

Dr. Gordana Dimeska

Mr. Aleksandar Alekovski

Bljana Illieva

LIBËR SHKOLLOR PËR KLASËN E TETË NË ARSIMIN FILLOR

BIOLOGJIA 8



Dr. Gordana Dimeska

Mr. Aleksandar Aleksovski

Biljana Illieva

BIOLOGJIA 8

LIBËR SHKOLLOR PËR KLASËN E TETË NË ARSIMIN FILLOR



Shkup, 2026
(botimi i parë)

BIOLOGJIA 8 libër shkollor për klasën e tetë në arsimin fillor*Botimi i parë, 2026*

Të drejtat autoriale © 2026, Albi DOO

Botues	Albi DOO, Shkup 2026
Autorë	Dr. Gordana Dimeska Mr. Aleksandar Aleksovski Biljana Illieva
Redaktor	Mr. Dafina Klekovska
Titulli origjinal	Биологија 8 учебник за осмо одделение во основно образование
Përkthim nga maqedonisht në shqip	Zamir Maksuti
Lektor	Serab Sherif Osmani
Bashkëpunëtor profesional	Simona Davidova
Dizajn dhe rregullimi teknik	Mladen Jakimovski
Shtypi	Branko Gapo – grafičko proizvodstvo, Shkup 2026
Tirazhi	7 000

Të gjitha të drejtat janë të rezervuara. Asnjë pjesë e këtij libri nuk lejohet të rishtypet ose të transferohet në çfarëdo lloj forme apo me çfarëdo lloj pajisje, elektronike apo mekanike, duke përfshirë edhe fotokopjimin, dokumentimin ose ruajtjen në sistemin e kërkimit të sërishëm pa marrë pëlqimin me shkrim nga botuesi.

Libri shkollor është miratuar për përdorim në arsimin fillor me Vendimin për Miratimin dhe Përdorimin e Tekstit Shkollor në Lëndën e Biologjisë për Klasën e 8-të të Arsimit Fillor, Nr. 26-652/1 i datës 21.05.2026, të lëshuar nga Ministria e Arsimit dhe Shkencës e Republikës së Maqedonisë së Veriut.

Komisioni recensues: Prof. Dr. Lenka Cvetanovska, Prof. Dr. Mire Spasov, Gordana Naskovska

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

373.3.016:57(075.2)=18

DIMESKA, Gordana

Biologjia 8 : libër shkollor për klasën e tetë në arsimin fillor / [autorë Gordana Dimeska, Aleksandar Aleksovski, Biljana Illieva ; përkthim nga maqedonisht në shqip Zamir Maksuti]. - Shkup : Albi, 2026. - 292 str. : ilustr. ; 27 cm

Превод на делото: Биологија 8 : учебник за осмо одделение во основно образование. - Fjalor terminologjik: стр. 284-290. - Библиографија: стр. 291-292

ISBN 978-608-241-088-3

1. Aleksovski, Aleksandar [автор] 2. Illieva, Biljana [автор]

COBISS.MK-ID 69234437

Përmbajtja

Tema 1

1.1	Difuzioni	8	1.11	Lidhshenëria midis fotosintezës dhe frymëmarjes	52
1.2	Rëndësia e difuzionit te bimët	14	1.12	Ndërtimi i mjnjës	56
1.3	Ndërtimi i bimëve me lule	17	1.13	Ndërtimi i kërcellit	61
1.4	Ndërtimi i gjethës	20	1.14	Transporti i ujë dhe i lëndëve minerale te bimët	66
1.5	Përshatjet e bimëve për fotosintezë	25	1.15	Transpirimi	71
1.6	Fotosinteza	29			
1.7	Rëndësia e fotosintezës për botën e gjallë	33			
1.8	Kushtet për zhvillimin e fotosintezës	38			
1.9	Transferimi i energjisë	43			
1.10	Frymëmaria	48			
				Pyetje për përsëritje të Temës 1	76

Tema 2 Riprodhimi dhe zhvillimi te organizmat e gjalle

2.1 Rëprodhimi te bimët – rëprodhimi joseksual	82	2.10 Rëprodhimi joseksual te kafshët	117
2.2 Ndërtimi i lules	87	2.11 Rëprodhimi seksual te kafshët	120
2.3 Pjalnimit	93	2.12 Fekondimi i jashtëm dhe i brendshëm	122
2.4 Pëllërimi (fekondimi)	96	2.13 Zhvillimi i kafshëve të reja	127
2.5 Formimi i frytës	99	2.14 Zhvillimi te zvarranikët dhe shpendët	133
2.6 Farsë	103	2.15 Zhvillimi embrional te gjarret	137
2.7 Shpërndarja	106		
2.8 Kushtet për mbijetjen e farës	110	Pyetje për përsëritje të Temës 2	140
2.9 Rëprodhimi te kafshët	114		

Tema 3 Riprodhimi dhe zhvillimi te njeriu

3.1	Sistemi riprodhues te njeriu	146	3.9	Planifikimi i familjes dhe kontracepsioni	179
3.2	Pjekuria seksuale e njerëzve	150	3.10	Të drejtat seksuale dhe riprodhuese dhe kujdesi për shëndetin e vet seksual dhe riprodhues	184
3.3	Fekondimi te njeriu	155	3.11	Popullsia botërore	188
3.4	Zhvillimi embrional	158	3.12	Sfidat nga mritja e popullsisëbotërore	192
3.5	Ruajtja e shëndetit gjatë shtatzënisë	162			
3.6	Lindja	167			
3.7	Fazat zhvillimore të ciklit jetësor të njeriut	170			
3.8	Shëndeti seksual dhe riprodhues	175			
				Pyetje për përsëritje të Temës 3	196

Tema 4 Përshtatjet e organizmave të gjallë

4.1	Përshatjet e organizmave të gjallë ndaj faktorëve abiotikë	202	4.4	Përshatjet e organizmave në vendbanime të ndryshme	219
4.2	Përshatjet e organizmave të gjallë ndaj faktorëve biotikë	208	4.5	Ndikimi i ndryshimeve klimatike te organizmat e gjallë	223
4.3	Llojet e përshatjeve	212			
				Pyetje për përsëritje të Temës 4	228

Tema 5 Zhvillimi evolutiv i botës së gjallë, seleksionimi natyror dhe artificial

5.1	Krijimi i planetit Tokë dhe shfaqja e jetës	232	5.8	Çarls Darvini dhe beshkëkohësit e tij Lamarku dhe Uollasi	268
5.2	Evolucioni si shkencë	236	5.9	Lufta për mbijetesë	272
5.3	Shkalla kohore gjeologjike	240	5.10	Seleksionimi artificial dhe krahasimi i seleksionimit natyror me atë artificial	277
5.4	Paleontologjia – shkencë mbi jetën në të kaluarin	249			
5.5	Origjina evolucionare e njeriut	253			
5.6	Paraardhësit e njeriut	258			
5.7	Dëshmi për evolucionin	264			
				Pyetje për përsëritje të Temës 5	280

Fjalor terminologjik	284
Literatura e përdorur	291

Struktura e librit shkollor

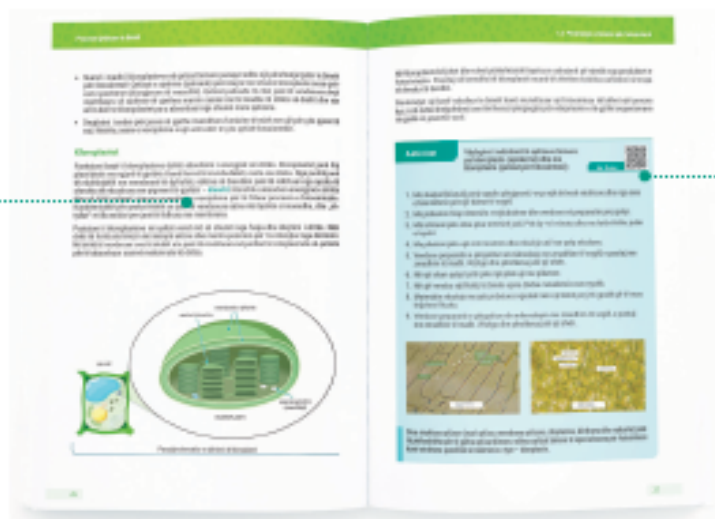
Aktiviteti hyrës – përmes pyetjeve dhe aktiviteteve nxitet diskutimi midis nxënësve, me qëllim që t'u kujtohen njohuritë e mëparshme, mbi të cilat do të ndërliiden njohuritë e reja.

Njësitë mësimore – kanë një qasje të strukturuar analitike ndaj përmbajtjeve të parashikuara, me tekst të qartë, të saktë dhe të kuptueshëm, i cili transformon parimet komplekse biologjike në njohuri të zbatueshme.

Paraqitje figurative të qarta që e plotësojnë tekstin.



Videoeksperimente – të cilat arrihen duke skanuar QR-kodet, përfaqësojnë një laborator virtual në të cilin shpjegohen në detaje procedura për kryerjen e eksperimentit, rezultatet e marra dhe përfundimet e nxjerra.



Terminologjia profesionale e paraparë po futet gradualisht, me një shënim të qartë të **termave**.



Aktivitet – ide për punë individuale, punë në çifte ose në grupe për të thelluar përmbajtjet e synuara, duke zhvilluar njëkohësisht aftësitë e të menduarit kritik, prezantimit dhe diskutimit.

Kontrollo çfarë ke mësuar – pyetje të thjeshta që përmbledhin aspektet kryesore të çdo njësie mësimore.

Biologji interesante – informacione tërheqëse dhe magjepsëse të lidhura me temat e diskutuara.

Hulumto për... – i destinuar për kërkime të pavarura, nëse dëshiron të mësosh më shumë rreth përmbajtjes së synuar.

Pyetjet për përsëritje të temës mund të përdoren për të vlerësuar të kuptuarit e gjithçkaje që është trajtuar dhe paraparë në secilën prej temave.



Fjalor terminologjik – përshkrim i shkurtër, i qartë dhe i saktë i termave shkencorë të dhënë.



Mbështetje për mësuesit

Duke e skanuar QR-kodin mund të keni qasje në shpërndarjen e standardeve të vlerësimit nga programi mësimor, sipas mësimëve përkatëse.

më skano



Proceset jetësore te bimët

Makina të gjelbra: Puna e padukshme e bimëve

Bimët paraqesin disa nga sistemet natyrore më të fuqishme. Ato funksionojnë si makina të projektuara në mënyrë të përsosur. Aftësia e tyre për të nxjerrë ujë nga thellësitë e tokës dhe për ta transportuar atë deri te majat më të larta i detyrohet strukturës së specializuar të rrënjës dhe proceseve komplekse si difuzioni dhe transpirimi, të cilat krijojnë një forcë të fuqishme tërheqëse.

Çelësi i fuqisë së tyre qëndron te gjethet – panele diellore natyrore ku zhvillohet fotosinteza. Përmes këtij procesi „magjik“, ato e shndërrojnë dritën e diellit në ushqim, duke krijuar bazën për gjithë jetën në planet. Studimi i këtyre organizmave na zbulon se ato nuk janë vetëm pjesë e peizazhit, por janë „laboratorë“ të sofistikuar, të cilët duke krijuar ushqim dhe oksigjen, e mbajnë botën në jetë.

Pas studimit të kësaj teme, nuk do t'i shohësh kurrë më bimët në të njëjtën mënyrë!

-
- | | |
|---|---|
| ► Difuzioni | ► Frymëmarrja dhe transferimi i energjisë |
| ► Ndërtimi i bimëve me lule | ► Ndërtimi i rrënjës dhe kërcellit |
| ► Ndërtimi i gjethes | ► Transpirimi |
| ► Fotosinteza dhe transferimi i energjisë | |
-

Në këtë temë do të mësosh:

1. të përshkruash difuzionin dhe të kuptosh rëndësinë e tij në proceset e fotosintezës, frymëmarrjes dhe transpirimit te bimët;
2. të përshkruash ndërtimin e bimës dhe të ndërlidhësh funksionin e organeve bimore me proceset e fotosintezës, frymëmarrjes dhe transpirimit;
3. të shpjegosh proceset kimike të fotosintezës dhe mënyrën e transformimit /transferimit të energjisë në natyrë, frymëmarrjen si proces i përfitimit të energjisë nga ushqimi dhe transpirimin si proces që i siguron ujë dhe lëndë minerale bimës;
4. të bësh dallimin midis fotosintezës, frymëmarrjes dhe transpirimit si procese të rëndësishme për ruajtjen e ekuilibrit të ushqimit, oksigjenit dhe ujit në natyrë.

1.1 Difuzioni

Aktiviteti hyrës

Kujto tre gjendjet agregate. Si ishin të shpërndara grimcat në secilin prej tyre? Si vjen era e bukës së sapo pjekur, nga furra deri te shqisa jote e nuhatjes?

Çdo gjë që na rrethon është e përbërë nga grimca shumë të imëta. Banka, fletorja, pemët, madje edhe njeriu janë të ndërtuara nga grimcat. Ato janë shumë të vogla dhe mund të shihen vetëm me mikroskop special elektronik. Në natyrë, substancat gjenden në tri gjendje agregate: të ngurtë, të lëngët dhe të gaztë.

Grimcat te gjendja agregate e ngurtë janë të radhitura shumë afër njëra tjetrës, si rezultat i forcave të fuqishme tërheqëse që ekzistojnë mes tyre. Grimcat mund të lëvizin vetëm duke vibruar në një pozicion. Hapësira mes grimcave është e vogël, prandaj substancat në gjendje agregate të ngurtë nuk mund të ngjeshën dhe kanë formë dhe vëllim të qëndrueshëm.

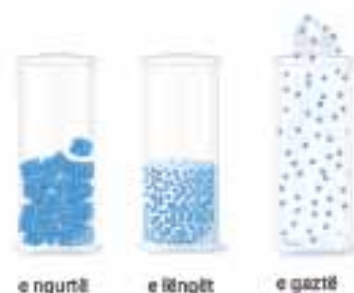
Te lëngjet, grimcat janë të radhitura në mënyrë të rastësishme. Hapësira mes grimcave është e vogël, prandaj edhe lëngjet nuk mund të ngjeshën (kompresohen). Grimcat e lëngjeve kanë energji të mjaftueshme që u mundëson të lëvizin pranë njëra-tjetrës dhe në këtë mënyrë mundësojnë rrjedhjen e lëngut. Lëngjet kanë vëllim të qëndrueshëm, por marrin formën e enës ku ndodhen.

Grimcat te gazet kanë hapësirë të madhe mes tyre dhe janë të radhitura rastësisht. Prandaj gazet mund të ngjeshën. Grimcat te gazet mund të lëvizin lirshëm nëpër hapësirë në cilindo drejtim. Grimcat e gazeve lëvizin në vijë të drejtë, ndërsa gjatë lëvizjes përplasen me grimca të tjera ose me muret e enës ku ndodhen. Gazet nuk kanë formë dhe vëllim të qëndrueshëm dhe të përcaktuar.

Nga kjo mund të konstatojmë se grimcat e lëngjeve dhe të gazeve kanë aftësi për të lëvizur.

Lëvizja e grimcave në lëngje dhe gaze

Nëse në një gotë me ujë të ngrohtë vendosim një qese çaji hibiskusi ose boronice të kuqe, pas pak kohe do të vërejmë se i gjithë uji do të ngjyroset në mënyrë të barabartë. Si u bë lëngu i kuq pa e përzier me lugë?



Paraqitje skematike e grimcave në gjendje të ngurtë, të lëngët dhe të gaztë



Përgatitja e çajit në ujë të nxehtë

Ngjyra e çajit dhe uji janë të përbëra prej grimcave. Grimcat e ngjyrës së çajit i lënë pjesët e ngurta të çajit dhe përzihen me grimcat e ujit, ashtu që ngjyra shpërndahet në mënyrë të barabartë në lëng. Grimcat e ngjyrës në qesen e çajit në fillim kishin përqendrim të lartë. Në ujë ato filluan të lëvizin, që në fund të shpërndahen në mënyrë të barabartë nëpër të gjithë lëngun.

Kjo shpërndarje e grimcave nëpër të gjithë hapësirën e disponueshme si rezultat i lëvizjes së tyre të vazhdueshme, nga vendet me përqendrim më të lartë drejt vendeve me përqendrim më të ulët, quhet **difuzion**.

Difuzioni është proces pasiv sepse grimcat që lëvizin nuk kanë nevojë për energji.



