BIOLOGY

UNIT - I

Diversity in the living world

Chapter - 2 : Biological Classification
Chapter - 3 : Plant Kingdom

UNIT - II

Structural Organisation in Plants And Animals

Chapter - 5 : Morphology of Flowering Plants
Chapter - 6 : Anatomy of Flowering Plants

UNIT - III

Cell Structure and Functions

Chapter - 9 : Biomolecules

UNIT - IV

Plant Physiology

Chapter - 11 : Photosynthesis in Higher Plants
Chapter - 12 : Respiration is Plants
Chapter - 13 : Plant Growth and Development

By : S. P. Sir

Beyond Limits
NEET Academy

Branch : Simada, Aaimataroad
Contact : 63 5656 2626, 63 5656 9626

➲ વર્ગીકરણ વિદ્યાના ઈતિહાસ (History of Taxonomy)

1) એરીસ્ટોટલ

– વનસ્પતિને ત્રણ વિભાગમાં વહેંચી : i) વૃક્ષ ii) ક્ષુપ iii) છોડ (બાહ્યાકારવિદ્યાના લક્ષણોને આધારે)

– પ્રાણીઓને બે જૂથમાં વર્ગીકૃત કર્યા : i) લાલરૂધિર વાળા ii) લાલરૂધિર વગરના

2) થિઓફેસ્ટ્સ (370 - 285 B.C.) = વનસ્પતિશાસ્ત્રના પિતા

– તેણે વનસ્પતિની વૃદ્ધિની પ્રકૃતિને આધારે વનસ્પતિસૃષ્ટિને ચાર વિભાગમાં વહેંચી

i) ઝાડ ii) ક્ષુપ iii) નાના ક્ષુપ iv) છોડ

3) કેરોલસ લિનિયસ (1707 - 1778) – વર્ગીકરણવિદ્યાના પિતા

– દ્વિસૃષ્ટિ વર્ગીકરણ(1758) i) વનસ્પતિસૃષ્ટિ ii) પ્રાણીસૃષ્ટિ (કૃત્રિમ વર્ગીકરણ)

– હમણા સુધી આ પદ્ધતીનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો હતો.

– આ પદ્ધતિ યુકેરિયોટિક અને પ્રોકેરિયોટીક, એકકોષી અને બહુકોષી સજીવો અને પ્રકાશસંશ્લેષી (લીલ) અને બિનપ્રકાશસંશ્લેષી (ફૂગ) સજીવોનો તફાવત આપતી નથી.

– દ્વિનામી નામકરણ પદ્ધતિના શોધક

4) **અર્નસ્ટ હકેલ:** (1866)

– ત્રિસૃષ્ટિ વર્ગીકરણ : 1) પ્રોટીસ્ટા 2) વનસ્પતિ 3) પ્રાણી

5) **કોપલેન્ડ:** (1956)

– ચાર સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ : 1) મોનેરા 2) પ્રોટીસ્ટા 3) વનસ્પતિ 4) પ્રાણી

6) **R.H. વ્હીટેકર:** (1969)

– પાંચ સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ : 1) મોનેરા 2) પ્રોટીસ્ટા 3) ફુગ 4) વનસ્પતિ 5) પ્રાણી

7) **કાર્લ વ્હુઝ:** (1990)

– ત્રિક્ષેત્રીય વર્ગીકરણ (6 સૃષ્ટિ વર્ગીકરણ)

1) આર્કિઆ ⟶ 1) આર્કિ બેક્ટેરિયા

2) બેક્ટેરિયા ⟶ 2) યુબેક્ટેરિયા

3) યુકેરિયા ⟶ 3) પ્રોટીસ્ટા

4) ફુગ 5) વનસ્પતિ 6) પ્રાણી

આધાર :-

1) rRNAમાં રહેલા ન્યૂક્લિઓટાઈડનો ક્રમ

2) કોષરસસ્તરમાં રહેલા લિપિડનો પ્રકાર

3) પ્રતિજૈવિક દ્રવ્ય સામે સંવેદનશીલતા

સૃષ્ટિ : પ્રોટીસ્ટા

- ક્રાયસોફાઇટ્સ → ડાયેટમ્સ, ડેસ્મીડ્સ (ગોલ્ડન આલ્ગી)
- ડાયનોફ્લેજેટ્સ → લાલ ડાયનોફ્લેજેટ્સ e.g. ગોન્યોલેક્સ
- યુગ્લીનોઇડ્સ → યુગ્લીના
- સ્લાઇમમોલ્ડ → ડીકટીડીયમ, ટ્યુબીફેરા
- પ્રોટોઝુઆ
  - અમીબોઇડ પ્રોટોઝુઆ OR સારકોડાઇન્સ (કૂટપાદધારી) → એન્ટામોઇબા (Entamoeba), એ. હિસ્ટોલાઇટીકા
  - ફ્લેજેલેટેડ પ્રોટોઝુઆ OR ઝુફ્લેજેલેટ્સ (કશાધારી) → ટ્રીપેનોસોમા, ટ્રાયકોમોનાસ
  - સિલિએટેડ પ્રોટોઝુઆ OR સિલિએટ્સ (પક્ષ્મધારી) → પેરામિશિયમ, વોર્ટિસેલા
  - સ્પોરોઝુઅન્સ → પ્લાઝમોડીયમ, પ્લા. વાઇવેક્સ, પ્લા. ફાલ્સીપેરમ

Beyond Limits

પ્રોટીસ્ટાનું વર્ગીકરણ				
	ક્રાઇસોફાઇટ્સ	ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ	યુગ્લીનોઇડ્ઝ	સ્લાઇમમોલ્ડ
નિવાસસ્થાન	દરિયામાં, મીઠાજળમાં નિષ્ક્રીય રીતે પાણી પર તરતા	દરિયાવાસી રંગ - પીળો, લીલો, ભૂરો, લાલ કે જાંબલી	મીઠા જળમાં, સ્થિર પાણીમાં	
પોષણ	સ્વંયપોષી	પ્રકાશસંશ્લેષી	પ્રકાશસંશ્લેષી પણ પ્રકાશની ગેરહાજરીમાં વિષમપોષી	મૃતોપજીવી
કોષદિવાલ	એક બીજા પર આચ્છાદિત સાબુદાનીની જેમ - તેમાં રેતી જોવા મળે ઉ.દા. ડાયેટમ્સ	સેલ્યુલોઝની તકતી	ન હોય, પણ પેલીકલ (પ્રોટીન વધુ તેવી દિવાલ)	
લાક્ષણીકતા કે વિશિષ્ટતા	(1) સમૂદ્રના મુખ્ય ઉત્પાદકો (2) ‘ ડાયેટમ્સ અર્થ ’ = ઘણા ડાયેટમ્સથી રેતી ભેગી થાય તે ઉપયોગીતા : - સિરપમાં - તેલના ગાળણમાં - પોલીશમાં e.g. ડાયેટમ્સ, ગોલ્ડન લીલ (ડિસ્મીડ્ઝ)	(1) બે કશા ધરાવે લંબ અને અનુપ્રસ્થ અક્ષે (2) ‘ લાલ ટાઇડ્ઝ ’ - લાલ ડાયનોફ્લેજેલેટ્સ e.g. ગોનીઔલેક્ષ દરિયામાં ખુબ વધવાથી દરિયો લાલ દેખાય - તે વિષારી દ્રવ્યોનું નિર્માણ કરે. ↓ માછલીઓનું મૃત્યુ થાય	(1) ઉચ્ચકક્ષાની વનસ્પતિઓમાં હોય તેવા રંજકદ્રવ્યો ધરાવે e.g. યુગ્લીના ↓ (2) બે કશા ધરાવે એક નાની અને એક મોટી	(1) અનુકૂળ સંજોગોમાં સમુહ બનાવે તેને પ્લાઝમોડીયમ કહેવાય. (2) પ્રતિકુળ સંજોગોમા પ્લાઝમોડીયમ ↓ ફળકાય બનાવે ↓ ટોચ પર બીજાણુઓ (સાચી દીવાલ) - ઘણાં વર્ષો સુધી સુષુપ્તાવસ્થામાં ટકે ↓ વિકિરણ હવા દ્વારા થાય.

	ફાયકોમાયસિટ્સ	એસ્કોમાયસિટ્સ (કોથળીમય ફૂગ)	બેસિડોમાયસિટ્સ (ગુચ્છી ફૂગ)	ડ્યુટેરોમાયસિટ્સ (અપૂર્ણ ફૂગ)
ઉદાહરણ	- મ્યુકર - રાઈઝોપસ(બ્રેડ મોલ્ડ) - આલ્બ્યુગો	એકકોષી → યીસ્ટ → - સેકકેરોમાયસીસ સેરીવીસી - Ashbya gossypii બહુકોષી → - પેનિસિલિયમ - એસ્પરજીલસ - ક્લેવીસેપ્સ - ન્યુરોસ્પોરા - મોર્કેલા(મોરેલ્સ) - બફલેસ(ટ્રફલેસ)	- મશરૂમ (અગેરિકસ) - બિલાડીનો ટોપ (ટોડસ્ટુલ) - બ્રેકેટ ફૂગ / શેલ્ફ ફૂગ (પોલિપોરસ) - પફબોલ્સ - યુસ્ટિલાગો(smut ફૂગ)-કાળો ગેરૂ - પક્સીનીઆ(rust ફૂગ)-લાલ ગેરૂ	- અલ્ટરનારીઆ - કોલેટોટ્રાઈકમ - ટ્રાયકોડર્મા
વસવાટ	- જલીય પર્યાવરણમાં - ભેજયુક્ત સડતા લાકડા પર - ભીની જગ્યાઓ પર * વનસ્પતિ પર **અનિવાર્ય પરોપજીવી** તરીકે	- મૃતોપજીવી - વિઘટન કરનારા - પરોપજીવી અથવા * છાણમાં વૃદ્ધિ પામનારા **(કોપ્રોફીલસ)**	- જમીનમાં - કાપેલા સડેલા લાકડા પર - વૃક્ષના થડ પર * જીવંત વૃક્ષમાં પરોપજીવી તરીકે દા.ત. rust, smut	- મૃતોપજીવી અથવા પરોપજીવી - મોટા ભાગના વિઘટકો * કચરાનું વિઘટન કરીને ખનીજ આયનોના **ચક્રીયકરણ** માટે મહત્વપ
કવકજાળ	કોએનોસાઈટીક (બહુકોષકેન્દ્રીય) અને પડદાવિહીન	કવકજાળ : પડદામય અને શાખિત	કવકજાળ : પડદામય અને શાખિત	કવકજાળ : પડદામય અને શાખિત
અલિંગી પ્રજનન	**sporangiospore**(અંતઃસર્જન દ્વારા) ચલિત બીજાણુ- ઝુસ્પોર અચલિત-એપ્લાનોસ્પોર	**કોનીડીઆ** બીજાણુ દ્વારા (બાહ્યસર્જન)	અલિંગી બીજાણુનો અભાવ	**કોનીડીઆ** બીજાણુ દ્વારા (બાહ્યસર્જન દ્વારા)
લિંગી પ્રજનન	- સમજન્યુક કે અંડજન્યુક કે - વિષમજન્યુક - **Zygospore** (અંતઃસર્જન દ્વારા)	ફળકાય - એસ્કોકાર્પસમાં ↓ કોથળી જેવી રચના 'Asci' માં ↓ **એસ્કોસ્પોર્સ** દ્વારા (અંતઃસર્જન દ્વારા) (4 કે 8 Ascospores)	બેસિડીઓકાર્પ્સ → બેસિડીઆમાં કોષરસ સંયુગ્મન + અર્ધીકરણ ↓ (બાહ્યસર્જન દ્વારા) ચાર બેસિડીઓસ્પોર્સ	જોવા મળતુ નથી
વાનસ્પતિક પ્રજનન		-	અવખંડન દ્વારા	-

