أقلمة النباتات

للمهندس الزراعى محمد إيهاب عز الدين
الإخصائى الأول بقسم بحوث الفاكهة فى مصلحة البساتين

يحتاج أى نوع أو صنف من النبات إلى درجات حرارة معينة تختلف صعوداً وهبوطاً كلما تقدم عمر النبات ، وتؤثر الحرارة على طبيعة النبات ، فقد تسرع فى النمو الخضرى فيتأخر إزهاره أو يمتنع ، كما قد يؤدى إلى إنتاج نباتات ضعيفة النمو ، سريعة التعرض للإصابة بالأمراض والحشرات .

وكثيراً ما تختلف درجة الحرارة اللازمة لنمو صنف معين فى المناطق المختلفة ، فنبات الشليك مثلا يزرع فى مناطق مختلفة تظهر فيها اختلافات متباينة بين العوامل الجوية ، ولهذا يشاهد بالمناطق الحارة فى نفس الوقت الذى تزرعه الجهات الشمالية الباردة ، وهذا يدل على أن الشليك تمكن أقلمته بأكثر من منطقة ، وبديهى أن العوامل البيئية المحيطة بالنباتات تختلف باختلاف فصول السنة ، كما أن احتياجات النبات من بيئته تتغير حسب عمره .

ويحتاج كل نوع من النباتات إلى درجات حرارة معينة فى مواسم خاصة فإذا توافر ذلك عدة أجيال أصبح النبات مرتبطاً نجاحه بتوافر هذه العوامل ، وإذا تشابهت عدة نباتات فيما تحتاج إليه من العوامل الجوية لاحظنا أنها تتلازم فى ظهورها ببيئة معينة ، ولا شك أن هذا المجتمع المتشابه لا يظل فى مكانه ، بل قد ينتقل نوع منه من منطقة إلى أخرى ، وحينئذ يحتاج إلى عدة أجيال حتى يصبح موافقاً للبيئة الجديدة ، أو قد تتحول البيئة الجديدة إلى ما يوافقه .

وقد أثبت Darwin أن انساع انتشار أنواع النبات يؤدى إلى إنتاج أصناف جديدة ، نظراً لما تؤثر به البيئات الجديدة التى ستحيط بهذه الأنواع ، ففى الأنواع الكثيرة الانتشار وكذلك بين الأنواع التى تظهر بصفة فردية نجد أصنافاً جديدة واضحة المعالم ، صالحة لإطلاق مسميات جديدة خاضعة لأصول التقسيم النباتى .

ويتوقف توزيع النباتات فى المناطق الموجودة بالعالم على العوامل البيئية سواء منها ما كان تأثيره محدوداً على منطقة معينة ، وما كانت العوامل المناخية به تؤثر على عدة مناطق فى وقت واحد .

ويعتقد البعض أن توزيع النباتات يتوقف إلى حد كبير على صفات التربة سيما ما يتعلق منها بالماء ، لما له من الأهمية فى كل عمليات البناء والتلقيح وتكوين الثمار والبذور ، ولا شك أن وجود أى مجموعة من النباتات فى منطقة يتوقف على وجود العوامل المساعدة على التكاثر حتى تحافظ على وجودها جيلا بعد جيل. وبناء على ذلك تتأقلم أنواع من النباتات فى بيئة معينة أكثر من بيئة أخرى ، ولهذا تظهر نباتات وتنتشر بكثرة فى المنطقة ، فإذا كان من نتيجة وجود هذه النباتات وقتاً طويلا تغير فى البيئة المحيطة بها ، فإن هناك نباتات أخرى تسنح لها فرص الظهور وتوضع حينئذ فى المرتبة الثانية عند ما توجد البيئة التى توافق أكثر من نبات واحد .

وبهديهى أن كل مجموعة من النباتات توافقها ظروف خاصة لا توافق مجموعة أخرى من التى تليها حتى إذا ثبتت العوامل الداعية إلى التغير ثبتت النباتات التى تظهر .

وظهور الأعشاب وبدء انتشارها يعتبر أولى المراحل فى الزراعة ، إذ أمكن الاستفادة من الأرز والقمح والذرة والمحاصيل النجيلية الأخرى التى نتجت عن الأعشاب البرية بعد أن اعتنى بها فتأقلمت فى الظروف الجديدة التى انتقلت إليها وثبت نجاحها .

وكذلك أمكن استغلال الأعشاب التى تعيش عليها الطيور النافعة والحيوانات فحصلنا على منتوجات اللبن واللحم المفيدة للإنسان .

ويرجع الاختلاف بين أفراد المجتمع النباتى إلى : (١) العوامل البيئية (٢) التركيب الوراثى (٣) الطفرات .

فالخلايا المرستيمية الطرفية تعطى عادة نمواً خضرياً وثمرياً بالتبادل ، وأى تغيير يحدث أثناء نمو هذه الخلايا المرستيمية يؤثر على تكوين الجاميطات

التى تؤثر بدورها على النباتات الناتجة منها ، وعلى ذلك يظهر اختلاف فى أعضاء النباتات ، وزيادة على ذلك يتم التغيير بالطفرات التى تظهر فى النباتات ، وكذلك بالتغيير فى التركيب الكروموسومى ، ويرى Sumner أن الطفرات هى مصدر التغير فى النباتات ، وذلك بانتخاب أفضلها والعمل لعدة أجيال متعاقبة. وقد عرف Mayr الطفرة بأنها تغيير كروموزومى غير مستمر له تأثير وراثى .

