بعض مشاهداتى الكيميائية

ببريطانيا العظمى والولايات المتحدة (*)

أصحاب الرفعة والدولة والمعالى والسعادة والعزة — سيداتى . سادتى

فى هذا الجمع الحاشد من شيوخ الأمة ونوابها من زعمائها وقادتها فى كل ميدان من ميادين الحياة من رجالها المحنكين وشبانها المتوثبين — يعجز لسانى عن شكركم إذ تضفون علىّ الشرف العظيم بالحضور للاستماع إلى حديثي .

وأرى على ديناً أول جدير بالأداء بعد هذا الشكر العام وهو التوجه بالحمد الخالص الخاص إلى معالى حسين عنان باشا أول وزير للزراعة فى هذا البلد استن هذه السنة الطيبة فبعث برجاله الفنيين إلى الخارج يتصلون شخصياً بالباحثين العلماء من الأساتذة والزملاء فيتبادلون معهم المعلومات ويستعرضون ماقطعته خطى العلم وأساليب التطبيق ثم يختارون من هذا كله لبلادهم مايدفع بعجلة التقدم إلى الأمام وقد شاء الله أن يجعل توفيق الوزير فى هذه السنة الجديدة مضعفاً فكان أن جاء تنفيذها للمرة الأولى — إذ ستتبعها إن شاء الله مرات — عقب وقوف الحرب الحالية التى قطعت فيما قطعت من شتى الصلات وسبلها بين المشتغلين بالعلوم وغيرها .

وقد رغب معاليه إلىّ أن أتحدث إلى حضراتكم عن ملامح هذه الرحلة التى استمرت شهراً ببريطانيا العظمى وشهرين بالولايات المتحدة زرت أثناءها أكثر من ٣٠ جامعة ومعهد ومعمل وتحدثت إلى العديدين من خلاصة العلماء الكيمياويين زراعيين كانوا أو صناعيين وقطعت فيها بين الأوبة والأرتحال بالطائرة والقطار نحو الثمانية والثلاثين ألفا من الكيلو مترات رأيت فى غضونها الكثير وسمعت وقرأت أكثر من هذا الكثير على أننى أخشى أيها السادة أن مجال هذا المقام واضطرارى فيه إلى الجموح عن الفنيات الدقيقة والتفاصيل العلمية وقصر الوقت الذى حدد إلى — كل هذا سيجعل من محاضرتى أو حديثى هذا أشبه شيء بتعداد رؤوس أهم

(*) محاضرة ألقاها صاحب العزة الدكتور احمد رياض بك مدير قسم الكيمياء بوزارة الزراعة بصالة السينما بمتحف فؤاد الأول الزراعى فى ديسمبر سنة ١٩٤٦

الموضوعات دون الخوض فى المسائل نفسها بل تفاصيلها إذ أن كلا منها حقيق بأن يستغرق محاضرة أو محاضرتين على أقل حال .

وإذا كان من العسير على أن أختص بالذكر موضوعا دون آخر فأكثر عسراً بلا ريب أن أتوه بمعهد وأغفل أضرابه أو أن أذكر باحثاً وأنسى إخوانه ولكننى لايسعنى إلا أن أتحدث فى شىء من التفصيل عن نوع جديد من معاهد الأبحاث ابتدعته وزارة الزراعة بالولايات المتحدة ونفذته فى عام ١٩٣٩ وأعنى به المعامل الأقليمية الأربعة للابحاث .

تقوم هذه المعامل الأربعة فى الجهات الأربعة الأصلية للولايات المتحدة ويختص كل منهما بالبحث المطلق الذى لا يحده شىء للوصول إلى أكبر مايستطاع من الإفادة من المحاصيل الرئيسية أو مختلفاتها بالمنطقة التى يقع فى دائرتها المعمل فيختص المعمل الشمالى فى بيوريا بالذرة والقمح والبقايا الزراعية على أنواعها والغربى فى بمحاصيل الخضر والفواكه والبطاطس والقمح والبرسيم الحجازى . والجنوبى فى نيو أورليانز بمحاصيل القطن والبطاطا والفول السودانى والشرقى فى فلادلفيا بمحاصيل الدخان والتفاح والبطاطس والخضر والألبان .

ولا تنحو هذه المعامل فى أعمالها نحو الزراعة أو علومها إذ لاتجرى فيها مثلا أبحاث على تربية هذه المحاصيل أو طرق زراعتها وريها أو تسميدها لرفع غلتها أو إعداد التربية وإصلاحها لها أو معالجة الأمراض التى تنتابها أو مقاومة الحشرات التى تتطفل عليها ، أو حتى الانتفاع الزراعى بمختلفاتها كصناعة الأسمدة العضوية منها .. الخ — بل تنزع الأغلبية الساحقة من الابحاث إلى الناحية الصناعية كتحسين مقاومة المنسوجات لعوامل الفناء والانحلال بعوامل الضوء والنار والماء والعفن واستنباط الألياف الصناعية من زلاليات تلك المحاصيل واستخراج الفيتامينات من بقاياها وتحضير الوقود السائل منها . وابتداع أشباه الفلين والمطاط والخشب من قشورها ونفاياتها . وأخيراً حفظها بطرق التجفيف والتجميد وما إليها .

