

Chapter 11

पारिस्थितिकी ►

जीव और समष्टियाँ

(Organism and Populations)

NCERT पाठ्यपुस्तक के अभ्यास के अन्तर्गत दिए गए प्रश्न एवं उनके उत्तर

Ques 1 उन गुणों को बताइए जो व्यष्टियों में तो नहीं पर समष्टियों में होते हैं।

उत्तर : समष्टि (population) में कुछ ऐसे गुण होते हैं जो व्यष्टि (individual) में नहीं पाए जाते। जैसे जन्मदर, मृत्यु दर, लिंग अनुपात, आयु संरचना-आयु पिरामिड व समष्टि आकार। व्यष्टि जन्म लेता है, इसकी मृत्यु होती है, लेकिन समष्टि की जन्म

दर (natality) और मृत्यु दर (mortality) होती है। समष्टि में इन दरों को क्रमशः प्रति व्यक्ति जन्म दर और मृत्यु दर कहते हैं। जन्म और मृत्यु दर को समष्टि के सदस्यों के सम्बन्धों में संख्या में वृद्धि या ह्रास (increase or decrease) के रूप में प्रकट किया जाता है जैसे किसी तालाब में गत वर्ष जल लिली के 20 पौधे थे और इस वर्ष जनन द्वारा 8 नए पौधे और बन जाते हैं तो वर्तमान में समष्टि 28 हो जाती है तो हम जनन दर की गणना $8/20 = 0.4$ संतति प्रति जल लिली की दर से करते हैं। अगर प्रयोगशाला समष्टि में 50 फलमक्खियों में से 5 व्यक्ति किसी विशेष अन्तराल (जैसे—एक सप्ताह) में नष्ट हो जाती हैं तो इस अन्तराल में समष्टि में मृत्यु दर $\frac{5}{50} = 0.1$ व्यक्ति प्रति फलमक्खी प्रति सप्ताह कहलाएगी।

समष्टि की दूसरी विशेषता लिंग अनुपात अर्थात् नर एवं मादा का अनुपात है। सामान्यतया समष्टि में यह अनुपात 50 : 50 होता है, लेकिन इसमें भिन्नता भी हो सकती है। मनुष्य में लिंग अनुपात को 1000 पुरुषों पर स्त्रियों की संख्या के रूप में अभिव्यक्त किया जाता है। जीव स्वयं केवल नर या मादा होता है।

निर्धारित समय में समष्टि भिन्न आयु वाले व्यष्टियों से मिलकर बनती है। यदि समष्टि के सदस्यों की आयु वितरण को आलेखित (plotted) किया जाए तो इससे बनने वाली संरचना आयु पिरामिड (age pyramid) कहलाती है। पिरामिड का आकार समष्टि की स्थिति को प्रतिबिम्बित करता है (i) क्या यह बढ़ रहा है, (ii) स्थिर है या (iii) घट रहा है। जीव में यह गुण नहीं होता।

समष्टि का आकार आवास में उसकी स्थिति को स्पष्ट करता है। यह सजातीय, अन्तर्जातीय प्रतिस्पर्धा, पीड़कनाशी, वातावरणीय कारकों आदि से प्रभावित होता है। इसे तकनीकी भाषा में समष्टि घनत्व से स्पष्ट करते हैं। समष्टि घनत्व का आकलन विभिन्न प्रकार से किया जाता है।

किसी जाति के लिए समष्टि घनत्व (आकार) निश्चित नहीं होता। यह समय-समय पर बदलता रहता है। इसका कारण भोजन की मात्रा, परिस्थितियों में अन्तर, परभक्षण आदि होते हैं। समष्टि की वृद्धि चार कारकों पर निर्भर करती है जिनमें जन्म दर (natality) और आप्रवासन (immigration) समष्टि में वृद्धि करते हैं, जबकि मृत्यु दर (death rate-mortality) तथा उत्प्रावसन (emigration) इसे घटाते हैं। यदि आरम्भिक समष्टि N_0 है, N_t एक समय अन्तराल है तथा t बाद की समष्टि है तो

$$N_t = N_0 + (B + I) - (D + E) \\ = N_0 + B + I - D - E$$

समीकरण से स्पष्ट है कि जन्म लेने वाले 'B' संख्या + अप्रवासी 'I' की संख्या $(B + I)$ मरने वालों की संख्या 'D' + उत्प्रावसी 'E' की संख्या से अधिक है तो समष्टि घनत्व बढ़ जाएगा अन्यथा घट जाएगा।

