PGR's (PLANT GROWTH REGULATORS)

⇓

Plant Hormones (PHYTOHORMONES) → जनक → Thiemann

- वृद्धि प्रेरक GROWTH PROMOTING
  1) AUXIN
  2) GIBBERELLIN
  3) CYTOKINEN
- वृद्धि संदमक GROWTH INHIBITOR
  → ABA (ABSCISSIC ACID)

Ethylene

• के कुछ function प्रेरक है तो कुछ FUNCTION संदमक है।

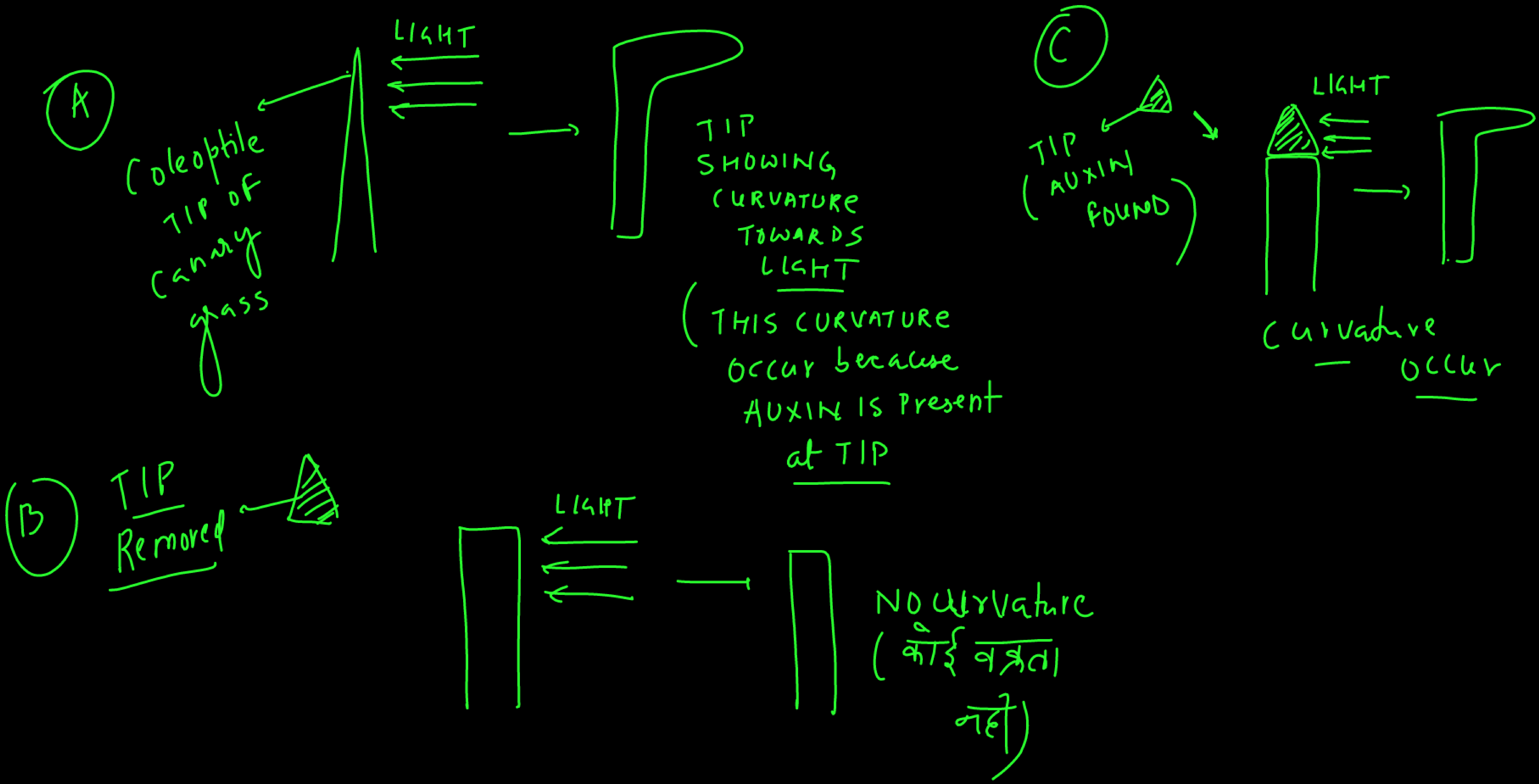
NOTE! ★ हालांकि ethylene के ज्यादा FUNCTIONS GROWTH INHIBITING है।

