**CLASA A X A**

**CUPRINS:**

I. ȚESUTURI (vegetale și animale)

II.STRUCTURA ȘI FUNCȚIILE FUNDAMENTALE ALE ORGANISMELOR

            II.1 FUNCȚII DE NUTRIȚIE

* NUTRIȚIA AUTOTROFĂ (fotosinteză), NUTRIȚIA HETEROTROFĂ - La fungi, la plante, NUTRIȚIA SIMBIOTROFĂ - licheni
* DIGESTIA
* RESPIRAȚIA
* CIRCULAȚIA
* EXCREȚIA

            II.2 FUNCȚII DE RELAȚIE

* SENSIBILITATEA ( plante, animale - ORGANE DE SIMȚ, SISTEM NERVOS)
* LOCOMOȚIA LA ANIMALE

            II.3 FUNCȚIA DE REPRODUCERE (plante și animale)

**ȚESUTURI**

**Definiție:**țesutul este o grupare de celule interdependente care au aceeași origine, formă, structură și îndeplinesc aceeași funcție

**Clasificare**: țesuturi vegetale și animale

**ȚESUTURI VEGETALE**

**I. Țesuturi embrionare**

**II. Țesuturi definitive**

**I. Țesuturi embrionare (meristeme, țesuturi formatoare)-**formate din celule  care au capacitatea de a se divide intens

**1**. ***apicale***- se află în vârful rădăcinii, tulpinii și ramificațiilor și determină creșterea în lungime

**2**.**intercalare**- se găsesc la internodurile tulpinilor articulate la plantele graminee (grâu, porumnb, orz etc) și determină creșterea în lungime

**II.Țesuturi definitive**- au celule specializate care nu se mai divid

**1*. apărare -***au rol de apărare ( ex: epiderma)

**2.*fundamentale (parenchimuri)***- au rol de a produce sau depozita diferite substanțe

            a) *p. asimilator*- are cloroplaste cu clorofilă, se găsește în frunze și are rol  în fotosinteză

            b) *p. de depozitare*- are rol în depozitarea unor substanțe nutritive (în bulbi, tuberculi, rizomi) și în depozitarea apei (p. acvifer) la plantele din deșert și la plante de pe soluri sărăturate

            c) *p. aerifer*- depozitează aer la plantele acvatice (ex: nufăr)

**3.conducătoare**

a)*lemnos* - conduce seva brută (apă + săruri minerale) de la rădăcină în toată planta  prin vase conducătoare lemnoase (trahee și traheide)

            b)*liberian* - conduce seva elaborată (apă + substanțe organice) de la organele verzi în toată planta prin vase conducătoare liberiene (vase ciuruite sau tuburi ciuruite)

4. **secretoare**: formate din celule care au capacitatea de a produce și elimina diferite substanțe: nectar, latex, uleiuri volatile, rășini, arome, taninuri

**ȚESUTURI ANIMALE**

**I. ȚESUTUL EPITELIAL**

**II. ȚESUTUL CONJUNCTIV**

**III. ȚESUTUL MUSCULAR**

**IV. ȚESUTUL NERVOS**

**I. ȚESUTUL EPITELIAL**

**CLASIFICARE - Epitelii:**

**A. DE ACOPERIRE**

**B. GLANDULARE**

**C. SENZORIALE**

**A. EPITELII DE ACOPERIRE**

- se găsesc la suprafața corpului (epiderma) sau căptușeșc interiorul organelor cavitare formând mucoase

- au rol de protecție

Clasificare:

            1. unistratificat - în vilozități intestinale

            2. pluristratificat - cheratinizat (îngroșat) în epidermă și necheratinizat (neîngroșat) în mucoase

            3. pseudostratificat - (un singur strat dar cu celule la diferite înălțimi) în trahee

**B. EPITELII GLANDULARE**

Tipuri de glande:

            \**exocrine*- produsul lor este eliberat la suprafața pielii printr-un canal (glande sudoripare, sebacee, mamare) sau direct în cavități (glande gastrice, salivare)

            \**endocrine* - produșii lor  se numesc hormoni și se varsă direct în sânge (hipofiza, epifiza, tiroidă)

            \**mixte*(exocrine și endocrine): pancreas, ovar, testicul

**C. EPITELII SENZORIALE**

- sunt alcătuite din celule care au capacitatea de a recepționa diferite informații din mediul extern și intern și îi transformă în impuls nervos, intră în alcătuirea organelor de simț

**II. ȚESUTUL CONJUNCTIV**

- este format din celule conjunctive, fibre (de colagen, reticulină, elastice) și substanță fundamentală (moale, semidură, dură, fluidă)

Clasificare:

            A. **Țesuturi conjunctive moi**: *lax* (în sânge),*adipos* (în hipoderm și în jurul unor organe - ochi, rinichi),*reticulat* (în splină și ganglioni), *fibros* (ligamente și tendoane), e*lastic* (plămâmi, corzi vocale)

            B.**Țesutul conjunctiv semidur (cartilaginos):**

**-**substanța fundamentală este impregnată cu condrină (săruri de Na și Ca)

Clasificare:

            1. *hialin*- în cartilaje și suprafețe articulare

            2. *elastic* - în pavilionul urechii

            3. *fibros* - în discuri intervertebrale și meniscuri articulare

C.**Țesutul conjunctiv dur (osos):**

**-**substanța fundamentală este impregnată cu oseină(săruri de Ca și P)

- substanța fundamentală și celulele osoase se dispun sub formă de lamele osoase

Clasificare:

            1.*compact*( lamelele osoase se dispun concentric  în jurul unor canale -canalele Havers -  care conțin vase și nervi; se află în diafiza oaselor lungi și la periferia oaselor scurte și late)

            2. *spongios*( lamelele osoase se întretaie si fornează niște cavități numite areole; se află în epifize și în interiorul oaselor scurte și late)

**III. ȚESUTUL MUSCULAR**

- celula musculară se numește *fibră musculară* ( are organite specifice numite miofibrile)

Clasificare:

1.*striat* (fibra este cilindrică cu mai mulți nuclei; intră în alcătuirea mușchilor scheletici dar și în unele organe interne: limbă, faringe)

2. neted (fibra este fusiformă cu un singur nucleu; intră în alcătuirea mușchilor organelor interne)

**IV. ȚESUTUL NERVOS**

- este format din neuroni și celulele gliale

*Neuronii*= sunt celule specializate în generarea și conducerea impulsurilor nervoase