وتعتبر التغييرات فى التراكيب الكروموزميسة وحدات يبنى منها أكثر الهياكل لأفراد النباتات التى يمكن بها فصل الأنواع بعضها عن الآخر ، ولذلك يمكن إجمالا القول بأن الاختلافات المورفولوجية (الظاهرية) والفسيولوجية فى التطور لا تنتج عن طريق اختلاف عدد أو تركيب الكورموزومات ، بل عن طريق نقط الطفرات التى تظهر تحت الميكروسكوب والتى تعرف بالجينات أو الوحدات الوراثية ، وقد أثبت هذا الرأى Sturtivant و Baccock وآخرون .

وتنقسم الطفرات تبعاً لما يلى :

١ — عدد الأنسجة والأعضاء التى حدث بها التغيير الوراثى .

٢ — مدى هذا التأثير فى كل عضو وطبيعته .

وعلى وجه عام إذا حدثت طفرة فى نبات معين توقف تغير النبات — نتيجة لها — على العوامل التى تشجع مدى هذا التغيير .

والتهجين من أهم الأسباب التى ترجع إليها زيادة كمية الطفرات فى الأصناف الجديدة ، لأن التراكيب الجديدة الناتجة عن التهجين إما أن تزيد عن الطفرة أو تثبتها على حالة أو تضعفها .

ويعتبر الانتخاب الطبيعى من أوضح المقاييس لمدى تأقلم النبات فى بيئة ما ، لأنه يستفاد من كل أو بعض التوافق الجينى الملائم لظروف معينة فى الإكثار من الأصناف .

ويتوقف التوزيع التشريحى والجنينى على الانتخاب الطبيعى لبعض أنواع الطفرات التى يحدث بها تعديل كبير بتأثير عوامل البيئة ، ويوجد اختلاف

بسيط بين الأنواع الأولية والأنواع التى ظهرت حديثاً نتيجة للانتخاب أو التهجين أو الأقلمة ، سواء أكان فيما تحويه مجموعاتها من أفراد عديد أو فى توزيعها الجغرافى ، والبيئات التى تعيش فيها حسب الاختلاف فى درجات الحرارة وكمية الضوء ، وطول النهار . وقد ثبت من الفحص التشريحى والميكروسكوبى أن بعض الجزيئات أو بعض الذرات بل ما هو أقل من ذلك يعنى الكثير من الاختلافات فى الذرية الناتجة من الجاميطات التى يوجد بها هذا المدى من الاختلاف . ويعتبر عدم التساوى فى المادة الوراثية وفى أقسامها أحد أسباب التصنيف بتوارث هذا الاختلاف وانتقاله إلى الأجيال المتعاقبة .

ويحدث التغيير فى الخلايا الجاميطية بواسطة المواد الكيماوية التى توجد فى غذاء الحيوان أو بالبيئة ، ومقدار التغير يتوقف على الخواص الطبيعية والكيماوية للبروتوبلازم .

وتؤثر الصفات التى تحملها الجينات فى إنتاج الأصناف والأنواع ، وتخضع الجينات لنظريات حققها العلماء ، وإنى أوردها فيما يلى :

نظريات الجين وتأثيرها فى إنتاج الأصناف والأنواع :

١ — جين لكل إنزيم (Ore gene one enzgme) :

(ا) نظريات بيدل Beadle — تعمل الجينات غالبا خلال فعل الأنزيمات ، وبعبارة أكثر وضوحا تتخصص الأنزيمات للعمل كخلاصات لعمل الجينات وتعمل كمواد خارجية مجهزة بالضبط تعمل الجينات من خلفها .

وهذا التخصص للنشاط الإنزيمى هو كل ما يلزمنا للحصول على نموذج للاختلافات دون حاجة إلى الانعزال الجسمانى .

فالكروموزومات تختلف فى ترتيبها وفى مناطقها وتأثيرها الفسيولوجى كما يبدو ذلك فى اختلاف تكوينها تحت الميكرسكوب ، وهذه المناطق المحددة التوزيع هى ضرورية لتأثيرات محددة كذلك فى العضو ، وهى كذلك تسلك بصفة نهائية كوحدات فى الوراثة خصوصاً فى حالات العبور ، وهذه الحقائق تؤيد وجود الجينات .

(ب) نظرية Levene : يوجد مركبان يختلفان فى تكوين السكر ، أولها : D-ribose والثانى Desoxribose وعادة يدخل النوع الأول فى تكوين Ribo-nucleie aid (RNA) ويدخل الثانى فى تكوين Desoxribonucleic acid (DNA) وتلك الأحماض النووية بصرف النظر عن اسمها توجد فى كل من السيتوبلازم والنواة وحمض DNA يشير بوضوح إلى العلاقة المحققة بالكروموزومات لأنها تدخل فى تركيبها دون غيرها من أجزاء الخلية .

وقد أمكن استخلاص DNA من الخلايا والأنسجة كما استخلص من النخاع ، وبحسب قواعد الصبغ استنتج Strasburger سنة ١٩٠٩ احتمال أن الكروماتين أو ما يسمى الآن DNA ليس هو المادة التى تتركب منها العوامل الوراثية، لأن كمية الكروماتين لكل خلية تختلف بدرجة عالية فى تكوينها و DNA جزء من مادة الجين وكميته فى الخلية تتعلق بحجمها ، وتوجد علاقة محققة بين DNA لكل خلية وحجمها من الخلايا المتشابهة للحيوانات المختلفة (Mirsky) .

