



हायर सेकण्डरी परीक्षा

Higher Secondary Examination

विषय – जीवविज्ञान

Subject – Biology

(Hindi & English Versions)

SOLUTION

1. Choose the correct option and write.

(1 × 6 = 6)

- (i) **Ans. (A)**
- (ii) **Ans. (C)**
- (iii) **Ans. (D)**
- (iv) **Ans. (D)**
- (v) **Ans. (A)**
- (vi) **Ans. (D)**

सही विकल्प चुनकर लिखिए।

- (i) **Ans. (A)**
- (ii) **Ans. (C)**
- (iii) **Ans. (D)**
- (iv) **Ans. (D)**
- (v) **Ans. (A)**
- (vi) **Ans. (D)**

2. Fill in the blanks and write :

(1 × 6 = 6)

- (i) **Ans. Endometrium**
- (ii) **Ans. Peptide**
- (iii) **Ans. Pencillin**
- (iv) **Ans. Bacillus thuringiensis**
- (v) **Ans. Adenosine deaminase**
- (vi) **Ans. Sewage**

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कर लिखिए।

- (i) **Ans. Endometrium (अंतःस्तर)**
- (ii) **Ans. (पेप्टाइड)**
- (iii) **उत्तर – पेनिसिलिन.**
- (iv) **Ans. बैसीलस थुरीनजिएंसिस**
- (v) **Ans. एडीनोसीन डिएमीनेज**
- (vi) **उत्तर वाहित जल (सीवेज)**

3. Choose true or false :

(1 × 6 = 6)

- (i) True
- (ii) True
- (iii) (False)
- (iv) **(False)**
- (v) False
- (vi) **(False)**

सत्य-असत्य चुनिए-

- (i) सत्य
- (ii) सत्य
- (iii) असत्य
- (iv) असत्य
- (v). असत्य
- (vi) असत्य

4. Match the following :

(1 × 5 = 5)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (i) Multiload 375 | (f) IUDs |
| (ii) Monocistronic gene | (a) Eukaryotes |
| (iii) Colostrum | (d) IgA |
| (iv) Selectable marker | (c) Screening recombinant |
| (v) Predation | (b) +, - |

सही जोड़िया बनाइए।

Column A

- (i) मल्टीलोड 375
- (ii) मोनोसीस्ट्रॉनिक जीन
- (iii) कोलोस्ट्रम
- (iv) वरणयोग्य चिन्हक
- (v) परभक्षण

Column B

- IUDs
- सुकेंद्रकी
- IgA
- रूपांतरजों की स्क्रीनिंग
- +, -

5. Write answer in one sentence :

(1 × 5 = 5)

(i) More than 8 blastomere stage

- (ii) Adaptive radiation
- (iii) CO (Carbon mono oxide)
- (iv) Genetically Modified organism**
- (v) (i) Habitat loss and fragmentation
- (ii) Over-exploitation

- (iii) Alien species invasion
- (iv) Co-extinction
- (i) 8 ब्लोस्टियर से अधिक की अवस्था में
- (ii) Adaptive radiation (अनुकूली विकिरण)
- (iii) CO – कार्बन मोनो ऑक्साइड
- (iv) Genetically Modified organism
- (v) (i) आवासीय क्षति तथा विखंडन
- (ii) अतिदोहन
- (iii) विदेशी जातियों का आक्रमण
- (iv) सहविलुप्तता

6. Sol. Artificial insemination :- (AI) is a technique in which collected the semen either from the husband or a healthy donor is artificially introduced either into the vagina or into the uterus of the female, to solve the infertility issue in which male partner is not able to inseminate the female or sperm count is very low in the ejaculation.

ICSI – Intracytoplasmic sperm injection :- In some cases sperm is not able to penetrate the ova. To solve this infertility issue ICSI is a specialized procedure to form an embryo in the laboratory in which sperm is directly injected into the ovum.

कृत्रिम वीर्यसेचन (AI) – यह एक ऐसी तकनीक जिसमें पति या स्वस्थ दाता से शुक्राणु लेकर कृत्रिम रूप से स्त्री की योनि में अथवा उसके गर्भाशय में प्रविष्ट किया जाता है।

अंतःकोशिकीय शुक्राणु निक्षेपण ICSI – यह एक ऐसी विशिष्ट प्रक्रिया है जिसमें शुक्राणु को सीधे ही अण्डाणु में अंतःक्षेपित किया जाता है।

Or/ अथवा

Natural contraceptive methods to control the birth rate are as follows :- (**any two**)

- (i) Periodic abstinence :- is a method in which the couples avoid or abstain coitus from day 10-17 of the menstrual cycle when ovulation could be expected.
- (ii) Withdrawl or coitus interruptus :- is another method in which the male partner withdraw his penis from vagina just before ejaculation so as to avoid insemination.
- (iii) Lactational amenorrhea :- (absence of menstruation) It is a method based on fact that ovulation cycle do not occur during period of intense lactation following parturition, so the chances for conception are almost nil. This method is effective only upto a max. period of 6 months following parturition.

जन्मदर नियंत्रण हेतु कोई 2 प्राकृतिक गर्भनिरोधक विधियाँ इस प्रकार हैं – (**कोई दो**)

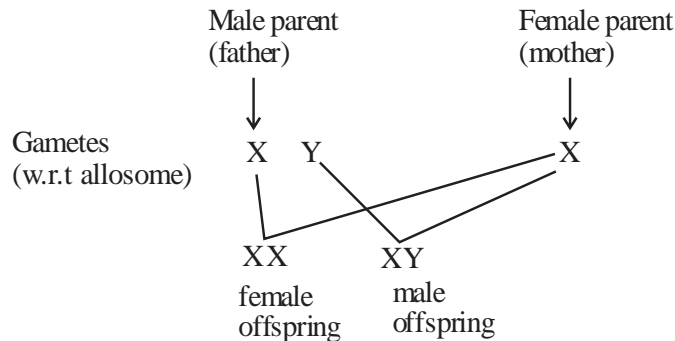
- (i) आवधिक संयम :- इस उपाय में, एक दंपत्ति माहवारी चक्र के 10 वें से 17 वें दिन के बीच की अवधि के दौरान मैथुन से बचते हैं, जिसे अंडोत्सर्जन की अपेक्षित अवधि मानते हैं। इस अवधि के दौरान मैथुन न करने से बचा जा सकता है।
- (ii) कोइटस इंटरप्सन (बाह्य स्खलन/अंतरित मैथुन) :- इस विधि में पुरुष साथी संभोग के दौरान वीर्य स्खलन से ठीक पहले स्त्री की योनि से अपना लिंग बाहर निकालकर वीर्य सेचन से बच सकता है।
- (iii) स्तनपान अनार्तव (लैक्टेशनल एमेनोरिया) :- यह विधि इस तथ्य पर निर्भर करती है कि प्रसव के बाद, स्त्री द्वारा शिशु को भरपूर स्तनपान कराने के दौरान अंडोत्सर्ग एवं आर्तव चक्र शुरू नहीं होता है, इसलिए जितने दिनों तक माता शिशु को पूर्णतः स्तनपान कराना जारी रखती है, गर्भधारण के अवसर शून्य होते हैं। यह विधि प्रसव के बाद ज्यादा से ज्यादा 6 माह की अवधि तक ही कारगर मानी गई है।

7. Sol. It is a sex determining mechanism where the male produces two different types of gametes with

respect to sex-chromosomes (Allosomes)

While female individuals produce all gamete of single type

Example: Sex determination in human beings

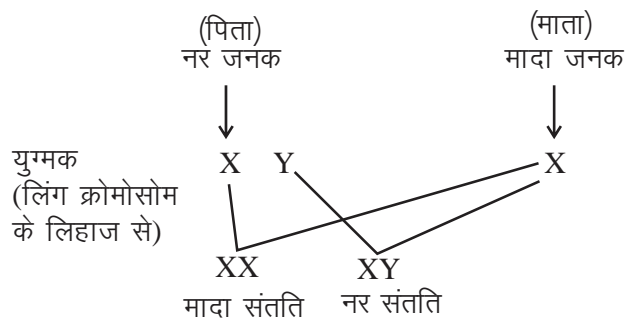


Thus father decide the child's gender

7. Sol. यह एक लिंग निर्धारण की विधि है जिसमें नर लिंग क्रोमोसोम के लिहाज से दो भिन्न प्रकार के युग्मकों का उत्पादन करते हैं।

जबकि मादा सभी युग्मक एक जैसे बनाती है

उदाहरण, मानव में लिंग निर्धारण



अतः पिता बच्चों का लिंग निर्धारित करता है

OR

7. Sol. Alleles of a gene which express themselves fully in a heterozygous condition, thus a heterozygous individual resembles both a parents

Ex: In human "ABO" blood groups are controlled by gene "I", having 3 alleles I^A , I^B , i. Allele I^A and I^B are co-dominant and when present together ($I^A I^B$) → produce blood group AB

7. Sol. एक जीन के अलीलस जो कि विषमयुग्मजी अवस्था में पूर्ण अभिव्यक्ती करते हैं, जिससे विषमयुग्मजी व्यक्ति दोनो जनको से मिलता जुलता है।

उदाहरण, मानव में ABO रूधिर वर्गों का निर्धारण जीन I करता है जिसके 3 अलील है I^A , I^B , i इनमें से I^A तथा I^B सह प्रभावित होते हैं, इसलिए जब ये दोनो साथ में होते हैं ($I^A I^B$) तब AB रूधिर वर्ग की उत्पत्ति करते हैं।

8. Sol. Hardy Weinberg Principle :- Says the frequencies of allele remain constant from generation to generation in a stable population (in absence of any evolutionary influences such as genetic drift, natural selection, mutation founder's effect etc.

