



5261CH10

# اکائی X ایکولوجی (Ecology)

ڈائیورسٹی صرف عضویوں کی خصوصیات نہیں ہیں بلکہ حیاتیات کی تدریسی کتابوں کے مضامین میں بھی۔ حیاتیات کو نباتیات، حیوانیات اور خورد حیاتیات یا بنیادی اور جدید مضامین کی حیثیت سے پیش کیا جاتا ہے۔ اصطلاح جدید حیاتیات کے سالمی (مالکیولر) پہلوؤں کے لیے متبادل لفظ ہے۔ خوش قسمتی سے ہمارے پاس کئی دھاگے ہیں جن کو بن کر حیاتیاتی معلومات کے مختلف موضوعات ہر ایک متحد اصول پیش کیا جاسکتا ہے ایکولوجی ایک ایسا ہی دھاگا ہے جو حیاتیات مکمل زاویہ نظر پیش کرتا ہے۔ حیاتیاتی علم مقصد یہ بھی معلوم کرنا ہے کہ عضو یہ کیسے اکیلا رہ کر بھی دوسرے عضویوں اور طبعی محلات (Habitats) سے ایک گروپ کی شکل میں ملتا ہے اور بحیثیت مجموعی منظم رہتا ہے یعنی پالیٹیشن، کمیونٹی، ایکوسٹم یا ایک پورا بائیوسفر ان تمام چیزوں کا علم ہمیں ایکولوجی سے ملتا ہے یہ اس کا ایک خاص پہلو انسانوں کے ذریعے ماحول کا بگاڑ اور سماجی و سیاسی مسائل جو اس کی وجہ سے کھڑے ہوئے ہیں اور ان کا مطالعہ یہ اکائی مندرجہ بالا پہلوؤں کو بیان کرتی ہے اور ان کے اوپر ایک تنقیدی نگاہ ڈالتی ہے۔

باب 13  
عضویے اور آبادی

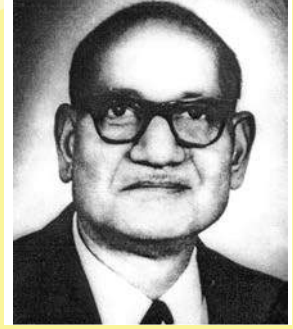
باب 14  
ایکوسٹم

باب 15  
بائیوڈائیورسٹی اور تحفظ

باب 16  
ماحولیاتی مسائل



رام دیوسرا کی ہندوستان میں بابائے ایکولوجی کی حیثیت عزت کی جاتی ہے ان کی پیدائش 26 اگست 1908 میں ہوئی۔ انھوں نے پروفیسر ڈبلیو۔ ایچ۔ پیرسال، ایف آر ایس، لیڈس یونیورسٹی، برطانیہ سے ماحولیات میں (1937) پی ایچ ڈی حاصل کی۔ انھوں نے ماحولیات میں تدریس اور تحقیق کا کام بنارس ہندو یونیورسٹی کے شعبہ نباتات میں قائم کیا۔ ان کی تحقیق نے ٹراپیکل کمیونٹیز اور ان کے سیکسیشن، ٹراپیکل جنگلات اور گراس لینڈ ایکوسٹم میں پودوں کی آبادی اور پیداوار اور غذائی اور کے ماحولیاتی ردعمل کے علم کی بنیاد رکھی۔ مسرانے ہندوستان میں ماحولیات پر پوسٹ گریجویٹ کا پہلا تدریسی کورس مرتب کیا۔ پچاس سے زائد اسکالرز نے ان کے زیر نگرانی پی ایچ ڈی ڈگریز حاصل کیں اور ملک کی مختلف یونیورسٹیز اور ریسرچ انسٹی ٹیوٹس ماحولیات کی تدریس اور تحقیق کی ابتدا کی۔



رام دیوسرا  
(1998-1908)

ان کو انڈین سائنس اکادمی اور ورلڈ اکاڈمی آف آرٹس اینڈ سائنس نے فیوشپس سے نوازا، اور سنجے گاندھی ادارہ ان انوائرنمنٹ اینڈ ایکولوجی جیسے باوقار انعام سے بھی نوازا گیا۔ ان کی کادشوں کی وجہ سے حکومت ہند نے نیشنل کمیٹی فور انوائرنمنٹل پلاننگ اور کوارڈینیشن (1972) قائم کی بعد میں منسٹری آف انوائرنمنٹ اینڈ فارسٹ (1984) کے قیام کا پیش خیمہ بنی۔



## باب 13

### عضویے اور آبادی (Organism and Populations)

13.1 عضویہ اور اس کا ماحول

13.2 آبادیاں

ہماری زندہ دنیا حیرت انگیز طور پر متنوع اور حیران کن طور پر پیچیدہ ہے۔ اس پیچیدگی کو سمجھنے کے لیے حیاتیاتی تنظیم کی مختلف سطحوں کلاں سالے، خلیے، بافت، عضویے، انفرادی عضویے اور آبادی کمیونٹی، ایکوسسٹم اور بائیوسفر میں مختلف عملیات کی تحقیق و تجزیہ کر سکتے ہیں۔ حیاتیاتی تنظیم کی ہر سطح پر ہم دو طرح کے سوال پوچھ سکتے ہیں۔ مثلاً باغ میں علی الصباح جب بلبل کی چہک کی آواز ہم سنتے ہیں تو پوچھ سکتے ہیں۔ چڑیا کیسے گانا گاتی ہے؟ یا چڑیا کیوں گانا گاتی ہے؟ 'کیسے' والے کے سوالات عمل کے پیچھے جو میکانزم برسر پیکار ہے اس کے بارے میں سوال کرتے ہیں جبکہ 'کیوں' والے کے سوالات عمل کی اہمیت کے بارے میں سوال کرتے ہیں ہماری مثال میں پہلے سوال کا جواب تو غالباً وائس باکس اور تھرانے والی ہڈی کے طریقہ کار میں ہے جبکہ دوسرے سوال کا جواب شاید یہ ہو کہ پرندہ اپنے ساتھی سے بریڈنگ سیزن میں گفتگو کرنا چاہتا ہو۔ جب آپ قدرت کا مشاہدہ سائنسی نقطہ نظر سے کریں گے تو دونوں قسموں کے کئی سوالات آپ کے ذہن میں ابھریں گے۔ رات میں کھلنے والے پھول عموماً سفید ہی کیوں ہوتے ہیں؟ شہد کی مکھی کو کیسے معلوم ہوتا ہے کہ کس پھول میں نیکٹر ہے، کیکنس میں بہت سارے کانٹے کیوں ہوتے ہیں؟ چوزہ اپنی ماں کو کیسے پہچانتا ہے؟ وغیرہ وغیرہ

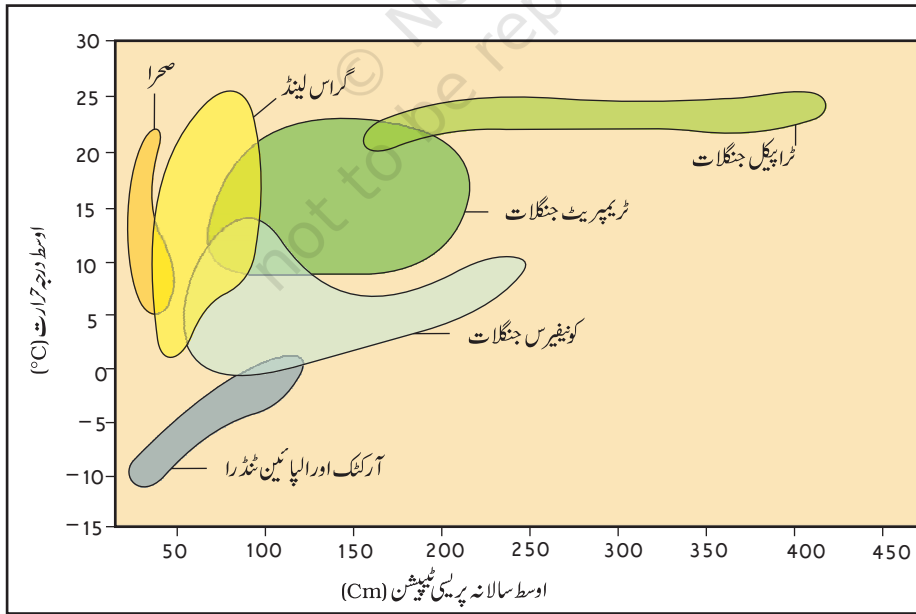


## حیاتیات

یہ آپ پچھلی کلاسوں میں پڑھ چکے ہیں کہ ایکولوجی وہ مضمون ہے جس میں عضویوں میں باہمی اور عضویوں اور اس کے اطراف میں طبعی (اے بائیونک) ماحول کے درمیان یا آپسی رشتوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔ ماحولیات بنیادی طور پر حیاتیاتی تنظیم کی چار سطحوں عضویہ، آبادی کمیونٹی اور بائیوم سے تعلق رکھتی ہے۔ اس باب میں ہم ایکولوجی کا نامیاتی جسم اور آبادی کی سطح پر جائزہ لیں گے۔

### 13.1 عضویہ اور اس کا ماحول (Organism and Its Environment)

ایکولوجی سطح پر اصل میں فعلیاتی ایکولوجی ہے جو یہ سمجھنے کی کوشش کرتی ہے کہ مختلف عضویہ اپنے آپ کو اپنے اطراف کے ماحول میں کس طرح ڈھالتے ہیں نہ صرف اپنے وجود کو قائم رکھنے کے لیے بلکہ تولید کے لیے بھی آپ نے پہلے پڑھا ہوگا کہ سورج کے گرد ہماری زمین کے چکر لگانے سے اور اپنے محور سے جھکاؤ کی وجہ سے درجہ حرارت کی مدت اور تہاڑت میں تبدیلی ہوتی ہے اور اس وجہ سے مختلف موسم وجود میں آتے ہیں۔ یہ موسمی تبدیلیاں مع پریسیپٹیشن (باد رکھنے پرستی پٹییشن میں بارش اور برف باری دونوں شامل ہوتے ہیں) کی سالانہ تبدیلیاں اہم بائیوم جیسے صحرا، زمین جنگل اور ٹنڈرا کی تشکیل کے ذمے دار ہوتے ہیں۔ (شکل 13.1) ہر عضویہ میں ناقابل تبدیل طور پر طے شدہ ایسے حالات کا سلسلہ ہوتا ہے جن کو وہ برداشت کر سکتا ہے، وسائل میں ایسا تنوع ہوتا ہے جس سے وہ استفادہ کر سکتا ہے اور ماحولیاتی



شکل 13.1 سالانہ درجہ حرارت اور پریسیپٹیشن کے لحاظ سے بائیوم کا بکھراؤ

نظام میں اس کا ایک جداگانہ عملی رول ہوتا ہے اور یہ سب چیزیں مل کر اس کے مقام (Niche) کی تشکیل کرتے ہیں۔ ہر ایک بائیوم میں علاقائی اور مقامی تبدیلیاں کثیر تعداد میں محلات (Habitats) بناتی ہیں۔ ہندوستان کے اہم بائیوموں کو شکل 13.2 میں دکھایا گیا ہے۔ زمین پر حیات نہ صرف کچھ موافق محلات میں موجود ہے بلکہ حد درجہ تکلیف دہ محلات مثلاً چلچلاتے راجستھان کے صحرا، بارش سے ترمیگھالیہ کے جنگلات، سمندر کی عمیق گہرائیوں، تیز دھارے

والے دریا، قطبین کے برفانی علاقے، اونچے پہاڑوں کی چوٹیاں، گرم پانی کے چشمے بدبودار کمپوسٹ کے گڈھے میں بھی موجود ہیں۔ یہاں تک کہ ہمارے باضمے کی نلی بھی سیڑوں مائیکرولبس کے لیے ایک بے مثال مسکن ہے۔



(a)



(b)



(c)



(d)

شکل 13.2 ہندوستان کے اہم بائیوم: (i) ٹراپیکل بارانی جنگلات، (ii) پت جھڑ والے جنگلات، (iii) صحرا (iv) سمندری کنارے