ويعتبر DNA على الأقل جزءا من المادة النشطة ، وهو يتركب من عدد كبير من الجزيئات التى تعتبر مادة التهجين والتصنيف .

التكوين البروتينى للكروموزومات :

١ — Histones ٢ — Protamines

وأولها هو مركب خلوى لمعظم أنسجة النبات والحيوان ويستخلص الثانى من أسبيرمات Fowl عن (Daly) ويدخل كل منهما فى تكوين الأسبيرم كما أن Hitones متحدة مع DNA والبروتينات الأخرى هى أنواع خيطية تدخل فى تكوين الكروموزومات نتيجة لدراسة كل منهما على حدة ، وقد وجد أن DNA ثابت التكوين فى مختلف الخلايا بنفس العضو .

وقد يحل الـ Protamine محل الـ Histone وتختلف كمية المركبات البروتينية المترسبة كما تختلف الخلايا فى تكوينها الكيماوى وفى تأثيرها على الصفات المورفولوجية .

واقترح Morgan أن نشاط الاختلاف الجينى يتجمع ويؤثر فى التصنيف ، كما أن كمية الحديد تختلف فى نواة مختلف الأنسجة .

ونواتج الجين تستمر فى التأثير على السيتوبلازم بعد أن ينتهى إنتاجها . وفى النواة المختلفة للعضو توجد كمية ثابتة من DNA لكل مجموعة الكروموزومات. والبروتين الأساسى للكروموزومات الذى يعتبر فى الخلايا الجسمية من نوع histone وفى الاسبيرات petamune يعتبر نوعاً مختلفاً كلية لبروتين قاعدى أساسى والمكونات السيتوبلازمية تختلف من جهتين :

١ — توجد فى النواة ببعض أنواع من الخلايا ولا توجد فى أخرى .

٢ — فى النواة الواحدة نجد أن الكمية المعينة من السيتوبلازم تتوقف على حالة العضو كوحدة لها من المكونات الثابتة والمتغيرة للنواة ما يجعلها ذات أهمية للعضو. والأولى تؤكد التكوين الجينى لتأقلمها وتوافقها للبيئة الخارجية .

نظرية Casperson,T. & Schultz :

الجينات تشغل منطقة محددة على الكروموزوم ، وتحتاج لتداخل قوتين عليتين هما السيتولوجى والوراثة ، والتحليل الكيميائى لهذه المنطقة يتعلق بالتغييرات التى تشاهد بواسطة قوانين التحليل الوراثى ونظرياته .

دراسة الجين عن طريق الكيمياء السيتولوجية :

الطرق :

(١) يمكن قياس درجة امتصاص الضوء والإشعاعات الضوئية وعلاقة ذلك بالتركيب الخلوى ، وبهذا نحصل على طريقة علمية تحتاج للبحث عن محتويات هذه التراكيب الخلوية وتأثيرها فى العمليات النباتية .

(٢) القياس التصويرى بأجهزة: Spectrophotometric-Spectroscope

(٣) قياس الأحماض النووية والبروتينية باعتبار أنها تمثل ثلاثة أمثال طول الإشعاعات الضوئية التى تقاس بها .

والمهم هو العلاقة بين تمثيل الحمض النووى ووقت الانتاج الكروموزومى فهذه العلاقة هى التى تتيح التحقق من محيط الدائرة التى يعمل فيها الجين وينتج الانقسام الكروموزومى إخلال الفترات التى تقع بين أوجه النشاط ، وكلما قربت

نقطة الترتيب الجينى عظم الاختلاف بين الكروموزوم الطبيعى والكروموزوم الذى أعيد ترتيبه ثانيا ، وتبين الخيوط منحنى الصفات التى يظهرها البروتين النووى ، والمسافات بين الجينات تعطى التأثير السائد لامتصاص البروتين لتلك الخيوط ، ففى المناطق المختلفة الكروماتين يلاحظ منحنى صفات مختلفة .

أنواع الهجن تحتوى على :

١ — كل المواد المعروفة التى توجد فى الآباء .

٢ — تجمع بعض مواد خاصة من الآباء تظهر فى الأنواع الناتجة .

٣ — مواد جديدة من الـ Antigenes لم توجد من قبل وتسمى مواد الهجن وقد أدت الدراسة إلى اكتشاف نوعين من الجين ينظمان ويسيطران على مواد تنتشر بسهولة تعرف بالهرمونات الملونة ، والتحرك الكهربائى لجزيئات الهيموجلوبين ينظم بواسطة الجين .

نظرية جين لكل عملية أو ظاهرة :

من الظواهر العديدة أن كل تركيب جينى فى عضو أى جسم نباتى أو حيوانى يؤدى إلى التأثير فى عملية حيوية معينة ، وهذا يؤيد نظرية أن أكثر أو كل الجينات لها تأثير معين على عملية حيوية محدودة . وبما أن الأنزيمات تظهر غالباً لعوامل وسطية لتحقيق نظرية جين لكل أنزيم .