(1) AUXIN → AUXEIN → TO GROW

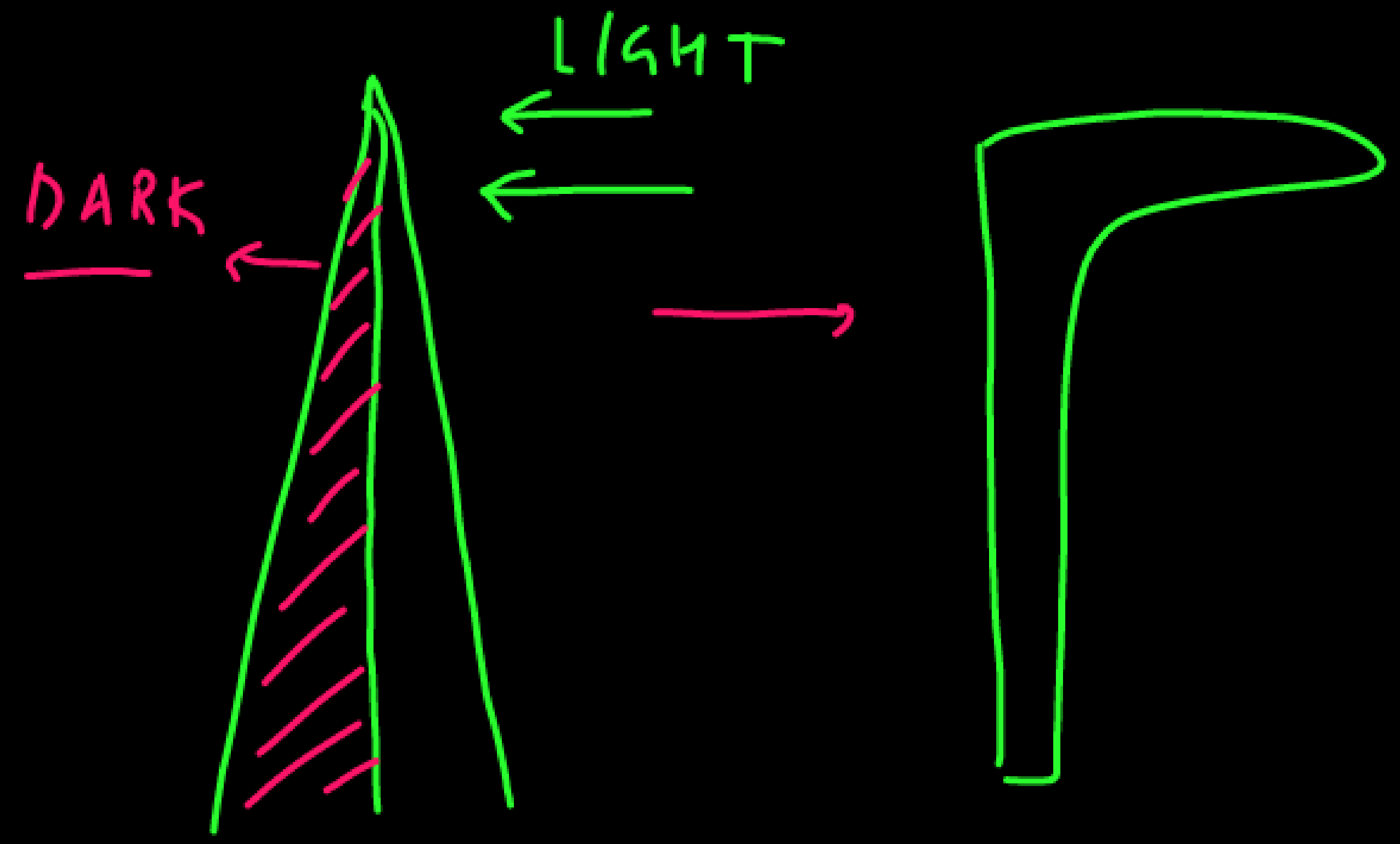
→ MAIN GROWTH PROMOTING Hormone

→ Plants के TIP पर मिलता है। (यह Charles Darwin + Francis Darwin के प्रयोगों से सिद्ध हुआ।