Procesi i difuzionit

Ngjashëm si te lëngjet, procesi i difuzionit zhvillohet edhe te gazet. Difuzioni te gazet është shumë më i shpejtë sesa difuzioni te lëngjet, pasi grimcat e gazeve lëvizin shumë më shpejt sesa grimcat e lëngjeve.

Një shembull ilustrues për difuzionin e gazeve është eksperimenti me avullin e bromit.

Aktivitet

Difuzioni i bromit



Eksperimenti realizohet në digestor, avujt e bromit janë helmuese!

1. Enën për difuzion përforcoje për stativ metalik dhe vendose në digestor.
2. Me pipetë merr tretësirë bromi dhe vendose në enën për difuzion.
3. Vëzhgo ndryshimet në një kohëzgjatje prej 90 minutave.

Lëvizja e molekulave nga bromi i gaztë mund të ndiqet përmes ndryshimit të ngjyrës prej fundit deri në majë të enës.

më shano



Eksperimenti i realizuar tregon difuzionin e substancave të gazta. Gazet përzihen sepse grimcat e ajrit dhe të bromit janë në lëvizje të vazhdueshme, të rastësishme dhe e mbushin gjithë hapësirën e disponueshme.

Pasi grimcat në lëng ose gaz shpërndahen në mënyrë të barabartë, ato nuk ndalojnë, por vazhdojnë të lëvizin.

Shpejtësia me të cilën do të zhvillohet difuzioni varet nga:

- Diferenca në përqendrim – sa më e madhe të jetë diferenca në përqendrim, aq më i shpejtë është difuzioni.
- Temperatura – sa më e lartë të jetë temperatura, grimcat kanë aq më shumë energji kinetike dhe gjithashtu lëvizin më shpejt, prandaj edhe po përhapen më shpejt.
- Madhësia dhe masa e grimcave – sa më e vogël të jetë madhësia dhe masa e grimcave, aq më i shpejtë do të jetë difuzioni.

Ndikimi i përqendrimit në shpejtësinë e difuzionit

Sa më i madh të jetë numri i grimcave (**përqendrimi**) në tretësirë, aq më e madhe është shpejtësia e difuzionit. Gjithashtu, një ndryshim më i madh në përqendrimin e substancës midis dy pikave në hapësirën e disponueshme rezulton në difuzion më të shpejtë.

Kjo mund të ilustruhet përmes një eksperimenti.

Aktivitet**Difuzioni i permanganatit të kaliumit**

më shkano



1. Në një gotë laboratorike vendos ujë në temperaturë dhomë.
2. Në gotë vendos disa kristale të permanganatit të kaliumit.
3. Vëzhgo ndryshimet që do të ndodhin deri në fund të orës.

Derisa substanca e ngurtë (kristalet e permanganatit të kaliumit) tretet, ngjyra vjollcë përhapet nëpër ujë.



Grimcat e permanganatit të kaliumit do të fillojnë të lëvizin nëpër grimcat e ujit sepse ekziston një diferencë e madhe në përqendrimin e grimcave të permanganatit të kaliumit në fund të gotës dhe në ujin përreth.

Ndikimi i temperaturës mbi shpejtësinë e difuzionit

Në temperatura më të larta, difuzioni zhvillohet më shpejt për shkak të energjisë më të madhe që posedojnë grimcat, falë së cilës lëvizja e tyre është më intensive.

Kjo mund të ilustruhet me një eksperiment të thjeshtë.

Aktivitet**Hulumtimi i ndikimit të temperaturës mbi difuzionin**

më shkano



1. Mbush tri gota laboratorike me ujë, me vëllim afërsisht të barabartë.
2. Gotën e parë vendose në një gotë të madhe laboratorike me ujë dhe akull.
3. Në gotën e dytë vendos ujë në temperaturë dhomë.
4. Në gotën e tretë vendos ujë të ngrohur paraprakisht deri në vlim.
5. Me termometër mat temperaturën e ujit në të tri gotat dhe shëno rezultatin e matjes në tabelën përkatëse.
6. Në të tri gotat me ujë vendos pesë – gjashtë pika metilen blu (të kaltër) ose ndonjë ngjyruar ushqimor dhe aktivizo kohëmatësin.

7. Mat kohën derisa uji të ngjyrosset plotësisht në secilën prej gotave. Shëno kohën e matur në vendin përkatës në tabelë.



Në temperaturë më të lartë, grimcat në enë kanë energji më të madhe dhe lëvizin më shpejt. Prandaj edhe shpërndahen më shpejt nëpër të gjithë enën. Themi se difuzioni është më i shpejtë.

Në temperaturë më të ulët, grimcat lëvizin më ngadalë, andaj u nevojitet kohë më të gjatë për t'u përhapur në mënyrë të barabartë në të gjithë enën, përkatësisht grimcat shpërndahen më ngadalë.

Ndikimi i madhësisë dhe masës së grimcave

Grimcat më të vogla dhe më të lehta shpërndahen më shpejt sesa grimcat më të mëdha e më të rënda.

Kjo mund të vërtetohet përmes eksperimentit me acidin klorhidrik së përqendruar dhe tretësirës të përqendruar të amoniakut. Grimcat e amoniakut kanë masë më të vogël dhe lëvizin me një shpejtësi prej 550 m/s, ndërsa grimcat e acidit klorhidrik kanë masë më të madhe dhe lëvizin me një shpejtësi prej 350 m/s.

Aktivitet

Difuzioni i amoniakut dhe i acidit klorhidrik në tub qelqi

më skano



1. Në një gotë laboratorike vendos një top pambuku.
2. Lage me pak tretësirë të acidit klorhidrik dhe mbuloje gotën me qelq ore.
3. Në një gotë tjetër vendos një tjetër top pambuku.
4. Lage atë me pak tretësirë amoniaku.
5. Me piskatore, fut njëkohësisht të dy topat e pambukut në të dy skajet e një tubi prej qelqi.

6. Mbylle tubin me tapa gome nga të dyja anët.
7. Vëzhgo se çfarë do të ndodhë në tub.



Në vendin ku takohen të dy gazet vërehet formimi i një reje të bardhë – produkt i një reaksioni kimik.

Reja e bardhë formohet më afër pambukut të lagur me acid klorhidrik, pasi grimcat e acidit klorhidrik kanë masë më të madhe në krahasim me grimcat e amoniakut. Prandaj, grimcat e acidit klorhidrik lëvizin më ngadalë dhe përshkojnë një distancë më të vogël në krahasim me grimcat e amoniakut para se të hyjnë në reaksion dhe të formojnë produktin.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë është difuzioni?
2. Nga çfarë varet shpejtësia e difuzionit?
3. Si ndikon ndryshimi në përqendrim në shpejtësinë e difuzionit?
4. Shpjego pse në temperatura më të larta, difuzioni është më i shpejtë.
5. Si varet shpejtësia e difuzionit nga masa e grimcave?

Hulumto për



... botanistin skocez Robert Braun dhe zbulimet e tij në lidhje me lëvizjen e grimcave në një mjedis të lëngët.

Biologji interesante



Me difuzionin ndeshesh vazhdimisht në jetën e përditshme – kur dikush është parfumosur apo kur ndodhesh pranë ushqimit, me ç'rast grimcat e aromës përhapen nëpër ajër, kur të pikojë një bojë shkrimi, lëng ose ngjyrë në ujë etj.

1.2 Rëndësia e difuzionit te bimët

Aktiviteti hyrës

Kujto se si organizmat autotrofë prodhojnë ushqim. Ku dhe në çfarë mënyre bimët marrin dioksidin e karbonit nga ajri dhe çlirojnë oksigjenin gjatë fotosintezës?

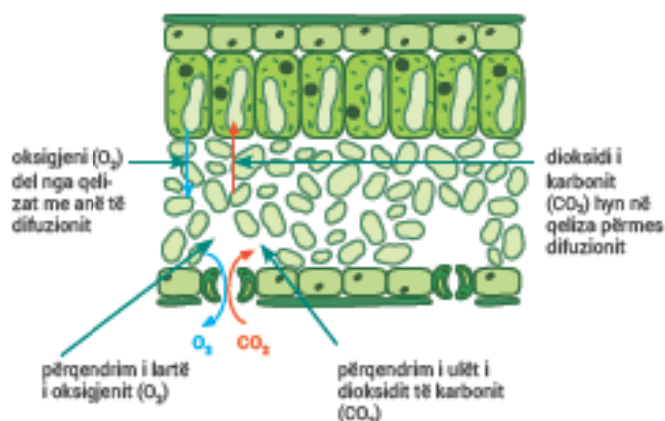
Difuzioni te bimët është i një rëndësie thelbësore, duke mundësuar shkëmbimin e gazeve gjatë fotosintezës dhe frymëmarrjes, absorbimin e lëndëve ushqyese nga toka dhe lëvizjen e ujit nëpër bimë.

Difuzioni i gazeve gjatë fotosintezës

Organizmat e gjallë kanë nevojë për furnizim të vazhdueshëm me ushqim dhe oksigjen për kryerjen e proceseve jetësore. Bimët, si organizma autotrofë, e krijojnë vetë ushqimin e tyre në procesin e fotosintezës. Për këtë qëllim, bimëve u nevojitet dioksidi i karbonit që ndodhet në ajër. Mirëpo, si arrijnë dioksidi i karbonit deri te qelizat që e kryejnë fotosintezën?

Në figurë është treguar në mënyrë skematike ndërtimi i brendshëm i gjethes. Në anën e sipërme (faqen) të gjethes ka një shtresë sipërfaqësore të veshur me lëndë dyllore që nuk lejon gazet dhe ujin të dalin nga gjethja. Nga ana e poshtme (pasje) e gjethes ka një shtresë me vrima të vogla – stoma. Midis shtresës së sipërme dhe asaj të poshtme të gjethes ndodhet shtresa e mesme e ndërtuar nga dy lloje qelizash – disa më të dendura dhe të tjerat me hapësira të mëdha ajrore midis tyre. Në këto qeliza zhvillohet procesi i fotosintezës.

Për të arritur dioksidi i karbonit deri te qelizat që kryejnë fotosintezën në shtresën e mesme të gjethes, duhet së pari të kalojë nëpër stomat (gojëzat). Në atmosferë ka përqendrim më të lartë të dioksidit të karbonit sesa në brendësi të gjethes. Për shkak të diferencës në përqendrim, dioksidi i karbonit nga ajri, përmes stomave, hyn në gjethë me anë të difuzionit. Stomatat janë të lidhura drejtpërdrejt me hapësirat ajrore në shtresën e mesme të gjethes.



Paraqitje skematike e hyrjes së dioksidit të karbonit (CO_2) dhe daljes së oksigjenit (O_2) nga gjethja e bimës

Për të depërtuar në brendësi të qelizave që kryejnë fotosintezën, dioksidi i karbonit nga hapësirat ajrore në gjethe duhet të kalojë nëpër membranat qelizore të qelizave. Molekulat e dioksidit të karbonit, oksigjenit dhe ujit janë molekula të vogla që mund të kalojnë lirshëm nëpërmjet membranës qelizore. Madje, ato shfrytëzojnë parimin e ndryshimit të përqendrimit të molekulave jashtë qelizës (në hapësirat ajrore) dhe në brendësinë e qelizës (në citoplazmë). Kështu që, molekulat e dioksidit të karbonit me anë të difuzionit kalojnë membranën qelizore të qelizave që kryejnë fotosintezën dhe hyjnë në brendësinë e tyre.

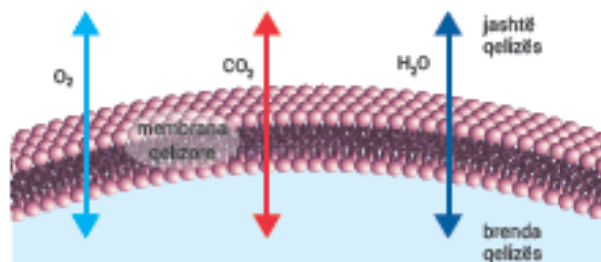
Në të njëjtën mënyrë, por në drejtim të kundërt, lëvizin molekulat e oksigjenit të fituara nga fotosinteza. Domethënë, qelizat në brendësi të gjetheve çlirojnë oksigjen, i cili mbush hapësirat ajrore. Përqendrimi i tij në atmosferë është më i vogël, prandaj me anë të difuzionit oksigjeni del nga gjetheja përmes hapjeve të stomatave.

Difuzioni i gazeve gjatë frymëmarrjes

Kur qelizat përdorin oksigjen për frymëmarrje qelizore, përqendrimi i oksigjenit në qeliza bie, kështu që molekulat e oksigjenit shpërndahen në qelizë derisa përqendrimi të rritet përsëri. Gjatë frymëmarrjes qelizore krijohet dioksidi i karbonit dhe përqendrimi i tij brenda qelizës rritet. Dhe përsëri, difuzioni hyn në skenë, por tani molekulat lëvizin nëpërmjet membranës qelizore drejt mjedisit të jashtëm. Në këtë mënyrë, me difuzionin mund të shpjegohet se si qeliza merr oksigjenin dhe si çlirohet nga dioksidi i karbonit..

Difuzioni i ujit

Uji është i domosdoshëm sepse ndikon në presionin brenda qelizave, gjë që kontribuon në fortësinë e bimëve dhe i ndihmon ato të qëndrojnë drejt. Në mungesë të ujit, presioni në qeliza zvogëlohet dhe bima vyshket. Molekulat e ujit lëvizin nëpër qelizat bimore nga një zonë me përqendrim më të ulët drejt një zone me përqendrim më të lartë të kripërave të tretura (nga mjedisi më i holluar drejt mjedisit më të përqendruar). Uji i tepërt lirohet përmes stomatave të gjetheve në procesin e transpirimit, i cili ndodh me anë të difuzionit. Shpejtësia e difuzionit të molekulave të ujit varet nga temperatura, lagështia dhe rrymat e ajrit. Për shembull, bimët e humbasin ujin më shpejt kur koha është e nxehtë, e thatë dhe me erë, kurse më ngadalë kur ajri është i ftohtë, i lagësht dhe nuk ka erë.



Paraqitje skematike e lëvizjes së molekulave të dioksidit të karbonit, oksigjenit dhe ujit nëpër membranën qelizore me anë të difuzionit

Hulumto për



... lëvizjen e avullit të ujit nga qelizat e gjetheve në mjedisin e jashtëm.

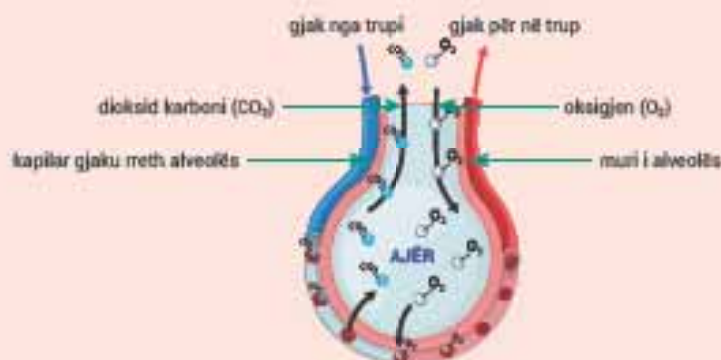
Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cili gaz u nevojitet bimëve që të mund të prodhojnë ushqim (glukozë)?
2. Përshkruaje rrugën e dioksidit të karbonit nga atmosfera deri në citoplazmën e qelizave që kryejnë fotosintezën.
3. Çfarë parimi përdorin molekulat e dioksidit të karbonit dhe të oksigjenit për të kaluar membranën qelizore?
4. Si lëvizin molekulat e ujit nëpër qelizat bimore dhe nga çfarë varet shpejtësia e këtij procesi?

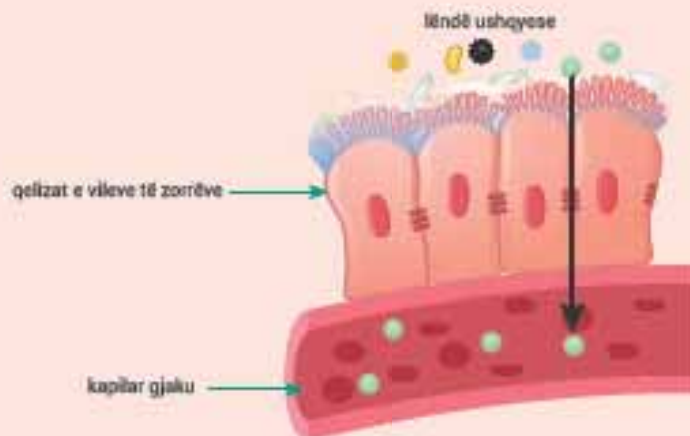
Biologji interesante



Procesi i difuzionit nuk është i pranishëm vetëm te bimët. Te njeriu, transportimi i oksigjenit nga alveolat në gjak dhe i dioksidit të karbonit nga gjaku në alveola zhvillohet përmes difuzionit.



