عوامل الخصب فى التربة المصرية

وعلاقتها بزرع القمح

محاضرة لحضرة احمد محمود كيمياوى الجمعية الزراعية الملكية

ألقاها بالنادى الزراعى فى مساء يوم ٢٩ نوفمبر سنة ١٩٢٩

موضوع المحاضرة : هو الكلام على عوامل الخصب فى التربة المصرية ولما كان هذا الموضوع شاملا بحيث تضيق محاضرة واحدة عن الالمام به . فقد عملتُ على تحديده وتطويقه بتعيين محصول من الحاصلات يكون مركزاً لدائرة يحوم حوله البحث وهدفا تنتهى بنا عنده المناقشة

ورغما عن ذلك التحديد سيتاح لنا فرصة كبيرة للمناقشة في شؤون زراعية عديدة .

ومما هو غنى عن البيان أن مثل هذه المحاضرة لا تتسع للبحث العميق فى قرار النظريات الفنية ولذلك اكتفيت بذكرها ايجازاً بقدر ما يستطاع تطبيقها على النظم الزراعية التى يتبعها الفلاح . وسترون فى مناسبات كثيرة كيف يحسن الفلاح مماشاة الظواهر الطبيعية وتسييرها وفقا لغرضه .

***

يزرع القمح فى أرض البرش بعد البور . كذلك عقب القطن . أو الذرة . والخضر . كذلك فى أراضى الحيضان بالوجه القبلى .

هذه حالات مختلفة لدورات زراعية متنوعة تعمل على زراعة محصول في أرض تختلف ظروفها على الأقل بالنسبة لاختلاف المعاملات السابقة . تلك المعاملات التى منها ما يعمل على توفير الخصب ومنها ما يترك الأرض للزراعة الشتوية فى حالة مجهدة و بذلك تعددت صنوف الخدمة تبعا للأحوال السابقة. فالفلاح يقوم بما اكتسبه من خبرة عملية تلائم كل حالة من الأحوال المتعددة . سواء كان ذلك فى خدمة الأرض واعدادها للزرع أو أخصابها بالأسمدة الفعالة وهلم جرا .

ولا ريب أن بحث ما تبنى عليه الحالات السابقة الذكر من الظواهر الزراعية سواء كانت كيميائية أو حيوية. طبيعية أو ميكانيكية. لما يكشف النقاب عن مساعدة الطبيعة للفلاح وما تقدمه اليه من طرق أعداد الغذاء لنجاح الحاصلات المتعاقبة . اذ بدون هذه المساعدات كانت تعجز الطرق الصناعية حتى الأسمدة نفسها عن تعويض الأرض ما تستنفده كثرة زراعة الحاصلات . هذا ولا نحاول أن نفى هذا الموضوع شرحاً لسعته . بل نقتصر على بيان اختلاف الظواهر الطبيعية وما يجب أن نحسن عمله تمشيا مع سيرها وانتفاعا بنظمها .

هذا وأن أهم وجهات هذه الظواهر . (١) مسألة امداد الأرض بالأغذية الصالحة . (٢) فعلها فى اعداد أرض ممهدة لنمو البذرة وامتداد الجذور .

(١) زراعة القمح برش بعد البور

تترك الأرض بوراً بعد زراعة البرسيم أو الفول . عادة فى الأرض التى تزرع حسب الدورة الزراعية الثلاثية وفى قليل من المزارع الكبرى . والبرسيم

والحاصلات البقولية كما هو معلوم تمتص جانبا من الآزوت اللازم لها من الهواء ويثبت فى جذورها التى تحرث فى الأرض فتسبب للأرض خصبا يختلف باختلاف النبات وحالة حصاده . وأكثر هذه الحاصلات اغناء للارض هو البرسيم الذى ترعاه الماشية التى ترجع فى مخلفاتها للأرض كثيراً مما امتصه النبات . هذه أمور معروفة بلا شك على أن درجة الخصب المسببة يختلف فى تقديرها. وإنه لمن المفيد أن نستعرض هنا بعض الطرق التى تؤدى إلى تقدير درجات الخصوبة ولنتخذ العرف الزراعى الذى يطبق فى نطاق واسع من أراضى القطر المصرى أساسا لمقارنته بالطرق الفنية المبينة بعد .

فالفلاح يؤجر الأرض التى كانت منزرعة برسيما فى الأوقات العادية لزراعة الذرة بمبلغ يزيد بواقع الفدان مائتى قرش على أرض القمح التى تؤجر لهذا الغرض . ويزيد بمبلغ مائة قرش عن أرض الفول للقصد نفسه . أى أن زراعة الفول هى بين بين من جهة اعطاء الخصب . فهل هذه التقديرات المتداولة صحيحة وهل يوجد ما يؤيدها من الوجهة الفنية ؟

وللوصول الى جواب صحيح أستعين بتجارب الجمعية الزراعية ونتائج أبحاثها الفنية. فالتجارب التى عملت كان أساسها مقارنة ناتج محصول الذرة التى زرع عقب حاصلات مختلفة هى القمح والفول والبرسيم الرعية . والبرسيم الحش ومعاملة هذا المحصول بطريقة تظهر الفوارق المنتظرة وذلك بتسميد بعضها أو اهماله بمقدار مائتى كيلو جرام من سماد نترات الصودا كما يلى : —

المحصول السابق	المعاملة للذرة	محصول الفدان بالأردب
قمح	٢٠٠ كيلو جرام نترات الصود للفدان	١٠ر١٠
برسيم مرعى للماشية	بدون سماد	١٠ر٤٠
قمح	٢٠٠ كيلو نترات صودا للفدان	٩ر٥٦
فول	بدون سماد	٨ر٠٨

