إنتاج المحاصيل تحت الظروف البيئية السائدة فى السويد

للدكتور ايفرت أوبيرج

مقدمة

قبل أن نناقش مشاكل إنتاج المحاصيل فى السويد — بالنسبة للظروف البيئية — أود أن أقدم لهذا الموضوع بسرد بعض الحقائق عن المواضيع الآتية :

(١) وضع السويد ومكانها الجغرافى وظروفها الجوية، وعلاقة ذلك بالعمل الذى نقوم به فيما يتعلق بالمحاصيل .

(٢) جعل إنتاج المحاصيل موضوعا محدداً للدراسة فى كلية الزراعة بالسويد .

(٣) تنظيم العمل فى مصلحة إنتاج المحاصيل .

وتقع السويد فى أقصى الشمال وتمتد بين خطى عرض ٥٥° ، ٦٩° شمالا ، ولذلك نجد لدرجة الحرارة وطول موسم النمو وكمية الضوء ، أثراً واضحاً محدداً على اختيار النباتات .

والسويد تقع فى منطقة زراعة الحبوب والمراعى من أوربا حيث تسود الحبوب فى الجنوب وفى المساحات المنبسطة كلما اتجهنا شمالا ، وأعنى بالحبوب : القمح والشعير والشوفان والـ rye . أما المراعى — والتى أخذت تعتمد على البذور فى زراعتها — فإنها تنمو فى نفس المناطق التى تنمو فيها محاصيل الحبوب ، وتصبح أكثر انتشاراً كلما اتجهنا إلى الشمال ، أو إلى المناطق المرتفعة عن سطح البحر . ولرغبتنا فى أنواع أكثر من المحاصيل فإنه يزرع قليل من البطاطس وبنجر السكر وبعض المحاصيل الزيتية .

أما تحديد الخطوط العامة لإنتاج محاصيل الحقل كموضوع للدراسة

● محاضرة القاها الاستاذ ايفرت أوبيرى Prof. Ewert Aberg، أستاذ المحاصيل بكلية الزراعة الملكية بالسويد فى المتحف الزراعى بالدقى بدعوة من وزارة الزراعة .

● قام بترجمة المحاضرة الدكتور محمد احمد زكى ، باحث بقسم بحوث مقاومة الحشائش بوزارة الزراعة .

فى كلية الزراعة بالسويد فقد وضع على أساس ألا يحتوى هذا المقرر على علم وراثة أو تربية نباتات ، بل هو موضوع يتناول دراسة تأثير العوامل البيئية على نمو المحاصيل المزروعة وعلى الحشائش .

ويقع المقر الرئيسى لمصلحة إنتاج المحاصيل فى مدينة أبسالا Uppsala ولها فرع فى Umea فى شمال السويد ، وعدد الأفراد العاملين بهذه المصلحة فى حدود المائة فرد . وبالمصلحة قسم للبحوث الأساسية والتدريس على جميع المستويات حتى درجة الدكتوراه ، ويوجد أيضاً قسم للتجارب الحقلية فى المناطق المختلفة ، وأخيراً يوجد قسم للإرشاد الزراعى .

وسأضرب مثلا لكل الأعمال التى تقوم بها ، ولكن سأقصر كلامى على عدد محدد من هذه البحوث ، ولذا فقد أخذت خمسة من مجالات الدراسة التى تقوم بها ، وهى :

(١) دراسة كثافة النباتات المزروعة والعوامل البيئية الصغرى لهذه النباتات.

(٢) تجارب الدورة الزراعية وتقييم نتائج هذه التجارب .

(٣) علاقة أطوار النضج فى محاصيل الحبوب بعمليات الحصاد الميكانيكية وتأثير ذلك على جودة المحصول .

(٤) طرق إنشاء المراعى وتحسينها وأثر ذلك على إنتاج المحاصيل .

(٥) اختبارات الأصناف مع التركيز على العوامل البيئية .

