علم الوراثة

عرف علم الوراثة Genetics في اوائل القرن العشرين بانه العلم الذي يبحث في اساسيات التشابه والاختلاف في الصفات بين الافراد الذين تربطهم صلة القرابة. الا ان هذا التعريف حاليا يعتبر غير شامل لمحتويات هذا العلم نتيجة لتشعبه ونموه السريع وشموله لكل ما يتعلق بالمادة الحية التي تنتقل بين الاجيال (المادة الوراثية) من حيث:

١-طبيعة المادة وتركيبها وتحديد اماكن وجودها وكيفية تنظيمها.

٢-طريقة تكوين المادة الوراثية وانتقالها بين الاجيال وتغيرها في مجاميع الكائنات وتطورها بمرور الوقت تلقائيا او صناعيا.

٣-كيفية عمل المادة الوراثية وتأثيرها في صفات الكائن الحي واجياله.

٤-كيفية توزيع الاختلافات في العشيرة وتأثير عوامل البيئة والتكوين واعتمادا على ما تقدم التعريف المقبول حاليا لعلم الوراثة العلم الذي يدرس كل ما يتعلق بالمواد الحية التي تنتقل بين اجيال الكائنات.

يعد علم الوراثة من العلوم البايولوجية مولده جاء في بداية القرن العشرين عندما اكتشف ثلاثة علماء هم النمساوي tscher mark والهولندي Devries والالماني Correns

قانوني الانعزال والتوزيع الحر اللذين كان قد وضعهما العالم مندل Gregor mendel عام ١٨٦٥ونشرهما ١٨٦٦ ولكن لم يهتم بها احد في زمانه.

وخلال النصف الاول من القرن العشرين وضعت دعائم علم الوراثة واكتشفت واثبتت قوانينه المختلفة والحقائق المتعلقة بها وفي النصف الثاني من القرن العشرين وشهد علم الوراثة تقدما كبيرا لم يشهده غيره من العلوم وتشعب وتفرع بحيث يمكن اعتبار أياً من فروعة علما مستقلا. اهم فروع علم الوراثة؛ الوراثة الساتيولوجية، وراثة العشائر، الوراثة الكمية، الوراثة الجزيئية، الوراثة المناعية، والهندسة الوراثية وغيرها.

اهمية علم الوراثة في المجالات الزراعية

ان علم الوراثة من اهم ركائز النهوض بالإنتاج الزراعي عن طريق.

١-اســـتخدامه في انتاج ســـلالات وهجن عالية الانتاج من الماحية الكمية والنوعية للمحاصـيل الحقل كالذرة الصـفراء والرز والقطن وغيرها وبعض محاصيل الخضر مثل الطماطة والخيار وغيرها.

٢-كذلك استخدمت الوراثة في تحسين القيمة الفيزيائية وزيادة كمية البروتين والزيت في بعض المحاصيل.

٣-كما استخدمت في زيادة كفاءة النبات لامتصاص المعادن والاملاح.

٤-استعملت في تربية وتحسين بعض النباتات وجعلها ملائمة للمكننة الزراعية لإنتاج اصناف مقاومة للآفات الزراعية وغيرها.

الصفات الوراثية عند النباتات.

يهتم علم الوراثة بدراســة الصــفات الوراثية والمورثات الجينية والعوامل المؤثرة عليها لجميع الكائنات المختلفة فلا يقتصــر على الانســان وحده فهو يحسـن المحاصـيل الزراعية والانتاج الحيواني ويسـتخدم في عملية التهجين ويعتبر اجريجور مندل هو الاب الروحي لهذا العلم وواضـع حجر الاساس له حيث أجرى للعديد من التجارب على النباتات واختار نبات البازيلاء لما تتصـف فيه من دورة حياتية قصـيرة وسـهولة الحصـول عليها وتوصـل مندل الى عدد من القوانين كانت هي الاساس الذي قام علية علم الوراثة فيما بعد.