فما تقدم يرى أن أرض القمح التى سمدت بمائتى كيلو جرام نترات صودا أنتجت محصولا معادلا لما أنتجته أرض البرسيم الرعية التى لم تسمد وثمن ما وضع من السماد لأرض القمح ليعادل غناء أرض البرسيم يوازى نحو ٢٠٠ قرشا. وهذا يطابق ما يجري عليه العرف الزراعى المتداول . وكما يشاهد أيضا أن القمح المسمد بمائتى كيلو جرام نترات للفدان أنتج محصولا أوفر من أرض الفول التى زرعت ذرة بدون سماد . ومن المنظور أنه لو كان استعمل لأرض القمح ١٠٠ كيلو جرام فقط من النترات بدلا من مائتين لكان المحصول يتعادل . ويستنتج من ذلك أن غناء أرض الفول يعادل ١٠٠ قرش زيادة عن أرض القمح ومثلها أقل من البرسيم الرعية .

أما من الوجهة الفنية أو الكيمياوية فقد عملت الجمعية على تحليل جذور البرسيم التى كانت منزرعة فى مساحة معينة من الأرض ثم تحليل الأرض بعد ذلك بالتتابع لمعرفة وتعقب ما بها من الآزوت الآزوتيك الذى نتج من تحليل الآزوت العضوى بعد ذلك . وتظهر النتائج أن ما يتكوّن قد يكون معادلا لما يقرب من ٢٥ الى ٣٠ من الآزوت فى المليون . وباحتساب ذلك

بالفدان يعادل نحو ١٦٥ كيلو الى ٢٠٠ من نترات الصودا . وهـذا يطابق ما وصل اليه من النتائج العملية فى الحقل والعرف الزراعى كذلك .

هذا ولم نعمل حساباً للعناصر الغذائية الأخرى مثل حمض الفوصفوريك والبوتاسا إذ الواقع أن الأرض لم تكتسب منهما شيئا من مصادر أخرى (غير الأسمدة اذا كانت استعملت) وبالعكس فقدت الأرض جانبا منهما خصوصا اذا كان المحصول المنزرع فولا أو برسيما صار حصاده ويختلف الأمر اذا رعت الماشية أو بقيت على الأرض أو نقلت للزرائب وهلم جرا .

وعقب حصاد البرسيم والحاصلات الشتوية تعرض الأرض للشمس والهواء حتى تطفأ الشراقى وتحرن بعد ذلك وتبقى معرضة لزمن ما . وأحسب أن فلاحنا يدرك أهمية هذه الاجراءات المفيدة ويعلم نتائجها وإن كان يعرف من العوامل (التشميس والتهوية) ولكنه بطبيعة الحال لا يلم بأسرار فعلها وهذا واجب المشتغلين بالأبحاث . وأحاول استعراضها ايجازاً .

ففترة الشراقى كما دلت ابحاث الجمعية الزراعية هى بمثابة عامل يعقم الأرض تعقيما جزئيا بالنسبة لجفافها وعلو درجات حرارتها فى الصيف فتتلف الكائنات المضرة التى تعمل على تقليل الخصب بتغلبها على الكائنات الحية المفيدة فاذا ما رويت بعد هذه الفترة الأرض المعقمة تعقيما جزئيا تتوالد الكائنات الحية المفيدة بسرعة أكثر من الكائنات المضرة وتسير الأولى فى عملها المفيد فتحدث عمليات التآزت وتثبت آزوت الهواء ونتيجة ذلك تراكم الآزوت على صورة آزوتات .

وهذا تطبيق لأبحاث رسل وهتشنسن من روثامستد . اذ أظهرا فعل التعقيم الجزئى بالحرارة واستعمال المواد المعقمة على الجراثيم . وقد يحسن أن أشير

الى ما كنا ندين به من العقائد والتعليلات قبيل وضوح هذه النظريات .
ففى عام ١٩١٢ حدث حريق فى بناء خشبى قائم بمزرعة تجارب الجمعية الزراعية ببهتيم . وامتدت النار منه الى أرض زراعية بها بعض الحشائش ومواد عضوية أخرى . وزرعت هذه البقعة قمحا . فنما بها نموًا جيداً يتميز عن الأرض التى لم تصلها النار . فأخذ رئيسى الدكتور كينيج وقتئذ يشيد بفعل البوتاسا الناتجة من رماد المواد المحترقة. مسندا جودة النمو لهذا العنصر . كما يعزى جودة محصول القصب للبوتاسا الناتجة من حريق الأوراق و بقايا المحصول السابق . وهكذا كان الحال فى انجلترا اذ لاحظوا أن حرق المواد النباتية مثل العروش وغيرها كان يؤدى الى زيادة المحصول فى مثل البطاطس ضعفيه أو أكثر فى بعض الأحوال . على أن التسميد بأى كمية من البوتاسا لم يكن ليظهر مثل تلك النتيجة .

وحدث أن وصل سيتون واستوارد بطريق الصدفة الى الحصول على محصول كبير من البطاطس زرع فى أرض عقمت بالفورمالين يزيد عن محصول الأرض التى لم تعقم بنحو ثلاثة أضعاف محصولها من البطاطس. وكان الأصل من هذه التجربة البحث فيما اذا كان أحد أمراض البطاطس مرضا حيويا أو ميكانيكيا . وجاءت سلسلة الابحاث التى قام بها رسل ودربيشير كذلك هتشنسن كاشفة النقاب عن أسرارها . وعلم أن التسخين أو استعمال المعقمات يؤثر على الجراثيم الحية وعلى أعدائها من البروتوزوا فيقف عملهما جميعا . فاذا ما تحسنت ظروف التربة تكاثرت الجراثيم المفيدة بسرعة كبيرة تزيد عن البروتوزوا المضرة ولذلك تعمل عمليات التأزت وغيرها بدون عرقلة لوقت طويل .