લીલ [Algae]

વર્ગ :-	ક્લોરોફાયસી	ફિઓફાયસી	રહોડોફાયસી
સામાન્ય નામ	(હરિત લીલ)	(બદામી લીલ)	(રાતી લીલ)
ઉદાહરણ :-	- વોલ્વોક્સ (વસાહતી) - ક્લેમિડોમોનાસ (એકકોષી) - ક્લોરેલા (એકકોષી) - સ્પાયરોગાયરા (તંતુમય) - યુલોથ્રિક્સ,(તંતુમય) - ક્લેડોફોરા (તંતુમય) - કારા (તંતુમય) - યુડોરીના (વસાહતી)	- ફ્યુકસ - ડીક્ટીયોટા - એક્ટોકાર્પસ - સરગાસમ - લેમિનારીઆ } કેલ્પ - મેક્રોસિસ્ટીસ }	- ગ્રેસીલેરીઆ - જીલેડીયમ - પોલિસિફોનીઆ - પોરફાયરા (ઠંડાપાણીમાં) - પોરફિરીડીયમ (એકકોષી)
મુખ્ય રંજકદ્રવ્યો	ક્લોરોફિલ a, b β - કેરોટીન (કેરોટીનોઇડ)	- ક્લોરોફિલ a, c - β-કેરોટીન-કેરોટિનોઇડ - ફ્યુકોઝેન્થીન (બદામી) - ઝેન્થોફિલ (પીળો)	- ક્લોરોફિલ a, d - β કેરોટીન (કેરોટીનોઇડ) - R ફાયકોઇરિથ્રિન(લાલ) વધુ - R ફાયકોસાયનીન(ભૂરો)ઓછુ
સંચિત ખોરાક	- સ્ટાર્ચ - પ્રોટીન, તૈલીબિંદુ	- મેનિટોલ (મેનોઝનો આલ્કોહોલ) - લેમિનારીન	- ફ્લોરિડીન સ્ટાર્ચ (એમાયલો પેક્ટિન, ગ્લાયકોજન જેવું બંધારણ)
કોષદિવાલ	- સેલ્યુલોઝ (અંતઃસ્તર) - પેક્ટોઝ (બર્હિસ્તર)	- સેલ્યુલોઝ - આલ્ગીન - જીલેટીનયુક્ત કવચ	- સેલ્યુલોઝ, પેક્ટિન - પોલિ સલ્ફેટ એસ્ટર
કશાની સંખ્યા	- 2 થી 8, સમાન	- 2, અસમાન	ગેરહાજર
કશાનું સ્થાન	અગ્રસ્થ	પાર્શ્વીય	-
વસવાટ	મીઠા પાણી (Most) ખારા પાણી (brackish H_2O) દરિયાઇ પાણી	મીઠાપાણી ખારા પાણી (ભાગ્યે જ) દરિયાઇ પાણી (Most)	- મીઠા પાણી (અમુક) - ખારા પાણી - દરિયાઇ પાણી (Most)
દેહ	એકકોષી, વસાહતી કે તંતુમય	- સરળ - શાખિત તંતુમય - વિપુલ પ્રમાણમાં શાખિત જે 100 m લંબાઇ ધરાવે છે. (kelps)	- બહુકોષીય - અમુકમાં જટિલ દેહ-બંધારણ

➲ [3] લિંગી પ્રજનન :-- ફલનબાદ ફલિતાંડમાંથી ભ્રૂણનિર્માણ થતું નથી.
- લિંગી અંગો ખુલ્લા હોય છે.
- જન્યુઓના સંયુગ્મન દ્વારા લિંગી પ્રજનન

જન્યુઓના પ્રકાર

- **Isogamous (સમજન્યુક)**
  ↓
  - જન્યુઓ સમાન કદના હોય
    - કશાયુક્ત
      ↓
      - ક્લેમિડોમોનાસ ડિબેરિઆના
      - યુલોથ્રિક્સ
      - ક્લેડોફોરા
    - કશાવિહિન
      ↓
      - સ્પાયરોગાયરા
- **Anisagamous (વિષમજન્યુક)**
  ↓
  - જન્યુઓ ભિન્ન કદના હોય
    ↓
    - યુડોરિના (Udorina)
    - ક્લેમિડોમોનાસ બ્રાવની
- **Oogamous (અંડજન્યુક)**
  ↓
  જન્યુઓ
    - માદાજન્યુ
      - મોટા કદનાં
      - અચલિત
    - નરજન્યુ
      - નાનાં
      - ચલિત
  ↓
  - ક્લેમિડોમોનાસ કોસિફેરા
  - વોલ્વોક્સ
  - ફ્યુક્સ

વર્ગ → / ↓ પ્રજનન	ક્લોરોફાયસી	ફિઓફાયસી	રહોડોફાયસી
વાનસ્પતિક પ્રજનન	- અવખંડન દ્વારા ❖ વિવિધ પ્રકારના બિજાણુ દ્વારા	- અવખંડન દ્વારા	- અવખંડન દ્વારા
અલિંગી પ્રજનન	- ઝૂસ્પોર દ્વારા (કશાયુક્ત ચલિત બીજાણુ દ્વારા) - ઝૂસ્પોર, ઝૂસ્પેરેન્જીઆમાં ઉત્પન્ન થાય છે. (બીજાણુધાનીમાં)	- ઝૂસ્પોર - ચલિતબીજાણુ દ્વારા ❖ બે કશાયુક્ત ❖ નાસપતિ આકારના બીજાણુ	- અચલિતબીજાણુ દ્વારા
લિંગી પ્રજનન	- તે લિંગીકોષના નિર્માણ અને પ્રકારમાં વિવિધતા ધરાવે છે. • સમજન્યુક • વિષમજન્યુક • અંડજન્યુક	• સમજન્યુક • વિષમજન્યુક • અંડજન્યુક → જન્યુઓનું જોડાણ પાણીમાં અથવા તો અંડજન્યુધાનીમાં થાય છે. ❖ જન્યુઓ નાસપતિ આકારના હોય છે. (Pyriform) ❖ તે બે પાર્શ્વીય જોડાણ ધરાવતી કશા ધરાવે છે.	- અચલિત જન્યુ દ્વારા ❖ અંડજન્યુક પ્રકારનું લિંગી પ્રજનન કરે છે. ↓ જટિલ પ્રકારનું પશ્ચફલન વિકાસ પણ દર્શાવે છે.

⑤ MORPHOLOGY

મૂળતંત્ર

દ્વિદળી

↓

ભ્રૂણમાંથી ઉદ્ભવતુ મૂળ
- સ્થાનિક મૂળ
(Normal Root)

↓

પ્રાથમિક રચના
(પ્રાથમિક મૂળ)

↓ વિકાસ

- દ્વિતિયક & તૃતીયક શાખા ઉત્પન્ન થાય.
- પ્રાથમિક મૂળ વધુ લાંબુ થાય.
- શાખા મજબૂત પણે વિકસે

↓

સોટીમય (tap-root) રાઈ

↓

સોટીમૂળતંત્ર

એકદળી

↓

ભ્રૂણમાંથી મૂળ ઉદ્ભવે
- સ્થાનિક મૂળ

↓

પ્રાથમિક મૂળ

↓ અલ્પજીવી

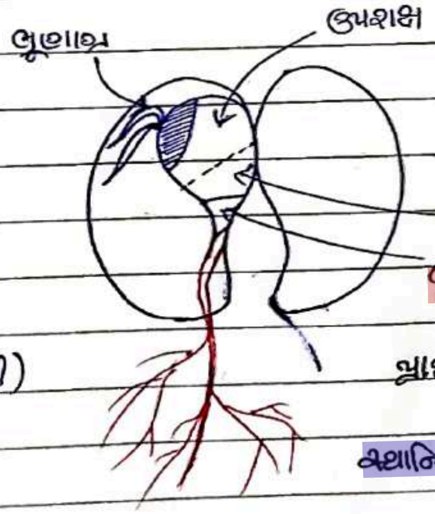
- ભ્રૂણમૂળ સિવાયના અન્ય ભાગમાંથી મૂળ ઉદ્ભવે.
- અસ્થાનિક મૂળ
ex. અધરાક્ષ, પ્રકાંડ, પર્ણ
- અસ્થાનિક મૂળ (ઘાસ, મોન્સ્ટેરા, વડ) → આગંતુક મૂળ
- પાતળા તંતુ જેવા મૂળ

↓

તંતુમૂળ (fibrous root) ઘઉં

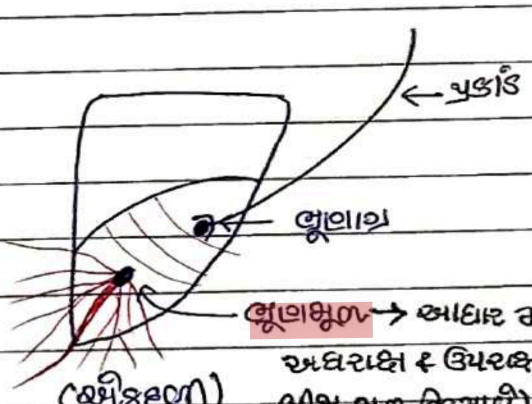
↓

તંતુમય મૂળતંત્ર
(fibrous root System)



(દ્વિદળી)

ભ્રૂણમૂળ → પ્રાથમિક મૂળ → સ્થાનિક / સોટીમય મૂળ



(એકદળી)

