبحت غير صالحة لاستخدام الإنسان ، نظراً لتلوثها بهذه المعادن الثقيلة .

٦ ـ استخدام الهرمونات للتعجيل بنمو الحيوانات ، وتنتشر هذه الظاهرة فى الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء ، ففى إحدى الدول العربية لجأ مربوا الدواجن إلى إضافة أقراص منع الحمل إلى أغذية الدواجن ، كما اكتشفت فى ألمانيا الإتحادية فى عام ١٩٨٨ عجول محقونة بالهرمونات التى تسبب السرطان .

٧ ـ يتلوث الغذاء أيضاً بمواد مشعة نتيجة لتساقط الغبار الذرى على النباتات والتربة الزراعية ، أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب النووية ، حيث تدخل المواد المشعة إلى أجسام النباتات ، وتنتقل عبر سلاسل الغذاء إلى الحيوانات والطيور والإنسان .

٨ ـ المضادات الحيوية التى تضيفها معظم الدول المتقدمة إلى غذاء المواشى والأغنام والدواجن ، وهى تضيفها عادة لغرضين :

(أ) معالجة الأمراض التى يعانى منها الحيوان بالفعل .

(ب) تسمين الحيوانات والطيور بمعدل أسرع من معدل نموها الطبيعى .

الزراعة العضوية كضرورة لحماية الأرض الزراعية من التلوث :

هناك عدة ملوثات للتربة يمكن تناول بعضها فى الآتى :

١ ـ النفايات الصلبة والفضلات المنزلية :

يزداد حجم النفايات والفضلات التى تنجم عن حياتنا المعاصرة عاماً بعد عام ، نتيجة لزيادة عدد السكان من جانب ، وزيادة استهلاك الإنسان من السلع والمواد ، إضافة إلى التقدم الصناعى والعمرانى وما يصاحبه من قدر كبير من النفايات الناجمة عن الأنشطة البشرية المتعددة فى مجالات التصنيع والزراعة والتعدين والخدمات والسياحة ، فإذا أخذنا الولايات المتحدة كمثال نجد أن متوسط وزن الفضلات الصلبة فى عام ١٩٤٥ كان يتراوح بين ١ ـ ٢ر١ كيلو جرام لكل مواطن يومياً ، وقد ارتفع هذا الرقم ليصل فى عام١٩٩٠ إلى نحو ٧٠٠ كيلو جرام لكل مواطن سنوياً ، وتأتى الولايات المتحدة الأمريكية فى مقدمة دول العالم من حيث حجم النفايات الصلبة التى تتخلص منها ، وتحتل الفضلات المنزلية المركز الثانى من مخلفات المواد الصلبة فى أمريكا ، وترك النفايات فى الأرض يتسبب فى تلف التربة الزراعية ، لاسيما وأن بعض

النفايات لايتحلل بيولوجياً بسهولة ، والبعض الآخر سام كالمواد الصلبة.

٢ ـ المبيـدات الحشريـــة :

حيث تتعرض التربة الزراعية للتلوث نتيجة لاستعمال المبيدات الحشرية ومزيلات الأعشاب . وقد تم تناول هذا التأثير فى الأجزاء السابقة.

٣ ـ الأسمـدة الكيماويـــة :

من المعروف أن الأسمدة المستعملة فى الزراعة تنقسم إلى نوعين :

الأول : الأسمدة العضوية : وهى تلك الأسمدة الناتجة من مخلفات الحيوانات والطيور والإنسان ، ومن الثابت علمياً أن هذه الأسمدة تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بها ، ولاتنتج عنها عادة مشكلات بيئية، وهذا أمر نادر الحدوث .

والثانى : الأسمدة الكيميائية : وهى التى يصنعها الإنسان من مركبات كيميائية ، كالأسمدة الآزوتية (النيتروجينية) والفوسفاتية ، ويلجأ الكثير من المزارعين إلى الإفراط فى تسميد التربة بالأسمدة النيتروجينية وحدها ، رغبة فى زيادة الإنتاجية الزراعية ، ورغم زيادة الإنتاج فى السنوات الأولى التى تستعمل فيها هذه الأسمدة ، إلا أنه تكون هناك حالة من عدم الإتزان بين العناصر الغذائية داخل النباتات ، مما يؤدى إلى تراكم كميات كبيرة من (النترات) فى الأوراق والجذور ويتسبب ذلك فى تغير طعم الخضروات والفواكه وتغير ألوانها ورائحتها عن ذى قبل ، حيث أنه من المعروف أن الأسمدة العضوية التقليدية

تحتوى على العناصر الرئيسية اللازمة لنمو النباتات (مثل الحديد والزنك) وعدم استعمال هذه الأسمدة ، واستخدام الأسمدة النيتروجينية كبدائل هو السبب الرئيسى فى تغير الطعم .