إذن فهناك ظاهرتان تحدثان فى البور .

(١) فى الشراقى يحدث التعقيم الجزئى بالتشميس والحرارة والجفاف حينما تكون الأرض جافة معرضة للشمس .

(٢) فى البور الذى به نسبة معاومة من الرطوبة يحدث تجمع النترات بالتآزت هذا بخلاف ما تحدثه من أكسدة العناصر الأخرى وتحويلها الى صور صالحة للامتصاص. كذلك مسألة تحسين طبيعة الأرض وعمارتها وذلك ما سنتكلم عليه عند استعراض حالة الشراقى الحقيقية فى أرض الحيضان .

وأنى لأذكر لكم أيها السادة أن العمليات الزراعية التى تتبع تنطبق على هذه النظريات . ففى حالتنا هذه وأعنى التحضير لزراعة القمح يعمل المزارع على الاستفادة من عمليات التآزت التى تحول الآزوت الذى خلفه البرسيم الى صورة صالحة فهو لا يعمل على اطالة فترة الشراقى أى دور التعقيم بل يكتفى منها بفترة بين الحصاد وري الأرض ولذلك فهو يوالى الحرث ويروى الأرض مرة أو مرتين رياً خفيفاً وذلك ليهيء للجراثيم الحية وسطا تعمل فيه . وهكذا حتى اذا ما أقبل ميعاد زرع القمح كان بالأرض كنز من الغذاء الصالح [١]

عدم ضرورة التشريق للقمح والذرة :

(١) واذا صح ما ذهب اليه ماكنزى تيلر من أن عملية التشريق بتأثيرها فى التعقيم لازمة لزراعة القطن . ويسند عجز محصول القطن الى اهمال ذلك الاجراء (وليس هنا مقام مناقشة هذا الامر) فان فلاح العهد الماضى كان يقوم بعملية زراعية مفيدة . على أن ماكنزى تيلر أراد أن يطبق تلك النظرية على حاصلات أخرى مثل الذرة . فأوصى بحراثة الأرض مباشرة عقب الحاصلات الشتوية بدون اطفاء الشراقى وبذلك يطيل مدة التشريق حتى ميعاد زراعة الذرة الذى يزرع عفيرا ويروى مخالفا بذلك طريقة الزرع العادية .

فاذا ما زرعت مثل هذه الأراضى (القمح بعد البور) فى أوان مبكر فينبغى أن لا يكون الزرع كثيفا . لأن النباتات التى تزرع فى هذا الأوان تكون عادة كثيرة التفريع خصوصا اذا كان البذر خفيفاً فيمكن الاقتصاد فى التقاوى التى تكون نحو أربع كيلات بدلا من ست . وكما ترون حضراتكم من تجارب الجمعية الزراعية التى تظهر نسب السنابل للنباتات فى الزرع الكثيف والخفيف فى أوان مبكر أو متأخر .

ومثل هذه الأراضى يوجد بها من الغذاء ما يعول النبات فى الدور الأول من نموه . ولذلك يترك الفلاح أمر تسميدها كما يقول (على الرؤية) .

فهو ينتظر حتى تعلو النباتات عن الأرض (٢٠ — ٣٠ يوما) بعد الزرع و بعدها تظهر حاجتها للسماد سواء بدرجة كبيرة أو صغيرة وهذا حسب الأحوال فالأراضى الخصبة والتى سارت فيها العوامل السابقة الذكر سيرا حسنا لا يعوزها شىء من السماد . أما اذا حدث أن كانت الظروف التى عرضت فيها قطع من الأرض لظروف غير صالحة . أو أهملت خدمتها فلم تخل الأرض من القلاقيل

وللفصل فى هذا الموضوع رتبت التجربة الآتية ويظهر أن نتائجها لا تؤيد هذا الزعم وأن لا مبرر لاجراء عملية الحرث على الشراقى وهى عملية شاقة .

تجربة لمقارنة تأثير الشراقى باجراء عملية الحرث ومن غيرها (الجمعية الزراعية الملكية)

ذرة بلدى . بهتيم ١٩٢٢

المعاملة	محصول الفدان بالاردب
(١) أرض حرثت وتركت شراقى بدون سماد	١٠٫٠٨
(٢) « لم تحرث « « « «	١٠٫١٨
(١) أرض حرثت وتركت شراقى وسمدت بسماد بلدى	١٢٫٩٠
(٢) « لم تحرث « « « « «	١٣٫١٦

مما أثر على نمو النبات ودرجة تفريعها . فمثل هذه الأحوال تستلزم استعمال مقادير مختلفة من نترات الصودا تبعا للأحوال .

٢ — زراعة القمح بعد القطن

لعل أكثر الأرض التى تزرع بالقمح هى التى تعقب زراعة القطن خصوصا فى جهات الوجه البحرى وأراضى الرى بالصعيد اذا كانت الدورتان الثلاثية والثنائية متبعتين . فبعد تقليع شجيرات القطن ينتظر حتى تجف الأرض نوعا . ثم تبذر الحبوب وتحرث الأرض ثم تغطى . وهـذه عمليات بسيطة ولا تكلف الا مشقة يسيرة .

فاذا كان هناك اعتراض أو نقد عليها فهما يتعرضان لما فى ذلك النوع من الزراعة من سرعة بدون اراحة الأرض فترة بين محصولين وما يترتب على ذلك من نقص فى أعداد الغذاء وعدم تمهيد بيئة جيدة للبذرة . فهل هناك حقاً دعائم يرتكز عليها مثل هذا الاعتراض . الجواب : كلا .