مختلف محلات کی طبعی اور کیمیائی حالات میں اتنے زیادہ تغیرات کے لیے کون سے کلیدی عناصر ذمے دار ہیں؟ درجہ حرارت، پانی، روشنی اور مٹی ان میں سب سے زیادہ اہم ہیں۔ ہمیں یہ یاد رکھنا ہے کہ غیر حیاتی (طبعی کیمیائی یا غیر حیاتی Abiotic) جز جسم کے مسکن کو اکیلے ہی خاصیت نہیں بیان کرتے، مسکن میں حیاتی (بائیوٹک) جز مثلاً جراثیم، طفیلے، شکاری جانور اور عضویوں کے حریف (مقابلہ کرنے والے) بھی شامل ہیں جو مسلسل اس کے رابطے میں رہتے ہیں۔ ہمارا خیال ہے کہ ایک عرصے کے بعد، فطری انتخاب کے ذریعے عضویوں نے اپنے وجود کو قائم رکھنے کے لیے اور تولید کے لیے اپنے مسکن سے مناسب وضع طرازی کر لی ہے۔

### 13.1.1 اہم غیر حیاتی اسباب (Major Abiotic Factors)

درجہ حرارت: ماحولیاتی لحاظ سے درجہ حرارت سب سے زیادہ اہم عامل ہے آپ کو معلوم ہے کہ زمین پر اوسط درجہ حرارت موسم کے لحاظ سے بدلتا ہے یہ خط استوا سے قطبین کی طرف بتدریج کم ہوتا جاتا ہے اور میدانی



اپنی فوٹو ہیراڈک ضروریات کو پورا کرنے کے لیے سورج کی روشنی پر منحصر رہتے ہیں۔ بہت سارے جانوروں کے لیے بھی روشنی اہمیت رکھتی ہے کیونکہ روشنی کی ڈائی ارنل (Diurnal) اور روشنی کی مدت (فوٹو پیریڈ) اور شدت میں موسمی تبدیلیاں ان کے لیے چارے کی تلاش، تولید اور ہجرت کے لیے اشارے کا کام کرتی ہیں۔ زمین پر روشنی کی دستیابی، درجہ حرارت سے قریبی تعلق رکھتی ہے چونکہ سورج ہی دونوں کا ذریعہ ہے لیکن سمندر کی گہرائی (500 میٹر سے زیادہ) میں ماحول ہمیشہ تاریک رہتا ہے اور وہاں کے باشندے آسمانی ذریعہ توانائی یعنی سورج کے وجود سے واقف نہیں ہیں۔ (تو پھر ان کا ذریعہ توانائی کیا ہے؟) سستی شعاع کی اسپیکٹرل کوالٹی بھی حیات کے لیے بہت اہم ہے۔ اسپیکٹرم کا یووی جز کچھ عضویوں کے لیے نقصان دہ ہے جبکہ سمندر کی مختلف گہرائیوں میں رہنے والے پودوں کی مرئی اسپیکٹرم (Visible Spectrum) کے سارے رنگ دستیاب نہیں ہوتے۔ سرخ، سبز اور یا بھوری الگی جو سمندر میں رہتی ہے۔ میں سے کون سی سمندر کے سب سے گہرے پانی میں ملتی ہے اور کیوں؟

مٹی: مختلف جگہوں کی مٹی کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں ٹوٹے یا گھسنے کا عمل، آیامٹی کہیں سے لائی گئی ہے یا تہہ دار (Sedimentry) ہے اور مٹی کا نمو کیسے ہوا، یہ سب موسم پر منحصر ہے مٹی کی مختلف خصوصیات مثلاً مٹی کے اجزاء دانے کا سائز اور مٹی کا مجموعہ، رساؤ اور پانی کے انجذاب کی قوت کا تعین کرتی ہیں۔ ان خصوصیات کے علاوہ pH نمکیاتی اجزاء اور ٹوپوگرافی بہت حد تک کسی علاقے کی نباتات کا تعین کرتی ہیں۔ اور پھر یہی اس بات کا تعین بھی کرتے ہیں کہ کون سے جانوران علاقوں میں رہ سکتے ہیں۔ اسی طرح سے آبی ماحول میں وہاں کی تہہ دار خصوصیات تعین کرتی ہیں کہ کون سے بیٹھک جانور وہاں رہ سکتے ہیں۔

### 13.1.2 غیر حیاتی اسباب کے خلاف رد عمل (Responses to Abiotic Factors)

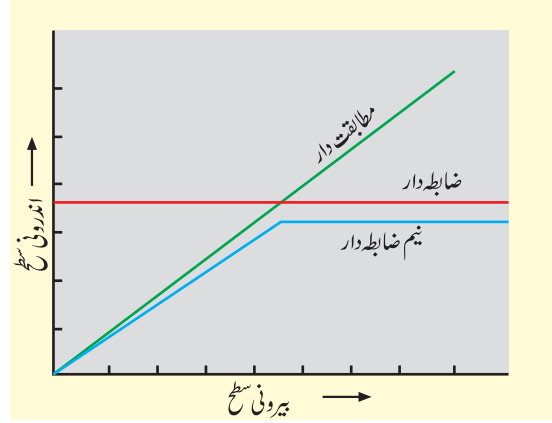
اس بات کا اندازہ ہونے کے بعد کہ اکثر محلات (مساکن) کے غیر حیاتی حالات میں کافی تبدیلی رونما ہو سکتی ہے۔ اب سوال یہ ہوتا ہے کہ ان محلات میں یہ عضویے ایسی تکلیف دہ حالات کا سامنا کیسے کرتے ہیں؟ لیکن اس سوال کا جواب دینے سے پہلے ہمیں یہ پوچھنا ہوگا کہ کیوں تغریز پر بیرونی ماحول عضویوں کو پریشان کرتا ہے؟ یہ مانا جاسکتا ہے کہ ان کے وجود کے لاکھوں سال کے دوران کئی انواع نے نسبتاً غیر تغیر پذیر اندرونی (جسم کے اندر) ماحول کا ارتقاء کیا ہوگا جس کی وجہ سے تمام حیاتی کیمیائی افعال اور فعلیاتی فرائض زیادہ سے زیادہ موثر انداز میں انجام دیے جاسکیں اور اس طرح انواع کی مجموعی مناسبت (Overall Fitness) میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ مناسب ترین درجہ حرارت اور جسمانی سیال کا ولوجی (Osmotic) ارتکاز ہو سکتے ہیں۔ تمثیلی طور پر عضویے کو اپنے اندرونی ماحول کو غیر تغیر پذیر رکھنے کے لیے ہر ممکن کوشش کرنی چاہیے۔ (اس عمل کو ہومیوسٹیس کہتے ہیں) باوجود تغیر بیرونی ماحول کے جو عضویے کے ہومیوسٹیس کو بگاڑنے کی کوشش کر سکتا ہے۔ آئیے اہم نظریے کو مزید سمجھنے کے لیے ہم ایک تشبیہ لیتے ہیں۔ فرض کیجیے کہ ایک آدمی یا عورت 25 ڈگری



## حیاتیات

سیلیسیس درجہ حرارت پر اپنی بہترین کارکردگی کا مظاہرہ کرتا ہے اور وہ اس عمل کو اسی طرح برقرار رکھنا چاہتا ہے چاہے باہر جھلسا دینے والی گرمی ہو یا شدید سردی۔ وہ اس امر کو گھر میں دوران سفر کا اور جائے ملازمت گرمیوں میں ایئر کنڈیشنر اور سردیوں میں ہیٹر استعمال کر کے حاصل کر سکتا ہے۔ لہذا اس کی کارکردگی ہمیشہ بہترین رہے کہ خواہ اس کے اردگرد ماحول کچھ بھی ہو۔ یہاں اس فرد کا ہومیو اسٹیس فلیاتی طور پر نہیں بلکہ مصنوعی طور پر برقرار رہ پاتا ہے۔ دوسرے عضویہ ایسے حالات کا کس طرح سامنا کرتے ہیں؟ اب ذرا مختلف

امکانات پر غور کریں (شکل 13.3)



شکل 13.3 عضویوں کے رد عمل کا خاکہ

(i) ضابطہ دار (Regulate) : کچھ عضویہ ہومیو اسٹیس فلیاتی

(کبھی کبھی عادات سے) طریقے سے برقرار رکھتے ہیں جو غیر تغیر پذیر جسمانی درجہ حرارت، غیر تغیر پذیر ولوجی ارتکاز، وغیرہ کو یقینی بناتا ہے۔ تمام پرندے اور پستانے اور کچھ نچلے وٹیرٹس (ظہری) اور انورٹیرٹس (غیر ظہری) انواع اس طرح کے ریگولیشن (تھرمورگولیشن اور آسمو ریگولیشن) کی اہلیت رکھتے ہیں۔ ماہرین قانون ارتقاء کا ماننا ہے کہ پستانوں کی کامیابی کا راز ان کی اس اہلیت میں ہے جس کی وجہ سے وہ اپنے جسم کا درجہ حرارت یکساں قائم رکھتے ہیں چاہے وہ انٹارکٹیکا میں ہوں یا سہارا کے ریگستان میں رہے ہوں۔

پستانوں کی اکثریت اپنے جسم کے درجہ حرارت کی ضابطگی کے لیے وہی طریقہ استعمال کرتے ہیں جو انسان کرتا ہے۔ ہم اپنے جسم کا درجہ حرارت 37 ڈگری سیلیسیس ہر حالت میں برقرار رکھتے ہیں گرمیوں میں جب بیرونی درجہ حرارت ہمارے جسم کے درجہ حرارت سے تجاوز کر جاتا ہے تو ہمیں پسینہ آتا ہے۔ تبخیر کے عمل سے حاصل شدہ ٹھنڈک (جس اصول پر ڈزرت کولر ٹھنڈک پیدا کرتا ہے) ہمارے جسم کے درجہ حرارت کو کم کر دیتی ہے۔ سردیوں میں جب درجہ حرارت 37 ڈگری سیلیسیس سے بہت کم ہوتا ہے تو ہم کانپنے لگتے ہیں جو ایک طرح کی جسمانی ورزش ہے جو حرارت پیدا کر کے جسمانی درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے۔ دوسری طرف پودوں میں اندرونی درجہ حرارت کو برقرار رکھنے کا ایسا کوئی عمل نہیں ہوتا۔

(ii) مطابقت دار (Conform) : جانوروں کی بڑی اکثریت (99 فیصدی) اور تقریباً تمام پودے یکساں (غیر

تغیر پذیر) اندرونی ماحول برقرار نہیں رکھ سکتے۔ ان کے جسم کا درجہ حرارت ان کے اردگرد کے درجہ حرارت کے مطابق بدلتا رہتا ہے۔ آبی جانوروں میں جسمانی سیال کا ولوجی ارتکاز (Osmotic Concentration) اردگرد کے ہوا اور پانی کے ارتکاز کے لحاظ سے تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ یہ جانور اور پودے محض مطابقت (Conform) رکھنے والے ہیں۔ عضویوں کا یکساں اندرونی ماحول کی افادیت کو ذہن میں رکھتے ہوئے ہمیں پوچھنا چاہیے کہ یہ کافر مزیقی کر کے ریگولیشن کیوں نہیں بن گئے؟ اوپر دی گئی انسان والی مثال یاد کیجیے۔ کتنے

لوگ اڑکنڈیشتر خریدنے کی استطاعت رکھتے ہیں؟ اکثریت پسینہ بہا کر گرم موسم میں کم کارکردگی کو تسلیم کر لیتے ہیں۔ کئی عضویوں میں تھر مورگیولیشن تو انائی کے لحاظ سے قیمتی عمل ہے خاص طور پر چھوٹے جانوروں مثلاً چھوٹے مگنڈر اور ہمینگ برڈ کے لیے۔ حرارت کا اخراج یا اسے حاصل کرنا سطح کے رقبے پر منحصر ہوتا ہے۔ جب باہر سردی ہو تو جسم سے حرارت کا اخراج تیزی سے ہوتا چونکہ چھوٹے جانوروں میں حجم کے مقابلے میں ان کے جسم کی سطح کا رقبہ زیادہ ہوتا ہے لہذا تھویل کے ذریعے جسم میں حرارت پیدا کرنے کے لیے انہیں زیادہ توانائی خرچ کرنی پڑتی ہے۔ یہی خاص وجہ ہے کہ قطبین میں چھوٹے سائز کے جانور کم ہی پائے جاتے ہیں۔ ارتقاء کے دوران، یکساں اندرونی ماحول کو برقرار رکھنے کے نفع اور نقصان کا خیال رکھا گیا ہے۔ کچھ انواع نے اپنے اندر ضابطگی کرنے کی اہلیت کو پیدا کر لیا ہے۔ لیکن ماحولیاتی حالات کے ایک محدود دائرے تک اس کے آگے وہ محض مطابقت کرتے ہیں۔