Ques 2 अगर चरघातांकी रूप से (एक्सपोनेन्शियली) बढ़ रही समष्टि 3 वर्ष में दोगुने साइज की हो जाती है तो समष्टि की वृद्धि की इन्ट्रिन्सिक दर (r) क्या है?

उत्तर : अगर N साइज की समष्टि में जन्म दर 'b' और मृत्यु दर 'd' के रूप में निरूपित की जाए, तब इकाई समय अवधि 't' में समष्टि की वृद्धि या कमी होगी—

$$rN = \frac{dN}{dt} \\ \text{जहाँ } N = \text{समष्टि का आकार} \\ \text{अतः } r = \frac{dN}{Ndt} = \frac{2}{1 \times 3} = 0.66$$

Ques 3 पादपों में शाकाहारिता (हर्बिवोरी) के विरुद्ध रक्षा करने की महत्वपूर्ण विधियाँ बताइए।

उत्तर : शाकाहारिता (Herbivory)—पौधे शाकाहारी प्राणियों से अपनी सुरक्षा करने के लिए स्थान परिवर्तन नहीं कर सकते हैं। अतः शाकाहारियों से बचने के लिए पौधों में आकारिकीय (morphological) तथा रासायनिक (chemical) रक्षा विधियाँ पायी जाती हैं। रक्षा के लिए सबसे सामान्य आकारिकीय सुरक्षा साधन काँटे (spines) हैं; जैसे—**एकेशिया**, **कैक्टस** आदि में। पौधों के तनों व पत्तियों पर पाए जाने वाले सघन रोम कीटों के मुखांगों को मुख्य पादप ऊतक तक पहुँच नहीं बनाने देते। अतः यह एक सुरक्षात्मक उपाय है। अनेक पादपों में ऐसे रसायन उत्पादित एवं भण्डारित किए जाते हैं जिनको खाने पर शाकाहारी बीमार हो जाते हैं, इनकी पाचन क्रिया मन्द हो जाती है, जनन अंग प्रभावित होते हैं और कभी-कभी शाकाहारी की मृत्यु भी हो जाती है; जैसे—**कैलोट्रोपिस** खरपतवार (*Calotropis weed*) में विषाक्त ग्लाइकोसाइड (glycosides) होता है। यह हृदयघातक होता है। इस कारण बकरी या अन्य पशु इस खरपतवार को नहीं खाते। पौधों से प्राप्त विभिन्न रासायनिक पदार्थ जैसे निकोटीन, कैफीन, अफीम, स्ट्रिकनीन आदि वास्तव में शाकाहारिता से बचने की रक्षा विधि है।

Ques 4 आर्किड पौधा, आम के पेड़ की शाखा पर उग रहा है। आर्किड और आम के पेड़ के बीच पारस्परिक क्रिया का वर्णन आप कैसे करेंगे?

उत्तर : आर्किड तथा आम के वृक्ष के मध्य सम्बन्ध सहभोजिता (commensalism) कहलाता है। इसमें आर्किड को तो लाभ होता है, लेकिन आम के वृक्ष को न लाभ होता है और न ही हानि होती है। अधिपादप आर्किड आम के वृक्ष की शाखाओं पर उगता है, लेकिन इससे कुछ भी प्राप्त नहीं करता। इसकी आर्द्रताग्राही जड़ें वायुमण्डल से नमी का अवशोषण कर लेती हैं।

Ques 5 कीटपीड़कों (पेस्ट/इंसेक्ट) के प्रबन्ध के लिए जैव नियन्त्रण विधि के पीछे क्या पारिस्थितिक सिद्धान्त है?