ويغطى كل معمل من هذه المعامل مساحة لاتقل عن عشرين فداناً وينتظم بين موظفيه الفنيين وغيرهم قرابة مائتين وخمسين وبلغت نفقات إنشاء المعمل وإعداده أكثر من مليونى ريال إذ لم تضن الدولة على علمائها الباحثين بالبناء المنسق ، والموقع الجميل وكل ما احتاجو إليه من الكيماويات والأدوات والآلات الحاسبة بالكهرباء

والأجهزة الكيمياوية والطبيعية مهما غلا ثمنها والورش اللازمة والمصاعد الكهربائية والثلاجات الضخمة ونظام تكييف الهواء صيفاً وشتاء والمكتبات الزاخرة وغرف الاجتماعات المريحة والمطعم البسيط الواقي النظيف لتناول وجبة الفطور الخفيفة — مما يهيء في جملته وتفصيله وسائل الهدوء والإطمئنان والراحة في غير ترف ، والجو العلمي وهي عوامل حافزة دون ريب للعمل الوافر والإنتاج الصحيح . ويستوى في هذا التفصيل كل ما رأيت من معامل تلك البلاد الملتهبة بالتنافس والنشاط سواء أكانت المعامل للحكومة أو للشركات .

وتنضوى تحت لواء هذه المعامل أقسام الأبحاث الآتية :

الزيوت والدهون — الزلاليات — الكربوايدرات — الكيمياء الحيوية — الصناعة والإعداد — التخمير — الكيمياء التحليلية والطبيعية — دراسة المتخلفات — الأغذية ومنتجاتها — وأخيراً الهندسة والإخراج . وفي هذا القسم الأخير تتجسم خلاصة الأبحاث ومنتهاها في كل موضوع فتصير إلى ما يسمونه بالمصنع الإرشادى . أو الـ pilotplant وهو الخطوة الأخيرة قبل المصنع الكبير .

وأحب بعد هذا أن أغتنم الفرصة الحاضرة فأقدم إلى معالى وزيرنا المجدد رجاء في الصميم رجاء لا أشك في تعضيدكم لي فيه أيها السادة وهو أن يعمل معاليه على إنشاء معمل واحد بمصر على غرار تلك المعامل الأقليمية لدراسة محاصيلنا ومسائلها فتتفتح لنا به آفاق البحث الحر المنتج ويهيء للعلم أن يسطع بجلاله على هذه البلاد فتتذوق حلاوته وتنصف رجاله ويشيد الوزير لبلاده بعمله مفخرة لا يفنى مجدها على الأجيال .

ولحضراتكم أسوق فيما يلى على سبيل التمثيل فقط بعض ما يجرى بتلك المعامل للافادة عن المحاصيل ومختلفاتها .

فمن الفول السودانى — عدا منافعه المعروفة لنا جميعاً وعدا الألياف الصناعية التي سنتكلم عنها كمجموعة قائمة بذاتها فيما بعد — ويصنعون في المعمل الأقليمي الجنوبي الغراء والأشرطة اللاصقة Adhesivetabes وذلك باجراء عمليات بسيطة على زلال البذرة كما وجدوا أن الصمغ الناتج منه يفوق الأصماغ النباتية الأخرى في لزوجته وسيولته وسرعة جفافه مع القابلية للابتلال مرة أخرى . وقد رأيت عندهم كتباً استعمل في تجليدها هذا الصمغ فلم أجد فيه عيباً أو نقصاً عن الكمال .

أما زيته فقد استعملوه لتمليس الصوف المجدول فهاق فى ذلك زيت الزيتون . كما حسنوا خواص حفظ هذا الزيت المعروف بسرعة التزنخ والفساد وذلك بواسطة تركيز مابه من المواد المضادة للتأكسد .

ثم نجحوا فى استخدامه مضاداً للحشرات إذ ثبت أن إضافة ٢٪ منه إلى مخلوط الطلق يزيد كثيراً فى فاعليته ضد من البسلة وأن إضافة القليل منه إلى النيكوتين أو غيره من المضادات تزيد فى سميتها لبق الفرعيات ، كما أن هذا الزيت قبل تنقيته أفضل من زيت البترول إذا استخدم مضاداً للبق الدقيق المكسيكى .

وعلاوة على استعمال قشر هذا الفول فرشة للبهائم فقد استخدموه قاعدة للديناميت وعازلا للحرارة فى صناعة الطوب المسامى ومن تخميره مع الماء يحصلون على الكؤول ومن مسحوقه يحصلون على مادة مثالية لتنظيف مكابس المحركات والآلات الدقيقة الأخرى دون خدش سطوحها الناعمة أو تغيير أحجامها إذا استعملت المساحيق الأخرى كالرمل وغيره . ولما اشتدت أزمة الفلين بالولايات المتحدة إبان الحرب صنعوا بالمعمل الأقليمى الشمالى من مسحوق هذا القشر مادة أسموها Noreseal تشبه الفلين فى خواصه المعروفة وتستعمل فى كل مايستخدم له. وقد رأيت الجهاز الذى يصنع به هذا الفلين بسيطاً معقول النفقات . أما عملية التحضير نفسها فلا تتعدى الطحن فالمزج مع الغراء والجلسرين والماء والسابونين ثم الضغط .

