ٹارڈی گریڈ

دنیا کا حیرت انگیز ننھا جاندار جو انتہائی سخت حالات میں بھی زندہ رہ سکتا ہے

قدرت کی دنیا میں بعض جاندار ایسے ہیں جن کی جسامت اتنی چھوٹی ہوتی ہے کہ انہیں دیکھنے کے لیے خوردبین کی ضرورت پڑتی ہے، لیکن ان کی بقا کی صلاحیتیں سائنس دانوں کو حیران کر دیتی ہیں۔ ٹارڈی گریڈ بھی ایسا ہی ایک منفرد جاندار ہے۔ اسے عام طور پر واٹر بیئر (Water Bear) یعنی آبی ریچھ کہا جاتا ہے، کیونکہ خوردبین کے نیچے اس کا جسم چھوٹے ریچھ سے مشابہ دکھائی دیتا ہے۔ یہ ننھا جاندار شدید سردی، گرمی، پانی کی کمی، بلند دباؤ اور خلا جیسے انتہائی سخت حالات کو مخصوص صورتوں میں برداشت کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ اسی وجہ سے یہ حیاتیات، خلائی تحقیق اور زندگی کی بقا کے مطالعے میں خاص اہمیت رکھتا ہے۔ ٹارڈی گریڈ ایک خردبینی بے ریڑھ کی ہڈی والا جانور ہے۔ اس کا تعلق جانوروں کی ایک الگ جماعت سے ہے اور دنیا بھر میں اس کی ایک ہزار سے زیادہ بیان کردہ اقسام موجود ہیں۔ مختلف اقسام سمندروں، میٹھے پانی، نم مٹی، کائی اور لائیکن میں پائی جاتی ہیں۔ اس کا جسم عموماً چند سو مائیکرومیٹر لمبا ہوتا ہے۔ ایک مائیکرومیٹر ایک ملی میٹر کا ہزارواں حصہ ہے۔ اس کے جسم میں چار جوڑے چھوٹی ٹانگیں ہوتی ہیں اور ہر ٹانگ کے سرے پر پنجے یا چپکنے والی ساختیں موجود ہو سکتی ہیں۔ ٹارڈی گریڈ کے منہ میں مخصوص سوئی نما ساختیں ہوتی ہیں، جن کی مدد سے یہ بعض پودوں، کائی، الجی یا چھوٹے جانداروں کے خلیات سے خوراک حاصل کرتا ہے۔ اس کی خوراک اور رہائش کا انحصار اس کی نوع پر ہوتا ہے۔ اگرچہ اسے واٹر بیئر کہا جاتا ہے، لیکن ہر ٹارڈی گریڈ مستقل طور پر پانی میں نہیں رہتا۔ بہت سی اقسام نم ماحول میں رہتی ہیں اور اپنے جسمانی افعال برقرار رکھنے کے لیے مناسب نمی کی محتاج ہوتی ہیں۔

ٹارڈی گریڈ کی سب سے مشہور خصوصیت اس کی کرپٹوبائیوسس (Cryptobiosis) کی صلاحیت ہے۔ بعض ناموافق حالات میں یہ اپنی سرگرمیوں کو انتہائی کم سطح تک لے جا سکتا ہے۔ اس دوران اس کے جسم میں پانی کی مقدار بہت کم ہو جاتی ہے، جسم سکڑ کر ایک مخصوص حالت اختیار کر لیتا ہے اور میٹابولزم یعنی جسم کے اندر ہونے والے کیمیائی عمل بہت سست پڑ جاتے ہیں۔ اس حالت کو ٹن اسٹیٹ (Tun State) کہا جاتا ہے۔ جب حالات دوبارہ سازگار ہو جائیں اور مناسب پانی دستیاب ہو تو بعض ٹارڈی گریڈ دوبارہ فعال ہو سکتے ہیں۔ یہ عمل عام نیند یا معمول کی بے حرکتی سے مختلف ہے۔ اس دوران جاندار کے جسمانی افعال غیر معمولی حد تک کم ہو جاتے ہیں، جس سے اسے کچھ ایسے حالات برداشت کرنے میں مدد ملتی ہے جو فعال حالت میں اس کے لیے مہلک ہو سکتے ہیں۔ تاہم، یہ صلاحیت ہر نوع میں یکساں نہیں ہوتی اور نہ ہی ہر ٹارڈی گریڈ ہر قسم کے سخت ماحول کو لامحدود مدت تک برداشت کر سکتا ہے۔

بعض ٹارڈی گریڈ انتہائی کم درجہ حرارت اور شدید پانی کی کمی کو مخصوص حالات میں برداشت کر سکتے ہیں۔ ان کی بقا میں جسمانی ساخت، خلیات کے تحفظ کے طریقے اور ماحول کے مطابق اپنی سرگرمیاں کم کرنے کی صلاحیت اہم کردار ادا کرتی ہے۔ جب پانی کی شدید کمی ہوتی ہے تو بعض اقسام اپنے جسم کو سکیڑ کر ایسے مراحل میں داخل ہوتی ہیں جن میں خلیات کو نقصان پہنچنے کا خطرہ کم ہو سکتا ہے۔ بعض اقسام میں