وشكراً لما بذله الباحثون فى كشف أسرار تبين كيف أن مزارعنا لم يرتكب خطأ جسيما باتباعه هذا النوع من طرق الزراعة و إن كان بها بعض العيوب التى يستطيع المزارع التغلب عليها بعمله .

فمن وجهة اراحة الأرض بين محصولين نذكر أن هـذا العامل يكاد يكون متوفراً و إن كانت هذه الإراحة ليست بالأمر الكبير المطلوب بالنسبة لهذا الوقت من السـنة التى تقل فيه قوة الشمس (اكتوبر) فالقطن يجمع حوالى شهر سبتمبر فى الأقاليم المتوسطة . ومرور الأطفال فيه يقلل من كثافة الزرع . و بسبب تساقط الأوراق والأغصان وتبقى الحال هكذا حتى زراعة

القمح فى أواخر اكتوبر أو نوفمبر أى زهاء شهرين أو أقل وهى تعتبر راحة . على أن ما يطيل هـذه الفترة ما هو معلوم عن القطن بعد الطور الأول من تغذيته اذ قليلا ما يعول نفسه من الطبقة العليـا التى يعول عليها القمح الذى يليه . وقد يكون ذلك من أواخر يوليو أو أبان أغسطس .

وقد دلت أبحاث الجمعية الزراعية الملكية أن حالة التربة فى ذلك الأوان تسمح بسير عمليات التأزت فى المصاطب والطبقات العليـا من الأرض . وعملية التأزت هذه تحلل من المواد العضوية مقادير الى آزوتات فى التربة بعضها يهبط الى متناول الجذور وجانب كبير يبقى مكتنزاً فى المصاطب والطبقات العليا من الأرض . مدخرة اياه لزراعة القمح .

اذن فهناك فترة راحة فعلية . كما أن القطن ليس محصولا مجهداً مفرغاً للأرض بالمعنى الذى يفهم من هذا التعبير الشائع بدليل أن محصول القطن المنزرع فى فدان يمتص من الأرض مقداراً من الآزوت يساوى ١٦٠ كيلو جراما من نترات صودا فقط . وهذا يزيد فى الظاهر قليلا عما يمتصه محصول متوسط من القمح . ولـكن فى الواقع يقل عنه كثيرا بعد تقديرنا مقادير الآزوت التى تـكونت وتركت متجمعة فى التربة السطحية . وذلك يؤيد الرأى القائل بأن زراعة القطن فى هـذا الطور تعتبر دوراً تمهيديا لتحضير الغذاء الآزوتى لزراعة القمح التى تليها . وكما يتضح بعد من الأرقام الآتية بتحليل أرض منزرعة قطناً عام ١٩١٨ وذلك من تجارب الجمعية الزراعية .

الشهر	آزوت فى المليون آزوتيك	مساو لنترات صودا بالفدان
٣ يوليو	٣٣ ر ٥	٣٢٤ كيلو جرام
٢٠ يوليو	١ ر ٢٥	٢٤٢ » »
٢٨ أغسطس	٦ ر ١٦	١٦١ » »
١٠ سبتمبر	٤ ر ٢٦	٢٥٥ » »

ملحوظة : الفدان وزن مليون ونصف كيلو .

ونترات الصودا على أساس ٥ ر ١٥ فى المائة من الآزوت الآزوتيك .

وقد يكون من الممتع أن أبين لكم أيها السادة . أن فلاحنا بخبرته يعرف ذلك . أو على أقل تقدير يعلم أن مصاطب القطن غنية بالغذاء فى هذا الأوان . وتراه يعمل على تركها مكتنزة للقمح اذا كان قطنه نامياً وليس فى حاجة الى شىء من هذا المخزون . أما اذا وجد أن قطنه « ربط » قبل الأوان . فهو يعمل جهده على الانتفاع به . فيكسر المصاطب ويمهدها مسطحة ثم يروى الأرض . وبالطبع تذيب جانباً من الغذاء الذى ينزل الى متناول الجذور .

والعرف المتبع أن تغرق الأرض بالماء بعد جنى القطن استعداداً لقلع شجيراته . ولا شك أن هذه العملية أى طغيان الماء توقف مؤقتاً عمل أى نوع من الجراثيم الحية التى تزيد من أعداد الآزوتات بل بالعكس تفقد جانبا منه سواء بالاختزال أو صرف المياه وهذا مايجب أن يلفت النظر اليه . فاذا ماجفت الأرض نوعا وأمكن حرثها بذرت حبوب القمح وحرثت الأرض وغطيت .

وبلا ريب يوجد بها جانب كبير من الغذاء الآزوتى المكتسب برغم ما تعرضت اليه النترات من فقد جانب منها فى عملية التغريق ولكنه يكون بكمية كافية أن تعول النباتات فى أول نموها ولذلك لا تشتد حاجتها للسماد الا بعد الزراعة اذا رغب فى الحصول على محصول جيد .

ويجب أن تكون الزراعة فى هذا الأوان وعلى هذا النحو . كثيفة . لأن كثيراً من حبوبها يقع تحت القلاقيل . كما أنها لا تبلغ فى الترفيع مبلغ زراعة الأراضى البور — البرش البدرية

ولا شك أن هذه المجموع تستنفد جانبا كبيرا من الغذاء كما أن الطبيعة لا تساعد النباتات كثيراً أثناء نمو القمح بتجهيز أغذية صالحة علاوة على ما ادخرته لها . إذ أن عمليات التأزت لا تسير تحت زراعة القمح سيرها تحت زراعة القطن التى ذكرنا بيانها آنفا . ولذلك تشتد حاجة النباتات للسماد بعد مضى زمن يسير من زرعه . حوالى ٣٠ يوما .