ومن قوالح الذرة — التى تستعمل وقوداً إذ تبلغ قيمتها الحرارية نحو نصف قيمة الفحم — يصنعون بالمعمل الإقليمى الشمالى من خلط مسحوقها مع مسحوق قشور الرز بنسبة ٦٠ إلى ٤٠٪ مخلوطاً مثالياً لتنظيف مكابس محركات الطائرات كما سبق فى حالة قشر الفول السودانى . وقد ثبت أن مدى احتمال مسحوق القوالح فى هذه العملية أطول منه فى حالتى الرمل أو قشر الرز . ويمكن استعمال هذا المسحوق أيضاً لتنظيف الغراء وإزالة الدهون من سطوح المعادن . كما يحل محل الردة فى تغذية الماشية أو فى تحضير الطعم السام للجراد . وهم يصنعون منه شراباً حلو المذاق وذلك بغليه مع الماء ثم إضافة سكر العنب إلى المغلى . ويستخدم — كما فى حالة قشر الفول السودانى — فى صناعة الطوب العازل للحرارة وفى الديناميت وفى خلطه مع الطين لعمل عجينة خفيفة للقيشانى وفى الفلين الصناعى والمشمع . كما يستخدم فى عمل كعوب للأحذية وفى صناعة البلاستيك ويحل محل نشارة الخشب فى تهيئة سطح كبير صالح لنمو بكتريا التخمير فى صناعة الخل . وقد صنعوا فى ولاية ميسورى

وحدها عام ١٩٤٠ ثلاثين مليون غليون للتدخين من القوالح قدرثمنها بمليون ريال. وكل هذه الاستعمالات السابقة ترتكز على الصفات الطبيعية للقوالح على أن هناك استعمالات أخري أساسها المزايا الكيمياوية منها :

١ — عمل عجينة للورق وذلك بحكم ارتفاع نسبة الخلوز فى القوالح .

٢ — وبسبب احتوائها على السكر يستخرج منها صمغ نباتى جيد .

٣ — ويمكن تقطيرها تقطيراً إتلافياً لتحضير حامض الخـــل وحامل النمل وكؤول الخشب والفطران ثم يتبقى بعد ذلك الفحم النباتى .

٤ — وبتخمير القوالح تنتج غازات صالحة للاضاءة وللوقود هذا عدا ناتجات التخمير الأخرى كحامضي الخـل والنمل . كما استطاعوا من التخمير أيضاً بالعمل الإقليمى الشمالى أن يحصلوا على وقود سائل بمعـدل ٩٥ جالون من السائل لكل طن من القوالح .

٥ — وإذا حللت القوالح تحليلامائياً بغليها مع حامض الكلوروديك المخفف نتج السكر . وقد استفادوا من هـذه الطريقة فى أوروبا وفى أمريكا الجنوبية إبان الحرب .

٦ — وإذا عولجت القوالح بحامض النار أو الصودا الكاوية نتج حامض الأوكـاليك المستعمل فى التصوير الشمسى وغيره من الصناعات .

ونعلم جميعاً أن فول الصويا لم يقبل الناس فى مصر على استعمال دقيقه بصفة غذاء كما أعرضوا عنه فى أمريكا أيضاً فى مبدأ الأمر حتى اهتدوا أخيراً إلى ما عرفه اليابانيون من قبل وهو استخدام الكؤول العادى بدلاً من المذيبات الأخرى لاستخراج زيت هذا الفول فصار الدقيق المتبقى أو الكسب إذا أردت ذا لون باهت كلون الكازين أو زلال اللبن واستطاعوا استخدامه بسهولة لإنتاج ألياف صناعية مقبولة اللون كألياف الكازين . كذلك تحسن طعم الدقيق كثيراً فزالت منه المرارة وذلك الطعم الفولى المعروف ولذلك استطاعوا استخدامه فى عمـــل شتى أنواع الحلويات وبدلا من بياض البيض فى عمل الـ Mering وكثير من الاستعمالات المنزلية الأخرى . وقد ذقت بنفسى دقيق هذا الفول المستخرج بالطريقتين القديمة والجديدة فوجدت بينهما فرقاً هائلا فى الطعم خاصة . وزادت أخيراً زراعة فول الصويا بالولايات المتحدة باستمرار حتى بلغ المستهلك من زيته عام ١٩٤٤ نحو ١٠٣٦ مليون رطل بعد أن كان ٩١ مليوناً فقط عام ١٩٣٥ . وحقق أسماء بعضهم

« الذهب من الحقل » كما أن قائمة استعمالاته المختلفة والمنشورة بإحدى النشرات التى جلبتها معى تستغرق صفحتين من القطع المتوسط .

وموضوع الألياف الصناعية : موضوع مغر لذيذ نشأ التفكير فيه من أن الزلال هو الأصل فى بناء الألياف بالنبات ولذا كان منتظراً أن نجد فى الزلاليات المختلفة من الزراعة أو الصناعة مادة نعالجها بشتى الطرق لصناعة الألياف منها . والطريقة العامة المستعملة تتلخص بأشد الاختصار فى إذابة الزلال الموجود عندنا فى مذيب مناسب لطبيعته وتركيزه ثم ترسيبه من المحلول مع دفعه من ثقوب ضيقة جداً فى سائل مناسب أيضاً ثم تلقى الخيوط المترسبة على آلة خاصة لشدها ولفها ثم تقويتها بعد ذلك وتجفيفها . ومن أمثلة الألياف التى نجحوا فى صناعتها .

١ — ألياف ريش الطيور وألياف بياض البيض
٢ — ألياف جلوتين القمح بعد خلطه بزلاليات أخرى
} وكله بالمعمل الإقليمى الغربى

٣ — ألياف جلوتين الذرة (Zein) وهى تشبه الصوف كثيراً ولها قواشد عالية فى حالتى الرطوبة والجفاف ذات مرونة جيدة وتمتص الصبغات أقل مما يفعل الصوف الطبيعى على أن هذه الصفة ومعها صفة الانكماش تتحسنا إذا عولجت الألياف بعملية الأستلة (Acity Lation) وتقاوم ألياف الذرة القلويات أى أنها تحتمل الغسل بالصابون .