الصفات النوعية:

هي الصــفات الوراثية البســيطة ويمكن التحكم بها عن طريق عدد قليل من المورثات ويسـهل تتبع الصـفات المورثة ووضـعها وتصـنيفها في مجموعات بحيث يتشـارك افراد المجموعة الواحدة في النمط الوراثي الذي يقابل صـفات معينة ويكون الاختلاف والتباين في الصـفات بشـكل متقطع وتتأثر الصـفات النوعية بالعوامل البيئية ومن الصفات النوعية المورثة ما يأتي.

١-ألوان الازهار
٢-ألوان الثمار
٣-شكل الاوراق
٤-تجعد البذور
٥-امتلاء البذور
٦-طول الساق
٧-شكل القرون في النباتات البقولية
٨-لون القرون
٩-شكل البذور
١٠-لون البذور
١١-موضع الزهرة

الصفات الكمية

هي الصفات الوراثية التي تعتمد على الكميات فيعبر عن الصفة الوراثية بكمية وتقاس بوحدات القياس المعروفة وهي الغرام والسنتمتر ويتحكم بالصفات الكمية عدد أكبر من الجينات (المورثات) وتتأثر بالعوامل البيئية بنسب مختلفة يمكن ان تكون مؤقتة او دائمة ولا يمكن تحديد الصفات الكمية بطريقة سهلة ولا يمكن وضع الافراد في مجموعات مختلفة ومن الصفات الكمية المورثة عند النباتات.

١-وزن الثمار

٢-وزن البذور

٣-حجم البذور

٤-الناتج الزراعي في وحدة المساحة

٥-التركيب الكيمياوي في اجزاء النباتات المختلفة

فروع علم الوراثة

١-**علم الوراثة الكلاسيكي**: يدرس الصفات التي تنتقل من الاباء الى الابناء وكيفية انتقالها والقوانين التي تتحكم في انتقال الصفات ودراسة الجينات من حيث تركيبها ووظيفتها داخل الخلية ونتج عن هذا العلم الهندسة الوراثية.

٢-**الوراثة الجزيئية**: العلم الذي يدرس الاحماض النووية RNA/DNAمن حيث التركيب والوظيفة واظهر مشروع الجينوم البشري.

٣-**الوراثة الخلوية**: العلم الذي يدرس الكروموسومات داخل الخلية.

٤-**الوراثة السيتوبلازمية**: دراسة المايتوكوندريا الموجودة داخل السايتوبلازم والتي تحتوي جزءا من المادة الوراثية في الخلية.

٥-**علم الوراثة السلوكي**: دراسة تأثير الجينات على سلوك الكائنات الحية.

٦-**علم الوراثة الطبي**: يهتم بتشخيص الامراض الوراثية التي تصيب الكائنات الحية.

٧-**وراثة المجموعات**: معرفة الاختلافات والتنوع الوراثي داخل مجموعة معينة من الكائنات.

٨-**الوراثة الفردية**: يدرس الالية التي تنتقل بها الصفات الوراثية من جيل الى اخر.

اساسيات علم الوراثة

الجينات genetics: هي وحدات التوريث التي تنتقل من الاباء الى الابناء والتي توجد على الكروموسومات بترتيب طولي وكل جين يشغل موقع محدد خاص به يسمى موقع الجين locus.

الاليل : وهو صورة جين ما توجد على نفس الموقع في الكروموسومات المتماثلة (Homologues chromosomes) وبمعنى اخر انه لكل كروموسوم يوجد كروموسوم اخر مماثل له.

التركيب الوراثي Genotype: وهو مايحتويه الفرد من جينات استلمها من ابويه والمقصود في ذلك هو زوج الجينات او جميعها.

الشكل المظهري Phenotype: وهو مايظهر به الفرد وما يمكن ملاحظته وقياسه في معظم الاحيان وينتج من تعامل التركيب الوراثي مع المحيط.

الشكل المتماثل او المتجانس Homozygote: لكل جين صورتين (اليلين) يقع كل منهما على احد الكروماتيد الكروموسومين المتناظرين المتماثلين فاذا ماحمل الكروماتيد نفس الاليل يكون الفرد متماثل.

الشكل المتباين او المختلط او عدم التجانس Heterozygote: لكل جين صورتين (اليلين) يقع كل منهما على احد الكروماتيد الكروموسومين المتناظرين المتماثلين فاذا ما حمل الكروماتيد الاليلا مختلفا لنفس الجين يكون الفرد في هذه الحالة خليطا.