أولا — دراسة كثافة النباتات المزروعة وعلاقتها بالعوامل الجوية القريبة من الأرض :

إن الاتجاه العام فى تحسين المحاصيل فى العالم يتجه فى الوقت الحاضر إلى زراعة النباتات وتركها تنمو فى حجرات خاصة مكيفة phytotrons ، وتدرس فى الوقت نفسه العلاقة بين التربة والجو ، إلا أن العمل فى هذه المصلحة يسير

فى اتجاه مضاد ، فمثلا تنقل الأدوات الخاصة بالقياسات إلى الحقل للحصول على معلومات إضافية عن مشاكل خاصه فى الـ phytotron . وتبدأ هذه الاختبارات فى وقت الزراعة بالنسبة لمحاصيل الحبوب فى الشتاء ، والتى أعطت فى اعتقادنا قليلا من البيانات تكفى لتفسير مشاكل مكث الحبوب طوال فصل الشتاء . ولقد توسعنا فى هذه التجارب لتشمل ملاحظات عن درجة الحرارة والرطوبة فى أماكن مختلفة ، ووجدنا أن الظروف الجوية فى أماكن الزراعة المختلفة وفى مختلف الزراعات قبل حلول الشتاء لها أهمية كبرى حيث شجعت الإصابة بالأمراض وخاصة من جنسى Septoris ، Fusarium . ولقد استمرت التجارب على محاصيل أخرى مثل winter rape والفجل واللفت الشتوى الذى ينتج الزيت ، وهى محاصيل معروف عنها ضعف مقاومتها فى البرد ، وبذلك أمكن إثبات أن العامل المحدد كان بالنسبة لها هو درجات الحرارة المنخفضة عند القمم النامية للنباتات .

ولقد تمت جميع القياسات للبيانات كالتى ذكرت سابقا بمساعدة بعض الأجهزة التى وضعت فى قطع معينة من الحقل للملاحظة اليومية ، وكانت هذه الأجهزة عبارة عن جهاز ثرموجراف وثيموهيدروجراف . ولقد كان من المفيد حقاً التفكير فى إنشاء محطة فى الحقل حتى يمكن زراعة المحاصيل فى دورة زراعية معينة حول هذه المحطة وصار الحصول على البيانات الجوية الدقيقة ورصدها أوتوماتيكيا للتحليل واستخلاص النتائج بواسطة الآلات الحاسبة . وبهذه الطريقة أمكن الحصول على هذه البيانات من النباتات النامية طبيعياً . وما يحدث فى المحصول يمكن ملاحظته وتعليله بمقارنته بالظروف الجوية ، والظروف الجوية الدقيقة فى هذا المكان .

ولقد أمكن تحقيق إنشاء هذه المحطة ذات معدات التسجيل الحديثة ، وتركيبها تحت سطح التربة فى مكان مركزى أو وسطى من أرض التجربة ذات الثمانى قطع والتى تنمو بها محاصيل مختلفة فى دورة زراعية . ومن هذا المركز تخرج الأسلاك إلى القطع الزراعية المختلفة ، وبذلك صار تسجيل البيانات بصورة منتظمة . أما فى حالة بعض المشاكل الخاصة بدراسات phytotron فسيمكن حلها هذا العام

عندما تصبح أجهزة phytotron فى المبانى الجديدة جاهزة للاستعمال ، مما يكمل الدراسات الحقلية فى محطة العوامل الجوية .

ثانيا — تجارب الدورة الزراعية وطريقة ترجمة نتائج هذه التجارب :