- Gene pool (total genes and their alleles in a population) remains a constant (this is called genetic equilibrium)

- Sum total of all the allelic frequencies is 1.

Ex. If A and a are two alleles in a stable population and their frequencies are p & q orderly, then

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Where, p^2 = allele frequency for homozygous dominant genotype AA

q^2 = allele frequently for homozygous recessive genotype aa

pq = frequency for heterozygotes Aa

हार्डी वेनबर्ग सिद्धांत कहता है कि एक जीव संख्या में एलील (युग्मविकल्पी) आवृत्तियां एवं उनके लोकस (विस्थल) सुस्थिर होती हैं, जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक निरंतर रहते हैं। (किसी विकासशील प्रभाव जैसे आनुवांशिक प्रवाह (जेनेटिक ड्रिफ्ट), प्राकृतिक वरण, उत्परिवर्तन के अभाव में ही वह सिद्धांत लागू होता है।)

— जीन कोश (कुल जीव संख्या में जीन) व उनके युग्मविकल्प सदा अपरिवर्तनीय रहते हैं। इसे आनुवांशिक संतुलन कहते हैं।

— सभी अलील आवृत्तियां 1 होती है।

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

यहाँ p एवं q क्रमशः अलील A एवं a की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करते हैं।

p^2 = प्रभावी समयुग्मजी AA के लिए अलील आवृत्ति

q^2 = अप्रभावी समयुग्मजी aa के लिए अलील आवृत्ति

pq = विषमयुग्मजी Aa के लिए अलील आवृत्ति

Or/ अथवा

Genetic Drift :- It is a change in existing gene frequencies in a large population by chance.

Chance events such as earthquake, flood or any other natural disasters, cause sudden disappearance of existing gene frequencies.

आनुवांशिक अपवाह (जेनेटिक ड्रिफ्ट) — यदि किसी बड़ी समष्टि जीन आवृत्ति में संयोगवश परिवर्तन होता है, तो यह आनुवांशिक अपवाह जेनेटिक ड्रिफ्ट कहलाता है। संयोगवश परिवर्तनों में भूकम्प, बाढ़ और कोई अन्य प्राकृतिक आपदा जैसे कारण शामिल हैं।

9. Sol. Agrobacterium tumifaciens has the capability to deliver a piece of its DNA known as (T-DNA), to its host plants. This leads to transformation of plant cells into Tumor and direct these tumor cells to produce the chemicals required by pathogen.

Thus it is regarded as a natural genetic engineer.

9. Sol. (Agrobacterium tumifaciens) एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेशिसस के पास क्षमता होती है कि वह अपने डीएनए (DNA) के एक खंड को [जिसे टी. डीएनए (T-DNA) कहते हैं] पौधों में स्थानांतरित कर दे, जिससे पौधे की कोशिकाएँ अर्बुद (ट्यूमर) में रूपांतरित हो जाती हैं। तथा अर्बुद कोशिकाएँ रोगजनक के लिए जरूरी रसायनों का उत्पादन करती हैं। इसलिए इसे एक प्राकृतिक आनुवांशिक इंजीनियर के रूप में जाना जाता है।

Or

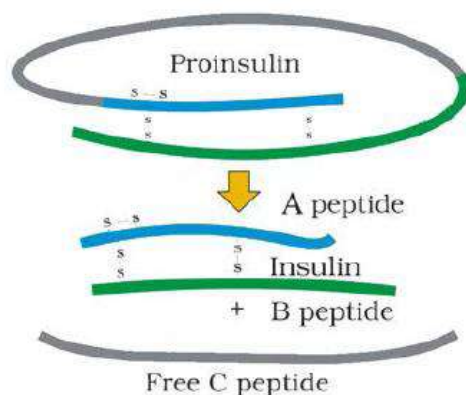
9. Sol. Methanogens produce methane, Carbon dioxide and Hydrogen gas by anaerobic digestion of cellulosic plant parts, so when the biogas plant is fed with a slurry of dung (A-rich source of methanogen-bacteria), these bacteria act on biowastes and produce large quantities of biogas
मिथेनोजेन सेल्युलोलिसिक पादप भागों का अवायवीय पाचन से मीथेन, CO₂ तथा H₂ गैस का उत्पादन करते हैं। जब एक बायोगैस संयंत्र में गोबर की कदम (स्तरी) भरी जाती है, [जो कि मिथेनोजेन बैक्टेरिया का एक समृद्ध स्रोत है] तब ये बैक्टेरिया जैव वेस्ट पर काम कर बड़ी मात्रा में बायोगैस का उत्पादन करते हैं।

10. Biopiracy – is the term used to refer to use of bio resource by multinational companies and other organizations without proper authorization from the countries and people concerned without compensatory payment.

मल्टीनेशनल कंपनियों व दूसरे संगठनों द्वारा किसी राष्ट्र या उससे संबंधित लोगों से बिना व्यवस्थित अनुमोदन व क्षतिपूरक भुगतान के जैव संसाधनों का उपयोग करना, बायोपायरेसी कहलाता है।

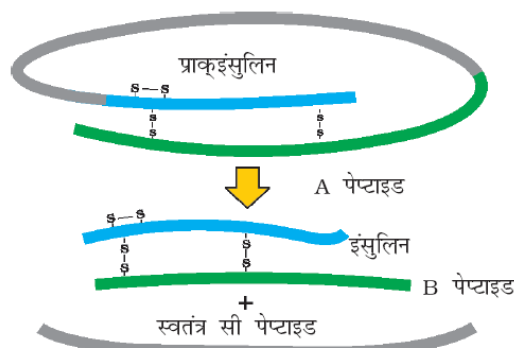
Or

Insulin is a hormone, which is secreted by β - cells of pancreas. It convert excessive glucose into glycogen, In mammals insulin synthesized as prohormone which contains an extra stretch called C-peptide. This C-peptide is not present in mature insulin and it is removed from proinsulin during its maturation into insulin.



So mature insulin contains peptide chain A and peptide chain B which joined with each other through di-sulfide bonds.

मानव सहित स्तनधारियों में इंसुलिन प्राक् हॉर्मोन रूप में संश्लेषित होता है, जिसमें एक पेप्टाइड सी का अतिरिक्त फैलाव होता है।



यह पेप्टाइड सी परिपक्व इंसुलिन में नहीं होता है। परिपक्व इंसुलिन में दो छोटी पॉलीपेप्टाइड श्रृंखलाएं, श्रृंखला 'ए' व श्रृंखला 'बी' आपस में डाईसल्फाइड बंधों द्वारा जुड़ी होती है।

11. Sol. Adaptation is any attribute of the organism (Morphological, physiological, Behavioural) that enables the organism to survive and reproduce in its habitat

☉ Desert plant adaptations are:

(i) Leaves reduced to spines

(ii) Thick cuticle on leaf surface

11. Sol. अनुकूलन जीव का कोई एक ऐसा गुण (आकारिकीय, कार्यिकीय, व्यावहारिक) है जो उसे अपने आवास में जीवित बने रहने और जनन करने में योग्य बनाता है।

मरुस्थलीय पौधों में अनुकूलन

(i) पत्तियाँ काँटे में रूपांतरित हो जाती है।

(ii) पत्तियों की सतह पर मोटी उपत्वचा (क्यूटिकल) होती है।

OR

11. Sol. (any two differences)

Predation	Mutualism
(1) One organism (Predator) feed on other (prey)	(1) Mutual interaction b/w two organism, where each of them help the other in some way
(2) Beneficial to predator, but detrimental to prey (+, -)	(2) Beneficial to both (+, +)
(3) Predator gets benefit in form of food	(3) Benefit received can be of different types → food, shelter, suitable egg laying site, etc.