→ Darwin ने Canary grass की coleoptile Tip पर प्रकाश को डाला तो पाया की TIP, प्रकाश की तरफ मुड़ गई (PHOTOTROPISM) लेकिन जब TIP को हटा दिया, और फिर प्रकाश को डाला तो कोई प्रभाव नही देखा गया। इससे सिद्ध होता है कि कोई चीज TIP पर Present है जिसके कारण TIP का curvature प्रकाश की तरफ हुआ।


A
Coleoptile tip of Canary grass
LIGHT
TIP SHOWING CURVATURE TOWARDS LIGHT
(THIS CURVATURE occur because AUXIN IS Present at TIP
B
TIP Removed
LIGHT
NO Curvature
(कोई वक्रता नहीं)
C
TIP (AUXIN FOUND)
LIGHT
Curvature occur

* AUXIN का संश्लेषण अंधेरे में ज्यादा होता है।



* AUXIN की Discovery का credit F. W. went को जाता है। went ने OAT seedlings पर प्रयोग किए।

AUXIN

NATURAL AUXIN (प्राकृतिक)

(I) INDOLE ACETIC ACID (IAA)
(II) INDOLE BUTYRIC ACID (IBA)

SYNTHETIC AUXIN (कृत्रिम)

- 2,4-D – 2,4-DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID
- 2,4,5-T – 2,4,5-TRICHLORO PHENOXY ACETIC ACID
- NAA → NAPHTHALENE ACETIC ACID
- IPA → INDOLE PYRUVIC ACID

IAA का पूर्वगामी (Precursor of IAA)
(NATURAL AUXIN)

⇓

TRYPTOPHAN (AMINO ACID)

इसके संश्लेषण (IAA) के लिए Zn की आवश्यकता

* AUXIN was FIRST ISOLATED FROM HUMAN URINE
  (AUXIN को सर्वप्रथम मानव मूत्र से प्राप्त किया गया)

* NATURAL AUXIN का Transport Polar (ध्रुवीय) होता है। (TOP to Bottom)

* SYNTHETIC AUXIN का Transport NON-Polar (अध्रुवीय होता है।

AUXIN के कायिकीय प्रभाव (PHYSIOLOGICAL ROLES OF AUXIN)

1. CELL enlargement — Auxin is important of elongation of shoot
(AUXIN प्ररोह के दीर्घीकरण के लिए आवश्यक)

2. CELL DIVISION — AUXIN also promotes cell DIVISION along with CYTOKININ
(AUXIN, CYTOKININ के साथ कोशिका विभाजन को भी प्रेरित करता है।

3. FEMINISATION (मादाजननता) => AUXIN PROMOTES femaleness in Plants
(AUXIN मादा पुष्प के निर्माण को प्रेरित करता है।

(4) AUXIN के कारण फल मीठे हो जाते है।
(AUXIN, STARCH को शर्करा मे बदलता है।

(5) AUXIN, प्रसुप्त अवस्था (Dormancy) को MAINTAIN करता है जिसके कारण अंकुरण नही होता।
जैसे :- आलू मे AUXIN प्रसुप्त अवस्था को बनाए रखता है जिससे उसकी कलिकाए अंकुरित नही होती है।

(6) AUXIN, मूल निर्माण/प्रारंभन को promote करता है। (ROOT INITIATION)
विशेषतौर से IBA व NAA नामक AUXIN ROOT INITIATION को promote करते है।
उदा. जैसे ROSE CUTTING मे ROOT को INITIATE करवाना।

(7) **Parthenocarpy** (अनिषेकफलन) = AUXIN अनिषेकफलन (Parthenocarpy) को प्रेरित करता है।

⇓

(बिना निषेचन के फल के निर्माण को अनिषेकफल कहते है)

