



HISTORY OF GENETICS

Presentation by

Dr. Girima Nagda

(Assistant Professor)

**Department of Zoology, University College of Science,
Mohanlal Sukhadia University, Udaipur (Raj.)**

What is Genetics?

- It is the science that deals with the study of heredity and variation.
- **GENETICS** came from the word *gen, genetikos* meaning generative and *genesis* meaning beginning.

HEREDITY: transmission of traits from parent to offspring.

VARIATION: similarities and differences

आनुवंशिकी क्या है?

यह विज्ञान है जो आनुवंशिकता और भिन्नता के अध्ययन से संबंधित है। जेनेटिक्स शब्द जीन से आया है, जेनेटिकोस का अर्थ जेनेरिक और जेनेसिस अर्थ है।

आनुवंशिकता: माता-पिता से संतानों तक लक्षणों का संचरण।

विविधता: समानताएं और अंतर

Scientists Who Contributed in Genetics

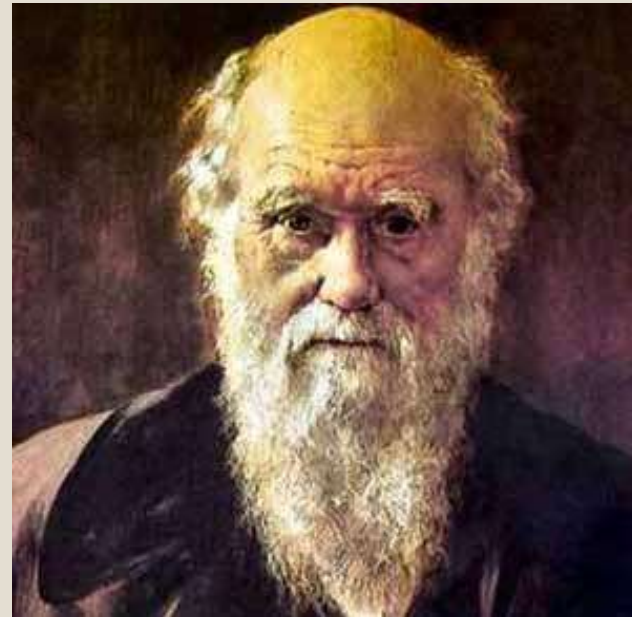
जेनेटिक्स में योगदान देने वाले वैज्ञानिक