उत्तर : कीटपीड़कों के प्रबन्ध के लिए अपनाए गए जैव नियन्त्रण उपाय परभक्षी की शिकार समष्टि नियमन की योग्यता पर आधारित पारिस्थितिक सिद्धान्त हैं। ऑस्ट्रेलिया में नागफनी को नियन्त्रित करने के लिए एक प्रकार के परभक्षी शलभ कैक्टोब्लास्टिस कैक्टोरम का उपयोग किया गया। एफिड के नियन्त्रण के लिए लेडी बर्ड का प्रयोग आदि।

इसी प्रकार कीटों के परजीवियों अथवा रोगजनकों का भी प्रयोग किया जाता है जैसे आर्शोपोड्स के परजीवी बैक्जुलोवाइरस।

प्रश्न 10. निम्नलिखित के बीच अन्तर कीजिए—

(क) शीत निष्क्रियता और ग्रीष्म निष्क्रियता (हाइबरनेशन एवं एस्टीवेशन)

(ख) बाह्योष्मी और आन्तरोष्मी (एक्टोथर्मिक एण्ड एण्डोथर्मिक)

उत्तर : (क) शीत निष्क्रियता और ग्रीष्म निष्क्रियता में अन्तर
(Difference between hibernation & Aestivation)

शीत निष्क्रियता (Hibernation)	ग्रीष्म निष्क्रियता (Aestivation)
अनेक असमतापी और कुछ समतापी जीव शीत ऋतु के कुप्रभाव से बचने के लिए कुछ समय के लिए सुप्तावस्था में चले जाते हैं। इसे शीत निष्क्रियता कहते हैं; जैसे—भालू, मेढक, छिपकली का शीत निष्क्रियता में जाना।	अनेक असमतापी जीव गर्मी के कुप्रभाव से बचने के लिए कुछ अवधि के लिए सुप्तावस्था में चले जाते हैं। इसे ग्रीष्म निष्क्रियता कहते हैं; जैसे—कुछ मछलियाँ, मेढक आदि कीचड़ में धँस जाते हैं।

(ख) बाह्योष्मी और आन्तरोष्मी में अन्तर
(Difference between Ectothermic and Endothermic)

बाह्योष्मी (Ectothermic)	आन्तरोष्मी (Endothermic)
शीत रुधिर वाले प्राणियों (बाह्योष्मी) के शरीर का ताप वातावरण के अनुसार बदलता रहता है। यह उपापचयी ऊष्मा के बजाय पर्यावरण से प्राप्त ऊष्मा पर निर्भर रहते हैं। ये प्राणी प्रायः शीत और ग्रीष्म निष्क्रियता के फलस्वरूप प्रतिकूल वातावरण में जीवित रहते हैं जैसे उभयचर, सरीसृप वर्ग के प्राणी आदि।	गर्म रुधिर वाले प्राणियों (आन्तरोष्मी) के शरीर का ताप वातावरणीय ताप से प्रभावित नहीं होता। ये शरीर की उपापचय क्रियाओं द्वारा प्राप्त ऊष्मा से अपने शरीर ताप का नियमन करते रहते हैं जैसे पक्षी एवं स्तनी वर्ग के प्राणी।
यह संरूपण (conform) करके अपनी आन्तरिक स्थिति बनाए रखते हैं।	यह नियमन (regulate) द्वारा अपना आन्तरिक पर्यावरण बनाए रखते हैं।

Ques 6 . समष्टि (पॉपुलेशन) और समुदाय (कम्युनिटी) की परिभाषा दीजिए।

उत्तर : समष्टि (Population)—“किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में नियत समय पर रहने वाले एकसमान अर्थात् एक ही प्रजाति के जीव की संख्या, जो समान संसाधनों का उपयोग करती है अथवा उनके लिए स्पर्धा करती है समष्टि कहलाती है। यह समान जीनपूल साझा करती है।”

समुदाय (Community)—“एक ही समुदाय में पाए जाने वाली विभिन्न जीवों की समष्टियाँ जो पारस्परिक क्रिया करती हैं, मिलकर उस स्थान का जैव समुदाय बनाती हैं।”

Ques 7 निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए और प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए—

(क) सहभोजिता (Commensalism)

(ख) परजीविता (Parasitism)