(8) **Abcission** (विलगन) ⇒ AUXIN विलगन को रोकता है।

असमय / समय के पहले ही पत्ती / फल / कलिका आदि का गिर जाना विलगन है।

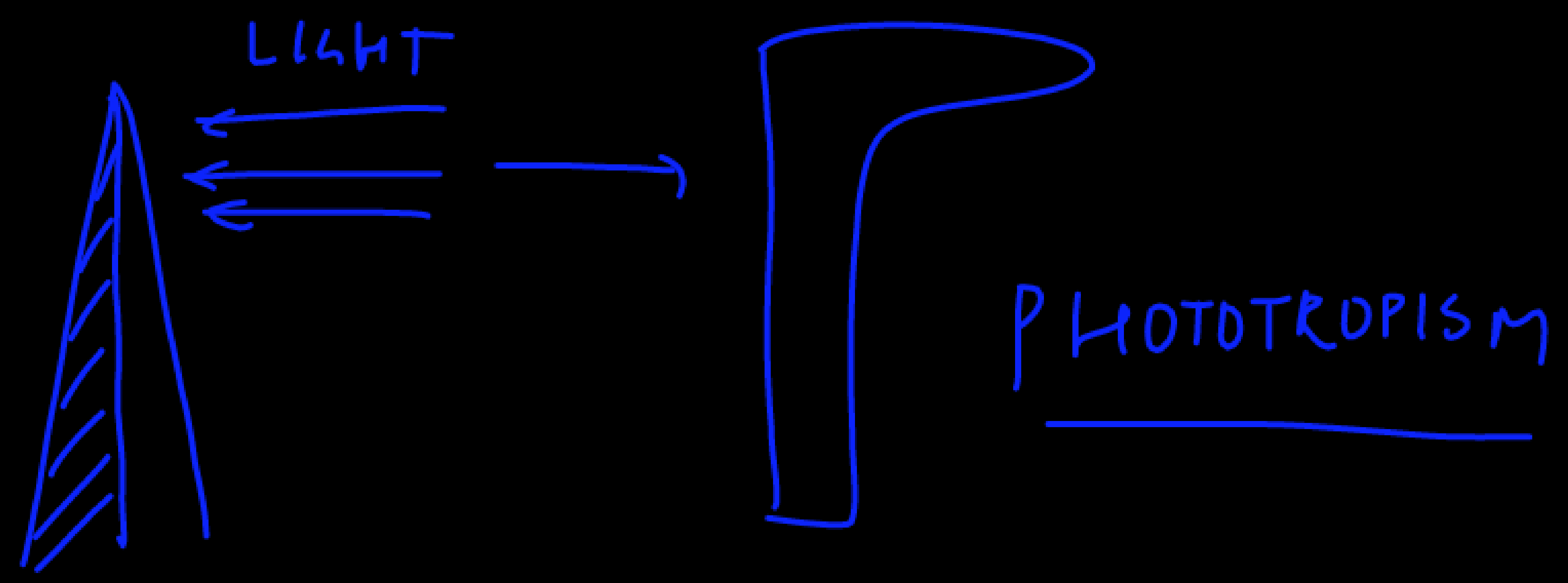
(9) **APICAL Dominance** (शीर्ष प्रमुखता) = TIP पर AUXIN उपस्थित होता है जो AXILLARY BUDS (कक्षस्थ कलिका) को वृद्धि को रोकता है। एवं केवल शीर्षस्थ कलिका की वृद्धि को प्रेरित करता है।

imp

Note:- यदि पादप के शीर्ष से शीर्षस्थ कलिका को हटा दिया जाए, (अर्थात APICAL Dominance को हटा दिया जाए) तो कक्षस्थ कलिका वृद्धि करेगी।

(10) Q **WEED KILLING** (खरपतवार को नष्ट करना) (UNWANTED PLANTS) => 2,4-D नामक कृत्रिम AUXIN का प्रयोग कर खरपतवार को नियंत्रित किया जा सकता है।

(11) **PHOTOTROPISM** (प्रकाशानुवर्तन) → TIP पर AUXIN उपस्थित है। इसलिए TIP पर प्रकाश डालने से TIP का curvature प्रकाश की तरफ देखा जाता है।