(कोई दो अंतर)

परभक्षण	सहोपक्रांति
(1) एक जीव (परभक्षी) दूसरे जीव (शिकार) को खाता है	(1) दो जीवों के बीच परस्पर क्रिया, जहाँ उनमें से प्रत्येक किसी न किसी तरह से दूसरे की मदद करते हैं।
(2) परभक्षी के लिए लाभकारी तथा शिकार के लिए हानिकारक होता है। (+, -)	(2) दोनों के लिए लाभकारी होता है (+, +)
(3) परभक्षी को लाभ → खाने के रूप में मिलता है।	(3) लाभ भिन्न प्रकार का हो सकता है → खाना, आश्रय, अंडे देने के लिए उपयुक्त स्थल

12. Sol. When an alien species are introduced unintentionally or deliberately, some of them turn invasive, and cause decline or extinction of indigenous species.

Any one example:

Ex. Nile perch introduced into lake victoria in east Africa led eventually to extinction of an ecologically unique assemblage of more than 200 species of cichlid fish in a lake

Ex. Introduction of African catfish (clarias garie pinus) for aquaculture purpose is posing a threat to the indigenous cat fishes in our rivers

Ex. Invasive weed species like carrot grass, Lantana, and water hyacinth (eichornia) caused environmental damage and pose threat to our native-species.

12. Sol. बाहरी जातियों को अनजाने में या जानबूझकर जब किसी एक क्षेत्र में लाया जाता है। तब उनमें से कुछ आक्रामक होकर स्थानिक जातियों में कमी या उनकी विलुप्ति का कारण बन जाती है।

(कोई भी एक उदाहरण)

उदाहरण

जब नाइल पर्च को पूर्वी अफ्रिका की विक्टोरिया झील में डाला गया तब झील में रहने वाली सिचलिड मछलियों की 200 से अधिक जातियाँ विलुप्त हो गईं।

उदाहरण

अफ्रीकन कैटफिश (कलैरियस गैरीपाइनस) मछली को हमारी नदियों में मत्स्य पालन के उद्देश्य से लाया गया था लेकिन ये मछली हमारी नदियों की मूल कैटफिश जातियों के लिए खतरा पैदा कर रही है।

उदाहरण

आक्रामक खरपतवार जाति जैसे गाजर खास, लैटाना, हायसिंथ (आइकार्निया) ने पर्यावरण को क्षति पहुँचाने के साथ हमारी देशज जातियों के लिए खतरा पैदा कर दिया है।

OR

12. Sol. Narrowly utilitarian arguments are based on the benefits human derive from nature as:

(i) Direct economic benefits from nature as food fibre, etc

(ii) Industrial products (Tannins, dyes, etc)

(iii) products of medicinal – importance

संकीर्णरूप से अपयोगी तर्क मानव को प्रकृति से मिलने वाले लाभों पर आधारित है। जैसे

(i) प्रत्यक्ष आर्थिक लाभ जैसे, खाद्य, रेशा, आदि।

(ii) औद्योगिक उत्पाद (टैनिन, डाई आदि)

(iii) औषधीय महत्व वाले उत्पाद

13. At about 14th day of menstrual cycle (middle level of cycle) LH and FSH attain a peak level. It leads to rupturing of graafian follicle and thereby the release of ovum (ovulation) takes place). The remaining parts of graafian follicles transform into yellowish body called corpus luteum (a temporary endocrine glands).

Functions of corpus luteum :-

- (1) Secretes progesterone, which is essential for maintenance of the endometrium.

आवर्त चक्र के मध्य में (लगभग 14 वें दिन) एल एच एवं एफ एस एच हार्मोन उच्चतम स्तर पर होते हैं, जो ग्राफी पुटक को फटने के लिए प्रेरित करता है। जिसके कारण अंडोत्सर्ग होता है। अंडोत्सर्ग के पश्चात् ग्राफी पुटक का शेष बचा भाग पीत पिण्ड (कॉर्पस ल्यूटियम) का रूप धारण कर लेता है।

कार्य – कॉर्पस ल्यूटियम अस्थायी अंतःस्त्रावी ग्रंथि हैं, जो प्रोजेस्ट्रॉन हार्मोन स्त्रावित करता है, जो कि गर्भाशय अंतः स्तर को बनाये रखने हेतु आवश्यक है।

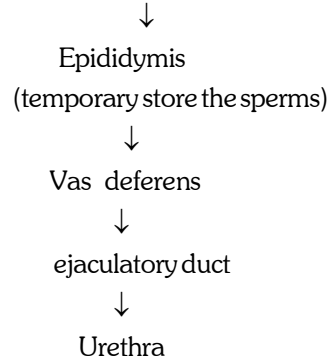
अथवा

OR

Pathway of sperms in male reproductive tract are as follows :-

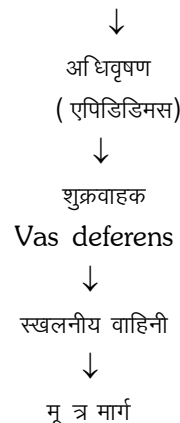
Sperms produce in the seminiferous tubules, which then travelled through accessory ducts from followed path –

Seminiferous tubules → Rete testis → Vasa efferentia



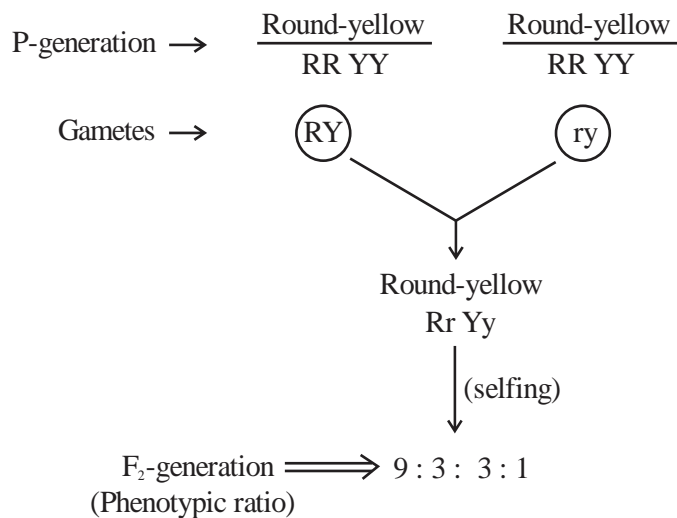
नर जनन तंत्र में शुक्राणुओं का मार्ग – शुक्राणुओं का निर्माण शुक्रजनक नलिकाओं में होता है। इनका नर जनन तंत्र में मार्ग इस प्रकार है, कि

शुक्रजनक नलिका → रेटे टेस्टिस (वृषण नलिकाएँ) → वास इफरेंशिया (शुक्र वाहिकाएँ)



14.Sol. “It states that when two pairs of traits are combined in hybrid segregation of one pair of characters is independent of other pair of characters”

Cross: A cross b/w two parents one with round yellow seed (RRYY), and other with wrinkled-green seed (rryy)



Here, the F₂ plants showed characteristic (3 : 1), phenotypic ratio for each of two characters individually as:

(F₂ – generation phenotypic-ratio)

Seed-colour: (3 : 1)
Yellow green

Seed-shape: (3 : 1)
Round wrinkled

Also, the combined dihybrid ratio can be obtained as

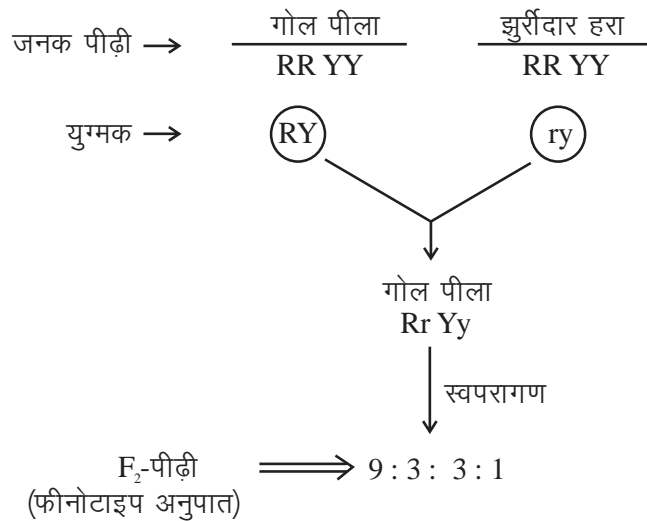
= (3 Round : 1 wrinkled) × (3 yellow : 1 green)