تميزت تجارب الدورة الزراعية دائماً بالصعوبة ، لأنها تتعلق بطريقة ترجمة تأثير عدد كبير من العوامل . ولذا فسوف لا أدخل فى التفصيلات الخاصة بدوراتنا الزراعية المعينة وسألتزم بالمبادىء فى كلامى عن هذه التجارب . ويتضمن برنامجنا القيام بإنشاء أو تنفيذ تجارب فى أجزاء مختلفة من المفروض أنها ستستمر لمدة ٢٤ عاما (٣ × ٨ سنوات) ، وتشمل ثلاثة أنواع من الدورات الزراعية ، أولها : وهى التى تستعمل فيها الخبرة الزراعية إلى أقصى مدى بدون الاهتمام بالعوامل الاقتصادية ، والثانية : بتنفيذ نظام اقتصادى شديد ذى طابع يهدف إلى استنزاف محتويات التربة ، والنوع الثالث والأخير : هو الذى بنى أساسا على نتائجنا التجريبية من السنوات السابقة ، وعلى حكمنا على التطور فى خلال الـ ٢٥ عاما المقبلة . وقد اشتملت هذه الدورات الزراعية أيضاً على دراسات منفصلة فيما يخص الأمراض والتغييرات فى قوام التربة ، والاختلافات فى المحصول ، وفى صنف الناتج وهكذا . وإلى هذه البحوث ذات المدى الطويل أضيفت بحوث أخرى لدراسة بعض المشاكل المعينة ، مثل زراعة محصول وحيد ، كالقمح أو الشعير ، وكذلك تأثير محصول معين على المحصول التالى .

وتعطى هذه الدراسات الخاصة بيانات دقيقة لتفسير التغيرات المنتظرة . إلا أن كل هذه الدراسات ليست كافية ، فيجب الاستعانة بالقسم العلمى البحت ، وسأذكر على سبيل المثال إحدى هذه المشاكل وهى تأثير إفرازات جذور النباتات المختلفة وأهمية ذلك عند تعرضها للمنافسة ، كما يحدث فى المشاكل المتعلقة بالحشائش ، وهذه لها قيمتها فى دراسة المنافسة بين الحشائش والنباتات المزروعة ، إلا أن هذه المشكلة قد تنشأ أيضا عند استعمال الزراعة الوحيدة من المحصول المعين ، فمن المحتمل ظهور تأثير بعض المواد التى تعيق نمو نباتات نفس المحصول إذا تركت تنمو باستمرار .

ثالثا — درجات النضج فى محاصيل الحبوب وبذور العشبيات وعلاقة ذلك باستعمال آلات الحصاد ودرجة جودة المحصول :

ربما تبدو المشاكل التى سأتناول عرضها فى هذا الموضوع غريبة عليكم ، حيث إنه من المؤكد أنكم لا تواجهون مثل هذه المشاكل ، إلا أنها مشاكل هامة فى مناطق أخرى من العالم يجب الاهتمام الشديد بدراستها .

إن حالة الأيدى العاملة فى السويد قد تغيرت تغيرا شديدا فى الربع قرن الأخير حيث ارتفعت تكاليف العمالة ونقص عدد المشتغلين بالزراعة ، وزاد استعمال الآلات بسرعة مذهلة ، ولقد يبدو بعيد التصديق لأى شخص غريب عن ظروف السويد القول بأنه يحصد حوالى ٩٠ ٪ من الحبوب بالماكينات فى موسم النمو القصير مع وجود الأمطار الكثيرة ، وهذا من الممكن تنفيذه فى حالة وجود الآلات الخاصة ، مع وجود المجففات الصناعية ، ويمكن بذلك إجراء الحصاد عندما تبلغ نسبة الرطوبة ٣٠ — ٣٥ ٪ وأحيانا عندما تبلغ أعلى من ذلك .