وتتلوث الخضروات والفواكه بالمركبات الكيميائية الضارة الموجودة فى الأسمدة الكيميائية ، وحينما تنتقل هذه المركبات ، وخاصة النترات والنتريت ، إلى جسم الإنسان ، عبر السلاسل الغذائية تسبب نوعاً من فقر الدم عند الأطفال ، وسرطان البلعوم والمثانة عند الكبار .

ويشير تقرير لمنظمة الصحة العالمية أن من المفروض ألا يزيد مايدخل جسم الإنسان من النترات عن ١٥ مليجرام لكل كيلو جرام من وزن الإنسان يومياً ، أما النتريت فمن المفروض ألا يزيد المعدل اليومى لكل كيلو جرام من وزن الإنسان على ٤ مليجرامات . وقد ثبت من التجارب العلمية أن النترات تتحول إلى نتريت فى الخضروات بفعل الإنزيمات ، ومن ثم تكون الفرصة مهيأة لكى يتفاعل النتريت مع الملوثات السامة الأخرى لتتكون مادة النيتروزامين التى تتصف بقدرتها على إحداث السرطان .

وثمة مشاكل أخرى تنجم عن استعمال الأسمدة غير العضوية، فقد وجد المهتمون بالزراعة فى بريطانيا أن زيادة محصول الفدان الواحد فى السنوات الأخيرة لاتتحقق على الرغم من استعمال الأسمدة الكيميائية ، وتبين أن السبب فى ذلك يعود إلى أن هذه الأسمدة تتسبب فى تكوين طبقة غير مسامية فى أثناء سقوط الأمطار الغزيرة، ومن ثم لايتم تصريف مياه الأمطار خلال الفراغات الموجودة بين حبيبات التربة، ويؤثر ذلك سلبياً فى جذور النباتات، كما تبين أيضاً أن

هذه الأسمدة تتسبب فى عجز النباتات عن امتصاص بعض العناصر الغذائية الأخرى الموجودة فى التربة .

٤ ـ المعادن الثقيلة :

تتلوث التربة بالمعادن الثقيلة كالرصاص والزئبق والكاديوم والألومنيوم ، وهذه المعادن سامة ، وهى تتركز فى أنسجة النباتات وفى الثمار ، وتنتقل عبر السلاسل الغذائية إلى الإنسان ، وتصل هذه المعادن الثقيلة إلى التربة إما مع النفايات التى يتم دفنها فى التربة ، أو مع مياه الرى الملوثة ، أو نتيجة لتساقط المركبات العالقة فى الهواء لهذه المعادن، كما هو الحال مع ترسب دقائق الرصاص التى يتم بثها إلى الهواء عبر نظم عادم المركبات وآلات الإحتراق الداخلى .

وهناك تجربة علمية أجراها فريق من الباحثين ، فلقد قاموا بقياس نسبة الرصاص فى النباتات الموجودة حول الطرق العامة ، وقد تبين لهم أن تركيز الرصاص مرتفع فى أنسجة النباتات المطلة على هذه الطرق ، ووجدوا أنه كلما زادت المسافة بعداً عن هذه الطرق قل تركيز الرصاص فى النباتات . وقد اعتبرت هذه التجربة دليلاً على أن الرصاص المنطلق مع غازات العادم يترسب من الهواء فى التربة ، وينتقل إلى النباتات بعد ذلك فيلوثها .

٥ ـ ملوثات أخرى :

تتلوث التربة والأرض نتيجة لسقوط الأمطار الحمضية عليها ، أو نتيجة لسقوط الغبار الذرى الناتج عن التفجيرات النووية التى يحدثها

الإنسان فى كوكب الأرض ، كما تتلوث التربة بالملوثات التى تكون مصاحبة أو ذائبة فى مياه الرى أو المياه الجوفية .

الزراعة العضوية كضرورة لحماية المياه من التلوث :

يتلوث الماء بكل مايفسد خصائصه أو يغير من طبيعته . ويعرف تلوث الماء بأنه « إحداث تلف أو إفساد لنوعية المياه ، مما يؤدى إلى حدوث خلل فى نظامها الأيكولوجى بصورة أو بأخرى ، مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعى، بل تصبح ضارة مؤذية عند إستعمالها ، أو تفقد الكثير من قيمتها الإقتصادية ، وبصفة خاصة مواردها من الأسماك والأحياء المائية » .