Structura neuronului:

1. corpul celular (neuronal) - formează substanța cenușie a sistemului nervos

2. prelungiri (dendrite și axon) - formează fibre nervoase care intră în alcătuirea substanței albe a sistemului nervos și în structura nervilor

Axonul: este o prelungire unică acoperită de 3 teci:

            1. teaca de mielină

            2. teaca Schwann

            3. teaca Henle (acoperă și ultimile prelungiri ale neuronului)

- ultimile prelungiri ale neuronului se numesc *butoni terminali*care conțin vezicule cu mediatori chimici cu rol în trasmiterea impulsului nervos

*Sinapsa*: este legătura dintre neuroni și este formată din:

            1. neuron presinaptic (buton terminal)

            2. spațiu (fantă sinaptică)

            3. neuron postsinaptic (dendrită sau corp celular)

*Celulele gliale*:

- sunt în număr de 10 ori mai mare decat neuronii

- au forme și mărimi diferite

- se divid intens

- funcții: sinteză de mielină, hrănirea neuronilor, fagocitoza neuronilor distruși, susținere

**STRUCTURA ȘI FUNCȚIILE FUNDAMENTALE ALE ORGANISMELOR**

**FUNCȚII DE NUTRIȚIE**

**NUTRIȚIA AUTOTROFĂ**

**FOTOSINTEZA**

**\***Definiție: fotosinteza este procesul prin care se sintetizează substanțe organice din substanțe anorganice (CO2, H2O, săruri minerale) cu ajutorul luminii captată de pigmenții asimilatori și cu eliberare de O2

            \*Ecuația fotosintezei:

CO2 + H2O + săruri minerale → substanțe organice + O2↑

Organul vegetal specializat în fotosinteză este ***frunza***

            \* Etapele fotosintezei:

*1. faza de lumină*

            - necesită prezența luminii

            - cea mai importantă reacție este *fotoliza apei* (descompunerea apei în H2 și O2)

            - O2 este eliberat în atmosferă și provine din apă

            - H2 va fi utilizat pentru sinteza unei substanțe numite NADP care va îngloba energie; de asemenea se sintetizează și ATP care va îngloba energie

*2. faza de întuneric*

            - nu necesită prezența luminii, energia este dată de ATP și NADP

            - constă într-o serie de reacții ciclice în care H2 și CO2 sunt fixați până la substanțe organice

            \* Pigmenții asimilatori:

- sunt localizați în grana cloroplastului

- tipuri: clorofilă a și b ( verde), caroten (portocaliu) și xantofilă (galben)

            \* Importanța fotosintezei:

- este sursă principală de substanțe organice

- menținerea constantă a atmosferei

- sursă de materii prime, hrană și energie

- a dus la formarea combustibililor fosili

- stă la baza producției agricole și silvice

\* Evidențierea procesului de fotosinteză:

1. procedee bazate pe evidențierea producerii O2

2. procedee bazate pe evidențierea consumului de CO2

3. procedee bazate pe evidențieea substanțelor organice sintetizate

**NUTRIȚIA HETEROTROFĂ**

**Nutriția saprofită:** este caracteristică organismelor care trăiesc pe seama altor organisme intrate în descompunere

- este întălnită la *ciuperci*care absorb diferite substanțe organice dizolvate în apă sau descompun substanțe organice

Importanța organismelor saprofite:

- descompun resturi organice în minerale  care sunt redate mediului (circuitul elementelor în natură și igenizarea mediului)

- unele saprofite descompun poluanți cum ar fi petrolul și masele plastice

- unele produc antibiotice: de exemplu penicilina produsă de mucegaiul verde - albăstrui

**Nutriția parazită:**este caracteristicăorganismelor care trăiesc pe seama altor organisme vii , producându-le anumite modificări datorită toxinelor eliberate

- bolile produse de ciuperci se numesc micoze (de ex: tricofița - boală de piele)

- plantele parazite își pierd clorofila, devin albicioase și își extrag substanțele organice din alte plante cu ajutorul haustorilor (de ex: cuscuta = torțelul, lupoaia, muma pădurii)

**NUTRIȚIA SIMBIONTĂ**

            Lichenii= simbioză dintre o algă verde unicelulară și o ciupercă; alga face fotosinteză și furnizează substanțe organice, iar ciuperca absoarbe din sol apă și săruri minerale

**DIGESTIA LA ANIMALE**

**Digestia**= cuprinde transformarea alimentelor în nutrimente (absorbite în sânge și transportate la celule și țesuturi)

            Digestia poate fi:

1. *intracelulară*

            - se formează la nivelul vacuolelor digestive care se formează prin fagocitoză (înglobarea unor substanțe solide) și pinocitoză (substanțe lichide)

            - se întălnește la protozoare, spongieri și celenterate, iar la animalele superioare se menține ca funcție de apărare prin leucocite

2*. extracelulară* - se realizează la nivelul tubului digestiv

**SISTEMUL DIGESTIV LA MAMIFERE**

**E**ste format din tubul digestiv (cavitate bucală, faringe, esofag, stomac, intestin subțire, intestin gros) și glande anexe(salivare, ficat, pancreas)

1. Cavitatea bucală:

- este zona de recepție a hranei

- aici se află dinții (incisivi, canini, premolari și molari) și limba (organ muscular cu rol de masticație și deglutiție)

            Digestia bucală= totalitatea transformărilor mecanice, fizice și chimice care duc la formarea bolului alimentar (alimentele sunt mărunțite cu ajutorul dinților și îmbibate cu salivă)

            - saliva conține apă, mucus, ioni minerali, lizozim (substanță bactericidă) și amilază salivară = ptialina ( enzimă care hidrolizează amidonul preparat până la dextrine și maltoză)

            - bolul alimentar este înghițit prin fenomenul de deglutiție

2. Faringe = este componentă comună a sistemului digestiv și respirator

3. Esofag = este un tub care leagă faringele de stomac, se deschide în stomac prin orificiul cardia

4. Stomac

            - e localizat în partea superioară a cavității abdominale sub diafragmă și comunică cu esofagul prin orificiul cardia și cu intestinul subțire (duoden) prin orificiul  piloric

            - majoritatea mamiferelor au stomac unicameral, excepție rumegătoarele care au stomac tetracameral (ierbar, ciur, foios, cheag = stomac propriu-zis)

            Digestia gastrică: bolul alimentar ajuns în stomac este supus acțiunii *sucului gastric* (apă, mucus, ioni minerali, HCl, enzime)

            Tipuri de enzime:

a. pepsina (hidrolizează proteinele în albumoze și peptone), pepsina este activată de HCl

            pepsinogen  →  pepsină

            (inactiv)                (activă)

b. labferment (coagulează laptele în prezența ionilor de Ca2+)

c. lipază gastrică (hidrolizează grăsimile în acizi grași și glicerol)

            HCl - activează pepsinogenul și impiedică dezvoltarea germenilor din stomac

            În stomac se formează chimul gastric care trece fracționat prin orificul piloric în intestinul subțire.