فإذا وضعنا موضع الاعتبار التخصص فى اعتبار عدم وجود أنزيم بروتينى فى الأحماض النووية وأن المواد الأخرى تنظم بواسطة الجينات اتضح لنا أن نظرية جين لكل عملية حيوية تصبح أكثر تحقيقاً من الوجهة العامة .

ويؤدى الفقد الكلى لجين من هذا النوع إلى درجات مختلفة يمكن إلى حد معين تحديد تخصصها فى التأثير على عملية أو عمليتين حيويتين .

والدراسة الكيماوية لعمل تلك الجينات من الأهمية بمكان لمعرفة مدى تأثير الجينات على انتاج وتوزيع التفاعلات الكيمائية والظواهر الحيوية وإظهار تأثيرها على الصفات ، وقد وجد أن البروتوبلازم يلعب دورا هاما فى توزيع العوامل نتيجة للدراسات السيتولوجية والأبحاث التجريبية ، ذلك لأن الخلية تنتج بدرجات متغايرة

طفرات وبراعم طبيعية، ولأن المركب السيتوبلازمى له طبيعية معينة ، وفرصة فقده فى الخلايا غير المعاملة ينتج عن طفرات طبيعية .

وليس ثمة دليل قاطع للنظرية التى تفيد بان السيتوبلازم النقى هو بروتين ، إذ أنها لا تخضع لتحكم جينى ، وفى رأى الكثيرين أن هذا البروتين ماهو إلا مادة أولية وليس وحدة لها خاصية الإنتاج الذاتى .

تأثير الجينات على الوراثة السيتوبلازمية :

تمكن Rhoades سنة ١٩٤٣ من إثبات وجود جين فى الذرة يؤدى إلى التأثير فى البلاستيدات لتتغير إلى مركب غير صالح لإنتاج الكلوروفيل نظرا لأن :

١ — الجينات تؤدى إلى إحداث الطفرات فى المادة الوراثية بالسيتوبلازم .

٢ — الجينات تنظم وتتحكم فى الخلايا أثناء انقسامها كما تتحكم فى تركيز بعض مواد السيتوبلازم ذات التركيب المزدوج .

٣ — الجين يؤثر كمواد اختيارية على الازدواج السيتوبلازمى من تلقاء نفسه.

٤ — الجينات تتكون بطرق غير معروفة مع مواد السيتوبلازم الوراثية وتنظم العمليات الحيوية ولا تظهر الطبقة أو الظاهرة الحيوية إذا كانت الجينات متحدة مع مواد سيتوبلازمية من نوع آخر أو متحدة مع مجموعة جينات أخرى، ولكن يظهر تأثيرها عندما نجد أن مواد نووية خاصة ومركبات سيتوبلازمية وراثية تتحد معا فى تركيبات معينة محددة .

وقد وجد Renner سنة ١٩٣٦ أن الكلوروفيل يتكون بصفة طبيعية فى نوعين من الـ Denothera تعرف باسم A وB ولكن نوعين من البلاستيدات تظهران فى الخلايا أحدهما يكون كلوروفيلا طبيعيا والآخر لا يكون كلوروفيلا إذا صارت جيناته من النوع A متحدة مع خليط من سيتوبلازم A وB لأن النوع B لا يساعد على تكوين الكلوروفيل عندما يتحد مع النوع A .

ففى أنواع الهجن نجد أن الاختلافات فى التأثيرات الظاهرية تنظم الجينات ولكن عندما تكون الجينات من نوع معين متحدة مع سيتوبلازم من نوع آخر

نجد أن الأوراق والأزهار تتغير فى الشكل ويظهر نقص فى حجم النبات الكلى ، وفى درجة حيوية حبوب اللقاح ، وفى لون الأوراق والأزهار .

وأجريت محاولات عدة لتحديد اختصاص مكونات النواة والسيتوبلازم ذات التأثير الوراثى وتأثيرها فى النوع الموجود تحت الاختبار . ويتوقف ذلك على نوعين من الملاحظات :

(ا) الجين يؤثر فى التخصص الانزيمى ويحدده .

(ب) بعض الخواص الطبيعية والكيمائية للسيتوبلازم تعرف بأنها خصائص سيتوبلازمية تتوارث جيلا بعد آخر مثل نفاذية الخلية واللزوجة ونشاط الهرمونات والأنزيمات .

٥ — ظهر حديثاً من البحث أن الجينات المختلفة لنواة واحدة من نفس النوع لها خاصية التأثير فى عمليتين حيويتين أو أكثر مختلفتى تغير حالة الطفرة بهما ولكن تأثيرها يتركز فى عملية واحدة فقط .

وقد أضاف Beale نظريتين للتحليل الوراثى لأنواع الـ Antrgenes :

(ا) درجة التوصيل الضوئى لأنواع Antigen فى الأنواع المختلفة وفى الأصول النباتية والحيوانية ، فيوجد تشابه رئيسى فى الحالة التى يظهر فيها الاختلاف كالتغيير الحرارى .

فإذا كانت الدرجات الملائمة للأصل هى A فى الدرجات الصغرى وترتفع إلى B و C و D حتى تصل إلى E ، كانت بوجه عام هى نفس الحالة التى تتبع فى الأصول الأخرى ، مع العلم بأن درجة الحرارة النهائية ومدى التوزيع الحرارى لنوع معين يختلف بين أصل وآخر .

