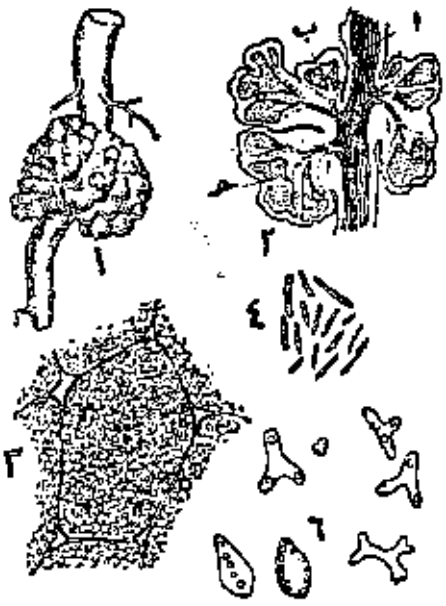
باب الزراعة

تثبيت النيتروجين الجوي في جذور النباتات القرنية[1]

وجه العلماء ابحاثهم لحل مسألة تغذي النباتات القرنية بنيتروجين الجو فني سنة ١٨٨٦ وجد كل من العالمين هلريجل وولفورث بعد تجارب عديدة ان النباتات غير القرنية كالقمح والشعير مثلاً تحتاج في نموها الى النيترات فان لم تجدها وقف نموها وماتت وان النباتات القرنية كالبسلة والبرسيم لا يتوقف نموها على وجود النترات الارضية فمن اين لها الحصول على عنصر النيتروجين في هذه الحالة وهو ضروري لحياتها



(شكل ١)

كان العالم فورونن Woronin في سنة ١٨٨٦ قد اشار الى ان جذور النباتات القرنية تحمل ادرانًا تشتمل على مكروبات (شكل[1]) ولكنهُ لم يبتدر لوظيفتها فظن هلريجل وولفورث ان من الممكن امتصاص هذه النباتات لنيتروجين الهواء بواسطة مكروبات الادران فتستغني بذلك عن النيترات الارضية وبعد تجارب دقيقة ثبت لها صحة هذا الظن حيث وجدا اولاً ان نبات البسلة المزروع في رمل معقم وغير محتوٍ على نيترات لا تكون على جذوره ادران وينمو ضعيفاً جداً مع انهُ ينمو كالنباتات غير القرنية

---

(١) من كتاب البكتيريولوجيا الزراعية لمؤلفهِ مصطفى افندي محمود الدمياطي

شرح شكل ١ (١) درنة على جذر نبات الترمس بحجمها الطبيعي (٢) قطاع طولي للجذر والدرنة معًا مكبرًا قليلاً (ا) مزمع الجذر الوعائية منتشعبة في اجزاء الدرنة (ب) والنسيج البكتيري بدي في الدرنة كما يشاهد تحت قوة المكرسكوب الصغرى (٣) احدى خلايا الدرنة محتوية على مكروبات ومكبرة ٦٠٠ مرة (٤) الشكل العادي لمكروبات الادران في الترمس (٥ و٦) شكل البكتيريا وبدات في انواع من الفول والترمس وكل منه مكبرة ١٥٠٠ مرة

اذا اضيف الى الرمل نيترات . ووجدا ثانياً انهُ ينمو جيداً وتكون على جذورهِ ادران اذا اضيف الى الرمل المعقم المذكور مذوب من ارض خصبة . ووجد ثالثاً ان نموهُ في الرمل غير المعقم الذي لم يضف اليهِ مذوب من ارض خصبة ولا يحتوي على نيترات يختلف بعضهُ عن بعض في احوال يكون حسناً وفي احوال اخرى يكون غير حسن . فقرروا ان تعقيم الرمل في الحالة الاولى جعل نبات البسلة لا تتكون على جذورهِ ادران لخلو الرمل من المكروبات بالتعقيم وبما انهُ لم تتوفر طريقة لامداد النبات المذكور بالنيترات الارضية او النيتروجين الجوي كان نموهُ ضعيفاً . وقرروا ان نموهُ كالنباتات غير القرنية كان بسبب عدم حرمانهِ من النيترات لاضافتها الى الرمل هذا في الحالة الاولى اما في الحالة الثانية فقد كان نموهُ جيداً اذ حصل تكوين الادران من تلقيح الرمل بمكروبات مذوب الارض الخصبة فكان وجود الادران سبباً في حصول النبات على النيتروجين الجوي . واما في الحالة الثالثة فقد كان نمو النبات مختلفاً بين حسن وغير حسن لان الرمل وان لم يضف اليهِ مذوب من ارض خصبة ولم يحتوِ على نيترات الاَّ انهُ كان غير معقم وكون الرمل غير معقم يكفي لامداد النبات بنيتروجين الجو كثيراً او قليلاً