وكلا النوعين الأخيرين من الألياف حضرا بالمعمل الإقليمى الشمالى .

٤ — أما ألياف كازين اللبن — أقدم الألياف الصناعية جميعاً — فقد حضروها فى إيطاليا عام ١٩٣٦ وأسموها Lanitial كما أسموا المحضرة فى المعمل الأقليمى الشرقى Aralac وتصنع هذه الألياف من اللبن بعد نزع القشرة منه وقبل صيرورته حامضاً . وقد عملت جميع التسهيلات اللازمة للفلاحين ووزعت عليهم النشرات وعممت الإرشادات ليرسب كل منهم الكازين مما زاد عنده من اللبن ثم يبيعه لصناع الألياف . ويبلغ ما يحصل عليه من مائة رطل من اللبن ثلاثين رطلاً من الألياف الصناعية التى ينتج منها بالولايات المتحدة الآن سنوياً نحو تسعة مليون من الأرطال . وتمتص ألياف اللبن الصبغات أكثر مما يفعل الصوف الطبيعى ولكن قوة الشد فيها خصوصاً إذا ابتلت بالماء أقل من قوة الصوف . وقد حضرت من ألياف اللبن خيوط قوية مختلفة السمك صنعت منها فرش الطلاء المختلفة على أن لا تغسل بالماء وإلا وهنت قوتها .

٥ — وألياف الصويا تلى ألياف كازين اللبن فى القدم وهما الوحيدان الموجدان عمليا بالسوق الآن أما غيرها فلا يزال فى المعمل أو فى دور الصنع الإرشادى) . ويبلغ محصول هذه الألياف مساويا للزلال الموجود فى فول الصويا وزنا بوزن وتجرى عملية الأبحاث فى المعمل الأقليمي الشمالى وألياف الصويا تقرب فى خواصها العامة من ألياف اللبن على أنها تشبه الصوف الطبيعى فى قوة التمطط وفى امتصاص الصبغات واحتجاز الحرارة أما قدرتها على الشد فأقل من قوة شد الصوف خصوصا إذا كانت مبتلة بالماء .

٦ — أما ألياف الفول السودانى فقد أنتجتها لأول مرة شركة الصناعات الكيماوية الأمبراطورية فى أواخر سنة ١٩٣٨ باسكتلندا وأسمتها Ardil وفى المعمل الاقليمى الجنوبى حضروا من زلال الفول السودانى أليافا أخرى أسموها Sarelon يقولون أنها أحسن من ألياف اللبن . وقد رأيت منسوجات الأرديل كما رأيت المنسوجات الأميريكية المصنوعة من ألياف الفول وحدها أو بعد خلطها بخيوط القطن وهى مصبوغة باللون الوردى أو الأحمر أو الأخضر وقيل لى أنها تمتص الأصباغ أسرع مما يفعل القطن .

٧ — وتجرى الأبحاث حالاً بنفس المعمل الجنوبى على صناعة الألياف من زلال بذرة القطن وأهم الصعوبات التى تعترضهم فيها أن زلال القطن — فيما يختص بالذوبان — قسمان أحدهما كزلال الفول السودانى يذوب فى الصودا الكاوية بينما يذوب الثانى فى محلول كبريتات الصوديوم ومن هـذا يتضح أن من العسير ترسيب زلال البذرة كله فى سائل مرسب واحد وقد صممت لصناعة كل من هذه الألياف الآلات اللازمة وحضرت المحاليل المناسبة فأنتجت الالياف بكميات كبيرة سمحت بدراستها من مختلف الوجهات فنسجت المنسوجات وصبغت بالألوان المختلفة واستعملت فعلا فى بعض الأحيان . ويتوقف بالطبع مستقبل هذه الألياف الصناعية — ماخرج منها إلى السوق فعلا كألياف اللبن وألياف الصويا وما لم يخرج من حظيرة المعمل بعد — على عوامل عدة أهمها درجة الاتقان والثمن وتوافر الخامات ومدى الاستعمالات التى تصلح لها وقوة مزاحمتها للقطن والصوف والحرير وهى التى لانعتقد مطلقاً باختفائها التام من السوق . مهما بلغ من تقدم الألياف الصناعية .

وإذا تحدثنا عن الألياف ساقنا المقام إلى ذكر التحسينات العظيمه التى تقصد اليها الأبحاث المستمرة عليها فى المعمل الاقليمى الجنوبى المختص بشئون القطن ففيه

تدرس أنسب الأحوال التي تخزن تحتها المنسوجات بمنجى من غوائل الحشرات والعفن وتأثير الحرارة والرطوبة والضوء ولا تقتصر الوسائل المستعملة على ضروب الكيماويات بل تتعداها إلى غيرها من الطرق الطبيعية والحيوية أيضا .

فبالاستلة Acity lation تقاوم المنسوجات هجوم الحشرات وأنواع الفطر والعفن كما تحتمل الحرارة ولا تتغير من خواصها بعد هذه المعالجة الكيماوية إلا قابليتها للانصباغ وقد دفنت في التربة أكياس عولج نسيجها بهذه الطريقة وذلك لفترات مختلفة طويلة فلم تتأثر ولم ينلها الاضمحلال .