= 9 : 3 : 3 : 1

(Round, yellow (wrinkled, yellow) (Round, green (wrinkled, green)

14.Sol. यह बताता है कि जब किसी संकर में लक्षणों के दो जोड़े लिए जाते हैं तो किसी एक जोड़े का लक्षण विसंयोजन दूसरे जोड़े से स्वतंत्र होता है

क्रॉस दो जनक जिनमें से एक गोल तथा पीला बीज वाला (RRYY) तथा दूसरा झुर्रीदार तथा हरे बीज वाला (rryy) के बीच एक क्रॉस किया जाता है



यहाँ पर F₂ – पीढ़ी में, लक्षणों का व्यक्तिगत रूप से फीनोटाइप अनुपात है।

बीज का रंगा: (3 : 1)

पीला हरा

बीज का आकार: (3 : 1)

गोल झुर्रीदार

और दिसंकर कॉस का संयुक्त अनुपात निकाला जा सकता है

= (3 गोल : 1 झुर्रीदार) × (3 पीला : 1 हरा)

= 9 : 3 : 3 : 1

(गोल, पीला) (झुर्रीदार, पीला) (गोल, हरा) (झुर्रीदार, हरा)

OR

14. Sol. “Physical association or the closeness of genes on a chromosome is referred to as the linkage” it means genes tightly linked or located very close to each other, also show higher probability of getting inherited together from parents to offsprings.

This will affect the assortment of different genes which is no longer independent as suggested by Mendel’s independent assortment-law

This can be understood from a dihybrid cross performed by morgan

When he crossed the yellow bodied and white eyed female with brown bodied, Red eyed male (where, body coloured and eye colour genes are located on x-chromosome and are linked to each other)

F₂ progeny of above cross did not show a phenotypic ratio of 9 : 3 : 3 : 1, Rather 98.7% individuals were parental type, while only 1.3% individuals were recombinants or non-parental type.

14.Sol. जीनो का गुणसूत्र पर भौतिक संयोग या जुड़ा होना सहलग्नता के नाम से जाता है। इसका मतलब यह है कि जो जीन जोड़ी अधिक सहलग्नता दिखाती है वह एक साथ जनको से संतानो मे स्थानांतरित होती है ये जीनों के अपव्यूहन को प्रभावित करेगा, जो अब स्वतंत्र नहीं रह जायेगा (जैसा कि मेण्डल का स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम कहता है)।

इसे मोरगन द्वारा किये गये एक द्विसंकर क्रॉस द्वारा समझा जा सकता है।

जब उन्होंने पीले शरीर और श्वेत आँखों वाली मादा मक्खियों का संकरण भूरे शरीर और लाल आँखों वाली नर मक्खियों से किया (जहाँ, शरीर का रंग व आँख के रंग का जीन, X-गुणसूत्र (क्रोमोजोम) पर होते हैं तथा सहलग्न हैं)

F₂ – पीढ़ी में उन्हें 9 : 3 : 3 : 1 फीनोटाइप अनुपात नहीं मिला, बल्कि उनमें से 98.7% जनकीय प्रकार के थे, तथा केवल 1.3% पुनर्संयोजी प्रकार के थे।

15.Sol. Use of biofertilisers can help reduce chemical fertilizers main sources of it are bacteria fungi and cyanobacteria (**any two**)

- (i) **Bacteria:** Free living bacteria (ex. Azospirillum and Azotobacter) or root nodule forming Rhizobium, fix atmospheric nitrogen into soil
- (ii) **Fungi:** Form symbiotic association with plant roots and help it to absorb water and mineral from soil.
- (iii) **Cyanobacteria:** Many cyano bacteria (Anabaena, nostoc, oscillatoria) fix atmospheric nitrogen, cyano bacteria also add organic matter to soil.

Biological control pest, help reduce pesticide use this method is based on natural predation rather than chemical like : (**any two**)

- (i) **Fungal species Trichoderma** are effective biocontrol agents against several plants pathogens
- (ii) Ladybird and dragonflies are useful to get rid of aphids and mosquitoes
- (iii) Baculoviruses are pathogens attacking insects and a good species specific insecticide
- (iv) Microbial biocontrol agent bacillus thuringiensis help control insect larva

15.Sol. जैव उर्वरको का उपयोग रसायन उर्वरको के उपयोग को कम कर सकता है। इसके मुख्य स्रोत हैं।

जीवाणु, कवक तथा सायनोबैक्टीरिया (**कोई दो**)

- (i) **जीवाणु** – मुक्तावस्था में रहने वाले जीवाणु (ऐजोस्पाइरिलम तथा ऐजोबैक्टर) या जड़ों में नोड्यूल बनाने वाले Rhizobium, ये सभी जीवाणु वायुमंडलीय नाइट्रोजन का मृदा में स्थिरीकरण करते हैं।
- (ii) **कवक** - यह जड़ों के साथ सहजीवी संबंध बनाता है तथा पादप को मृदा से जल व मिनेरलस का अवशोषण करने में मदद करता है।
- (iii) **सायनोबैक्टीरिया** – बहुत से सायनोबैक्टीरिया (ऐनाबीना, नॉसटॉक, ऑसिलेटोरिया) वायुमंडलीय नाइट्रोजन का मृदा में स्थिरीकरण कर सकते हैं तथा साथ ही मृदा में कार्बनिक पदार्थ बढ़ा सकते हैं।

- ✦ जैव नियंत्रण, पीडकनाशियों को उपयोग कम करने में सहायक है। ये (तकनीक) प्राकृतिक परभक्षण पर निर्भर करती है

जैसे (कोई दो) :-

- ट्राइकोडर्मा एक कवक प्रजाति है जो, बहुत से पादप रोगजनकों के प्रभावशील नियंत्रण कारक है।
- भृंग तथा ड्रेगनफ्लाई क्रमशः ऐफिडों तथा मच्छरों से छुटकारा दिलाने में लाभप्रद है।
- बैक्युलोवारेस ऐसे रोगजनक है जो कीटों तथा ऑर्थोपोडों पर हमला करते हैं, तथा एक अच्छा प्रजाति विशेष कीटनाशीय है।
- सूक्ष्मजीवी जैव नियंत्रण कारक जैसे वैसीलस थूरिनजिएसिस कीट लार्वा को नियंत्रित करने में सहायक है

OR

15. Sol.

Bioactive molecule	Use
(i) cyclosporine-A	Immunosuppressive agent in organ-transplant patients
(ii) Statins	Blood cholesterol lowering agent
(iii) Streptokinase	Remove clot from the blood vessels of patients who have undergone myocardial infarction leading to heart attack (Clot buster)

15.Sol.

जैवसक्रिय अणु	उपयोग
(i) साइक्लोस्पोरिन ए	अंग प्रतिरोपण में प्रतिरक्षा निरोधक (इम्युनोसप्रेसिव) कारक के रूप में किया जाता है
(ii) स्टैटिन	रक्त कॉलेस्ट्रॉल को कम करने वाला कारक
(iii) स्ट्रेप्टोकाइनेज	डन रोगियों में रक्त वाहिकाओं से थक्का (क्लॉट) हटाने में यानी थक्का स्फोटन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

16. Sol. Trophic level is the place organism occupy in their natural surrounding or in a community according to their feeding relationship with other organisms (or their source of food)

It does not strictly represent a given species of that ecosystem, insect a single species may occupy more than one trophic level in the same ecosystem at the same time.