وقد أدلى بعض الباحثين بآرائهم محبذين ضرورة تسميد أرض القمح قبل زرعها لأعطاء القوة للنباتات من بدء نموها . ولكنه يظهر مما تقدم أنه ليست هناك حاجة لذلك التعديل بسبب الخصب المدخر . وأحوال أرض مصر تختلف عن مثيلاتها فى القارة الأوروبية حيث لا تسير عمليات التأزت سيرها فى مصر ولذلك يعمد الى وضع الأسمدة قبل الزراعة .

وفدان القمح الذى يغل ٦ أرادب يستنفد من تربة الفدان نحو ١٩٫٥ كيلو من الآزوت الآزوتيك حسب تقدير فودن وما كينزى . أى ما يساوى ١٢٢ كيلو جراما من سماد نترات صودا وعلى هذا الحساب يكون ما يتطلبه فدان من أرض خصبة تغل ١٠ أرادب يساوى مرة ونصف هذا المقدار من السماد أى (٢٠٠ كيلو جرام)

مقدار السماد : على أنه فى الواقع لا يجب أن يتخذ هذا الحساب أساساً

لتقدير السماد اللازم للفدان اذ يجب اعتبار ما عملت الطبيعة لتدبيره من هذا الغذاء كما تقدم ذكره .

ولذلك كان ما يستعمله المزارع من كمية السماد الذى يعادل ٥ر١٥ كيلو أزوت لتسميد فدان من الأرض كافياً للأراضى المتوسطة وكلما كانت الأرض قوية ذات جهد يصح زيادة هذا المقدار الى ٥ر٢٢ كيلو أزوت حتى يمكن موازنة محصولها . (وهذا ما يعادل ١٠٠، ١٥٠ من نترات الصودا)

هذا ما استعرضناه من زراعة القمح عقب القطن من وجهة التغذية واراحة الأرض . وتبقى مسألة السرعة فى الخدمة وعيوبها . والواقع أن طريقة الزرع بهذه الكيفية تسبب اسرافاً فى مقدار التقاوى أى ٦ الى ٧ كيلات للفدان . كما أنه يحدث أن لا يضبط الزارع التاريخ الملائم لحرث الأرض . فقد تكون طرية أكثر من اللازم فتنبت النباتات صفراء ولكنها لا تلبث ان تسترد نضورتها بالتسميد . أو تكون الأرض كثيرة الجفاف فيبقى جزء من الحبوب من غير انبات . ويمكن تلافى كل هذا اذا أخليت أرض القطن مبكراً وعمد الى حراثة أرضه مرتين بدلا من مرة وزراعتها (حراتياً) أو (عفيراً) بقدر من التقاوى يقل كيلتين أو ثلاث . يبقى أن نقارن بين ما تكلفه الحرثة الثانية (التى عملت علاوة) كما أشرنا وبين ثمن ٣ كيلات من تقاوى الحب يمكن توفيرها اذا نالت الأرض قسطاً وافراً من الخدمة . ؟

٣ — زراعة القمح فى أراضى الحيضان وأراضى الجزائر

هذه بلا ريب أقدم النظم الزراعية التى سارت جيلا بعد جيل فى مختلف الاحقاب . فالأرض التى تخلو من محصول شتوى سابق تبقى شراقى حتى تغمرها مياه الفيضان التى تبقى بها بضعة أسابيع يركد فى أثناها جانب كبير مما كانت تحمله المياه من مواد صلبة من طمى أو مواد عضوية . وعندما تحين الفرصة

تبذر الحبوب ثم تغطى فى الوحل بالرمروم أو بفروع الأشجار ولا يتبع أى نوع من الخدمة بعد ذلك سواء كانت رياً أو عزقا وهكذا حتى يتهيأ المحصول للحصاد . وعلى هذا المنوال تتعاقب زراعة الحيضان بدون اضمحلال الأرض ومن غير أن تنحط غلتها سنة عن أخرى رغماً عما أشرنا اليه وهو عدم نوال هذه الأراضى أى قسط من الخدمة وما يسمونه عمارة الأرض . لا كبيرا ولا صغيرا . فهى نادرا مايشقها المحراث الذى يفتح مسامها ويعرض باطنها للشمس وغيرها من المؤثرات الهامة العاملة على توفير الخصب سواء من الوجهة الطبيعية لتحضير الأرض وعمارتها تمهيداً للبذر والنبات . أو تجهيز الأغذية الصالحة وهلم جرا .

فمن هذه الوجهة . أى عمارة الأرض « الخدمة »

نذكر أن الطبيعة قامت بصنوف هذه الخدمة على الوجه الأكمل . فالفترة المعروفة بالشراقى فى الحيضان لمن أكبر عوامل الخصب بل هى من أكبر الأسباب وربما كانت اجلها التى جعلت لأراضى مصر مركزا فريدا بالنسبة لأراضى العالم . فهى تساعد على تحسين خواص الأرض الطبيعية بتأثيرها على غروية Colloid الطين وتغسل الأملاح الى الطبقات الأرضية البعيدة الغور . وتسبب تهوية الأرض وتفتيح مسامها .