ભ્રૂણમૂળ → આધાર માટે

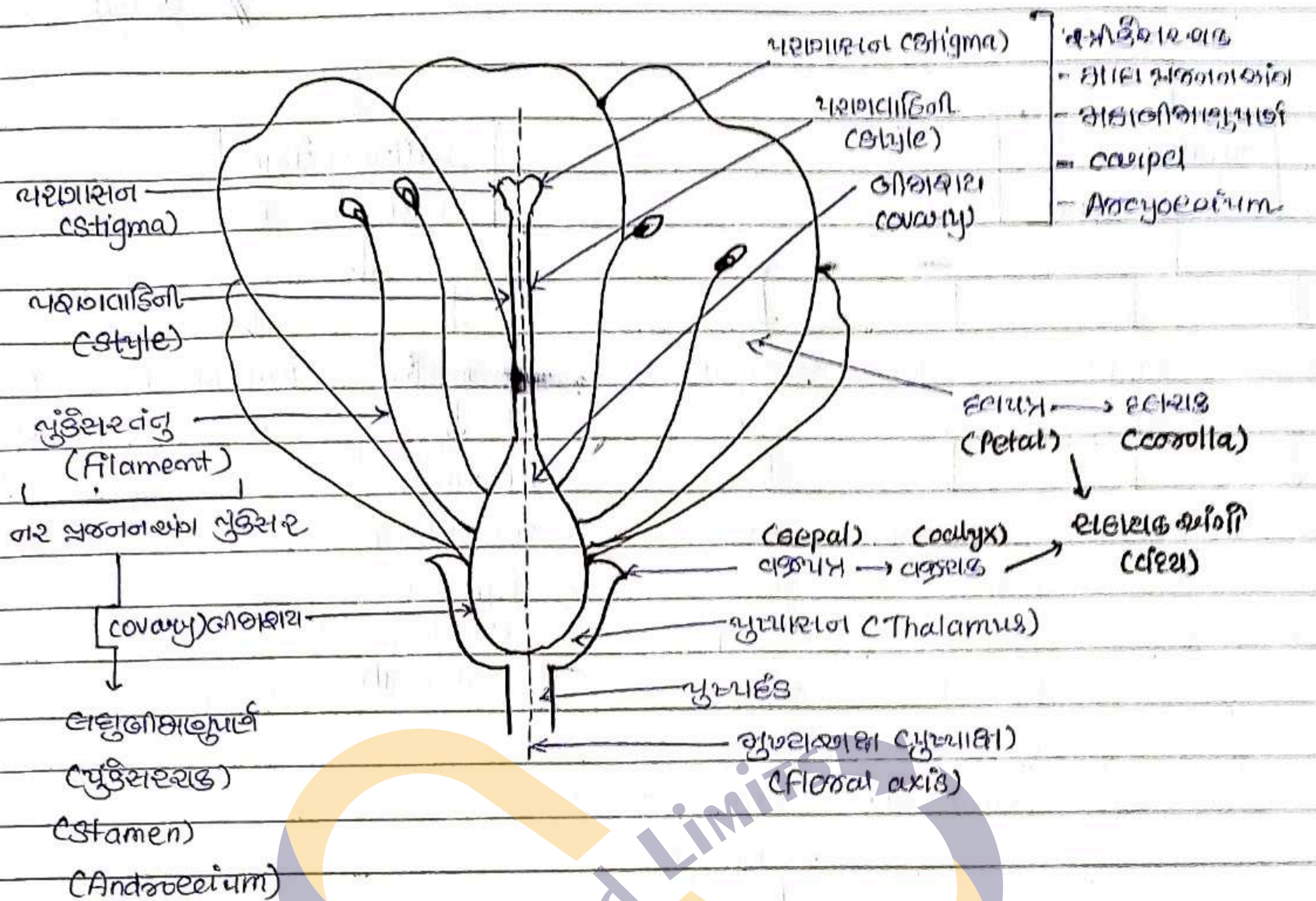
અધરાક્ષ & ઉપરાક્ષમાંથી બીજા મૂળ વિકસાવે

↓

તંતુમય / અસ્થાનિક મૂળ

Beyond Limits

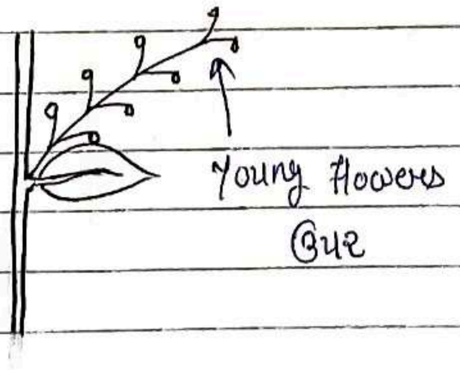
લાક્ષણિક પુષ્પ



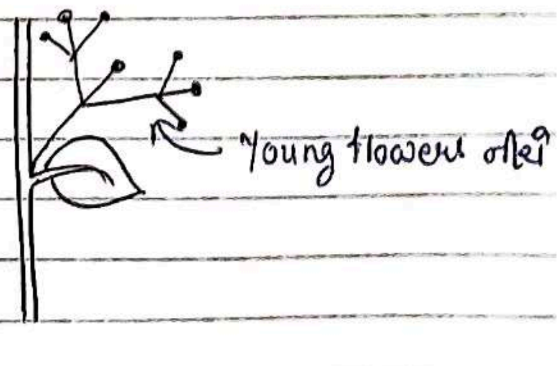
Beyond Limits

લાક્ષણિક પુષ્પ

અપરિમિત પુષ્પવિન્યાસ
- (અગ્રાભિવર્ધી)
- મુખ્ય અક્ષ સતત વિકાસ પામે



પરિમિત પુષ્પવિન્યાસ
- (તલાભિસારી)
- મુખ્ય અક્ષ પુષ્પમાં રૂપાંતરિત થાય



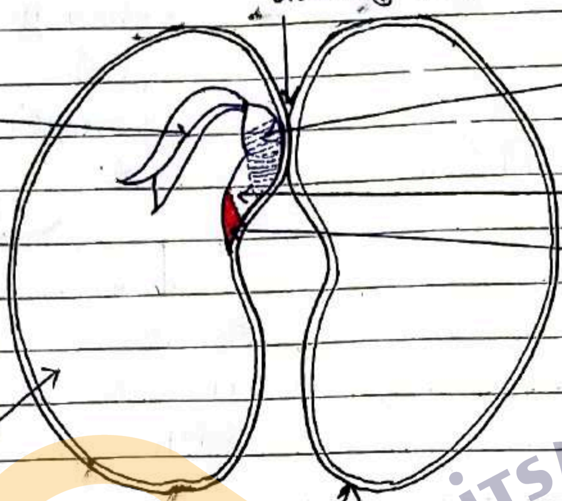
// પુષ્પીય ચક્ર //

- **વજ્રચક્ર**
  - વજ્રપત્ર (K) (Sepals)
    - મુક્ત
      - રાઈ
    - યુક્ત
      - ધતૂરો
      - મસૂદ
      - કપાસ
      - રીંગણ
      - (કૂબીસી)
      - (સોલેનેસી)
- **દલચક્ર**
  - દલપત્ર (C) (petals)
    - મુક્ત
      - રાઈ
      - (ક્રૂબીસી)
    - યુક્ત
      - ધતૂરો
      - (સોલેનેસી)
- **પરિપુષ્પ**
  - પરિપુષ્પ (perianth) (દલપત્ર + વજ્રપત્ર)
    - લીલીએસી
      - • કાઈનમ
      - • પીન્ડેનિરાયમ
      - • બીગનેથીલ
      - • લીલી
- **પુંકેસર ચક્ર**
  - Stamens - પુંકેસર
    - મુક્ત
      - રાઈ
      - ધતુરો
      - (લીલીએસી)
      - (સોલેનેસી)
    - યુક્ત
      - સહલગ્ન ( )
        - એકગુચ્છી
          - મસૂદ
        - દ્વિગુચ્છી
          - વાલ
          - વટાણા
          - (ક્રૂબીસી)
        - બહુગુચ્છી
          - લીંબુ
      - અભિલગ્ન [ ]
        - દલલગ્ન
          - ધતુરો
          - રિંગણ
          - તમાકુ
          - બટાટ
          - (સોલેનેસી)
        - પરિપુષ્પલગ્ન
          - લિલિ
          - ડુંગળી
          - (લીલીએસી)
- **સ્ત્રીકેસર ચક્ર**
  - Carpel / pistil - સ્ત્રીકેસર
    - એકસ્ત્રીકેસરી (monocarpellary)
      - વાલ
      - વટાણા
      - (ક્રૂબીસી)
      - (G_1)
      - કેરી
      - નાળિયેર
    - બહુસ્ત્રીકેસરી (Poly)
      - મુક્ત (Apocarpous)
        - ગુલાબ
        - કમળ
        - (છૂટા સ્ત્રીકેસર દેખા ભાગ્યા)
      - યુક્ત (Syncarpous)
        - ધતૂરો
        - મસૂદ
        - $G_{(2)}$ (સોલેનેસી)
        - $G_{(3)}$ (લીલીએસી)
        - રાઈ
        - ટામેટા

Beyond Limits

દ્વિદળીના બીજની રચના

[વાલનું બીજ - દ્વિદળી, અભ્રૂણપોષી]



(Plumule) ભ્રૂણાગ્ર
- બે સૂક્ષ્મપર્ણ વડે સુરક્ષિત

↓

પ્રરોહતંત્ર

ભ્રૂણમૂળ (Radicle)

↓

પ્રાથમિક મૂળ

↓

સ્થાનિક મૂળ

↓

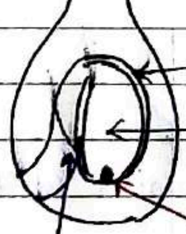
સોટીમૂળ (મૂળતંત્ર)

બીજપત્રો
- બે
- માંસલ, સફેદ
- ગર્ભધરીસાથે જોડાયેલા

બીજાવરણ

↓

બહારનું પડ	અંદરનું પડ
↓	↓
બાહ્ય બીજાવરણ	અંતઃબીજાવરણ
• મજબૂત	• પાતળું
• પીળાશપડતું	• પારદર્શક



↓

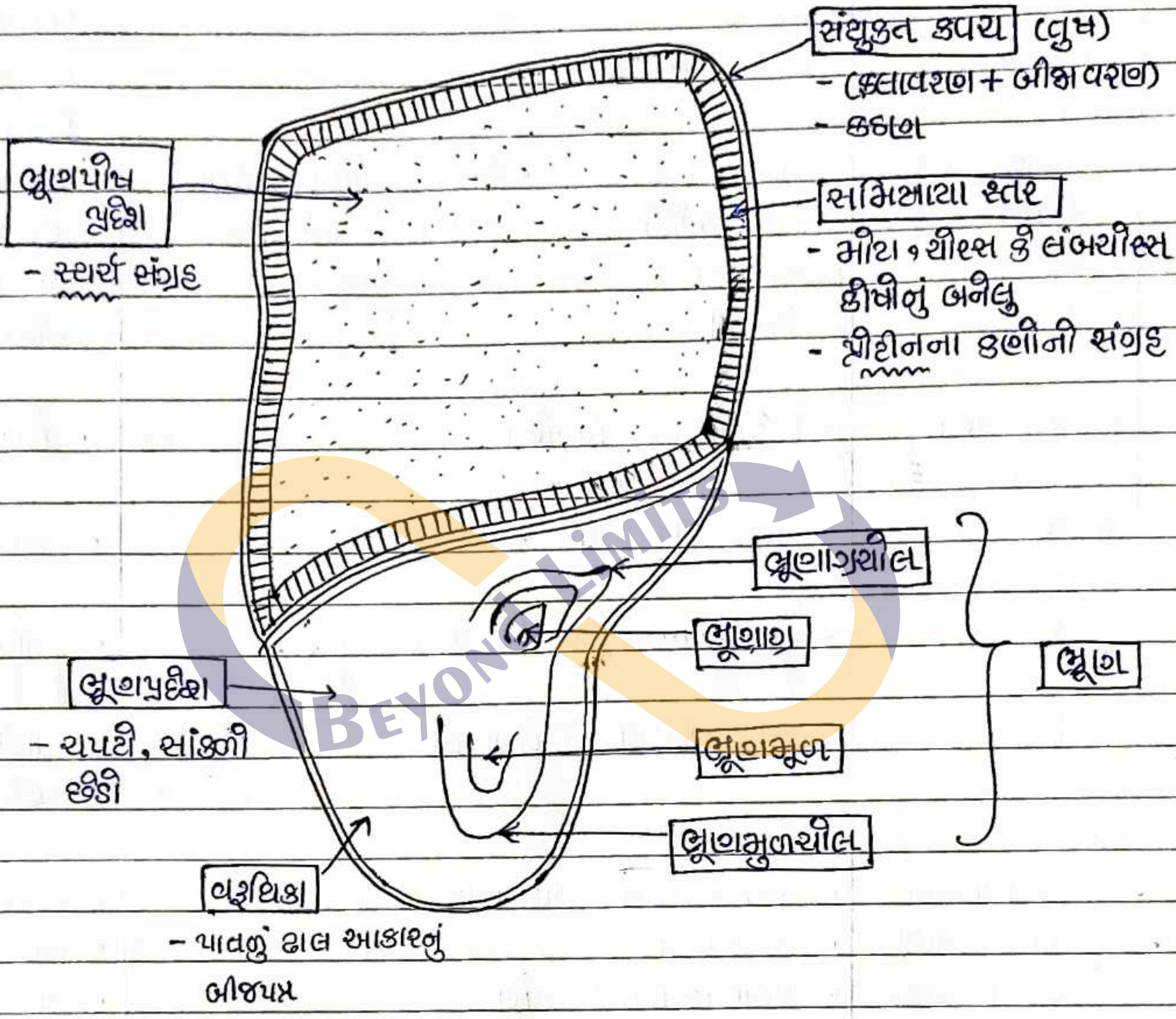
બીજકેન્દ્ર

દ્વિદળીમાં

ભ્રૂણપોષી	અભ્રૂણપોષી
↓	↓
- એરંડી	- વાલ
- સીતાફળ	- ચણા
	- વટાણા
	- ફણસી

Beyond Limits

એકદળી બીજની રચના
[મકાઈ]