(ب) الـ Antignes المتشابهة الوجود والأماكن والمجاميع الحرارية لأصول مختلفة تكون محددة التوزيع لكى تعطى تأثيراً بسيطاً ذاتياً أو خلطياً يقابل ويضاد البلازما وكل منهما مواجه للآخر .

والعلاقة بين الجينات والسيتوبلازم فى تنظيم العوامل والظواهر الوراثية لها ثلاثة أوجه رئيسية :

١ — قد تحتوى الخلية على جينات متغايرة ، ذات درجات كبيرة من حالة الطفرة إذ أن واحداً منها يحدث تأثيراً معيناً فى وقت معين .

٢ — السيتوبلازم يحتوى على مواد لها تأثير فى العمليات الميكانيكية تظهر أحياناً مدداً طويلة أو قصيرة الإنتاج الخلوى بصفة دائمة على الصفات المتغايرة التى يظهر توزيعها .

٣ — الظواهر البيئية والتأثير الجوى تؤدى إلى التحول من التنظيم لجين معين بين ظاهرة متغيرة وأخرى . وقد بين Jollos فى نظريته أن كلا من العوامل التى أدخلت بالظواهر البيئية والجوية والعوامل الأصلية تنظم بواسطة الجينات النووية ، والتحول من أحدها إلى الآخر يقارن بالتحول من نوع antigen إلى نوع آخر لعدد من المحاولات الضوئية والإشعاعية ، وهذا ما توصل إليه Jollos سنة ١٩٢١ فى نظريته عن أنواع الـ antigen التى تسمى Deuermodifkationen .

ومن الممكن أن تخضع الحالتان من التكوين السيتوبلازمى للتأثير الجينى مثل الـ antigenes وتنتقل خلال الذكور حيث إن البلاستيدات فى السلالات الملونة تختلف وراثياً عن بلاستيدات النوع غير الملون ، وأن نوع البلاستيدات فى السلالة الملونة لا يمكنها تكوين الكلوروفيل عند ما يكون السيتوبلازم فى إحدى هاتين الحالتين من تكوينه ، وأن التأثير الجينى ينظم مدى إمكان هذا التوزيع الكلوروفيلى والخلايا المختلفة التى تحتوى على نفس النوع الجينى تحتاج إلى :

١ — وسط خلوى معين ومتغير من أى نوع ، لكى يظهر مدى اختلافها كأنواع مختلفة من الـ Antigenes وأنزيمات بروتينات وخلافها .

٢ — نوع معين من التدخل بين الجينات والسيتوبلازم . جينات لكل نوعين أو حالتين متغيرتين أو أكثر . توجد فى نفس الخلية أى عوامل موجودة خارج النواة (فى السيتوبلازم والبيئة) تظهر أن الجينات تؤدى إلى إظهار الأنواع

المختلفة وراثياً والمتشابهة بيئياً ، ويوجد أكثر من سبب يبين أن التنظيم الجزيئى السيتوبلازمى إذا قورن مع التنظيم الجزيئى الوراثى يكون متشابهاً إلى حد كبير ، ففى الجينات التى تظهر بوضوح أكثر من جاراتها على الكروموزومات ويمكن تمييزها عنها نلاحظ أن نواتجها النهائية المترتبة على نشاطها تبقى متعلقة بها ، فهى على ثلاثة أنواع :

(ا) الكروماتين المختلف يبين تجمعات حوله من المواد التى تنتجها .

(ب) الترتيب النووى التى قسمته Mc Clintock وبينته بجين مركب يفرز مواد تتجمع فى النواة الساكنة .

(حـ) السنترومير Centromere هو جين مركب مسئول عن تنظيم وترتيب الخيوط التى تتوزع عليها الجينات .

انتقال المادة الجينية وتأثير الإشعاع على انتقال المادة الوارثية :

يدخل كل جين على مدى الأجيال فى حالات تطورية تظهر خلالها مجموعة طويلة من خطوات الطفرة تعطيها تزايدا مركباً فى الترتيب للتأقلم من ناحية الكيمياء الحيوية لكى تهيأ الاحتياجات الفردية للعضو كله ، لأن ذلك العضو يتجه فى حالات الطفرة التى تكون غالبا نافعة وتساعد على زيادة وتضاعف الإنتاج ، وله خاصية الجين للمرور إلى جهة الطفرة ، ويظهر تأثيرها على الجينات المتجاورة إلى أن تنتج حالة توارثية تنازلية للطفرات التى نتجت .

ومن المحقق أن كل إنزيم وكل بروتين آخر يتوقف على النشاط الجينى كما تظهره الحقيقة ، وأن المركب يصبح ذا تركيب ثابت بعد تغيره عن طريق الطفرة الجينية .

انتقال المادة الجينية :

تأثير العبور أو التغيير والترتيب الجينى على الكروموزومات المختلفة يقع فى الجينات التى تحدث بها الطفرات التقدمية فى خطوط مختلفة من الصعود وتعجب بنفسها فى النزول وتورث بعض أو كل الجينات فى الحال دون أى تأخير يكون غالباً مصحوبا بالارتفاع مع الطفرات الناجحة فى نفس العمل والخط ، ويتقدم التطور عن طريق العبور .