هل هذا من الممكن ؟ لقد وجه إلينا هذا السؤال فى أواخر الأربعينيات ، ويمكن القول : إننا نعلم بعضاً من الإجابة على هذا السؤال ، إلا أنه لازالت هناك نقطة لم يتم التأكد منها تماما ، لقد وجه إلينا هذا السؤال السالف من المزارعين ، وكان من الضرورى عرض هذه المشكلة على قسم الدراسات الأساسية لبداية الدراسة على ما يؤثر على عملية النضج فى مراحل مبكرة . واختير لذلك دراسة هذه العملية عند وجود ٦٠ ٪ محتويات مائية ، واستمرت هذه الدراسة إلى فترات متأخرة من النمو ، كما يحدث عندما يصبح المحصول غير صالح للحصاد نتيجة لتكسر النباتات بفعل العوامل الجوية . ولقد نفذت هذه الدراسات المفصلة بأخذ عينات كل يومين للتحليل ولتقدير التغيرات بمساعدة طريقة Kernel . ولقد ثبت وجود اختلافات تبعاً للصنف ، وكان من الأسباب ذات الأثر الواضح على النتائج طرق البدار وإعداد التربة ، كما يظهر تأثير الجو بصورة واضحة فى وقت الإنبات ، فإن بقاء البذور على سطح التربة وعدم تغطيتها بصورة كافية ، يؤدى إلى عدد قليل وغير متجانس من النباتات منذ البداية ، وهذه النقطة هامة وأساسية بالنسبة لزيادة الإنتاج ونوعه ، حيث إن النمو غير

المنتظم ربما تسبب فى رداءة صنف المحصول عند الحصاد . وأن ما يظهر عند الحصاد كمشكلة من مشاكل استعمال طريقة الحصاد الآلى هو فى الحقيقة مشكلة أكثر تعقيداً يتداخل فيها عدد من العوامل البيئية السائدة منذ بدء تجهيز التربة للزراعة حتى وقت الحصاد ، مما يؤثر على النتيجة النهائية ، وليس الحصول على الصنف المطلوب من المحصول هو نتيجة اتباع أحسن الطرق فى الحصاد فقط ، ولكنه نتيجة التخطيط والتنفيذ الدقيق لطرق الزراعة وإنماء المحاصيل .

رابعاً : تحسين حالة المراعى وأهمية ذلك بالنسبة لإنتاج المحصول :

يجرى الآن استبدال نسبة كبيرة من مراعينا الطبيعية بأخرى تستعمل البذور فى زراعتها وإنشائها، وهى عملية كثيرة التكاليف إذ لابد من التسميد بالفوسفور والبوتاسيوم ، كما تحتاج إلى زراعتها بأحسن أصناف البذور ، وكذلك استعمال أنسب المخاليط من بذور النجيليات والبقوليات والتى يمكن أن تعطى أحسن النتائج تحت ظروف المحتويات الغذائية لأنواع التربة المختلفة ، وتحت ظروف الحش أو الرعى . ويمكننى القول بأننا اعتمدنا لفترة أطول من اللازم على المراعى النامية طبيعياً وغير المسمدة، ولم يمكنا الحصول على ما يكفى من النجيليات وأنواع البرسيم المناسبة لهذه الظروف قبل ذلك . ويهدف جزء كبير من العمل فى المراعى فى الوقت الحاضر إلى تحليل المراعى القائمة فعلا لمعرفة المجاميع النباتية الموجودة والمنافسة بين النباتات وبعضها .

ويقتضى البحث العلمى الدقيق — المبنى على تخطيط سليم — دراسة العوامل الجوية المختلفة السائدة وقت إنشاء المراعى ووقت استعمالها وكذلك دراسة التفاعل بين مخاليط مختلفة من الأعشاب وأنواع البرسيم فى طرق مختلفة لإنشاء المراعى، وهى فى الحقيقة مشكلة صعبة ، فطالما أننا لا ندخل تحسينات على طرق الإنشاء والمحافظة على المراعى ، فإنه لا يمكننا استعمال الأصناف الجديدة من أنواع الأعشاب والبرسيم بدرجة كفاءة تتناسب مع المنتظر لها من ناتج ، وهذا فى الواقع تصوير للحقيقة التى تقول إنه لا يمكننا عمل كل التحسينات فى الزراعة بإنتاج الأصناف الجديدة ، فلابد أن نتأكد من مناسبة طرق إنمائها حتى يمكن الحصول منها على المحصول المتوقع .