5. Intestinul subțire

- este cel mai lung segment al tubului digestiv (este scurt la carnivore, mediu la omnivore și lung la erbivore)

- este format din*duoden* (porțiune fixă în care se află pancreasul) și jejun șiileon (intestin liber care prezintă anse duodenale)

- mucoasa intestinului prezintă vilozități intestinale (în formă de deget care au o bogată rețea de capilare și un vas limfatic central pentru preluarea substanțelor absorbite)

            Digestia intestinală

- în intestinul subțire se varsă bila (secretată de ficat), sucul pancreatic (secretat de pancreas) și sucul intestinal (secretat de mucoasa intestinală)

Bila :

1. săruri biliare - emulsionează grăsimile

2. pigmenți biliari - dau culoare fecalelor și urinei

3. colesterol și lecitină - asigură absorbția grăsimilor

            - nu conține enzime

            Sucul pancreatic:

1. enzime proteolitice (tripsină, chemotripsină, carboxipeptidază, elastază, colagenază) - hidrolizează proteinele până la oligopeptide chiar aminoacizi

2. lipază pancreatică - hidrolizează grăsimile în acizi grași și glicerol

3. amilază pancreatică - transformă amidonul crud până la maltoză

            Sucul intestinal:

1. enzime proteolitice (oligopeptidaze) - hidrolizează oligopeptidele până la aminoacizi

2. enzime lipolitice (lipază intestinală) - hidrolizează lipidele până la acizi grași și glicerol

3.  enzime glicolitice (dizaharidaze): maltază, lactază, zaharază - degradează dizaharidele (maltoză, lactoză, zaharoză) până la monozaharide (glucoză, fructoză, galactoză)

            Produșii finali ai digestiei (nutrimente) sunt:

1. aminoacizi - rezultate din proteine

2. monozaharide (glucoză, fructoză, galactoză) - rezultate din glucide

3. acizi grași și glicerol - rezultate din lipide

În final se formează chilul intestinal

            Absorbția intestinală: reprezintă trecerea produșilor finali, a apei, ionilor minerali și vitaminelor din intestin în sânge

Adaptări ale mucoasei intestinale:

            - suprafață mare de absorbție datorită unor cute ale mucoasei : valvule conivente (pliuri mari), vilozități intestinale și microvili la polul apical al celulelor intestinale

            - grosimea mică a mucoasei

            - vascularizația bogată

  Resturile nedigerate + apă + ioni trec prin valvula ileo-cecală în intestinul gros

6. Intestinul gros:

- comunică cu cel subțire prin orificiul ileo- cecal

            a) cecum - cu apendice

            b) colon (ascendent, transvers, descendent, sigmoid)

            c) rect - cu orificiul anal

-intestinele sunt suspendate de peretele abdominal prin peritoneu

La nivelul lui se formează materiile fecale în urma unor procese de fermentație, putrefacție, a absorbției apei

            Glandele anexe:

a) glande salivare

b) ficatul (cea mai mare glandă din corp, localizat în dreapta stomacului sub diafragm, secretă sucul biliar care se varsă în duoden)

c) pancreasul (situat sub stomac, secretă sucul pancreatic care se varsă în duoden)

**RESPIRAȚIA**

Definiție: este procesul prin care substanțele organice sunt degradate prin oxidare (ardere) la nivel celular cu producere de energie.

            Tipuri de respirație: aerobă și anaerobă

1. Respirația aerobă: în prezența O2

- constă în oxidarea substanțelor organice (ardere) până la CO2, H2O și energie (în cantitate mare)

Ecuația:

*substanțe organice + O2→ CO2 + H2O + energie*

- energia este înmagazinată în molecule de ATP

- respirația aerobă este opusul fotosintezei și se desfășoară în mitocondrii

2. Respirația anaerobă: în lipsa O2

- constă în oxidarea parțială a subsranțelor organice rezultând un produs intermediar, CO2și energie (în cantitate mai mică)

Ecuație:

*substanța organică A → substanța organică B + CO2  + energie*

- este întâlnită la ciuperci, bacterii și în țesutul plantelor superioare

- la microorganisme respirația anaerobă se numește *fermentație*

Tipuri de fermentații:

            1. Fermentația alcoolică - constă în transformarea glucozei în alcool etilic și CO2în prezența unor ciuperci (drojdii), de ex: drojdia de bere, drojdia vinului

            Aplicații : fabricarea pâinii și obținerea alcoolului

            2. Fermentația acetică: (în prezența O2) - constă în transformarea alcoolului etilic în acid acetic cu ajutorul unor bacterii de genul Acetobacter, Mycoderma aceti

            Aplicații : are rol în obținerea oțetului,murături

            3. Fermentația lactică: - constă în transformarea 1 moleculă de glucoză în 2 molecule de acid lactic în prezența unor bacterii de genul Lactobacillus sau Streptoccocus lactis

            Aplicații :  obținerea brânzeturilor, iaurturilor, a laptelui acru

**RESPIRAȚIA LA PLANTE**

Procedee de evidențiere a respirației celulare:

1. Procedee bazate pe consumul de *O2*

2. Procedee bazate pe eliminarea de *CO2*

*3.*Procedee bazate pe consumul de substanțe organice

**SISTEMUL RESPIRATOR LA MAMIFERE**

Sistemul respirator este format din:

            A. căi respiratorii extrapulmonare (cavități nazale, faringe, laringe, trahee, bronhii)

            B.  plămâni

            A. Căi respiratorii:

1. Cavițăți nazale - sunt căptușite cu*mucoasa nazală*( produce mucus, umezește aerul, are fire de păr ce rețin particulele străine și are o rețea de vase cu rol în încălzirea aerului)