Një shembull tjetër i difuzionit është procesi i absorbimit të molekulave të vogla të lëndëve ushqyese përmes mureve të vileve të zorrëve në kapilarët e gjakut.



1.3 Ndërtimi i bimëve me lule

Aktiviteti hyrës

Në figurë janë paraqitur fikusi, sardelja, kungulli, hithra, manjola, misri dhe lulëkuqja.



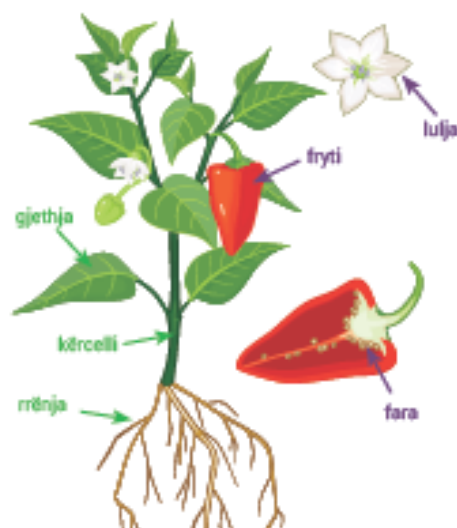
A kanë të gjitha bimët lule? Si janë kërcëjtë e tyre? Cilat janë dallimet në formën e gjetheve? Mundohu t'i gruposh sipas ndonjë tipari të përbashkët!

Gjatë evolucionit të gjatë, pas kalimit nga mjedisi ujor në atë tokësor, bimët gradualisht e kanë ndërlukuar ndërtimin e tyre dhe kanë fituar inde dhe organe më të përsosura. Bimët me lule shfaqen si grupi më i ri evolucionar i organizmave bimorë, të cilët karakterizohen edhe me ndërtim më të ndërlukuar. Kjo nënkupton që ato zotërojnë të gjitha pjesët bimore: rrënjën, kërcëllin, gjethen, lulen, frytin dhe farën. Ato janë të ndërtuara nga inde shumë të specializuara, të cilat nuk gjenden te grupet më të vjetra evolucionare të bimëve. Këto inde kanë një rregullim specifik në secilin prej organeve bimore, të cilët janë lidhur ngushtë me funksionin e tyre.

Organet e bimët me lule janë të grupuara në dy grupe: vegetative dhe gjenerative.

Organet vegetative mundësojnë rritjen, zhvillimin dhe mirëmbajtjen e jetës së bimëve. Fjala vegetativ rrjedh nga fjala latine *vegetare*, që do të thotë „rritet, gjallërohet”. Këto organe mundësojnë plotësisht rritjen e bimës, e cila fillon me „gjallërimin” pranveror dhe zgjat deri në fund të periudhës vegetative. Bimët njëvjeçare e përfundojnë plotësisht rritjen dhe zhvillimin e tyre në një sezon vegetativ. Nga ana tjetër, bimët shumëvjeçare çdo vit krijojnë organe të reja vegetative dhe kështu vazhdojnë të rriten dhe të zhvillohen. Përveç rritjes, organet vegetative kanë një rol të rëndësishëm edhe në ushqyerjen e bimës, pasi në pjesët e gjelbra zhvillohet procesi i fotosintezës. Në organet vegetative të disa bimëve mund të depozitohen lëndë rezervë dhe të shërbejnë si burim ushqimi për organizmat e gjallë. Organet vegetative janë rrënjat, kërcëllin dhe gjethet.

● – organet vegetative ● – organet gjenerative



Paraqitje skematike e organeve vegetative bimore (rrënja, kërcëlli dhe gjethja) dhe e organeve gjenerative bimore (lula, fryti dhe fara)

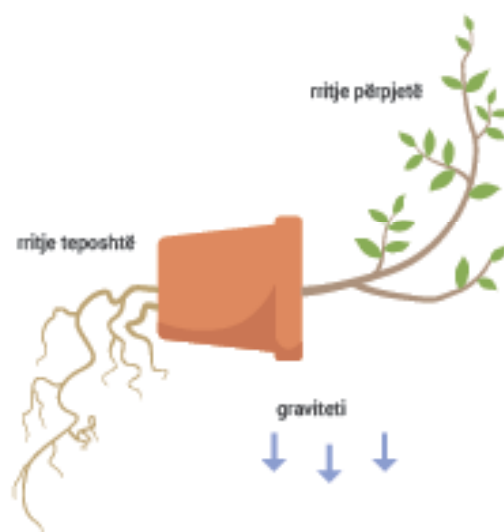
Organet gjenerative mundësojnë riprodhimin e bimëve dhe vazhdimësinë e llojit. Emri rrjedh nga fjala latine *generare* që do të thotë „krijon, prodhon, lind”. Emri i tyre u referohet drejtpërdrejt funksionit të tyre themelor – krijimin e një jete të re. Në to gjithashtu mund të depozitohen lëndë rezervë, veçanërisht në sasi të mëdha në fryte dhe fara, për këtë arsye ato përdoren për ushqimin e njerëzve dhe të kafshëve. Në organet gjenerative bëjnë pjesë lulja, fryti dhe fara.

Karakteristikat e organeve vegjetative te bimët

Rrënja paraqet organin kryesor mbajtës të bimës që rritet teposhtë drejt qendrës së Tokës. Ajo ka disa funksione: zhvillon sistemin rrënjor me të cilin e përforcon bimën për toke, thith ujin dhe lëndët mineralet me çka mundëson rritjen dhe zhvillimin e bimës, depoziton lëndë ushqyese, si dhe mund të shërbejë për shumim vegjetativ. Te disa lloje rrënja rrjedh drejtpërdrejt nga embrioni, por mund të formohet edhe si rrënjë shtesë (e rastësishme) nga pjesë tjera të bimës.

Edhe **kërçelli** është organi kryesor mbajtës vegjetativ, por rritet përjetë. Kërçelli e mban bimën drejt, transporton ujin dhe ushqimin ndërmjet rrënjës dhe gjetheve, mund të depozitojë lëndë ushqyese, si dhe shërben për shumim vegjetativ. Kërcejtë e rinj të gjelbër të bimëve njëvjeçare dhe filizat më të rinj të bimëve shumëvjeçare mund të kryejnë fotosintezë.

Gjethja është organi kryesor vegjetativ i përshtatur për fotosintezë, transpirim (avullimin e ujit) dhe shkëmbimin e gazeve. Gjethet janë të gjelbra sepse përmbajnë pigmentin e gjelbër – klorofilin, i cili është i domosdoshëm për procesin e fotosintezës. Pjesa më e madhe e ushqimit krijohet pikërisht në gjethë. Përmes gjetheve merret dioksidi i karbonit, kurse lirohet oksigjeni dhe avulli i ujit. Bimët zakonisht kanë një numër të madh gjethesh nëse gjethet janë me përmasa më të vogla, ose kanë një numër më të vogël gjethesh nëse ato janë me përmasa më të mëdha.



Rrënja rritet drejt qendrës së Tokës, ndërsa kërçelli në drejtim të kundërt – përjetë

Karakteristikat e organeve gjenerative të bimës

Lulja është organ gjenerativ dhe shërben për riprodhim. Përmban pjesën mashkullore (thekët) dhe pjesën femërore (pistilin) në të cilat formohen qelizat seksuale (gametet). Në pistil bëhet fekondimi (pllenimi), e pastaj formohet fryti me farën. Petalet zakonisht janë të ngjyrosura me ngjyra të ndryshme dhe mbajnë erë të këndshme, prandaj i tërheqin insektet dhe shpendët me ndihmën e të cilëve bëhet polenizimi (pjalnimi).

Fryti është organ i cili e përmban dhe e mbron farën. Në fryt depozitohen lëndë të ndryshme ushqyese prandaj dhe paraqet një burim të rëndësishëm ushqimi për shumë organizma të gjallë.

Fara përmban embrionin nga i cili mund të zhvillohet bima e re kur kushtet të jenë të favorshme. Fara shërben për përhapjen e bimëve dhe ruajtjen e llojeve. Në farë depozitohen lëndë të ndryshme rezervë të cilat sigurojnë ushqimin e nevojshëm për zhvillimin e sythit. Në të njëjtën kohë, ajo mund të shërbejë si ushqim edhe për shumë organizma të gjallë.

Aktivitet

Zgjidhni disa bimë të ndryshme – të freskëta, ekzemplarë herbariumi ose imazhe të përfaqësuesve të bimëve me lule. Bëni një analizë të organeve të tyre vegetative dhe gjenerative dhe lidhini ato me funksionin dhe përdorimin e tyre. Diskutoni në klasë për karakteristikat e bimëve që i mësuat.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cilët janë pjesët e bimës që i mundësojnë rritjen dhe zhvillimin?
2. Në cilin organ të bimës kryhet kryesisht fotosinteza?
3. Cilët janë organet gjenerative dhe çfarë roli kanë për bimën?
4. Në cilat organe të bimës mund të ruhen (depozitohen) lëndët rezerve?

Biologji interesante

Bima sukulente *Aloe vera* shpesh quhet „bima e pavdekshmërisë“ sepse të gjitha pjesët e saj (rrënja, kërcelli, gjethet, si dhe lulet) kanë veti shëruese.



Bimë të tjera me karakteristika të tilla janë ulliri (*Olea europea*) dhe pema e jetës (*Moringa oleifera*).

Hulumto për



... disa lloje të bimëve mjekësore që përdoren për qëllime mjekësore ose për çajra. Cilat nga organet e tyre vegetative ose gjenerative përdoren dhe cilat janë përfitimet e tyre?

1.4 Ndërtimi i gjethes

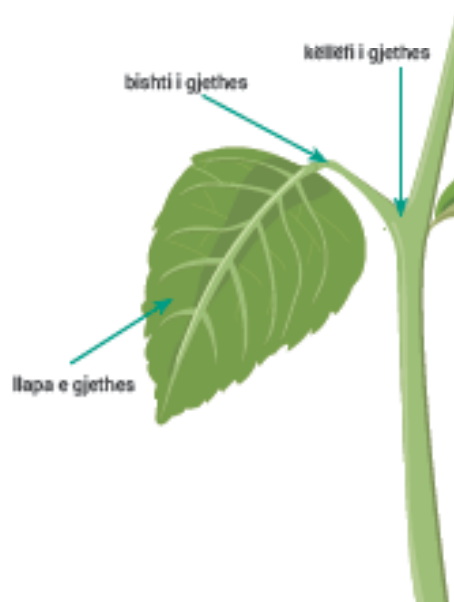
Aktiviteti hyrës

Mblidh gjethë nga disa bimë të ndryshme dhe renditi ato sipas madhësisë dhe formës. Diskutoni në klasë për madhësinë e gjetheve, duke i ndërlidhur me vendin ku janë mbledhur, për shembull nëse janë rritur në diell apo nën hije.

Pjesët e gjethes dhe roli i tyre

Gjethja është organi kryesor vegjetativ për fotosintezën dhe transpirimin te bimët. Ajo përbëhet nga këllëfi i gjethes, bishti i gjethes dhe llapa e gjethes. **Këllëfi i gjethes** është pjesa e poshtme e gjethes me të cilën ajo përforcohet për kërcellin. Këllëfi i gjethes zakonisht vazhdon me **bishtin e gjethes** i cili ka formë dhe gjatësi të ndryshme. Gjethet që nuk kanë bisht, lidhen direkt me kërcellin dhe për to themi se janë gjethë „sesile” (të palevizshme). Roli i bishtit të gjethes është ta vendosë gjethen në pozicion më të mirë në raport me dritën. Bishti i gjethes në anën e sipërme është i lidhur me **llapën e gjethes** (fletën) e cila ka sipërfaqen më të madhe dhe vjen në forma dhe madhësi të ndryshme. Ajo është pjesa më e rëndësishme e gjethes nga aspekti i funksioneve të saj.

Në llapën e gjethes vërehen nervura që mund të jenë të vendosura paralelisht, si për shembull te gjethja e shpatores (iris), misrit, grurit, tulipanit etj.), ose vërehet një nervurë më e shprehur e ashtuquajtur nervura (vena) qendrore, e cila degëzohet dhe formon një sistem nervurash i rrjetëzuar (si te gjethja e hardhisë së rrushit, blirit, qershisë, kajsisë etj.). Në këtë kuptim, gjethet ndahen në gjethë me degëzim paralel dhe gjethë me sistem degëzimi të rrjetëzuar. Nervurat e gjethes janë të ndërtuara nga gypthet përcjellës që çojnë ujin deri te qelizat e gjethes, kurse në drejtim të kundërt i shpërndajnë produktet e fotosintezës. Llapa e gjethes mund të dallohet edhe sipas trashësisë.



Pjesët e gjethes

Llojet e gjetheve

Në lidhje me atë se sa llapa (fletë) ka në një bisht gjetheje, dallojmë gjethë të thjeshta dhe të përbëra.

Gjethet e thjeshta kanë vetëm një llapë në bishtin e gjethes, ndërsa te gjethet e përbëra në një bisht gjetheje janë të vendosura më shumë llapa.

Te pjesa më e madhe e gjetheve të bimëve farëveshura (angjiospermat), llapat e gjetheve janë në formë rrethore, ovale ose formë zemre, me buzë të rrafshëta, të dhëmbëzuara ose të prera. Te bimët farëzhveshura (gjimnospermat) dominon forma e gjilpërës.



Forma të ndryshme të gjetheve te bimët farëveshura (angjiospermat)

Ekziston një diversitet i madh në formën dhe pamjen e gjetheve. Disa gjethje janë të holla si membranë, disa janë të holla dhe të thata, disa të zhveshura ose të mbuluara me qime, kurse të tjerat janë të trasha dhe të lëngshme (mishtore).

Gjethet mund të transformohen në formë të lozeve (te fasulja, bizelja, bishtaja dhe bimët e tjera bishtajore), gjembave (kaktuset), dhe në krijime të veçanta të përshtatura për tërheqjen dhe kapjen e insekteve (te bimët insektngrënëse). Gjethet e bimëve insektngrënëse kanë pamje të ndryshme dhe janë të mbuluara me një ind të specializuar që lëshon lëndë për zbërthimin e insektit të kapur.



Gjethje të transformuara (modifikuara) – gjemba, loze, gjethje te bimët insektngrënëse: venusit mizëngrënëse, nepenthes, drosera

Ndërtimi i gjethes

Ndërtimi i gjethes është i lidhur dhe i përshtatur me funksionet e saj bazë – fotosintezën, këmbimin e gazeve dhe transpirimin. E gjithë gjethja në sipërfaqe është e mbuluar me **epidermë** (shtresa), e cila mbron brendësinë e gjethes. Në kuadër të llapës së gjethes ajo paraqitet si **epiderma e sipërme**, e cila gjendet në anën e sipërme (faqen) dhe **epiderma e poshtme** e cila gjendet në anën e poshtme (shpinën e gjethes). Në sipërfaqen e murit qelizor të qelizave epidermale gjendet **kutikula**, e cila paraqet një shtresë dylli me rol mbrojtës. Kutikula është gjithmonë e zhvilluar më mirë në epidermën e sipërme dhe e mbron gjethen nga tharja. Në epidermë janë të vendosura vrimat – **stomatat** përmes të cilave kryhet transpirimi dhe këmbimi i gazeve.



