٢

الأساس الفسيولوجى للمحصول

مقدمـة

إن الإنتاج المحصولى ـ لأى نبات ـ يعتمد على أربعة عوامل أساسية؛ هى:

١ ـ معدل البناء الضوئى Photosynthesis .

٢ ـ معدل التنفس Respiration.

٣ ـ معدل انتقال الغذاء المجهز من أماكن تصنيعه فى الأوراق إلى حيث يستفيد منه النبات فى نموه، أو إلى حيث يخزن فى أعضاء التصنيع (Translocation).

٤ ـ نسبة الغذاء المجهز التى تنتقل إلى الأجزاء الاقتصادية من النبات ـ وهى الأجزاء التى يزرع من أجلها المحصول ـ من الغذاء المُصنّع الكلى الذى يحتفظ به النبات بعد استقطاع الجزء المفقود منه بالتنفس.

ويتفرع من هذه العوامل الأربعة أمور أخرى كثيرة تتفاعل معها؛ حيث تؤثر فيها وتتأثر بها. وسوف نحاول من مُحصلّة ذلك كله ـ دون الدخول فى تفاصيل التحولات لعمليتى البناء الضوئى والتنفس ـ الخروج بمفهوم واضح عن الأساس الفسيولوجى للمحصول فى النباتات.

إن من بين أهم الصفات المؤثرة فى الاختلافات بين الأصناف من حيث كفاءتها الإنتاجية ما يلى (عن Wallace وآخرين ١٩٧٢) :

١ ـ حجم المجموع الجذرى ومدى تشعبه؛ حيث توجد علاقة موجبة بين النمو الجذرى والكفاءة الإنتاجية.

٢ ـ معدل البناء الضوئى فى وحدة المساحة من الأوراق.

٣ ـ طريقة حمل الأوراق؛ فالأوراق القائمة تسمح بوصول الضوء إلى الأوراق السفلى بدرجه أكثر من الأوراق الأفقية؛ ومن ثم تزيد القدرة على البناء الضوئى فى الحالة الأولى.

٤ ـ مدة بقاء الأوراق على درجة عالية من الكفاءة فى عملية البناء الضوئى.

٥ ـ معدل انتقال المواد الغذائية المجهزة ـ خلال عملية البناء الضوئى ـ إلى الأعضاء النباتية التى يزرع من أجلها المحصول.

٦ ـ مساحة الأوراق فى وحدة المساحة من أرض الحقل.

٧ ـ المساحة الكلية لأوراق النبات، والمساحة الورقية المعرضة للضوء.

٨ ـ سمك الورقة؛ حيث يزيد البناء الضوئى كلما ازداد سمك الورقة.

٩ ـ معدل تبادل غاز ثانى أكسيد الكربون.

١٠ ـ حجم الثغور، وأعدادها، ومدى مقاومتها لتبادل الغازات من خلالها، ومدة بقائها مفتوحة.

١١ ـ مدى مقاومة النسيج الوسطى للورقة (الميزوفيل) لتبادل الغازات.

١٢ ـ مدى توفر الإنزيمات اللازمة لعملية البناء الضوئى.

١٣ ـ معدل التنفس.

١٤ ـ الاختلافات الوراثية فى الاستجابة للفترة الضوئية، والحرارة، والارتباع Vernaliza-tion، والتسميد... إلخ.

وباختصار.. فإن المحصول الاقتصادى يعد محصلة لثلاثة أمور (عن Scully & Wallace ١٩٩٠)؛ هى :

١ ـ مدى تأقلم أو توافق النبات على العوامل البيئية السائدة.

٢ ـ قدرة النبات على «حصاد» الضوء من خلال عملية البناء الضوئى.

٣ ـ قدرة النبات على تخصيص ونقل جزء كبير من الغذاء المجهز فى عملية البناء الضوئى إلى الأعضاء الاقتصادية التى يزرع من أجلها النبات.

ولقد لخص Wallace وآخرون (١٩٧٢) الدراسات التى أجريت على الأساس الفسيولوجى للاختلافات الوراثية فى كمية المحصول، مع التركيز على الفاصوليا؛ لكثرة الدراسات التى أجريت عليها فى هذا المجال. ويخلص الباحثون إلى أنه يمكن الاستعانة بالدراسات ـ التى أجريت على المكونات الفسيولوجية للمحصول ـ فى اختيار الآباء التى تستعمل فى برامج التربية؛ حيث قد يكون السبب فى ارتفاع المحصول زيادة المساحة الورقية فى أحد الأصناف، والتوزيع الجيد للضوء الساقط على المجموع الخضرى فى صنف ثان، ودليل الحصاد harvest index المرتفع فى صنف ثالث... وهكذا؛ الأمر الذى يعنى إمكان تجميع تلك الصفات ـ معاً ـ فى صنف واحد بالتربية.

هذا.. إلا أن كثرة المكونات الفسيولوجية للمحصول، وتداخلها، وتفاعلها مع بعضها البعض، ومع العوامل البيئية تؤدى ـ فى نهاية الأمر ـ إلى جعل درجة توريث تلك المكونات منخفضة جداً؛ الأمر الذى يعد تحدياً للمربى.

البناء الضوئى

إن معدل البناء الضوئى ليس صفة بسيطة يمكن أن تؤخذ نتائج قياساتها كدليل مباشر على وجود اختلافات وراثية بين النباتات فيها. فمع فرض توفر العناصر الغذائية، وغاز ثانى أكسيد الكربون، ودرجة الحرارة المناسبة لاستمرار عملية البناء الضوئى دون عوائق.. فإن معدل تلك العملية يتأثر بعديد من العوامل الأخرى؛ منها ما يلى :

١ ـ مساحة الورقة.

٢ ـ زاوية الورقة.