وهناك عدة صور لتلوث الماء منها :

(١) استنزاف كميات كبيرة من الأكسجين الذائب فى المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار ، مما يؤدى إلى تناقص أعداد الأحياء المائية .

(٢) زيادة نسبة المواد الكيميائية فى المياه ، مما يجعلها سامة للأحياء ، وثمة أنهار كادت أن تكون خالية من مظاهر الحياة بسبب ارتفاع تركيز الملوثات الكيميائية فيها .

(٣) ازدهار ونمو البكتريات والطفيليات والأحياء الدقيقة فى المياه ، مما يقلل من قيمتها كمصدر للشرب أو رى المحاصيل الزراعية (إذا كانت عذبة) أو السياحة والترفيه .

(٤) قلة الضوء الذى يعد ضرورياً لنمو الأحياء النباتية المائية (كالطحالب والعوالق) .

ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الإنسانية أو النباتية أو الحيوانية أو المعدنية أوالصناعية أو الكيميائية التى تلقى أو تصب فى المسطحات المائية من محيطات وبحار وبحيرات وأنهار ، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب مياه المجارى ومياه الصرف إليها بما فيها من بكتيريا ـ ومركبات كيميائية .

ومن أهم ملوثات الماء :

١ ـ المخلفات الصناعية :

تشمل المخلفات الصناعية كافة المواد المتخلفة عن الصناعات الكيميائية والتعدينية والتحويلية والزراعية والغذائية ، والتى يتم تصريفها إلى المسطحات المائية ، والتى تؤدى إلى تلوث الماء بالأحماض والقلويات والأصباغ والمركبات الهيدروكربونية والأملاح السامة والدهون والدم والبكتيريا .... إلخ .

٢ ـ مياه المجارى :

ثمة دول كثيرة تقوم بتصريف مياه المجارى إلى المسطحات المائية كالأنهار ، على الرغم مما فى ذلك من أخطار ، حيث تكون هذه المياه ملوثة بالمواد العضوية ، والمواد الكيميائية (كالصابون والمنظفات الصناعية) ، وبعض أنواع البكتيريا والميكروبات الضارة ، إضافة إلى المعادن الثقيلة السامة ، والمركبات الهيدروكربونية .

وتتسبب المواد العضوية الموجودة فى مياه المجارى فى حدوث ظاهرة تعرف باسم الإثراء الغذائى التى تعد من أهم الظواهر الطبيعية المحدثة للتلوث فى المسطحات المائية والشواطىء ، إذ يؤدى إرتفاع نسبة المواد

العضوية فى الماء إلى زيادة فى عمليات الأيض التى تقوم بها الطحالب والتى تؤدى إلى تكاثرها بشكل ملحوظ ، وتبعاً لذلك تنشط البكتيريا وتزيد من عمليات التحلل البيولوجى للطحالب ، مما يؤدى إلى تقليل نسبة الأكسجين المذاب فى الماء ، ويترتب على ذلك أضرار جسيمة مثل القتل الجماعى للأسماك والأحياء المائية الأخرى ، وتعفن المياه وعدم صلاحيتها وصدور مواد وروائح كريهة بها .

٣ ـ النفـــط :

يعد النفط من أكثر مصادر التلوث إنتشاراً وتأثيراً ، وهو يتسرب إلى المسطحات المائية بطريقة غير متعمدة كما هى الحال فى انفجار آبار النفط البحرية ، أو بطريقة متعمدة كما حدث فى حرب الخليج ، كما تتعمد بعض الناقلات البحرية إلقاء المياه المستعملة فى غسيل خزاناتها فى أعالى البحار ، أو قبالة سواحل بعض الدول التى ليست لديها تشريعات قانونية لحماية بيئتها البحرية ومياهها الإقليمية ، ويؤدى تلوث المسطحات المائية بالنفط إلى موت طيور البحر والأسماك والأحياء المائية الأخرى .

٤ ـ المبيدات الحشرية :

تنساب المبيدات الحشرية ـ التى ترش على المحاصيل الزراعية ـ مع مياه الصرف إلى المصارف ، كما تتلوث مياه الترع والقنوات التى تغسل فيها معدات الرش وآلاته بهذه المبيدات ويؤدى ذلك إلى قتل الأسماك والأحياء المائية ، وأيضاً نفوق المواشى والأنعام التى تشرب من المياه الملوثة بهذه المبيدات .