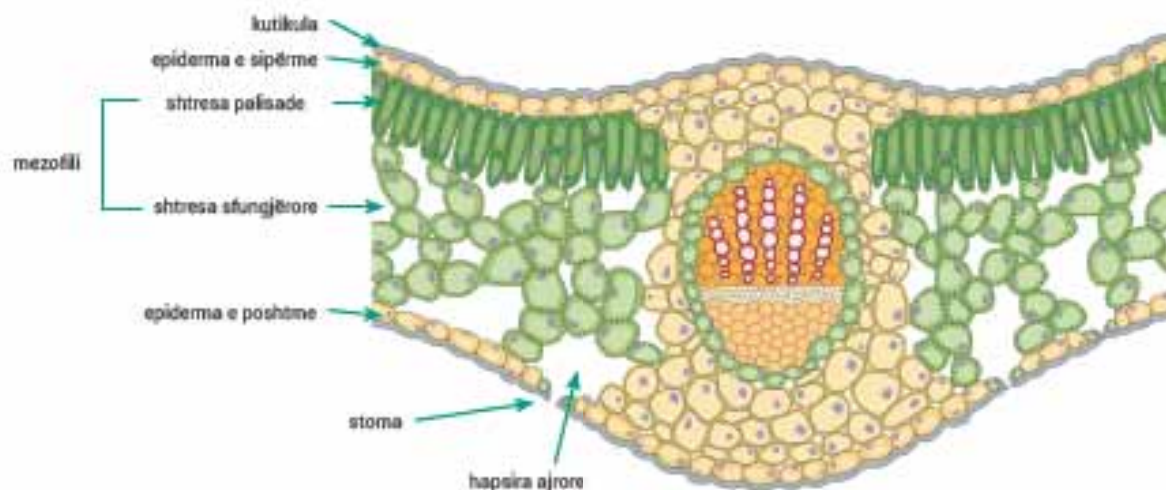
Paraqitje skematike e stomatave – stomë e hapur dhe e mbyllur

Një stomë formohet nga dy qeliza të stomatit (qeliza roje), zakonisht me formë veshke. Midis dy qelizave gjendet vrima të cilën qelizat roje e hapin ose e mbyllin varësisht nga nevojat e gjethes për këmbimin e gazeve ose transpirimit. Epiderma e sipërme dhe ajo e poshtme zakonisht ndryshojnë në ndërtim dhe në praninë e stomave, përveç të disa gjethëve ku nuk ka anë të sipërme dhe të poshtme të dallueshme.

Shumica e gjethëve kanë stomata vetëm në epidermën e poshtme. Shumë bimë pranverore dhe barëra kanë stomata të shpërndara në mënyrë të barabartë në të dyja sipërfaqet e gjethëve të tyre. Bimët me gjethë që notojnë në sipërfaqen e ujit (për shembull, zambakët e ujit) kanë stomata në epidermën e sipërme.

Midis dy epidermave gjendet **mezofili** – pjesa qendrore e llapës së gjethes që përmban ind fotosintetik. Qelizat e tij përmbajnë **kloroplaste** – plastide të gjelbra të mbushura me **klorofil** i cili është përgjegjës për fotosintezën. Te fletët e gjethëve ku dallohet qartë ana e sipërme dhe e poshtme, mezofili paraqitet si shtresë palisade dhe sfungjerore.

- **Shtresa palisade** zakonisht është e vendosur drejt anës së sipërme (faqes) të gjethes dhe është e ndërtuar nga qeliza të zgjatura, të vendosura vertikalisht në rreshta. Ato janë më të pasura me kloroplaste, prandaj ana e sipërme e gjethes ka ngjyrë të gjelbër më intensive, dhe pjesa më e madhe e fotosintezës zhvillohet këtu.
- Nën shtresën palisade në anën e poshtme gjendet **shtresa sfungjerore** qelizat e së cilës janë më të varfra me kloroplaste. Për këtë arsye ana e poshtme e gjethes është e zbehtë në të gjelbër, dhe këtu zhvillohet një pjesë më e vogël e proceseve fotosintetike. Shtresa sfungjerore është e pasur me **hapësira ajrore** që lidhen me stomatat. Në ato hapësira ajrore grumbullohen gazet ose avulli i ujit, dhe më pas nxirren jashtë gjethes përmes vrimës së stomave.



Ndërtimi i gjethes në prerje tërthore

Aktivitet

Vëzhgimi i ndërtimit të gjethëve të bimëve të ndryshme

Në orën e mësimi, sill gjethë të freskëta nga lloje të ndryshme të bimëve (p.sh. fikus, oleandër, misër dhe shpatore (iris)). Ndahuni në grupe dhe me ndihmën e arsimtarit përgatitni preparate mikroskopike:

- duke izoluar (ndarë) epidermën, në të cilën do të vëzhgoni ndërtimin e saj dhe praninë e stomave;
- prerje tërthore të gjethes, në të cilën do të vëzhgoni ndërtimin e mezofilit të gjethes.

Atë që vëzhgon nën mikroskop, vizatoje në fletore dhe diskuto për ndryshimet në ndërtimin e gjethëve të ndryshme.

A janë stomat të misrit dhe irisit të njëjta për nga forma dhe madhësia, a janë të pranishme në anën e sipërme dhe të poshtme të gjethes? Si është mezofili i gjethes së fikusit ose oleandrit në krahasim me atë të irisit? Ku e vëren shtresën palisade dhe sfungjerore, dhe te cilat bimë mungojnë këto shtresa?

Aktivitet

Në cilën pjesë të gjethes ka më shumë stoma?

më skano



1. Këput dy gjethë me sipërfaqe të lëmuara nga e njëjta bimë.
2. Në dy gota laboratorike vendos ujë të ngrohtë (që nuk avullon).
3. Në gotën e parë laboratorike zhyte gjethen me sipërfaqen e sipërme të kthyer nga muri i gotës.

4. Në gotën e dytë laboratorike zhyte gjethen me sipërfaqen e poshtme të kthyer nga muri i gotës.
5. Vendosi gotat në një vend të ndriçuar mirë dhe vëreji ndryshimet pas 15–20 minutave.

Në sipërfaqen e poshtme të gjethes, vërehet qartë formimi i fluskave (të oksigjenit) në vendin ku ndodhen hapjet e gojzave (stomave).



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Nga cilat pjesë është e ndërtuar gjethja?
2. Cilat janë ndryshimet ndërmjet epidermës së sipërme dhe epidermës së poshtme të gjethes?
3. Nga çfarë është e ndërtuar mezofili i gjethes dhe cili është roli i tij?
4. Çfarë është kutikula dhe ku gjendet?
5. Ku janë të vendosura stomatat dhe cili është funksioni i tyre?
6. Cili ind në gjethë është më i pasuri me kloroplaste dhe cila është rëndësia e tyre?

Hulumto për



... llojet e bimëve me gjethë që i përdorim në ushqim si perime dhe për dobiri shëndetësore nga konsumimi i tyre nga aspekti i marrjes së vitaminave, mineraleve të domosdoshme, antioksidantëve, fibrave bimore dhe kalorive.

Biologji interesante



Gjethë me jetëgjatësinë më të madhe ka bima afrikane e shkretëtirës *Welwitschia mirabilis*, gjethet e së cilës mbijetojnë me shekuj (1 000 – 2 000 vjet).



Gjethet sukulente të bimës *Agave americana*, të cilat mbajnë rezerva uji në vete, arrijnë një moshë prej 10 deri në 20 vjet. Një lloj pishë, *Pinus longaeva*, gjithashtu ka gjethë jetëgjatë me një moshë prej 10 deri në 15 vjet.

1.5 Përshtatjet e bimëve për fotosintezë

Aktiviteti hyrës

Kujto ndërtimin e qelizës bimore. Në cilat struktura qelizore krijohet ushqimi? Si quhet pigmenti i gjelbër që ato përmbajnë?

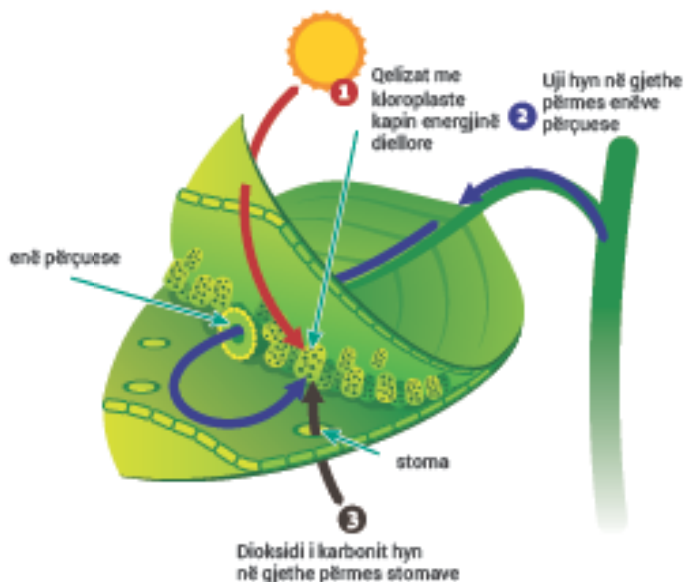
Edhe pse fotosinteza kryesisht zhvillohet në gjethë, çdo pjesë e bimës që përmban klorofil mund të kryejë fotosintezë. Shumë bimë kanë kërcëj të gjelbër në të cilët po ashtu zhvillohet fotosinteza.

Bimët kanë zhvilluar një sërë përshtatjesh për kryerjen e fotosintezës. Kjo do të thotë se ndërtimi i organeve të veçanta bimore është përshtatur me funksionin e tyre.

Përshtatjet e gjethes

Përveçse që ka një shumëllojshmëri të madhe në formën dhe madhësinë e gjethëve, te shumica e gjethëve janë të pranishme përshtatje (adaptime) të përgjithshme që mundësojnë një proces efikas të fotosintezës.

- Gjethet janë më së shpeshti të shtypura, të gjëra dhe me sipërfaqe të madhe të rrafshët. Ky ndërtim i gjethes mundëson absorbim të lehtë të një sasive të madhe të dritës së diellit dhe dioksidit të karbonit.
- Gjethet janë të holla dhe dioksidi i karbonit duhet të shpërndahet nëpër një distancë të shkurtër për të arritur nga atmosfera deri te qelizat e brendshme të shtresës palisade.
- Prania e hapësirave ajrore midis qelizave në shtresën sfungjerore mundëson kalim të lehtë të gazeve nëpër qelizat e mezofilit.
- Gjethet kanë një numër të madh të stomave në epidermën e poshtme. Kjo mundëson hyrjen e dioksidit të karbonit dhe daljen e oksigjenit dhe ujit nga gjethja.



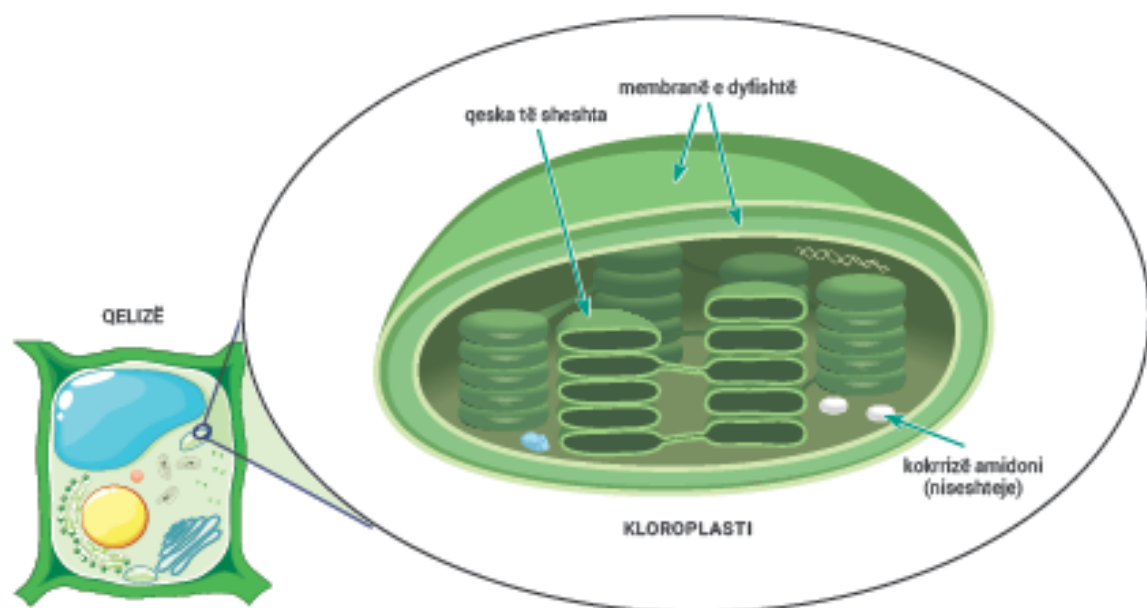
Ndërtimi i gjethes është i përshtatur për fotosintezë efikase

- Numri i madh i kloroplasteve në qelizat bimore paraqet edhe një përshtatje tjetër te bimët për fotosintezë. Qelizat e sipërme (palisade) përmbajnë më shumë kloroplaste sesa qelizat e poshtme (sfungjerore të mezofilit). Qelizat palisade të cilat janë të vendosura drejt sipërfaqes së sipërme të gjethe marrin sasinë më të madhe të dritës së diellit dhe ajo arrin deri te kloroplastet pa u absorbuar nga shumë mure qelizore.
- Degëzimi i enëve përçuese në gjethe mundëson furnizim të mirë me ujë për çdo pjesë të saj. Kështu, sasia e nevojshme e ujit arrin deri te çdo qelizë fotosintetike.

Kloroplastet

Funksioni bazë i kloroplasteve është absorbimi i energjisë së dritës. Kloroplastet janë lloj plastidesh me ngjyrë të gjelbër. Kanë formë të rrumbullakët, ovale ose disku. Nga jashtë janë të mbështjellë me membranë të dyfishtë, ndërsa në brendësi janë të ndërtuar nga qeska të sheshta të mbushura me pigment të gjelbër – **klorofil**. Klorofili e absorbon energjinë e dritës dhe në këtë mënyrë siguron energjinë e nevojshme për të filluar procesin e fotosintezës. Karakteristikë për qeskat është se janë të vendosura njëra mbi tjetrën si monedha, dhe „shytyllat” e tilla midis tyre janë të lidhura me membrana.

Pozicioni i kloroplasteve në qelizë varet më së shumti nga fuqia dhe drejtimi i dritës. Nën dritë të fortë ato lëvizin në mënyrë aktive dhe marrin pozicion për t’u mbrojtur nga dëmtimi. Në dritë të moderuar ose të dobët ato janë të rreshtuara në periferi të citoplazmës së qelizës për të absorbuar sasinë maksimale të dritës.



Paraqitje skematike e ndërtimit të kloroplastit

Në kloroplaste krijohet dhe ruhet përkohësisht teprica e ushqimit që rrjedh nga produktet e fotosintezës. Prandaj në brendësi të kloroplastit mund të vërehen kokrriza amidoni si trupa të dendur të bardhë.

Përshtatjet që kanë ndodhur te bimët kanë mundësuar që fotosinteza të bëhet një proces kyç i cili është drejtpërdrejt ose tërthorazi përgjegjës për mbijetesën e të gjithë organizmave të gjallë në planetin tonë.

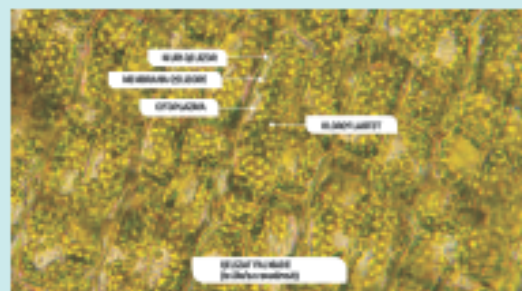
Aktivitet

Vëzhgimi i ndërtimit të qelizave bimore pa kloroplaste (epidermë) dhe me kloroplaste (qelizat për fotosintezë)

më shano



1. Me skalpel (bisturi) preje qepën përgjysmë, veço një shtresë mishtore dhe nga ana e brendshme prit një katror të vogël.
2. Me piskatore hiqe shtresën e tejdukshme dhe vendose në preparatin prej qelqi.
3. Mbi shtresë piko disa pika tretësirë jodi. Prit dy–tri minuta dhe me letër thitthe jodin e tepërt.
4. Me pikatore piko ujë mbi mostrën dhe mbuloje atë me qelq mbulues.
5. Vendose preparatin e përgatitur në mikroskop me zmadhim të vogël, e pastaj me zmadhim të madh. Vëzhgo dhe përshkruaj atë që sheh.
6. Në një xham qelqi tjetër piko një pikë ujë me pikatore.
7. Në ujë vendos një fletëz të bimës ujore *Elodea canadensis* ose myshk.
8. Materialin mbuloje me qelq mbulues ngadalë nën një kënd prej 45 gradë që të mos krijohen fluska.
9. Vendose preparatin e përgatitur nën mikroskopin me zmadhim të vogël, e pastaj me zmadhim të madh. Vëzhgo dhe përshkruaj atë që sheh.



Disa struktura qelizore (muri qelizor, membrana qelizore, citoplazma, bërthama dhe vakuola) janë të përbashkëta për të gjitha qelizat bimore, ndërsa qelizat bimore të specializuara për fotosintezë kanë struktura specifike në ndërtimin e tyre – kloroplaste.