મકાઈનું બીજ - એકદળી, ભ્રૂણપોષી
(ચપટી પીળી, એક છેડેથી સાંકળી અને બીજા છેડાથી પહોળી)

એકદળીમાં

- ભ્રૂણપોષી
  - મકાઈ
  - લીલીએસી
- અભ્રૂણપોષી
  - ઓર્કિડ

⑥ : ANATOMY OF FLOWERINGPLANT

વનસ્પતિ પેશી

- **વર્ધનશીલ પેશી** → સતત કોષવિભાજન ⇝ સંખ્યા વધે ⇝ કોષ વિભેદન ← **સ્થાયી પેશી** (કાર્યને આધારે રૂપાંતરણ)

વર્ધનશીલ પેશી

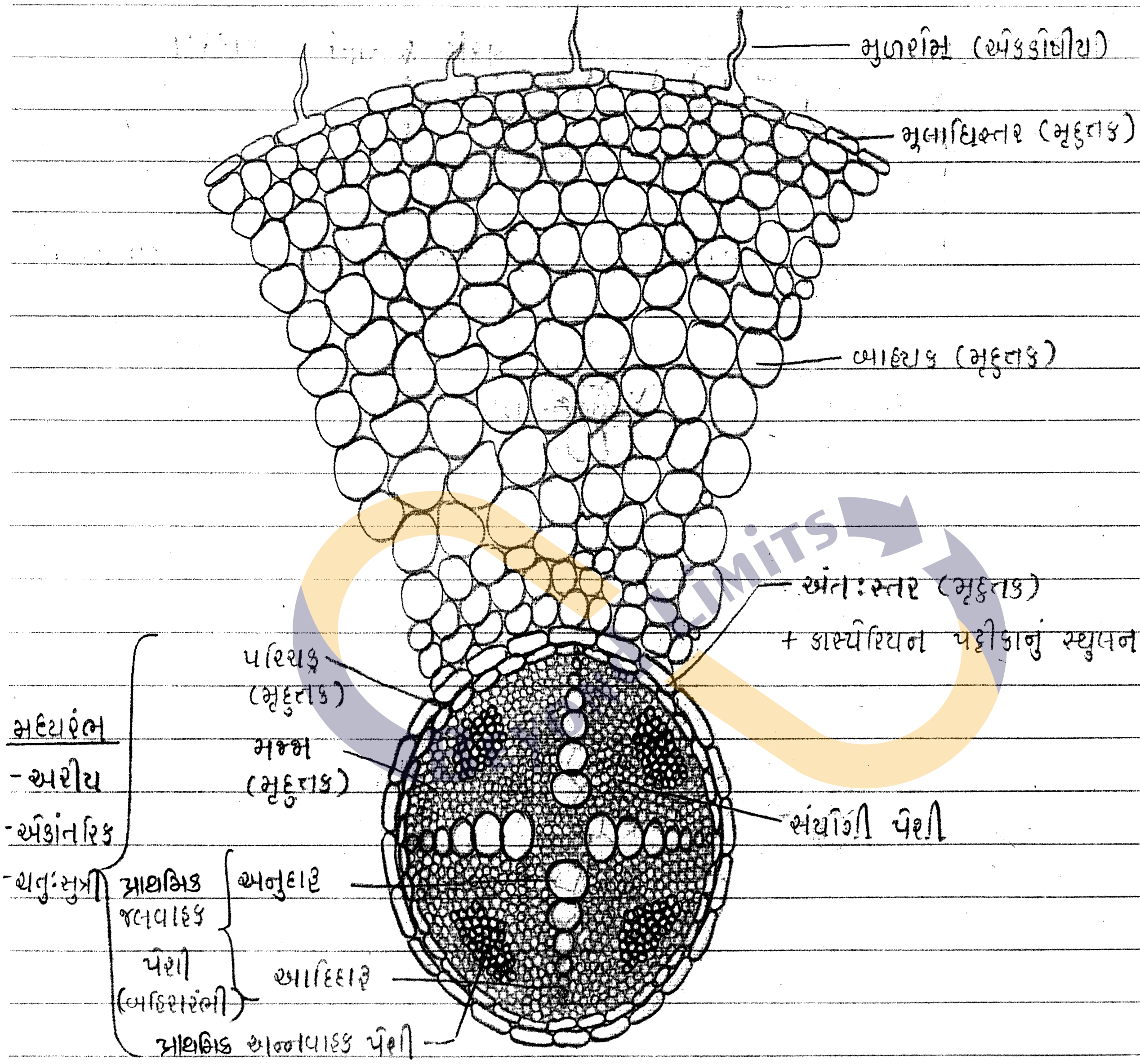
- **પ્રાથમિક વર્ધનશીલ** (પ્રાથમિકવૃદ્ધિ) (કુમળા)
  - **અગ્રસ્થ**
    - લંબાઈ માં વધારો
    - કક્ષકલિકાનું નિર્માણ
    - પર્ણ ને ગાંઠનું નિર્માણ
    - અધિસ્તર પેશી
    - આધાર પેશી
    - વાહક પેશી
  - **આંતરવિષ્ટ**
    - પર્ણનું વિસ્તરણ
    - પુન: નિર્માણ
    - આંતરગાંઠનું નિર્માણ
- **દ્વિતિયક વર્ધનશીલ** (દ્વિતિયકવૃદ્ધિ) (પુખ્ત)
  - (સીધા) **પાશ્વસ્થ**
    - દીવાલી / જાડાઈ વધારે
    - દ્વિતિયક વૃદ્ધિ
    - **વાહિએધા**
      - દ્વિતિયક જલવાહક કાષ્ઠનું નિર્માણ
    - **ત્વક્ષેધા**
      - છાલનું નિર્માણ

સ્થાયી પેશી

- **સરળપેશી** (એક જ પ્રકારના કોષો)
  - **મૃદુતક**
    - પ્રકાશસંશ્લેષણ
    - શોષણ
    - સંગ્રહ
    - સ્રાવ
  - **સ્થૂલકોણક**
    - સ્થિતિસ્થાપકતા
    - નમ્રતા
    - રક્ષણ
    - યાંત્રિક મજબૂતાઈ
    - માત્ર દ્વિદળીના પ્રકાંડ અને પર્ણમાં હાજર હોય છે.
  - **દૃઢોતક**
    - યાંત્રિક મજબૂતાઈ
    - રક્ષણ
    - **તંતુ**
    - **અષ્ઠિકોષ**
- **જટિલપેશી** (એક કરતા વધુ પ્રકારના કોષ)
  - **જલવાહક પેશી**
    - જલવાહિની or જલવાહિનીકી
    - જલવાહક મૃદુતક
    - જલવાહક તંતુ
  - **અન્નવાહક પેશી**
    - ચાલનીનલિકા સાથીકોષ or ચાલનીકોષ આલ્બ્યુમિનકોષ
    - અન્નવાહક મૃદુતક
    - અન્નવાહક તંતુ