(12) **GEOTROPISM** — AUXIN का Transport गुरुत्व की ओर ऊपर से नीचे की ओर होता है।

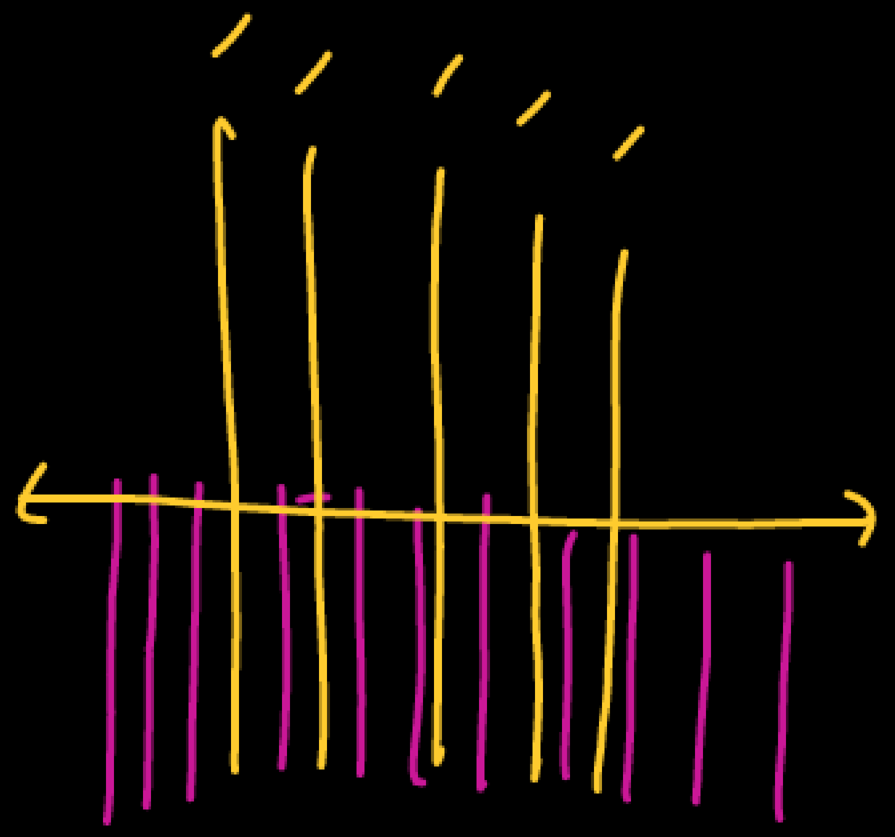
(13) **UNIFORM flowering in PINEAPPLE** → एक ही समय पर Pineapple (अनानास) के पुष्पन को प्रेरित करना।

GIBBERELLIN ⟶ TERPENES

(रासायनिक दृष्टि से ये Terpenes है)

NATURE = ACIDIC

खोज : धान के खेतो के जापान के किसानो ने देखा की कुछ पादप बहुत अधिक लंबे, पतले व पीले थे। इनके पर्ण बहुत अधिक लंबे थे। इन किसानो ने इसे एक रोग माना, और इसे Bakanae रोग कहा।



इसे मूर्ख नवोद्भिद रोग (FOOLISH SEEDLING Disease) भी कहते है।

Kurusawa ने इस रोग का कारण एक कवक (FUNGI) को बताया।

इस कवक का नाम Gibberella fujikori था।
जिसे Fusarium monaliforme भी कहते हैं।
ये कवक ASCOMYCETES वर्ग का कवक है।

→ Yabuta व Sumuki ने इस कवक से Gibberellin / Gibberellic Acid को खोज निकाला।
— इसकी संरचना Ring जुना होती है (Gibbane Ring) कहते हैं।
— Gibberellin का पूर्वगामी Kaurene है एवं Kaurene का पूर्वगामी ACETY-CO·A है।