حراثة طبيعية

ففى فصل الصيف تجف أراضى الحيضان وتضمر وتتشق شقوقا أفقية وعرضية فى مختلف الجهات والى عمق بعيد وهذه الشقوق كما ذكر المرحوم موصيرى مستشار الجمعية السابق تكون فى مجموعها ٣٠ ٪ فى المائة من حجم الأرض يتخللها الهواء الساخن الدائم الحركة بفعل الحرارة العالية التى تزيد عن ٥٥ سنتيجراد فى التربة فى بعض أجزاء الصيف وتحدث هذه الظاهرة تفاعلات كيمياوية من اكسدة بعض المركبات على حسب النظرية القديمة كذلك تأثيرا

ذا فائدة على طبيعة الطين . وبالحساب وجد أن ما يشغله الهواء فى مثل هذه الأرض يساوى أو يزيد عن الفراغ الذى يشغله الهواء فى الأرض المحروثة وعملية الحراثة كما هو مفهوم تعمل على تفتيح مسام الأرض . فكأن عملية التشقق نوع من الحراثة الطبيعية . ولذلك يشاهد أن هذه الأرض الجافة الجامدة لا تلبث أن تصير هشة فركة عند جفافها بعد اجتيازها الأدوار السابقة . (تشقق وری)

أراضى الجزر — الأرض العصلوجة

ويوجد نوع من التشريق والبوريطول مدى عام . وذلك فى بعض أراضى الجزر والرواسب النيلية الواقعة فى الغالب شرق النيل . وبهذه المناسبة أذكر مباحثى مع الدكتور كين العالم المشتغل بالكيميا الطبيعية للأرض فى معهد روثا مستد . ومساعده المستر سكوت : حدث أنى زرت هذا المعهد العظيم فى صيف ١٩٢٨ . وأطلعنى على مباحث طريفة عن خواص الطين والمواد الغروية بالتربة . فذكر أن عينة من الطين بها نسبة معينة من الرطوبة . ولها خواص رديئة من اللزوجة والتماسك وعدم نفوذ الهواء اليها الخ . فلو وضعت هذه الأرض فى حرارة . فانها تتشقق بنسبة ما يفقد من الرطوبة . حتى تصل الرطوبة الى درجة مخصوصة . وبعد ذلك تختلف النسبة . فاذا ما رغب فى اعادة الأرض لحالتها الأصلية بوضع الماء اليها فالأرض تفقد خواصها الرديئة السابقة الذكر . ولا تحتاج الى كل الكمية المفقودة من الماء لترجع الى حجمها الأصلى . لأن الهواء احتل بعد جفاف الأرض حيزاً مما كان يشغله الماء. هنا تبسمت وقلت أنكم تعملون على كشف أسرار يعرفها الفلاح فى مصر . وأن الشمس والحرارة والهواء تقوم بهذا العمل الصناعى على وجه أكمل . اذ يوجد فى أراضى الجزر بمصر بعض البقاع التى يخلفها النيل . تكون طينية ابليزية متماسكة لا يستطيع الرجل أن يسير عليها والا غاص جسمه بها . هذه

الأراضى لا تصلح للزرع فى عامها الأول . ولكنها بعد أن تبقى الحول بوراً وبعد أن تتشقق تصير صالحة للزراعة فى نهاية العام وتجود زراعتها تماما .

ولقد تكلم عن هذه الأراضى المرحوم موصيرى . بعد ابحاث عملت عن هذه الأرض التى لا يختلف تحليلها الميكانيكي ظاهراً عن غيرها من الأراضى التى أصلحت بعد التشريق فدرست عمليات التأزت وغيرها . وفى بادىء الأمر كان التعليل يختلف فى بعض الأحيان . وقد فكر فى أن عامل اصلاحها يرجع الى كون الماء الذى يصل الى الأرض بعد التشريق محتوياً على أملاح كلورور الكالسيوم . وهذه لها تأثير فى تحويل الغروية . ولكن العوامل الحقيقية هى الشمس والحرارة . طبقا للنظرية السابقة .

وتلعب الكيميا الطبيعية للأرض الآن دوراً هاما فى الابحاث الزراعية. وقد يكون نجاحها مفتاحا لتمييز درجات الخصب فى أراض تحاليلها الكيماوية متقاربة . وما كانت لتظهره الابحاث الكيمياوية .

انتهينا الآن من شرح ماتقوم به الطبيعة من عمليات الحراثة الطبيعية. وبينا تأثير الشراقى من الوجهة الميكانيكية الطبيعية .

تأثير الشراقى على العناصر الغذائية

أما من الوجهة الغذائية أى اعداد الغذاء من العناصر المختلفة . فلا شك أن ظاهرة الشراقى فى أرض الحيضان تعتبر أنها عامل معقم أكثر منه فى الوجه البحرى وأراضى الرى بالنسبة للحرارة وحالة الجفاف الشديدة التى كانت عليها الأرض . وكذلك طول وقت التشريق . ولا شك أن ذلك عامل فى زيادة القوة الحيوية بالأرض كما ذكرنا هنا فى بدء الكلام عند ذكر البور أو البرش. وله تأثير فى تجمع الآزوتات .

هل تقف عملية الشراقى من وجهة اعداد الغذاء على تجهيز الأرض لعمليات

التأزت . وتجمع الآزوتات فحسب ؟ ولكن ما حظ العناصر الأخرى . ؟ مثل البوتاسا وحمض الفوصفوريك وهلم جرا . ؟ ويهمنا أمر تدبير هذه العناصر فى مثل هذه الأراضى التى لا تسمد بأسمدة تحتوى عليها .

الجواب أيها السادة . أنه يصح اتخاذ عمليات التأزت مقياسا لدرجة إعداد العناصر الأخرى . وليس فى ذلك خطأ أو مغالاة .

كما أن فترة الشراقى وأقصد الحرارة والتشقق . تساعد على تحليل المركبات المعقدة الى مركبات أسهل تعقيدا . ويسند ذلك الى فعل الأكسدة . ولكنه ظهر الآن أن ذلك يرجع الى عوامل طبيعية أيضا . وبيان ذلك أنه كلما أثر على المواد الغروية بالأرض . بفعل الحرارة والشمس مثلا . قل ضن الأرض بالمركبات . وبذلك يسهل خروجها الى سوائل الأذابة مثل الماء والأحماض . وكذا للنبات .

