الباب الرابع عشر

عمل المكروبات في التربة الزراعية

اهتم علماء البكتيريولوجيا بعمل المكروبات الارضية فراقبوا ما تحدثهُ من التغيرات البكتيريولوجية في التربة الزراعية توفيراً لغذاء النبات ثم لكي يسهلوا درس تلك التغيرات قسموا اغذية النباتات الى قسمين احدهما ما يستمد من الجو كالاكسجين والنيتروجين الجوي وثاني اكسيد الكربون والماء وثانيهما ما يستمد من التربة من الاملاح كالنيترات والفصفات والكبريتات لعناصر البوتاسيوم والكلسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وغيرها . وجه العلماء اهتمامهم الى النيترات من القسم الثاني بعد ان جمعوا ما تحتهُ في طائفتين طائفة الاملاح النيتروجينية وطائفة الاملاح غير النيتروجينية . اما اسباب اهتمامهم بالنيترات من هذا القسم خاصة فكثيرة منها انها تتكون في الاراضي الزراعية من المواد الآلية النيتروجينية وتكونها لا يتم الاَّ بعمل المكروبات . ومنها انها مع ضرورتها للتغذية النباتية وكونها موجودة في التربة بنسبة قليلة تكون على الدوام عرضة للنقص بسرعة ذوبانها في الماء وتسربها الى ما تحت التربة . ومنها انها ذات قيمة في التجارة فلا يتحصل عليها الاَّ ببذل اثمان مرتفعة لندرتها وشدة الحاجة اليها . لذلك اهتم العلماء بالبحث فيها وفي اسباب تكونها وتعويض ما تفقدهُ التربة منها وبناء عليهِ فان اهم عمل للمكروبات الارضية تكون غايتهُ تكوين تلك النيترات لتتوفر اغذية النباتات

لفهم تكون النيترات في التربة الزراعية يجب ان نبحث فيما يطرأ على المواد الآلية النيتروجينية من التغيرات البكتيريولوجية وهي تنحصر في ثلاث عمليات كبرى هي النشدرة[1] وتحول النشادر الى نيترات او النترجة وعكس النترجة

النشدرة

متى تم انحلال المواد الآلية النيتروجينية المختلطة باجزاء التربة الزراعية مرت بقايا النباتات او الاجسام الآلية تكوَّن منها النشادر في شكل غازي بعمل طوائف من الاحياء الدنيا تنمو بالحوامض الارضية لتتكون املاح النشادر المعروفة او تتحد بمركبات اخرى

(١) اي Ammonification عربت من الكلمة بكلها نشدرة كما عربت كلمة Nitrification بنترجة

لتكون مركبات نشادرية مختلفة على انهُ في اثناء تكونهِ يتصاعد جانب منهُ الى الجو ثم يعود الى الارض مذابًا في مياه المطر. من السهل ان يتحقق الانسان تصاعد غاز النشادر الى الجو باستنشاقهِ في الاماكن التي يتكون فيها كالاصطبلات ونحوها ومن السهل كذلك ان يتحقق وجودهُ ذائبًا في مياه الامطار باختبارها عليًا

لم يهتدِ العلماء الى تحقيق التفاعلات الكيماوية المسببة عن عمل الاحياء الدنيا لتكون النشادر ولكنهم يؤكدون ان الحوامض « الامينية » اول ما يتكون في هذه التفاعلات بعمل مكروبات التعفن في المواد الآلية النيتروجينية ويقولون ان الحوامض[1] المذكورة اما ان تتحد بالماء فتتكون مركبات ابسط منها اخصها النشادر او تتحد بالاكسجين فتتكون مركبات اخرى بسيطة منها النشادر اعني ان الحوامض الامينية تتهدرت او تتأكسد وفي اثناء ذلك ينشأ النشادر