→ Gibberellin भ्रूण, तरुण पत्तियाँ आदि से मिलता है।

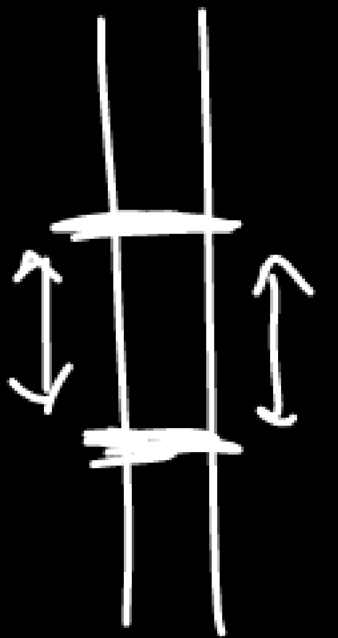
→ Gibberellin का परिवहन NON-POLAR (अध्रुवीय) होता है।

→ अभी तक लगभग 100 Gibberellins को खोजा जा चुका है जिन्हें GA_1, GA_2, GA_3 ---- GA_7 --- कहते हैं।

→ इन सबमें सबसे सामान्य Gibberellin GA_3 है।

GIBBERELLIN के कार्यात्मक प्रभाव (PHYSIOLOGICAL Roles of Gibberellin)

① पर्वों का दीर्घीकरण (ELONGATION OF INTERNODES)



Gibberellin के Application से पर्वों (Internodes) की लंबाई को बढ़ाया जा सकता है, इसे BOLTING (बोल्टिंग) कहते हैं।

विशेषतौर से Rosette पादप, जिनमे पर्व अत्यधिक छोटे होते हैं एवं एक ही स्थान पर पत्तियों का झुरमुट पाया जाता है। ऐसे पर्वों की लंबाई को Gibberellin के Application से लंबा किया जा सकता है।

(2) आनुवांशिक रूप से बौने पौधो की लंबाई को Gibberellin के Application से लंबा कर सकते है।

Note:- Gibberellin के Application से उस पादप का Genotype नही बदलेगा।

③ दीर्घ कालीन पादपों में पुष्पन को प्रेरित करना।
(Promote flowering in LDP)

Gibberellin के application से हम short Day conditions में भी दीर्घ कालीन पादपों में पुष्पन को प्रेरित कर सकते है।
(L.D.P)

④ प्रकाश संवेदी बीजों के अंकुरण (Germination in LIGHT sensitive seeds)

तंबाकू, सलाद आदि पादपों के बीजों के अंकुरण के लिए प्रकाश अनिवार्य होता है। लेकिन हम Gibberellin को Apply कर इन पादपों के बीजो को अंधेरे मे भी germinate कर सकते हैं।

(5) α- amylase का संश्लेषण : Gibberellin के Application से बीजों में α- amylase का संश्लेषण होता है जो कि बीजों के अंकुरण को प्रेरित करता है, क्योंकि यह enzyme, बीज में संग्रहित भोज्य पदार्थ को तोड़ता है।

(6) शीत उपचार का प्रतिस्थापन (SUBSTITUTION OF COLD Treatment)

कई सारे द्विवर्षीय पादपों में पुष्पन व फलन के लिए शीत ऋतु आवश्यक है, शीत ऋतु के कम तापमान को पाकर ही ये पादप पुष्पन करते हैं व फलन करते हैं।

* Gibberellin, AUXIN के विपरीत पादपों में नर पुष्पों के निर्माण को अधिक प्रेरित करता है। (पुनरता) → MALENESS

यदि ऐसे पादपों पर Gibberellin को Apply कर दिया जाए तो इन पादपों को पुष्पन के लिए शीत ऋतु की आवश्यकता नही पड़ेगी एवं ये शीत ऋतु के पहले ही एक ही ऋतु मे कायिक व जननिक दोनो प्रकार की वृद्धि कर लेंगे।

(7) अनिषेकफलन = AUXIN के समान ही Gibberellin भी अनिषेकफलन को प्रेरित करता है।

PARTHENOCARPY ← अनिषेकफलन ⇓ (बिना निषेचन के फल का निर्माण)

Gibberellin AUXIN से भी अच्छे तरह से अनिषेकफलन को प्रेरित करता है।

(8) प्रसुप्तावस्था (DORMANCY) ⇒ Gibberellin, प्रसुप्तावस्था (DORMANCY) को तोड़ता है व अंकुरण को प्रेरित करता है।

