

# AUGU BIOŲĶĪMIJA

# AUGU BIOĢĪMIJAS PRIEKŠMETS

## ZALIE AUGI – autotrofi organismi

### UZŅEM



### SATUR

ogleklis

ūdeņradis

skābeklis

slāpeklis

sērs

fosfors

### VEIDO

proteīni (CHONSP)

ogļhidrāti (CHO)

lipīdi (CHONSP)

nukleīnskābes (CHONP)

# AUGU BIOĶĪMIJAS PRIEKŠMETS

## **ZAĻIE AUGI – autotrofi organismi**

**ENERĢIJAS AVOTS – FOTOSINTĒZE**

**Atsevišķi augi un atsevišķas autotrofo augu daļas ir HETERŌTROFAS.**

**Gan AUTOTROFI, gan HETEROTROFI – spē iegūt enerģiju un CHONSP, oksidējot organiskās molekulas.**

**Galvenā augu bioķīmiskā īpatnība (atšķirībā no dzīvniekiem): no neorganiskajām vielām veido ne tikai DNS, RNS, proteīnus, bet arī lielu daudzumu sarežģītu savienojumu.**

# AUGU BIOĻĪMĪJAS PRIEKŠMETS

m o l e k u l u l ģ i m e n ģ

STRUKTŪRA

ORGANIZĀCIJA

FUNKCIJAS

**dzīvā matērija**

STRUKTŪRAS KĪMIJA

METABOLISMS

MOLEKULĀRĀ ĢENĒTIKA

p r i n c i p i ā l ā s s f ē r a s

# **AUGU BIOĶĪMIJAS PRIEKŠMETS**

## **BIOKĪMIJA kā starpdisciplināra nozare**

**ORGANISKĀ KĪMIJA**

**FIZIOLOĢIJA**

**ŠŪNAS BIOLOĢIJA**

**BIOFIZIKA**

**ĢENĒTIKA**

# **AUGU BIOĶĪMIJAS PRIEKŠMETS**

## **BIOKĪMIJA kā starpdisciplināra nozare**

**ORGANISKĀ KĪMIJA**

**FIZIOLOĢIJA**

**ŠŪNAS BIOLOĢIJA**

**BIOFIZIKA**

**ĢENĒTIKA**

## **BIOKĪMIJA kā patstāvīga nozare**

- ~ biomolekulu struktūras un to reakcijas**
- ~ fermenti un bioloģiskās katalīzes daba**
- ~ metaboliskie ceļi un to kontrole**
- ~ dzīvības procesu izpratne caur ķīmijas likumiem**

# AUGU BIOĶĪMIJAS PRIEKŠMETS

NO ĶĪMIJAS VIEDOKĻA (**PHYTOCHEMISTRY**):

- ķīmiski dažādu savienojumu galvenās grupas, to īpašības

NO ŠŪNU BIOLOĢIJAS VIEDOKĻA (**BIOLOGICAL CHEMISTRY**):

- dažādu šūnas komponentu bioķīmiskais sastāvs

NO FIZIOLOĢIJAS (FUNKCIONĀLĀ) VIEDOKĻA (**FUNCTIONAL BIOCHEMISTRY**):

- minerālvielu uzņemšana un ieslēgšana metabolismā
- fotosintēze
- elpošana
- regulējošās un signālmolekulas, to sintēze un darbība
- aizsargsavienojumi

NO PRAKTISKĀS IZMANTOŠANAS VIEDOKĻA (**CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS**):

- augu pārtikas ķīmija
- šķiedrvielas un to tehnoloģijas
- farmakoloģija
- kaučuks, sveķi u.c.

PLANT BIOCHEMISTRY. Bonner, Varner (eds.). Academic Press, 1965

- Šūna un tās komponenti
- Fermenti
- Ribosomas
- Kodols
- Šūnas membrānas
- Mitohondriji un elektronu transports
- Hloroplasts
- Šūnapvalka ultrastruktūra un funkcijas
- Enzimoloģija
- Oglekļa ceļš elpošanas metabolismā
- Mono- un oligosaharīdi
- Ciete, indulīns un citi rezerves polisaharīdi
- Šūnapvalka bioģenēze
- Lipīdu vielmaiņa
- Proteīnu vielmaiņa
- Aminoskābju bioģenēze
- Kofermentu biosintēze
- Minerālvielu vielmaiņa
- Sulfātu un nitrātu bioloģiskā redukcija
- Augu skābes
- Alkaloīdu biosintēze
- Tannīni
- Kumarīni, fenilpropanoīdi un lignīns
- Flavonoīdu pigmenti
- Etilēns un poliacetilēni
- Izoprenoīdi
- Steroīdi
- Porfirīni un žults pigmenti
- Sēklu attīstība un dīgšana
- Augļu nogatavošanās
- Šūnu izmēru palielināšanās
- Attīstība
- Bojāeja
- Fotosintēze: oglekļa ceļš
- Fotosintēze: enerģijas ceļš
- Slāpekļa fiksācija