Beyond Limits

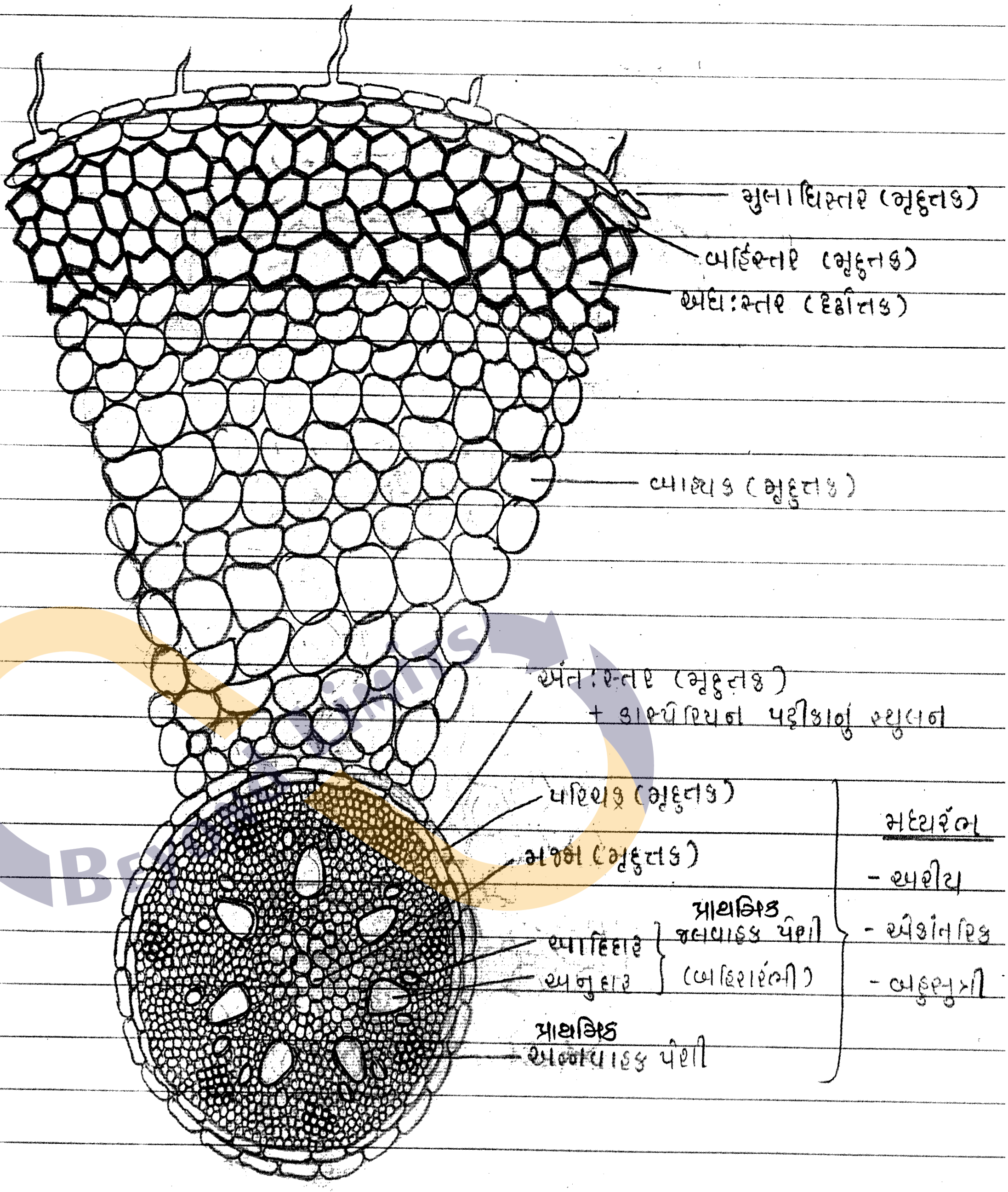
* દ્વિદળી મૂળ :—



દ્વિદળી મૂળનો અનુપ્રસ્થ છેદ
સુર્યમુખીનું મૂળ

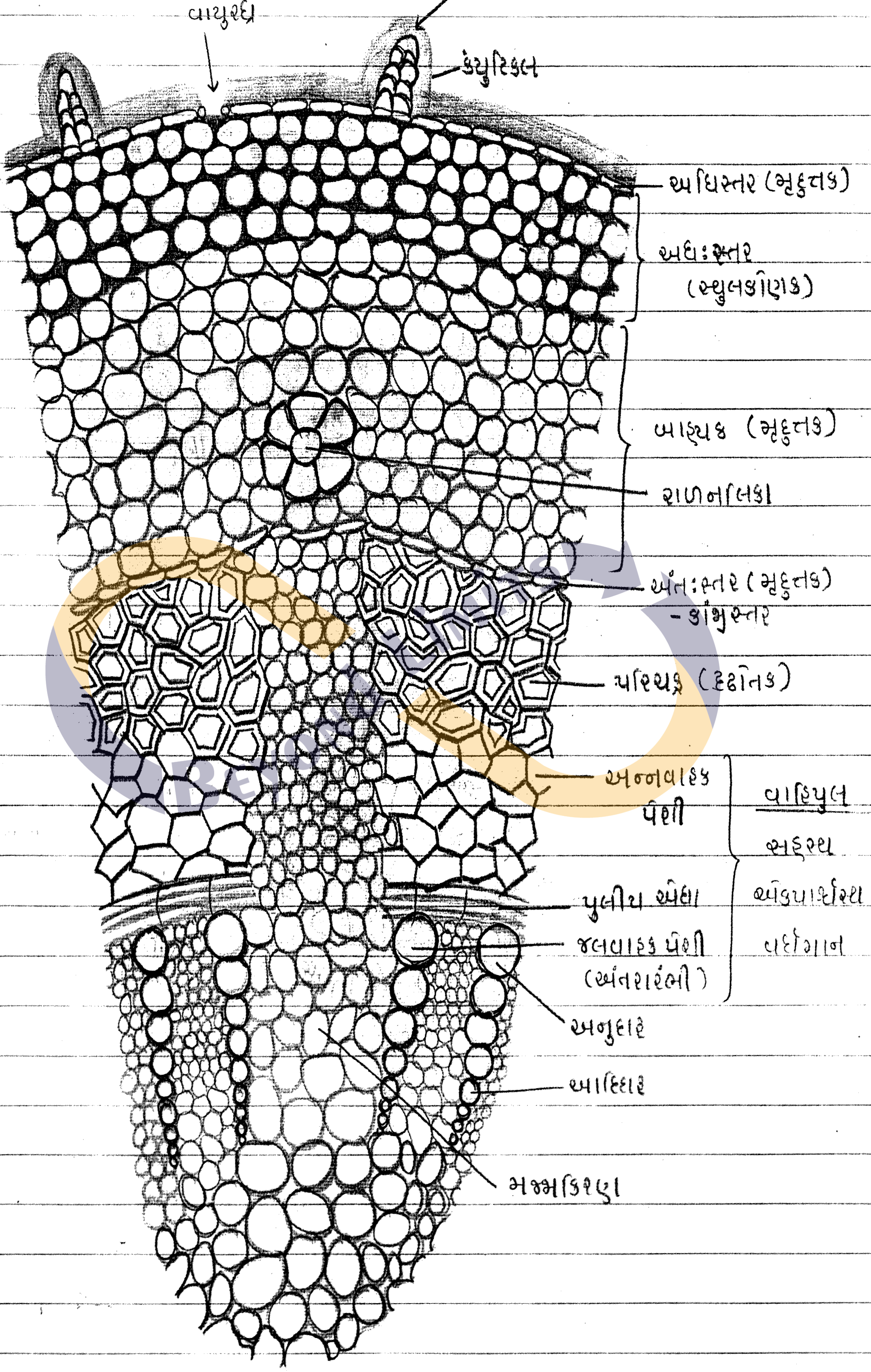
PAGE No. DATE Gopani

* એકદળી મૂળ :—



એકદળી મૂળની અનુપ્રસ્થ છેદ
મકાઈનું મૂળ

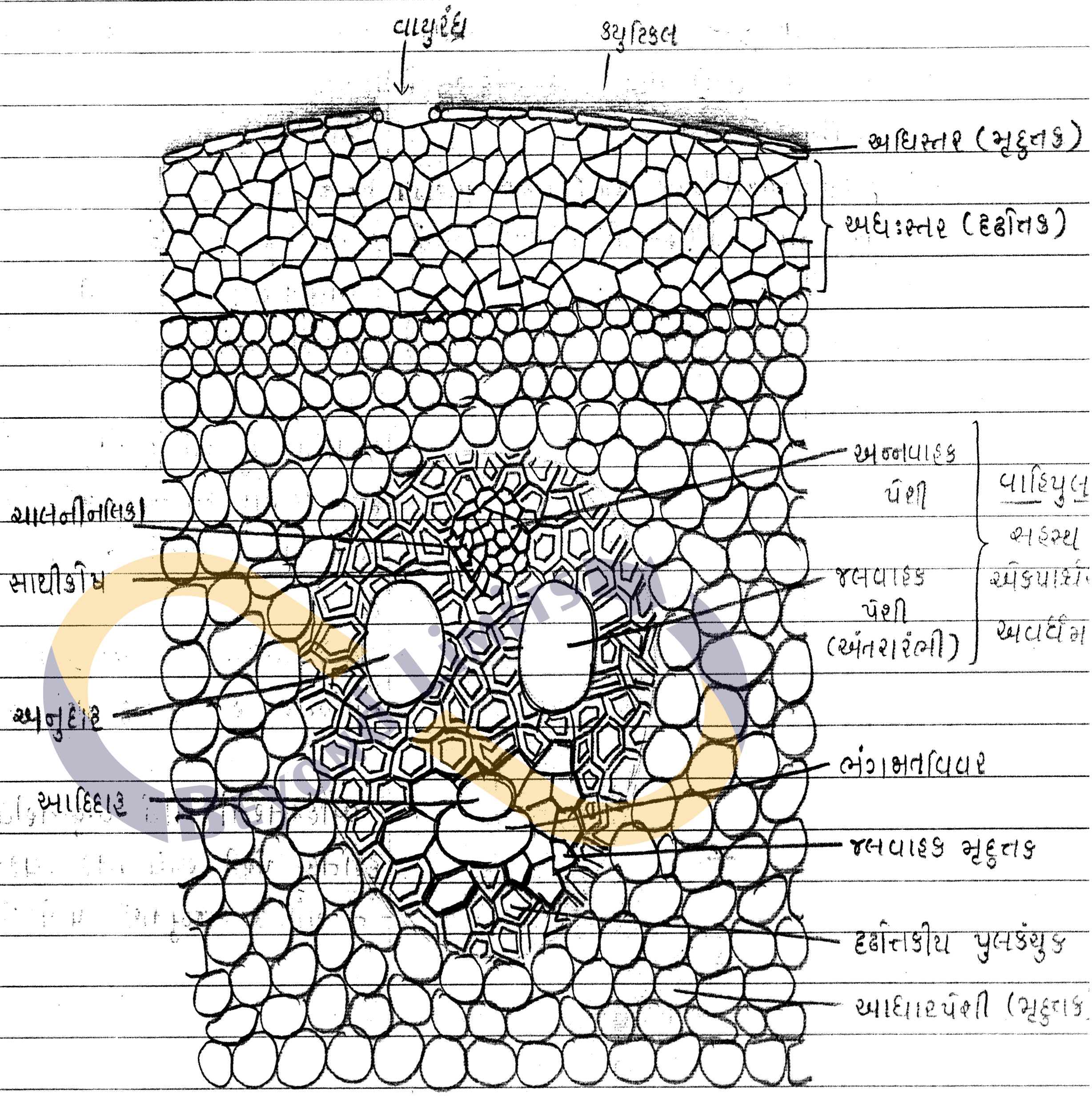
* દ્વિદળીનું પ્રકાંડ :