وكانوا فيما مضى يخيطون أجولة الاسمدة الكيماوية بدوبارة عادية حتى حدث أثناء الحرب الأخيرة أن تأثرت دوبارة أجولة شحنة كبيرة من سماد السوبر فوسفات المزدوج فانفرطت الأكياس وضاع السماد وتسببت عن الحادثة خسارة مالية كبيرة حدت بالباحثين في المعمل الاقليمي الجنوبي إلى دراسة الموضوع ولم تجد محاولات تغطية الدوبارة بالشمع أو الصابون وأمثالها حتى عولجت الدوبارة بمواد كيماوية خاصة تحت ظروف حرارية ووقتية معينه فكان في ذلك فصل الخطاب .

وعالجوا الاقمشة بخليط من الراتنجات والبراقين وأكسيد الانتيمون . . . الخ وضغطوها ثم غسلوها وجففوها فصارت غير قابلة للاشتعال ورأيت منها قطعا لا يصيبها عود الثقاب المشتعل بضرر ما ، نعم إن وزن الأقمشة يزداد في هذه الحالة بقدر نحو نصفه الأصلي ولكن نعومتها وقابليتها للغسل لا تتأثر في شيء بل تزداد مقاومتها لشتى عوامل الاضمحلال .

ومعلوم أن مقاومة المنسوجات لولوج الماء بين خيوطها لا تتوقف فقط على برمة الفتلة أو ضيق المسافات بين الفتلات المختلفة . ولكن على سطح النسيج نفسه وخصوصا على زاوية التلامس بين الماء والنسيج . وعلى هذا الأساس وما اليه من اعتبارات طبيعية وكيماوية معقدة اكتشفوا في ذلك المعمل طريقة يعالجون فيها القماش بمركبات عضوية وغيرها من مركبات السيليكون فتصير طاردة للماء . وقد جربت بنجاح قطعة من هذا القماش المعامل في جهاز قد صنع بانجلترا روعي في تصميمه أن لا يحاكي وقع المطر فقط على قماش المعطف مثلا ولكنه يمثل أيضا انحناءات القماش عند تحريك لابسه للذراعيه أثناء السير في المطر .

وفي هذا الباب أيضاً ابتدعوا خيوطاً قطنية تنتفخ بملامستها الماء ثم تمنع مروره

بينها وقد جربوا صناعة خراطيم الحرائق من هذه الخيوط بدلا من التيل أو من الأنسجة المبطنة بالمطاط فنجحت التجربة . والواقع فعلا أن الماء إذا دفع فى الخرطوم نفذ فى مبدأ الأمر من خيطانه فابتلت به ثم انتفخت الخيوط بعد ذلك فمنعت مرور الماء منعا تاما . ومن نفس هـذا القماش عملت قرب الماء (الزمزميات) فاذا مسح سطحها الخارجى بالماء فى أول الأمر كما قلنا تبخر كما فى حالة القلة وبذا يبرد الماء الذى بداخلها .

ورأيت فى نفس المعمل — أي المعمل الاقليمى الجنوبى — جهازاً بديع التركيب فائق التصميم اسمه Normal Salar Sucideuce Eocpoeure Cabinet وهو عبارة عن صندوق يدرس بواسطته تأثير سقوط الألوان المختلفة المكونة للضوء على المنسوجات المختلفة وذلك إبان ساعات النهار كلها وفى فصول مختلفة من السنة وكل هذا بطريقة علمية دقيقة .

وفى المعمل الاقليمى الشرقى يحضرون من النشاء مركبات كيماوية عديدة تصنع منها الأصباغ والبلاستيك وطلاء يقى الخشب والزجاج والمعادن من فعل الأحماض والقلويات والحرارة . ودرسوا صناعة النشاء من أجزاء النباتات المختلفة بذوراً كانت أم جذوراً وصمموا لها الآلات وحسنوا الطرائق ، وفى المعمل الاقليمى الشمالى حضروا ما أسموه « اسفنجة النشاء » التى تستعمل فى صناعة العديد العديد من الحلوى والمأكولات الأخرى واقترح استعمالها فى الجراحة لامتصاص السوائل التى تسح من الجروح وهى تحضر بتبريد عجينة النشاء العـادية إلى ما تحت الصفر فاذا ما عادت الحرارة إلى الدرجة العادية ضغطت العجينة للتخلص من مائها الزائد فصارت سهلة التشكيل والسحق ... الخ .

وفى المعمل الاقليمى الشرقى يجففون بقايا الخضر التى لا يأكلها الإنسان كأوراق اللفت والجزر وعروش اللوبيا والبسلة وأضرابها ويستخدمون الناتج من التجفيف بنسبة تبلغ ٨ ٪ فى علف الحيوان أو غذاء للدواجن وقد لاتقبل صغار الدواجن فى مبدأ الأمر على أوراق اللفت مثلا ولكنها تتعود عليها بعد وقت معقول وقد عملت تجارب ثبت منها أن درجة نمو الدواجن وصحتها العامة تتحسن على هذا الغذاء أكثر مما تفعل على مجفف البرسيم الحجازى وإن نسبة الموت بينها فى الحالة الأولى أقل منها فى الحالة الثانية ولا عجب فى ذلك فان هذه البقايا تحوى نسباً محترمة جداً

من الفيتامينات اللازمة للنمو ومن المواد المعدنية كما تبلغ فيها نسبة الزلال نحو ثلث وزنها والدهون نحو ٧٪ منه .