CHARLES DARWIN

- Idea of natural evolution
- Origin of Species
- Pangenesis Theory

चार्ल्स डार्विन

- प्राकृतिक विकास का विचार
- प्रजाति की उत्पत्ति
- पैंगनिसिस सिद्धांत

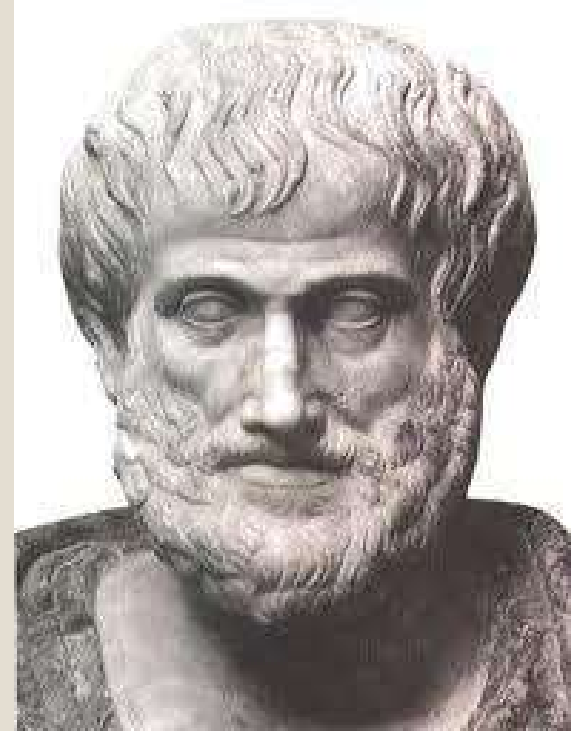


ARISTOTLE

- also contributed in Pangenesis Theory
- gemmules

अरस्तू

- पैंगेनेसिस थ्योरी में भी योगदान दिया
- जेम्युल

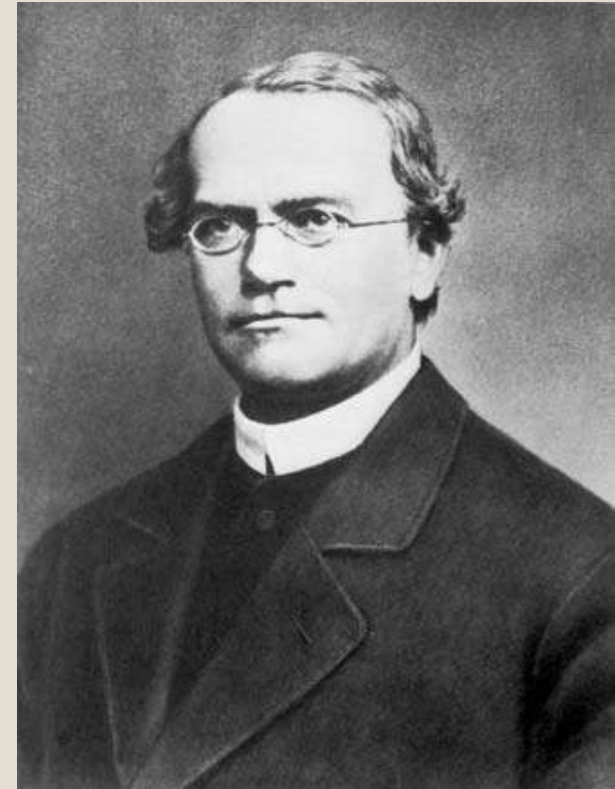


GREGOR MENDEL

- Father of modern Genetics
- He used *Pisum Sativum* (Garden Pea) in his study.
- There are 7 characteristics of pea in his study
- LAW: Mendelian Laws of Inheritance (Law of Segregation and Independent Assortment)

मेंडेल

- आधुनिक आनुवंशिकी के पिता
- उन्होंने अपने अध्ययन में *Pisum Sativum* मटर का उपयोग किया।
- उनके अध्ययन में मटर की 7 विशेषताएं हैं
- एलएडब्ल्यू: मेंडेलियन लॉ ऑफ इनहेरिटेंस (कानून का कानून और स्वतंत्र वर्गीकरण)



WHO DUPLICATED THE WORK OF MENDEL
(1900)

मेन्डल के कार्य को किसने किया था
(1900)

CARL CORRENS



कार्ल कोरेंस

HUGO DEVRIES



ह्यूगो डे व्रिज

ERICH VON ISCHERMAK



एरिक वॉन इश्चर्मेक

CYTOGENETICS

- Science that deals with the physical basic of heredity (cell)

MOLECULAR GENETICS

- Chemical basis of heredity
- Newest and most advanced field of Genetics

कोशिका आनुवंशिकी

- आनुवंशिकता (कोशिका) के भौतिक मूल से संबंधित विज्ञान

आणविक आनुवंशिकी

- आनुवंशिकता का रासायनिक आधार
- जेनेटिक्स का सबसे नया और सबसे उन्नत क्षेत्र

BRANCHES OF MOLECULAR GENETICS

❖ GENOMICS

Study of genes of an organism

❖ PROTEOMICS

study of proteins coming from DNA replication.

आणविक आनुवंशिकी के शाखा

❖ जीनोमिक्स

किसी जीव के जीन का अध्ययन

❖ प्रोटीओमिक्स

डीएनए प्रतिकृति से आने वाले प्रोटीन का अध्ययन।

Classical genetics

- Study of analysis of offspring to mating (parents to offspring)

Population genetics

- Deals with the transmission of trait with a large group of individual through a passage of time.

Behavioral genetics

- Study of behavior of an organism.