2. Faringele: aici se întretaie calea digestivă și calea respiratorie

3. Laringele : are un cartilaj în formă de frunză (epiglotă) care acoperă glota; are coarde vocale

4. Traheea: are inele cartilaginoase suprapuse care o mențin deschisă

5. Bronhii : provin din ramificarea traheei, pătrund în plămâni unde se ramifică, ultimele ramificații se numesc bronhiole care se termină cu sacii alveolari

            B. Plămâni:

- sunt așezați în cavitatea toracică

- sunt acoperiți cu 2 pleure între care se află o peliculă de lichid (pleura externă aderă la cutia toracică iar cea internă la plămâni)

- sunt formați din lobi, segmente lobuli

- sacii alveolari conțin alveolele pulmonare

*Alveola pulmonară* = reprezintă unitatea de structură și funcție a plămânului

- epiteliul alveolei + epiteliul capilarului = peretele alveolo- capilar (permite schimburile gazoase: *O2*spre sânge, *CO2*spre alveolă)

Ventilația pulmonară: inspirația + expirația

            Inspirația:

- volumul cutiei toracice crește, presiunea aerului din plămâni scade, aerul pătrunde în plămâni

- se contractă 2 mușchi: diafragmul și mușchii intercostali externi

            Expirația:

- volumul cutiei toracice scade, presiunea aerului din plămâni crește, aerul este eliminat  din plămâni

- mușchii inspiratori se relaxează

 În inspirația forțată:

 - acționează mușchii inspiratori suplimentari și se contractă mușchii expiratori

VC = volum curent

VIR = volum inspirator de rezervă

VER = volum expirator de rezervă

VR = volum rezidual

CV = capacitate vitală

CPT = capacitate pulmonară totală

CV= VC + VIR + VER

CPT= CV + VR

La om VC = 500 ml

            VIR = 1300 - 1500ml

            VER = 1300 - 1500ml

            VR = 1000 - 1500ml

CV - poate fi măsurată cu spirometru

**Boli ale sistemului respirator: bronșită, laringită, astmul bronșic, pneumonia, TBC**(manual pag 48)

**CIRCULAȚIA**

**Circulația la plante**

- organele vegetale cu funcție de transport sunt *rădăcina și tulpina*

Absorția apei și a sărurilor  minerale:

- plantele acvatice absorb apă prin tot corpul

- plantele terestre  absorb apă și săruri minerale din sol cu ajutorul perișorilor absorbanți de la nivelul rădăcinii

- apa este absorbită prin fenomenul de osmoză

- sărurile minerale sunt absorbite prin fenomenul de difuziune

Circulația sevei brute:

            Seva brută = apă + săruri minerale (circulă de la rădăcină în tot corpul plantei prin vase conducătoare lemnoase; seva circulă continuu

 Ascensiunea sevei brute prin vasele lemnoase este produsă de 2 forțe:

1. presiunea radiculară (mecanism activ)

2. forța de sucțiune a frunzelor datorită transpirației (mecanism pasiv)

Circulația sevei elaborate:

            Seva elaborată = apă + substanțe organice (circulă de la organele verzi - frunze în tot corpul plantei prin vase conducătoare liberiene ; seva circulă mai greu pentru că vasele au citoplasmă

**Circulația la animale**

**Mediul intern la mamifere**

            Mediul intern = totalitatea lichidelor din corpul animalelor aflate în afara celulelor

            Componentele mediului intern: sânge, limfă, lichid interstițial (dintre

celule)

Sângele:

1.  plasmă (55-60%)  →  apă 90%

                                        →  substanțe organice 9%

                                        → substanțe anorganice 1%

2. elemente figurate (40-45%)

Elementele figurate:

1. Eritrocite = hematii = globule roșii

            - celule fără nucleu

            - au formă de lentilă biconcavă

            - conțin hemoglobină cu Fe

            - rol: transport al gazelor respiratorii: CO2, O2

  2. Leucocite = globule albe

            - celule cu nucleu

            - au forme diferite și emit pseudopode

            - rol: în imunitate și apărarea organismului (unele acționează prin fagocitoză iar altele numite limfocite produc anticorpi)

3. Trombocite:

            - sunt cele mai mici elemente figurate

            - sunt fragmente celulare cu citoplasmă și membrană fără nucleu

            - rol: în coagularea sângelui prin formarea cheagului de sânge (trombus)

**Sistemul circulator la mamifere**

**Sistemul circulator la mamifere este format din:**

            A. inima

            B. vase de sânge: artere, vene, capilare

            A.Inima:

- este situată în cavitatea toracică între cei 2 plămâni

- este un organ musculos

- este formată din 2 atrii separate de un sept interatrial și 2 ventricule separate de un sept interventricular

- atriile comunică cu ventriculele prin orificiile atrio-ventriculare prevăzute cu valvule

Peretele inimii: - are 3 straturi concentrice:

            1. endocard (stratul intern) - epiteliu foarte subțire

            2. miocard (mușchiul inimii) - conține un țesut excitoconductor care determină bătăile ritmice ale inimii

            3. epicard (membrană subțire) - este foița internă a pericardului care acoperă inima (pericardul este format din 2 foițe între care se află o peliculă de lichid)

Tipuri de valvule:

            1. valvule atrio- ventriculare (la baza orificiilor atrio-ventriculare)

                        a) tricuspidă (dreapta)

                        b) bicuspidă (stânga) = valvă mitrală

                        rol: - permite sângelui să treacă numai din atrii în ventricule

            2. valvule semilunare (sigmoide) - aspect de cuib de rândunică la baza arterelor mari: artera aortă și artera pulmonară

                        rol: nu permit sângele să se întoarcă în inimă

Vascularizația inimii: este asigurată de arterele și venele coronare

**B. Circulația sângelui prin vasele de sânge**

            La mamifere circulația este dublă ( marea și mica circulație), completă (sângele cu O2 nu se amestecă cu sângele cu CO2) și închisă (sângele circulă prin vase de sânge)

            Vasele care pleacă de la inimă se numesc artere și pleacă din ventricule: artera aortă - din VS și artera pulmonară - din VD.