وولاية كاليفورنيا كما يعلم الجميع منطقة معروفة بزراعة الخضر والفواكه ولذا كان من الطبيعى أن تتركز دراسة هذه المحاصيل ومتخلفاتها بوجه عام فى المعمل الاقليمى الغربى الكائن على مقربة من عاصمة تلك الولاية . وقد أهتم الباحثون هناك اهتماما خاصاً بموضوع تجفيف الخضر والفواكه وتجميدها . إما بحالتها الكاملة أو مجزأة وذلك على نطاق واسع فاخترعت الآلات وتعددت أنواعها بتعدد الظروف المحلية وقدرت نفقاتها مفصلة فى نقل وتقطيع وتجفيف ووقود وتيار كهربائى وعمال واستهلاك آلات ... الخ كما نشرت للارشاد صور الآلات وتفاصيل أجزائها وأسماء صانعيها وبائعيها وعقدت الاجتماعات لشرحها وتجربتها . هذا كله من الوجهة العملية وأما من الوجهة العلمية فقد بحثوا تأثير التجفيف والتسميد على خلايا تلك المحاصيل وأنسجتها ومحتوياتها من فيتامينات وزلاليات ودهون و... الخ وعلى قيمتها الغذائية وعلى طعمها وقدرة المجفف منها على امتصاص الماء بالثانى للعودة إلى الحالة الطبيعية ودرسوا أثر خزن تلك المواد الغذائية المجففة أو المجمدة وما ينتابها من تغييرات كيماوية وحيوية أثناء الخزن . إلى آخر ما هناك مما يجب أن يكون لنا قدرة نهتدى بها عند التوسع فى زراعة الخضر والفواكه التوسع المرجو وما سيترتب عليه من حفظ أو تصدير إلى البلاد القريبة والبعيدة على حد سواء .

وآخر ماابتدع فى هذا الباب بالمعمل المذكور هو ماقد يسمى بالتجفيف التجميدى (Dehydro freeging) وهو إجراء يبدأ بتجفيف الخضر أو الفاكهة حتى يزال نحو ثلثى الماء الموجود بها ثم التجميد بعد ذلك . ومزايا هذه الطريقة واضحة إذ بها يقل حجم الناتج ووزنه عما إذا استعملنا التسميد فقط وسيتبع هذا الاقتصاد ظاهر فى مصاريف التسميد نفسه وفى ورق اللف وفى الصناديق ومحلات التخزين وأجور العمال وفى المكان اللازم للنقل بالسكة الحديد والسيارات والطائرات وسيسمح هذا كله باستعمال النقل السريع فى الطبقات العليا من الجو . كما ثبت أن القيمة الغذائية للخضر والفاكهة وقدرتها على امتصاص الماء والعودة إلى الحالة الطبيعية تكون أحسن باستعمال التجفيف التجميدى عما إذا استعمل التسميد وحده

وفى المعمل الإقليمى الجنوبى درسوا طويلا موضوع خزن بذرة القطن لمدد

طويلة مع المحافظة على جودتها . وأثبت قليل من البحث أن التبريد وحده لايكفى للحصول على النتائج المرغوبة فجربوا ترطيب البذور فى المخزن ورش السائل النشادرى عليها بدرجة معينة فوجدوا أن هذا ولو أنه يهدىء من حيوية البذرة مؤقتاً فلا ترتفع حرارتها ولا يتحلل زلالها أو يفسد زيتها — إلا أنه لايعطى أحسن النتائج فى المخازن الكبيرة فجربوا ثانياً حتى اهتدوا أخيراً إلى أن خلط البذور بمركب معين يقيها تمام الوقاية وذلك فى حالق الكميات الصغيرة والكبيرة على السواء

وأعتقد أن فيما سبق سرده على حضراتكم قد أعطاكم الآن فكرة كافية عن الآفاق الواسعة التى تحويها أبحاث المعامل الاقليمية المذكورة فلننتقل إلى بعض مارأيت فى غيرها على سبيل التمثيل أيضاً لا الحصر :

ففى معهد بويس طمسن لابحاث النبات على مقربة من نيويورك يدرسون الهرمونات بصفة كونها مضادات للفطر وعوناً منها فى تأثير نمو البراعم بالنبات حتى يجتاز فترة الصقيع فتستطيع البراعم بعدها أن تخرج قوية صحيحة وكذا فى تعجيل عقد الأزهار .

وفى إنتاج أثمار كالطماطم مثلاً لابذور لها . كما يستخدمون الهرمونات قاتلة للحشائش الضارة . على أن مقاومة الحشائش بهذه الطريقة أو بغيرها مما تستعمل فيه الأحماض والمواد السامة الأخرى تعتمد فى أغلب حالاتها على قتل الحشائش حين تخلو الأرض من المحصول مما لا يتيسر دائماً بنجاح كامل . غير أنى علمت فيما علمت عند زيارتى لمحطة تجارب روثامستد بانجلترا عن أبحاث جرت بالتعاون بين بعض علماء هذا المعهد وجامعة لندن وبناء على نتائج هذه التجارب حضرت شركة الصناعات الكيماوية الامبراطورية محلولاً لهرمونات معينة يرش به حقل الشعير قبل فصل إزهاره وهو نفس الوقت الذى يزهر فيه الشعير البرى فإذا مس السائل أزهار هذا العشب (الشعير البرى) قتل أعضاء التناسل فيها فمنع تكوين البذور وهذه هى الطريقة التى يسمونها « المقاومة بالإنتخاب » أو Selective Killing

وكان من حسن حظى حين زرت جامعة كاليفورنيا بلوس لنجيلز ومعمل ابحاث الرى التابع لوزارة الزراعة فى ريفرسيد أن لقيت المشتغلين بموضوع استخدام المياه الجوفية للرى ولتخفيض مستوى الماء الأرضى العام أو المحلى فقط وزرت معهم بعض المناطق التى تروى بهذه الطريقة وشهدت ما نما عليها من نباتات ورأيت الآلات الرافعة واطلعت على أنواعها وخواصها وتكاليف إنشائها ..... الخ ومما هو جدير

بالذكر أن المناطق التى تعتمد فى ريها على المياه الجوفية يزرع بها القطن والبطاطس والعنب والطماطم والموالح وغيرها وإن بإحداها تنمو فواكه شركة دى جورجيو التى تمون أغلب الولايات المتحدة بالفواكه الطازجة الشهية .