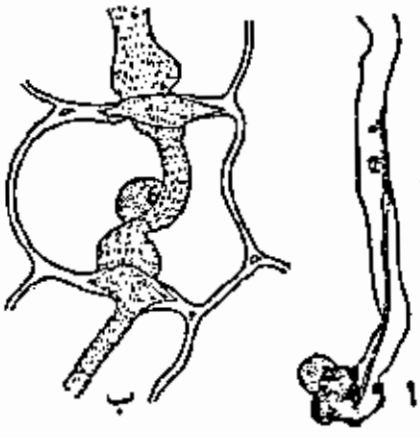
بعد ان وقف هلريجل وولفورث على علاقة مكروب الادران بالنباتات القرنية كما تقدم واثباتها حاول كثير من العلماء فصلهُ في البيئات العادية فلم يوفقوا وتمكن اخيراً بيرنك في سنة ٨٨٨ من فصلهِ واطلق عليهِ اسم بكتير يوم راديسيكولا Bacterium Radicicola وذلك بان زرعهُ في بيئة حمضية قليلاً ركبها من ٧ جرامات جلاتين و ٣٥ر٠ جرام اسبراجين و ٥ر٠ جرام سكر مذابة في ١٠٠ جرام من منقوع اوراق البسلة فكانت هذه البيئة صالحة لنموهِ وتكاثرهِ

البكتير يوم راديسيكولا — ووُصف البكتير يوم راديسيكولا بعد فصلهِ بانهُ مكروب عصوي الشكل يكون متحركاً او غير متحرك فالاول طولهُ ٩ر٠ مكرون[1] وعرضهُ ١٨ر٠ مكرون و يعتبر من اصغر المكروبات حجماً اما الثاني فيتراوح طولهُ بين ٤ — ٥ مكرون وعرضهُ ١ مكرون وهو بنوعيهِ المتحرك وغير المتحرك من المكروبات الهوائية حتماً يموت في حرارة تتراوح بين الدرجة ٦ — ٧٠ سنتيغراد ولا يكون جراثيم وجودهُ في الارض معروف الاَّ انهُ لم يستطع احد فصلهُ منها الى الآن بل يفصل عادة من الادران

(١) المكرون جزء من مليون جزء من المتر

تنوع مكروب الادران — وقد اختلف العلماء في مكروب الادران هل هو نوع واحد منتشر في الارض يسكن جذور النباتات القرنية على اختلاف انواعها ام هو انواع عديدة تختلف باختلاف النباتات التي تعيش في جذورها ففريق يحسبهُ نوعاً واحداً وفريق يحسبهُ انواعاً عديدة والظاهر يرجح رأي الفريق الثاني فقد ثبت بالتجارب ان نباتات البرسيم والبسلة والجلبان مثلاً اذا زرعت في رمل معقم لا تظهر على جذورها ادران ولكن عند ريها بمنقوع من ادران البسلة شوهد تكون الادران على جذور البسلة والجلبان فقط او انها تتكون على جذور البرسيم ايضاً الاَّ انها تكون قليلة جداً ويفهم من هذا ان هناك نوعاً خاصاً بالبسلة والجلبان · وكذلك شوهد ان مكروب البرسيم لا تتكون ادرانهُ على جذور البسلة والجلبان اي العكس · هذا وقد توصل نوبي وهلتنر بما اجرياهُ من التجارب الى القول بامكان انتقال هذا المكروب من نبات الى آخر من النباتات القرنية بشرط ان تكون النباتات من جنس واحد فالمكروب الذي يعيش في جذور نوع من البرسيم يمكن نقلهُ الى جذور انواع اخرى منهُ ولا يمكن نقلهُ الى جذور الفصوليا والترمس والفول والبسلة من الاجناس الاخرى