III CYTOKINEN

इसे सर्वप्रथम miller व skoog ने HERING SPERM DNA

→ से पृथक किया एवं "KINETIN" नाम दिया।

→ Letham ने इसे "CYTOKINEN" कहा।

→ Letham ने मक्के से प्राकृतिक CYTOKINEN, ZEATIN को खोजा।

Zeatin सबसे ज्यादा मात्रा मे पाया जाने वाला NATURAL cytokinen है।

→ KINETIN को रासायनिक रूप से 6-FURFURYL Amino Purine कहते है।

- Cytokinens के पूर्वगामी पदार्थ Amino Purine है।
- CYTOKINEN, Adenine के व्युत्पन्न है।
  जैसे Iso pentanyl Adenine (IPA) पादपों मे पाया जाता है।
- ARTIFICIAL CYTOKINENS
  - Benzl Adenine (BA)
  - ETHOXY ETHYL Adenine (EEA)

- Coconut MILK भी एक प्राकृतिक CYTOKINEN है।
  (नारियलपानी)

Plants में Cytokinen ROOT TIPS, buds व पर्णों पर पाया जाता है।

— इसका Transport Polar होता है। अर्थात् इसका परिवहन ROOT से shoot की तरफ होता है।

CYTOKINEN के कार्यात्मक प्रभाव (PHYSIOLOGICAL Roles of CYTOKINEN)

(1) It promotes cell DIVISION

[Tissue culture exps में AUXIN के साथ CK को भी डाला जाता है।]

(2) MORPHOGenesis

→ LOW CYTOKINEN + HIGH AUXIN → मूल तंत्र को प्रेरित करता है।

→ HIGH CYTOKINEN + LOW AUXIN → प्ररोह तंत्र को प्रेरित करता है।

③ CYTOKINEN, Dormancy (प्रसुप्तावस्था) को तोड़ता है)

④ Richmond lang effect = CYTOKINEN के Application से पादपों में जीर्णता (senescence) को कुछ समय के लिए टाला जा सकता है। इसे "Delay of senescence" (जीर्णता में देरी) कहते हैं।

इस वजह से ही इसे "ANTIAGEING Hormone" भी कहते हैं।

⑤ CYTOKINEN, SDP (लघुदिवसीय पादपों) में LONG DAY Conditions में भी पुष्पन को प्रेरित कर सकता है।

(6) Counter Action of Apical Dominance (शीर्ष प्रमुखता का विरोध)

शीर्ष पर जब तक AUXIN है वह शीर्ष प्रमुखता दर्शाता है, व कक्षस्थ कलिका की वृद्धि नहीं होने देता।

पर यदि हम पादप पर CYTOKININ का Application कर दे। तो AUXIN की उपस्थिति मे भी कक्षस्थ कलिका वृद्धि करेगी।

(iv) **ETHYLene** → इसके कुछ Role growth Promoting है व कुछ Role-

(1) GROWTH INHIBITING है।

(2) Cousin ने इसे PGR कहा।

BURG ने इसे "Gaseous hormone" कहा।

③ BIOSYNTHESIS OF Ethylene occur by METHIONINE Amino Acid

(Ethylene का जैव संश्लेषण → methionine A-A

④ Commercial ethylene को ETHEPHON (2-CHLORO-ETHYL PHOSPHONIC ACID) कहते है।

(5) इसका उपयोग फलों को पकाने मे किया जाता है।
जैसे : यह Tomato व Apple में फलों के पकने को तेज (Accelerate) करता है।

PHYSIOLOGICAL Roles of ETHYLene
(इथाइलीन के कार्यात्मक प्रभाव)

(1) Ethylene बीज व कलिका की प्रसुप्तावस्था को तोड़ता है।
(Ethylene breaks seed and Bud Dormancy)

(2) It promotes sprouting in Potatoes (यह आलू मे कलिका के अंकुरण को प्रेरित करता है।)

(3) It Promotes senescence
(यह पादपों मे जीर्णता को प्रेरित करता है।

(4) Ethylene Promotes (Ethylene प्रेरित करता है)

NCERT

(I) Horizonal growth of stem
(तने की क्षैतिज वृद्धि करता है)

(II) अक्ष की अरीय swelling
(RADIAL Swelling of Axis)