اگر تکلیف دہ بیرونی ماحول مقامی ہے یا کم مدت کے لیے ہے تو عضویوں کے سامنے دو دیگر راستے ہیں۔

(iii) مهاجر (Migrate): تکلیف دہ مسکن سے عارضی طور پر عضویے زیادہ مہمان نواز علاقوں میں چلے جاتے ہیں اور تکلیف دہ حالات کے ختم ہونے کے بعد واپس آ جاتے ہیں اگر انسان کی مثال لی جائے تو یہ ترکیب ایسی ہے جیسے گرمیوں میں لوگ دہلی سے شملہ چلے جاتے ہیں۔ جانور، خاص طور سے پرندے، سردیوں میں فاصلاتی ہجرت کر کے بہت مہمان نواز علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔ مشہور کیولا ڈو قومی پارک (بھرن پور) راجستھان ہر موسم سرما میں ہزاروں مهاجر پرندوں کی مہمان نوازی کرتا ہے جو سائبریا اور دوسرے بے انتہا سرد شمالی علاقوں سے ہجرت کر کے آتے ہیں۔

(iv) معلق (Suspend): بیکیٹیریا، فنجی اور نچلے پودوں میں کئی طرح کے موٹی دیواروں والے بذرے بنتے ہیں جو انہیں غیر موافق حالات میں زندہ رہنے میں مدد کرتے ہیں اور موزوں ماحول کی موجودگی میں اگتے ہیں۔ اعلیٰ پودوں میں یہ کام بیج اور دیگر نباتی تولیدی ساختیں انجام دیتی ہیں اور تکلیف دہ حالات سے نپٹنے کا نہ صرف ذریعہ بنتی ہیں بلکہ انتشار میں بھی مدد کرتی ہیں۔ موافق نمی اور درجہ حرارت کی موجودگی میں یہ آگ کر نئے پودے بناتی ہیں۔ یہ اپنے تحولی عملیات کو سست رفتار اور خوابیدگی (ڈرامنسی) کے عالم میں جا کر یہ عمل انجام دیتی ہیں۔ جانوروں میں، عضویے، اگر ہجرت نہیں کر پاتے تو اس تکلیف دہ حالات سے چھٹکارا حاصل کرنے کے لیے وقفہ سے نجات کا ذریعہ ڈھونڈتے ہیں۔ سردیوں میں ریچھ کا خوابیدگی کی حالت میں چلے جانا۔ وقفہ سے نجات حاصل کرنے کی ایک جانی پہچانی مثال ہے۔ گرمی سے متعلق مشکلات مثلاً گرمی اور سوکھ جانے کی ڈر سے کچھ گھونگے اور مچھلیاں بے حسی ایسٹیویشن (Aestivation) کی حالت میں چلے جاتے ہیں غیر موافق حالات میں زوپلانکٹن انواع جھیل اور تالابوں میں ڈایا پاز (Diapause) میں داخل ہو جاتے ہیں، معلق نمو کا ایک مرحلہ۔



### 13.1.3 تصرف (Adaptations)

یہ ذہن میں رکھتے ہوئے کہ تکلیف دہ ماحول کو برداشت کرنے کے لیے عضویوں کے پاس مختلف متبادل ہیں۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ کچھ فعلیاتی ہم آہنگی کے ذریعے اور کچھ عادتاً (کم تکلیف دہ مساکن پر عارضی ہجرت کر کے) جوابی کارروائی کرتے ہیں۔ یہ جوابی کارروائی بھی دراصل ان کا توافق کا طریقہ ہے۔ لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ عضویوں کی کوئی بھی خصوصیت (بیرونی ساخت، فعلیاتی، عاداتی) جو ان کو اپنے مسکن اپنا میں وجود برقرار رکھنے اور عمل تولید میں مدد پہنچاتی ہو تصرف کہلاتی ہے۔ بہت سے تصرفات ایک طویل ارتقائی عرصے میں نمودار ہوئے ہیں اور ان کا تعلق ان کی جنیٹکس سے ہے۔ پانی کی بیرونی دستیابی کی غیر موجودگی میں شمالی امریکہ کی ریگستانوں میں پایا جانے والا کنگارو چوہا۔ پانی کی اپنی تمام ضروریات کو اندرونی چربی کی تکسید سے پورا کرتا ہے (اس عمل میں پانی ایک ضمنی پیداوار ہے) اس میں اپنے پیشاب کو گاڑھا کرنے کی اہلیت بھی ہوتی ہے تاکہ اخراجی ماحصل کو نکالنے کے لیے کم سے کم پانی استعمال ہو۔ بہت سارے ریگستانی پودوں کی پتیاں کیوٹیکل کی موٹی تہ سے ملفوف ہوتی ہیں اور ان کے عمل تنجیر کے دوران پانی کے اخراج کو مزید کم کرنے کے لیے اسٹوماٹا گہرے گڈھوں میں ڈوبے ہوتے ہیں۔ ضیائی تالیف کے لیے ان میں ایک مخصوص راستہ (CAM) ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان کے اسٹوماٹا دن میں بھی بند رہتے ہیں۔ اوپنیا جیسے کچھ ریگستانی پودوں میں پتیاں ہوتی ہی نہیں بلکہ وہ مخفف ہو کر کانٹوں میں تبدیل ہو جاتی ہیں اور ضیائی تالیف کا عمل چپٹے اور سبز تے کرتے ہیں۔

سرد علاقوں کے پستانوں کے کان اور جوارح بہت چھوٹے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے حرارت کا نقصان کم از کم ہوتا ہے۔ (اس کو آلین (Allen's) کا اصول کہتے ہیں) قطبین میں رہنے والے آبی پستانوں کی کھال کا عین نیچے چربی کی ایک دبیز تہہ بلبر (Blubber) ہوتی ہے جو تحفظ (انسولیٹر) کا کام کرتی ہے اور حرارت کے اخراج کو کم کرتی ہے۔

کچھ عضویے فعلیاتی تصرف کا اظہار کرتے ہیں جن کی وجہ سے وہ تکلیف دہ حالات کا بہت جلد اور کامیابی سے مقابلہ کر پاتے ہیں۔ اگر آپ کبھی بہت اونچائی والے علاقے (3500 میٹر سے زیادہ جیسے منالی کے نزدیک روہتا نگ پاس اور لیہہ گئے ہوں تو آپ کو آٹمی ٹیوڈ علالت کا تجربہ ہوا ہوگا۔ اٹی، تھکن اور قلب کی تیز دھڑکن اس کے کچھ علامتیں ہیں۔ ایسا اونچے علاقوں میں ہوائی دباؤ کی کمی کے باعث ہوتا ہے اور جسم کو وافر مقدار میں آکسیجن نہیں ملتی۔ لیکن آہستہ آہستہ آپ اس کے عادی ہو جاتے ہیں اور آٹمی ٹیوڈ علالت کا احساس نہیں رہتا۔ آپ کا جسم اس مشکل کا حل کیسے تلاش کر لیتا ہے؟ جسم آکسیجن کی کمی کو، خون کے سرخ خلیوں کی پیداوار کی رفتار میں اضافہ کر کے، ہیموگلوبن کی باندھنے کی اہلیت کو کم کر کے اور تنفس کی شرح کو بڑھا کر پورا کرتا ہے۔ ہمالیہ پہاڑ کے اونچے علاقوں میں کئی قبیلے رہتے ہیں۔ معلوم کیجیے کہ کیا ان میں خون کی سرخ خلیوں کی تعداد (ہیموگلوبن) میدانی علاقوں میں رہنے والوں سے عموماً زیادہ ہوتی ہے؟

جانوروں کی اکثریت میں، تحولی عملیات لہذا تمام فعلیاتی وظائف درجہ حرارت کے ایک محدود دائرے میں مناسب رفتار سے کام کرتے ہیں۔ (انسانوں میں یہ 37 ڈگری سیلسیس ہے) لیکن بیکیٹیریا (آرکیبیکٹیریا) گرم پانی کے چشموں اور گہرے سمندر کے ہائیڈروٹھرمل ویٹس میں رہتے ہیں جہاں درجہ حرارت 100 ڈگری سیلسیس سے بھی کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ یہ کیسے ممکن ہے؟

انٹارکٹیکا کے پانی میں کئی مچھلیاں رہتی ہیں جہاں درجہ حرارت ہمیشہ صفر سے نیچے رہتا ہے۔ وہ اپنے جسم کے سیال کو جمنے سے کیسے روکتی ہیں؟

سمندری انورٹی بریٹس اور مچھلیوں کی بہت سی انواع سمندر کی عمیق گہرائیوں میں رہتی ہیں جہاں عام ہوائی دباؤ کے لحاظ سے سوگنا سے بھی زیادہ دباؤ ہوتا ہے۔ یہ کس طرح اتنے اونچے کچل دینے والے دباؤ میں رہتے ہیں کیا ان کے کچھ مخصوص خامرے ہوتے ہیں؟ ایسے جاندار جو اس طرح کے شدید ماحول میں رہتے ہیں، بائیوکیمیائی تصرفات کی دلچسپ ترتیب کا اظہار کرتے ہیں۔

کچھ عضویے اپنے ماحول کے اختلافات کا سامنا کرنے کے لیے عاداتی تصرفات کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ ریگستانی گرگٹ میں پستانوں والی وہ تخلیاتی اہلیت نہیں ہوتی کہ وہ اپنے مسکن کے بلند درجہ حرارت کا مقابلہ کر سکیں، لیکن عاداتی تصرف کی بناء پر وہ اپنے جسمانی درجہ حرارت کو بڑی حد تک یکساں رکھنے میں کامیاب رہتے ہیں۔ جب ان کا جسمانی درجہ حرارت آرام دہ سطح سے نیچے آجاتا ہے تو وہ دھوپ سینکتے ہیں اور حدت کو اپنے جسم میں جذب کر لیتے ہیں، لیکن جیسے ہی ان کے جسم کا یا اس پاس کا درجہ حرارت بڑھنے لگتا ہے تو سائے میں چلے جاتے ہیں۔ کچھ انواع زمین میں سوراخ کھود کر بل بنا لیتے ہیں اور زمین کی سطحی حدت سے بچنے کے لیے اس میں گھس کر چھپ جاتے ہیں۔

## 13.2 آبادی (Populations)

### 13.2.1 آبادی کی خصوصیات (Population Attributes)

قدرت میں ہم شاز و نادر ہی کسی نوع کے اکیلے افراد نظر آتے ہیں؛ ان کی اکثریت ایک متعین جغرافیائی علاقے میں اجتماعی شکل میں رہتی ہے، ایک ہی طرح کے وسائل کے لیے مقابلہ کرتے ہیں یا اس کو آپس میں بانٹ لیتے ہیں، اپنی نسل بڑھاتے ہیں اور ایک آبادی کی تشکیل کرتے ہیں۔ حالانکہ اصطلاح 'انٹر بریڈ' جنسی تولید کی طرف اشارہ کرتی ہے، لیکن غیر جنسی تولید کے ذریعے بننے والے مجموعے کو بھی ماحولیاتی مطالعے کی غرض سے، آبادی ہی قرار دیا جاتا ہے۔ آبی زمین (Wetland) کارمورٹس، ویران گھر کے چوہے، جنگلات میں ساگوان کے درختوں کا سلسلہ، کلچر پلیٹ میں بیکیٹیریا اور تالاب میں کنول کے پودے، آبادی کی کچھ مثالیں ہیں۔ گذشتہ ابواب میں آپ نے سیکھا ہے کہ تبدیل شدہ ماحول کا سامنا ایک اکیلا عضویہ کرتا ہے، مگر ایک مفید صفت کی ارتقاء کے لیے قدرتی انتخاب آبادی کی سطح پر اثر انداز ہوتا ہے۔ لہذا آبادی ماحولیات (Population ecology)، وہ اہم شعبہ ہے جو ماحولیات کو آبادی جینٹکس اور ارتقاء سے منسلک کرتا ہے۔