(ग) छद्मावरण (Camouflage)

(घ) सहोपकारिता (Mutualism)

(ङ) अन्तर्जातीय स्पर्धा (Interspecific competition)।

उत्तर : (क) सहभोजिता (Commensalism)— जब किसी पारस्परिक सम्बन्ध का एक सहयोगी बिना दूसरे को हानि पहुँचाए लाभान्वित होता है तो इसे सहभोजिता कहते हैं; जैसे—आर्किड (Orchids), आरोही (Climbers), कटलताएँ (lianas) का अन्य वृक्षों पर उगना।

(ख) परजीविता (Parasitism)—विषमपोषी जीवधारी (heterotrophic organisms) जो अपने जीवित परपोषी के शरीर से आहार प्राप्त करते हैं, परजीवी (parasite) कहलाते हैं तथा यह घटना परजीविता कहलाती है; जैसे—अधिकांश जीवाणु, कवक आदि। परजीवी अपना जीवनकाल या उसका एक भाग पोषी के शरीर पर या उसके शरीर में पूरा करते हैं; जैसे—कस्कुटा (Cuscuta) वं जूँ, जूँ, खटमल, मच्छर बाह्य परजीवी (ectoparasites) होते हैं।

(ग) छद्मावरण (Camouflage)—प्रकृति में परभक्षण के प्रभाव को कम करने के लिए अनेक भक्षण की जाने वाली प्रजातियाँ (prey) विभिन्न रक्षा युक्तियाँ विकसित कर लेती हैं। कीटों और मेढकों की कुछ जातियाँ परभक्षी द्वारा सुगमता से पहचाने जाने से बचने के लिए वातावरण के अनुरूप प्रतीत होती हैं (छद्मावरण)। ये अपने वातावरण में सुगमता से पहचानी नहीं जातीं। अनेक कीटों के लार्वा, प्यूपा आदि शाखाओं से चिपके रहते हैं। ये शाखाओं की भाँति प्रतीत होते हैं, कुछ कीट के पंख आदि पत्ती सदृश हो जाते हैं और इस प्रकार छद्मावरण स्थापित कर लेने के कारण शिकारी से बचे रहते हैं।

(घ) सहोपकारिता (Mutualism)—यह दो प्रजातियों के मध्य स्थायी सम्बन्ध है जिसमें पारस्परिक कार्यिकी निर्भरता (physiological interdependence) होती है। इसमें दोनों को लाभ होता है; जैसे—

(i) शैवाल और कवक के मध्य सहोपकारिता से लाइकेन (Lichens) का निर्माण होता है।

(ii) उच्च वर्ग के पौधों तथा नीले-हरे शैवाल के मध्य सहोपकारिता।

(iii) उच्च वर्ग के पौधों एवं जीवाणुओं के मध्य सहोपकारिता।

(iv) दीमक तथा ट्राइकोनिम्फा (Trichonympha) प्रोटोजोआ के मध्य सहोपकारिता।

(ङ) अन्तर्जातीय स्पर्धा (Interspecific Competition)—डार्विन के प्रकृतिवाद में जीवन संघर्ष और योग्यतम की उत्तरजीविता एक महत्वपूर्ण तथ्य है। जीवन संघर्ष सजातीय, अन्तर्जातीय और वातावरणीय होता है। अन्तर्जातीय संघर्ष में निकटतम रूप से सम्बन्धित जातियाँ विभिन्न संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा करती हैं जैसे दक्षिण अमेरिका की कुछ उथली झीलों में आंगतुक फ्लेमिंगों और वहाँ की आवासी मछलियाँ साझा आहार झील में उपस्थित प्राणिप्लवक के लिए स्पर्धा करती हैं। खेत में फंसल व खरपतवार के बीच की स्पर्धा भी अन्तर्जातीय स्पर्धा का उदाहरण है।

Ques 8 उपयुक्त आरेख (डायग्राम) की सहायता से लॉजिस्टिक (संभार तन्त्र) समष्टि (पॉपुलेशन) वृद्धि का वर्णन कीजिए।