واول من حقق ان تكون النشادر في التربة الزراعية نتيجة عمل الاحياء الدنيا العالمان منتز[2] وكودن[3] فانهما بما اجرياهُ من عمليات تعقيم التربة اثبتا ان تكوُّن النشادر عملية بكتيريولوجية اذ لو لم تكن كذلك لما تعطلت العملية بالتعقيم . ثم قام العالم مارشال[4] بابحاث اخرى في سنة ١٨٩٣ عن طريقة تكون النشادر في التربة تمكن فيها بتحاليل بكتيريولوجية وميكولوجية لجملة اراضٍ زراعية من فصل احياء دنيا مختلفة درس تأثيرها في المحلولات الزلالية (الالبيومينية) وقد عُرف ان الاكثر شيوعًا منها اثنا عشر نوعًا تحلل الزلال فيتكون النشادر. منها باسيلوس ميكويديس[5] وباسيلوس فلجاتوس[6] وبروتيوس فلجاريس[7] وباسيلوس بيوتيدوس[8] ومكروكوكوس كنديكانز[9] وهي من مكروبات التعفن التي توجد في الاراضي الزراعية المتعادلة في الحموضة والقلوية او القلوية والفطر بنيسيليوم جلوكوم[10] وميكورميوسيدو[11] وميكورراسيموسس[12] وانواع من تورتيس[13] وتورولا[14] التي تكثر في الاراضي الحمضية المشتملة على كميات عظيمة من المواد الآلية وقد اهتم مارشال بباسيلوس ميكويديس اكثر من غيرهِ لما اتضح لهُ من انهُ اقوى تلك الاحياء واشدها فعلاً

---

(١) ان الحوامض الامينية وان كانت نابعة التركيب نظريًا لا تحل بسهولة الا ان بعض التفاعلات الكيماوية الخاصة تحلل تلك الحوامض فيتكون بسببها النشادر كما

(٢) A. Mantz (٣) H. Coudon (٤) Emile Marchal (٥) Bs. Mycoides (٦) Bs. Vulgatus (٧) Proteus Vulgaris (٨) Bs. Putidus (٩) Micrococcus Candicans (١٠) Penicillium glaucum (١١) Mucor mucedo (١٢) Mucor racemosus (١٣) Botrytis (١٤) Torula

في تكون النشادر فدرسهُ منفصلاً وقارن عملهُ بعمل غيرهِ وقرر انهُ يحول ٤٦ في المائة من نيتروجين زلال البيض الى نشادر بينما پروتيوس ڤلجاريس يحول ٣٦ في المائة وباسيلوس ڤلجاتوس يحول ٣٠ في المائة فقط وذلك في مدة عشرين يوماً

ان عملية التأكسد التي تقع في الحوامض الامينية وغيرها من المواد الآلية النيتروجينية تعتبر عملية بسيطة ضرورية لحياة المكروبات وتنحصر على رأي بعض العلماء في امتصاص الاكسجين الجوي باتحادهِ مع الكربون في المواد المذكورة ليتكون ثاني اكسيد الكربون بينما يتولد النشادر من اتحاد النيتروجين بالهيدروجين اثناء العملية

والنسبة التي تكون بين النشادر وثاني اكسيد الكربون المتكونين في هذه العملية كنسبة ١ : ٨٫٩ اي لا يتكون واحد من النشادر الاَّ اذا تكون ثمانية وتسعة اعشار من ثاني اكسيد الكربون . على ان هذه النسبة لا تعتبر في نظر العلماء كاملة اذ المقرر انهُ لاجل تأكسد عناصر الكربون والهيدروجين والكبريت الموجودة في ذرة من الزلال تأكسداً كاملاً يجب ان تكون النسبة اصغر من ذلك ويؤكد عدم تمام عملية التأكسد بقاء مركبات قابلة للتأكسد كاللوسين والتيروسين والحوامض الدهنية

هذا وقد لوحظ في العملية السابقة عدم ضرورة وجود الاكسجين المطلق اذ امكن المكروبات المزروعة في محلول مشتمل على سكر ونيترات ان تحصل على الاكسجين الضروري لها من النيترات التي تحللها وفي الوقت نفسهِ يتكون النشادر في هذه العملية