كما عثرت فى انجلترا على آلة لحفر خنادق المصارف المغطاة حتى فى الأرض الثقيلة ويجر الآلة المذكورة جرارة فوردسون ويبلغ عمق الخنـــدق الذى تحفره سبعين سنتيمترا كما يبلغ عرضه من أعلا ٢٨ سنتيمترات ومن أسفل عشرة . وتحفر هـذه الآلة فى الدقيقة الواحدة من الخندق ما يصل طوله إلى مترين وعشرة سنتيمترات

ولابد لى أن أحدث حضراتكم عن بعض نتائج زيارتى لحقل برود بولك التاريخي فى محطة تجارب روثا مستد الزراعية بانجلترا ، يزرع القمح فى هذا الحقل سنويا باستمرار منذ سنة ١٨٤٤ أى منذ مائة سنة وثلاث سنين ولا يزرع فيه محصول سواه . وقد قسم الحقل إلى قطع أو معاملات يسمد كل منها سنوياً بسماد معين وكمية محددة — كسماد المواشى فقط والمواد المعـدنية المختلفة والأسمدة الآزوتية فقط والآزوتية مع المواد المعدنية الأخرى ... الخ كما تركت إحداها دون سماد بالمرة وبالاطلاع على بيان محصول هذه المعاملات المختلفة ومقارنة بعضها ببعض طوال هذه الحقبة الطويلة من الزمان ونتائج فحص هذه التربة ومشـــاهدتى للمحصول النامى على الحقل فعلاً يتضح ما يأتى :

أولا — أن الأرض التى لم تسـمد مطلقاً كانت — كما هو المنتظر — أردأها جميعاً وأقلها محصولا وكادت تساويها فى ذلك الأرض التى أعطيت مواد معدنية فقط بدون آزوت .

ثانياً — كانت الأرض المسمدة باستمرار بسماد المواشى أحسنها جميعاً على العموم فى مظهر النبات وانتظام نموه ووفرة محصوله خصوصاً إذا اعتبرنا كميات الآزوت المعطاة فى كل حال .

ثالثاً — إن الأرض التى تسمدت باستمرار بالكمية الكبرى من سلفات النشادر وقدرها نحو ٣٠٠ كيلو جرام سنويا لم تنقلب حامضة قط بل بقيت قلويه بعض الشىء وهذا مع مرور أكثر من مائة عام على هـــذه المعاملة ومع أن سلفات النشادر فى أغلب هذه المدة كانت من النوع الحامض جـداً المحضر بالطريقة القديمة التى تترك بالسماد حامض الكبريتيك المنفرد ومع أن هذه الأرض لم يضف إليها الجير مطلقاً .

وهذه المنطقة من الأهمية بمكان عظيم إذ تخوف بعضهم من صيرورة الأرض حامضة إذا أخذ برأي الذى اعتمده المؤتمر الكيماوى المصرى الأول فى السنة الماضية كإحدى قراراته والذى تمسكت به فى اللجان الرسمية وفى غيرها وهو أن سلفات النشادر هو أصلح سماد يمكن استعماله باستمرار فى التربة المصرية مع ضمان المحافظة على خصبها . هذا مع العلم بأن الأرض المصرية قلوية وإنها من الغناء بالجير على وجه العموم بحيث يضجر بعضها بكثرته فيه . ويسرنى أن أخبر حضراتكم أن أفضلية سلفات النشادر على كل ما عداها من الأسمدة لتربتنا المصرية رأى يشرفنى أن شاركنى فيه دون تردد أكبر علماء التربة والتسميد ببريطانيا العظمى والولايات المتحدة حين حدثتهم فى هذا الموضوع أثناء رحلتى الأخيرة .

ويسوقنى الحديث عن الأسمدة والتسميد إلى ذكر زيارتى لوادى نهر تنيس بالولايات المتحدة حيث قاموا بمشروعات الرى الهائلة وشيدوا الخزانات العديدة وما ضمته هذه الأعمال بين طياتها من تحسين عام فى الزراعة ورفع مستوى الحياة لسكان ذلك الوادى . . . الخ مما لاسبيل للكلام عليه الآن . وكان من نتائج وفرة القوى الكهربائية المائية هناك أن قاموا بإنشاء مصنع نترات النشادر فى مصل شولز Mus'le Shoals حيث ينتج الآن من هذا السماد سنويا مالايقل عن مائة واثنى عشر من الأطنان وذلك بطريقة تشبه فى مجملها الطرق المعروفة للجميع والتى نرجو استعمالها بمصر لتحضير النشادر من الهواء حين يفيض لمشروع الخزان أن يخرج إلى الوجود فيخرجنا معه من ظلمات العبودية والاحتياج إلى نور الحرية والاستغناء أما عند خزان ويلسون وهو إحدى الخزانات العظيمة المقامة على ذلك النهر الجبار الذى روضته عبقرية العلماء وانتفعوا به فى شتى الوجوه — فقد أقاموا مصنعاً للسوبر فوسفات استخدموا له جزءاً من القوى الكهربائية المولدة هناك فتسخن الفوسفات الخام مع الكوك فى أفران كهربائية ذات درجة حرارة مرتفعة جداً فينفصل عنصر الفوسفور ومنه يحضر حامض الفوسفوريك بالإحراق فى الهواء فى إذابة الناتج فى الماء . وهذا الحامض يستعمل بذاته سماداً فى بعض الأحيان ويصلح خاصة للأراضى القلويه مثل أراضينا إذ يختلط الحامض السائل مع ماء الرى مباشرة كما أن من الممكن أيضاً تحضير السوبر فوسفات المزدوج من تفاعل هذا الحامض مع الفوسفات الخام .