Aktivitet

Ndarja e pigmenteve të gjethes

Prit një shirit të gjatë letre (rreth 10 cm) me majë të mprehtë 1 cm mbi skajin e poshtëm të shiritit të letrës, vendos gjethen e spinaqit dhe shtype me monedhë derisa në shirit të pasqyrohet një vijë horizontale e gjelbër. Skajin e poshtëm të shiritit zhyte në gotën laboratorike në të cilën ka 10–15 mL 96 % alkool, pa e zhytur vijën e gjelbër të spinaqit. Pas 10 minutave vëzhgo se çfarë ndodh me vijën e gjelbër.



Ngjyra e gjelbër e gjethes së spinaqit, e cila rrjedh nga klorofili në kloroplaste, ndahet në ngjyra të ndryshme (të gjelbër të errët, të gjelbër të çelët deri në të verdhë) në shiritin e letrës. Kjo tregon se në gjethe ka më shumë pigmente që ndihmojnë gjatë fotosintezës.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse gjethet e një pjese të madhe të bimëve janë të sheshta, të holla dhe kanë sipërfaqe të gjerë gjethore?
2. Si ndikon zhvillimi i sistemit përçues mbi procesin e fotosintezës?
3. Përshkruaj si duket dhe si është ndërtimi i brendshëm i kloroplastit?
4. Çfarë roli ka klorofili në fotosintezë?

Hulumto për



... strukturën kimike të klorofilit dhe çfarë llojesh të klorofilit ekzistojnë te bimët dhe algat.

Biologji interesante



Përveç klorofilit bazë dhe pigmenteve të tij ndihmëse, studiuesit kohët e fundit kanë zbuluar një lloj të ri të klorofilit – klorofilin f – pigment që disa baktere dhe cianobaktere e përdorin për të thithur energjinë e dritës nga spektri i rrezeve infra të kuqe. Klorofili f mund t'u mundësojë disa formave fotosintetike të jetës të mbledhin energji nga gjatësitë e valëve të dritës që shumë nga konkurrentët e tyre nuk mund t'i përdorin.

1.6 Fotosinteza

Aktiviteti hyrës

Kujto për organizmat autotrofë. Si e krijojnë këta organizma ushqimin e tyre? Në çfarë mënyre dioksidi i karbonit dhe uji arrijnë deri te qelizat palisade të gjethes?

Të gjithë organizmat e gjallë kanë nevojë ushqim. Ai paraqet burim lëndësh organike dhe inorganike për ndërtimin e qelizave dhe indeve të reja gjatë rritjes. Ushqimi shërben edhe si burim energjie dhe një lloj „karburanti“ që vë në lëvizje të gjitha proceset jetësore. Kafshët marrin ushqim, e tretin atë dhe i përdorin produktet e tretura për ndërtimin e indeve të tyre ose për të përfituar energji.

Edhe bimët kanë nevojë për energji dhe lëndë ndërtuese, mirëpo për dallim nga organizmat e tjerë, bimët nuk marrin ushqim të gatshëm. Bimët e prodhojnë vetë ushqimin e tyre. Ndërtimi i molekulave komplekse nga substancat e thjeshta quhet sintezë. Për zhvillimin e saj nevojiten enzima dhe energji. Enzimat (lëndë proteinike që përshpejtojnë reaksionet kimike në qeliza) janë të pranishme në qelizat bimore, ndërsa energjia për fazat e para të sintezës sigurohet nga drita e diellit. Klorofili në kloroplastet e qelizave bimore e thith dritën e diellit dhe e shndërron atë në një formë të disponueshme për reaksionet kimike.

Sipas kësaj, **fotosinteza** paraqet procesin në të cilin bimët krijojnë ushqim në mënyrë të pavarur përmes bashkimit të lëndëve inorganike nën veprimin e energjisë diellore (greqisht: „foto“ – dritë, „synthesis“ – bashkim). Me këtë rast, nga dioksidi i karbonit dhe uji fitohen oksigjeni dhe glukozja.

Që të fillojë procesi i fotosintezës, bima duhet të furnizohet me lëndët inorganike të nevojshme – dioksidin e karbonit dhe ujin.

Dioksidi i karbonit është gaz që është i pranishëm në ajër. Përmes stomave, ai hyn në gjethë që të arrijë deri te qelizat palisade të pasura me kloroplaste. Ndërkaq te bimët ujore, dioksidi i karbonit gjendet i tretur në ujë dhe prej atje shkon në gjethë.

Fijet rrënjore e thithin ujin nga toka dhe e përcjellin deri te pjesa qendrore e rrënjës ku gjenden enët përçuese. Nga rrënja, përmes kërcellit, uji transportohet deri te gjethet përmes gypave përçues të ksilemës.

Procesi i fotosintezës nuk mund të imagjinohet pa kloroplastet. Në kloroplaste thithet energjia e dritës dhe shndërrohet në energji kimike. Prandaj themi se qëllimi kryesor i fotosintezës është shndërrimi i dritës së diellit në energji kimike.

Si zhvillohet fotosinteza?

Procesi i fotosintezës zhvillohet në dy faza. Në fazën e parë, energjia diellore e absorbuar nxit zbërthimin e ujit, me ç'rast fitohen hidrogjeni dhe oksigjeni. Oksigjeni del përmes sto-

mave si produkt i fotosintezës dhe lëshohet në ajrin përreth. Në këtë fazë të fotosintezës, energjia e diellit shndërrohet në energji kimike.

Faza e dytë e fotosintezës nuk varet nga energjia diellore. Mund të zhvillohet paralelisht me fazën e parë ose pas saj. Në këtë fazë, hidrogjeni nga uji bashkohet me dioksidin e karbonit, ku (me ndihmën e energjisë kimike nga faza e parë) krijohet sheqeri – glukozë.

Procesi i fotosintezës mund të paraqitet me ekuacionin tekstual:



Dioksidi i karbonit dhe uji në procesin e fotosintezës janë reaktantë, ndërsa substancat e fituara, glukozë dhe oksigjeni, janë produkte të fotosintezës.

Nëse e zëvendësojmë ekuacionin tekstual me simbole kimike dhe e barazojmë atë, ekuacioni kimik do të duket kështu:



Nga ekuacioni mund të konstatohet se për të fituar një molekulë glukozë, nevojiten 6 molekula dioksid karboni dhe 6 molekula uji. Në këtë rast, karboni dhe oksigjeni në glukozë e kanë origjinën nga dioksidi i karbonit. Hidrogjeni në glukozë rrjedh nga uji. Oksigjeni që çlirohet në atmosferë rrjedh nga zbërthimi i molekulave të ujit, e jo nga dioksidi i karbonit.

Përdorimi i produkteve të fotosintezës te bimët

Molekulat e përfituara të glukozës shndërrohen shpejt në molekula të niseshtes (amidonit) dhe akumulohen në kokrrizat e niseshtesë që rriten brenda kloroplasteve. Nga ana tjetër, niseshtja nga kloroplastet zbërthehet vazhdimisht në sheqerna të thjeshtë dhe si e tillë nxirret jashtë qelizës deri te gypat përçues të floemës në gjethe. Përmes tyre, sheqernat shpërndahen në të gjitha pjesët e bimës që nuk kryejnë fotosintezë,



Paraqitje skematike e thjeshtuar e fotosintezës

si për shembull, sythat në rritje, frutat që piqen, rrënjët dhe organet nëntokësore për depozitim. Qelizat në këto pjesë i përdorin sheqernat në mënyra të ndryshme (frymëmarrje, depozitim, sintezën e lëndëve të tjera për rritje dhe zhvillim etj.)

Një pjesë të oksigjenit që përfitohet gjatë fotosintezës bimët e përdorin për frymëmarrje, ndërsa pjesa tjetër çlirohet në atmosferë.

Aktivitet

A është e domosdoshme drita për prodhimin e niseshtesë te bimët?

më shano



1. Merr një bimë në vazo (për shembull, sardele) dhe mbaje të paktën 48 orë në errësi që të harxhojë niseshten (amidonin) që ka në gjethe.
2. Prite një pjesë të letres me ngjyrë të zezë në formë të shkronjës T.
3. Mbi sipërfaqen e sipërme të një gjetheje të bimës, vendos formën e prerë, ndërsa sipërfaqen e poshtme mbuloje plotësisht me letër të zezë.
4. Vendose bimën në dritë për disa orë.
5. Pas disa orësh, hiqe letrën e zezë dhe fute gjethen në një gotë me ujë të vluar përafërsisht një minutë.
6. Gjethen e zbutur vendose në një epruvetë dhe shto 96 % etanol deri në një të tretën nga maja e epruvetës.
7. Ktheje epruvetën në gotën me ujë të nxehtë dhe lëre aty përafërsisht dhjetë minuta.
8. Nxirre gjethen nga etanoli dhe zhyte në ujin e ngrohtë përafërsisht dhjetë sekonda.
9. Në fund, zhyte gjethen në një pjatë Petri me tretësirë jodi, të vendosur mbi një letër të bardhë.



Jodi shërben për të testuar praninë e niseshtes në gjethe. Në gjethe vërehet një ngjyrosje e kaltër e mbyllur në formën e shkronjës T, gjë që tregon qartë praninë e niseshtesë në pjesën që ishte e ekspozuar në dritë. Pjesa që ishte e mbuluar me letër të zezë nuk tregon ndryshim të ngjyrës në reaksion me tretësirën e jodit, gjë që tregon se në këtë pjesë nuk është zhvilluar fotosinteza.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë do të thotë fjala fotosintezë?
2. Shkruaj ekuacionin kimik të fotosintezës dhe shëno cilat lëndë janë reaktantë dhe cilat janë produkte në këtë proces?
3. Cili është roli i kloroplasteve në procesin e fotosintezës?
4. Si shndërrohet energjia e dritës gjatë procesit të fotosintezës?
5. Sa faza ka fotosinteza dhe çfarë ndodh në to?
6. Nga rrjedh oksigjeni që inkorporohet në glukozë, dhe nga ai që çlirohet në atmosferë?

Hulumto për



... fotosintezën artificiale.
Shkruaj një hulumtim të shkurtër për gjethen artificiale që funksionon ngjashëm si një panel diellor. Cilat janë përparësitë dhe cilat janë mangësitë.

Biologji interesante



Shkencëtarët kanë zbuluar se edhe disa kafshë të caktuara janë të afta të shndërrojnë energjinë e dritës në energji kimike. Për shembull, kërmilli detar smerald i lindjes (*Elysia chlorotica*) inkorporon kloroplaste nga një algë e verdhë-gjelbër (*Vaucheria litorea*) që e konsumon, në qelizat që mbështjellin rrugët tretëse të kafshës. Kjo i jep asaj një aftësi të kufizuar për të kryer fotosintezën, për të prodhuar lëndët ushqyese për kafshën deri në disa muaj.



1.7 Rëndësia e fotosintezës për botën e gjallë

Aktiviteti hyrës

Çfarë krijojnë bimët gjatë fotosintezës? Si janë të grupuara anëtarët e zinxhirit ushqimor në raport me ushqyerjen? Nëse bimët do të zhdukeshin, a do t'i prekte kjo vetëm kafshët barngrënëse?

Prodhimi i ushqimit

Të gjithë organizmat e gjallë kanë nevojë për ushqim dhe energji për rritje dhe riprodhim. Bimët janë organizmat e vetëm që e krijojnë vetë ushqimin e tyre përmes procesit të fotosintezës. Ushqimi që krijojnë ato paraqet burim energjie për vetë bimët, por edhe për të gjithë organizmat e tjerë të gjallë. Lidhja e organizmave të gjallë në mjedisin jetësor shihet më qartë përmes zinxhirëve ushqimorë. Çdo organizëm ka një vend saktësisht të përcaktuar në zinxhirin ushqimor. Ky vend quhet nivel trofik (nga greqishtja trofos që do të thotë ushqyerje). Nivelet trofike mund të paraqiten në mënyrë skematike me të ashtuquajturën piramidë trofike (piramida e ushqimit).



Për shkak të aftësisë për të prodhuar ushqim në procesin e fotosintezës dhe për të depozituar energjinë e diellit në energji kimike, bimët janë të vendosura në bazën e piramidës trofike. Fotosinteza është baza e të gjithë zinxhirëve dhe rrjeteve ushqimore në natyrë. Kafshët, energjinë e tyre e marrin ose drejtpërdrejt duke u ushqyer me bimë, ose tërthorazi duke u ushqyer me kafshë që konsumojnë bimë.

Zinxhirët ushqimorë na tregojnë gjithashtu se si rrjedh energjia nga njëri nivel trofik tek tjetri, por nuk tregojnë se sa organizma ka në çdo nivel trofik, sa është biomasa e tyre dhe sa sasi energjie rrjedh përmes zinxhirit ushqimor. Varësisht nga mënyra e paraqitjes grafike të këtyre të dhënave, ekzistojnë:

- piramidat e biomasës
- piramidat numerike
- piramidat energjetike

Piramida e biomasës

Biomasa i referohet masës së përgjithshme të thatë të organizmave të gjallë në një nivel të caktuar trofik në një kohë të caktuar në një ekosistem, e paraqitur si gramë ose kilogramë

për metër katror (kg/m^2). Paraqitja skematike e sasisë së biomasës në çdo nivel trofik quhet **piramidë e biomasës**. Piramida në fakt tregon se sa lëndë organike ka në çdo nivel trofik në ekosistem, përkatësisht sa është vlera kalorike e çdo niveli trofik.

Anëtarët në bazën e piramidës (prodhuesit) duhet të kenë sasinë më të madhe të biomasës për të siguruar ushqim të mjaftueshëm për nivelet e tjera. Në këtë nivel trofik ndodhen prodhuesit. Përmes fotosintezës ata krijojnë sasi të mëdha të lëndës organike nga e cila ndërtojnë qeliza dhe inde të gjalla, rrisin masën e tyre si dhe numrin e individëve gjatë riprodhimit. Me ta ushqehen organizmat e nivelit tjetër trofik – konsumatorët primarë, të cilët një pjesë të ushqimit e përdorin për krijimin e biomasës së tyre, kurse një pjesë e përdorin për proceset e tyre jetësore – frymëmarrjen, lëvizjen, ruajtjen e temperaturës, riprodhimin etj.

Konsiderohet se vetëm 10% e biomasës bartet nga niveli më i ulët në nivelin më të lartë trofik. Kjo do të thotë se sasia e biomasës zvogëlohet duke shkuar drejt niveleve më të larta trofike e deri te niveli më i lartë që ka biomasën më të vogël. Kjo ndodh sepse gjatë çdo bartjeje të energjisë (nga ushqimi) prej njërit nivel te tjetri, një pjesë e madhe e energjisë shfrytëzohet nga organizmat e atij niveli për proceset e tyre jetësore.

Në disa raste, piramida e biomasës mund të jetë e përmbysur. Për shembull, në ekosistemin e një pellgu, ku prodhuesit kryesorë janë fitoplanktonet, të cilët në çdo kohë kanë masë më të vogël se ajo e heterotrofëve, siç janë peshqit dhe insektet. Kjo shpjegohet me faktin se fitoplanktoni shumohet shumë shpejt, por ka jetëgjatësi individuale shumë më të shkurtër, dhe në këtë mënyrë sigurohet ushqim i mjaftueshëm në ekosistem.

Piramida numerike

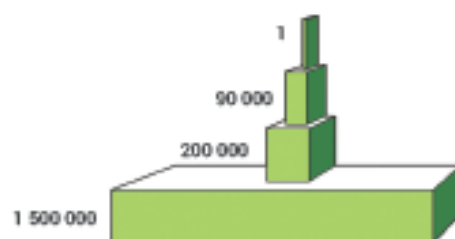
Madhësia e popullatës në çdo nivel trofik paraqitet me piramidën numerike. Sa më shumë organizma t'u përkasin një niveli të caktuar trofik, aq më i gjerë do të jetë niveli trofik. Organizmat që ndodhen në bazën e piramidës (prodhuesit) zakonisht janë më të shumtë në numër, ndërsa drejt majës së piramidës numri i individëve ulet (zvogëlohet).