✦ **For example:**

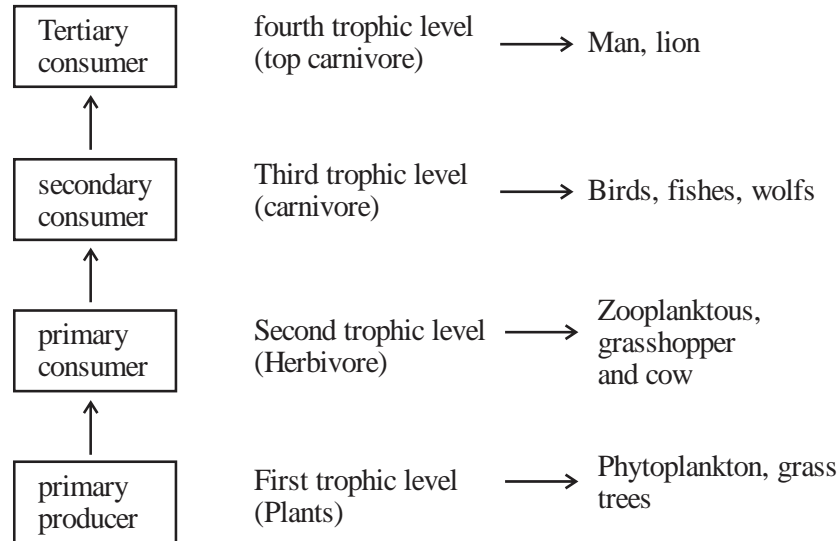
A sparrow is a primary consumer when it eats seeds, fruit. Peas and a secondary consumer when

it eats insect and worms

Also, a single trophic level may be represented by different species groups.

Example: (1) All the plant species of an ecosystem producing food belong to producer trophic level

(2) 2-Bird species feeding on fruits, both represent primary consumer.



Diagrammatic representation of trophic levels in an ecosystem

16.Sol. अन्य जीवों के साथ आहारपूर्ति संबंधों के अनुसार सभी जीवों का प्राकृतिक वातावरण या एक समुदाय में एक स्थान को पोषण स्तर कहा जाता है।

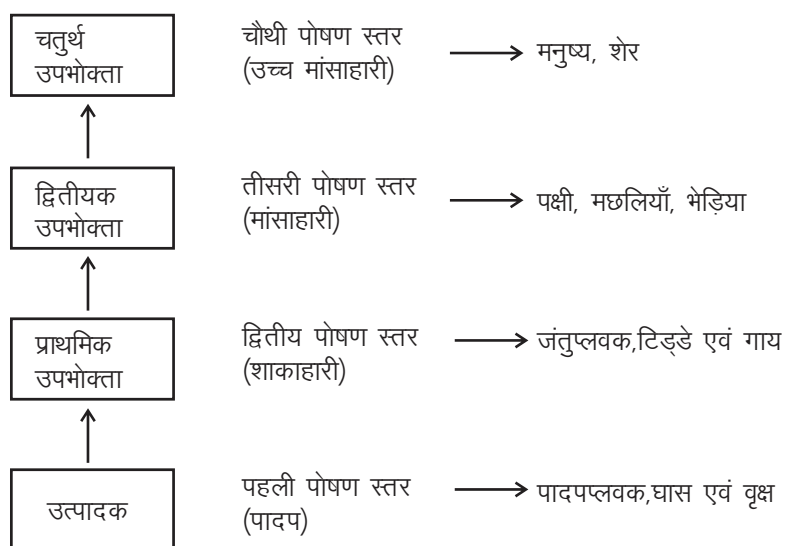
पोषण स्तर पारितंत्र की किसी एक प्रजाति का कड़ाई से प्रतिनिधित्व नहीं करता, एक ही प्रजाति एक पारितंत्र में एक समय में एक से अधिक पोषण स्तर रीतियों में अधिष्ठित हो सकती है

उदाहरण :- एक गौरैया जब बीज, फल व मटर खाती है, तो वह प्राथमिक उपभोक्ता है किंतु जब वह कीटों एवं केंचुओं की खाती है, तब वह द्वितीयक उपभोक्ता होती है।

साथ ही एक पोषण स्तर का प्रतिनिधित्व एक से अधिक प्रजातियों द्वारा भी किया जा सकता है

उदाहरण: (1) एक पारितंत्र में पाये जाने वाले सभी पादप (जो भोजन संश्लेषण करते हैं) उत्पादक पोषण स्तर में आते हैं

(2) दो पक्षियों की जातियाँ जो फल खाती हैं दोनों प्राथमिक उपभोक्ता का प्रतिनिधित्व करती हैं।



(एक परिस्थितिक तंत्र में पोषण स्तर का आरेखीय निरूपण)

OR

16.Sol. Limitations of ecological pyramid concept are :

- (i) Does not take into account the same species belonging to two or more trophic-levels
- (ii) It assumes a simple food-chain something that almost never exist in nature, it does not accommodate a food web
- (iii) sapro phytes are not given any place in ecological pyramids even though they play a vital-role in the ecosystem.

16.Sol. (i) इसमें ऐसी जातियों का समावेश भी होता है जोकि दो या अधिक पोषण स्तर से संबंधित होती है।

(ii) इसमें एक साधारण आहार श्रृंखला बनती है, जो कि प्रकृति में विद्यमान नहीं होती है। इसमें आहार जाल का समावेश नहीं है।

(iii) इसमें saprophytes (मृत जीवियों) को कोई स्थान नहीं दिया गया है जबकि वो पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

17.Sol. out breeding devices are the strategies, that flowering plants have developed in order to encourage cross pollination. This help plant to avoid the inbreeding depression resulting from continued self-pollination.

✦ **Some of outbreeding devices are:**

- (i) either the pollen is released before the stigma becomes receptive or stigma becomes receptive much before the release of pollen-grains (i.e: pollen release and stigma receptivity are not synchronized)
- (ii) production of unisexual flowers, if both male and female flowers are present on the same

plants such as castor and maize (monoecious), it can only prevent autogamy but not geitonogamy. In some other species as papaya, male and female flowers are present on different plants (dioecious), this condition prevents both autogamy and geitonogamy.

(iii) Self incompatibility: it is the genetic mechanism and prevents self pollen (from the same flower or other flower of same plant) from fertilizing the ovules by inhibiting pollen germination or pollen tube growth in the pistil.

17.Sol. बहि प्रजनन युक्तियाँ ऐसे साधन हैं जिन्हें पुष्पी पादपों ने स्वपरागण को हतोत्साहित एवं परपरागण को प्रोत्साहित करने के लिए विकसित किया है। ये पादप को अन्तः प्रजनन अवरोधन से बचाता है जो कि निरन्तर स्वपरागण के फलस्वरूप होता है।

✦ **कुछ बहि प्रजनन युक्तियाँ हैं :**

(i) पराग अवमुक्ति एवं वर्तिकाग्र ग्राह्यता समकालिक नहीं होती है, या तो वर्तिकाग्र के तैयार होने से पहले ही पराग अवमुक्ति कर दिए जाते हैं या फिर परागों के झड़ने से काफी पहले ही वर्तिकाग्र ग्राह्य बन जाता है।

एकलिंगीय पुष्पों का उत्पादन

(ii) अलग अलग नर और मादा पुष्प उत्पन्न करना अगर एक ही पादप पर नर एवं मादा दोनों ही पुष्प उपलब्ध हो जैसे एरंड (castor) मक्का तो ऐसी स्थिति को अभिलिंगाश्रयी कहते हैं, यह स्वपरागण को रोकता है न कि सजातपुष्पी परागण को, जबकि ऐसे पौधे जिनमें नर एवं मादा पुष्प भिन्न पादपों पर होते हैं ऐसी स्थिति को (एकलिंगाश्रयी) कहते हैं, ये स्वपरागण तथा सजातपुष्पी परागण दोनों को अवरोधित करता है।

(iii) **स्व असामंजस्य:** यह एक वंशानुगत प्रक्रम तथा स्वपरागण को रोकने का एक उपाय है। यह उसी पुष्प या उसी पादप के अन्य पुष्प से परागण को रोकता है, इसमें बीजांड के निषेचन को पराग अंकुरण या स्त्रीकेंसर में परागनलिका वृद्धि को रोका जाता है।

OR

17.Sol. Megaspore is produced in an ovule due to meiotic-division, in majority of flowering plants one of the megaspore is functional while the other three degenerate

✦ Nucleus of functional mega spore divides mitotically to form two nuclei which move to opposite poles, forming 2-nucleate embryo-sac

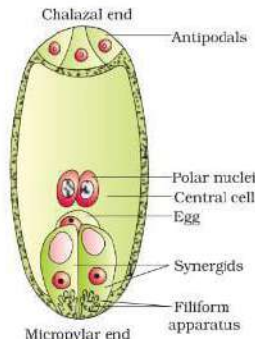
✦ Two more sequential mitotic nuclear divisions results in formation of 4-nucleate and later the 8 nucleate stages of the embryo-sac

✦ All the nuclear divisions are free nuclear, and after the 8-celled stage, cell walls are laid down leading to organization of a typical female

Gametophyte (or embryo-sac)

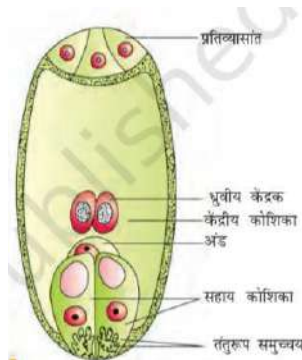
✦ Embryo sac has a characteristic distribution of the cells within the embryo sac 3 cells are grouped

together at the micropylar end and constitute egg apparatus, three cells are chalazal end called antipodals, the large central cell has 2 polar nuclei.