مخصوص پروٹین اور دیگر حیاتیاتی مادے خلیاتی اجزا کو تحفظ فراہم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔لیکن ٹارڈی گریڈ کو ناقابلِ شکست سمجھنا درست نہیں۔شدید گرمی کا اثر اس بات پر منحصر ہوتا ہے کہ درجہ حرارت کتنا ہے، کتنی دیر برقرار رہتا ہے، جاندار خشک حالت میں ہے یا پانی میں، اور اس کا تعلق کس نوع سے ہے۔ناموافق حالات اگر حد سے بڑھ جائیں تو ٹارڈی گریڈ بھی مر سکتا ہے۔

2007ء میں یورپی خلائی مشن TARDIS کے تحت بعض ٹارڈی گریڈز کو خلا کے ماحول میں لے جایا گیا۔اس تجربے میں بعض جانداروں نے خلا کے شدید خلا نما دباؤ اور شمسی بالائے بنفشی شعاعوں سمیت سخت حالات کے سامنے آنے کے باوجود واپسی پر بقا اور سرگرمی کی صلاحیت دکھائی۔یہ تجربہ اس لیے اہم تھا کہ خلا میں پانی کی کمی، آکسیجن کی عدم موجودگی، درجہ حرارت کی شدت اور تابکاری جانداروں کے لیے سنگین خطرات پیدا کرتی ہیں۔تجربے نے ظاہر کیا کہ بعض ٹارڈی گریڈ مخصوص حالات میں ان میں سے کئی خطرات برداشت کر سکتے ہیں۔تاہم، یہ کہنا درست نہیں کہ ٹارڈی گریڈ خلا میں ہر حالت میں زندہ رہ سکتا ہے۔نتائج نوع، تجربے کی مدت اور تابکاری سے تحفظ جیسے عوامل پر منحصر ہوتے ہیں۔

ٹارڈی گریڈ کی بقا کی صلاحیتوں نے سائنس دانوں کے سامنے کئی اہم سوالات پیدا کیے ہیں۔وہ یہ جاننے کی کوشش کر رہے ہیں کہ اس کے خلیات پانی کی کمی سے ہونے والے نقصان کو کیسے برداشت کرتے ہیں، ڈی این اے کو کس طرح تحفظ ملتا ہے اور بعض پروٹین خلیاتی ساختوں کو مستحکم رکھنے میں کیا کردار ادا کرتے ہیں۔ان تحقیقات سے مستقبل میں حیاتیاتی مواد کو محفوظ رکھنے، خلیات پر ماحولیاتی دباؤ کے اثرات سمجھنے اور انتہائی سخت ماحول میں زندگی کی حدود جانچنے میں مدد مل سکتی ہے۔کچھ مطالعات نے ٹارڈی گریڈ کے ایسے پروٹینوں کی نشاندہی کی ہے جو ڈی این اے کو تابکاری سے ہونے والے نقصان کے خلاف تحفظ فراہم کرنے میں کردار ادا کر سکتے ہیں۔تاہم، ان دریافتوں کو انسانی علاج میں استعمال کرنے کے لیے مزید تحقیق درکار ہے۔ٹارڈی گریڈ کی صلاحیتوں کا مطلب یہ نہیں کہ انسان بھی اس کے طریقہ کار کو اپنا کر خلا میں یا بغیر پانی کے زندہ رہ سکتا ہے۔

ٹارڈی گریڈ کی زندگی ہمیں یاد دلاتی ہے کہ بقا صرف جسمانی جسامت یا طاقت پر منحصر نہیں ہوتی۔بعض اوقات خلیات کی حفاظت، جسمانی افعال کو عارضی طور پر کم کرنے اور ماحول کے مطابق ڈھلنے کی صلاحیت زندگی کو برقرار رکھنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔یہ ننھا جاندار ہمیں سائنس کے بارے میں ایک اور سبق دیتا ہے: غیر معمولی دعووں کو سمجھنے کے لیے تجربات، شواہد اور حالات کی درست وضاحت ضروری ہے۔ٹارڈی گریڈ بہت سی حیرت انگیز صلاحیتیں رکھتا ہے، مگر وہ لامحدود طاقت رکھنے والی مخلوق نہیں۔

ٹارڈی گریڈ کی کہانی کا بنیادی پیغام یہ ہے کہ قدرت کے چھوٹے سے چھوٹے جاندار میں بھی زندگی کے ایسے راز پوشیدہ ہو سکتے ہیں جو سائنس کے لیے نئے راستے کھول دیں۔اس کی تحقیق ہمیں نہ صرف زندگی کی حدود سمجھنے میں مدد دیتی ہے بلکہ یہ بھی سکھاتی ہے کہ قدرت کے حیرت انگیز نظام کو سمجھنے کے لیے تجسس، مشاہدہ اور سائنسی تحقیق کتنی اہم ہیں۔