દ્વિદળી પ્રકાંડનો આડો છેદ
સૂર્યમુખીનું પ્રકાંડ

PAGE No. Gopani
DATE

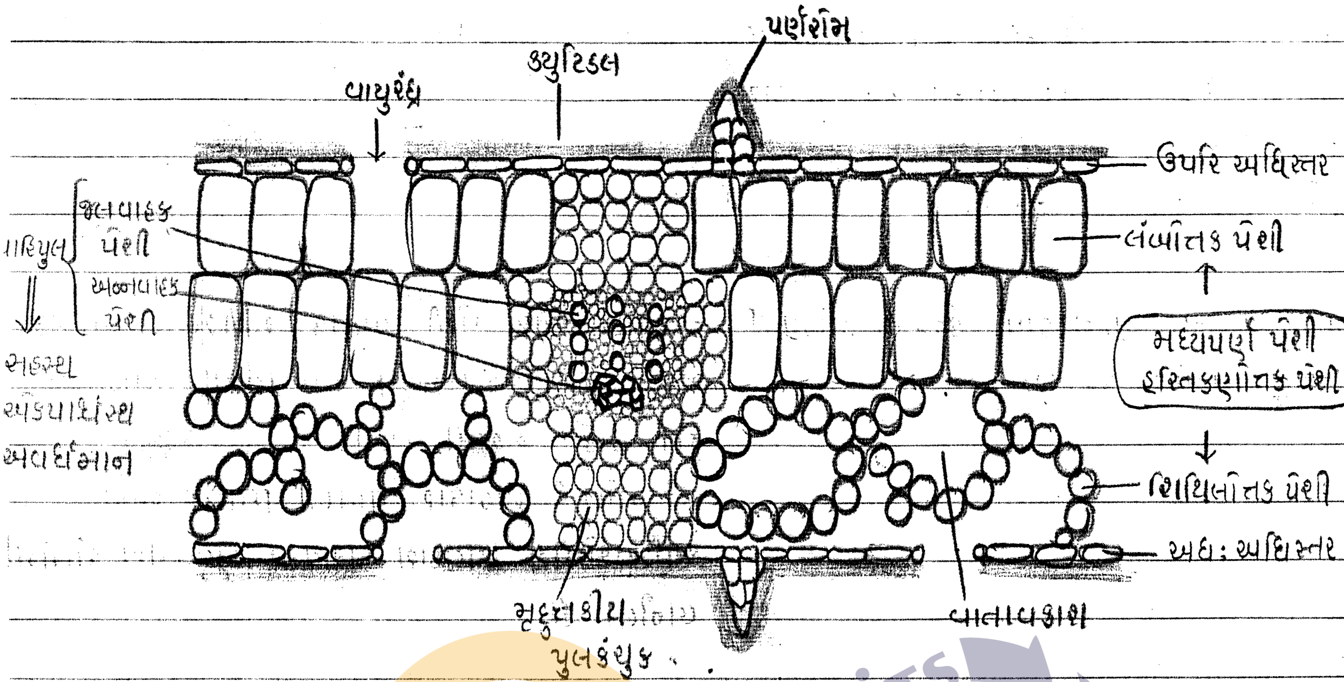
* એકદળીનું પ્રકાંડ :-



એકદળીનું પ્રકાંડ : આડો છેદ
મકાઈ નું પ્રકાંડ : અનુપ્રસ્થ છેદ

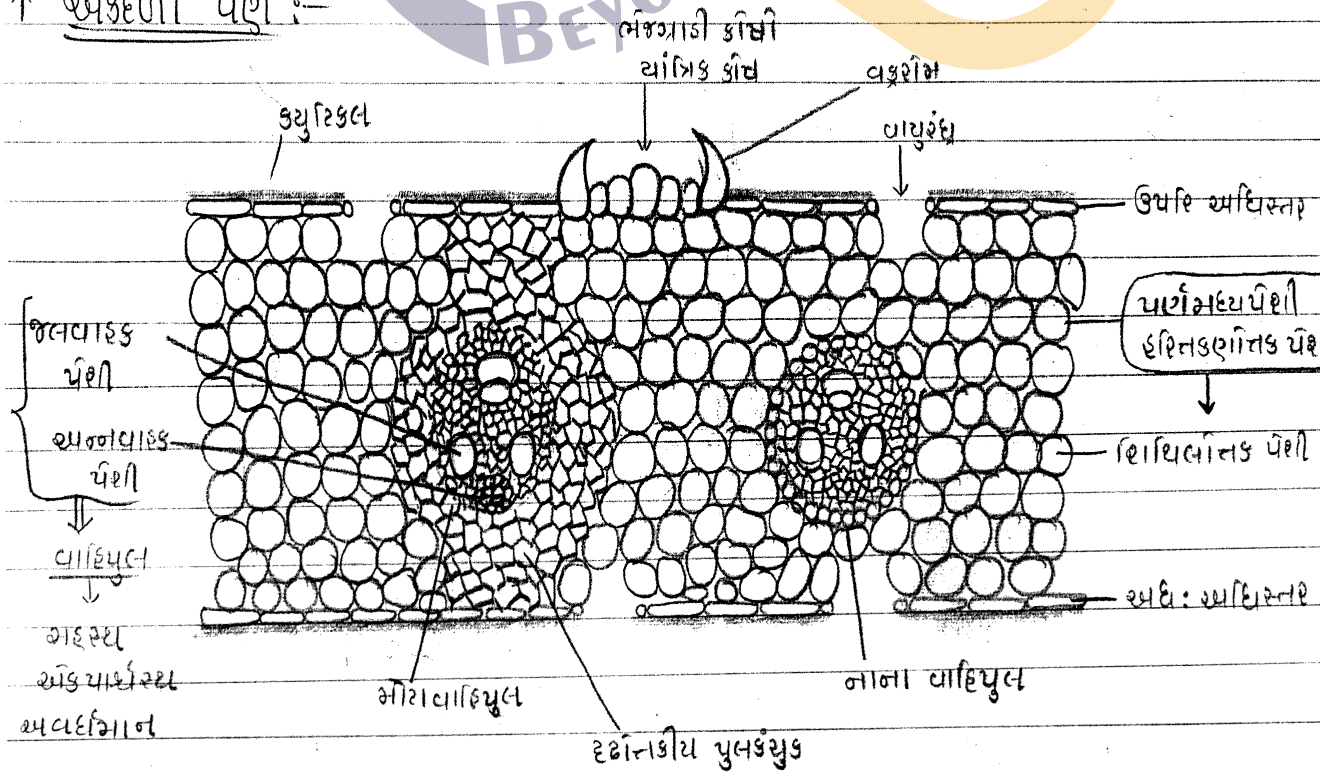
PAGE No. Gopani
DATE

* દ્વિદળી પર્ણ :—



દ્વિદળીનું / સૂર્યમુખીનું પર્ણ

* એકદળી પર્ણ :—



એકદળી / મકાઈનું પર્ણ

કાર્બોદિત

➪ ત્રણ પ્રકાર : 1) મોનો સેકકેરાઇડ (એક એકમ)
2) ઓલિગોસેકકેરાઇડ (2 થી 10 એકમ)
3) પોલિસેકકેરાઇડ (10 થી વધુ એકમ)

[1] મોનોસેક્કેરાઇડ :– $C_n(H_2O)_m$ જ્યાં $n = m \Rightarrow C_n(H_2O)_n$

'C' ની સંખ્યા \ ક્રિયાશીલ સમૂહ	આલ્ડિહાઇડ (-CHO) આલ્ડોઝ	કિટોન (>C=0) કિટોઝ	અણુસૂત્ર (stereoisomer)
3C - ટ્રાયોઝ	ગ્લિસરાલ્ડિહાઇડ ગ્લિસરોઝ (GAL)	ડાયહાઇડ્રોકિસ એસિટોન (DHA)	$C_3H_6O_3$
4C - ટેટ્રોઝ	ઇરિથ્રોઝ	ઇરિથ્રુલોઝ	$C_4H_8O_4$
5C - પેન્ટોઝ	રિબોઝ, ડિઓકિસરિબોઝ ઝાયલોઝ, એરાબિનોઝ	રિબ્યુલોઝ ઝાયલ્યુલોઝ	$C_5H_{10}O_5$
6C - હેકસોઝ	ગ્લુકોઝ, ગેલેકટોઝ, મેનોઝ	ફ્રુકટોઝ	$C_6H_{12}O_6$
7C - હેપ્ટોઝ	ગ્લુકોહેપ્ટોઝ	સેડોહેપ્ટયુલોઝ	$C_7H_{14}O_7$

ડાય સેક્કેરાઇડ $[C_n(H_2O)_{n-1}]$

➪ એક મોનો સેકકેરાઇડનો **આલ્ડિહાઇડ કે કિટોન સમૂહ**, બીજા મોનો સેકકેરાઇડના **આલ્કોહોલ/હાઇડ્રોકિસલ** સમૂહ સાથે પ્રક્રિયા કરે, જેથી ગ્લાયકોસિડિક બંધની રચના થાય છે.

➪ તે વખતે નિર્જલીકરણ/ડિહાઇડ્રેશનની ક્રિયા થાય છે. પાણીનો એક અણુ છૂટો પડે છે.

➪ ખાસ કરીને મોનોસેકકેરાઇડની હેકસોઝ શર્કરા એકબીજા સાથે જોડાય છે. તેથી રાસાયણીક સૂત્ર $C_{12}H_{22}O_{11}$ છે.

પોલીસેક્કેરાઇડ $(C_6H_{10}O_5)_n$

➪ પોલીસેકકેરાઇડ શૃંખલાનો એક છેડો (શરૂઆતનો - ડાબો) નોન-રિડયુસિંગ હોય છે, જ્યારે બીજો છેડો (અંતિમ - જમણો) રિડયુસિંગ હોય છે.

➪ રચનાને આધારે તેના મુખ્ય <u>બે પ્રકાર</u> છે.

હોમો પોલીસેકકેરાઇડ(સમ)
1) સેલ્યુલોઝ - (β ગ્લુકોઝ)
2) સ્ટાર્ચ - (α ગ્લુકોઝ)
3) ગ્લાયકોજન (α ગ્લુકોઝ)
4) કાઇટીન (NAG)
5) ઇન્યુલિન (ફ્રુકટોઝ)

હેટરો પોલીસેકકેરાઇડ(વિષમ)
1) હાયલ્યુરોનિક એસિડ
2) કોન્ડ્રીઓટીન
3) હિપેરીન
4) પેકિટન્સ
5) હેમિ સેલ્યુલોઝ

હોમોપોલીસેક્કેરાઇડ

* **સેલ્યુલોઝ** :- β - ગ્લુકોઝનો હોમો પોલિમર (β 1-4 ગ્લાયકોસિડિક બંધ)
- 1 માઇક્રોફાઇબ્રીલ → 80 સેલ્યુલોઝના અણુનો બનેલો હોય છે.
- β-ગ્લુકોઝનું રેખિય પોલિમર
- વનસ્પતિની કોષદિવાલનો બંધારણીય એકમ.
- વનસ્પતિના પલ્પમાંથી બનાવવામાં આવતો કાગળ સેલ્યુલોઝનો છે.
- લાકડામાં 50% સેલ્યુલોઝ
- કપાસમાં 90% સેલ્યુલોઝ (કોટન તંતુ)

➪ સેલ્યુલોઝ જટિલ કુંતલમય રચના ધરાવતો નથી. તેથી તે આયોડીન (I_2)ને પકડી શકતો નથી. (જોડાઇ શકતો નથી.)

* **સ્ટાર્ચ** :- α-ગ્લુકોઝનો હોમો પોલિમર (α-1,4 ગ્લાયકોસિડિક બંધ)

➪ સ્ટાર્ચ દ્વિતિયક કુંતલમય બંધારણ ધરાવે છે. તેથી તે કુંતલમય બંધારણમાં I_2 ને પકડી શકે છે. અને 'સ્ટાર્ચ-I_2' સાથે વાદળી/જાંબલી રંગ આપે છે.
- વનસ્પતિમાં ખોરાક સંગ્રહ સ્ટાર્ચ સ્વરૂપે થાય છે.

S.P. Sir

➪ તે મુખ્યત્વે બે પ્રકારની શૃંખલા ધરાવે છે.

1) એમાયલોઝ (10-20%) - અશાખિત (α 1-4)

2) એમાયલોપેક્ટિન (80-90%) - શાખિત (α 1-4 + α 1-6)

* **ગ્લાયકોજન :-** α-ગ્લુકોઝનો હોમો પોલિમર (α 1-4 + α 1-6)

➪ એમાયલોપેક્ટિન સ્વરૂપમાં શાખિત (α 1-4 + α 1-6)

➪ પ્રાણીમાં ખોરાક ગ્લાયકોજન તરીકે સંગ્રહ પામે છે. (ફૂગમાં પણ)

➪ સંગ્રહસ્થાન : યકૃત & સ્નાયુઓ. સ્નાયુ કરતા યકૃતમાં વધુ સંગ્રહ થાય છે.

➪ 'પ્રાણીજ સ્ટાર્ચ' તરીકે ઓળખાય છે.

* **ઈન્યુલિન :-** (β 1-2 ગ્લાયકોસિડિક બંધ)

- તે ફ્રુકટોઝનો પોલિમર છે. (રૈખિય પોલિમર-અશાખિત)
- તે જલદ્રાવ્ય પોલિસેકકેરાઇડ છે.

* **કાઈટીન :-** (β 1-4 ગ્લાયકોસિડિક બંધ)

- N-એસિટાઇલ ગ્લુકોઝએમાઇન (NAG) નું પોલિમર (રૈખિય-અશાખિત)
- સંધિપાદ સમુદાયના બર્હિકંકાલનો મહત્વનો ઘટક.
- ફૂગની કોષદિવાલનો ઘટક.
- તેને 'ફૂગજન્ય સેલ્યુલોઝ' કહે છે.

સંયુગ્મી કાર્બોદિત or જટિલ કાર્બોદિત

(1) મ્યુકોપોલિસેક્કેરાઇડ :-

* હાયલ્યુરોનિક એસિડ : - D-ગ્લુકરોનિક એસિડ + N-એસિટાઇલ ગ્લુકોઝ એમાઇન (NAG) - $C_8H_{15}NO_6$

- સંયોજક પેશીમાં લ્યૂબ્રિકેન્ટ એજન્ટ તરીકે.

