مفاعل نووى ، وهى أشعة جزيئية عبارة عن جسيمات عديمة الشحنة ، أثقل قليلاً من البروتونات ، ولايستدل عليها إلاّ من أثار تفاعلها مع أنوية ذرات المادة التى تكون فى مسارها ؛ حيث تطلق البروتونات من الأنوية التى تصيبها . وهى خطرة جداً على الإنسان ، ويمكن الحماية منها بحاجز سميك من عناصر خفيفة ؛ مثل الملح . وهى تخترق الأنسجة النباتية لعدة سنتمترات ، وتعد من الأشعة المؤينة ، وينتج عنها طفرات عاملية وتحورات كروموسومية . وتستعمل هذه الأشعة فى معاملة البذور والبادرات ، خاصة البذور (Elliott ١٩٥٨، وHerskowitz ١٩٦٥ ، و Grosch ١٩٦٥، و& Briggs knowles ١٩٦٧ ، و Chaudhari ١٩٧١ ، و Lapins ١٩٨٣) . ولمزيد من التفاصيل عن الإشعاع وتأثيره البيولوجى .. يراجع Grosch (١٩٦٥) ، و Drake (١٩٦٩)، وLapins (١٩٨٣) .

المركبات الكيميائية المحدثة للطفرات

تقسم المركبات الكيميائية المحدثة للطفرات – حسب فاعليتها – إلى الأقسام التالية :

١– مركبات شديدة الفاعلية فى إحداث الطفرات ، ولكنها خطرة الاستعمال ، وسامة ، وقد تسبب الإصابة بالسرطان لو تعرض لها الإنسان ، ومن أمثلها ما يلى :

ethylenimine (EI)

N - nitroso - N - ethylurea (NEU)

N - nitroso - N - methylurea (NMU)

1.4 - bisdiazoacetylbutane

٢–مركبات فعّالة فى إحداث الطفرات ، وشائعة الاستعمال ، ومن أمثلتها :

diethyl sulphate (DES)

ethyl methane sulphonate (EMS) إيثيل ميثان سلفونيت

methyl methane sulphonate (MMS)

isopropyl methane sulphonate (iPMS)

azide

colchicine الكولشيسين

٣- مركبات أقل فاعلية فى إحداث الطفرات وأقل استعمالاً ، ومن أمثلتها ما يلى :

الكافين	caffeine
	paraxanthine
	adenine
الفورمالين	formalin
الفينولات	phenols
الماليك هيدرازيد	maleic hydrazide
ثيوسيانات البوتاسيوم	Potassium thiocyanate
	dichloroacetone
	chloroacetone

يعد الإيثيل ميثان سلفونيت (EMS) أهم المركبات المحدثة للطفرات، وأكثرها استعمالاً ، وهو غير سام نسبيًا . يستخدم المركب على صورة محلول مائى تنقع فيه البذور أو الجذور الصغيرة للنباتات التى يراد معاملتها ، وأكثر الطفرات التى يحدثها هى من النوع العاملى .

كما تقسم المركبات المحدثة للطفرات حسب المجموعة الكيميائية التى تنتمى إليها إلى المجاميع التالية :

١- مجموعة شبيهات القواعد Base analogues : تحل محل القواعد النيتروجينية فى الأحماض النووية ، ومن أمثلتها ما يلى :

5-bromo-uracil
5-bromodexoyuridine
2-amino - purine

ومن المركبات القريبة من شبيهات القواعد ما يلى :

8- ethoxy caffeine
maleic hydrazide

Theophyline

Paraxanthine

Theobromine

Tetramethyluric acid

Nebularine

٢- مجموعة مضادات الحيوية Antibiotics ، ومن أمثلتها ما يلى :

Azaserine

mitomycin C

streptonigrin

actinomycin D

٣- مجموعة المركبات القلوية Alkylating Agents :

تنتمى المركبات القلوية المحدثة للطفرات إلى مجاميع كيميائية مختلفة : منها مركبات المسترد الكبريتية Sulfur Mustards ، ومركبات المسترد النيتروجينية Nitrogen Mustards ، والإبوكسيدات Epoxides ، والإيثيلين إمينات Ethyleneimines ، والكبريتات Sulfates والسلفوناتات Sulfonates ، والسلفونات Sulfones ، واللاكتونات Lactones، والديازو ألكينات Diazoalkanes ، ومركبات النيتروزو Nitrozo compounds . ومن أهم المركبات الكيميائية القلوية المحدثة للطفرات مايلى :