## INTRODUCTION TO PLANT BIOCHEMISTRY. Goodwin, Mercer. Pergamon Press, 1983

- Bioenerģētika
- Augu šūnas struktūra un funkcijas
- Augu šūnas šūnapvalks
- Fotosintēze
- Elpošana
- Ogļhidrātu biosintēze
- Lipīdu vielmaiņa
- Slāpekļa fiksācija, aminoskābju biosintēze, proteīni
- Purīna un pirimidīna bāzes, nukleīnskābes, proteīnu biosintēze
- Terpēni un terpenoīdi
- Hlorofili un hēmi
- Alkaloīdi
- Augu fenoli
- Fitohormoni un radniecīgi savienojumi

## ОСНОВЫ БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ. Кретович. 1971

- Proteīni
- Nukleīnskābes
- Ogļhidrāti
- Lipīdi un taukos šķīstošie pigmenti
- Vitamīni
- Augu sekundārie savienojumi
- Fermenti
- Vielmaiņas nozīme organismā
- Fotosintēze un hemosintēze
- Ogļhidrātu pārvēršanās augos
- Rūgšana un elpošana
- Organisko skābju vielmaiņa augos
- Tauku un lipīdu vielmaiņa
- Augu aminoskābju un proteīnu vielmaiņa
- Vielmaiņas procesu savstarpējā saistība.
- Ārējā vide un vielmaiņa.
- Evolucionārā bioķīmija

## PLANT BIOCHEMISTRY. 4<sup>th</sup> Ed. Heldt, Piechulla, Heldt. Elsevier, 2011

- Lapas šūna sastāv no vairākiem metaboliskajiem kompartmentiem
- Saules gaismas enerģijas izmantošana fotosintēzē ir dzīvības pamats uz zemes
- Fotosintēze ir elektronu transporta process
- Fotosintēze ražo ATF
- Mitohondriji ir šūnas enerģijas stacija
- Kelvina cikls katalizē fotosintētisko CO<sub>2</sub> asimilāciju
- RubisCO oksigenāzes aktivitātes veidotais fosfoglikolāts reciklējas fotoelpošanas ceļā
- Fotosintēze patērē ūdeni
- Polisaharīdi ir fotosintēzē veidoto ogļhidrātu uzglabāšanas un transporta formas
- Nitrāta asimilācija ir nepieciešama organiskās vielas sintēzei
- Slāpekļa fiksācija dod iespēju izmantot gaisa slāpekli augšanai
- Sulfāta asimilācija dod iespēju sintezēt sēru saturošus savienojumus
- Floēmas transports izplata fotoasimilātus uz dažādām patērēšanas un uzglabāšanas vietām
- Slāpekļa asimilācijas produkti uzkrājas augos kā rezerves proteīni
- Lipīdi ir membrānu komponenti un darbojas kā oglekļa uzglabātāji
- Sekundārajiem metabolītiem ir specifiskas ekoloģiskās funkcijas augos
- Izoprenoīdu lielajai daudzveidībai ir dažādas funkcijas augu metabolismā
- Fenilpropanoīdi ir daudzveidīgi augu sekundārie metabolīti un šūnapvalka komponenti
- Daudzveidīgi signāli regulē augšanu un augu orgānu attīstību, adaptējot videi
- Augu šūnai ir trīs dažādi genomi
- Proteīnu biosintēze notiek trīs dažādās šūnas vietās
- Biotehnoloģija izmaina augus lauksaimniecības, pārtikas un rūpniecības vajadzībām

# FUNKCIONĀLĀS GRUPAS AUGU OGANISKAJĀS MOLEKULĀS

Functional group	Structure*	Notation	Examples
Hydroxyl	$R^1-O-H$	$-OH$	Alcohols (e.g. sugars)
Aldehyde	$R^1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash H \end{array}$	$-CHO$	Aldehydes (e.g. open chain forms of aldo-sugars)
Carbonyl	$R^1-C \begin{array}{l} // O \\ - R^2 \end{array}$	$-CO-$	Ketones (e.g. open chain forms of keto-sugars)
Carboxyl	$R^1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash O-H \end{array}$	$-COOH$	Carboxylic acids (e.g. fatty acids, amino acids, dicarboxylic acids)
Amino	$R^1-N \begin{array}{l} / H \\ \backslash H \end{array}$	$-NH_2$	Amines (e.g. amino acids)
Amido	$R^1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash N \begin{array}{l} / H \\ \backslash H \end{array} \end{array}$	$-CO-NH_2$ (or $-CO.NH_2$ )	Amides (e.g. asparagine)
Thiol	$R^1-S-H$	$-SH$	Thiols (e.g. cysteine)
Disulphide	$R^1-S-S-R^2$	$-S-S-$ (or $-S.S-$ )	Disulphides (e.g. cystine)
Ester	$R^1-C \begin{array}{l} // O \\ - O-R^2 \end{array}$	$-CO-O-$ (or $-CO.O-$ )	Esters (e.g. lipids)
Ethers	$R^1-O-R^2$	$-O-$	Ethers

\*R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup> designate structures to which the functional group is attached.