Embryo-sac

- 17.Sol.** गुरुबीजाणुओं का उत्पादन गुरुबीजाणु मातृकोशिका में अर्धसूत्रीविभाजन से होता है, अधिकांश पुष्पी पादपों में एक गुरुबीजाणु कार्यशील होता है, जबकि, बाकि तीन उपभ्रष्ट हो जाते हैं।
- ✦ क्रियाशील गुरुबीजाणु का केंद्रक समसूत्री विभाजन द्वारा दो केंद्रकी (न्यूक्लीआई) बनाते हैं, जो विपरीत ध्रुवों को चले जाते हैं, तथा 2न्युकिलियेट भ्रूणकोष की रचना करते हैं।
 - ✦ दो अन्य क्रमिक समसूत्री केंद्रकीय विभाजन के द्वारा 4 केंद्रीय और तत्पश्चात 8 केंद्रीय भ्रूणकोष की संरचना करते हैं।
 - ✦ ये सभी सूत्री विभाजन मुक्त केंद्रक (न्यूक्लियर) हैं, 8 केंद्रीय चरण के बाद कोशिका भित्ति की नींव पड़ती है जो एक विशिष्ट मादा युग्कोद्भिद भ्रूणकोष का संगठन रूप लेती है
 - ✦ भ्रूणकोष में कोशिकाओं का विशिष्ट वितरण देखा जाता है, बीजांड द्वारा सिरे पर तीन कोशिकाएँ, एक साथ समूहीकृत होकर अंडउपकरण या समुच्चय का निर्माण करती हैं। तीन कोशिकाएँ निभागीय (कैलाजल) छोर पर होती हैं, जिन्हें प्रतिव्यासांत (एंटीपोडल) कह जाता है। वृहद केंद्रीय कोशिका, में दो ध्रुवीय न्यूक्लीआई होती हैं।



भ्रूणकोष

18.Sol. DNA finger printing is the technique of finding the difference in DNA sequences of different individuals, it relies on identifying the differences in some specific regions in DNA sequence called repetitive-DNA (in these sequences a small stretch of DNA is repeated many times), also called satellite DNA, these sequences show very high degree of polymorphisms, also these polymorphisms are of same degree in different tissues of an individual, and different from other individuals. Also these poly morphisms are inheritable from parents to their off-springs

✦ **Steps involved in DNA finger printing:**

- (i) Isolation of DNA
- (ii) Digestion of DNA by restriction endonuclease
- (iii) separation of DNA fragments by electrophoresis
- (iv) transferring (blotting) of separated DNA fragments to the synthetic membranes, such as nitrocellulose or Nylon.
- (v) Hybridisation using labeled VNTR probe
- (vi) detection of hybridized DNA fragments by auto radiography

Applications of DNA finger printing:

- (1) To resolve paternity dispute
- (2) Forensic science (in criminal identification)
- (3) It also has much wider applications as in determining population and genetic diversity

18.Sol. DNA अंगुलिछापी एक ऐसी तकनीक है जिसकी मदद से अलग अलग व्यक्तियों या जनसंख्या में DNA अनुक्रम में भिन्नता को पता किया जाता है। ये तकनीक DNA अनुक्रम में स्थित कुछ विशिष्ट जगहों को बीच विभिन्नता पर आधारित होती है जिन्हें

पुनरावृत्ति DNA (रीपीटेटिव DNA), इसमें DNA का एक छोटा भाग कई बार पुनरावृत्त होता है इन जगहों को अनुषंगी DNA (सेटेलाइट DNA) भी कहा जाता है। ये अनुक्रम उच्चश्रेणी बहुरूपता प्रदर्शित करते हैं, यह बहुरूपता एक व्यक्ति के विभिन्न ऊतकों से प्राप्त DNA में एक समान होते हैं जबकि दो अलग व्यक्तियों में भिन्न होते हैं। ये बहुरूपताएँ माता पिता (जिनको) से उनकी नई पीढ़ी में भी जाती है।

इसमें शामिल होते हैं :-

- (i) DNA का विलगन
- (ii) प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लियेसिस द्वारा DNA खंडों का पाचन
- (iii) इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा DNA खंडों का पृथक्करण
- (iv) पृथक्कृत DNA खंडों का संश्लेषित झिल्ली जैसे नाइट्रोसेलुलोज व नाइलान पर स्थानांतरण (ब्लॉटिंग)
- (v) चिह्नित VNTR प्रोब का उपयोग करते हुए संकरण
- (vi) स्वविकिरणी चित्रण द्वारा संक्रिय DNA खंडों का पता लगाना।

DNA अगुलिछापी के उपयोग

- (i) पितृत्व विवादों (Paternity disputes) को सुलझाने के लिए
- (ii) न्यायालयीन विज्ञान में (दोषी को पहचाने में)
- (iii) इसका जनसंख्या व आनुवंशिक विभिन्नता के निर्धारण में भी उपयोग है।

OR

Sol. (a) Modification in hnRNA are:

- (i) Splicing: Here the introns are removed and exons are joined together in a defined order.
- (ii) Capping: An unusual nucleotide (Methyl guanosine triphosphate) is added at 5-end of hn-RNA
- (iii) Tailing: 200-300 adenylate residues are added at 3'-end in template independent manner.

(b) (any two)

- (i) Codon is triplet
- (ii) unambiguous and specific (each codon codes for only one amino acid)
- (iii) degenerate (single amino acid can be coded by many codons)
- (iv) universal

(c) stop codons are:

UGA, UAA, UAG

(a) hnRNA में निम्नलिखित संशोधन होते हैं।

- (i) सम्बंधन (स्पलाइसिंग) इसमें अव्यक्तेक अलग हो जाता है व व्यक्तेक को एक निश्चित क्रम में आपस में जोड़ा जाता है।
- (ii) आच्छादन इसमें hnRNA के $-5'$ – किनारे पर एक असाधारण न्यूक्लियोटाइड (मेथिल ग्वानोसीन ट्राइफास्फेट) जुड़ता है।
- (iii) पुच्छन 200-300 एडेनीन समूह स्वतंत्र रूप से $3'$ - किनारे पर जुड़ता है।

(b) (कोई दो)

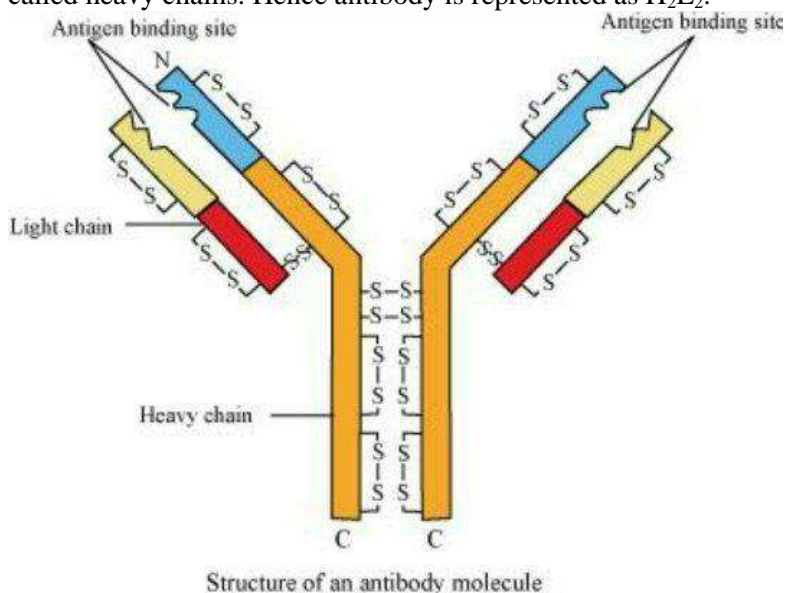
- (i) प्रकूट त्रिक होता है
- (ii) असंदिग्ध व विशिष्ट: एक प्रकूट केवल एक अमीनो अम्ल का कूट लेखन करता है।
- (iii) अपहासित कुछ अमीनो अम्ल का कूट लेखन एक से अधिक प्रकूटों द्वारा होता है।
- (iv) सार्वभौमिक

(c) Stop प्रकूट है

UAG, UAA, UGA

19. The B Lymphocytes produce an army of proteins in response to pathogens into our blood to fight with them. These proteins are called antibodies.