प्राचीन-संबंधी आनुवांशिकी

संभोग करने के लिए संतानों के विश्लेषण का अध्ययन (माता-पिता से संतान के लिए)

जनसंख्या आनुवांशिकी

समय बीतने के माध्यम से व्यक्ति के एक बड़े समूह के साथ विशेषता के प्रसारण से संबंधित है।

व्यवहार आनुवांशिकी

किसी जीव के व्यवहार का अध्ययन।

METHODS OF GENETIC STUDY

1. Pedigree Analysis

- Transmission of trait through the use of pedigree.
- Pictorial representation

2. Karyotyping

- Detect chromosomal abnormality
- karyogram/ karyotype (pictorial representation of chromosomes)

सामान्य अध्ययन के तरीके

1. पेडिग्री एनालिसिस

- वंशावली के उपयोग के माध्यम से विशेषता का संचरण।
- सचित्र प्रतिनिधित्व

2. करियोटाइपिंग

- गुणसूत्र असामान्यता का पता लगाएं
- कैरियोग्राम / कैरीोटाइप (गुणसूत्रों का सचित्र प्रतिनिधित्व)

3. Planned Experimental Breeding

- **Dominant trait**- can be seen and manifested trait.
- **Recessive**- hidden trait
- **Homozygous**- two identical alleles
- **Heterozygous**- two unidentical alleles

4. Twin Study

- Study of twins

3. नियोजित प्रायोगिक प्रजनन

- प्रभावी गुण- देखा जा सकता है और प्रकट गुण।
- अप्रभावी - छिपा हुआ गुण
- समयुग्मजी- दो समान एलील्स
- विषमयुग्मजी- दो अज्ञात एलील्स

4. जुड़वां अध्ययन

- जुड़वा बच्चों का अध्ययन

Kinds of Twins:

- **Paternal-** Dizygotic twin
- **Identical-** Monozygotic twin
- **Concordance twin**(paternal)- possess a trait or do not or both
- **Disconcordance**(identical)- if one possesses the other is not.

5. Statistical Analysis

- Make use of several data
- Use for population data

जुड़वा बच्चों के प्रकार:

पैतृक- द्विजातिक जुड़वां

आइडेंटिकल- मोनोज़ाइगॉटिक ट्विन

कॉनकॉर्ड ट्विन (प्रसूति) - एक विशेषता है या नहीं या दोनों

डीस्कॉनकॉर्ड ट्विन(समान) -

अगर एक के पास दूसरा नहीं है।

5. सांख्यिकीय विश्लेषण

कई डाटा का उपयोग करें

जनसंख्या डाटा के लिए उपयोग करें

GENETIC ENGINEERING

- Key factor for biotechnology
- Come up with a desirable trait
- Manipulating a certain trait

आनुवंशिकी विज्ञानं अभियांत्रिकी

- जैव प्रौद्योगिकी के लिए महत्वपूर्ण कारक
- वांछनीय लक्षण के साथ
- एक निश्चित विशेषता को जोड़ते हुए

APPLICATION OF GENETICS

1. Field of Medicine
2. Agriculture/Food Production/Industry
3. Legal Application
4. Genetic Counseling
5. Genetic Code

आनुवंशिकी के उपयोग

1. चिकित्सा का क्षेत्र
2. कृषि / खाद्य उत्पादन / उद्योग
3. कानूनी उपयोग
4. आनुवंशिक परामर्श
5. आनुवंशिक कोड

22.3 IMPORTANT TERMS IN GENETICS

- **Factor** : The unit of inheritance and expression of a particular character is controlled by inheritable units called factor (gene) which are present in pairs in parental cells and singly in the gametes.
- **Gene** : A segment of DNA molecule which determines the unit of inheritance and expression of a particular character.
- **Alleles or Allelomorphs** : Two or more alternative forms of a gene are called **alleles**. For example in pea plant, the gene for producing seed shape may occur in two alternative forms: smooth (S) and wrinkled (s). Genes for smooth wrinkled seeds are alleles of each other, and occupy same locus on homologous chromosomes.
- **Trait** : is the morphologically or physiologically visible character, e.g. colour of flower, and shape of seed.
- **Dominant trait** : Out of the two alleles or allelomorphs of a trait, the one which expresses itself in a heterozygous organism in the F_1 hybrid is called the dominant trait (dominant allele) and the one that remains masked in F_1 individual but gets expressed in the next generation (F_2), is called **recessive**. Thus, if the allelic combination in an organism is Tt, and T (tallness) expresses itself but t (dwarfness) cannot, so T is the dominant allele, and tallness is dominant on dwarfness represented by 't'.
- **Recessive trait** : Out of the two alleles for a trait, the one which is suppressed (does not express) in the F_1 hybrid is called the recessive trait (recessive allele). But the Recessive allele does express itself only in the homozygous state (e.g. tt).