تأثير الإشعاع على انتقال المادة الوارثية :

حياة الفرد تتوقف بوجه عام على حالة أكثر تعقيدا فى الترتيب العضوى لكل جزء على حدة ولكل جزء مع الآخر ، ففى الخلية التى يوجد بها كروموزوم زائد أو ناقص يوجد كائن حى معرض لحالة غير طبيعية من التوزيع ويعمل فى اتجاهات مختلفة من الأنواع حيث لا يمكنه أن يعيش حتى دور النضج .

التطور عن طريق الأقلمة :

يظهر الاختلاف فى المجموع تحت تأثير الدافع النشاطى الذى يتحسن لعدد من الأجيال المتعاقبة وتنتج فى الخلية التناسليه طفرة تتشابه مع مدى الاختلافات التى ظهرت .

وقد أظهرت التجارب والمشاهدات التى أجريت أن التغييرات تنتج توازنا فى النمو وتنتج فى المجموع تغييرات من التأثيرات الجوية .

وليس من السهل انتخاب الخلية التى حدثت بها الطفرة حتى تظهر صفات الطفرة الجديدة فى الأجيال المتعاقبة ، ونترك التفكير لاعتبار أن الطفرات فى الخلايا التناسلية وغيرها . وان التغييرات فى النمو نتيجة فسيولوجية ضرورية بعضها يزيد وبعضها ينقص ، وهذا يؤدى إلى التخمين فى أن النمو المتجمع ينتج عن تجاوب لتغير جوى متجمع وتظهر من نفسها فى فترة طويلة . ومن الحقائق الثابتة أن التحليل الوراثى للمجموع المتأقلم لبيئة أو جو معين يظهر أن الصفات المتأقلمة لبعض الأفراد تتجه لتنظيم الخلايا السوماتية (الجسمية) بينما بعضها يتجه لتنظيم الخلايا الجنسية وإظهار الصفات الجديدة ، وهذا يؤدى إلى تغيير الاتجـــاه من نوع إلى آخر ومن جنس إلى آخر أو من درجة إلى أخرى . وتؤدى إلى ظهور التعديلات الموافقة للبيئة ، وعلى العموم توجد حدود للتذبذب ، كما توجد تعديلات فردية تتجه إلى أصلحها الأقلمة حسب الحاجة إليها .

والجينات دون المادة الملائمة لا تنتج شيئاً ولكن مع وجود المادة الملائمة والبيئة المناسبة لظهور صفاتها تظهر الصفات التى تحملها .

وظهور الصفة يتوقف على تداخل ثلاثة عوامل .

١ — مادة الجنين والسيتوبلازم ٢ — الجينات ٣ — البيئة والجو .

فالجو يعتبر إلى حد كبير مسئولا عن ظهور صفة الجين التى تعتبر قاعدة الدليل الجديد لتوارث الصفات المطلوبة .

استغلال العلم فى خدمة الزراعة والإنتاج :

يتوقف النمو على خصائص وصفات وراثية وأخرى غذائية ، وتختلف نسبة النمو باختلاف النوع والصنف . وقد تمكن علماء الزراعة فى كندا من إنتاج صنف من البرسيم ينتج محصولا كبيراً فى أجواء معينة تتحمل الجفاف ، وفى مناطق ثبت أن تلك المحاصيل تتأخر فى نموها غالباً بسبب عدم ملاءمة الجو لنموها شتاء ، وتنتج محصولا جيداً لغذاء المواشى التى تنمو فى مناطق البرارى بغرب كندا أو تشابهه فى مساحات كثيرة من العالم عندما تكون المياه محدودة نسبياً ، ومن الممكن إنتاج أصناف وأنواع نباتية تتأقلم حسب ظروف واحتياجات البيئة تبعاً لفحصها ودراسة صفاتها مع صفات ومكونات البيئة (التربة والجو) وإجراء الدراسات السيتولوجية والكيماوية والوراثية لصفات الصنف أو النوع ثم العمل على تغير صفاتها وإدخال مايلزم من صفات الجينات بعد العمل على تغييرها بما يتلاءم مع الظروف المناسبة .

إن الظروف الجوية تحدد النمو وتؤثر على الإنتاج ، فالجفاف أو الأمطار الزائدة وهبوط الحرارة والرياح ونقص الإشعاع الشمسى أحياناً كل ذلك يؤثر على هبوط المحصول ، فدراسة الظروف الجوية وتقلباتها الموسمية والفصلية والسنوية تلزم القائم بالبحث ومربى النباتات التمكن من دراسة الظروف الجوية فى المناطق المختلفة .

كما أن قدرة الإنسان على تعديل أو تنظيم سلوك أو انتقال الجينات أو الفيرس بطريق مساعد على تحسين النباتات والحيوانات وتنظيم الأمراض الفيرسية ، مع الاتصال بهيئة الإشعاعات الذرية — كل ذلك يساعد على دراسة التأثير على النبات والحيوان ، وتنظيم طريقة استخدام الإشعاعات الضوئية والقوة الشمسية ينتج عاجلا أو آجلا محصولا غذائياً غنياً فى المواد الغذائية ولكنه قد يؤثر على صفات التربة ، فحقل الأبحاث الزراعية متسع ، واحتياجات الإنسان مستمرة

وكثيرة ، فإذا اكتشف نبات جديد ينتج محصولا كبيراً فى بيئة معينة وكان يعالج حالة النمو فى الظروف الجوية غير الملائمة فإنه يقابل سوقا كبيراً ،ورواجاً واسعاً .