Each antibody molecule has 4 peptide chains, two small called light chains and two larger chains called heavy chains. Hence antibody is represented as H_2L_2 .



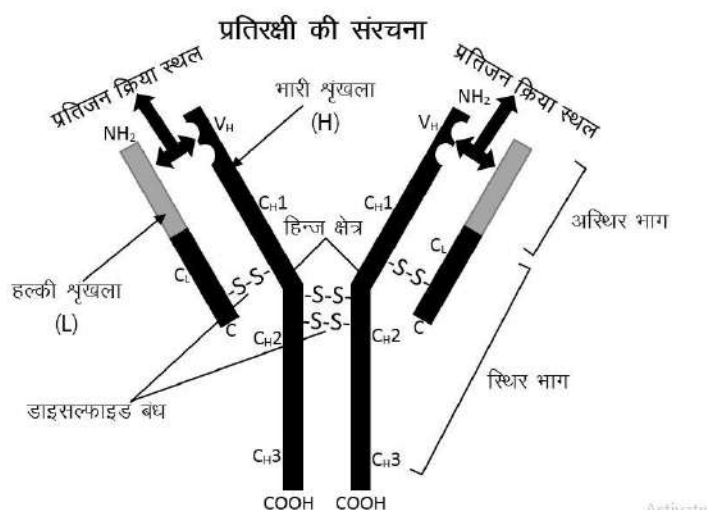
Different types of antibodies are produced in our body – IgA, IgM, IgE, IgG are some of them.

B – लसीकाणु रोगजनकों से लड़ने हेतु, प्रोटीन की सेना उत्पन्न करते हैं, जिन्हें ये प्रोटीन प्रतिरक्षी अणु (एंटीबॉडी) कहलाते हैं।

प्रत्येक प्रतिरक्षी अणु में 4 पेप्टाइड श्रृंखलाएं होती हैं। दो छोटी, जो लघु श्रृंखलाएं कहलाती हैं एवं 2 बड़ी जो दीर्घ श्रृंखलाएं कहलाती हैं। इसलिए प्रतिरक्षी को H_2L_2 के रूप में दर्शाया जाता है।

प्रतिरक्षी अणु की संरचना

प्रतिरक्षी अणु के प्रकार :- IgA, IgM, IgE, IgG



Acquired immunity :-

Acquired immunity is not present at the time of birth. It develops during the course of life when the body encounters a pathogen. Hence acquired immunity is pathogen specific. It is characterized by a memory. This means when the body encounters a pathogen for the first time it

produces a response called primary response which is of low intensity. Subsequent encounter with the same pathogen elicit a highly intensified secondary or anamnestic response. This is ascribed to the fact that our body appears to have memory of the first encounter.

The primary and secondary immune responses are carried with the help of two special type of lymphocytes present in air blood i.e. B-lymphocytes and T-lymphocytes.

Type of acquired immunity :-

(1) Humoral types of acquired immunity (Antibody mediated) :- B-lymphocytes produces antibodies in blood in response to pathogen to fight with them. So these antibodies are include in humeral immune response.

(2) Cell mediated acquired immunity :- It is T – lymphocytes mediated acquired immune receptors.

उपार्जित प्रतिरक्षा रोगजनक विशिष्ट होता है, जो जन्म से व्यक्ति में नहीं पाया जाता, बल्कि व्यक्ति में जीवनयापन के दौरान रोगजनकों के संपर्क में आने से विकसित होता है।

जब शरीर का पहली बार रोगजनक से सामना होता है तो निम्न तीव्रता की अनुक्रिया होती है, जिसे प्राथमिक अनुक्रिया कहते हैं एवं बाद में उसी रोगजनक से सामना होने पर उच्च तीव्रता की अनुक्रिया होती है, जिसे द्वितीयक अनुक्रिया कहते हैं। यह प्राथमिक एवं द्वितीय अनुक्रिया उत्पन्न करने में बी-लसीकाणु एवं टी-लसीकाणु सहायक होते हैं।

उपार्जित प्रतिरक्षा का अभिलक्षण स्मृति एवं रोगजनक विशिष्टता है।

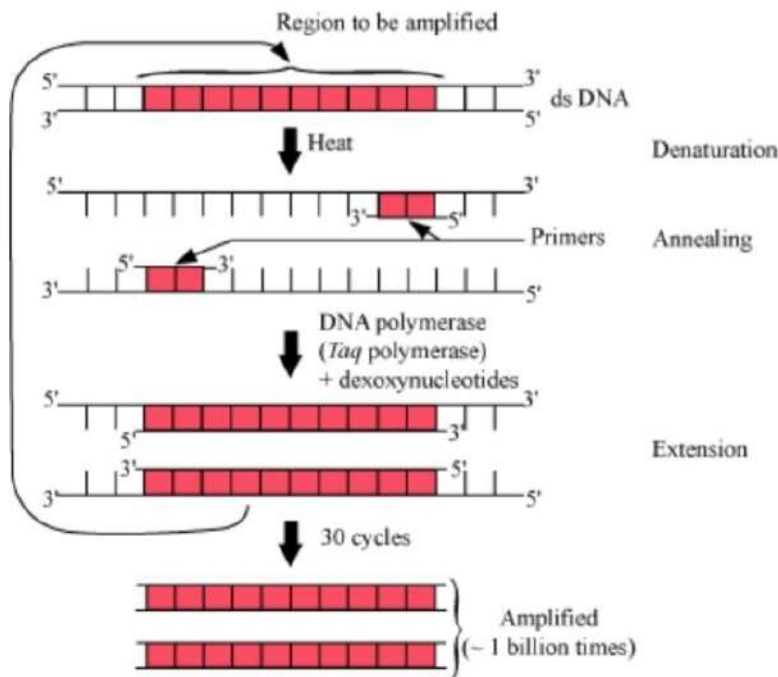
उपार्जित प्रतिरक्षा के प्रकार :-

(1) तरल प्रतिरक्षा अनुक्रिया (ह्यूमोरल इम्यून रेस्पॉंस)

इसमें बी-लसीकाणु प्रतिजन (एण्टीजन) के विरुद्ध, एण्टीबॉडी (प्रतिरक्षी अणु) बनाते हैं। अतः यह प्रतिरक्षी अणु द्वारा माध्यित उपार्जित प्रतिरक्षा अनुक्रिया होती है।

(2) कोशिका माध्यित उपार्जित प्रतिरक्षा :- टी-लसीकाणु इसका माध्यित करते हैं।

- 20.** PCR stands for polymerase chain reaction, In this reaction multiple copies of the gene (or DNA) of interest is synthesized in vitro using two sets of primers (Small chemically synthesized oligo nucleotides that are complementary to the regions of DNA) and the enzyme DNA polymerase. The enzyme extends the primers using the nucleotides provided in the reaction and the genomic DNA as template. If the process of replication of DNA is repeated many times, the segment of DNA can be amplified to approximately billion times. Such repeated amplification is achieved by the use of thermostable DNA polymerase (isolated from a bacterium, *Thermus aquaticus*), which remain active even at very high temperature induced denaturation of dsDNA (double strand – ds)