من المواد الآلية النيتروجينية المواد البولية كاليوريا والحامض اليوريك والحامض الهيبوريك وهذه يتكون النشادر منها بواسطة طائفة من المكروبات تعرف بمكروبات اليوريا يتم عملها بواسطة انزيم اليوراز الذي تفرزهُ فيحول المواد المذكورة الى كربونات النشادر

كانت ابحاث العلماء في تكون النشادر في اول الامر كيماوية اكثر منها بكتيريولوجية ولكنها منذ سنوات صارت بكتيريولوجية صرفة فقد عرف العلماء كثيراً من المكروبات التي تكون النشادر من المواد الآلية النيتروجينية المعقدة وعلى الخصوص المكروبات التابعة لطائفتي سبتيليس وكولاي وهم يفضلون درسها كطائفة فسيولوجية واحدة لتقدير وظيفتها الحيوية بدلاً من فصل انواعها ودرس كل منها على حدة واول من اشار باتباع هذه الطريقة الفسيولوجية في مسائل التربة الزراعية هو العلامة رمي[1] في سنة ١٩٠٢ . اما هذه الطريقة فتنحصر في تلقيح محلول من البپتون محضراً بنسبة ١ بپتون الى ١٠٠ من الماء بمقدار من التربة

(1) Remy

ثم يترك اربعة ايام في حرارة على درجة ٢٠ سنتغراد فيتكون النشادر ويعتبر النشادر المتكون مقياساً لقوة النشدرة الحاصلة في التربة . وعليهِ فقد توصل رمي بهذه الطريقة الى الحكم على بعض الاراضي الزراعية المعروفة بخصبها بان ذلك نتيجة استخدام الاسمدة الآلية التي ارتفعت بها قوة النشدرة فيها وكذلك لاحظ العالمان لوهنس[1] وبار[2] بعد تجارب اجريا على تكون النشادر في التربة ان قوة النشدرة تنخفض في الشتاء ثم ترتفع في الربيع وتبقى مرتفعة حتى اواخر الخريف ولا بد ان يكون السبب راجعاً الى نشاط المكروبات في سائر فصول السنة وعدم نشاطها في الشتاء

لم تسلم طريقة رمي من النقد فقد لاحظ عليها العالمان ستيفنس[3] ووذرس[4] يتعذر تطبيقها تطبيقاً مطرداً على التربة الزراعية اذ من الصعب معرفة ما يتم فيها تماماً لان نشاط المكروبات يتوقف على شروط منها درجة الحرارة والحموضة والقلوية مما لا يتوفر البحث فيهِ بحثاً كاملاً في معمل بكتيريولوجي ومع ذلك فانهما يعترفان لفائدة هذه الطريقة من وجهة انها تفيد في الاختبارات التحليلية فقط كما وقع للعالم ليمان[5] في تجاربهِ سنة ١٩١١ فانهُ اختبر بهذه الطريقة بعض الاسمدة الآلية النيتروجينية التي تحدث فيها عملية النشدرة بسرعة اكثر من غيرها

اذا كانت طريقة رمي قاصرة عن تقدير قوة النشدرة في التربة الزراعية تماماً فقد امكن بعض العلماء الوصول الى نتيجة احسن بدراسة القوة التي لتكون بها النيترات في التربة المذكورة اذ من السهل تقدير النيترات بالضبط بخلاف النشادر ومع ذلك فمتى علمت قوة تكون النيترات امكن العلم بقوة تكون النشادر لتكافؤ القوتين

لا يقف عمل المكروبات الارضية في تكون النشادر عند تحليل المواد الآلية النيتروجينية بل في استطاعتها ان تحلل مركبات نيتروجينية غير آلية كسيناميد الكلسيوم[6] فانهُ بتحليلهِ يتكون النشادر وكربونات الكلسيوم وكمركبات الفروسيانيد[7] وغيرها فان المكروبات تحللها في التربة وبتكون منها مركبات نشادرية