* કોન્ડ્રીઓટીન : - D-ગ્લુકરોનિક એસિડ + N-એસિટાઇલ ગેલેકટોઝ એમાઇન

- સંયોજક પેશીમાં જોવા મળે. - સાંધામાં

લિપિડ (ચરબી)

➪ ચરબી તથા તેના વ્યુત્પન્નોને સામુહિક રીતે લિપિડ કહે છે.

લિપિડનું બંધારણ

- આલ્કોહોલ
  - -OH સમૂહ
  - તેનો એક અણુ
  - મોનો હાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલ → એક -OH સમૂહ →
    - મિથેનોલ → CH_3OH
    - ઈથેનોલ → C_2H_5OH
    - પ્રોપેનોલ → C_3H_7OH
  - ટ્રાય હાઇડ્રોક્સિ આલ્કોહોલ → 3 -OH સમૂહ → ગ્લિસરોલ →
    - H_2C-OH
    - $HC-OH$
    - H_2C-OH
- ફેટિએસિડ
  - -COOH સમૂહ
  - તેના 1 થી 3 અણુ
  - સંતૃપ્ત
    - C-C એક બંધ
    - નવા -H કે -X જોડાઇ શકતા નથી
    - ઓછા ક્રિયાશીલ
    - શરીરમાં જમા થાય
    - મેદસ્વીતા પ્રેરે
  - અસંતૃપ્ત
    - C=C દ્વિબંધ
    - નવા -H કે -X જોડાઇ શકે છે.
    - વધુ ક્રિયાશીલ
    - શરીરમાં ચયાપચય થઇ શકે.
    - ઊર્જા પૂરી પાડે.

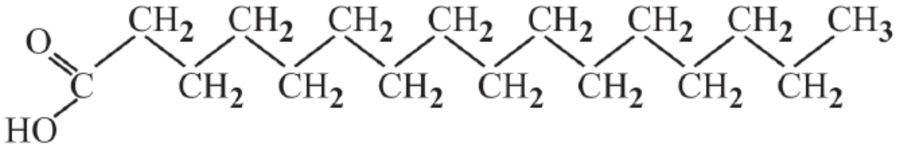
C. P. Sir

ફેટિ એસિડ (2 થી 20 કાર્બનની શૃંખલા)

- સંતૃપ્ત (ઘન સ્વરૂપ)
  - ટુંકી શૃંખલાયુકત (2 થી 8 કાર્બન)
    - એસિટિક એસિડ (2C)
    - પ્રોપિયોનિક એસિડ (3C)
    - બ્યુટિરિક એસિડ (4C)
  - લાંબી શૃંખલાયુકત (8 થી વધુ કાર્બન)
    - લોરિક એસિડ (12C)
    - મિરિસ્ટીક એસિડ (14C)
    - પામિટિક એસિડ (16C)
    - સ્ટિયરિક એસિડ (18C)
    - એરેકીડીક એસિડ (20C)
- અસંતૃપ્ત (પ્રવાહી સ્વરૂપ)
  - ટુંકી શૃંખલાયુકત (2 થી 8 કાર્બન)
    - ક્રોટોનિક એસિડ (4C)(1DB) (ω-2)
  - લાંબી શૃંખલાયુકત (8 થી વધુ કાર્બન)
    - પામિટોલિક એસિડ (16C)(1DB)
    - ઓલિક એસિડ (18C) (1DB)
    - લિનોલિક એસિડ (18C) (2DB)
    - લિનોલેનિક એસિડ (18C) (3DB)
    - એરેકીડોનિક એસિડ (20C) (4DB)

❁ ફેટિએસિડના બંધારણ :-

➩ પામિટિક એસિડ = (16C)
$CH_3(CH_2)_{14}COOH$



લિપિડના પ્રકાર
↓

સાદાલિપિડ
↓
- એક આલ્કોહોલ
- 1 થી 3 ફેટિ એસિડ

ટ્રાયગ્લિસરાઇડ
↓
એક આલ્કોહોલ (3-OH)
3 ફેટિ એસિડ
↓
ટ્રાય હાઇડ્રોકિસ આલ્કોહોલ
(ટ્રાયહાઇડ્રોકિસ પ્રોપેન)

ચરબી (fat)
↓
- સામાન્ય તાપમાને ઘન સ્વરૂપે
- ઊંચા ગલનબિંદુ
- માખણ, ઘી
- પ્રાણીજ ચરબી
- વનસ્પતિ ઘી

તેલ (oil)
↓
- સામાન્ય તાપમાને પ્રવાહી સ્વરૂપે
- નીચા ગલનબિંદુ (Ginegelly oil)
- તેલ
- ફિશલિવર ઓઇલ

મીણ [મોનોગ્લિસરાઇડ]
↓
એક આલ્કોહોલ (1-OH)
એક ફેટિએસિડ
↓
મોનોહાઇડ્રોકિસ આલ્કોહોલ
↓
લાંબી શૃંખલા યુક્ત સંતૃપ્ત ફેટિએસિડ
↓
eg - ક્યુટીન, સ્યુબેરીન, (વનસ્પતિમાં)
- પેરાફિન, સિબમ

જટિલ લિપિડ
↓
- આલ્કોહોલ
- + ફેટિએસિડ
- + બિનલિપિડ ઘટક
↓
ફોસ્ફરસ - ફોસ્ફોલિપિડ
કાર્બોદિત - ગ્લાયકોલિપિડ
પ્રોટીન - લિપોપ્રોટીન
↓
કોષરસપટલમાં જોવા મળે.

સ્ટિરોઇડ
↓
ફેટીએસિડ હોતા નથી.

સ્ટેરોલ
↓
-OH સમૂહ હાજર
- >C = O કે
- COOH
હોતા નથી.
↓
- કોલેસ્ટેરોલ
- અર્ગોસ્ટેરોલ

સ્ટેરોન
↓
- >C = O કે
- COOH હોય
↓
કોર્ટિઝોન
ઇસ્ટ્રોજન
પ્રોજેસ્ટેરોન
ટેસ્ટોસ્ટેરોન
↓
સ્ટિરોઇડ
અંતઃસ્ત્રાવો

S.P. SiR

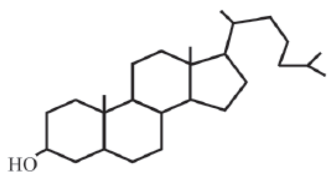
❁ ટ્રાયગ્લિસરાઇડનું બંધારણ :-

ગ્લિસરોલ		ફેટીએસિડ		ટ્રાયગ્લિસરાઇડ
$H_2C - OH$		$HO\,OC - R_1$	નિર્જલીકરણ $3H_2O$	$H_2C - O - OC - R_1$
$HC - OH$	+	$HO\,OC - R_2$	⟶	$HC - O - OC - R_2$
$H_2C - OH$		$HO\,OC - R_3$		$H_2C - O - OC - R_3$
ગ્લિસરોલ ટ્રાયહાઇડ્રોકિસ પ્રોપેન (એક અણુ)		ફેટીએસિડ (ત્રણ અણુ)		ટ્રાયગ્લિસરાઇડ (ત્રણ એસ્ટર બંધ)

ફેટીએસિડનું ગ્લિસરોલ સાથે એસ્ટીકરણ થયેલું છે - એસ્ટરબંધ (-C-O-O-C-)

❁ કોલેસ્ટેરોલ :-

➩ કોષરસ પટલના બંધારણમાં
➩ મજજાપડના બંધારણમાં
➩ રૂધિરમાં વધુ પ્રમાણમાં હૃદયરોગ પ્રેરે છે.
➩ તે પ્રાણીઓમાં જોવા મળે.



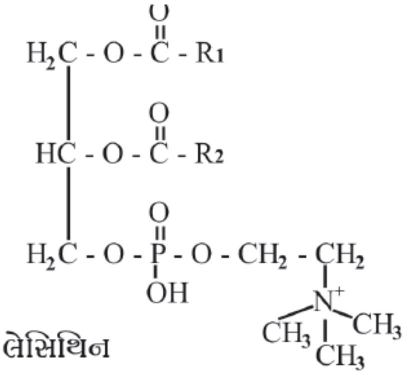
કોલેસ્ટેરોલ
↓
4 રિંગનું બંધારણ
3 - સાયકલો હેકઝેન રિંગ
1 - સાયકલો પેન્ટન રિંગ

❀ **ફોસ્ફોલિપિડ :-**

➪ eg - લેસિથિન → ઇંડાની જરદીમાં, તેલીબિયામાં, રૂધિરમાં જોવા મળે.

➪ કોષરસસ્તરના બંધારણમાં જરૂરી છે.

➪ eg - સ્ફિન્ગોમાયેલીન - ચેતાકોષમાં મજ્જાપડના બંધારણમાં (ઊર્મિવેગને ચેતાતુંતુમાંથી બહાર પ્રસરતો અટકાવે)



લેસિથિન

પ્રોટીન

❖ પ્રોટીન એમિનો એસિડનો પોલીમર છે.

❖ લગભગ 500 જેટલા એમિનો એસિડ જાણીતા છે. પરંતુ માત્ર 20 એમિનો એસિડ જ પ્રોટીનની બનાવટમાં ઉપયોગી છે.

❖ તે એમિનો એસિડનો વિષમ પોલિમર - ''હેટેરા પોલિમર'' છે.

❖ બંધારણીય તત્વો = C, H, O, N + S & P

❖ જીવાવરણમાં સૌથી પ્રભાવી પ્રોટીન : RuBisCO
''રિબ્યુલોઝ બિસફોસ્ફેટ કાર્બોક્ઝાયલેઝ ઓકિસજનેઝ''

❖ પ્રાણીસૃષ્ટિમાં સૌથી પ્રભાવી પ્રોટીન : કોલેજન

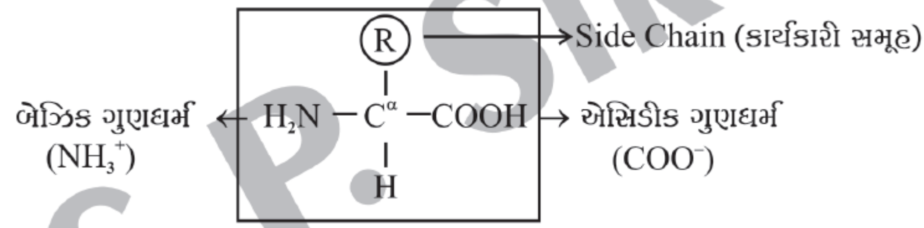
એમિનો એસિડ

→ એમિનો એસિડ એક જ કાર્બન પર - NH_2 એમિનો સમૂહ અને
- COOH કાર્બોક્સિલ સમૂહ ધરાવે છે.

તેથી α કાર્બન (પ્રથમ કાર્બન) ના આધારે તેને α **એમિનો એસિડ** કહે છે.

લગભગ 500 જેટલા એમિનોએસિડ જાણીતા છે.