٥ — اختبارات الأصناف مع التركيز على العوامل الجوية :

يريد المستهلكون دائماً معرفة بعض المعلومات عن الأصناف الجديدة عند نزولها إلى الأسواق، لذا يجب على المربى أن تكون عنده البيانات الكافية عن عدد من العوامل قبل أن يتقدم إلى عملية التسويق ويجب ملاحظة ألا يكتفى بالمعلومات التى يحصل عليها من عمله فقط ، ولكن يجب أن يكون عنده بيانات رسمية لتقييم نباتاته الجديدة ،ولذا فمن الضرورى جداً للمؤسسات والمراكز التى تقوم باختبار الأصناف أن تكون مجهزة تجهيزاً جيداً حتى تستطيع أن تقوم بعمل مماثل لعمل المربى وربما لمدى أكثر حتى تستطيع تقييم هذه الأصناف . ويجب أن نتذكر أن هذا القرار الذى يصدر عن هذه الهيئة أو المؤسسة لاتقتصر أهميته على الناحية العلمية فقط ، بل له أهميته الاقتصادية العظمى بالنسبة المربى وبالنسبة لاستعمال هذا الصنف على صورة تجارية . ولهذا أود أن ألفت النظر إلى أهمية هذه الناحية قبل المضى فى شرح النظام السويدى لاختبارات الأصناف،والذى يمكن أن تناقش الأسس التى بنى عليها من ثلاث نواح :

(ا) أن هذا النظام نشأ وتطور على أساس الخبرة لمدة طويلة من الزمن .

(ب) الخطط التجريبية والبحوث المتعلقة بهذه الخطط .

(ج) استعمال البيانات المتحصل عليها لتقييم الأصناف المختبرة .

أما عن نشأة هذه النظام الحالى فإنه نشأ فى عام١٩٦٢ عن عدة نظم سابقة لم يختلف كثيراً عنها ، وأسس النظام القائم حاليا مبنية على أساس ثلاثة أنواع من التجارب ، هى : الاختبارات الأولية ، والاختبارات على مستوى الجمهورية ، والاختبارات المحلية .

ويقوم بالاختبارات الأولية بصفة عامة مربى النباتات ،وعندما يتوفر لهذا المربى كمية مناسبة مما يريد اختباره (تبعاً لرأيه الشخصى)فإنه يقوم بتسليم ما يود اختباره إلى مصلحة الإنتاج النباتى التى تقرر صلاحية هذا الناتج لإدخاله فى تجارب موزعة فى جميع أنحاء الجمهورية أو تقرر أنه لا يستحق هذا الاختبار، ثم إن هذه الاختبارات (على مستوى الجمهورية) تقوم مصلحة الإنتاج النباتى بإجرائها فى جميع أجزاء

الجمهورية، كما يبدو من الاسم، وهذه التجارب تتولى الحكومة الصرف عليها بالكامل، وكذلك تحليل نتائج هذه الاختبارات، وتجرى هذه الاختبارات لمدة لا تقل عن ٣ سنوات وعدد التجارب غير محدد، سواء على مدى هذه السنوات أو بالنسبة للسنة الواحدة، فإذا كانت البذور قليلة أو نادرة فإن عدد التجارب عليها فى العام الأول يكون محدوداً، ويمكن أن يزداد العدد بعد ذلك فى السنين التالية. وفى الحالات التى تعطى فيها النباتات نتائج ممتازة فى السنة الأولى فإنها تدخل فوراً فى التجارب المحلية لاختبارها تحت الظروف المحلية، فى الوقت الذى يحصل فيه أيضاً على بيانات عنها فى التجارب الأخرى، وهى عملية منظمة بطريقة فى غاية الدقة، لتوفير الوقت، وللحصول على البيانات المطلوبة فى أقرب وقت تحت الظروف المحلية.

ثم إن التجارب المحلية تهدف إلى الحصول على مادة جديدة بخصوص تقييم هذا الناتج حديث التربية تحت ظروف أكثر تخصصاً.