محمود مصطفى الدمياطي
مدرس بمدرسة الزراعة العليا بالجيزة

(١) Lühnis (٢) Perr (٣) Stevens (٤) Withers (٥) Lipman (٦) Calcium cyanamide (٧) Ferrocyanids

موسم القطن المصري

وتقديره

يظهر مما ورد الى الاسكندرية من القطن حتى اواخر اغسطس ان الموسم لا يبلغ ستة ملايين ونصف من القناطير الاَّ اذا ثبت ما يقال وهو ان بعض الدوائر الكبيرة خزنت قطنها ولم تبعهُ ولا ارسلتهُ الى الاسكندرية . واذا صدق ما يقال من هذا القبيل فلا يحتمل ان يزيد الموسم على ستة ملايين وثلاثة ارباع المليون ولذلك اخطأ الذين قدَّروهُ اولاً بثمانية ملايين او حوالَيها وحسبوا ان المقطوعية لا تزيد على اربعة ملايين فيبقى منهُ اربعة ملايين الى الموسم المقبل وطلبوا تقليل الزمام الذي يزرع قطناً فقُلِّل نحو الثلث . ولكن المقطوعية زادت كثيراً عمَّا قدَّروها وبلغ الصادر حتى اواسط اغسطس اكثر من ستة ملايين قنطار

ومن الغريب ان الولايات المتحدة اخذت نحو مليون قنطار وثلث اي زاد ما اخذتهُ نصف مليون قنطار عمَّا اخذتهُ في العام الماضي . وهذا الامر اي اخذ الولايات المتحدة لهذا المقدار الكبير من القطن المصري وهي بلاد القطن يؤيد ما قلناهُ مراراً وهو انهُ لا يخشى ان تقلَّ مقطوعية القطن المصري اذا رخص سعرهُ وعرف الغزالون قيمتهُ . فقد صار ما تأخذهُ الولايات المتحدة من القطن المصري نصف ما تأخذهُ انكلترا منهُ مع رخص القطن الاميركي في اميركا وكون مغازلها مصنوعة لغزل قطنها . ويظهر لنا انهُ لو عرف كل اصحاب المغازل في اميركا وفي سائر المسكونة مزايا القطن المصري لتسابقوا الى ابتياعهِ ولو صار عشرة ملايين قنطار وعاد سعرهُ الى ما كان عليهِ منذ سنتين

والاسلوب الموصل الى ذلك ليس سهلاً ولا هو قليل النفقات ولكن فائدتهُ كبيرة جداً تستحق ان يضحَّى في سبيلها الوف الجنيهات ولو استُشرنا في الامر لأشرنا ان تؤلف لجنة من البارعين في عرض القطن القادرين على الاقناع بقوة حجتهم وانيط بها ان تطوف على معامل الغزل والنسج في اوربا واميركا واسيا تعرض عليها عينات من القطن المصري وتبين لها مزاياهُ واساليب تصديرهِ اليها . وسنتوسع في هذا الموضوع في فرصة أخرى

والآن يجب ان يعلم كم يبلغ الموسم المقبل لان سعرهُ يتوقف على مقدارهِ . ففي العام الماضي كان زمام زراعة القطن ١٧٥٥٠٠٠ فدان والمرجح ان محصولها لا يزيد على ستة ملايين ونصف من القناطير . والآن زمام زراعة القطن ١١٨٠٠٠٠ فدان فقط فاذا جاء محصول الفدان كما كان في العام الماضي بلغ المحصول كلهُ نحو اربعة ملايين و ٢٦٧ الف

قنطار فقط اي نحو اربعة ملايين وربع . واذا رجعنا الى متوسط محصول الفدان في السنوات العشر السابقة وجدناه كما في هذا الجدول

سنة ١٩٠٤	٤٫٣٩	القنطار
» ١٩٠٥	٣٫٨٠	»
» ١٩٠٦	٤٫٦١	»
» ١٩٠٧	٤٫٥١	»
» ١٩٠٨	٤٫١٢	»
» ١٩٠٩	٣٫١٣	»
» ١٩١٠	٤٫٥٧	»
» ١٩١١	٤٫٣١	»
» ١٩١٢	٤٫٣٥	»
» ١٩١٣	٤٫٤١	»
والمتوسط لهذه السنين	٤٫٢١	