Ethyl - 2 - chloroethyl sulfide

2- chloroethyl-dimethyl amine

Ethylene oxide

Ethyleneimine

Ethyl methanesulfonate

Diazomethane

N-ethyl-N-nitroso urea

n-Butylmethanesulphonate

cis- 1 : 4 - Dimethanesulphonoxybut - 2 - ene

p - N - di - (Choloroethy) - phenyl propionic acid

1 : 4 - Dimethanesulphonoxybutane

p - N - di (Chloroethyl) - phenylamino butyric acid

trans - 1 : 4 - Dimethanesulphonoxy but-2-ene

p - N - di - (Choloroethyl) - phenyl valeric acid

p - N - di - (Chloroethyl) - phenyl acetic acid

1 : 2 و 3 : 4 - Diepoxybutane

D : p - N - di - (Chloroethyl) - phenylalanine

L : p - N - di - (Chloroethyl) - phernylalanine

1 : 4 - Dimethanesulphonoxybut - 2 - ene

p - N - di - (Chloroethyl) - phenyl butyric acid

2 : 4 : 6- tri- (Ethyleneimino) - 1 : 3 : 5 - Triazine .

٤- مجموعة الأزايد Azide : ومن أمثلتها مايلى :

Sodium azide

٥- مجموعة الهيدروكسيل أمين Hydroxylamine . من أمثلتها ما يلى :

Hydroxlamine

٦- مجموعة حامض النيتروز : Nitrous Acid .. من أمثلتها ما يلى :

Nitrous Acid

٧- مجموعة الأكريدينات Acridines .. ومن أمثلتها ما يلى :

Acridine orange

٨- مركبات أخرى مثل :

Chloroacetone

Dichloroacetone

Potassium Thiocyanate

Ethyl Carbamate

Formalin

Phenolo (عدة فينولات)

Manganous chloride

يجب تداول جميع المركبات المحدثة للطفرات بحذر شديد ؛ فتؤخذ كافة الاحتياطات ؛ كي لا تصل منها أية كمية إلى جوف الإنسان ، أو تلامس جلده ، كما ترتدى القفازات عند زراعة البذور المعاملة .

وبصورة عامة .. فإن المركبات الكيميائية تحدث تأثيرها بطريقى التأين والإثارة ، وينتج عنها طفرات عاملية أكثر من التحورات الكروموسومية ، إلاّ أن النسبة بين نوعى الطفرات تختلف باختلاف المركب المستعمل (Williams ١٩٦٤ ، Lapins ١٩٨٣) . ولدراسة فعل المركبات الكيميائية المحدثة للطفرات على المستوى الجزيئى ..يراجع Drake(١٩٦٩) .

برنامج التربية باستحداث الطفرات

أهداف البرنامج

لايلجأ المربى إلى التربية باستحداث الطفرات إلاّ بعد استنفاد كل الوسائل الأخرى الممكنة لتحسين المحصول . ويجرى برنامج التربية بالطفرات - عادة - لتحقيق واحد أو أكثر من الأهداف التالية :

١- إحداث طفرات فى جين واحد ، أو فى عدد محدود من الجينات :

يكون ذلك هو الهدف الأمثل ، عندما يرغب المربى فى تحسين أحد الأصناف الجيدة فى إحدى الصفات المهمة التى تنقصه ؛ خشية أن تؤدى التربية بالطرق الأخرى إلى فقدان الصنف بعض خصائصه التى تميزه عن غيره . وكثيرا ما يفاضل المربى بين طريقتى التربية بالتلقيح الرجعى وبالطفرات ، آخذاً فى الحسبان مدى سهولة إحداث الطفرة المرغوبة ، ومدى ارتباطها بالطفرات الأخرى غير المرغوبة .

وتجدر الإشارة إلى أن التربية بالطفرات لاستحداث طفرة فى جين واحد هى الطريقة الوحيدة الممكنة لتحسين الأصناف الممتازة من المحاصيل الخضرية التكاثر ؛ نظراً