Piramida energjetike

E gjithë energjia në zinxhirin ushqimor rrjedh nga energjia e diellit të cilën bimët e kanë shndërruar në energji kimike të depozituar në sheqerna (glukoza). Një pjesë të kësaj energjie bimët e përdorin në procesin e frymëmarrjes dhe si nxehtësi çlirohet



Shembull ilustrues për piramidat e biomasës për ekosistemin tokësor dhe ujor (vlerat për masën janë vetëm një shembull)

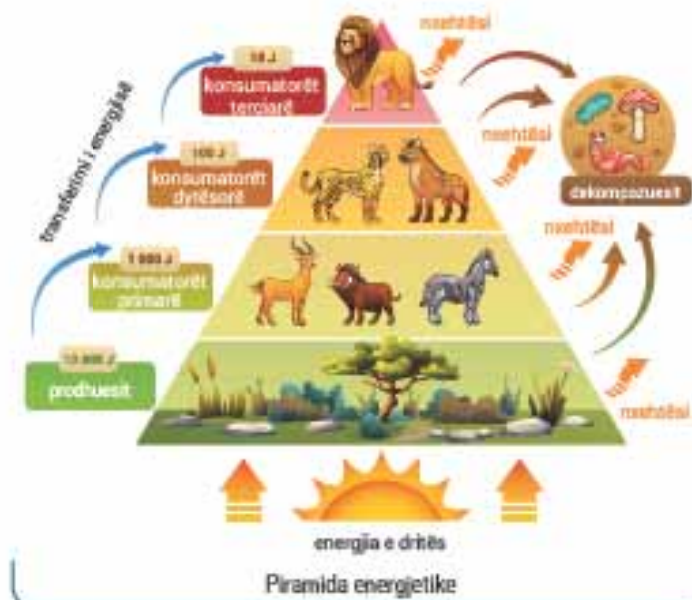


Shembull për piramidën numerike

në mjedis. Anëtarët e niveleve më të larta trofike përmes ushqyerjes furnizohen me energji kimike të cilën e transformojnë dhe e përdorin për kryerjen e proceseve të tyre jetësore. Një pjesë e energjisë nga çdo nivel trofik çlirohet në mjedis si nxehtësi. Piramida energjetike ilustron rrjedhën e energjisë nëpër çdo nivel trofik në një periudhë të caktuar kohore në një ekosistem, zakonisht e matur në kilokalori për metër katror në vit ($\text{kcal/m}^2/\text{vit}$).

Piramadat energjetike janë gjithmonë të drejta sepse vetëm rreth 10% e energjisë nga njëri nivel trofik bartet te niveli tjetër pasardhës. Pjesa tjetër humbet si nxehtësi përmes proceseve metabolike ose nuk konsumohet. Ky rregull prej 10% është një parim themelor që shpjegon pse zinxhirët ushqimorë rrallëherë kanë më shumë se katër ose pesë nivele trofike.

Piramidat trofike kanë rëndësi të madhe në ekologji. Përmes tyre kryhen analiza se si zhvillohen marrëdhëniet e ushqyerjes dhe efikasiteti energjetik në një ekosistem. Ato na tregojnë se sa shumë organizmat e niveleve më të larta trofike varen nga prodhuesit dhe na ndihmojnë të kuptojmë se si ndryshimet në popullatën e njërit nivel ndikojnë mbi të gjithë ekosistemin. Mirëpo, piramidat trofike kanë edhe mangësitë e tyre. Ato i thjeshtojnë së tepërmi rrjetat e ndërlikuara ushqimore në zinxhirë të thjeshtë ushqimorë, nuk e marrin parasysh rolin e zbërthyesve (saprofiteve), të cilët janë kyç për riciklimin e lëndëve ushqyese dhe faktin se disa organizma mund të zënë disa nivele trofike (për shembull: omnivorët/qiithëkangrënësit).



Aktivitet

Piramida 3D e biomasës dhe piramida energjetike

Ndërto piramida 3D duke përdorur shembujt e mëposhtëm.

1. Piramida e biomasës: Nevojiten 1 000 kg bimë – për 100 kg barngrënës (konsumatorë të rendit të I-rë), për 10 kg mishngrënës/gjithçkangrënës (konsumatorë të rendit të II-të), dhe për 1 kg grabitqarë (konsumatorë të rendit të III-të).
2. Piramida energjetike: Energjia diellore ka 1 000 000 J – te prodhuesit do të integrohen 10 000 J, te konsumatorët e rendit të I-rë – 1 000 J, te konsumatorët e rendit të II-të – 100 J dhe në fund te konsumatorët e rendit të III-të do të jetë 10 J.

Prodhim i oksigjenit

Fotosinteza dhe frymëmarrja e mbajnë ekuilibrin e dioksidit të karbonit dhe të oksigjenit në natyrë, gjë që është thelbësore për jetën në Tokë.

Oksigjeni është një gaz që merr pjesë me rreth 21% në ajrin atmosferik. Kjo përqindje mbahet pothuajse konstante falë bimëve dhe aftësisë së tyre për të kryer fotosintezën. Përmes këtij procesi bimët krijojnë oksigjen të cilin e çlirojnë në atmosferë. Oksigjeni është i domosdoshëm për procesin e frymëmarrjes në të cilin organizmat e çlirojnë energjinë e depozituar në ushqim.

Pa fotosintezën nuk do të ishte e mundur as ekzistenca e burimeve natyrore. Lëndët djegëse fosile, siç janë qymyri dhe nafta vijnë si rezultat i fotosintezës dhe i depozitimit të energjisë nga dielli miliona vite më parë. Gjithashtu, shumë produkte bimore si druri dhe vaji, në mënyrë indirekte janë produkte të fotosintezës. Në këtë mënyrë, fotosinteza jo vetëm që siguron ushqim dhe oksigjen, por ajo është baza për të gjithë energjinë në natyrë.

Aktivitet

Cili gaz çlirohet gjatë fotosintezës?

më skano



1. Merr disa degëza të një bime ujore dhe vendosi ato në hinkë.
2. Ktheje hinkën me kujdes me hapjen poshtë dhe vendose në fund të gotës laboratorike të mbushur me ujë.
3. Merr një epruvetë dhe mbushe me ujë deri në majë.
4. Vendose gishtin e madh në hapjen e epruvetës, ktheje atë përmbys dhe zhyte me kujdes në gotën laboratorike.
5. Vendose epruvetën mbi fytyrën e hinkës. Gjatë kësaj, epruveta duhet të jetë plotësisht e mbushur me ujë (nuk guxon të depërtojë fare ajër në të).
6. Aparaturën e montuar vendose në një vend me dritë dhe të ngrohtë për disa ditë. A vëren ndonjë ndryshim pas kësaj periudhe? Çfarë vëren në fytyrën e hinkës? Ku u zhduk uji në epruvetë?
7. Nxirre me kujdes epruvetën nga uji dhe mbylle me gishtin e madh.
8. Merr një copë druri. (Ndeze dhe fike menjëherë. Duhet të ketë thëngjill, por jo edhe flakë.)
9. Fute drurin me thëngjill në epruvetë, duke pasur kujdes që të mos prekësh muret e lagura. Çfarë vure re?



Për ta veçuar më lehtë gazin që çlirohet gjatë fotosintezës, u përdor një bimë ujore. Pas ekspozimit në dritë, mund të vërehen fluska gazi, produkt i fotosintezës, teksa grumbullohen në pjesën e sipërme të epruvetës së përmbysur. Gazi testohet me një dru me thëngjill, i cili ndizet përsëri në flakë kur futet në epruvetë. Me këtë vërtetohet se gazi i krijuar gjatë fotosintezës është vërtet oksigjen.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë paraqesin piramidat trofike?
2. Çfarë piramidash trofike hasen në kërkimet ekologjike dhe çfarë informatash ofrojnë ato?
3. Çfarë nënkupton me termin biomasë?
4. Pse biomasë në majë të piramidës është më e vogël?
5. Shpjego pse është e rëndësishme që përqindja e oksigjenit në atmosferë të mbahet konstante.
6. Shpjego cila është rëndësia e fotosintezës për jetën në planetin tonë.

Biologji interesante



Një ujë ka nevojë për një biomasë prej rreth 600 lepujsh në vit për të mbijetuar. Prandaj dhe grabitqarët e majës janë gjithmonë të paktë në numër.

Për 24 orë, bambuja mund ta rrisë biomasën e saj deri në 10%. Kjo e bën atë një nga prodhuesit më të shpejtë të lëndëve organike.

Një algë mund të riprodhohet aq shpejt sa që për pak ditë do të krijonte një biomasë të madhe, me kusht që askush të mos ushqehet me të.

Në të kaluarën e largët të Tokës pothuajse nuk kishte oksigjen të lirë (O_2) në atmosferë para se të shfaqeshin organizmat fotosintetike, kryesisht cianobakteret, dhe të fillonin ta prodhonin atë si nënprodukt.

Hulumto për



... piramidën e përmbysur të biomasës në oqean.

1.8 Kushtet për zhvillimin e fotosintezës

Aktiviteti hyrës

Pse njëra bimë është më e madhe, më e zhvilluar dhe ka gjethe të gjelbra, të shëndetshme dhe të gjëra, ndërsa tjetra është më e vogël dhe ka gjethe të zverdhura?



Që fotosinteza të zhvillohet pa pengesa, është e nevojshme të sigurohen kushte të caktuara. Kushtet që ndikojnë në shpejtësinë e fotosintezës janë:

- intensiteti i dritës
- përqendrimi i dioksidit të karbonit
- temperatura
- sasia e mjaftueshme e ujit
- sasia e mjaftueshme e klorofilit në qeliza
- mosha e bimës

Ndikimi i intensitetit të dritës në shpejtësinë e fotosintezës

Drita siguron energjinë e nevojshme për fotosintezën. Sa më i madh të jetë **intensiteti i dritës** (fuqia e saj), aq më shpejt do të zhvillohet fotosinteza, me kusht që të ketë sasi të mjaftueshme të dioksidit të karbonit dhe ujit.

Ndikimi i dritës në shpejtësinë e fotosintezës mund të testohet duke kryer një eksperiment ku do të ndryshohet distanca midis burimit të dritës dhe bimës që kryen fotosintezë. Në këtë mënyrë ndryshon intensiteti i dritës që merr bima.

Aktivitet

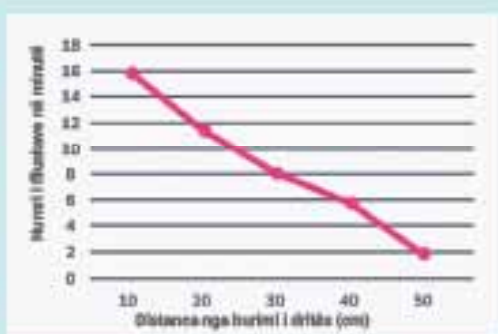
Varësia e shpejtësisë së fotosintezës nga intensiteti i dritës

më skano



1. Përgatit një tretësirë 1 % NaHCO_3 në një gotë laboratorike.

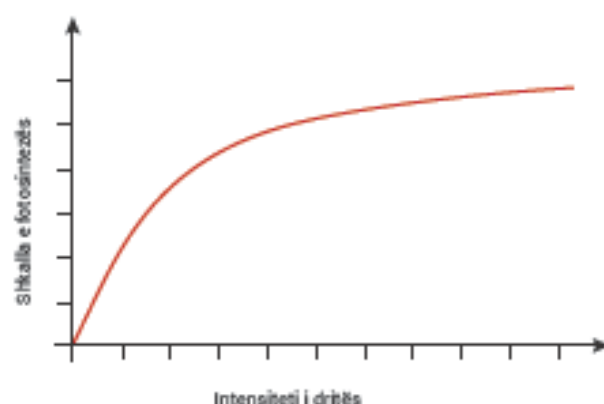
2. Hidhe tretësirën në epruvetë, shkunde epruvetën që të mos ketë fluska dhe përforcoje në një stativ metalik me mbajtëse.
3. Në epruvetë zhyte një degëz të një bime ujore me kërcellin lart. Me kujdes me pinca mbaje degëzën, ndërsa me gërshërë prite kërcellin në sipërfaqen e tretësirës.
4. Vendos një shirit matës duke filluar nga llamba LED dhe zhvendose mbajtësen me epruvetën në një distancë prej 10 cm nga llamba. Ndize llambën që të ndriçojë epruvetën dhe lëre bimën të përshtatet për pesë minuta.
5. Gjatë një periudhe kohore prej një minute, numëro sa fluska do të dalin nga kërcelli i prerë. Përsërite numërimin tri herë dhe rezultatet shënoi në tabelë.
6. Zhvendose epruvetën në një distancë prej 20 cm nga llamba dhe lëre sërish për pesë minuta që bima të përshtatet me intensitetin e ri të dritës. Numëro sërish fluskat që shfaqen nga bima për një minutë dhe përsërite numërimin tri herë.
7. Përsëriti hapat nga 4 deri 6 edhe në distancën e bimës nga llamba prej 30, 40 dhe 50 cm.
8. Nga rezultatet e fituara ndërto një grafik.



Nga rezultatet e paraqitura grafikisht mund të vërehet se numri i fluskave të çliruara zvogëlohet me largimin e bimës nga burimi i dritës. Sipas kësaj, mund të konstatohet se shpejtësia e fotosintezës varet në mënyrë të drejtpërdrejtë nga intensiteti i dritës.

Në eksperiment është përdorur tretësirë 1 % e sodës së bukës për të shërbyer si një burim i shtuar i dioksidit të karbonit i nevojshëm si reaktant në fotosintezë. Numri i fluskave të prodhuara dhe të lëshuara gjatë një minute është një tregues i shpejtësisë së fotosintezës. Nga të dhënat e fituara vërehet se në distancën më të vogël nga llamba (prej 10 cm), bima ka prodhuar numrin më të madh të fluskave të oksigjenit. Kjo do të thotë se në intensitetin më të lartë të dritës, shpejtësia e fotosintezës ka qenë më e madhe.

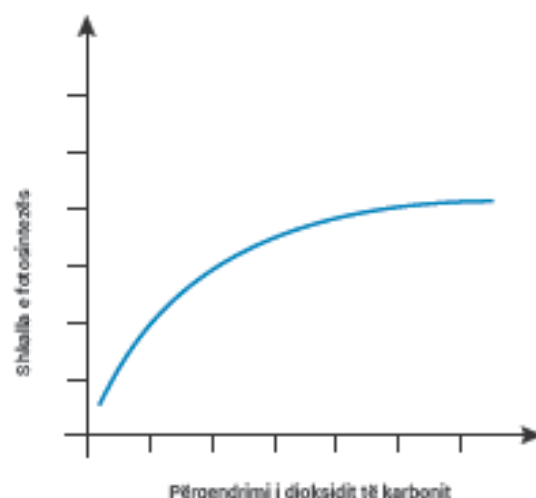
Rritja e intensitetit të dritës e përshpejton fotosintezën, por vetëm deri në një pikë të caktuar. Mbi atë pikë, çdo rritje e mëtejshme e intensitetit të dritës ka një ndikim të papërfillshëm. Kjo zakonisht ndodh si rezultat i faktit se të gjithë kloroplastet e disponueshme janë plotësisht të zëna me thithjen e dritës. Ashtu që, pavarësisht se sa të rritet intensiteti i dritës, nuk është e mundur të absorbohet më shumë dritë, e as që e njëjta të shfrytëzohet.



Ndikimi i koncentrimin të dioksidit të karbonit si kusht për fotosintezën

Dioksidi i karbonit është një nga reaktantët në fotosintezë, prandaj sasia e tij ndikon drejtpërdrejt në shpejtësinë me të cilën bima krijon ushqim. Me një sasi të ulët të dioksidit të karbonit, fotosinteza do të zhvillohet më ngadalë, ndërsa rritja e përqendrimit të dioksidit të karbonit mundëson shpejtësi më të madhe të fotosintezës.

Përqendrimi i rritur i dioksidit të karbonit nuk mund ta përshpejtojë fotosintezën deri në pafundësi. Në një përqendrim të caktuar të lartë të CO_2 , të gjitha enzimat e përfshira në reaksionet kimike ngopen.



Aktivitet

Varësia e shpejtësisë së fotosintezës nga përqendrimi i CO_2 – „Disqet lundruese“

1. Në një gotë qelqi hidh 100 mL ujë çezme dhe një lugë çaji sodë buke.
2. Në një gotë tjetër hidh vetëm 100 mL ujë çezme (mostra e kontrollit).
3. Me gërrshërë prit katrorë të vegjël ose disqe (me të njëjtën madhësi) nga gjethet e spinaqit.
4. Vendos rreth 10–20 disqe në një shiringë boshe dhe mbush shiringën me tretësirën e përgatitur me sodë buke dhe ujë.