اي ان متوسط حاصل الفدان في السنوات العشر الماضية كان اربعة قناطير و ٢١ في المئة من القنطار فاذا حسبنا متوسط محصول الفدان هذه السنة مثل متوسط محصول السنوات العشر الماضية بلغ محصول هذه السنة ٤٩٦٧٨٠ اي اربعة ملايين و ٩٦٧ الف قنطار و ٨٠٠ قنطار او اقل من خمسة ملايين قنطار . واذا حسبنا متوسط محصول الفدان هذه السنة مثل احسن سنة من السنوات العشر الماضية اي سنة ١٩٠٦ حينما بلغ متوسط محصول الفدان ٤٫٦١ (اربعة قناطير و ٦١ في المئة من القنطار) بلغ المحصول كلهُ هذه السنة ٤٣٩٨٠٠ اي خمسة ملايين و ٤٣٩ الفاً و ٨٠٠ قنطار او اقل من خمسة ملايين ونصف مليون قنطار

ولا يخفى ان وزارة الزراعة مسئولة عن تقدير موسم القطن بما يمكن من الدقة . وهذا اهم عمل من اعمالها لان تقديرها هذا يؤثر في ارتفاع الاسعار وانخفاضها . فاذا جاء تقديرها كبيراً اكثر من الحقيقة هبط سعر القطن وخسرت البلاد خسارة كبيرة تقدر بملايين الجنيهات . واذا جاء تقديرها اقل من الحقيقة فالتجار المضاربون الذين يصدقون تقديرها ويذهبون على الصعود يشترون بالغالي ويبيعون بالرخص فيخسرون كثيراً ولا يربح الاَّ بعض المزارعين الذين يرتابون في تقديرها ويغتنمون الفرصة ويبيعون محصولهم سريعاً قبلما تعلم

حقيقة الموسم وتهبط الاسعار . واما جمهور الملاك فيغترون بتقديرها ولا يبيعون محصولهم منتظرين ارتفاع الاسعار فيخسرون . ولا فائدة حقيقية للقطر الأ اذا جاء تقدير وزارة الزراعة مطابقاً للواقع فيثق به الناس في المستقبل ويربطون الاسعار بحسبه . وغاية ما يرجى منها الآن ان تهتم بهذه المسألة الاهتمام الواجب وتقدر المحصول بما يمكن من التحقيق مراعية المساحة المزروعة والآفات العادية التي تنتاب القطن في هذا الشهر والذي يليه

صادرات القطن الاميركي

بلغت صادرات القطن الاميركي الى اوربا كلها ٨٣٢١ ١٨٢ بالة من اول اغسطس سنة ١٩١٤ الى ٣٠ يونيو سنة ١٩١٥ يقابل ذلك في هذه المدة من الموسم السابق ٨٨٠١ ٧٥١ بالة وقد صدر منها الى البلدان التالية ما يأتي (والبالة خمسة قناطير)

	موسم ١٩١٢ — ١٩١٤	موسم ١٩١٤ — ١٩١٥
الى النمسا	٠٩٧٣٨٩ بالة	٠٠٠٠٠٠٠ بالة
« المانيا	٢٦٦٤٠٣٣ «	٠٢٤٢٦٦١ «
« الدغارك	٠٠٠٠١٠٠ «	٠٠٣٥٢٥٧ «
« ايطاليا	٠٤٦٢٠٧٣ «	١٠١٨٤٦٩ «
« هولندا	٠٠٣٣٨٢٢ «	٠٥٠١٧٦٠ «
« نروج	٠٠٠٣٥٢٥ «	٠٠٥٤٦٦٦ «
« اسوج	٠٠٤٦٢٦٦ «	٠٧٤١٦٣٧ «
« اسبانيا	٠٢٤٩١٨٥ «	٠٤١١٣٢٢ «
المجموع	٣٥٥٦٦٩٣ «	٣٠٠٥٧٧٢ «
« بريطانيا	٣٢٩٠٣٤٢ «	٣٥٩٣٦١٢ «
« فرنسا	١٠٧٢٥٨٢ «	٠٦١١٤٨٠ «
« روسيا	٠٠٨٨٦٨٣ «	٠٠٥٩٢٠٩ «
المجموع	٤٤٥١٦٠٧ «	٤٢٦٤٣٠١ «
المجموع الكلي	٨٠٠٨٣٠٠ «	٧٢٧٠٠٧٣ «