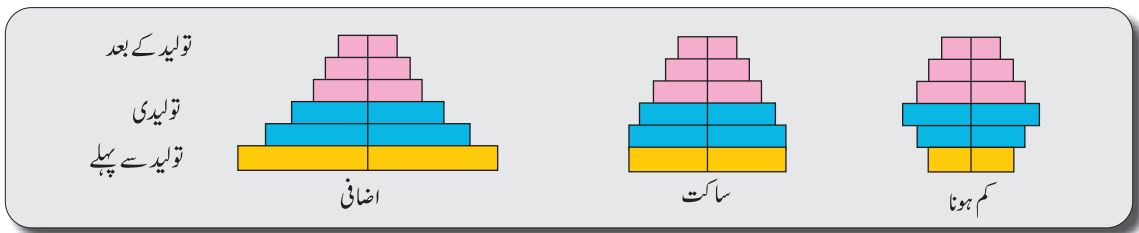
## حیاتیات

ایک آبادی کی کچھ خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جو انفرادی نامیاتی جسم میں نہیں ہوتیں۔ ایک فرد کی پیدائش اور موت ہوتی ہے، لیکن آبادی کی شرح پیدائش اور شرح اموات ہوتی ہے۔ آبادی میں یہ شرح فی کس پیدائش اور اموات کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ لہذا یہ شرحیں آبادی کے ممبران کی تعداد میں تبدیلی (اضافہ یا کمی) کو ظاہر کرتی ہیں۔ یہاں ایک مثال ہے۔ ایک تالاب میں ایک سال پہلے 20 کنول کے پودے تھے اور تولید کے ذریعے آٹھ نئے پودوں کا اضافہ ہو گیا، موجودہ آبادی کو 28 لے کر ہم شرح پیدائش کا حساب  $8/20 = 0.4$  خلف فی کنول فی سال لگاتے ہیں۔ لیب میں 40 فروٹ فلائیز کی آبادی 4 عدد اگر ایک خاص وقفے، مثلاً ایک ہفتے میں، مرجاتی ہیں تو اس آبادی کی اس وقفے میں شرح موت  $4/40 = 0.1$  افراد فی فروٹ فلائی فی ہفتہ ہوئی۔

آبادی کی دوسری خصوصیت جنسی شرح ہے۔ ایک فرد یا تو نر ہوگا یا مادہ لیکن آبادی کی ایک جنسی شرح ہوتی ہے (مثلاً آبادی کا 60 فیصدی حصہ مادہ اور 40 فیصدی نر پر مشتمل ہے)۔

کسی دئے ہوئے وقت میں آبادی کے افراد کی مختلف عمر ہوتی ہے۔ اگر کسی آبادی کے عمر کا انتشار (کسی خاص عمر کے فی صد افراد یا ایجنٹ گروپ) پلاٹ کیا جائے تو نتیجے میں جو شکل سامنے آئے گی اس کو ایجنٹ پیرامیڈ (عمر کا پیرامیڈ) کہتے ہیں (شکل 13.4)۔ انسانی آبادی کے لیے ایجنٹ پیرامیڈ نر اور مادہ کی عمروں کا انتشار عموماً ایک ہی شکل میں دکھایا جاتا ہے۔ پیرامیڈ کی ساخت آبادی کی موجودہ نمو کی عکاسی کرتا ہے۔ (a) کیا اس میں اضافہ ہو رہا ہے، (b) ساکت ہے یا (c) کم ہو رہی ہے۔

آبادی کا سائز کسی مسکن میں اس کی حالت کے بارے میں بتاتا ہے۔ ہم کسی آبادی میں، چاہے جس ماحولیاتی عمل کا مطالعہ کریں آیا وہ دوسرے انواع سے مقابلے کی شکل میں ہو، حملہ آور شکاری کا اثر یا کیڑے مارنے والی دوا کا



شکل 13.4 انسانی آبادی کی عمری پیرامیڈ کا نمونہ

اثر، اس کو ہم ہمیشہ آبادی کی سائز میں تبدیلی کی حیثیت سے ناپتے ہیں۔ قدرت میں سائز چند (دس سے بھی کم) (بھرت پور جھیل میں سائبرین سارس کی کسی سال میں تعداد) سے لاکھوں میں (تالاب میں کلیما ڈومونا) ہو سکتی ہے۔ آبادی کے سائز کو تکنیکی طور پر آبادی کثافت یا آبادی کی کثافت کہا جاتا ہے اور اس کو  $N$  سے ظاہر کرتے ہیں، اور ضروری نہیں ہے کہ یہ صرف تعداد کی شکل میں ہی ہو۔ حالانکہ کسی آبادی کی کثافت کو ناپنے کے لیے سب سے موزوں پیمانہ عموماً کل تعداد ہوتی ہے، یہ بعض حالات میں بے معنی ہو جاتی ہے یا اس کا تعین کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ ایک



علاقے میں، اگر 200 کیرٹ گراس (میٹروفورس) پارٹینیم کے پودے ہیں لیکن صرف ایک بڑا سا برگد کا گھنا درخت ہے، یہاں یہ کہنا کہ برگد کے درخت کی ڈینسیٹی، کیرٹ گراس کے مقابلے میں کم ہے تو کمیونٹی پر برگد کے درخت کے بے حساب اثر کے بارے میں غلط اندازہ لگانے کے برابر ہوگا۔ ایسے حالات میں آبادی کے سائز کا پیمانہ فی صد غلاف یا بائیوماس زیادہ موزوں اور معنی خیز ہوگا۔ آبادی کا سائز بہت بڑا ہے اور تعداد کا شمار کرنا ممکن نہ ہو یا بہت زیادہ وقت درکار ہو تو ایسی صورت میں بھی کل تعداد کا پیمانہ اختیار کرنا مناسب نہیں ہوگا۔ اگر ایک پیٹری پلیٹ میں بیکٹیریا کا کلچر بہت کثیف ہے تو اس بیکٹیریا کی کثافت کو ناپنے کا کون سا پیمانہ استعمال کریں گے، کبھی کبھی کچھ ماحولیاتی مطالعے میں، یہ ضروری نہیں کہ آبادی کی حتمی کثافتیں معلوم ہوں؛ متعلقہ کثافت (Relative Densities) بھی یہ مقصد پورا کر سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر جال ڈالنے پر اوسطاً پکڑی گئی مچھلیوں کی تعداد جھیل میں موجود مچھلیوں کی کل تعداد کا کافی صحیح اندازہ دے سکتی ہے۔ بغیر انہیں گنے ہوئے یا دیکھے ہوئے، اکثر ہمیں آبادی سائز کا بالواسطہ اندازہ کرنا پڑتا ہے۔ ہمارے قومی پارکوں اور شیروں کے تحفظی مقامات میں چھتے کا شمار اکثر ان کے پیروں کے نشان (پگ مارکس) یا ان کے فضلے کے ڈھیلوں کی گنتی پر منحصر ہوتا ہے۔

### 13.2.2 آبادی کا نمو (Population Growth)

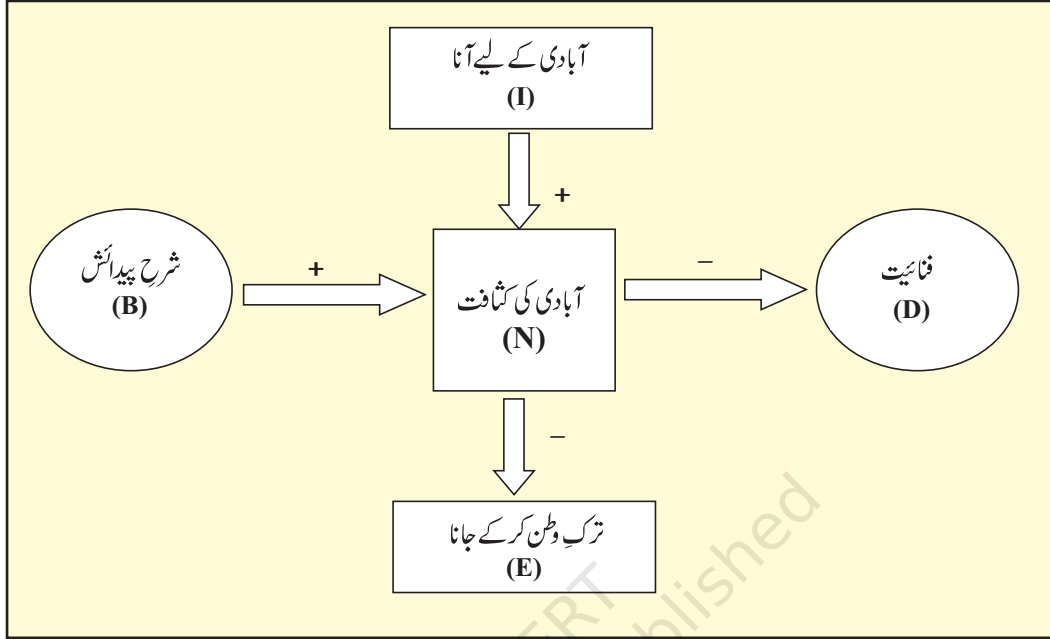
کسی نوع کی آبادی کا سائز ایک ساکت پیمانہ نہیں ہے۔ غذا کی دستیابی، شکار کا اثر اور بدلتے موسم اور ایسے ہی کئی اسباب کی بناء پر، یہ وقت کے لحاظ سے بدلتا رہتا ہے۔ دراصل آبادی کی کثافت میں یہ تبدیلیاں ہمیں بتاتی ہیں کہ آبادی کن حالات سے دوچار ہے۔ آیا اس میں اضافہ ہو رہا ہے یا کمی واقع ہو رہی ہے۔ چاہے کچھ بھی وجہ ہو، کسی مسکن میں کسی ایک وقت پر آبادی کی کثافت میں چار بنیادی عملیات میں تبدیلی کی وجہ سے اتار چڑھاؤ ہوتا رہتا ہے، ان میں دو (شرح پیدائش اور آبادی میں باہر سے ہجرت کر کے آنا) آبادی کی کثافت میں اضافے کی ذمہ دار ہیں اور دیگر دو (فنائیت اور ترک وطن کر کے جانا) اس میں کمی واقع ہونے کی ذمہ دار ہیں۔

(i) شرح پیدائش (Natality) کسی دئے گئے وقت میں پیدائش کی وہ تعداد ہے جو آبادی کی ابتدائی کثافت میں جوڑی جاتی ہے۔

(ii) فنائیت (Mortality) کسی دئے گئے وقت پر آبادی میں اموات کی تعداد ہے۔

(iii) آبادی کے لیے آنا (Immigration) اسی نوع کے افراد کا وہ عدد ہے جو دئے گئے وقت میں کسی دوسری جگہ سے آکر اس مسکن میں رہنے لگتے ہیں۔

(iv) ترک وطن کر کے جانا (Emigration) کسی دئے گئے وقت میں کسی آبادی کے افراد کا وہ عدد ہے جو اپنے مسکن چھوڑ کر کہیں اور چلے جاتے ہیں۔



شکل 13.5

لہذا اگر  $N$  آبادی کی کثافت  $t$  وقت پر ہے تو  $t + 1$  پر اس کی کثافت ہوگی

$$N_{t+1} = N_t + [(B + I) - (D + E)]$$

اوپر دی گئی مساوات شکل 13.5 میں آپ دیکھ سکتے ہیں اگر پیدائش کی تعداد جمع آبادی کے لیے آنے والوں کی تعداد  $(B + I)$ ، اموات کی تعداد جمع ترک وطن کرنے والوں کی تعداد  $(D + E)$  سے زیادہ ہے تو آبادی کی کثافت میں اضافہ ہوگا، معمولی حالات کے تحت، پیدائش اور اموات، آبادی کی کثافت پر اثر انداز ہونے والے سب سے زیادہ اہم اسباب ہیں، بقیہ دو اسباب کچھ خاص مواقع پر اہمیت اختیار کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر مسکن میں کسی آبادی کی ابتداء ہو رہی ہے، تو آبادی کے لیے آنے والوں کی تعداد، شرح پیدائش کے مقابلے میں زیادہ موثر ثابت ہوگی۔