تكون الادران — يطرق البكتيريوم رادسيكولا الى جذور النباتات القرنية من التربة ومن الخطإ ان يظن ان تطرقهُ اليها كان بواسطة البذور اذ البذور لا تحتوي عليهِ وهو يعمل في الجذور النابتة و يكوّن الادران · و يتم ذلك في نبات البسلة على رأي برازموفسكي باصابة في اطراف الشعيرات الجذرية (شكل ٣) يسببها المكروب التحرك على الارجح فتكون مجموعة مكروبية منهُ داخل جدار كل شعيرة



(شكل ٣)

جذرية ثم تتكاثر المكروبات بسرعة عظيمة نظراً لتوفر مواد الغذاء داخل الشعيرات وتنتشر الى الداخل في اتجاه الجذر فيتكون عنها في كل شعيرة جذرية انبوبة مكروبية رفيعة تعرف « بخيط العدوى » Infection Thread لشبهها بالخيط · و يمتد خيط العدوى تدريجاً

شرح شكل ٣ (أ) طرف شعيرة جذرية من نبات البسلة تطرق اليها المكروب وكون فيه ما يعرف بخيط العدوى (ب) خلية من خلايا جذر البسلة تشاهد فيها النواة وخيط العدوى

الى الداخل حتى يثقب خلايا الجذر و يتفرع فيها فيحدث تضخم في بعض خلايا الجذر السطحية تكون منهُ الادران ذات النسيج البكتيرويدي Bacteroidal Tissue

على ان بعض العلماء ينكر تكون خيط العدوى على هذه الطريقة و يقول ان المكروبات لا دخل لها في ذلك وان خيط العدوي ينشأ من مادة النبات نفسهِ لا من المكروبات لتكونهِ من بروتوبلازم محاط بجدار سليلوزي كما هو الحال في خلايا النباتات الراقية ولو كان من المكروبات لوجب ان يكون جدارهُ مركباً من مادة بروتينية على ان الخلاف في ذلك لم ينتهِ بعد

ان مكروبات الادران بعد تطرقها عادة لخلايا الجذور تحيط نفسها بمادة لزجة و بعد ان يكون شكلها عصويًا لا تلبث طويلاً حتى يصير شكلها كحرف Y في الانكليزي فتسمى حينئذٍ بكتيرويدات وهذه البكتيرويدات هي التي تمثل نيتروجين الجو وتثبتهُ في جذور النباتات القرنية ومن عادتها ان تكون نشطة قوية بادىء بدء ولكن بتقادم عهدها تفقد نشاطها وتذوب بواسطة انزيم يفرزهُ البروتوبلازم المجاور لها ثم تنقل مادتها تدريجاً من الجذور الى الازهار والثمار لتغذيتها و بعد ذلك يخلو ما بقي منها في الجذور فتخرج منهُ المكروبات الى الارض لتصيب نباتات اخرى وهكذا

تبادل النفع — تبادل مكروبات الادران النفع مع النباتات القرنية وهو ما يعبر عنهُ بالمعيشة المشتركة Symbiosis لان المكروبات المذكورة تعيش في جذور النباتات القرنية فتستمد منها ما تحتاج اليهِ من الغذاء وعلى الاخص المواد الكربوهيدراتية اللازمة لها في تمثيل النيتروجين الجوي وفي مقابل ذلك تستفيد النباتات القرنية من النيتروجين الذي يثبت في جذورها على ان بعض العلماء يعتبر هذه المكروبات منطفلة في بعض الاحيان تنتفع من النباتات ولا تنتفع النباتات منها بشيء

وقت تثبيت النيتروجين الجوي وكيفيتهُ — يحصل تثبيت النيتروجين الجوي عادة في وقت تكامل نمو البكتيرويدات في الجذور وهذا يوافق عادة وقت تكون الازهار والثمار فتنقل المركبات النيتروجينية من الادران بعد ذوبانها الى الازهار وقد استدل على ذلك بتجربة اجراها استكلازا حيث وجد ان ادران الترمس التي بلغت غاية نموها تحتوي على ٢٫٥ في المائة نيتروجين كان معظمهُ في حالة مواد بروتينية غير ذائبة وانها تحتوي على ٧٫١ في المائة فقط بعد تكون الازهار والثمار مباشرة

رأي ماز به وجولدنج — يرى ماز به وجولدنج انهُ ليس من الضروري لمكروبات الادران ان توبى في الطبيعة لتثبت النيتروجين الجوي بل يمكنها تثبيتهُ قليلاً اذا زرعت نقية في بيئات صناعية ولم تكن لها ادنى علاقة مع النباتات القرنية . والمدار في ذلك على ان يتوفر لديها الغذاء وعلى الخصوص المواد الكربوهيدراتية فتثبت النيتروجين . على ان العلماء يهتمون بحياتها في التربة وعلاقتها بالنباتات القرنية