انعزال العوامل الوراثية:

كل عامل اوصفة وراثية مكونة من كمتين (الليلين) قد تكون هذه الصفة سائدة نقية او تكون هجينة او قد تكون الصفة متنحية والصفة

المتنحية تكون نقية فقط. فعند حدوث تزاوج بين فردين سوف تنعزل هذه الاليات الابوية لكي تتربط مرة اخرى ولكن يكون الاليل من الاب والاخر من الام . يرمز لكل صفة بحرف من احرف اللغة الانكليزية فاذا كانت الصفة نقية سائدة فتكون الاحرف كبيرة متشابهة ، اما اذا كانت الصفة هجينة فيكون احد الاحرف كبير والاخر صغير . وفي الصفة المتنحية لكونها صفة نقية فيكونان الحرفان صغيران.

السيادة الكاملة Complete Dominance: يكون الطراز المظهري الاول مشابها للطراز المظهري للاب النقي السائد مشابه للطراز المظهري للجيل الاول (الطراز المتباين)، بمعنى اخر يتساوى الطراز المظهري المتماثل الزيجة (AA) مع الطراز المظهري المتباين الزيجة (Aa).

السيادة غير الكاملة Incomplete (partial) Dominance: يكون الطراز المظهري للاب النقي السائد يختلف عن الطراز المظهري للجيل الاول (الطراز المتباين)، بمعنى اخر لا يتساوى الطراز المظهري المتماثل الزيجة (AA) مع الطراز المظهري المتباين الزيجة (Aa)، اي ظهور صفة جديدة تختلف عن الاباء.

السيادة الفوقية Over dominance : يكون الفرد المتباين الزيجة (الخليط) عند قياس طرازه المظهري كميا في حالة السيادة الفوقية اكثر من كلا الابوين المتماثلي الزيجة. ففي ذبابة الفاكهة مثلا يسبب متباين الزيجة للون العين Ww زيادة في كمية الصبغات التالقية عن كل من الابوين متماثلي الزيجة (البري WW، الابيض ww). كما تظهر السيادة الفوقية في الحالات المتعلقة بالصلاحية الحيوية مثل الحجم والانتاج.

السيادة المشتركة Co dominance: وهو تعبير عن كلا الاليلين بصورة كاملة عن تاثيره في متباين الزيجة ، مثال ذلك صفات الدم في الانسان حيث يكون الاليل I^A لمجموعة الدم A سائدا مشتركا مع الاليل I^B لمجموعة الدم B وعليه يعبر متباين الزيجة I^AI^B عن كل من المجموعة A&B .

قانون الانعزال (قانون مندل الاول): تنفصل ازواج الجينات (الازواج الاليلية) عن بعضها وتتوزع الى خلايا جنسية مختلفة.

التلقيح احادي الهجين Monohybrid: وهو التلقيح الذي يشمل زوج واحد من الجينات.

التلقيح ثنائي الهجين Dihybrid : وهو التلقيح الذي يشمل زوجين من الجينات.

التلقيح الرجعي Back cross: هو التلقيح افراد الجيل الاول باحد الاباء النقية.

قانون التوزيع الحر : تنعزل العوامل (الجينات) المختلفة بصورة حرة ومستقلة.

رقعة الشطرنج (مربع بونت Punnet Square): هو عبارة عن جدول مربعات مقسم حسب انواع الامشاج الذكرية والانثوية حيث يكتب في الصف والعمود الاول رموز العوامل التي تحملها امشاج الاباء.

طريقة التفرع في حل المسائل الوراثية Branching Method: وهي احدى طرق حل المسائل الوراثية والاشكال المظهرية ونسبتها في الجيل الثاني F2 لتضريبات بين ابناء تختلف بعدة ازواج من الجينات. خطوات هذه الطريقة هي:

١ تعين انواع ونسب الامشاج التي ينتجها افراد الجيل الاول F1 او اي كائن حي ذو نمط وراثي معلوم.
٢ تعين التراكيب الوراثية ونسبها في الجيل الثاني F2