نمو کے ماڈل: کیا وقت کے لحاظ سے آبادی کا نمو کوئی مخصوص اور قابل پیشین گوئی نظم کا اظہار کرتا ہے؟ انسانی آبادی کے بے لگام نمو سے اور ہمارے ملک میں اس سے پیدا ہونے والی مشکلات سے ہم پریشان ہیں۔ ہماری یہ جستجو کہ کیا جانوروں کی آبادی بھی یہی رویہ اختیار کرتی ہے یا اس کو قابو میں کیا جاسکتا ہے، قدرتی امر ہے۔ شاید ہم قدرت سے ایک یاد سبق سیکھ سکیں کہ آبادی کی نمو کو کیسے قابو میں کیا جاسکتا ہے۔

(i) ایکسپونینشل نمو (**Exponential Growth**): بغیر رکاوٹ کے آبادی کی نمو کے لیے وسائل (غذا اور جگہ) کی دستیابی از حد ضروری ہیں۔ جیسا کہ قدرتی انتخاب کی نظریے کے مطالعے کے دوران ڈارون نے مشاہدہ کیا کہ جب مسکن میں وسائل محدود ہوتے ہیں، تو ہر نوع اپنی تعداد میں اضافے کے لیے اپنے اندر نہاں تمام تر صلاحیتوں کو بروئے کار لانے کی کوشش کرتی ہے۔ اس وقت آبادی کی نمو ایکسپونینشل یا جیومیٹرک انداز میں ہوتی ہے۔ اگر آبادی کا سائز  $N$  ہے، شرح پیدائش (کل تعداد نہیں بلکہ فی کس پیدائش) کو  $b$  سے اور شرح موت (یہاں بھی فی کس شرح موت) کو  $d$  سے ظاہر کریں تو اکائی مدت  $t$  پر  $N$  میں

اضافے یا کمی کو مندرجہ ذیل طریقے سے دکھا سکتے ہیں:

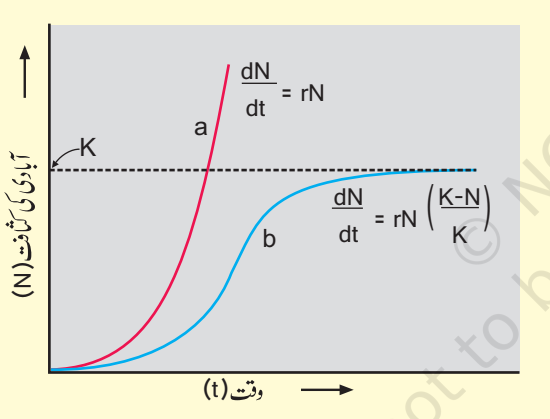
$$dN/dt = (b - d) N$$

اگر  $(b - d) = r$  ہے تو

$$dN/dt = rN$$

اس مساوات میں  $r$  قدرتی اضافے کی درونی (Intrinsic) شرح ہے، اور آبادی کی نمو پر حیاتی اور غیر حیاتی اسباب کے اثر کی تشخیص کا بہت اہم پیمانہ ہے۔

آپ کو قدر  $r$  کی اہمیت اور وسعت کا انداز دینے کے لئے، ناروے چوہے کی  $r$  قدر 0.015 ہے، اور آٹے میں گھن کی 0.12 ہے۔ 1981 میں، ہندوستان میں انسانی آبادی کی  $r$  قدر 0.0205 تھی۔ معلوم کیجیے کہ اس وقت  $r$  قدر کیا ہے۔ اس کا محاسبہ کرنے کے لئے آپ کو شرح پیدائش اور شرح موت کی ضرورت پڑے گی۔



شکل 13.6 آبادی کے نمو کا خط منحنی آبادی کے نمو کا خط

- a** جب وسائل نمو کو نہیں روکتے، خط ایکسپونینشل ہوتا ہے۔  
**b** جب وسائل نمو کے لیے محدود ہیں تو خط لاجسٹک ہوتا ہے۔  
**K** ڈھونے کی صلاحیت

مندرجہ بالا مساوات ایک آبادی کی ایکسپونینشل یا جیومیٹریک نمو کی ترتیب کو بیان کرتی ہے (شکل 13.5) اور جب ہم  $N$  کو وقت کے تعلق سے پلاٹ کرتے ہیں تو  $J$ -ساخت کا خط بنتی ہے۔ اگر آپ بنیادی کیلکولس سے واقف ہیں تو ایکسپونینشل نمو کی مساوات کا انٹیگرل نکال سکتے ہیں۔

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

جہاں

$$t = \text{وقت کے بعد آبادی کی ڈینسیٹی}$$

$$N_0 = \text{صفر وقت پر آبادی کی ڈینسیٹی}$$

$$r = \text{قدرتی اضافے کی درونی (Intrinsic) شرح}$$

$$e = \text{قدرتی لاگرتھم کا بیس (2.71828)}$$

کوئی نوع جو لامحدود وسائل کی موجودگی کی وجہ سے ایکسپونینشل نمو کی حالت میں ہو تو

کم وقت بہت زیادہ ڈینسیٹی تک پہنچ سکتی ہے۔ ڈارون نے دکھایا کہ بہت کم رفتار سے

نمو پذیر جانور مثلاً ہاتھی، اگر کوئی رکاوٹ نہ ہو تو، اس کی تعداد بہت زیادہ ہو سکتی ہے۔ نیچے ایک ایسا واقعہ پیش کیا جا رہا ہے جو یہ ظاہر کر رہا ہے کہ ایکسپونینشل نمو کے دوران کس طرح آبادی سرعت کے ساتھ بڑھتی ہے۔

ایک بادشاہ اور اس کا وزیر شطرنج کھیلنے بیٹھے۔ بادشاہ کو اپنی جیت کا یقین تھا لہذا وہ وزیر کے ساتھ کوئی بھی شرط لگانے کو تیار تھا۔ وزیر نے بادب کہا کہ اگر وہ جیتتا تو اس کو گیہوں کے چند دانے چاہئیں، اور اس کی مقدار کا حساب اس طرح لگایا جائے کہ شطرنج کی بساط کے پہلے خانے پر گیہوں کا ایک دانہ رکھا جائے دوسرے خانے پر دو، تیسرے خانے پر چار اور چوتھے پر آٹھ اور اسی طرح پراگلے خانے پر دگنے دانے رکھ دئے جائیں یہاں تک کہ تمام 64 خانے پُر ہو جائیں۔ بادشاہ نے بظاہر اس بچکانہ شرط کو مان لیا اور کھیل شروع کر دیا، بد قسمتی سے وزیر بازی جیت گیا۔ بادشاہ کو



## حیاتیات

لگا کہ وزیر کی یہ شرط بہت آسان ہے۔ اس نے ایک دانہ بساط کے پہلے خانے پر رکھا اور دوسرے خانوں پر وزیر کے بتائے ہوئے طریقے کے مطابق دانے رکھتا گیا لیکن جب وہ بساط کے آدھے خانوں تک پہنچا تو اسے اندازہ ہوا کہ اگر اس کی سلطنت کی گہبوں کی تمام پیداوار کو ایک جگہ جمع کرے تب بھی وہ بساط کے پورے 64 خانوں کو گہبوں سے پُر نہیں کر سکتا۔ اب قیاس لگائیے کہ ایک ننھا پیرامیسیم ایک فرد سے اپنی نموشروع کرتا ہے، اور بائیسیری فشن کے ذریعے روز وہ اپنی تعداد کو گنا کر لیتا ہے۔ تو اندازہ لگائیے کہ وہ 64 دنوں میں کتنی بڑی آبادی پیدا کر دے گا (اگر غذا اور جگہ لامحدود ہوں)۔

(ii) لاجسٹک نمو (Logistic Growth): قدرت میں کسی نوع کی آبادی کے پاس ایکسپونینشل نمو کے لیے لامحدود وسائل نہیں ہیں۔ اس کی وجہ سے افراد کے درمیان، محدود وسائل کے لیے مقابلہ شروع ہو جاتا ہے۔ آخر کار، سب سے مناسب فرد زندہ رہے گا اور عملی تولید کرے گا۔ مختلف ممالک کی حکومتوں نے بھی اس حقیقت کا اندازہ کر لیا ہے کہ اور انسانی آبادی کو محدود کرنے کے لیے مختلف رکاوٹوں کو لاگو کیا ہے۔ قدرت میں، ایک مسکن میں محدود تعداد کی کفالت کے لیے مناسب وسائل ہوتے ہیں۔ اس سے زیادہ تعداد کی کفالت ممکن نہیں ہوتی۔ اس مسکن میں رہنے والی انواع کے لیے ہم اس حد کو قدرت کی ڈھونے کی صلاحیت (K) کہتے ہیں۔

ایک مسکن میں محدود وسائل کے ساتھ نمو پذیر آبادی ابتداء میں لیگ فیئر کا اظہار کرتی ہے، اس کے بعد ایکسپونینشل فیئر اور آہستہ رو فیئر اور آخر میں اسمپٹوٹ، جب آبادی کی ڈینسٹی مسکن کی ڈھونے کی صلاحیت کو پہنچ جاتی ہے۔ t وقت کے لحاظ سے اگر N کو پلاٹ کریں تو سگموائیڈ خط ملتا ہے۔ آبادی کی نمو کو ورہلست پرل (Verhulst Pearl) لاجسٹک نمو (شکل 13.5) کہتے ہیں اور جو مندرجہ ذیل مساوات کے ذریعے ظاہر کی جاتی ہے:

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

جہاں N = وقت t پر آبادی کی کثافت

r = قدرتی اضافے کی درونی (Intrinsic) شرح

K = ڈھونے کی صلاحیت

چونکہ اکثر جانوروں کے آبادی کی نمو کے لیے وسائل محدود ہیں لہذا جلد ہی آبادی کے لیے محدود کن ہو جاتے ہیں۔ لاجسٹک نمو کا ماڈل حقیقت کی زیادہ قریت مانا جاتا ہے۔

حکومت کی مردم شماری کے اعداد و شمار سے ہندوستان کے پچھلے سو سال کے آبادی کے اعداد حاصل کیجیے، ان کو پلاٹ کیجیے اور معلوم کیجیے کہ نمو کا کون سا نظم و واضح ہو رہا ہے۔

### 13.2.3 دور حیات میں تغیر (Life History Variation)

آبادی اپنے مسکن میں اپنی تولیدی صلاحیت جس کو ڈارونین فنٹیس r قدر کی زیادتی بھی کہتے ہیں کو انتہائی درجے تک پہنچانے کے لیے ارتقاء پذیر ہوتی ہیں۔ ایک مخصوص امتحانی دباؤ کے تحت، عضوے مناسب تولیدی طریقہ کار کی جانب

ارتقاء پذیر ہوتے ہیں۔ کچھ عضویے اپنی دور حیات میں صرف ایک بار برید کرتے ہیں۔ بحر اکاہل کی سالن مچھلی، بانس) جبکہ دوسرے جانور اپنی دور حیات میں کئی بار اپنی نسل کی افزائش کرتے ہیں (زیادہ تر پرندے اور پستانے)۔ کچھ بڑی تعداد میں اپنے چھوٹے چھوٹے بچے پیدا کرتے ہیں (سیپ، پیلا جک مچھلی) جبکہ دوسرے بڑے سائز کے مگر کم تعداد میں اپنے بچے پیدا کرتے ہیں۔ (پرندے اور پستانے)۔ تو اہلیت یا نفیس کے لیے کیا پسندیدہ ہے؟ ماہر ماحولیات کہتے ہیں کہ عضویوں کی صفت، دور حیات، ان کے مسکن جن میں وہ رہتے ہیں، کے حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء کے ذریعے لگائی گئی قیود کے تعلق سے ارتقاء پذیر ہوتی ہے۔ مختلف انواع میں دور حیات صفت کا ارتقاء ان دنوں ماہر ماحولیات کے ذریعے کی جانے والی تحقیق کا ایک اہم میدان ہے۔