            Vasele care vin la inimă se numesc vene și vin la inimă în atrii: venele cave - ajung în AD și venele pulmonare - ajung în AS

            Partea stângă a inimii are sânge cu O2 iar partea dreaptă a inimii are sânge cu CO2

Marea circulație - are loc între inimă și corp (celule și țesuturi)

            Vasele de sânge: artera aortă (O2) și venele cave (CO2)

VS→ artera aortă (O2) → corp → venele cave (CO2) → AD → VD

Mica circulație - are loc între inimă și plămâni

            Vasele de sânge: artera pulmonară (CO2) și venele pulmonare (O2)

VD → artera pulmonară (CO2) →plămâni → venele pulmonare (O2) → AS→ VS

            Capilarele = vase mici, subțiri care fac legătura între artere și vene, au un singur strat de celule la nivelul cărora se realizează schimburile de gaze și substanțe dintre sânge și celule

**Boli ale sistemului circulator la om sunt: varicele, ateroscleroza, hipertensiunea arterială, infarctul miocardic, accidentul vascular**(manual pag.64)

**EXCREȚIA**

            Definiție: este procesul prin care se elimină substanțe rezultate din metabolism ( de ex: uree), substanțe în exces (de ex: apa), substanțe străine (de ex: alcool, medicamente), substanțe cu rol de semnal chimic (de ex: nectar, parfum)

**Excreția la plante**

            La plante apa este eliminată sub formă de vapori prin transpirație sau sub formă de picături pringutație (din apa absorbită de plante 1% este folosită în fotosinteză iar restul se elimină prin transpirație și gutație)

Transpirația:

            - evaporarea apei se realizează la nivelul frunzelor (9/10 prin stomate la nivelul stomatelor și 1/10 prin cuticulă)

            - Stomatele: sunt formate din 2 celule reniforme, ostiola  și celulele anexe

            - la lumină stomalele sunt deschise, iar la întuneric celulele stomatice se închid și astfel limitează pierderea de apă

            Eliminarea de apă este necesară pt. că:

- asigură ascensiunea sevei brute

- împiedică supraîncălzirea plantelor

- ostiolele deschise asigură schimbul de gaze

**Sistemul excretor la mamifere**

Este format din:

            A. rinichi

            B. căi urinare (uretere, vezica urinară, uretră)

Rinichi:

- sunt în număr de doi, localizați în partea dorsală a cavității abdominale de o parte și de alta a coloanei vertebrale

- au formă de bob de fasole

- sunt acoperiți cu o capsulă cu rol de apărare

În secțiune longitudinală se observă:

            1. zona corticală la exterior

            2. zona medulară la interior

- în zona medulară se observă 7 -14 piramide renale Malpighi care se deschid în calice (mari și mici) acestea se deschid în bazinet (pelvis renal), acestea în uretere

            Unitatea de structură și funcție a rinichiului este **nefronul** (la om există 2 milioane de nefroni)

            Structura nefronului:

A. corpuscul renal:

            - capsula renală Bowmann

            - glomerul vascular(ghem de vase)

B. tub urinifer:

             - tub contort proximal

             - ansa Henle

             - tub contort distal - se deschide în tubul colector (unde se deschid mai mulți nefroni)

            Formarea urinei -  se realizează prin 3 procese

1. Ultrafiltrarea glomerulară

            - are loc la nivelul glomerulului vascular între sângele din capilare și capsula Bowmann, se formeazăurina primară în cantitate mare (180l/zi)

2. Reabsorbția tubulară

            - are loc la nivelul tubului urinifer și constă în trecerea unei mari cantități de apă și alte substanțe din lumenul tubului în sânge

3. Secreția tubulară

            - are loc la nivelul tubului urinifer și constă în trecerea unor substanțe din peretele tubului în lichidul din tub, se formează astfel urina finală (1,5l/zi)

Boli ale sistemului excretor la om: litiaza urinară, insuficiența renală acută(manual pag 70)

**FUNCȚII DE RELAȚII**

**SENSIBILITATEA**

**Mișcarea și sensibilitatea la plante**

            Sensibilitatea = este proprietatea organismelor de a reacționa  la informații din mediu

La plante există două tipuri de mișcări:

            1. pasive (fără consum de energie) - de ex: răspândirea fructelor și semințelor

            2.active ( cu consum de energie): tactisme, tropisme, nastii

A**.Tactisme**: sunt mișcări orientate ale celulelor mobile

            -ex: deplasarea gameților masculini spre cei feminini (chimiotactism pozitiv)

B. **Tropisme**: sunt mișcări ale organelor vegetale realizate prin curburi și orientate în direcția stimulului

            Clasificare:

1. geotropism (stimulul este forța gravitațională), ex: rădăcina are geotropism pozitiv și tulpina negativ

2. fototropism (stimulul este lumina), ex: rădăcina are fototropism negativ și tulpina pozitiv - ex: floarea soarelui are fototropism pozitiv

3. chimiotropism (stimulul este reprezentat de substanțe chimice)

4. hidrotropism (stimulul este reprezentat de apă)

            3 și 4 - ex: orientarea rădăcinilor spre sursa de substanțe și apă

C.**Nastii**: sunt mișcări neorientate, nu depind de stimul ci de intensitatea lui

            Clasificare:

1. fotonastii (ex: deschiderea florilor de zorele la lumină, a florilor de regina nopții la întuneric și închiderea inflorescențelor păpădiei la întuneric)

2. termonastii (deschiderea florilor de lalea la căldură)

3. seismonastii = mecanonastii (atingerea florilor de mimoză și măcrișul iepurelui)

**SENSIBILITATEA LA ANIMALE**

**ORGANE DE SIMȚ LA MAMIFERE**

**OCHIUL**

Este alcătuit din:

            I.  învelișuri (tunici)

            II. aparat optic (medii transparente)

            III.  sistem receptor (retina)

            I. Învelișuri (tunici)

1. Tunica externă - delimitează posterior *sclerotica* (opacă) și anterior *corneea*(transparentă)

2. Tunica medie este formată din:

            a. coroidă (membrană pigmentară cu vase de sânge cu rol de hrănire a ochiului)

            b. corpul ciliar (mușchiul ciliar și procesele ciliare)

            c. iris cu pupilă

3. Tunica internă - retina

            Retina:

- este formată din 10 straturi de celule, cele mai importante sunt stratul celulelor fotosensibile (fotoreceptori) - transformă energia luminii în impulsuri nervoase:

            a) celulele cu conuri (pentru vederea diurnă, colorată)

            b) celulele cu bastonaș (pentru vederea nocturnă)

- pe retină se află 2 pete: pata galbenă (are o mică adâncitură foveea centralis unde se formează imaginea) șipata oarbă (pe unde iese nervul optic)

II. Aparatul optic ( mediile transparente ale ochiului)

            1. cornee transparentă

            2. umoare apoasă (în fața cristalinului)

            3. cristalinul (este lentilă biconvexă )