उत्तर : संभार तन्त्र (लॉजिस्टिक) वृद्धि (Logistic Population Growth)—प्रकृति में किसी भी समष्टि में संसाधन सीमित ही होते हैं। अतः समष्टि में चरघातांकी वृद्धि नहीं होती क्योंकि सीमित संसाधनों के कारण व्यष्टियों में प्रतिस्पर्धा होती रहती है। प्रतिस्पर्धा के कारण योग्यतम जीवित रहते हैं और जनन करते हैं, जबकि अयोग्य नष्ट होते रहते हैं। किसी भी प्राकृतिक आवास में अधिकतम सम्भव संख्या के पालन-पोषण के लिए पर्याप्त संसाधन होते हैं और इससे आगे और वृद्धि सम्भव नहीं होती, उस आवास में उस जाति के लिए इस सीमा को प्रकृति की पोषण क्षमता 'K' मान लेते हैं।

किसी आवास में सीमित संसाधनों के साथ वृद्धि कर रही समष्टि आरम्भ में पश्चता अवस्था (लाग फेस) को दर्शाती है। इसके पश्चात् त्वरण और मंदन और अन्ततः अनन्तस्पर्शी प्रावस्थाएँ आती हैं, जब समष्टि घनत्व पोषण क्षमता तक पहुँच जाती है। समय (t) के सन्दर्भ में N का आरेख सिग्मॉइड वक्र (Sigmoid curve) बन जाता है। इस प्रकार की समष्टि वृद्धि संभार तन्त्र (लॉजिस्टिक) वृद्धि कहलाती है। इसे निम्नलिखित समीकरण से स्पष्ट करते हैं—

$$\frac{dN}{dt} = \frac{rN(K-N)}{K}$$

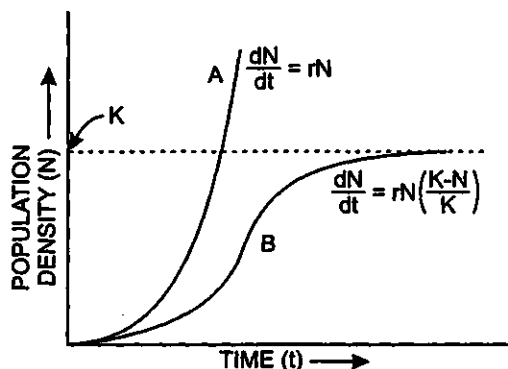
N = समय t पर समष्टि घनत्व,

r = प्राकृतिक वृद्धि की दर (इन्ट्रिन्जिक) दर

K = पोषण क्षमता को प्रदर्शित करता है।

d = मृत्यु दर

b = जन्म दर।



चित्र-13.1 : समष्टि वृद्धि वक्र—(A) जब अनुक्रियाएँ वृद्धि को सीमित करने वाली नहीं हैं तब आरेख चरघातांकी है:

(B) जब अनुक्रियाएँ वृद्धि के लिए सीमाकारी हैं, तब आरेख लॉजिस्टिक है: K = पोषण क्षमता है।

अधिकांश प्राणियों की समष्टि में वृद्धि के लिए संसाधन परिमित हैं और ये शीघ्र सीमित हो जाते हैं, इसलिए लॉजिस्टिक वृद्धि मॉडल को अधिक यथार्थपूर्ण माना जाता है।

Ques 9 निम्नलिखित कथनों में परजीविता (पैरासिटिज्म) को कौन-सा सबसे अच्छी तरह स्पष्ट करता है—

- (क) एक जीव को लाभ होता है।
- (ख) दोनों जीवों को लाभ होता है।
- (ग) एक जीव को लाभ होता है, दूसरा प्रभावित नहीं होता है।
- (घ) एक जीव को लाभ होता है, दूसरा प्रभावित होता है।

उत्तर : (घ) एक जीव को लाभ होता है, दूसरा प्रभावित होता है।

Ques 10 समष्टि (पॉपुलेशन) की कोई तीन महत्वपूर्ण विशेषताएँ बताइए और व्याख्या कीजिए।

उत्तर : समष्टि की विशेषताएँ (Characteristics of Population)—विवरण के लिए NCERT अभ्यास प्रश्न 5 देखिए।