واستخدام الميكروسكوب الدقيق يؤدى إلى تغييرات بسيطة فى المسطح ، وإلى تأثير ضوئى على الأنسجة ، فقد اتضح أن المواد الأكثر شفافية فى التركيب تختلف فى الأجزاء التى تأثرت ويمكن تصويرها فحسب .

النظائر المشعة تجدى على الزراعة فى العراق ـ مؤتمر جنيف سنة ١٩٥٥ :

أثبت المؤتمر أن النظائر المشعة ذات فائدة فى دراسات التربة واستخدام الأسمدة ووسائل تحسين الغذاء الحيوانى ، وأن الأيسوتونات مكنت من أسرار الحياة النباتية وأسرار النمو ، وستكون النظائر المشعة ذات قيمة عظمى فى ميدان أبحاث التربة التى تهدف إلى تمكين الفلاحين من زراعة محصولات أفضل وأكبر .

وسيستخدم فى الوقت المناسب هـــذه الوسائل وغيرها فى زيادة إنتاج الأشجار والفاكهة والخضروات والمحاصيل كالقمح والشعير والقطن ، وكذلك فى إيجاد النوع والصنف والنوع النباتى المناسبة للنمو فى بيئة معينة .

١ ـــ طبيعة النمو النباتى ومداه فى الأجيال المتعاقبة :

يدل التاريخ القديم على أن بعض مناطق شمال أفريقيا فى القرن السادس قبل الميلاد فقدت الأرض فيها خصوبتها وقلت كمية الدبال بها واندثرت بتفكك التربة ثم غمرتها رمال الزوابع وامتدت فى الصحراء حتى أصبحت غير صالحة للزراعة ، تطبيقا لنظرية Gantier .

وقد تحسنت الزراعة بعد ذلك بسبب تحسن المواصلات واستعمال الجمال فى النقل تحت إشراف الرومان ، وهناك أدلة تؤيد توفر المياه بتلك المناطق ، ولكنها صارت على مستويات بعيدة بمرور الأجيال حتى غدت تلك المناطق غير صالحة للاستغلال الاقتصادى وللزراعة بعد أن كانت صالحة للزراعة ، بل تزرع فعلا . ودراسة طبيعة تلك المناطق وهذه المجارى المائية والعيون يساعد على تقدمها والحصول على احتياجاتها ، ويجعل الزراعة ممكنة اقتصاديا فى مساحات جديدة ، ويؤثر على نمو الزراعة فى مساحات أخرى .

وهذه النظرية تتفق مع ما حققه Ball بصحراء ليبيا ، ففى تونس الجديدة تنتج الأرض مع الحبوب الزيتون والعنب وأشجار الفاكهة ، وزراعة الحبوب تجود عند توفر المياه اللازمة ، وانتقال الرمال بالريح يستمر إلى أن تقل بواسطة قيام الأشجار والنباتات ، وتوفر المادة الدبالية .

ففى أواسط إيران وتركستان توجد صحراء فالرى ، والزراعة الجافة متوفرة فقط فى الواحات بجوار القنوات المستديمة فى منحدرات مناطق الغابات والأشجار المرتفعة ، وفى مناطق الجبال فى الشمال عند توفر المياه التى تساعد على الاستقلال الزراعى وإمكان تحويلها من منطقة لأخرى . ففى انجلترا تمكن السكسون من إحداث تغيير دائرى بالزراعة فى القرن الرابع الميلادى واستمر حتى القرن الثامن عشر ، وكان لتوفر المياه اللازمة للزراعة أثر كبير فى استغلال هذه المناطق .

كما كان لـ Flemish تأثير على إدخال دورات المحاصيل إلى انجلترا كالقمح والمحاصيل الجذرية والشوفان والبرسيم ، وتلك الدورات تحسنت فيما بعد وتأقلمت حسب احتياجات المناطق المختلفة والأجواء المتعددة فى انجلترا .

وفى اسكوتلندا كتب Sinclair عن المخدرات وعمل المصدات لكى تحمى التربة من الانهيار ، ففى المناطق المرتفعة التى لا تتوافر بها تربية الحيوان المستأنس أدخلت الحيوانات للاستغلال التجارى فأحدث ذلك تأثيرا كبيرا فى زراعة المراعى لتربية الماشية .

وفى الولايات المتحدة اتبع ما أجرى فى انجلترا أولا ، ولكن وجدت ظروف محلية أخرى تغلبت وأوجدت ظروفا جديدة للاتباع والاصلاح وابتدأت فى بنسلفانيا حيث تمكن الألمان والسويسريون من تحسين وإصلاح الأراضى للزراعة والاستغلال ، وأدخلت زراعة القمح والشوفان ، وتأقلم الذرة وأصبح محصولا متأقلما مستوطنا ثم أدخل الدخان والبطاطس وحدث تغيير فى أساليب الزراعه .