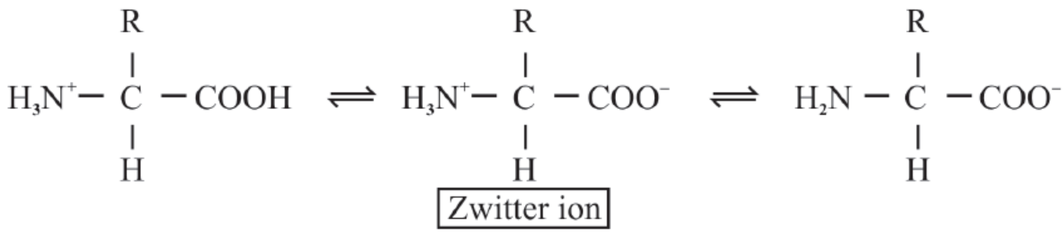
પરંતુ માત્ર 20 એમિનો એસિડ જ પ્રોટીનની બનાવટમાં ઉપયોગી છે.



એમિનો એસિડ (L- ફોર્મ)

→ દરેક એમિનો એસિડ ઊભયગુણધર્મી (એમ્ફોટેરિક) છે.

→ કોષરસમાં મુકત એમિનો એસિડ આયન સ્વરૂપે જોવા મળે છે.



→ તેથી જુદી જુદી pH ના દ્રાવણમાં, એમિનો એસિડનું બંધારણ બદલાય છે.

S.P. Sir

STANDARD Aminoacids

- પ્રોટીન સંશ્લેષણમાં ભાગ ભજવે છે.
- બધા L Form છે.
- કુલ 20 એમિનો એસિડ છે.
- Side Chain 'R' ના આધારે

(લેહનીંજરની પદ્ધતિ - R સમૂહની ધ્રુવીયતાના આધારે)

NON STANDARD Aminoacids

- તે પ્રોટીનના બંધારણમાં હોતા નથી.
- ચયાપચયની ક્રિયામાં ભાગ ભજવે છે.

દા.ત. - ઓર્નિથીન - સિટ્રુલીન, હિસ્ટામાઇન, થાઇરોક્સિન,
- GABA (ગામા એમિનો બ્યુટીરીક એસિડ)
- હાઇડ્રોક્સિ પ્રોલીન

(A) Essential Aminoacids – આવશ્યક એમિનો એસિડ

- તેનું સંશ્લેષણ પ્રાણી શરીરમાં થતું નથી.
- તેથી તેને બહારથી રોજીંદા ખોરાક દ્વારા મેળવવા પડે છે.

(B) Non essential Aminoacids – બિનઆવશ્યક એમિનો એસિડ

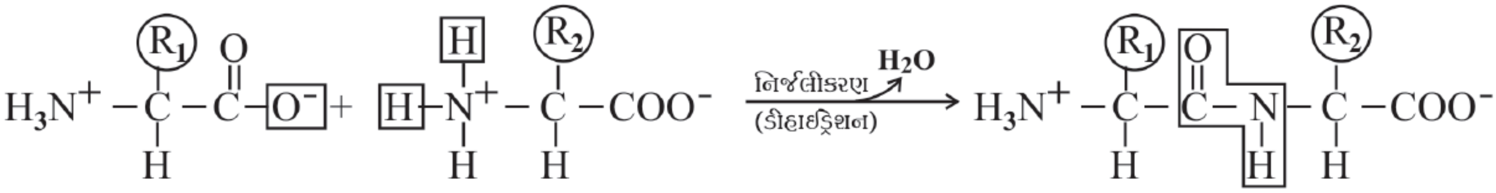
- તેનું સંશ્લેષણ પ્રાણી શરીરમાં થઇ શકે છે.

No.	એમિનોએસિડ	સંજ્ઞા	સંજ્ઞા	સાઇડ ચેઇન (R-કાર્યકારી જુથ)
❖ એલિફેટિક એમિનો એસિડ				
1	ગ્લાયસીન	gly	G	-H
2	એલેનીન	ala	A	$-CH_3$
3	વેલાઇન	val		
4	લ્યુસીન	leu		
5	આઇસોલ્યુસીન	ile		
❖ હાઇડ્રોક્સિલ એમિનો એસિડ				
6	સેરીન	ser	S	$-CH_2-OH$
7	થ્રીઓનીન	thr		
❖ સલ્ફરયુક્ત એમિનો એસિડ				
8	સિસ્ટીન	cys	C	$-CH_2-SH$
9	મિથિઓનીન	met		
❖ એસિડિક એમિનો એસિડ અને તેના એમાઇડ				
10	એસ્પાર્ટીક એસિડ	asp		
11	ગ્લુટામિક એસિડ	glu	E	$-CH_2-CH_2-COO^-$
12	એસ્પાર્જીન	asn		
13	ગ્લુટામિન	gln		
❖ બેઝિક એમિનો એસિડ				
14	લાયસીન	lys		
15	આર્જિનીન	arg		
16	હિસ્ટીડીન	his		
❖ ઈમિનો એમિનો એસિડ (એલિફેટિક)				
17	પ્રોલીન	pro		
❖ એરોમેટિક એમિનો એસિડ				
18	ફિનાઇલ એલેગીન	Phe		
19	ટાયરોસીન	tyr	Y	$-CH_2$ -OH
20	ટ્રીપ્ટોફેન	trp		

S.P. Sir

❖ **ડાયપેપ્ટાઇડ** :- સમાન કે અસમાન પ્રકારના બે એમિનોએસિડના એકમો જોડાઇને ડાયપેપ્ટાઇડ બને છે.

- એક એમિનોએસિડનો -COOH સમૂહ અને બીજા એમિનોએસિડનો - NH_2 સમૂહ વચ્ચે બંધ રચાય છે. આ દરમિયાન પાણીનો અણુ દૂર થાય છે. આ પ્રકારના બંધને **પેપ્ટાઇડબંધ કે એમાઇડ બંધ** કહેવાય છે.



એમિનોએસિડ - 1   એમિનોએસિડ - 2   ડાયપેપ્ટાઇડ (પેપ્ટાઇડ બંધ)

❖ **પોલિપેપ્ટાઇડ** :-

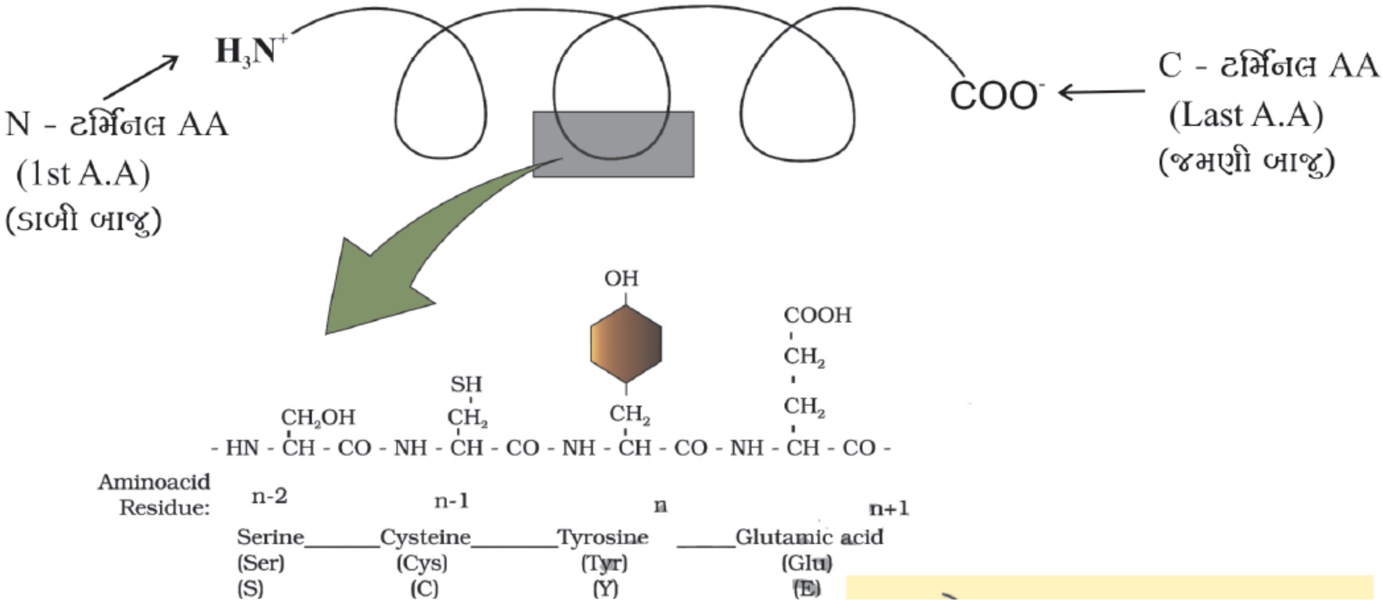
- ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે અનેક એમિનોએસિડના અણુઓ પેપ્ટાઇડબંધથી જોડાતા પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા રચાય છે.
- એક કે વધુ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા વડે પ્રોટીનની રચના થાય છે.
- દરેક પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલામાં મુક્ત એમિનો (-NH_2) સમૂહ ધરાવતા છેડાને એમિનોટર્મિનલ (N-ટર્મિનલ) કહે છે. જ્યારે બીજી બાજુ મુક્ત કાર્બોક્સિલ (-COOH) ધરાવતા છેડાને કાર્બોક્સિલ ટર્મિનલ (C- ટર્મિનલ) કહે છે.

પ્રોટીનનું આણવીક બંધારણ

❖ **પ્રાથમિક રચના** - એમિનો એસિડનો રેખીય શૃંખલા પેપ્ટાઇડ બંધ (એમાઇડ બંધ) વડે જોડાયેલી હોય છે.

- પોલિ પેપ્ટાઇડ શૃંખલા કેટલા એમિનો એસિડ છે, તે કયા પ્રકારના છે અને કયા ક્રમમાં ગોઠવાયા છે. તેના આધારે પ્રોટીનનું પ્રાથમિક બંધારણ નક્કી થાય છે. આ બાબત જનીન નિયંત્રીત છે.
- આ રચના સૌથી વધુ અસ્થાયી હોય છે.

❖ પ્રથમ એમિનો એસિડ (ડાબી બાજુ)ને N - ટર્મિનલ એમિનો એસિડ અને અંતિમ એમિનો એસિડ (જમણી બાજુ)ને C - ટર્મિનલ એમિનો એસિડ કહે છે.



❖ **દ્વિતિયક બંધારણ**- તે કુંતલાકાર કે ચપટી તકતીમય રચના ધરાવે છે.
- તેમાં પેપ્ટાઇડ બંધ ઉપરાંત હાઇડ્રોજન બંધ પણ હોય છે.
- પ્રોટીનમાં ફક્ત Right handed કુંતલ જ જોવા મળે છે.
- કુંતલાકાર શૃંખલાનું જમણી બાજુનું પરિભ્રમણ જોવા મળે છે.

❖ **તૃતિયક બંધારણ** - ત્રિપરિમાણીય બંધારણ

⟶ બે પ્રકારના આકાર   (૧) ફાઇબ્રસ પ્રોટીન (તંતુમય)   (૨) ગ્લોબ્યુલર પ્રોટીન (ગોળાકાર)

❖ **ચતુર્થક બંધારણ** - તૃતિયક રચનાની **બે કે તેથી વધુ પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા,** જુદા જુદા બંધ વડે જોડાઇને ચતુર્થક બંધારણ ધારણ કરે છે.
- આ પ્રકારનું બંધારણ સૌથી વધુ સ્થાયી હોય છે.
- દા.ત. હિમોગ્લોબીન, ઇન્સ્યુલિન, ઇમ્યુનોગ્લોબ્યુલીન
  ($2\alpha + 2\beta$)   (H_2L_2)

S.P. Sir