وأما عن الخطط التجريبية والبحوث المتعلقة بهذه الخطط فإنه منذ قديم الزمن لازال الاهتمام موجها إلى المحصول الناتج من التجربة (الكمية فى الهكتار) ومن الطبيعى استمرار هذا الاهتمام بالمحصول، وسيظل كذلك لأنه تعبير لمحصلة تأثير كثير من العوامل المتداخلة. ومن ضمن هذه العوامل التى يمكن ذكرها درجة صلابة القش ومقاومة الأمراض. ولقد أصبح عدد آخر من العوامل أكثر أهمية فى الزراعة الحديثة عما كان يتبع فى السنين السابقة. وعلى ذلك فمن الضرورى أن يصمم تخطيط التجارب بطريقة تمكن من دراسة عدد أكثر من الصفات مثل درجة التبكير وصلابة القش ومقاومة الظروف الجوية السيئة فى فترة تمام النضج والحصاد. كما يجب الاهتمام بالعوامل التى تؤثر على جودة الصنف مثل القابلية للعجين فى محاصيل الحبوب، وكذلك المحتويات البروتينية والنشوية ونوع الأنزيم فإنه يجب أيضاً الاهتمام بها. وبالنسبة لمحاصيل العلف فإن المحتويات البروتينية — السكرية والألياف — وكذلك مقدرة هذه النباتات على المنافسة مع بعضها إذا ما نمت فى بيئة مختلطة كلها صفات يجب أن تشمل بالدراسة.

ولدراسة مثل هذه العوامل وتقديرها تحت الظروف البيئية المختلفة فإنه يجب ملاحظة أن التجارب التي تجرى حاليا أكثر تعقيداً من مثيلتها فى الوقت السالف، فمثلا يجب أن يدرس مدى تجاوب محاصيل الحبوب لظروف التسميد المختلفة، وكذلك تقدير كمية النموات الحديثة ومقدرتها على المنافسة فى حالة نمو نباتات مختلفة مع بعضها، وكذلك عند حصادها فى درجات مختلفة من النمو بطرق مختلفة من طرق الحصاد. فمثل هذه العوامل لم تحظ بالعناية الكافية عند تصميم التجارب المختلفة. وإن ماذكرته ليس إلا عدداً بسيطاً من الأمثلة يمكن إعطاء كثير غيرها، ولكن الشيء المهم الذى أود أن أؤكده أن الزمن الذى كانت فيه اختبارات الأصناف بسيطة قد مضى، ويجب أن تكون فى المستقبل أعم وأشمل فى تخطيطها لكثير من الصفات تحت الظروف البيئية المختلفة، ويجب أن تنظم بطريقة تتيح استعمال الطرق والتحليلات المعملية للوصول إلى تقييم صحيح لهذا الناتج، سواء كان للطعام أو للعلف أو لغيره من الأغراض فى حياتنا اليومية الحاضرة.

وبخصوص استعمال البيانات المتحصل عليها لتقييم الأصناف المختبرة فإنه من الواضح مما قلته سابقاً أن الهدف من إجراء اختبارات الأصناف التى يجب أن تكون كاملة ومنفذة بطريقة سليمة تسمح بأن تكون أساسا للحكم على قيمة نواتج التربية، وهذه النقطة كانت دائما لها أهميتها وأصبحت أكثر أهمية بالنسبة لحفظ حقوق مربى النباتات وبالنسبة للمنافسة الشديدة بينهم والتى نلمسها الآن، وإن قبول أو تسجيل صنف ما يجب أن يكون على أساس بيانات رسمية من ناتج اختبارات الأصناف التى يجب النظر إليها ومقارنتها بقيمة الأصناف الموجودة فعلا، أو بمعنى آخر أن يحكم عليها بالنسبة لقيمة الأصناف الحالية، وهذا يعنى أن اختبارات الأصناف لا يمكن أن تكون هادفة مالم تشمل الأصناف القديمة الجيدة كمستوى للمقارنة.

لقد حاولت فى هذا الوقت القصير أن أقدم لكم المشاكل التى نواجهها حاليا فى إنتاج المحاصيل فى السويد، وإن ماذكرته لكم ليس إلا أمثلة تناولت شرحها من ناحية الأسس العامة لها فقط.

* * *