



E-Content

Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India

Subject / Course - B.A

Paper : Paper IV - Plant Physiology & Metabolism

Module Name/Title : Transpiration



DEVELOPMENT TEAM

CONTENT	DDE SLM / Dr. S. Maqbool Ahmed
PRESENTATION	Dr. S. Maqbool Ahmed
PRODUCER	Md. Mujahid Ali



Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India



اکائی 2 سریان اور دہنی حرکات

Transpiration and Stomatal Movements

	مقاصد	2.1
Objectives	مقاصد	2.1
Introduction	تمہید	2.2
Transpiration	سریان	2.3
Root Pressure	جڑ دباؤ (جڑ داب)	2.3.1
Vital Theories to Explain Ascent of Sap	صعود رس کی تشریح سے متعلق عزیز نظریات	2.3.2
Physical Theories to Explain Ascent of Sap	صعود رس کی تشریح سے متعلق طبعی نظریات	2.3.3
Structure of Stomata	دہن کی ساخت	2.3.4
Distribution of Stomata	دہن کا پھیلاؤ	2.3.5
Methods of Measuring Transpiration	سریان کی پیمائش کے طریقے	2.3.6
Stomatal Movements	دہنی حرکات	2.4
Starch - Sugar Hypothesis	نشاستہ - شکر نظریہ	2.4.1
Modern View	جدید نظریہ	2.4.2
Factors Affecting Transpiration	عمل سریان کو متاثر کرنے والے عوامل	2.5
Internal Factors	اندرونی عوامل	2.5.1
External Factors	بیرونی عوامل	2.5.2
Guttation	قطرہ ریزی (بوندریزی)	2.6
Significance of Transpiration	سریان کی اہمیت	2.7
Summary	خلاصہ	2.8
Check Your Progress : Model Answers	اپنی معلومات کی جانچ: نمونہ جوابات	2.9
Model Examination Questions	نمونہ امتحانی سوالات	2.10

Objectives مقاصد 2.1

- اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- پودوں میں سریان کی تعریف کر سکیں
 - صعود رس کے مختلف نظریات بیان کر سکیں
 - دہن کی ساخت اور پھیلاؤ بیان کر سکیں
 - دہن کے کھلنے اور بند ہونے کے عمل کی تشریح کر سکیں اور اس کی اہمیت بیان کر سکیں

- سریان کو متاثر کرنے والے اندرونی اور بیرونی عوامل کی فہرست مرتب کر سکیں اور
- قطرہ ریزی کی تعریف کر سکیں اور اس کا عمل بیان کر سکیں۔

2.2 تمہید Introduction

پودوں کی زندگی پر اثر انداز ہونے والے ماحولیاتی عوامل میں غالباً پانی سب سے زیادہ اہم ہے۔ تقریباً تمام فعلیاتی افعال کے لیے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ضیائی تالیف میں پانی ایک خام مادہ ہے۔ زمینی پودوں کے بارے میں تخمینہ لگایا گیا ہے کہ ان کو اوسطاً ہر کیلو گرام خشک مادے کے لیے پانی کے 500 گرام کی ضرورت ہوتی ہے۔ فعلیاتی طور پر فعال پودوں میں پانی کی مقدار کی ضرورت 60% تا 95% ہوتی ہے تازہ پھلوں میں پانی بڑی مقدار میں پایا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سیب میں 84%، موز میں 75%، انگور میں 82% وغیرہ۔ ان کی بہ نسبت بیجوں جیسے غیر فعال حصوں میں صرف 10% تا 50% پانی پایا جاتا ہے۔

2.3 سریان Transpiration

پودوں کے جسم میں پانی زمین سے جڑ بالوں کے ذریعہ داخل ہوتا ہے تعجب کی بات ہے کہ پودوں میں جذب شدہ پانی کی بڑی مقدار یعنی تقریباً 98% استعمال میں نہیں آتی بلکہ اس کے بجائے بخارات کی شکل میں فضا میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس عمل کو سریان کہتے ہیں۔ ایک تخمینہ کے مطابق کئی کے ایک پودے سے ایک دن میں سریان سے تقریباً دو لیٹر پانی خارج ہوتا ہے اور اس طرح ایک ایکڑ کئی کی فصل موسم بالیدگی کے دوران تقریباً 3,00,000 گیلن سے زائد پانی بخارات کی شکل میں خارج کرتی ہے اس بات سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ پودے پانی کی کئی کئی مقدار زمین سے فضا میں بخارات کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔

اس لیے سریان کی تعریف اس طرح کی جاسکتی ہے کہ ”اس عمل میں پودے کے جسم کے ہوائی حصوں سے پانی بخارات کی شکل میں فضا میں خارج ہوتا ہے۔ اگرچہ تمام ہوائی حصے سریان انجام دیتے ہیں لیکن پتہ سب سے اہم حصہ ہے جس سے سب سے زیادہ سریان واقع ہوتا ہے۔ چوں کہ سطح پر چھوٹے سوراخ یا مسامات پائے جاتے ہیں جن کو ذہنے (Stomata) کہتے ہیں جن کے ذریعے پانی کے بخارات واقع ہوا میں خارج ہوتے ہیں اس قسم کے سریان کو ذہنی سریان (Stomatal Transpiration) کہتے ہیں اس کے علاوہ پانی کی کچھ مقدار کا اخراج پتے کے برادہ پر موجود بشرہ سے ہوتا ہے اس کو بشری سریان (Cuticular Transpiration) کہتے ہیں۔ یہ کل سریان کا 5% تا 10% ہوتا ہے۔ چوٹی ورنختوں میں تھوں پر موجود عدس خلیوں (Lenticles) کے ذریعے سریان واقع ہوتا ہے اس کو عدس خلیائی سریان (Lenticular Transpiration) کہتے ہیں۔

عمل سریان تبخیر کے مشابہ ہوتا ہے جس میں بھی پانی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے تبخیر کی اصطلاح ایسے عمل کے لیے استعمال کی جاتی ہے جس میں پانی کی کھلی سطح سے پانی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے جیسے دریا، ٹیل یا سمندر۔ یہ خالصتاً ایک طبعی عمل ہے جس کو صرف بیرونی عوامل کنٹرول کرتے ہیں۔ اس کے برعکس سریان ذمہ سطح سے واقع ہوتا ہے اور اس کو نہ صرف بیرونی عوامل بلکہ پودے کے جسم کے اندرونی عوامل یا عزیزی عوامل کنٹرول کرتے ہیں۔

ساخت کے اعتبار سے پتہ سریان کے لیے بے حد سوزوں ہوتا ہے پتے کے دونوں برادوں کے درمیان ایک بافت پائی جاتی ہے جس کو میان برگ (Mesophyll) کہتے ہیں۔ میان برگ کے خلیے پتلی دیواری ہوتے ہیں اور ان کے درمیان کئی مین خلوی فضائیں ہوتی ہیں۔ یہ تمام فضائیں باہم مل کر ہوائی راستے کا ایک شاخ دار نظام بناتے ہیں جو دونوں کے پیچھے موجود بڑی جگہوں (فضاؤں) سے ملتا ہے جن کو زبردہنی خانے کہتے ہیں۔ پتے کے کل حجم کا 15% تا 40% حجم مین خلوی فضاؤں کا ہوتا ہے۔

پانی زمین سے جڑوں میں داخل ہو کر تنے سے گزرتا ہوا پتوں تک پہنچتا ہے جڑوں سے درختوں کے راست تک پانی کے اوپر کی جانب حرکت کو صعود رس (Ascent of Sap) کہتے ہیں۔ چھوٹے عشاب (بوٹیوں) اور جھاڑیوں کو چھوڑ کر جب ہم سیکویا (Sequoia) یا یوکلپٹس (Eucalyptus) یا صنوبر (Pinus) جیسے لگ بھگ 300 فٹ اونچائی کے درختوں پر غور کرتے ہیں تو معاملہ کافی پریشان کن نظر آتا ہے اتنی زیادہ اونچائیوں تک پانی کے عمودی ایصال کے لیے تقریباً 10 کرہ ہوائی دباؤ کی ضرورت ہوتی ہے اب ان قوتوں کے بارے میں غور کرنا ہے جو یہ غیر معمولی کارنامہ انجام دیتے ہیں۔