            4. umoarea sticloasă = umoarea vitroasă = corp vitros (în spatele cristalinului și are aspect de gel)

            Toate aceste componente funcționează ca o lentilă convergentă și au rolul de a focaliza pe retină razele luminoase unde se formează o imagine reală, mai mică și răsturnată a obiectului privit

Defecte de vedere:

1. Miopia

            - nu vede bine la distanță

            - imaginea se formează în fața retinei

            - cauza: forma prea alungită a globului ocular sau puterea prea mare de refracție a cristalinului

            - se corectează cu lentile divergente (biconcave)

2. Hipermetropia

            - nu vede bine de aproape

            - imaginea se formează în spatele retinei

            - cauza: este determinată de turtirea globului ocular sau puterea prea mică  de refracție a cristalinului

            - se corectează cu lentile convergente (biconvexe)

3. Astigmatism

            - cauza: cristalinul nu are suprafața perfect sferică și nu focalizează corect razele luminoase

            - se corectează cu lentile cilindrice

4. Strabismul

            - nu ține de sistemul optic, ci de mușchii globului ocular

            - cauza: unul din mușchii externi care rotesc globul ocular poate fi mai puternic și din această cauză axele cele doi ochi nu sunt paralele

            - se corectează chirurgical sau cu ochelari care să orienteze ochiul afectat în direcția corectă

**URECHEA**

Este alcătuit din 3 regiuni:

            1. Urechea externă - este formată din pavilionul urechii și conductul auditiv extern

            2. Urechea medie - comunică cu urechea externă prin timpan, cu urechea internă prin fereastra ovală și rotundă și cu nazofaringele prin trompa lui Eustachio (urechea conține aer)

            - în urechea medie se află un lanț articulat de 3 oscioare: ciocan, nicovală, scăriță

            3. Urechea internă

            - este formată din:

 a) labirint osos: vestibul osos, melc osos și 3 canale semicirculare osoase

 b) labirint membranos: vestibul membranos (utricula și sacula), melc membranos (canal cohlear) și 3 canale semicirculare membranoase

            Labirintul osos este plin cu un lichid perilimfă iar cel membranos cu endolimfă

În urechea internă se află receptorii (mecanoreceptori):

            -  auditivi (pt auz) - se găsesc în melcul membranos

            -  vestibulari (pt. echilibru) - se găsește în cele 3 canale semicirculare membranoase și vestibulul membranos

            Mecanismul auzului: undele sonore sunt captate de pavilionul urechii și sunt conduse prin    conductul auditiv extern până la membrana timpanului care vibrează, vibrațiile se transmit prin lanțul de oscioare (care amplifică sau diminuează sunetele) spre membrana ferestrei ovale, de aici vibrațiile se transmit prin lichidele din urechea internă până la melcul membranos unde sunt excitați cilii celulelor auditive care se îndoaie și determină inițierea unor potențiale de acțiune care se transmit prin nervul auditiv până la creier unde se formează senzația de auz.

**Deficiențe de auz**:

Surditatea:

            - cauza: spargerea timpanului, afecțiuni apărute la nivelul urechii medii sau interne, leziuni ale nervului auditiv sau ale centrului nervos din creier

**PIELEA**

 Structură: epidermă, dermă, hipodermă

Funcții: protecție mecanică și biologică, izolare termică, reglarea temperaturii , excreție (prin transpirație), organ de simț

- conține recepori: tactili, termici, de durere, pentru vibrații, pentru presiune (aceștia culeg informații și le transmit prin fibre nervoase centrilor superiori - măduvă și creier)

**LIMBA**

- mucoasa limbii conține receptori tactili, termici, pentru durere dar și receptorigustativi (chemoreceptori)care se găsesc în mugurii gustativi care sunt grupați în papile gustative ( caliciforme, fungiforme, filiforme, foliate)

            Un mugure gustativ este format din: celule de susținere și celule chemosensibile cu cili

- omul percepe 4 gusturi: dulce, acru, amar, sărat

- rolul gustului: alegerea hranei, evitarea unor substanțe nocive, declanșarea unor reflexe digestive

**NASUL (mucoasa olfactivă)**

- nasul cuprinde în interior cavități nazale căptușite cu mucoasa olfactivă care conține receptorii olfactivi (chemoreceptori)= neuroni bipolari (dendritele proemină prin mucusul ce acoperă mucoasa olfactivă  iar axonii fac sinapsă în bulbii olfcactivi și formează nervul olfactiv

- mirosul este dat de diferite substanțe odorante dizolvate în mucusul secretat de mucoasa olfactivă

- rolul mirosului: detectarea diferitelor substanțe din mediu

**SISTEMUL NERVOS LA MAMIFERE**

**Clasificare:**

A. După așezare

            - SN central (SNC) : măduva spinării, creier

            - SN periferic (SNP) : ganglioni și nervi

B. După funcție

            - SN somatic (al vieții de relație) - care integrează organismul în mediu

            - SN vegetativ (al vieții vegetative) - care reglează activitatea organelor interne

La baza SN stă actul reflex care are ca suport anatomic arcul reflex

Actul reflex (reflexul) = este reacția de răspuns al organismului la acțiunea unui stimul

            - *receptori*: recepționează stimulii și îi transformă în influx nervos

            - *cale aferentă(senzitivă):* conduce influxul nervos de la receptori - centrul de comandă

            - *centrii nervoși*: primesc informații și  transmit comenzi către organele efectoare

            - *cale eferentă(motorie):* conduce informații de lacentrul nervos la efectori

            - *efectori*: mușchi și glande

**Măduva spinării**

Localizare: în canalul vertebral

Structură: în secțiune transversală se observă substanța cenușie (la interior) și substanța albă (la exterior)

1.substanța cenușie

            -  are forma literei H sau fluture

            -  este alcătuită din corpii neuronilor și formează coarne

2. substanța albă

            - are forma unor coloane longitudinale

            - conține axonii neuronilor grupați în fascicule și formează cordoane

Funcțiile măduvei spinării:

I. Funcția reflexă - prin substanța cenușie

II. Funcția de conducere - prin substanța albă

I. Funcția reflexă (reflexe): somatice și vegetative

A. Reflexe somatice :

            1. Monosinaptice - arcul reflex are 2 neuroni (o sinapsă), unul senzitiv în ganglionul senzitiv și altul motor în substanța cenușie