كذلك الطمى الذى يرسب على أراضى هذه الحياض . ولقد كانت تقدر أهميته فيما مضى على اعتبار ما تحتويه من العناصر الغذائية فحسب . بيد أن التجارب الحديثة التى عملت تحت ظل الأبحاث الكيمياوية والحيوية والتى كان يجريها موصيرى ولم تنشر بعد تجعل قيمته من هذه الناحية أمراً ثانويا . وليس هذا تقليلا من شأنه . إذ رغماً من هذا الاعتبار فقد ظهر أن فائدة الطمى لأرض مصر تسمو على مسألة أغنائه للأرض بالعناصر فهناك العوامل الحيوية تعتبر أكثر أثراً . فالآزوت الذى يحتويه الطمى قليل لا يكفى ما يتطلبه محصول واحد من القمح كما أنه يوجد على حالة عضوية غير قابلة للامتصاص وليس على صورة آزوت آزوتيك كما هو الحال فى أسمدة نترات الصودا مثلا . وكذلك قل عن البوتاسا وحمض الفوسفوريك إذ يوجدان على حالة معقدة . ولكن من الوجهة الحيوية علم الآن أن الطمى لظاهرة غير معروفة يزيد من عمليات

التأزت المفيدة التى تحلل الآزوت العضوى الى آزوتات . وهـذا معناه زيادة الخصب للحاصلات التى تزرع بعد أرض مجهدة .

حالة الأرض بعد الحاصلات الشتوية

فالحاصلات الشتوية السابقة تترك الأرض فى حالة ضعيفة نتيجة الاجهاد سواء كان المحصول قمحا أو شعيرا أو كتانا . ولا يشذ عن ذلك نبات البرسيم اذ أن مخلفاته من الآزوت تكون على صورة عضوية معقـدة التركيب عديمة الجدوى حتى تتحلل وتؤثر عليها عمليات التآزت التى تحول هذا الآزوت الى آزوتات صالحة . وأنه لمن الممتع أن نذكر هنا بيان ما تحتويه بعض الأراضى من الأزوت الآزوتيك بعد حصاد الحاصلات الشتوية وذلك أبان الجفاف وقبيل غمرها بالفيضان حسب أبحاث الجمعية الزراعية .

جدول يبين حالة الأراضى فى وقت الشراقى

المحصول السابق	التاريخ	مقدار الرطوبة	آزوت آزوتيك فى المليون	آزوت ماء لنترات السودا بالفدان
كتان	٣ مايو	١٤ر٢	٢ر٧	٢٦ كيلو
قمح	٢٦ يونيو	٥ر٨	٥ر١	٥١ »
برسيم	٢٦ يونيو	٦ر٩	٦ر١	٥٨ »
بعض الحياض بأسيوط	٨ أغسطس	٣ر٧	٥ر٧	٥٥ »

ومن الواضح أن مقادير الآزوت النتراتى قليلة جدا بالأرض اذ هى محسوبة لعمق ٢٥ سنتيمترا فى الأرض . على أن هذا المقـدار القليل يفقد أيضاً متى غمرت بمياه الرى أو الفيضان .

وعند ما تجف الأرض نوعا تتكاثر الباكتريا وتبتدىء عملية التأزت بتجهيز الآزوتات الصالحة لتناول النباتات . وكما دلت الأبحاث المنوه عنها آنفا ان مياه الفيضان الحمراء عامل فى زيادة سرعة العمليات الحيوية .

على أنه لو كان البذر يحدث بعد فترة طويلة من صرف المياه لوجدت النباتات كنزاً كبيراً من الآزوتات . أما والضرورة تقضى بالبذر والأرض رطبة (أى قبل تكوّن شىء من النترات) فان ذلك مع انبات البذور ونمو النباتات وجفاف سطح الأرض شيئا فشيئا . كل هذه ظروف تعرقل عمليات التآزت شيئا ما . وبالكثير يتوافر قدر بسيط من النترات يكفى لمحصول دون المتوسط ومن ثمت كانت نتائج التسميد ظاهرة فى مثل هذه الأراضى .

وطريقة الزرع والحالات التى أتينا على ذكرها تقرر نوع السماد ووقت استعماله. فيلزم أن يكون سمادا قابلا للذوبان صالحا للتناول . ويوضع مع البذور فى الأرض عند الزرع . ولا بد أن يكون قابلا للذوبان حتى يسرى مع الرطوبة الباقية ومتبعا فى ذلك مناطق الجذور أثناء نموها .

وقد يكون سماد الطفلة والكفرى الجيدان وكذلك نترات الصودا . لاحتوائها على الصودا خير الأسمدة لمثل هذه الحالات إذ يكون نفعها مزدوجاً من جهة الآزوت اللازم لمحصول جيد . ومن جهة أخرى بالنسبة لقواعدها من الصودا التى تعمل على التبادل مع عنصر البوتاسا الأرضية والذى خلفته مياه الفيضان فى الطمى . وبذلك تخرج البوتاسا من مركباتها المعقدة وتتحول الى صورة أكثر صلاحية لتناول النباتات .

٤ — زراعة القمح بعد الذرة

ربما كانت هذه أتعس الحالات لزراعة القمح لعوامل كثيرة . غير أن المساحات التى تحدث عليها قليلة لحسن الحظ . وذلك متى اتبع شكل خاص من الدورة الثلاثية ورغب الاكثار من زراعة الذرة .

فانه رغما عن التأخير فى حصاد الذرة تكون الأرض عادة ملآى بالحشائش والحلى كما يضطر ضيق الوقت الى العجلة فى الخدمة .