پودے کے جسم میں زمینی محلول خمیری و عائیوں (Xylem Vessels) کے درونہ (جوف) سے گزرتا ہے اس حقیقت کو باسانی اس طرح واضح کیا جاسکتا ہے کہ کسی بھی شاخ کے غنہ کے بیرونی بافتیں نکالیں اور یہ دیکھیں کہ آیا پتے تناکودیتے ہیں یا نہیں۔ مشاہدہ بتاتا ہے کہ پتوں میں اس قسم کا کوئی نقصان نہیں ہوتا اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ پتوں کو پانی مسلسل مل رہا ہے اور غنہ ہی پانی کے گزرنے کا راستہ ہونا چاہیے۔

اس طرح جب پانی کے گزرنے کے راستے کا تعین طے پا چکا ہے تو اب اصل سوال یہ ہے کہ وہ کون سی محرک قوت ہے جو پانی کو اوپر کی جانب ڈھکیلتی ہے اس مظہر کی تشریح کرنے کی کوشش کئی نظریات سے کی گئی ان نظریات کو عزیزی نظریات (Vital Theories) اور طبعی نظریات (Physical Theories) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ عزیزی نظریات کے حامیوں کا خیال ہے کہ زندہ کئی بافتوں خلیوں کا دباؤ ہی صعود رس کی ابتدائی وجہ ہے اس کے برعکس طبعی نظریات کے حامی زندہ خلیوں کے کسی بھی ایسے ابتدائی رول سے صریحاً انکار کرتے ہیں ان کی دلیل ہے کہ صعود رس ایک خالص طبعی عمل ہے جس میں زندہ خلیے کوئی رول انجام نہیں دیتے۔

2.3.1 جڑ دباؤ (جڑ داب) Root Pressure

انگور جیسے بعض انواع کے تنوں کو خصوصاً موسم بہار میں جب اوپر سے کاٹ دیا جاتا ہے تو خمشی رس کئی سطحوں سے رنے لگتا ہے اس رساؤ (Exudation) کو خمشی رس میں نمونہ پانے والے دباؤ سے منسوب کیا جاتا ہے۔ زندہ خلیوں کی عاملیت اس رساؤ کی ذمہ دار ہے اور اس کو جڑ دباؤ (جڑ داب) کہا جاتا ہے اگرچہ جڑ دباؤ پایا جاتا ہے لیکن یہ دباؤ عائیوں میں پانی کے ستون کو صرف 10 میٹر کی بلندی تک ہی پہنچانے کے لیے کافی ہوتا ہے اس لیے یہ دباؤ تمام درختوں میں پانی کی حرکت کی تشریح کرنے سے قاصر ہے۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجیے

1. صعود رس (Ascent of Sap) سے کیا مراد ہے؟

نوٹ : (a) اپنا جواب نیچے دی گئی جگہ میں لکھیے۔

(b) اپنے جواب کا موازنہ اس اکائی کے آخر میں دیے گئے جواب سے کیجیے۔

.....

.....

.....

.....

2.3.2 صعود رس کی تشریح سے متعلق عزیزی نظریات

Vital Theories to Explain Ascent of Sap

ویسٹر میئر (Westermier) گاڈلیوسکی (Godlewski) اور جے۔ سی بوس (J.C. Bose) ان بعض سرگرم جانوروں

میں سے ہے جنہوں نے عزیز نظریات کی حمایت کی۔ ویٹر میٹر کا خیال تھا کہ اوپر کی جانب پانی کی حرکت شہبہ کے کھنی بافت میں ہوتی ہے جب کہ وعائیں اور سانس نالیاں صرف مخزن آب کا کام انجام دیتی ہیں۔ سی۔ یوس کا خیال تھا کہ پودوں میں نشی وعائیوں کے متصلہ زندہ خلیوں کی دھوائی فعلیت (Pulsatory Activity) کے باعث صعود رس واقع ہوتا ہے۔ دو بیچ پیتا پودوں کے قشرہ کی اندرونی پرت میں دھوائی فعلیت بہت دکھائی دیتی ہے جس کو بوس (Bose) نے صعود رس کا ذمہ دار سمجھا۔ ان نظریات کو آج کل قطعی تسلیم نہیں کیا جاتا کیونکہ یہ قطعی ثابت ہو چکا ہے کہ اگر تمام زندہ خلیوں کو بے جان کر دیا جائے تب بھی پانی پودوں کے راس تک حرکت کرتا ہے۔