5. Mbylle majën e shiringës me gisht dhe tërhiq pistonin e shiringës. Gjatë kësaj, nga disqet del ajri.
6. Përsërite procedurën derisa të dalë i gjithë ajri nga disqet dhe ato të fillojnë të fundosen në shiringë (hapësirat ajrore mbushen me lëng).
7. Përsërite procedurën me një shiringë tjetër, në të cilën gjithashtu do të vendosësh 10–20 disqe dhe do ta mbushësh shiringën me ujë të pastër.
8. Pasi të kesh nxjerrë ajrin, vendosi disqet nga shiringa e parë në gotën me tretësirë të sodës së bukës, ndërsa disqet nga shiringa e dytë në gotën me ujë të pastër.
9. Vendosi të dyja gotat në një vend të ndriçuar (dritë dielli/llambë elektrike).
10. Vëzhgo eksperimentin dhe numëro disqet e spinaqit që do të ngrihen (do të lundrojnë) në sipërfaqe brenda një kohëzgjatjeje prej 10 minutash.

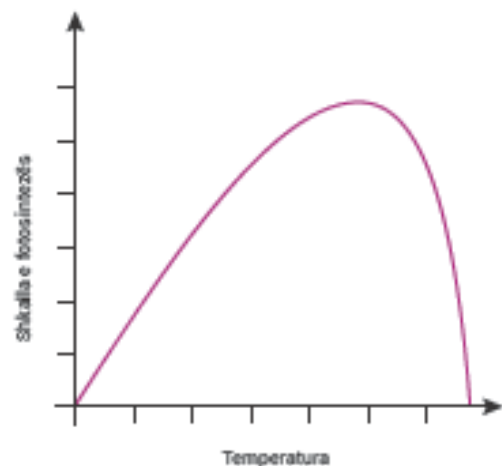
Do të vërehet se në gotën ku ka sodë buke, disqet e spinaqit fillojnë të ngrihen më shpejt nga fundi i gotës dhe të lundrojnë në sipërfaqen e ujit.

Me tretjen e sodës së bukës përfitohet një sasi shtesë e dioksidit të karbonit, me çka rritet shpejtësia e fotosintezës. Oksigjeni i përfituar nga fotosinteza mbush hapësirat ajrore në disqe dhe ato fillojnë të lundrojnë. Prandaj, përqendrimi i rritur i dioksidit të karbonit e përshpejton fotosintezën.

Temperatura si kusht për fotosintezën

Fotosinteza, sikurse shumë reaksione të tjera biokimike, zhvillohet nën kontrollin e enzimave – substanca që përshpejtojnë reaksionin kimik, pa u ndryshuar vetë gjatë procesit. Në fotosintezë, enzimët marrin pjesë në reaksionin midis dioksidit të karbonit dhe ujit, ku përfitohet glukozë. Enzimët janë në fakt proteina dhe aktiviteti i tyre është maksimal në një temperaturë të caktuar optimale. Në temperatura më të ulët, aktiviteti i enzimave është i ulët, prandaj edhe fotosinteza do të zhvillohet më ngadalë. Me rritjen e temperaturës, aktiviteti i enzimave rritet, e me këtë përshpejtohet edhe fotosinteza.

Ky përshpejtim i fotosintezës nën veprimin e temperaturës është i mundur vetëm deri në një kufi të caktuar (rreth 40 °C). Nëse temperatura është shumë e lartë, enzimët (molekula proteinike) shkatërrohen dhe humbasin funksionin e tyre.



Kushte të tjera që ndikojnë në shpejtësinë e fotosintezës

Uji si reaktant është i domosdoshëm për procesin e fotosintezës. Nëse bima nuk ka mjaftueshëm ujë, stomat mbyllen për të parandaluar humbjen e ujit, e me këtë parandalohet edhe depërtimi i dioksidit të karbonit në gjethe. Kjo gjendje do të çojë në zvogëlimin e shpejtësisë së fotosintezës.

Klorofili absorbon dritën e diellit dhe e transformon atë në energji të nevojshme për fotosintezë. Sa më shumë klorofil të ketë në qeliza, aq më shumë energji diellore do të mund të absorbohet. Nëse bima është e sëmurë ose ka mungesë minerale, sasia e klorofilit do të jetë më e vogël (gjethet do të bëhen të gjelbra të zbehta ose të verdha). Sasia e zvogëluar e klorofilit e zvogëlon edhe shpejtësinë e fotosintezës.

Në shpejtësinë e fotosintezës ndikon edhe mosha e bimës. Te bimët e reja ende nuk është krijuar mjaftueshëm klorofil dhe fotosinteza zhvillohet më ngadalë. Te bimët e rritura shpejtësia e fotosintezës është më e madhe sepse në gjethe kanë mjaftueshëm kloroplaste të pasura me klorofil. Ndërsa te bimët e vjetra, gjethet fillojnë të dëmtohen dhe të zverdhën, prandaj edhe shpejtësia e fotosintezës do të jetë më e vogël.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Numëro kushtet për zhvillimin e fotosintezës.
2. Në çfarë mënyre intensiteti i dritës dhe përqendrimi i dioksidit të karbonit ndikojnë në shpejtësinë e fotosintezës?
3. Ka disa bimë me gjethe të larmishme (gjelbër e bardhë). Si mendon, a zhvillohet fotosinteza në pjesët e bardha? Shpjego përgjigjen tënde.
4. Pse temperatura është faktor i rëndësishëm për fotosintezën?
5. Çfarë kushtesh do t'i sigurosh një bime nëse dëshiron që ajo të ketë fotosintezë më të shpejtë?

Hulumto për



... atë se si ngjyrat e ndryshme të dritës ndikojnë në fotosintezë.

Biologji interesante



Rëndësia e kushteve për fotosintezë është më e dukshme gjatë kultivimit të bimëve në serra (me xham ose plastikë – najlon). Atje temperatura, dioksidi i karbonit dhe drita kontrollohen rreptësisht për të siguruar rendimentin më të madh të mundshëm. Kështu, në serra shtohet dioksidi i karbonit në ajër, si dhe përdoren llamba LED të kuqe dhe blu (të ftohtë), sepse drita e kuqe dhe ajo blu janë më optimale për kryerjen e fotosintezës. Ujitja me sistemin pikë – pikë mundëson që uji të absorbohet plotësisht nga sistemi rrënjor, pa u humbur në tokën përreth.

1.9 Transferimi i energjisë

Aktiviteti hyrës

Paramendo sikur të duhej të vraposh për pesë minuta. Cili nga këto tri produkte: buka, banana apo çokollata mendon se do të japë më shumë energji? Pse? Nga çfarë varet vlera energjetike e ushqimit? Për çfarë do ta përdorësh energjinë që do të marrësh nga ushqimi?

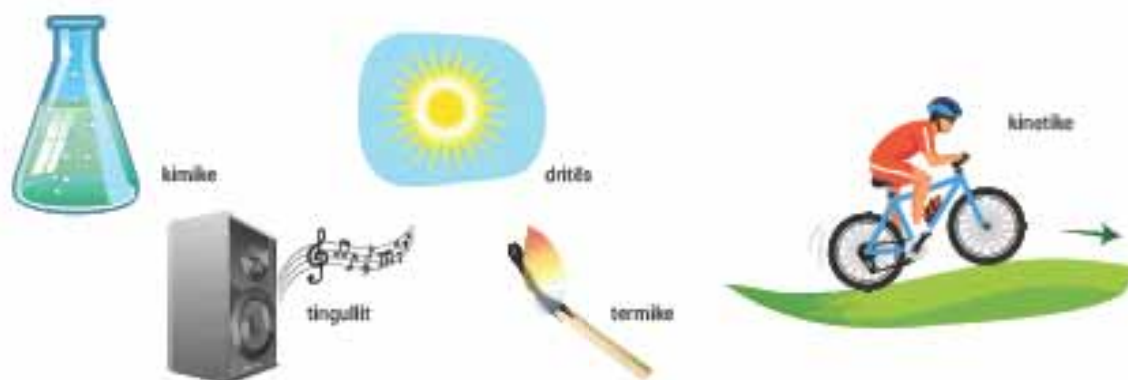


Tashmë kemi përmendur se të gjithë organizmat e gjallë kanë nevojë për energji për kryerjen e proceseve të tyre jetësore. Organizmat e gjallë energjinë e nevojshme e marrin nëpërmjet ushqimit. Me termin **energji** nënkuptojmë aftësinë për të kryer një punë të caktuar. Energjia nuk krijohet e as nuk mund të shkatërrohet. Energjia vetëm transformohet (kalon) nga një formë në formë tjetër.

Llojet e energjisë

Energjinë në natyrë e gjejmë në disa forma. Ajo haset si:

- **Energjia kimike** është energjia që gjendet në lidhjet kimike të molekulave nga të cilat janë ndërtuar substancat. Organizmat e gjallë përdorin energjinë kimike nga ushqimi për nevojat e tyre.
- **Energjia termike** lidhet me lëvizjen e molekulave në trupa. Sa më shpejt të lëvizin molekulat, aq më i nxehtë është trupi. Nxehtësia transmetohet në mjedisin përreth dhe ngroh trupat e tjerë.
- **Energjia e dritës** është energjia që e ka origjinën nga një trup apo objekt që lëshon dritë. Burimi më i rëndësishëm i dritës është dielli. Shembuj të tjerë të burimeve të energjisë së dritës janë llambat, zjarri etj.
- **Energjia e zërit (tingullit)** krijohet kur objektet vibrojnë dhe me këtë rast krijohet tingulli. Çdo tingull buron nga një burim i caktuar tingulli. Ne mund të dallojmë tinguj të ndryshëm, si tingulli i një instrumenti muzikor, rënia e ziles, të folurit e njeriut, kënga e zogjve apo zëri që vjen nga një altoparlant.
- **Energjia kinetike** është energjia e një trupi që është në lëvizje. Vrapimi, ngasja e biçikletës, goditja e topit janë vetëm një pjesë e vogël e shembujve të energjisë kinetike.



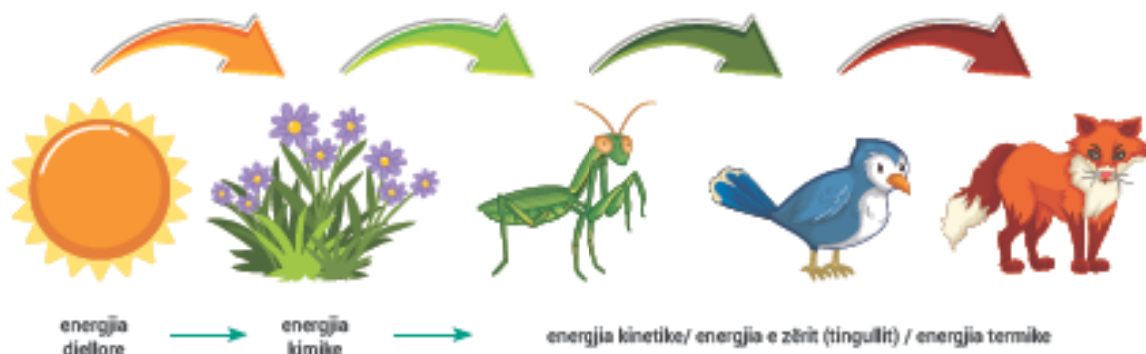
Llojet e energjisë

Transferimet e energjisë

Dielli është burimi më i madh i energjisë së dritës dhe energjisë termike në planetin tonë. Dihet se vetëm rreth 3 % e të gjithë energjisë së dritës që arrin në Tokë shfrytëzohet nga bimët për fotosintezë. Megjithatë përqindja është e vogël, bimët, me ndihmën e klorofilit në kloroplasteve, arrijnë të absorbojnë energjinë diellore, ta transformojnë atë në energji kimike dhe ta ruajnë (depozitojnë) në lidhjet kimike të molekulave të glukozës. Këto molekula më tej shërbejnë për krijimin e shumë lëndëve të tjera – karbohidrateve (amidonit), yndyrave dhe proteinave që bëhen ushqim për organizmat në zinxhirin ushqimor.

Për të çliruar energjinë në lidhjet kimike të lëndëve ushqyese, ato fillimisht duhet të zbërthehen. Kjo ndodh në të gjitha qelizat e organizmave ku lëndët ushqyese të marra me ushqim reagojnë me oksigjenin që merret përmes frymëmarrjes.

Energjinë e çliruar organizmat e përdorin për një sërë procesesh, ku ndodh transformimi i energjisë kimike në lloje të tjera të energjisë.



Transformimi i energjisë në zinxhirin ushqimor

Kështu që kur kafshët lëvizin, qelizat muskulore përdorin energjinë kimike të çliruar dhe e shndërrojnë atë në energji të lëvizjes – energji kinetike.

Kur kafshët lëshojnë tinguj (lehje, këngë, ulërimë etj.), muskujt rreth kordave të zërit përdorin energjinë kimike për të shkaktuar dridhjen (vibrimin) e kordave të zërit. Vibrimet krijojnë valë zanore të cilat ne i regjistrojmë si tingull. Kjo do të thotë se energjia kimike është shfrytëzuar dhe është transformuar në energjinë e tingullit.

Kur organizmat e gjallë marrin frymë, çlirohet një sasi e madhe e energjisë termike të cilën organizmat e përdorin kryesisht për mbajtjen e temperaturës së trupit.

Përveçse si burim energjie, ushqimi shërben edhe si material për ndërtimin dhe mirëmbajtjen e trupit. Kjo është arsyeja pse është e rëndësishme të dimë se nga çfarë përbëhet ushqimi që hamë dhe cila është vlera e tij energjetike. Në paketimin e produkteve ushqimore zakonisht ka një tabelë që jep informacione për përbërjen e ushqimit dhe për vlerën e tij energjetike në 100 g të produktit. Vlera energjetike shprehet në **xhulë** (J) dhe **kiloxhulë** (kJ), por shumë shpesh haset edhe një njësi tjetër – kilokalori (kcal). Një kilokalori është e barabartë me 4 184 (J) ose 4,184 kiloxhulë (kJ).

Llojet e ndryshme të ushqimit përmbajnë sasi të ndryshme të energjisë kimike. Vlera energjetike e ushqimit varet nga sa karbohidrate, yndyra dhe proteina përmban një produkt i caktuar.

Vlerat ushqyese

	në 100 g	TVSH*
Vlera energjetike	1951 kJ 465 kcal	4,6 %
Yndyrat	17,2 g	4,9 %
– nga të cilat yndyra të ngopura	8,5 g	8,5 %
Karbohidratet	58,0 g	4,5 %
– nga të cilat sheqema	27,0 g	6,0 %
Fibra bimërore	3,2 g	-
Proteinat	7,5 g	3 %
Kripë	0,8 g	2,7 %

*Sasia e rekomanduar ditore për një të rritur masatare bazuar në një dietë prej 2 000 kcal.

Shembull i etiketës për vlerën energjetike të një produkti ushqimor

Aktivitet

Vlera energjetike e llojeve të ndryshme të ushqimit

Shiko tabelat e vlerave ushqyese të disa produkteve të ndryshme. Krijo një tabelë dhe analizo të dhënat për secilin prej produkteve. A kanë vlerë më të lartë energjetike produktet me përmbajtje të lartë yndyrash? A janë të lidhura në ndonjë mënyrë sasia e sheqernave (karbohidrateve) dhe energjia totale? A vërehet ndonjë model (trend) i qartë, për shembull, që ushqimet e përpunuara kanë më shumë kalori?

Aktivitet

Matja e sasisë së energjisë së depozituar në copat e ushqimit

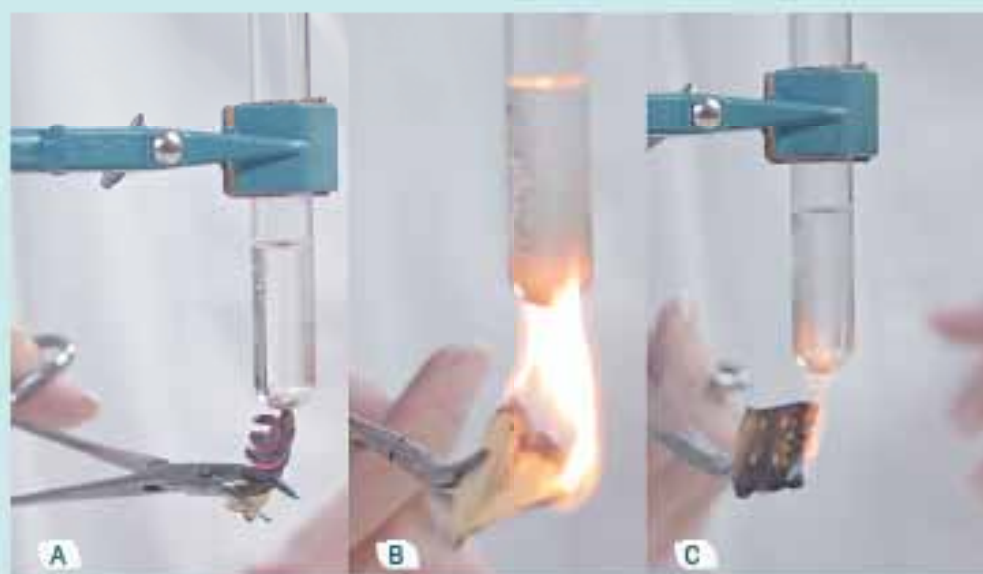
më shano



Për arsye sigurie, ky eksperiment do të realizohet nga ana e arsimtarit.