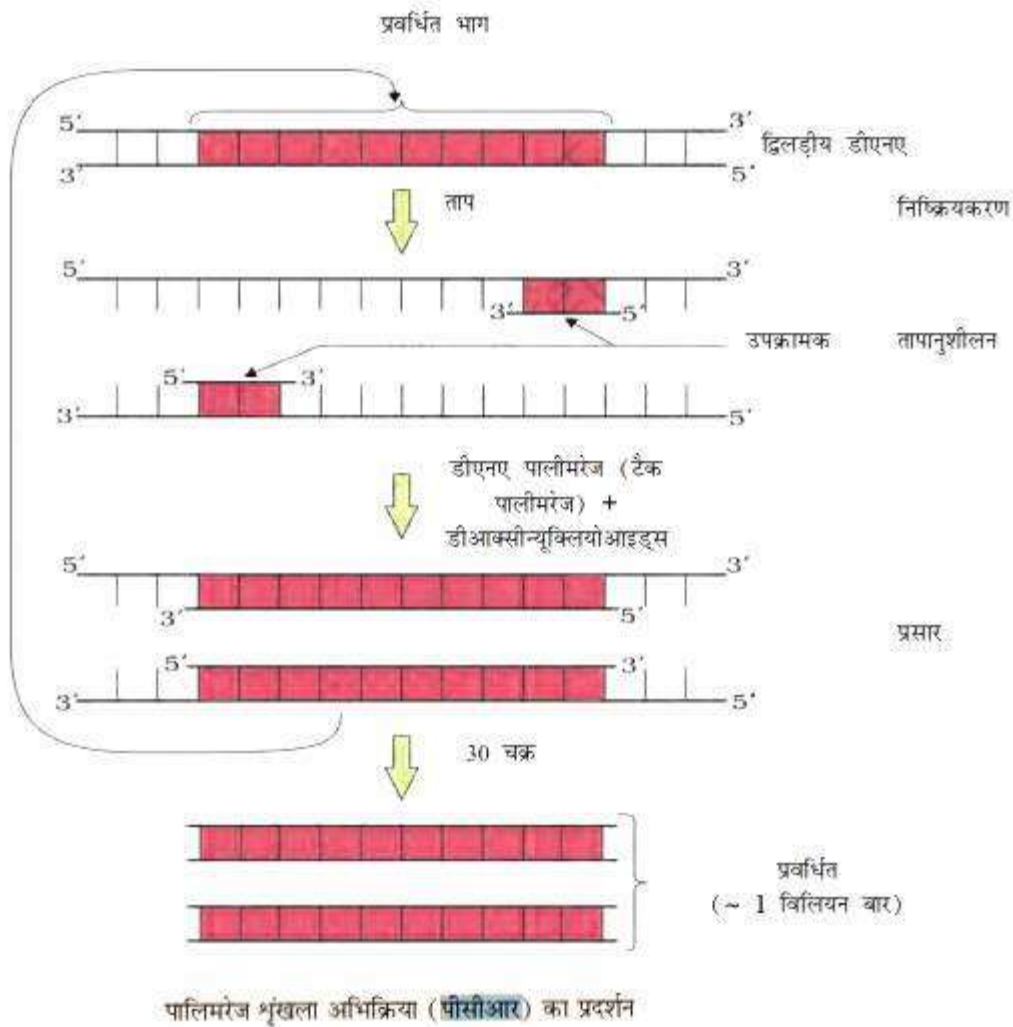


Importance of PCR :-

- (1) It is has important in field of genetic engineering such as amplified fragment if desired can now be used to ligate with a vector for a cloning.
- (2) For diagnosing the disease casued by any viral or bacterial pathogens.
पीसीआर :- पीसीआर का अर्थ पॉलीमरेज चैन रिएक्शन (पॉलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया) है। इस अभिक्रिया में उपक्रमकों (प्राइमर्स छोटे रासयनिक संश्लेषित अल्पन्यूक्लियोटाइड जो डीएनए क्षेत्र के पूरक होते हैं) के दो समुच्चयों (सेट्स) व डीएनए पॉलिमरेज एंजाइम का उपयोग करते हुए पात्र में (इनविट्रो) विधि द्वारा उपयोगी जीन के कई प्रतिकृतियों का संश्लेषण करते हैं। यह एंजाइम जिनोमिक डीएनए को टेम्पलेट के रूप में लेकर, अभिक्रिया से मिलने वाले न्यूक्लियोटाइडों का उपयोग करते हुए उपक्रमकों को विस्तृत कर देता है। यदि इस डीएनए प्रतिकृतयेन प्रक्रम को कई बार दोहराया जाए, तब डीएनए खंड को लगभग (एक अरब गुना) एक विलियन तक प्रवर्धित किया जा सकता है। यह सतत् प्रवर्धन ताप स्थायी (थर्मोस्टेबल) डीएनए पॉलीमरेज की मदद से किया जाता है (जो थर्मस एक्वेटिकस से पृथक किया जाता है।)

पीसीआर का महत्व :-

- (1) जेनेटिक इंजीनियरिंग के क्षेत्र में प्रवर्धित खंड को संवाहक के साथ बांधकर आगे क्लोनिंग में प्रयोग कर सकते हैं।
- (2) किसी रोगजनक जीव द्वारा संक्रमित बीमारी का पता लगाने में आदि।



OR

“Study of family history about the inheritance of a particular trait over several generations is usually referred to as pedigree-analysis”

Uses:

- ✦ It is a strong tool to trace the inheritance of a specific trait, abnormality or disease.
- ✦ Dominant, recessive, or linked nature of a trait can also be studied
- ✦ Probability of diseased future generation can be calculated.

(b) Father blood group → A (phenotype)

Possible genotypes → $I^A I^A / I^A i$

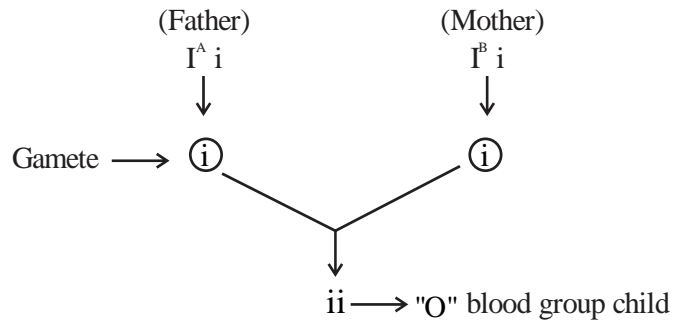
Mother blood group → B (phenotype)

Possible genotype → $I^B I^B / I^B i$

✦ Since the child has blood group "O"

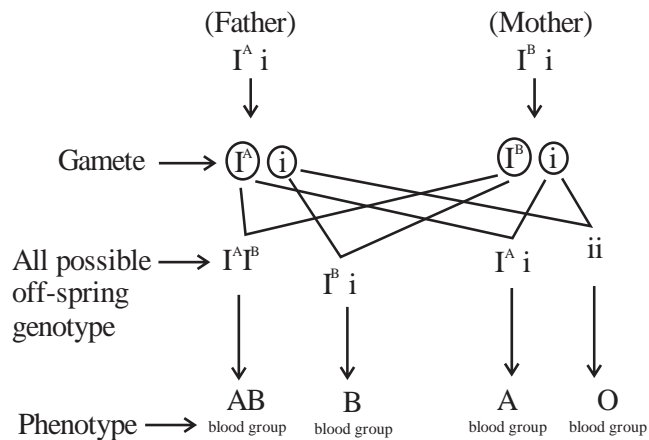
genotype $\rightarrow ii$

It can be only obtained by following parent at genotype combination



So, parental genotype is $I^A i$ and $I^B i$

So, other possible off-spring genotypes are:



एक परिवार की कई पीढ़ियों तक एक विशेषक की वंशागति के संबंध में वंश इतिहास के अध्ययन को वंशावली विश्लेषण कहा जाता है।

उपयोग

- ✦ आनुवंशिकी में वंशावली अध्ययन एक महत्वपूर्ण उपकरण होता है जिसका उपयोग विशेष लक्षण, अपसामान्यता या रोग का पता लगाने में किया जाता है।
- ✦ किसी विशेषक के प्रभावी, अप्रभावी या सहलग्नता प्रकृति को पता किया जा सकता है।
- ✦ आगे आने वाली पीढ़ी में बीमारी (रोग) मिलने की संभावना को पता किया जा सकता है।

(b) पिता का रूधिर वर्ग $\rightarrow A$ (फीनोटाइप)

(संभावित जीनोटाइप) $\rightarrow I^A I^A / I^A i$

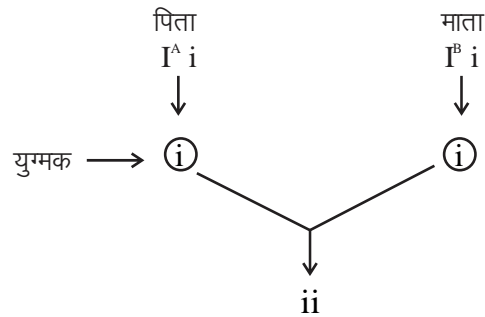
मता का रूधिर वर्ग $\rightarrow B$ (फीनोटाइप)

(संभावित जीनोटाइप) $\rightarrow I^B I^B / I^B i$

क्योंकि बच्चे (शिशु का रूधिर वर्ग – “O” है)

जीनोटाइप $\rightarrow ii$

ऐसा तभी संभव है जब पिता और माता का जीनोटाइप हो $\rightarrow I^A i, I^B i$



तो अन्य संतति में जीनोटाइप हो सकते हैं