ويختلف المناخ بين مكان وآخر ، وتبعاً لذلك يظهر اختلاف توزيعى فى حياة النبات والحيوان حسب الاحتياجات الضرورية من الغذاء والكساء والحماية باستعمال الطرق الخاصة المحددة ، وقد قسم Ptolemy العالم إلى مناطق مناخية تشير إلى أنه كلما اتجه الإنسان إلى الجنوب يتجه الجو إلى الدفء ، وكلما اتجه شمالا

عن منطقة الإسكندرية طالت فترة الشتاء وازدادت البرودة حتى نصل إلى منطقة من الأرض لا يوجد بها صيف ، وقد استمر فى ذلك حتى القرن الثامن عشر ، وابتدأ فى استعمال أجهزة قياس الأرصدة الجوية وعم فائدتها وأخذ العلماء ابتداء من القرن التاسع عشر فى إيجاد العلاقات بين الجو وتقلباته والنمو النباتى والحيوانى بطرق كمية ووصفية وتقديرية ثابتة ومدى الاختلاف فى درجات حرارية أو كمية المطر أو حالة الصقيع بين منطقة وأخرى بل بين أجزاء المنطقة الواحدة .

وكانت لدراسات Wallace & Von Humboldt أهمية كبيرة للبيئة والتقديرات الجوية والتوزيع النباتى كما كان للدراسات الجغرافية والفسيولوجية للبيئة وتطوراتها أهمية فى الاختلافات الدقيقة المميزة لأرض معينة فى بيئة معينة .

٢ — التوزيع الجغرافى للنمو النباتى :

ترجع التغيرات فى توزيع التربة والماء إلى التغيرات المناخية عن طريق الصخور والبقايا النباتية ، وهذا يدعو إلى توضيح التوزيع النباتى فى مناطق معينة ، ويتم التوزيع الطبيعى للنباتات حسب الأبحاث التى تجرى :

أولا — تمييز أنواع النمو النباتى التى لها صفات وتراكيب واضحة تظهر أن النمو النباتى يؤثر على العمليات الحيوية والتوزيع المائى بالبيئة ، أى أننا بتوضيحها على مجال أوسع نجد أن النمو الطبيعى ينقسم إلى أنواع صحراوية وأنواع عشبية وحشائش وأشجار غابات، وإلى عدة أقسام نوضح حسب المميزات المتشابهة .

ثانياً — يبين نمو الجزء النباتى فوق سطح الأرض تحديد مدى الأحوال الخارجية كمدى الترسيب ودرجة الحرارة والفسيولوجى والتربة ، وهى تساعد على دراسة مدى نجاح النوع النباتى أو عدمه .

ثالثاً — مفتاح توزيع النمو الطبيعى متعلق باستعمال الأرض لكل من المحاصيل الاقتصادية والبرية، فالبحث الذى يجدى فى مساحة غابات معينة مثلا لا يجدى فى مساحة أخرى إذا كان الترسيب المائى نتج عن الثلج المتساقط أو عن الاختلاف فى تكوين التربة.

فالمنطقتان يسقط فيهما المطر فى ميادين مختلفة : أولها مبكر فى فصل النمو ، والثانى متأخر ، ومن الثابت أن الترسيب والمرور المائى خلال حبيبات التربة متماثل فى المنطقتين ، ولكن يختلف فى الموعد والتحديد نظراً لوجود اختلافات فى الجو والتربة ، والنمو النباتى هو الذى يغير البحث بطرق هامة .

المراجع

References

1. Archer, S.G., Bunch, C E.
   The American Grass Book March 1953
2. Blum
   Time's arrow and Evolution 1951
3. Nature, Jour. of Sci. vol. CXXIII Jan. - June 1929
   Evolution through adaptation P. 602
   The origin of adaptations by Dr. E.J. Allen, F.R.S. P. 841
4. Nature, Jour. of Sci. vol. CXVIII July 1926 - Dec. 1926
   Variability of Species by Fisher, R,A. & Ford, E.B. P. 515
5. Stebbins, G.L.
   Variation and Evolution in Plants 1949-1950
6. Weaver & Clements
   Plant Ecology ch. VI P. 117
7. Colman, E. A.
   Vegetation and Watershed management 1953
8. Blackman, G.E. & Wilson, G.L. (U. Oxford. Eng.)
   Biological abstracts Aug. 1955
   Physiological and ecological studies in the analysis of plant enviroment IX adaptive changes in the vegetative growth and development of Helianthus annus induced by an alteration in light level.
   Ann. Bot. 18 (69) : 71-94 IIlus. 1954
9. Muller, A. J.
   Radiation Biology
   The nature of the Genetic effects produced by radiation P. 351
10. Rasch, E. M.
    Nuclear & cell divisfon in allium Cepa as viflenaced by slow neutrons & X. Rays.
11. Some Applications of Atomic energy in Plant Sci. by U .S. atomie energy Commission Jan. 1952.
21. Hollaender, A.
    Radiation Biology Part II 1954

13. Gott, Margarett B. Fly, Gregory, and Olive N. P. Biological abstracts Aug. 1955.

Studies in Vernalisation of Cereals XIII.

14. النظائر المشعة تجدى على الزراعة فى العراق ــ مؤتمر جنيف سنة ١٩٥٥

15. Yarnell, S. H.

Temperature as a factor in Breeding Peaches for a mild Climate.

16. Dunn, L. C.

Genetics in the 20 th Century 1951.

17. Year Book of Agr. Trees

Shade trees for the Rockies 1949 p.72

Watersheds and how to care for them. P.603

18. Year Book of Agr.

Crops in peace and War. 1950-51

19. The Contribution of Atomic energy to Agriculture 1954

Dr. Tukey, Michigan state college.

Dr. Carl Hinshaw.

Dr. Singleton.

20. Muller 1947

Geneties, Medicine and Man.