#### 13.2.4 آبادی میں آپسی اشتراک (Population Interactions)

زمین پر کسی ایسے قدرتی مسکن کے بارے میں کیا آپ سوچ سکتے ہیں جہاں صرف ایک ہی نوع رہتی ہو۔ ایسا کوئی مسکن نہیں ہے اور ایسی حالت بعید از قیاس ہے۔ کسی بھی نوع کو کم از کم ایک اور نوع کی ضرورت ہوتی ہے جس کا وہ شکار کر کے اپنی غذا حاصل کر سکے۔ یہاں تک کہ پودے بھی جو اپنی غذا خود بناتے ہیں اکیلے نہیں رہ سکتے؛ زمین میں موجود نامیاتی مادے کو توڑنے کے لیے انہیں زمینی جراثیم کی ضرورت ہوتی ہے اور غیر نامیاتی غذائی اجزاء کے انجذاب کے لیے مہیا کر سکیں اور پھر جانور کی مدد کے بغیر زیرگی کا عمل کیسے پورا ہوگا؟ لہذا یہ کہ قدرت میں، جانور پودے اور جراثیم علاحدہ نہیں رہتے اور نہ رہ سکتے ہیں بلکہ وہ بائیولوجیکل کمیونٹی کو بنانے کے لیے ایک دوسرے سے یا ہم کنار ہوتے ہیں۔ چھوٹی کمیونٹی میں بھی کئی اشتراکی رشتے ملتے ہیں حالانکہ وہ ظاہر نہیں ہوتے۔

دو مختلف انواع کی آبادیوں کے اشتراک بین الانواع (Inturpuipi Intration) اشتراک کا آغاز ہوتا ہے۔ یہ ایک کے لیے یا دونوں کے لیے مفید، نقصان دہ یا غیر جانبدار (نہ نقصان دہ اور نہ ہی مفید) ہو سکتے ہیں۔ اگر ہم مفید اشتراک کو '+' کے نشان، نقصان دہ کو '-' اور '0' سے غیر جانبدار کی ظاہر کریں تو آئے دیکھیں کہ بین الانواع اشتراک کے کیا امکانات ہو سکتے ہیں (جدول 13.1)۔

#### جدول 13.1 آبادیوں میں آپسی اشتراک

آپسی اشتراک کا نام	نوع B	نوع A
میو چوالزم (ہمہ مستفید)	+	+
کامپیشین (مقابلہ شکار)	-	-
پریڈیشن	-	+
طفیلیات (پیراسٹرم)	-	+
کمنیسلزم یک مستفید	0	+
انسالزم نقصان دہی	0	-



## حیاتیات

دو انواع کا ایک دوسرے کے ساتھ آپسی اشتراک کے تحت میوچوالزم میں دونوں انواع کو فائدہ ہوتا ہے اور کامیونیشن میں دونوں کا نقصان۔ پیراسٹزم اور پریڈیشن میں صرف ایک نوع کو فائدہ (پیراسائٹ اور پریڈیٹر بالترتیب) اور دوسری نوع کو نقصان پہنچتا ہے (بالترتیب مہمان اور شکار)۔ ایسا اشتراک جس میں ایک نوع کو فائدہ پہنچتا ہے اور دوسرے کو نفع فائدہ ہی ہوتا اور نہ ہی نقصان پہنچتا ہے (بالترتیب مہمان اور شکار)۔ ایسا اشتراک جس میں ایک نوع کو فائدہ دوسرا غیر متاثر رہتا ہے۔ پریڈیشن، پیراسٹزم اور کمیونیشن میں ایک خصوصیت یکساں ہے۔ اشتراک کرنے والے انواع ایک دوسرے کے بہت قریب رہتی ہیں۔

(i) پریڈیشن (Predation): اس تمام توانائی کا کیا ہوگا جو آٹوٹرافک عضویوں کے ذریعے جمع کی جاتی ہے ہے اگر کمیونٹی میں ان پودوں کو کھانے والا کوئی جانور نہ ہو؟ پریڈیشن پودوں کے ذریعے جمع کی ہوئی توانائی کو ایک اعلیٰ ٹرافک سطح پر منتقل کرنے کا قدرتی طریقہ ہے۔ جب ہم شکاری اور شکار کے بارے میں سوچتے ہیں تو عموماً شیر اور ہرن ہمارے ذہن میں آتا ہے، لیکن بیج کھانے والی گوریا بھی کم شکاری نہیں ہے۔ حالانکہ پودے کھانے والے جانور سبزی خور کے زمرے میں آتے ہیں، وسیع ماحولیاتی نظریہ میں وہ شکاری سے بہت مختلف نہیں ہیں۔

ٹرافک سطح کے درمیان توانائی کی منتقلی کے لیے نلکے کی طرح کام آنے کے علاوہ شکاری اور بہت سے اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ وہ شکار کی آبادی کو قابو میں رکھتے ہیں۔ شکاری کے بغیر شکار انواع کی آبادی کثافت میں بے انتہا اضافہ ہو جائے گا جو ایکوسسٹم کو متزلزل بنا دے گی۔ کسی جغرافیائی علاقے میں جب کسی نئی نوع کا داخلہ کیا جاتا ہے، تو وہ حملہ آور (Invasive) ہو جاتی ہیں اور اس علاقے میں بہت تیزی سے پھیلنے لگتی ہیں کیونکہ وہاں ان کا کوئی قدرتی شکاری نہیں ہوتا۔ کانٹے دار پیپر کیلکس کا جب 1920 کے اوائل میں آسٹریلیا میں تعارف کرایا گیا تو ریج لینڈ کی لاکھوں ہیکٹرز میں تیزی سے پھیل کر تباہی برپا کر دی۔ آخر کار اس حملہ آور کو قابو میں کرنے کے لیے اس کیلکس کو کھانے والے شکاری (پینگا) کو اس کے مسکن سے لاکر اس ملک میں چھوڑا گیا۔ فصلوں کے لیے تباہ کن کیڑوں کو قابو میں کرنے کے لیے استعمال کیا جانے والا حیاتیاتی طریقہ شکاری کی شکار کے آبادی کو کنٹرول کرنے کی اہلیت پر منحصر ہے۔ مقابلہ کرنے والی شکار انواع کے درمیان مقابلے کی شدت کو کم کر کے شکاری، کمیونٹی میں انواع کے تغیر کو برقرار رکھنے میں بھی مدد کرتا ہے۔ بحر الکاہل کے امریکی ساحل کی پتھر ملی انٹرائیڈل کمیونٹی میں اسٹار فش (Pisaster) ایک اہم شکاری ہے۔ ایک فیلڈ تجربے میں جب ایک محدود اور محفوظ انٹرائیڈل علاقے سے سارے اسٹار فش ہٹا دئے گئے، تو بین الاقوامی مقابلے کی وجہ سے دس سے زیادہ انورٹیبریٹس ایک سال کے اندر فنا (Extinct) ہو گئے۔

اگر شکاری بہت فعال ہے اور بہت زیادہ شکار کرتا ہے، تو شکار کی آبادی ختم ہو سکتی ہے اور اس کے بعد غذا کی قلت کی وجہ سے شکاری بھی ختم ہو سکتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ قدرت میں شکاری بڑے ہوشیار ہوتے ہیں۔ پریڈیشن کے اثر کو کم کرنے کے لیے شکار انواع بہت سارے تحفظی طریقے اختیار کرتے ہیں۔ شکاری کی نگاہ سے



نچنے کے لیے کچھ کیڑے اور مینڈھک تبدیل ہیئت اختیار کر لیتے ہیں (Camouflaged)۔ کچھ زہریلے ہوتے ہیں اور شکاری خود ان سے بچتا ہے۔ شکاری پرندوں کے لیے شاہی (Monarch) تتلی بہت بدذائقہ ہوتی ہے کیونکہ اس کے جسم میں مخصوص کیمیا پائے جاتے ہیں۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ تتلی خود اپنے کیڑ پیلر (Caterpillar) کے مرحلے پر زہریلی گھانس کو کھا کر حاصل کرتی ہے۔

پودوں کے لئے، سبزی خور شکاری ہیں۔ تمام کیڑوں میں تقریباً 25 فیصدی کیڑے فائیٹوفیٹس (پودوں کے عرق اور دوسرے حصوں کو غذا بنانا) ہوتے ہیں۔ پودوں کے لیے یہ سب سے بڑی مشکل ہے کہ جانوروں کی طرح اپنے شکاری سے بھاگ نہیں سکتے۔ لہذا یہ سبزی خور کے خلاف حیرت انگیز اقسام کے بیرونی اور کیمیائی تحفظی نظام اختیار کر لیتے ہیں۔ کانٹے (بول، کیکٹس) سب سے زیادہ عام بیرونی تحفظی نظام ہیں۔ بہت سارے پودے ایسے کیمیا بناتے ہیں اور جمع کر لیتے ہیں جن کو سبزی خور کھا کر بیمار پڑ جاتا ہے۔ کھانا چھوڑ دیتا ہے یا ہاضمہ خراب ہو جاتا ہے، اس کی تولیدی اہلیت پر اثر انداز ہوتا ہے یا کبھی کبھی مر بھی جاتا ہے۔ آپ نے میدانوں میں آگ یا مدار (Calotropis) کا پودا دیکھا ہوگا۔ یہ پودا بہت زہریلا کارڈیک گلائیکوسائیڈز بناتا ہے اور اسی لیے آپ نے کسی گائے یا بکری کو یہ پودا کھاتے ہوئے نہیں دیکھا ہوگا۔ بہت سارے کیمیائی مرکبات جو ہم پودوں سے تجارتی پیمانے پر کشید کرتے ہیں (نیوٹین، کیفین، کوئینین، سٹرکینین، انیم وغیرہ) دراصل وہ چرند اور پرند کے غلاف تحفظی اقدامات ہیں۔

(ii) مقابلہ (**Competition**): جب ڈارون نے قدرت میں بقا کے لیے جدوجہد اور (Survival of the Fittest) کا نظریہ پیش کیا انھیں یقین تھا کہ نامیاتی ارتقاء میں بین الانواع مقابلہ ایک بہت اہم قوت ہے۔ عموماً یہ خیال کیا جاتا ہے کہ جب قریبی تعلق رکھنے والی انواع یکساں اور محدود وسائل کے لیے سبقت لینے کی کوشش کرتے ہیں تو مقابلہ شروع ہوتا ہے مگر یہ کلی طور پر صحیح نہیں ہے۔ مثال کے طور پر کچھ کم گہرائی والی جنوبی امریکن جھیلوں میں آنے والی فلیمنگو اور ان میں مقیم مچھلیاں غذا کے ایک ہی وسیلے کے لیے جو جھیل کے زو پلکھا ناز ہیں، مقابلہ کرتے ہیں، دوسرے یہ ضروری نہیں ہے کہ مقابلہ ہونے کے لیے وسائل محدود ہوں مداخلتی مقابلے میں، اگر وسائل (غذا اور جگہ) وافر بھی ہوں تو ایک نوع کی کھانے کی صلاحیت، دوسری مداخلتی اور رکاوٹ ڈالنے والی نوع کی موجودگی میں، کم ہو سکتی ہے۔ لہذا مقابلے کی بہترین تعریف اس طرح بیان کی جاسکتی ہے کہ یہ وہ عمل ہے جس میں ایک نوع کی فٹ نیس (جو 'r' کے پیمانے میں ناپی جاتی ہے) (اندرونی اضافہ کی شرح) دوسری نوع کی موجودگی میں کافی حد تک کم ہوتی ہے۔ لیب کے تجربے میں اس کو آسانی سے سمجھایا جاسکتا ہے، جیسا کہ گاؤس اور دوسرے تجربے کرنے والے ماہر ماحولیات نے کر کے دکھایا کہ جب وسائل محدود ہوں تب مقابلے میں طاقت ورنوع دوسری نوع کو آخر کار ختم کر دیتی ہے یا مسکن سے نکال دیتی ہے۔ لیکن فطرت میں اس طرح کے مقابلاتی اخراج کے ثبوت فیصلہ کن نہیں ہیں۔ کچھ حالات میں پرزور اور منوالینے والے تفصیلی ثبوت نہیں ملتے۔ جب بکریوں کو گالا پیگوس جزیرے میں داخل کیا گیا تو بظاہر ان کی بہتر چرنے کی صلاحیت کی وجہ