وواضح من ذلك ان صادرات القطن الى ايطاليا وهولندا واسوج ونروج والدغارك لم تزد هذه الزيادة الأ لايصال القطن الى المانيا والنمسا فان الوارد الى هذه الممالك زاد نحو مليوني بالة

الصادرات الزراعية المصرية

بلغ مقدار الصادرات الزراعية هذا العام حتى ٣٠ اغسطس ما تراهُ في الجدول التالي مقابلاً بما صدر في العام الماضي الى هذا التاريخ

	١٩١٥	١٩١٤
قطن	٦ ١٨٧ ٧٨٨ قنطاراً	٧ ٣٥٢ ٧٠٤ قناطير
بزرة	٣ ٥٢٣ ١٠٣ اردب	٣ ٦٤١ ٨٤٢ اردبًا
كسب	٠ ١٠٠ ٩٧٥ طنًا	٠ ٠٧٥ ٣٠٠ طنًا
فول	٠ ٠٩٨ ٢٤٦ اردبًا	٠ ٠٠٠ ٦٨٩ اردبًا
شعير	٠ ٠٠٠ ٢٦٠٢ »	٠ ٠٠٠ ٢٢٠٣ »
قمح	٠ ١٥١ ٩٧٠ »	٠ ٠٠٠ ٠٢٠ »
عدس	٠ ٠٤٦ ٨١٢ »	٠ ٠٠٠ ٠٢٧ »
ذرة	٠ ٢٦٤ ٩٠١ »	٠ ٠٠٠ ٢٤٠ »
بصل	٠ ٤٦٥ ٩٩٦ كيسًا	٠ ٤٢١ ٣٧٢ كيسًا

ويظهر من ذلك ان الصادرات الزراعية كلها زادت زيادة كبيرة ما عدا القطن لانقطاع ما كان يصدر منهُ الى المانيا والنمسا وروسيا ولولا ما صدر الى المانيا والنمسا بطريق بعض البلدان المحايدة لكان الصادر من القطن اقل من ذلك ايضاً . اما الموسم الحالي الذي يبتدئ في اول سبتمبر هذا فاذا لم يزد على اربعة ملايين ونصف الى خمسة ملايين قنطار فلا خوف من كسادهِ لان انكلترا وحدها تأخذ منهُ اكثر من مليوني قنطار وفرنسا وايطاليا تأخذان منهُ نحو مليون قنطار واميركا تأخذ اكثر من مليون هذا عدا ما تأخذهُ اليابان وسائر بلدان الشرق الاقصى . واذا فتح الدردنيل هذا الخريف او في الشتاء المقبل او اذا وضعت الحرب الاوربية اوزارها قريباً فالموسم الحاضر والمتأخرات في الاسكندرية لا يبقى منها شيء الى اغسطس المقبل على الراجح . وكل ذلك يدعو الى رفع سعر القطن ولكن سعرهُ لا يتوقف عليها وحدها بل يتوقف ايضاً على سعر القطن الاميركي وقوة المضاربة

اما زيادة الصادرات الزراعية فلا تقوم مقام الخسارة من هبوط سعر القطن وقلة الصادر منهُ لان ثمن كل ما زاد في صادرات الفول والقمح والعدس والذرة ليس اكثر من ٦٠٠ الف جنيه او حواليها فهو بمثابة صعود عشرة غروش في قنطار القطن لاغير