٥ ـ الرصـــــاص :

تتعرض المسطحات المائية للتلوث بالرصاص ، وتقوم التيارات المائية بدور كبير فى نقل المياه الملوثة بالرصاص من مكان لآخر ، ويتركز الرصاص فى الأنسجة اللحمية للأسماك والأحياء المائية ، ومنها ينتقل إلى الإنسان مؤدياً بذلك إلى حوادث التسمم بالرصاص التى تسبب الموت البطىء ، وهلاك خلايا المخ .

٦ ـ الزئبـــــق :

الزئبق فى حالته العنصرية غير قابل للذوبان فى الماء ولكنه فى حالته المتأينة يمكن أن يدخل فى تركيب المركبات السائلة التى تصرف ضمن مياه الصرف الناتجة عن المصانع . ويتضح خطر الزئبق فى أنه ينتقل خلال سلسلة الغذاء من النباتات أو الأسماك إلى الثدييات ، ويهاجم الزئبق خلايا الجسم ويقتلها .

٧ ـ الكاديـــوم :

حينما يتم تصريف النفايات الصناعية المحتوية على الكاديوم إلى المسطحات المائية ، يمكن أن يتجمع هذا العنصر السام فى أنسجة الأحياء المائية ، ومن ثم ينتقل إلى الإنسان عند تناوله الأغذية المحتوية على هذه الأحياء ويتسبب التسمم بالكاديوم فى احداث تغيير فى تركيب الدم.

الأسمدة العضوية كبديل للأسمدة الكيماوية فى الزراعة الحيوية :

الأسمدة العضوية هى ماترجع فى أصلها المباشر إلى فضلات الحيوان أو النبات حيث تضاف إلى التربة الزراعية بغرض رفع محتواها من المادة العضوية بالإضافة إلى تغذية النباتات النامية عليها بالعناصر السمادية الضرورية مثل الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم ، فضلاً عن العناصر الأخرى المعروفة بالعناصر الدقيقة .

ومن أمثلة الأسمدة العضوية :

١ ـ أسمدة عضوية طبيعية .

٢ ـ أسمدة عضوية صناعية .

٣ ـ سماد البيوجاز .

٤ ـ الأسمدة الخضراء .

أولاً ـ الأسمدة العضوية الطبيعية :

وهى التى تنتج عن تربية الماشية والحيوانات والطيور الداجنة مثل السماد البلدى والسبلة وذبل الحمام وزرق الدواجن والبط والأوز ، وهذا النوع من الأسمدة ينتج طبيعياً بدون إجراء معاملات على المخلفات أوالمواد الأولية التى تنتج السماد .

ثانياً ـ الأسمدة العضوية الصناعية :

وهى التى تنتج عن تصنيع ومعالجة المخلفات النباتية والحيوانية عن طريق التخمر كما هو الحال فى إنتاج السماد العضوى الصناعى من بقايا المحاصيل الزراعية (الكومبوست) والسماد العضوى من قمامة المدن

والبودريت وسماد المجارى من المواد البرازية للإنسان ، وذلك عن طريق إحداث بعض التغيرات الطبيعية أو الكيماوية فيه .

ثالثاً ـ سماد البيوجاز :

ينتج سماد البيوجاز عن تخمر المخلفات العضوية باتباع تكنولوجيا البيوجاز للحصول على قدر كبير من الطاقة والسماد العضوى الغنى بالعناصر السمادية والخالى من ناقلات الأمراض وبذور الحشائش بالإضافة إلى تحقيق حماية جيدة للبيئة من التلوث الناجم عن المعالجة التقليدية لمخلفات المزارع من إنسان وحيوان ونبات .

رابعاً ـ الأسمدة الخضراء :

هى إحدى الأسمدة العضوية الهامة لأنها عبارة عن بقايا النباتات التى تضاف إلى التربة عند إنماء نباتات محصول معين بها ثم حرث أو قلب هذه النباتات فيها وهى لاتزال خضراء رطبة عند طور الإزهار فهى تعتبر مورد لزيادة المادة العضوية للتربة كما وأنها تمد التربة عند تحللها فيها بالعناصر المختلفة التى تتكون منها تلك النباتات .

الأسمدة الحيويـــة :

يقصد بها كل الإضافات ذات الأصل الحيوى التى تمد النبات النامى باحتياجاته الغذائية ومثل هذه الإضافات يمكن أن تسمى أيضاً باللقاحات الميكروبية ، فالأسمدة الحيوية أصبحت تستخدم على نطاق تجارى كبير بهدف التقليل من الأسمدة المعدنية حيث يؤدى ذلك إلى التقليل من تلوث البيئة وتقليل تكلفة الإنتاج وزيادة خصوبة التربة الزراعية وزيادة المحصول من حيث الجودة والكم .