## حیاتیات

سے اینڈ ان کچھوے دس سال کے اندر اندر اس جزیرے سے غائب ہو گئے۔ فطرت میں مقابلے کی موجودگی کا مزید ثبوت ملتا ہے جسے مقابلہ جاتی ریلیز کہتے ہیں۔ ایک نوع جس کا پھیلاؤ، مقابلے میں مضبوط تر نوع کی موجودگی کی وجہ سے ایک چھوٹے جغرافیائی علاقے میں محدود ہوتا ہے، اس وقت اپنے پھیلاؤ کو بہت سرعت سے بڑھاتی ہے اگر مقابلے والی نوع کو وہاں سے تجرباتی طور سے ہٹا دیا جائے۔ کارنیل (Cornell) نے اپنے شاندار تجربے کے ذریعے بتایا کہ اسکاٹ لینڈ کے پتھریلے ساحلی سمندر پر بڑے اور مقابلے میں بہتر بارنیکل، انٹرنائیڈل علاقے میں حاوی رہتے ہیں اور چھوٹے بارنیکل کیتھامالس (Cathamalus) کو وہاں سے بھگا دیتے ہیں۔ عموماً مقابلے میں گوشت خور کی نسبت سبزی خور اور پودوں پر زیادہ برے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

گاؤس کے (Competitive Exclusion) اصول کے مطابق دو قریبی تعلق رکھنے والی انواع جو یکساں وسائل کے لیے مقابلہ کر رہی ہوں ہمیشہ ایک ساتھ نہیں رہ سکتیں اور مقابلے میں کمزور نوع آخر کار وہاں سے چلی جاتی ہے۔ اگر وسائل محدود ہوں تو یہ صحیح ہو سکتا ہے ورنہ نہیں۔ جدید تحقیقات مقابلے کے بارے میں اس طرح کی صریح قاعدہ کلی کی تصدیق نہیں کرتے۔ حالانکہ یہ فطرت میں بین الانواع مقابلے کی بالکل نفی نہیں کرتے بلکہ اس طرف اشارہ کرتے ہیں کہ وہ نوع جو مقابلے کا سامنا کر رہی ہے ایسے میکانزم پیدا کرتی ہے جو مل جل کر رہنے کے روئے کو بڑھاوا دیتی ہے نہ کہ (Exclusion) کو۔ ایسا ہی ایک میکانزم ہے وسائیل کا بوٹارہ (رسورس پارٹیشننگ)۔ مثلاً اگر دو انواع ایک ہی وسیلے کے لیے مقابلہ کر رہی ہیں، تو وہ غذا حاصل کرنے کے مختلف اوقات کا انتخاب کر کے یا غذا کی حصول یابی کے مختلف طریقے استعمال کر کے اس مقابلے سے گریز کر سکتے ہیں۔ میکاتھرنے دکھایا کہ واربلر چڑیا کے پانچ قریبی انواع ایک ہی درخت پر رہ کر غذا کی حصول یابی کے مختلف عادی طریقے استعمال کر کے مقابلے سے گریز کرتے ہیں اور مل جل کر رہتے ہیں۔

(iii) طفیلیت (Parasitism): یہ خیال کرتے ہوئے کہ طفیلی طریقہ حیات، مفت میں رہنے اور کھانے کی ضمانت ہے، یہ حیرت کی بات نہیں ہے کہ طفیلیت پودوں سے لے کر اعلیٰ و ڈیپریٹس کے کئی درجائی جماعتوں میں اور ارتقاء پذیر ہوئی ہے۔ بہت سے طفیلیے اس طرح میزبان پسند ارتقاء پذیر ہوئے ہیں (یعنی صرف ایک نوع پر طفیلیت کرتے ہیں) کہ مہمان اور میزبان دونوں ایک ساتھ ارتقاء پذیر ہوتے ہیں یعنی اگر مہمان طفیلیے سے گریز کرنے کے لیے خاص میکانزم پیدا کرتا ہے تو طفیلیے کو اس کے رد عمل میں اور اس کی نفی کرنے کے لیے اور مہمان نوع کے ساتھ کامیابی کے ساتھ رہنے کے لیے بھی مخصوص میکانزم پیدا کرنے پڑتے ہیں۔ ان کی طرز حیات کے مطابق، طفیلیے خاص توانقات پیدا کر لیتے ہیں مثلاً حسی عضو کا ختم ہونا، چپکنے والے عضو کی موجودگی یا مہمان سے چپک کر چوسنے کے اعضاء نظا ہاضمہ کا ختم ہونا اور زیادہ تولیدی صلاحیت۔ طفیلیوں کا دور حیات عموماً پیچیدہ ہوتا ہے، جس میں پہلے میزبان پر طفیلیت کرنے کے لیے درمیانی ایک یا دو مزید میزبانوں یا ویکٹریں مدد لیتی ہے۔ اپنی دور حیات کو مکمل کرنے کے لیے انسانی لیورفلوک (ٹریپٹوڈ طفیلیے) کا انحصار دو درمیانی میزبانوں



(گھونگا اور مچھلی) پر ہوتا ہے۔ ملیریا کا جراثیم دوسرے مہمان تک پہنچنے کے لیے مچھر (ویکٹر) کی مدد لیتے ہیں۔ طفیلیوں کی اکثریت میزبان کو نقصان پہنچاتی ہے؛ ان کی بقا کو کم کر سکتے ہیں، نمو اور تولید کو کم کر کے ان کی آبادی کی کثافت کو کم کر سکتے ہیں۔ جسمانی طور پر میزبان کو کمزور کر کے پریڈیشن کے لیے ہدف بنا سکتے ہیں۔ کیا آپ تسلیم کرتے ہیں کہ ایک تمثیلی طفیلیہ اپنے میزبان کو نقصان پہنچائے بغیر اس کے ساتھ رہ سکتا ہے؟ تو پھر فطری انتخاب (Natural Selection) کیوں نہیں ایسے کئی طور پر بے ضرر طفیلیوں کا ارتقاء کرتا ہے؟

ایسے طفیلیے جو مہمان عضویوں کے بیرونی سطح سے غذا حاصل کرتے ہیں ایکٹوپیراسائٹس کہلاتے ہیں۔ اس جماعت کی عام مثال انسانوں میں جوں اور کتوں میں کھٹل ہیں۔ کئی سمندری مچھلیاں ایکٹوپیراسٹم کو پی پوڈز سے بھری ہوتی ہیں۔ مرنبیل یا اکاس بیل (Cuscuta)، پودے کا ایک طفیلیہ جو عام طور پر باڑھ کے پودوں پر پایا جاتا ہے، دوران ارتقاء اس کا کلوروفل اور پتیاں غائب ہو گئیں۔ یہ جس پودے پر طفیلیت کرتا ہے اس سے اپنی غذا حاصل کرتا ہے۔ مادہ مچھر، حالانکہ اس کو طفیلیہ نہیں مانا جاتا تو تولید کے لیے انسانی خون کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کیوں؟

ان کے برعکس، درونی طفیلیے (Endoparasites) میزبانوں کے جسم کے اندر مختلف جگہوں میں رہتے ہیں (جگر، گردے، پھیپھڑے، آر بی سی وغیرہ)۔ اپنے حد درجہ کے تخصص (Specialisation) کی وجہ سے اینڈوپیراسائٹس کا دور حیات زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ ان کے بیرونی اور اندرونی خصوصیات بہت سادہ ہو جاتی ہیں جبکہ ان کی تولیدی اہلیت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

پرندوں میں آشیانے کی طفیلیت، طفیلیت کی دلچسپ مثال ہے جس میں طفیلیاتی پرندہ اپنے میزبان کے کو گھونسلے میں انڈے دیتا ہے اور میزبان ان کو سینتا ہے۔ ارتقاء کے دوران، اس اندیشے کے ڈر سے کہ میزبان پرندہ باہری انڈوں کو پہچان کر انہیں گھونسلے سے باہر نہ پھینک دے، طفیلی پرندے نے اپنے انڈوں کا رنگ اور سائز مہمان پرندے کے انڈوں جیسا کر لیا۔ بریڈینگ سیزن (بہار اور گرمی) میں اپنے پڑوس کے پارک میں کوئل اور کوؤں کی حرکات کا مشاہدہ کیجیے اور بروڈینگ پیراسیٹزم کو عمل میں دیکھیے۔

(iv) کمیونسلم (Commensalism): یہ وہ آپسی اشتراک جس میں ایک نوع کو تو فائدہ پہنچتا ہے لیکن دوسری کو نہ نقصان اور نہ ہی فائدہ ہوتا ہے۔ آم کی شاخ پر آرکڈ کا ابی فائٹ کی طرح نمو ہونا، اور بارنیکل کا وہیل کی پیٹھ پر نمو ہونا جبکہ نہ تو آم کا درخت اور نہ ہی وہیل کو بظاہر کوئی فائدہ پہنچتا ہے۔ اگر آپ زراعت والے دیہاتی علاقے میں رہتے ہیں تو بگلا (ایگریٹ) اور چرنے والی گائے یا بھینس کی قربت آپ کے لیے ایک عام منظر ہوگا، کمیونسلم کی یہ عمدہ مثال ہے۔ بگلا ہمیشہ اپنی غذا وہیں تلاش کرتا ہے جہاں بھینس یا گائے چرتی ہیں کیونکہ جب وہ چلتی ہیں تو سبزے میں سے کیڑوں کو اڑاتی ہیں یا نکالتی ہیں جن کو ایگریٹ یا بگلے کے لیے اور طرح سے تلاش کرنا اور پکڑنا مشکل ہوتا ہے۔ کمیونسلم کی دوسری مثال سمندری انیون جس کے لیے زہریلے ٹیٹریکلز ہوتے ہیں اور کلاؤن مچھلی جو ان کے درمیان رہتی ہے۔ مچھلی کو شکاریوں سے تحفظ ملتا ہے جو



(a)



(b)

شکل 13.7 انجیر کے درخت اور بڑے درخت کا باہمی رشتہ: (a) انجیر کے پھول میں بڑے ذریعے زیرگی ہو رہی ہے؛ (b) بڑا انجیر کے پھل میں اٹلے دے رہی ہے۔

ڈنک مارنے والے ٹیٹیکلو سے دور بھاگتے ہیں۔ کلاؤن مچھلی کی میزبانی کرنے سے انیون کو بظاہر کوئی فائدہ نہیں پہنچتا۔

(v) میوچوالزم (Mutualism): یہ آپسی اشتراک، اشتراک کرنے والی دونوں انواع کو فائدہ پہنچاتا ہے۔ لائیکن، پھپھوند اور ضیائی تالیف کرنے والی اگلی یا سائینوبیکٹریا کے درمیان اس گہری میوچوالٹک رشتے کی نمائندگی کرتی ہے۔ اسی طرح پھپھوند اور اعلیٰ پودوں کی جڑوں میں رشتہ مانیکورائزا میں نظر آتا ہے۔ پھپھوند پودے کو زمین سے ضروری غذا کے انجذاب میں مدد کرتا ہے اور پودا پھپھوند کو توانائی خارج کرنے والے کاربوہائیڈریٹز مہیا کرتا ہے۔