22.3 आनुवंशिकी की महत्वपूर्ण शब्दावली

- **कारक** : एक विशेष लक्षण की वंशागति व अभिव्यक्ति के लिये उत्तरदायी एकक। अब जीन पद द्वारा प्रतिस्थापित।
- **जीन** : DNA अणु का विशेष खण्ड जो एक विशिष्ट गुण की वंशागति व अभिव्यक्ति को निर्धारित करता है।
- **एलील या ऐलीलोमार्फ** : एलील किसी भी कारक अथवा जीन के दो या दो से अधिक विकल्पी रूप। उदाहरण के लिये मटर के पौधे में बीज की आकृति प्रदान करने वाले जीन के दो विकल्पी रूप हो सकते हैं : गोल (R) व झुर्रीदार (r)। गोल व झुर्रीदार बीजों के लिये दोनों जीन एक दूसरे के एलील हैं। इसी प्रकार मनुष्यों में रक्त समूह को नियंत्रित करने वाले जीन के तीन एलील I^A , I^B तथा I^O ($I =$ इम्यूनोहीमोग्लोबिन जीन)। समजाती गुणसूत्र में एलील समान स्थान पर रहते हैं।
- **विशेषक (ट्रेट)** : यह अभिव्यक्त लक्षण है उदाहरणतया फूल का रंग, बीज की आकृति आदि।
- **प्रभावी गुण** : किसी गुण के दो विकल्पी रूपों में से जो रूप विषमयुग्मजी जीव के F_1 संकर में अभिव्यक्त होता है उसे प्रभावी गुण (प्रभावी एलील) कहते हैं और इस घटना को प्रभाविता कहते हैं उदाहरणतया Tt से युक्त जीव में T ऊँचापन अथवा लम्बा होना स्वयं को प्रकट करता है और t (बौनापन) व्यक्त नहीं हो सकता इसलिये T प्रभावी जीन है।
- **अप्रभावी गुण** : एक गुण के दो विकल्पी रूपों में से जो रूप F_1 संकर में अभिव्यक्त नहीं होता, उसे अप्रभावी गुण कहते हैं, अप्रभावी गुण केवल सहयुग्मजी स्थिति (उदाहरणतया tt) में ही अभिव्यक्त होता है।

- **Genotype** : A class of individuals recognised based on its genetic constitution and breeding behaviour is called the genotype, e.g., the genotype of pure smooth seeded parent pea plant is SS and it will always breed true for smooth-seeded character, but plants having Ss on selfing would give rise to a population represented by 3 : 1 ratio for smooth seeded plants and wrinkled seeded plants.
- **Phenotype** : A class of individuals recognised based on outward appearance of a trait in an individual is the phenotype, e.g. Smooth-seeded shape or wrinkled shape of seeds represent two different phenotypes.
- **Homozygous** : An individual possessing identical alleles for a trait is termed homozygous e.g. SS is homozygous condition for smooth seeded character in garden-pea.
- **Heterozygous** : An individual with dissimilar alleles for a trait is termed heterozygous for e.g. Ss represents the heterozygous condition for smooth seeded character in garden pea.
- **Parent generations** : The parents used for the first cross represent the parent (or P₁) generation.
- **F₁ generation** : The progeny produced from a cross between two parents (P₁) is called **First filial** or **F₁ generation**.
- **F₂ generation** : The progeny resulting from self pollination or inbreeding of F₁ individuals is called **Second Filial** or F₂ generation.
- **Monohybrid cross** : The cross between two parents differing in a single pair of contrasting characters is called monohybrid cross and the F₁ offspring is the