ومن ناحية أخرى تحصد الذرة وتكون الأرض فقيرة بالغذاء النتراتى إذ أن الذرة محصول سريع النمو قصير العمر وقلما يسمح بتجمع أى مقادير يعتد بها من الآزوتات تفيض عن حاجته وقد لا يزيد ما يكون متجمعا فى التربة عن ١٤ جزءاً فى المليون من الآزوت النتراتى فى التربة . فى نفس الطبقة التى تعول القمح فى عز ثمرة .

كل هذه العوامل مجتمعة . كذلك عدم بوار الأرض أو السماح لها بسير عمليات التأزت لما تستوجب العناية بتسميد القمح اذا كان يرغب فى محصول مربح يعوض كلفة الانتاج .

على أنه يوجد بعض الظواهر التى قد يحسن الاشارة اليها على سبيل الالمام. منها مسألة زراعة الذرة وكثافة الزرع وخفته . فالذرة المزرعة على الخطوط تترك فى التربة أضعافا من الآزوت النتراتى وذلك لتسرب النترات الذائبة الى قمة الخطوط . ولكن ذلك يكون على حساب قلة المحصول .

كذلك الزرع الخفيف من بادىء الأمر أو نتيجة لعمليات الخف المستمرة لوقت متأخر . واقتلاع العيدان . فهذه قد تسمح بتكوين بعض الآزوتات للقمح . وكذلك التسميد للذرة بسماد بلدى جيد مع النترات .

ولبيان ما يترك من الآزوتات المجتمعة بالنسبة لاختلاف طرق الزرع آتى هنا بما سبق أن ذكرته عن تجارب الجمعية الزراعية فى النشرة الخامسة عشرة الفنية .

طريقة الزرع	آزوت على حالة آزوتات فى الأرض الجافة	أجزاء فى المليون
طريقة الخطوط	زرع كثيف	٣١٫٥
	« خفيف	٤٢٫٣
طريقة التغيير	« كثيف	٢٠٫٤
	« خفيف	١٧٫٨
قمة الخطوط	« كثيف	٦٠١٫٠
	« خفيف	٦٤٧٫٧

فاذا حسبنا أن قمة الخط تكاد تكون شبه منحرف ضلعاه ٥ و١٠ سنتيمتراً وارتفاعه ٦ سنتيمترات وهـذه الابعاد مقدرة على أقل تقدير . فان مقدار الآزوت المتراكم فى قمة الخطوط بالفدان الواحد تساوى نحو جوال ونصف (١٥٠ كيلو جرام من نترات الصودا) هذا فى حالة الزراعة الكثيفة وجوالا وثلاثة أخماس تقريبا فى الزراعة الخفيفة وهذه المقادير تعتبر بلا شك كبيرة .

وبمناسبة زراعة الذرة على الخطوط أيضا . قد يكون من الفكه أن أروى لحضرات المبتدئين حادثا ربما كان لم يزل سراً للآن . عن تعديل زراعة الذرة . ففى سنة ١٩١٤ توجهت الآراء الى تعميم زراعة هذا المحصول بطريقة الخطوط بزعم أنها تفضل طريقة الزرع العادية وبثت الدعوى فى أنحاء القطر تشير بمزايا هذه الطريقة المبتكرة . وقامت الجمعية الزراعية بنصيبها الأوفر من عمل التجارب عن ذلك الموضوع وما يتبعه من دراسة الأرض والنباتات . ولم يكن رأينا فى صالح هذه الطريقة المزعوم أنها مبتكرة .

ولكن وجه الغرابة . أن هذه لم تكن بالطريقة المبتكرة . بل كانت زراعة الخطوط هى الطريقة المتبعة فى عهد محمد على واسماعيل . ولكننا نشأنا فى جيلنا هذا . ولم يكن لها أى أثر (١).

والسبب الذى دفع فلاح العهد الماضى الى الاقلاع عنها حتى اندثرت وأحل محلها طريقة الزرع بالتخضير . هو بعينه الذى منعه عن قبولها وسوغها فى عهدنا الحاضر . وما من مانع سوى نتائج تجاربه الذاتية . وهكذا يعيد التاريخ نفسه . واعتقد الآن . أنكم ترون . أن الفلاح قدير بخبرته . وعالم بحرفته . والسلام ؟

ملاحظة — لسهولة مراجعة المحاضرة نبين أهم النقط التى يدور عليها البحث . مع بيان الصحائف التى تقع فيها للرجوع اليها .

(١) مقارنة بين الاراضى عقب حاصلات البرسيم والقمح والفول ٣٢ — ٣٤
الشراقى فى اراضى الرى وفوائدها ٣٤
تأثير استعمال المواد المعقمة للتربة وتسخينها ٣٥
كثافة الزرع وحاجة القمح البرش للاسمدة ٣٧
(٢) زراعة القمح عقب القطن : ٣٨
سير عمليات التأزت اثناء زراعة القطن . ٣٩ — ٤٠
تسميد القمح الذى يعقب القطن واراء فى ذلك ٤١ — ٤٢
(٣) زراعة القمح فى اراضى الحيضان واراضى الجزائر ٤٢
فعل الشراقي فى عمارة الارض . حراقة طبيعة ٤٣
اراضى الجزائر . الارض العصلوجة . ٤٤
فعل الشراقى فى اعداد عناصر الغذاء . ٤٥

---

(١) راجع كتاب حسن الصناعة فى علم الزراعة تأليف احمد ندا

الطمى ٤٦
حالة الاراضى بعد الحاصلات الشتوية ٤٧
تسميد اراضى الحيضان . ٤٨
(٤) زراعة القمح عقب الذرة ٤٨
تأثير طرق زرع الذرة على محصول القمح ٤٩
زراعة الخطوط — نبذة تاريخية ٥٠