ارتقاء کے لحاظ سے میوچوالزم کی سب سے دلچسپ مثال پودوں اور جانوروں کے رشتے میں ملتی ہے۔ اپنے پھولوں کی زیرگی کے لیے اور بیج کے انتشار کے لیے جانوروں کی مدد کی ضرورت ہوتی ہے۔ ظاہر ہے کہ پودوں کو جانوروں کی خدمات کے لیے انھیں فیس بھی چکانی پڑتی ہے۔ پودے زیرگی کرنے والے کو پالنے اور نیکلر اور بیج کا انتشار کرنے والوں کو رس بھرے اور غذائیت سے بھرپور پھولوں کی شکل میں انعام یا فیس پیش کرتے ہیں۔ لیکن اس باہمی فائدے مند نظام کو دھوکے بازوں سے بھی محفوظ رکھنا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر وہ جانور جو زیرگی کے عمل میں مدد کئے بغیر نیکلر چرانے کی کوشش کرتے ہیں۔ اب آپ سمجھ سکتے ہیں کہ پودوں اور جانور کے باہمگر عموماً میوچوالیسٹس (Mutualists) میں کو-ایولوشن کا اظہار کیوں ہوتا ہے یعنی پھول اور اس کے زیرگی کرنے والے نوع کے ارتقاء میں ایک دوسرے سے بہت گہرا رشتہ ہوتا ہے۔ انجیر درخت کی کئی انواع میں اور بڑ (Wasp) کی نوع میں ایک اور ایک کا مضبوط رشتہ ہوتا ہے (شکل 13.7)۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ انجیر کی ایک نوع صرف اپنے ساتھی بڑ کی نوع سے زیرگی کرا سکتی ہے کسی اور نوع سے نہیں۔ مادہ بڑ پھل کو نہ صرف اٹلے دینے کی جگہ کے طور پر



شکل 13.8 شہد کی مکھی — آرکڈ کے پھول پر زیرگی کرتے ہوئے

استعمال کرتی ہے بلکہ پھل میں نمود پذیر بیج کو اپنے لاروے کی غذا کے طور پر استعمال کرتی ہے۔

آرکڈز کے پھول ایک حیران کن تغیر کا اظہار کرتے ہیں جن میں کئی اس شکل میں ارتقاء پذیر ہوئے ہیں جو صرف صحیح زیرگی کرنے والے کیڑوں (شہد کی مکھی اور بمبل بی) کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں اور زیرگی کی ضمانت کروا لیتے ہیں (شکل 13.8)۔ تمام آرکڈز انعام نہیں دیتے۔ میڈیٹرینین آرکڈ آفرس (Ophrys) شہد کی مکھی کی ایک نوع سے زیرگی کے لیے جنسی فریب اختیار کرتا ہے۔ اس کے پھول کا ایک ٹیل اپنی شکل بدل کر شہد کی مکھی کی مادہ کے سائز، رنگ اور نشانات کی پراسرار مشابہت اختیار کر لیتا ہے۔ شہد کی مکھی کا نر اس پھول کو مادہ سمجھ کر اس کی طرف متوجہ ہوتا ہے اور نقلی مباشرت (سوڈوکا پیولٹ) کرتا ہے اور اس عمل میں اس پر پھول کے پالن کی جھرجھاتے ہیں اور جب یہی نر دوسرے پھول سے نقلی مباشرت کرتا ہے تو پہلے والے کے پالن دوسرے پھول پر منتقل کر دیتا ہے اور اس طرح دوسرے پھول کی زیرگی عمل میں آتی ہے۔ دوران ارتقاء اگر مادہ مکھی کی رنگت میں ذرا بھی تبدیلی کسی بھی وجہ سے واقع ہو جائے تو زیرگی کی کامیابی میں بھی کمی واقع ہو جائے گی جب تک کہ آرکڈ کا پھول بھی ارتقاء پذیر ہو کر اپنے پیٹل کو مادہ مکھی کے مشابہت نہ کرے۔

## خلاصہ

حیاتیات کی شاخ کی حیثیت سے، ماحولیات، عضویوں کے ماحول کے غیر حیاتی (طبعی-کیمیائی اسباب) اور حیاتی اجزاء (دوسری انواع) کے باہمی رشتے کے مطالعے کو کہتے ہیں۔ اس کا تعلق حیاتی-تنظیم کی چار سطحوں-عضویے، آبادی، کمیونٹی اور بائیوم سے ہے۔

درجہ حرارت، روشنی، پانی اور مٹی، ماحول کے سب سے اہم طبعی اسباب ہیں جن کی جانب عضویوں میں مختلف طریقوں سے توافق پیدا ہوتا ہے۔ عضویے کے ذریعے اندرونی ماحول (ہومیوسٹیسس) کی دائم برقراری، مناسب اور موزوں کارکردگی میں مدد کرتی ہے، لیکن تبدیل پذیر بیرونی ماحول کے مقابلے میں چند عضویے (ریگولٹیر) ہی ہومیوسٹیسس کی اہلیت رکھتے ہیں۔ دوسرے یا تو نامکمل طور پر اپنے اندرونی ماحول کو کی ضابطگی کرتے ہیں یا محض کانفارم ہو جاتے ہیں۔ کچھ دوسری انواع نے غیر موافق مکانی (Space) حالات سے گریز کرنے کے لیے ہجرت غیر موافق اوقات سے بچنے کے لیے بے حسی، ہائبرنیشن، اور ڈائناپاز تو اوقات پیدا کر لیتے ہیں۔

فطری انتخاب کے ذریعے ارتقائی تبدیلیاں آبادی کی سطح پر عمل میں آتی ہیں لہذا، آبادی ایٹکولوجی، ماحولیات کا ایک اہم میدان ہے۔ آبادی کسی نوع کے افراد کا ایسا مجموعہ ہے جو کسی مخصوص جغرافیائی علاقہ میں رہتا ہے اور



یکساں وسائل کے حصول کے لیے مقابلہ رہتا ہے یا ان کا اشتراک کرتا ہے۔ آبادی کی کچھ صفات ہوتی ہیں جو انفرادی طور پر عضویوں میں نہیں پائی جاتیں۔ شرح پیدائش اور شرح اموات، جنسی تناسب اور کی غیر یکسانیت (نوفراس)۔ آبادی میں نر اور مادہ کی مختلف عمر کی جماعت کا تناسب عموماً گراف کی شکل میں عمر کے پیرامیٹر کی طرح پیش کیا جاتا ہے: اس کی ساخت آبادی کے سکوت نمو پذیری یا کمی واقع ہونے کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

آبادی پر کسی سبب کے ماحولیاتی اثرات کا عموماً اس کے سائز (آبادی کثافت) سے نمایاں ہوتا ہے، جس کو انواع کے مطابق مختلف طریقوں (تعداد، بائیوماس، فی صد غلاف وغیرہ) سے ظاہر کرتے ہیں۔

آبادی میں پیدائش اور درآمدی مہاجرین کی وجہ سے اضافہ اور اموات اور تارک مہاجرین کی وجہ سے کمی واقع ہوتی ہے۔ جب وسائل لامحدود ہوتے ہیں تو عموماً ایکسپونینشل لیکن جب وسائل بتدریج محدود ہو جاتے ہیں تو ترتیب نمو لاجسٹک ہو جاتی ہے۔ ان دونوں حالات میں نمو آخر کار ماحول کی ڈھونے کی صلاحیت کی بناء پر محدود رہتی ہے۔ آبادی کے نمو کی توجیہ اہلیت کا پیمانہ فطری اضافے کی اندرونی شرح 'r' ہے۔

مسکن میں مختلف انواع کی آبادیاں علاحدہ میں نہیں رہتیں بلکہ کئی طریقوں میں اشتراک کرتی ہیں۔ نتائج کے لحاظ سے دو انواع کے درمیان اشتراک کو مقابلے (دونوں انواع کو نقصان)، پریڈیشن و طفیلیت (ایک کو فائدہ اور دوسرے کو نقصان)، کمیونسلم (ایک کو نقصان اور دوسرا غیر متاثر) اور میوچوالزم (دونوں انواع کو فائدہ) میں درجہ بندی کی جاتی ہے۔ پریڈیشن ایک بہت اہم عمل ہے جس سے خوردنی توانائی کے کی منتقلی میں مدد ملتی ہے اور کچھ شکاری اپنے شکار کی آبادی کو قابو میں رکھنے میں مدد بہم پہنچاتے ہیں۔ پودوں نے سبز خوری سے بچنے کے لیے مختلف اشکالی اور کیمیائی تحفظات پیدا کر لیے ہیں۔ مقابلے میں، یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ بہتر مقابلہ کرنے والے کم اہلیت والوں کو ختم کر دیتے ہیں (Competitive Exclusion اصول)، لیکن کئی قریبی رشتے والی انواع میں ایسے میکانزمز پائے جاتے ہیں جو مل جل کر رہنے میں مدد کرتے ہیں۔ فطرت میں میوچوالزم کی چند حیران کن مثالیں پودے اور زیرگی کرنے والوں کے اشتراک میں نظر آتی ہیں۔



## مشق

- 1- ڈائینا پاز، ہائیمیر نیٹشن سے کس طرح مختلف ہے؟
- 2- اگر سمندری مچھلی ایک بیٹھے پانی کے ایکویریم میں رکھ دی جائے تو کیا وہ مچھلی زندہ رہے گی؟
- 3- عضویوں کی اکثریت C 45 درجہ حرارت سے اوپر زندہ نہیں رہ سکتے۔ کچھ مائیکرو بس ایسے مساکن میں کیسے رہتے ہیں جہاں درجہ حرارت C 100 سے بھی زیادہ ہوتا ہے؟
- 4- ایسی خصوصیات کی فہرست بنائیے جو آبادیوں میں پائی جاتی ہیں اور افراد میں نہیں۔

- 5- اگر ایک آبادی نمونہ پر ہو کر (Exponentially) اپنی تعداد 3 سال میں دوگنی کر لیتی ہے تو، آبادی کے اضافہ کی اندرونی شرح (r) کیا ہوگی؟
- 6- سبز خوری سے بچنے کے لیے پودوں میں اہم تحفظاتی میکانزم کے نام لکھئے۔
- 7- آم کے درخت کی شاخ پر ایک ارکڈ پودا اگ رہا ہے۔ آرکڈ اور آم کے درخت کے درمیان اس اشتراک کو آپ کس طرح بیان کریں گے؟
- 8- تباہ کن کیڑے (پیسٹس) کے حیاتیاتی کنٹرول کے طریقوں کے پیچھے کون سا ماحولیاتی اصول کارا فرما ہوتا ہے؟
- 9- مندرجہ ذیل میں تفریق کیجئے:
- (i) ہائبرنیشن اور ایسیٹیویشن (خوابیدگی اور بے حسی)
- (ii) ایکسوٹھرم اور اینڈوٹھرم
- 10- مندرجہ ذیل موضوعات پر مختصراً لکھئے۔
- (i) ریگستانی پودوں اور جانوروں میں تصرفات
- (ii) پانی کی قلت کی وجہ سے پودوں میں تصرفات
- (iii) جانوروں میں عاداتی تصرفات
- (iv) پودوں کے لیے روشنی کی اہمیت
- (v) درجہ حرارت کا اثر یا پانی کی قلت اور جانوروں میں تصرفات
- 11- مختلف غیر حیاتی ماحولیاتی اسباب کی فہرست بنائیے۔
- 12- مندرجہ ذیل کی ایک مثال دیجئے:
- (i) ایک اینڈوٹھرمک جانور
- (ii) ایک ایکسوٹھرمک جانور
- (iii) ہینٹھک علاقہ کا ایک عضویہ
- 13- آبادی اور کمیونٹی کی تعریف بیان کیجئے۔
- 14- مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف بیان کیجئے اور ہر ایک کی ایک مثال دیجئے:
- (i) کمینسلرم
- (ii) طفیلیت
- (iii) تبدیلیی ہیبت (Camouflage)
- (iv) میوچوالزم
- (v) بین الانواع مقابلہ
- 15- موزوں شکل کی مدد سے لاجسٹک آبادی نمو (Logistic Population Growth) خط کو بیان کیجئے۔



- 16- اس بیان کا انتخاب کیجیے جو طفیلیت کو بہترین انداز میں سمجھاتا ہے۔
- (i) ایک عضویے کو فائدہ پہنچاتا ہے۔
  - (ii) دونوں عضویوں کو فائدہ پہنچاتا ہے۔
  - (iii) ایک عضویے کو فائدہ پہنچاتا ہے دوسرا غیر متاثر رہتا ہے۔
  - (iv) ایک عضویے کو فائدہ پہنچاتا ہے دوسرا متاثر ہوتا ہے۔
- 17- آبادی کی کسی تین اہم خصوصیات کی فہرست بنائیے اور وضاحت کیجیے۔

© NCERT  
not to be republished