2.3.3 صعود رس کی تشریح سے متعلق طبعی نظریات

Physical Theories to Explain Ascent of Sap

پودوں میں پانی کی اوپر جانب حرکت کی تشریح بیان کرنے کے لیے دو قسم کے نظریات پیش کیے گئے یعنی شعری نظریہ

(Capillary Theory) اور نظریہ اتصال (Cohesion Theory)

شعری نظریہ Capillary Theory : اس نظریہ کے مطابق پودوں میں پانی کے اوپر جانب حرکت شعری قوت کی وجہ سے ہوتی ہے شعری قوتیں تنے میں پانی کو صرف تھوڑے ہی فاصلے تک چڑھانے کے لیے کافی ہو سکتے ہیں لیکن اوسط اونچائی کے درختوں میں پانی کو اوپر چڑھانے کے لیے ناکافی ہیں اب تعجبیہ ثابت کیا گیا ہے کہ بہار کی چوب کی وعائوں میں جو بہ نسبت خدائی چوب سے چوڑے ہوتے ہیں پانی کا ایصال زیادہ ہوتا ہے حقیقت میں یہ ثبوت شعری نظریہ کو غلط ثابت کرتا ہے۔

نظریہ اتصال Cohesion Theory : یہ نظریہ 1894 اور 1895 میں پہلی بار پیش کیا گیا اور اس کے بعد بیسویں صدی کی ابتدا میں برطانیہ میں ڈکسن (Dixon) نے اور جرمنی میں رینر (Renner) نے اس نظریہ کو مکمل تفصیل کے ساتھ پیش کیا۔ اس نظریہ کے بموجب صعود رس ذیل کے طریقے سے واقع ہوتا ہے جب سریان واقع ہوتا ہے تو پتوں کے میان برگ خلیوں سے پانی ضائع (خارج) ہوتا ہے جس کے نتیجے میں خلوی دیواروں کی سیری (Saturation) میں کمی پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے خلوی دیواریں میان برگ خلیوں کے خلیہ مایہ سے پانی حاصل کرتی ہیں اور خلیہ مایہ پانی خالیے سے حاصل کرتا ہے اس طرح سیری میں کمی تمام پتوں میں خلیے سے خلیے کو منتقل ہوتی ہوئی بالآخر تنے کے راسی حصہ میں خلیہ پر مجموعی کھینچاؤ (چوساؤ) قوت (Puelling (sucking) Force) ڈالتی ہے جو جڑ نظام (بعینی نظام) کو منتقل ہوتی ہے اس طرح پودوں کے اندر پانی کی حرکت سیری میں کمی کو دور کرنے کے رجحان کی وجہ سے ہوتی ہے جڑ کے سرے سے پتوں تک پانی کے اس قدر تیز بہاؤ کا سبب حقیقتاً کھینچاؤ قوت ہے جس کو سریان حرکت میں لاتا ہے اس طرح پانی چڑھانے کے لیے سریانی کھینچاؤ (Transpiration Pull) اصل قوت ہے اوپر کی جانب حرکت کرتے وقت پانی کے ستون کے تسلسل کو کسی قسم کا خطرہ لاحق نہیں ہوتا یہ ٹوٹنے نہیں پاتا کیونکہ ستون میں پانی کے سالمات ایک دوسرے سے باہمی کشش کی بہت ہی بلند قوت سے جڑے ہوتے ہیں جس کو اتصالی قوت (Cohesion Force) کہتے ہیں اس کے علاوہ خلیہ کی دیوار کی استزکاری کے سالمات سے پانی کے سالمات کی چسپیدگی (چپکاؤ Adhesion) پائی جاتی ہے جو پانی کے ستون کو وعائی دیواروں سے الگ ہونے سے روکتی ہے اور اس طرح یہ ستون کے ٹوٹنے کو مزید مشکل بنا دیتی ہے۔ اس طرح پانی کے سالمات کی مابین اتصالی قوت اور پانی کے سالمات اور نشی دیوار کے مابین کی چپکاؤ قوت سیر پانی کھینچاؤ کو پانی اوپر چڑھانے کے قابل بناتے ہیں جیسے کوئی کسی عمارت کی چھت سے کیبل یا تار کو کھینچتا ہے۔ ہوا کہ بلبے اگر چہ پیدا ہو سکتے ہیں لیکن یہ غالب رکاوٹ پیدا نہیں کرتے کیونکہ اکثر حالات میں بلبے پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