وأعتقد أننا لو استطعنا إفراد جزء من القوى الكهربائية المتولدة من خزان

أسوان أو من غيره من المصادر وعالجنا الفوسفات الخام المنتشر عندنا على سواحل البحر الأحمر أحضرنا الحامض كما ذكرنا واستعملناه مباشرة للتسميد أو لتحضير السيوبر فوسفات المزدوج كما وصفنا وعندئذ لن نحتاج إلى السيوبر فوسفات العادى . ولا إلى حامض الكبريتيك الثمين المستعمل الآن فى تحضيره والذى يمكن إذا استخدامه فى صناعات هامة أخرى تفتقر إليها البلاد .

هذه فكرة أعرضها على حضراتكم اليوم وللمهندسين الإخصائيين والصناعيين والإقتصاديين بحثها والإدلاء بآرائهم فيها .

وفى هذا الصدد أذكر أنني انتهزت فرصة وجودى بجامعة ويسكونسن بالولايات المتحدة واتصلت بإثنين من علماء الكيمياء الطبيعية اكتشفا طريقة فذة كما قد قرأنا عنها منذ شهور وهى تهدف إلى تحضير حامض النار من الهواء وقد باحثت صاحبيها واطلعت على آخر أدوارها ومقدار إنتاجها والأمل كبير فى وصولها إلى الكمال فى بحر عام أو عامين على التقريب فإذا صحت الآمال كما نرجو لأحدثت هذه الطريقة ثورة علمية فى صناعة الأسمدة الأزوتية وفى إنتاج الأغذية على السواء

ومن أروع مارأيت فى انجلترا محطة مجارى نهرى التام والرى Tame & Rea Hvaingge Board لمدينة برمنجهام وفيها ينتجون سماد المجارى المنشط المخمر Activated & Digested Sludge وما إليه من كل نافع ثمين ولم أتكلم هنا عن الإتقان العلمى والنظافة الشاملة والنظام البديع — رغم ضخامة كميات سائل المجارى ومياه العواصف المتدفقة يومياً على المحطة بل سأقصر ملاحظتى على نقطتين

الأولى — أن السماد الناتج نهائيا من عمليتى التنشيط والتخمير أكثر صلاحية للنبات وأكثر أثراً فى تغذيته من سماد المجارى العادى كالذى نخرجه من الجبل الأصفر وأبى رواش وأغلب محطات المجارى عندنا إن لم يكن كلها .

الثانية — ان عملية التخمير الأخيرة تنتج عنها غازات تستغل المحطة جهدها الكيماوى للحصول على القوى الكهربائية اللازمة لإدارة آلاتها كلها وإنارة المحطة وما حواليها من المساكن جميعاً .

وعلى ذكر سماد المجارى العادى أذكر لحضراتكم أن المعلومات التى حصلت عليها فى انجلترا عن قيمته السمادية تؤيد كل التأييد ما سبق أن استغرب منى مراراً عم أثبتته أبحاثنا بقسم الكيمياء فى النشرة رقم ٢٤٤ التي نشرت فى أوائل هذا العام وهو أن

سماد القامة والسباخ البلدى وغيرها تفضل ذلك السماد فى الصلاحية وأن تأثيره على الخواص الطبيعية للتربة مشكوك فيه .

سيداتى — سادتى : لقد طال استماعكم إلى ولولا خشية إرهاقكم بالفنيات من التفاصيل لحدثتكم بما بقي لدى من الموضوعات كطرق التحليل وأجهزته الجديدة وأحدث التطورات فى بناء المعامل الكيماوية وتجهيزها وخصوصاً مارأيت منها فى شركتى فرستون وجوديير للمطاط وطرائف صناعة الكؤول وتخليصه من الماء والمهلكات الجديدة للحشرات التي يمكن تحضيرها من كناسة الدخان ومتخلفاته والتى لايقل مايمكن جمعه منها بمصر وحدها (فى الجمارك وغيرها) عن مائتين وخمسين طن والدراسات الجديدة فى تنقية الزيوت وتقدير درجاتها وأبحاث الفيتامينات والمطاط الصناعى ومعالجة علائق الماشية البيود ومضادات الميكروبات الجديدة إضراب البنسيلين كالستريتوميسينStrepreltomyciue والسبتيلين Sultiliae واستعمال البولينا للتغذية والتلقيح الصناعى فى الحيوانات وطرق زيادة الإدرار بالمنشطات الكيمائية . . . . . الخ

وأكرر عظيم شكرى لحضراتكم وأسعد الله مساءكم .