تلقيح التربة — كانت الطريقة القديمة لتلقيح التربة تنحصر في اضافة كميات من التراب من حقل اشتهر بجودة حاصلاته القرنية كالفول والبرسيم الى التربة الضعيفة او الى التربة المراد زرعها بمحصول قرني لاول مرة والسبب في ذلك واضح اذ من المحسن عند زرع النباتات القرنية على الخصوص ان تكون التربة مشتملة على عدد كثير من مكروبات الادران المشهورة بفوائدها العظيمة للزراعة ولكن توبي وهلتنر وجها عنايتهما لهذه المسألة وارادا ان يطبقا نظريتهما المعروفة في تنوع مكروبات الادران بجعلها عملية محضة فتوفقا لاكتشاف مادة تعرف بالنيتراجين Nitragin صنعاها في معامل هُكست الكيماوية بالمانيا وهي عبارة عن المكروبات المذكورة مرباة بشكل نقي في الجلاتين اشارا باضافتها مع البذرة وقت زرعها او الى التربة كمهاد . وقد صنعا من هذه المادة نحو الثانية اصناف كل صنف منها ملائم لمحصول قرني خاص فجعلا مثلاً نيتراجينا للبسلة وآخر للترمس وثالثاً للفول وهلم جرًّا . ويقال ان هذه الاصناف قد صادفت نجاحاً عظيماً بين المزارعين خصوصاً عند زرع المحاصيل القرنية في الاراضي البكر لاول مرة وفي الاراضي الضعيفة الاخرى التي لم تزرع فيها المحاصيل المذكورة منذ سنين عديدة . وعلى كل فلا يمكن القول بان النتائج كانت على العموم حسنة اذ ثبت في تجارب اجراها الدكتور مور بامريكا في سنة ١٩٠٤ ان النيتراجين لا يعطي الفائدة المطلوبة في كثير من الاحوال بسبب تأثير البيئة الجلاتينية في قوة نشاط المكروبات لطول مدة حفظه قبل الاستعمال . لذلك لجأ الدكتور المذكور الى طريقة اخرى وبي بها المكروبات في بيئة سائلة تشتمل على مقادير قليلة من المركبات النيتروجينية ثم غمر في هذه البيئة قطعاً من القطن لتتشبع بها المكروبات وبعد ذلك حفظها فامكنهُ بهذه الطريقة ان يحفظ قوة نشاط المكروبات سنة او اكثر قبل استخدامها في التلقيح . وقد اكتشفت مواد اخرى مثل النيترو بكترين Nitro-bacterine تلقح بها التربة لهذه الغاية تباع في الاسواق ويستخدمها المزارعون كالاولى ولكنها لا تزال موضع بحث العلماء ويحسن ان لا يلجأ تجربتها الاَّ في الاحوال الآتية : —

اولاً في ارض لم تسبق زراعتها بالحاصيل القرنية او زرعت فيها هذه الحاصيل فلم تنجح . ثانياً في ارض يكون الجير موجوداً فيها بكثرة . ثالثاً في ارض لم تتوفر فيها كمية النيتروجين الصالح للتغذية النباتية انتهى

الديدان الخيطية

زرع بعض المزارعين براس الخليج في فارسكور فدانين قمحاً من القمح الهندي وكانت زراعتها في مرأى العين تامية فاخذ بعض السنابل وفركها فرأى حبوباً سوداء غريبة الشكل

وقد ارسل الينا مكاتبنا هناك نموذجاً من هذه الحبوب فاذا هي سوداء صغيرة تشبه حبوب الحلبة في جرمها وحالما وقع نظرنا عليها علمنا انها مصابة بالدود الخيطي فنقعناها في الماء نحو ساعة من الزمان ثم اخرجنا قليلاً من المادة النشوية التي في حبة منها ووضعناهُ على زجاجة المكرسكوب مع نقطة ماء فاذا هو مملوء بالديدان الخيطية

وهذه الآفة شديدة الفتك جدًّا بالقمح وقد رأيناها في بعض القمح ووصفناها في مقتطف يوليو سنة ١٩١٥ وقدرنا ان في الحبة الواحدة من الديدان نحو مئة الف دودة