(III) Formation of HOOKS IN DICOT seedling
(DICOT नवोद्भिद के HOOKS का निर्माण)

(5) IT Promotes Production of female flowers in cucumber
(यह Cucumber (खीरा/ककड़ी आदि) के मादा पुष्पों के निर्माण को प्रेरित करता है।

(6) Auxin के समान Ethylene भी Pineapple (अनानास) मे Flower initiation व uniform Flowering को प्रेरित करता है।

(7) Mango (आम) मे भी Flowering को Promote करता है।

(8) FRUIT RIPENING (फलों को पकाना) → यह Ethylene का सबसे बड़ा गुणधर्म है।

फलों के पकने के वक्त, ethylene release होता है जिससे पादपों मे श्वसन दर बढ़ जाती है।

Imp — " श्वसन दर के पादपों मे बढ़ने को श्वसन क्लीमेक्टिक कहते हैं। (RESPIRATORY CLIMETERIC)

(9) Deep water Rice Plants मे पर्वो की लंबाई व पर्वसंधि की लंबाई को Ethylene बढाता है।

(10) Ethylene के कारण पादप की लंबाई मे वृद्धि रुक जाती है व चौडाई मे वृद्धि होती है।

(11) Ethylene Root growth (मूल वृद्धि) को प्रेरित करता है,
- मूल रोमों के निर्माण को प्रेरित करता है।, पार्श्व मूलों (LATERAL ROOTS)
- के निर्माण को प्रेरित करता है।

(12) Ethylene → निद्रा रोग उत्पन्न करता है।
(Ethylene induces sleeping Disease)

i.e. Ethylene की अधिक सान्द्रता में पुष्पीय कलिका का खुलना रुक जाता है। इसे निद्रा रोग (Sleeping Disease) कहते है।

(13) Epinasty — यदि पत्ती की ऊपरी सतह को ethylene की उच्च सान्द्रता दी जाए, तो पत्ती नीचे की तरफ मुड़ जाती है। इसे ही "EPINASTY" कहते है

Epinasty → ऊपर movement

* Ethylene का Transport Non-Polar (अध्रुवीय होता है)

(14) AGEOTROPISM (अगुरुत्वानुवर्तन) — Ethylene के कारण AUXIN का ऊपर से नीचे की तरफ आना रुक जाता है इसे AGEOTROPISM कहते है

इस प्रकार ETHYLene एक प्रमुख PLANT GROWTH REGULATOR (PGR) है।

(V) ABA (ABSCISIC ACID)

- Addicot व OKhuma ने cotton से Abscission-I व II प्राप्त किया
- Waring ने Betula की पत्तियों से DORMIN को खोजा।

ABSCISSION I & II + DORMIN = ABA

ABA → GROWTH INHIBITOR है। (वृद्धि संदमक हार्मोन है)

→ Synthesised from MAVALONIC PATHWAY

- ABA का TRANSPORT भी NON-POLAR (अध्रुवीय होता है)

NATURE → ACIDIC

PHYSIOLOGICAL ROLES को ABA (ABA के कार्यात्मक प्रभाव (संदमक हार्मोन))

(I) IT INHIBIT seed germination (बीज अंकुरण को रोकता है)

(II) Promotes Dormancy (निष्क्रियता / प्रसुप्तावस्था को प्रेरित करता है)

(III) PROMOTES ABSCISSION (विलगन को प्रेरित करता है)

(IV) यह पादपों के पानी की कमी होने पर स्त्रावित होता है रंध्रों को बंद कर देता है। इस प्रकार पादपों को शुष्कता से बचाता है। इसलिए इसे तनाव हार्मोन (STRESS Hormone) कहते हैं।

(V) Anti-Transpirant (वाष्पोत्सर्जन प्रतिरोधी) - Substance की तरह कार्य करता है।

(VI) It is called as "ANTI-GIBBERELLIC Hormone" अर्थात् Gibberellin के विपरीत कार्य करता है।

जैसे : ABA, α-amylase के संश्लेषण को रोकता है।

(VII) ABA, अनुलेखन व अनुवाद को रोकता है।

(VIII) ABA, ATP के निर्माण को भी रोकता है।