- **जीनप्ररूप (जीनोटाइप)** : एक व्यक्ति की आनुवंशिक संरचना को जो नर या मादा अपने जनकों से वंशानुक्रम में प्राप्त करते हैं, जीनप्ररूप (जीनोटाइप) कहते हैं, उदाहरणतया विशुद्ध गोल बीज वाले जनक मटर के पौधे का जीनोटाइप RR है।
- **लक्षणप्ररूप (फीनोटाइप)** : किसी जीव के किसी एक या अधिक गुणों की बाह्य अभिव्यक्ति को लक्षणप्ररूप (फीनोटाइप) कहते हैं, उदाहरणतया बीजों के लिये गोल या झुर्रीदार आकृति फीनोटाइप है।
- **समयुग्मजी** : किसी गुण के लिये एक समान ऐलील वाला जीव समयुग्मजी कहलाता है, उदाहरणतया RR ऐलील युक्त बीज की आकृति के लिये समयुग्मजी है।
- **विषमयुग्मजी** : किसी गुण के लिये एक जीव के दोनों ऐलील असमान होने की स्थिति को विषमयुग्मजी कहते हैं। उदाहरणतया Rr ऐलील वाला पादप बीज के आकार के लिये विषमयुग्मजी होता है।
- **जनक पीढ़ियाँ** : पहले संकरण में प्रयुक्त माता-पिता जनक पीढ़ी (P_1) को निरूपित करते हैं।
- **F_1 पीढ़ी** : दो जनकों (माता-पिता; P_1) के बीच क्रॉस से उत्पन्न संतति को प्रथम या F_1 पीढ़ी कहते हैं।
- **F_2 पीढ़ी** : F_1 पीढ़ी में क्रॉस या अन्तर्जनन के परिणामस्वरूप प्राप्त संतति पीढ़ी द्वितीय संतानीय पीढ़ी कहलाती है।
- **एक संकर क्रॉस** : इस प्रकार के प्रसंकरण जिसमें एक ही जोड़ी लक्षणों को लिया जाता है एक संकर क्रॉस कहलाता है व F_1 संतति को संकर (Hybrid) कहते हैं, 3 प्रभावी : 1 अप्रभावी का

Monohybrid. The phenotypic ratio of 3 dominants : 1 recessive obtained in the F_2 generation from the monohybrid crosses by Mendel was mentioned as 3:1 **monohybrid ratio**.

- **Dihybrid cross :** The cross in which two parents differing in two pairs of contrasting characters are considered simultaneously for the inheritance pattern is called dihybrid cross. The phenotypic ratio obtained in the F_2 generation from a dihybrid cross is called Mendelian dihybrid ratio (9 : 3 : 3 : 1), and the F_1 -individual is called dihybrid (Ss Tt).
- **Hybridisation :** Crossing organisms belonging to different species for getting desirable qualities in the offspring.
- **Test cross :** is the Crossing of the F_1 progeny with the homozygous recessive parent. If F_1 progeny is heterozygous, then test cross always yields the ratio of 1 : 1 between its different genotypes and phenotypes.
- **Reciprocal cross :** Is the cross in which the sex of the parents is reversed. That is if in the first cross father was dwarf and mother tall, then in the reciprocal cross, dwarf parent will be female and tall parent male.

अनुपात (फीनोटाइपिक अनुपात) जोकि F_2 पीढ़ी से एक संकर संकरण के परिणामस्वरूप प्राप्त होता है एक संकर फीनोटाइप अनुपात (monohybrid ratio) (उदाहरणतया मेंडेलीय में 3:1) कहलाता है।

- **द्विसंकर क्रॉस** : जब दो जोड़ी विपर्यासी लक्षणों को अध्ययन करने के लिए माता-पिता में क्रॉस कराया जाता है तो इसे द्विसंकर क्रॉस (Dihybrid cross) कहते हैं। F_2 पीढ़ी में द्विसंकर क्रॉस से प्राप्त फीनोटाइप अनुपात को द्विसंकर लक्षणप्ररूपी अनुपात कहते हैं। (उदाहरणतया मेंडेलीय क्रॉस में 9 : 3 : 3 : 1 का अनुपात)।
- **संकरण** : विभिन्न प्रजातियों के जीवों के बीच क्रॉस - संतति में अनुकूल गुणों के विकास के लिये
- **परीक्षण क्रॉस** : F_1 संतति व समयुग्मजी अप्रभावी गुणों वाले जनक के बीच क्रॉस, यदि F_1 संतति विषमयुग्मजी हो तो परीक्षण क्रॉस के परिणामस्वरूप 1:1 का अनुपात पाया जाता है।
- **व्युत्क्रम क्रॉस** : इस प्रकार के क्रॉस में माता-पिता (जनकों) का लिंग उत्क्रमित कर दिया जाता है अर्थात यदि पहले क्रॉस में पिता बौना व माँ लम्बी हो तब व्युत्क्रम क्रॉस में माँ बौनी व पिता लंबे लिए जाएंगे।

Thank you