**ex: reflex rotulian, ahilean, bicipital, tricipital**

            2. Polisinaptice - arcul reflex are cel puțin 3 neuroni (cel puțin două sinapse), unul senzitiv, unul motor și între ei unul sau mai mulți neuroni de asociație)

            ex: **reflexul de flexie (apărare)**

B. Reflexe vegetative:

            ex: reflex de micțiune, defecație, sexuale, cardiace

II. Funcția de conducere:

            - se realizează prin substanța albă prin căi de conducere:

                        1. ascendente (senzitive) - urcă de la măduvă la creier

                        2. descendente ( motorii) - coboară de la creier la măduvă

                        3. de legătură (între etajele măduvei)

Nervii spinali

- fac legătura dintre centrii nervoși din măduvă cu receptorii și efectorii

- de la măduvă pleacă 31 de perechi de nervi spinali

Un nerv conține:

            1. rădăcina posterioară (dorsală) - este senzitivă și conține ganglionul spinal

            2. rădăcina anterioară (ventrală) - este motorie

            3. trunchiul nervului (mixt) - format prin unirea rădăcinii anterioare și posterioare

            4. ramuri: dorsală, ventrală, comunicantă albă, comunicantă cenușie, meningeală

**ENCEFAL (CREIER)**

Localizare: în cutia craniană

Structură: trunchi cerebral, cerebel, diencefal, emisfere cerebrale

**Trunchi cerebral:**

 Formă:  de trunchi de piramidă și se află în continuarea măduvei

Alcătuire externă: ***bulbul rahidian, puntea Varolio, mezencefal***

Alcătuire internă:

- substanța cenușie este fragmentată în nuclei înconjurați de substanța albă

            Tipuri de nuclei:

1. nuclei senzitivi: primesc impulsuri de la organele de simț

2. nuclei motori: comandă mișcările tuturor mușchilor

3. nuclei vegetativi: sunt centrii unor reflexe vegetativi - ex: reflex salivar, lacrimal, gastrosecretor, respirator

4. nuclei proprii - ex: substanța neagră, nucleul roșu (rol în reglarea tonusului muscular)

- substanța albă - situată și la interior și la exterior cu rol în conducerea impulsurilor nervoase

**Cerebelul:**

            Localizare:  este situat dorsal de trunchiul cerebral

- este legat de trunchiul cerebral prin 3 perechi de pedunculi cerebeloși (superiori, mijlocii, inferiori) formați din substanță albă

            Alcătuire externă: este format din 2 emisfere cerebeloase unite printr-o porțiune mediană numită vermis

            Alcătuire internă:

- Substanța cenușie - formează la suprafața cerebelului scoarța cerebeloasă iar la interior nuclei

- Substanța albă - este dispusă la interior

Rolul: menținerea echilibrului și  tonusului muscular

**Diencefal**:

            Localizare: în continuarea trunchiului cerebral, fiind acoperit parțial de emisfere cerebrale

            Alcătuire internă -  substanța cenușie formează nuclei:

**Talamusul**: primesc impulsuri pe calea vizuală, auditivă, gustativă, tactilă, termică (nu și olfactivă)

**Hipotalamusul** -  are funcții vegetative:

                                    - reglarea temperaturii corpului

                                    - reglarea senzației de foame/sete

                                    - emoții

                                    - activitate sexuală

                                    - ritmul somn/veghe

**Emisfere cerebrale:**

            Localizare: sunt cele mai voluminoase situate la partea superioară a encefalului

 - sunt separate printr-un șanț emisferic și unite în partea bazală prin punți de substanță albă

- emisferele sunt împărțite în lobi: frontal, occipital, 2 temporali, 2 parietali

- suprafața emisferelor prezintă șanțuri care formează circumvoluțiuni cerebrale

- substanța cenușie formează la exterior scoarța cerebrală și ganglionii bazali (corpii striați) cu rol în reglarea poziției  și a mișcărilor

- în scoarță au fost identificate 3 tipuri de arii:

            1. arii senzitive: vizuală, auditivă, olfactivă, gustativă (aici se formează senzații)

            2. arii motorii: comandă mișcări voluntare

            3. arii de asociație: prelucrează informații complexe (de ex: scris, citit)

**Boli ale sistemului nervos: Boala Parkinson, Paralizia, Epilepsia, Scleroza în plăci**(manual pag 87)

**LOCOMOȚIA LA ANIMALE (MAMIFERE)**

**Deplasarea în mediul terestru** - după modul cum calcă pe sol mamiferele se clasifică în:

             1. plantigrade - calcă pe toată talpa (ex: arici, urs, om)

             2. digitigrade - calcă pe degete (ex: feline, canide)

             3. unguligrade - calcă pe vârful degetelor protejate de copită (ex: porc, oaie, cal) - se observă reducerea numărului de degete și alungirea lor care măresc viteza de deplasare

**Deplasarea în mediul acvatic**- prezintă membre foarte reduse, forma corpului este hidrodinamică, locomoția se bazează  pe ondularea corpului (ex: foca, delfinul)

**Deplasarea în mediul aerian** (ex: liliac) - prezintă adaptări specifice:

            - prezintă falange lungi și subțiri care susțin membrana aripii

            - oasele sunt ușoare

            - sternul este mărit și pe el se inseră mușchii pectorali care mișcă aripile

**Sistemul locomotor la mamifere este format din**:

            - **sistemul osos** - componentă pasivă

            - **sistemul muscular** - componentă activă

**Sistemul osos la om**

**Scheletul corpului:**

I. Scheletul capului: neurocraniu (cutia craniană), viscerocraniu (oasele feței)

II. Scheletul trunchiului

            1. coloană vertebrală

            2. coaste

            3. stern

stern + coaste + coloana vertebrală (porțiunea toracică) = cutia toracică

III. Scheletul membrelor:

            A. Membrul superior:

                        1. centura scapulară: claviculă, omoplat (scapulă)

                        2. membru propriu-zis: braț (humerus), antebraț (radius, ulna), mână (carpiene, metacarpiene, falange)

B. Membrul inferior:

                        1. centura pelviană - 2 oase coxale

                        2. membru propriu-zis: coapsă (femur), gambă (tibie și fibulă), picior (tarsiene, metatarsiene, falange)

 La om scheletul este adaptat la locomoția bipedă:

            - apare curbura plantară (scobitura din talpă)

            - se lungesc oasele coapsei și ale gambei

            - se lărgește centura pelviană

            - coloana vertebrală are forma litere S (asigură elasticitatea)

**Sistemul muscular la om**

            Mușchii scheletici se împart:

1. mușchii capului - mimicii

2. mușchii gâtului - sternocleidomastoidian

2. mușchii trunchiului - marele pectoral, dințați, drepți abdominali, trapez, marele dorsal

3. mușchii membrelor anterioare

            a. umăr - deltoid

            b. braț - biceps, triceps

            c. antebraț - flexori și extensori

            d. mână

4. mușchii membrelor posterioare

            a. centura pelviena - fesieri

            b. coapsei - croitor, aductori, cvadriceps femural

            c. gambei - gastrocnemieni

            d. picior

**FUNCȚIA DE REPRODUCERE**

            Definiție: este capacitatea organismelor de a da naștere la urmași asemănători cu părinții asigurăndu-se perpetuarea speciei

**Reproducerea la plante**

Reproducerea poate fi: asexuată și sexuată

Reproducerea asexuată (fără fecundație)

Se realizează prin:

A. spori (la mușchi, ferigi și se formează prin meioză)

B. organe vegetative

            Tipuri de organe vegetative:

1. muguri - grâușor

2. tulpini modificate:

            - stoloni (tulpini târâtoare) - căpșun

            - rizomi (tulpini subterane) - mentă, iris

            - tuberculi - cartof

            - bulbi - lalea, zambilă, ceapă

3.  separarea rădăcinilor tuberizate - dalie

4. tufe - bujor

Reproducerea asexuată poate fi realizată și prin alte metode:

1. **butășirea**- butașul este un fragment de organ vegetativ  care se desprinde pentru a fi  înrădăcinat: fragment de tulpină (viță de vie, trandafir, mușcată) sau fragment de frunză (mușcată, begonie)

2. **marcotajul** -înrădăcinarea unor fragmente care nu se despart de planta mamă (viță de vie)

3.**altoirea** - constă în îmbinarea a 2 plante: portaltoi (care are rădăcini) și altoiul (planta pe care vrem s-o înmulțim)

4.**microbutășirea** (constă în utilizarea unui fragment de meristem sau chiar a unei celule ca butaș)

**Reproducerea sexuată la angiosperme**

            Organul de reproducere este **floarea**(ramură scurtă cu frunze metamorfozate  și care va produce fructul și sămânța)

            Structura florii hermafrodite la angiosperme:

1. peduncul (codiță)

2. receptacul (pe el sunt fixate elementele florale)

3. periant (înveliș floral):

             - sepale (totalitatea lor formează caliciul)

            - petale (totalitatea lor formează corola)

4. organe de reproducere

            -bărbătesc -  staminele (totalitatea lor formează androceul)

                        1 stamină: filament, conectiv și anteră (care conține 4 saci polinici în care se formează grăunciorul de polen)

            - femeiesc - carpelele ( totalitatea lor formează gineceul)

                        1 carpelă este formată din  stigmat, stil și ovar  (care conține ovulele)

Florile pot fi: solitare sau grupate în inflorescențe

            Funcțiile florii: florile produc fructe și semințe

Procese:

1.  Formarea grăuncioarelor de polen - se realizează în sacii polinici ai anterelor prin meioză

2. Formarea sacului embrionar - se realizează în interiorul ovulului prin meioză

3.  Polenizarea - constă în transportul grăuncioarelor de polen din anterele staminelor pe stigmatul florii

4.  Formarea tubului polinic - grăuncioarele de polen ajunse pe stigmat germinează și formează un tub care înaintează spre ovul

5.  Fecundația - se produce în sacul embrionar și este dublă:

            1 spermatie + oosfera = zigot (celula ou) → embrion

            1 spermatie + nucleul secundar = endosperm (albumen) - rol de hrănire a embrionului

**SĂMÂNȚA**

**Sămânța -**se formează din ovul și este format din:

            1. tegument seminal ( protejează embrionul)

            2. embrion - (rădăciniță, tulpiniță, muguraș și unul sau două cotiledoane)

            3.  albumen (endosperm) - țesut de rezervă bogat în amidon

**FRUCTUL**

**Fructul** - se formează din ovar

**I.**  **Fructe cărnoase:**

**-** drupesimple (au o singură sămânță): cireș, prun, cais

            - drupe compuse: mur, zmeur

            - bace (au mai multe semințe): vița de vie, tomate

**II. Fructe uscate:**

**A. Indehiscente**(care nu se deschid)

            - nuca: stejar, alun, fag

            - achena: floarea soarelui, păpădie,chimen

            - cariopsa: grâu, porumb, orz

            - samara: frasin, paltin, ulm

**B. Dehiscente**(care se deschid)

            - păstăi (se deschid în două): fasole, salcâm, mazăre

            - silicve (se deschid în trei): rapiță, varză

            - capsule - se deschid prin pori (mac), valve (crin)

**III. Fructe false -**la formarea fructelor participă și alte structuri

            ex: măr, căpșun, măceș (partea comestibilă se formează din receptacul, fructul este de fapt loja semințelor de la măr și așa- zisele semințe de căpșun sau măceș)

**REPRODUCEREA  LA OM**

**A. Sistemul reproducător masculin**

1. testicule (gonadă) - conțin tuburi seminifere în care se formează spermatozoizii prin meioză (celule sexuale haploide)

2. conducte genitale = tuburi care acumulează și conduc sperma

(spermatozoizi + lichid spermatic)

                        a. epididim

                        b. canalul deferent

                        c. canal ejaculator

                        d. uretră (cale urinară și genitală)

3.glandele anexe - vezicule seminale și prostată

4. organe externe: penis (organ copulator)

**A. Sistemul reproducător feminin**

1. ovarele (gonadă) - conțin foliculi ovarieni aflați în stadii diferite de evoluție, lunar un folicul ajunge la maturitate, are loc meioza și va produce un ovul; acesta va fi expulzat prin *ovulație* și va fi preluat de trompa uterină

2. conductele genitale - trompele uterine (aici are loc *fecundația*), ele comunică cu uterul

3. uterul - organ impar se deschide în vagin prin colul uterin, embrionul se fixează în mucoasa uterină  prin fenomenul de *nidație*, în jurul embrionului se formează sacul amniotic plin cu lichid amniotic

            Legătura dintre embrion și mamă se face prin placentă (între placentă și embrion este cordonul ombilical)

4. vagin (organ copulator)

5. glande anexe - glande mamare

6. organe externe - vulva

**Boli cu transmitere sexuală: sifilisul, gonoreea, candidoza, SIDA**(manual pg 104)