والرجاء ان وزارة الزراعة تبادر حالاً الى هذا القمح المزروع وتحرقهُ كلهُ في غيطهِ قبل جمعهِ لئلا تنشر هذه الآفة منهُ في البلاد

الاسمدة الصناعية ومكروبات التربة

جرب عالم فرنسوي تجارب عديدة ليعلم تأثير الاسمدة المعدنية في مكروبات التربة وهل تحول المادة النتروجينية فيها الى نتروجين نشادري فوجد فصفات البوتاس في الحرارة العادية تزيد عدد المكروبات زيادة كبيرة وتزيد مقدار الامونيا (النشادر) اما تأثير فصفات الجير فاقل من ذلك . ورأى ان سلفات الجير او البوتاس تؤثر في التربة تأثيراً نافعاً ولكنهُ اقوى من تأثير الفصفات ثم ان فصفات البوتاس تجعل تكوُّن الامونيا اكثر من سلفات البوتاس بكثير . فاستدل من ذلك ان البوتاس لا يؤثر تأثيراً ظاهراً في حل النيتروجين من مركباتهِ الآلية لادخالهِ في النبات . وان بعض السبب في فعل الاسمدة المعدنية في التربة راجع الى انعاش المكروبات التي في التربة . وهذه المكروبات تدخل على التربة تغيرات كيماوية ذات شأن كبير في الزراعة فاذا اضيفت الاسمدة اليها انعشتها فزادت تلك التغيرات قوة

ذبابة الاثمار

تسطو على بساتين بلاد بحر الروم ذبابة يسمونها ذبابة الاثمار لشدة فتكها بالاثمار التي تنبت في تلك البساتين على انواعها . وقد سطت حديثاً على بساتين بقراس في بلاد اليونان فآذت اشجارها كثيراً ولاسيما البرتقال والطنجرين والخوخ والكمثرى والتفاح وتركت اشجار الليمون الحلو والحامض والسفرجل وشأنها . واشد فتكها بالطنجرين والخوخ والكمثرى فاتلفت مواسمها تماماً . والطنجرين هذا نوع من البرتقال الفاخر الصغير الحجم سمي بذلك لانهم جلبوا بذرتهُ من طنجه في المغرب الاقصى . وهذه الذبابة صغيرة جداً كاصغر انواع البعوض يطلق عليها في بلاد الشام اسم البرغش ويتولد منها دود التين ودود الشمش

موسم القطن المصري

بلغ الوارد من القطن الى الاسكندرية حتى ٢٠ ابريل ٤ ٧١٦ ٦٥٣ قنطاراً يقابل ذلك في العام الماضي ٤ ٤٨٥ ٤٢٦ وفي الذي قبلهُ ٦ ٠٠٨ ٩٩٨ وعليهِ لا ينتظر ان يزيد الموسم الحالي على الموسم الذي قبلهُ الا زيادة طفيفة خلافاً لما قدرتهُ وزارة الزراعة وشركة الحاصلات . بلغ الصادر حتى ٢٠ ابريل ٣ ٩٠ ٦٩٥ وكان في العام الماضي ٤ ٨ ٦ ٧٤٣ والذي قبلهُ ٥ ١٧٧ ٠٧١ ونقص الصادرات هذه السنة ناتج عن قلة وسائل الشحن ولا بدَّ من تغير الحال قريباً بعد ما وصلت المدمرات اليابانية الى البحر المتوسط وقد كانت الاسعار جيدة حوالي خمسين ريالاً تسليم مايو وحوالي ٤٢ ريالاً تسليم نوفمبر . وقد بلغ سعر البفاعة من السكلاريدي الجود ٦٠ ريالاً

وبلغ الوارد من البزرة ٣ ٧٣٧ ٨٩٣ اردبًّا وكان في العام الماضي ٣ ٣٨٠ ٧٥ اردبًّا والذي قبلهُ ٣ ٤٠١ ١٧١ اردبًّا لكن الصادر هذا العام لم ينقص عن الصادر في العام الماضي كما نقص القطن فقد كان ١ ٦٦٦ ٦٥٧ اردبًّا وفي العام الماضي ١ ٥٦٠ ٦٥٧ والذي قبلهُ ٢ ٦٩١ ٤٠٩ وزاد سعر البزرة زيادة كبيرة فبلغ ١٥٠ غرشاً من الصعيدي والفيومي و ١٤٨ غرشاً من المغربي و ١٢٤ من السكلاريدي