Si copa ushqimi mund të përdoren produkte nga më të ndryshmet. Në këtë eksperiment janë zgjedhur makarona, patatina (çips) dhe biskota.

1. Merr një epruvetë dhe mbushe deri në një të tretën me ujë.
2. Fut në ujë një termometër dhe mate temperaturën e ujit.
3. Vendos një copë makarone në një kapëse të gjatë metalike dhe ndize atë.
4. Afroje copën e ndezur të makaronës te fundi i epruvetës me ujë.
5. Ngrohe epruvetën derisa copa e ushqimit të digjet plotësisht.
6. Mate përsëri temperaturën e ujit. Rezultatin shënoje në tabelë.
7. Përsërit hapat 3, 4, 5 dhe 6 me një copë çips dhe një copë biskotë. Rezultatet shënoji në tabelë.



Diferenca midis temperaturës së ujit para ngrohjes (T_1) dhe temperaturës së ujit pas ngrohjes për secilin mostër ushqimi veç e veç (T_2) tregon se për sa gradë Celsius është ngrohur uji si rezultat i djegies së mostrave të ushqimit.

Në bazë të asaj se cila mostër ushqimi ka shkaktuar rritjen më të madhe të temperaturës së ujit, mund të konstatohet se e njëjta ka energjinë më të madhe të depozituar e çliruar në formë nxehtësie gjatë djegies. Në këtë hulumtim, mostra në fjalë është patatina (çipsi).

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë nënkuptohet me nocionin energji?
2. Në çfarë mënyre bimët e transformojnë dritën e diellit në energji kimike?
3. Si bartet energjia nëpër zinxhirin ushqimor?
4. Jep shembuj se si energjia kimike transformohet në energji kinetike, energji të tingullit dhe energji termike në botën e gjallë?
5. Çfarë përfaqëson vlera energjetike e ushqimit dhe me cilat njësi shprehet ajo?

Hulumto për



... atë se sa kalori të „fshehura“ ka në ushqimin e përditshëm. Zgjidh një produkt që supozon se ka pak kalori (për shembull: drithëra, lëng frutash, jogurt, salcë për sallatë). Krahasoni supozimet e tua me vlerën reale energjetike në etiketë. A ishin të sakta supozimet e tua?

Biologji interesante



Një gram çokolatë përmban përafërsisht të njëjtën sasi energjie sa një gram sheqer – rreth 17 kJ. Por, pasi çokolata përmban edhe yndyrë, ajo përmban dy herë më shumë energji në një gram sesa sheqeri! Kjo do të thotë se një çokolatë e vogël mund të të japë energji të mjaftueshme për të vrapuar 10 deri në 15 minuta!

Avokadoja ka më shumë energji sesa çokolata. Për shkak të përmbajtjes së lartë të yndyrave të shëndetshme, avokadoja është një „bombë energjetike e fshehur“.

Uji i ftohtë konsumon energji – kur pi ujë të ftohtë, trupi djeg kalori për ta ngrohur ujin deri në temperaturën e trupit tënd.

Hundëgjatët (kafshë të vogla nate, të ngjajshëm me urithin) kanë metabolizëm të shpejtë dhe nevojë të madhe për energji në raport me masën e tyre. Për këtë arsye, brenda ditës duhet të konsumojnë sasi të madhe ushqimi (më të madhe se masa e tyre trupore) dhe mund të ngordhin nëse nuk hanë për disa orë. Nga ana tjetër, nevojën më të vogël për energji në botën e gjallë e kanë përtacët (slothët).



Prania e dioksidit të karbonit që çlirohet gjatë frymëmarrjes mund të vërtetohet eksperimentalisht përmes kalimit të ajrit të nxjerrë nëpër ujë gëlqereje. Shfaqja e një turbullire të bardhë si qumësht është dëshmi për praninë e dioksidit të karbonit.

Aktivitet

Ekzaminimi i pranisë së dioksidit të karbonit në ajrin e nxjerrë

më shiko



1. Në dy epruveta vendos vëllim të njëjtë të ujit të gëlqeres. Mbylli epruvetat me tapa gome. Përmes tapave vendos të kalojnë nga dy gypa, duke ndjekur diagramin.



2. Gypin e mesëm me 75 % alkool fshijeni, e pastaj përmes tij merr frymë (thith) dhe nxjerr frymë me kujdes disa herë. Çfarë vëren? Çfarë ndryshimesh ndodhin në të dyja epruvetat?



Edhe pse edhe ajri i thithur edhe ajri i nxjerrë kalojnë nëpër ujin e gëlqeres, prania e dioksidit të karbonit detektohet vetëm në ajrin e nxjerrë. Uji i gëlqeres përfaqëson tretësirën ujore të hidrok-sidit të kalciumit. Në prani të dioksidit të karbonit ndodh një reaksion kimik, me ç'rast fitohet një fundërrinë e bardhë e karbonatit të kalciumit. Kjo fundërrinë shkakton një turbullim qumështor të bardhë të ujit të gëlqeres.



Edhe prodhimi i nxehtësisë gjatë frymëmarrjes mund të vërtetohet eksperimentalisht.

Aktivitet

Çlirimi i nxehtësisë gjatë respiracionit të kokrrave të fasules

më shkano



1. Përgatit 50 kokrra fasule.
2. Në një gotë laboratorike hollo zbardhues (varikinë) (1:4 – një pjesë zbardhues, katër pjesë ujë).
3. Merr 25 fara (të vendosura më parë në ujë për të nxitur mbirjen) dhe shpëlaji për pesë minuta në zbardhuesin e holluar (për të vrarë bakteret dhe myshqet nga sipërfaqja e farave).
4. 25 farat e tjera vendosi në ujë dhe ziej për pesë minuta. Pas zierjes, vendosi në ujë të ftohtë. Farat e ftohura shpëlaji për pesë minuta në zbardhuesin e holluar.
5. Shëno dy termose me shenjat 1 dhe 2.
6. Farat e gjalla vendosi në termosin 1. Hapjen e termosit mbylle me pambuk dhe përmes pambukut fut një termometër. Përmbysë termosin dhe vendose mbi një unazë metalike që është e përforcuar në stativ.
7. Farat e ziera vendosi në termosin 2. Hapjen e termosit mbylle me pambuk dhe përmes pambukut fut një termometër. Përmbysë termosin dhe vendose mbi një unazë metalike që është e përforcuar në stativ.



8. Lexoje temperaturën një herë në ditë, gjatë tre ditëve, ndërsa rezultatet shënoji në tabelë. Matjen e parë bëje 15 minuta pas vendosjes së eksperimentit. Nga rezultatet e fituara mund të ndërtohet një grafik.

Eksperimenti paraqet procesin e frymëmarrjes qelizore të farave të gjalla të fasules. Gjatë frymëmarrjes qelizore shfrytëzohet oksigjeni, ndërsa çlirohet dioksidi i karbonit dhe nxehtësi. Rritja e temperaturës gjatë mbirjes së farave të gjalla vërteton se ato marrin frymë pa ndërprerë.



Frymëmarrja te bimët

Në parim, djegia e lëndëve ushqyese në qeliza është e njëjtë si te bimët ashtu edhe te kafshët. Ndryshimi qëndron në atë se si organizmat i furnizojnë qelizat me oksigjen dhe glukozë.

Bimët këtë e bëjnë me shkëmbimin e gazeve përmes stomave të gjetheve. Oksigjeni futet në gjethe përmes hapjeve të stomave dhe përmes rrugës së difuzionit kalon nëpër membranat qelizore në brendësi të qelizave. Në qeliza ka glukozë të krijuar gjatë fotosintezës. Oksidimi i glukozës ndodh në struktura speciale qelizore të vendosura në citoplazmën e qelizës. Si rezultat i frymëmarrjes, bimët çlirojnë dioksid karboni, ujë dhe energji në formë nxehtësie.

Frymëmarrja te kafshët

Kafshët kanë organe të specializuara për frymëmarrje (sistemin respirator) me të cilat ajrin që përmban oksigjen e fusin në organizëm. Nga organet e frymëmarrjes, oksigjeni përmes difuzionit kalon në sistemin e qarkullimit të gjakut i cili e shpërndan deri në çdo qelizë të organizmit. Në qeliza ndodh oksidimi (zbërthimi) i glukozës, ndërsa si produkte përfundimtare fitohen dioksidi i karbonit dhe uji, si dhe çlirohet energji.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë paraqet frymëmarrja dhe në cilat qeliza zhvillohet?
2. Çfarë ndodh me glukozën në procesin e frymëmarrjes?
3. Shkruaj ekuacionin me fjalë dhe atë kimik të baraspeshuar për frymëmarrjen.
4. Cila është ngjashmëria, dhe cili është ndryshimi në procesin e frymëmarrjes te bimët dhe kafshët?

Hulumto për



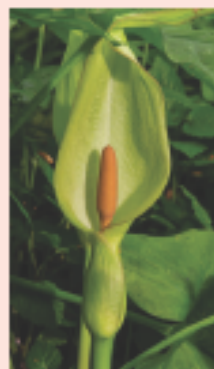
... strukturat qelizore (organelet) në qeliza ku zhvillohet procesi i frymëmarrjes.

Biologji interesante



Disa bimë janë bimë termogjene – gjenerojnë nxehtësi gjatë frymëmarrjes intensive qelizore.

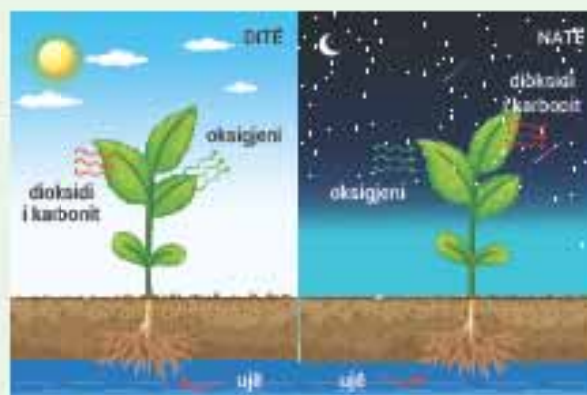
Për shembull, lulja e *Arum maculatum* ose *Amorphophallus titanum* mund të arrijë temperaturë të ngjashme me atë të njerëzve, me të cilën tërheq insektet. Nxehtësia rrjedh nga oksidimi shumë i shpejtë i lëndëve ushqyese të depozituara.



1.11 Lidhshmëria midis fotosintezës dhe frymëmarrjes

Aktiviteti hyrës

Cili proces është paraqitur në foton në të majtë, dhe cili në foton në të djathtë? Cilat substanca shfrytëzon bima nga mjedisi përreth për procesin e ilustruar në foton në të majtë? Çfarë ndodh me glukozën dhe oksigjenin gjatë procesit të ilustruar në foton në të djathtë?



Fotosinteza dhe frymëmarrja janë dy procese që zhvillohen te bimët dhe janë ngushtë të lidhura me njëri-tjetrin. Me fotosintezën bima krijon ushqim, ndërsa me frymëmarrjen e shfrytëzon ushqimin e krijuar për të fituar energji.

Kjo vërehet më së miri përmes ekuacioneve të tyre kimike:

FOTOSINTEZA

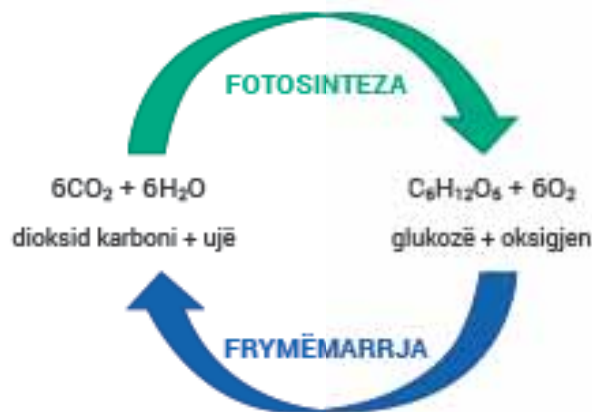


FRYMËMARRJA



Nga ekuacionet mund të vërejmë se në të dy proceset marrin pjesë substanca të njëjta, por ato janë të renditura ndryshe. Dioksidi i karbonit është reaktant i domosdoshëm për fotosintezën, kurse çlirohet si produkt në procesin e frymëmarrjes. Oksigjeni fitohet si produkt i fotosintezës, kurse është reaktant në procesin e frymëmarrjes. E njëjta gjë mund të thuhet edhe për glukozën dhe për ujin. Në të dy proceset është e përfshirë energjia, por në fotosintezë ajo depozitohet si energji kimike, ndërsa gjatë frymëmarrjes çlirohet si energji termike.

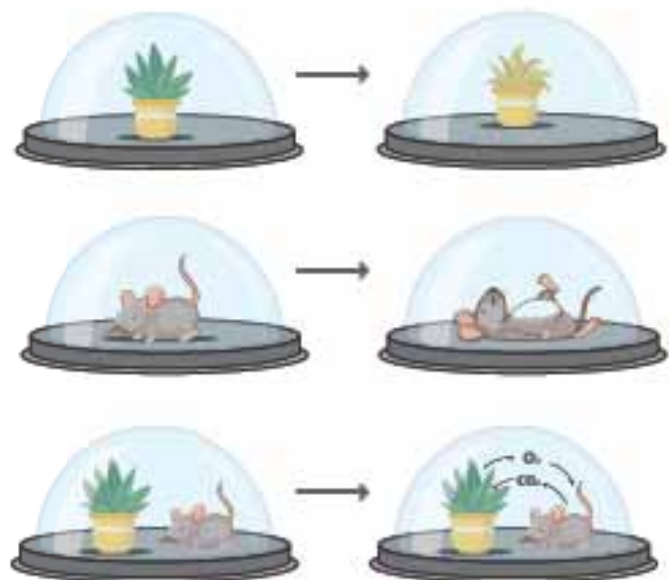
Prandaj, vërehet qartë se fotosinteza dhe frymëmarrja zhvillohen në drejtim të kundërt. Reaktantët në njërin proces paraqesin produkte në procesin tjetër dhe anasjelltas. Ndryshimi kryesor mes fotosintezës dhe frymëmarrjes është vendi në qelizë ku ato zhvillohen dhe roli që luajnë.



Paraqitje skematike e lidhshmërisë midis fotosintezës dhe frymëmarrjes

Fotosinteza zhvillohet në kloroplastet e bimëve me ç'rast krijohet glukozja dhe oksigjeni me ndihmën e energjisë diellore. Frymëmarrja, nga ana tjetër, zhvillohet në organelet e tjera qelizore, ku glukozja zbërthehet dhe çlirohet energji.

Lidhshmërinë e këtyre dy proceseve e ka vërejtur edhe Xhosef Pristli gjatë kryerjes së disa eksperimenteve kyçe, në vitet e 1770-ta, të cilat sollën në zbulimin e oksigjenit dhe kuptimin e fotosintezës. Në një eksperiment të tillë, në dy enë të mbyllurë, Pristli vendosi veçmas një bimë dhe një mi, ku miu ngordhi dhe bima u tha shumë shpejtë. Më pas, në një enë tjetër të mbyllur vendosi bashkë një bimë dhe një mi, dhe vuri re se miu mbijetoi më gjatë. Pristli arriti në përfundimin se bimët po „ripërtërinin“ ose „pastronin“ ajrin që ishte „konsumuar“ nga miu që merrte frymë. Më vonë, kimisti francez Antuan Lavuazie, duke u bazuar në punën e Pristlit, e identifikoi gazin si një element të ri dhe e quajti oksigjen. Këto eksperimente ishin thelbësore në zbulimin e rolit jetësor të bimëve në prodhimin e oksigjenit përmes fotosintezës, si dhe në kuptimin e marrëdhënies midis jetës bimëre, shtazore dhe atmosferës.



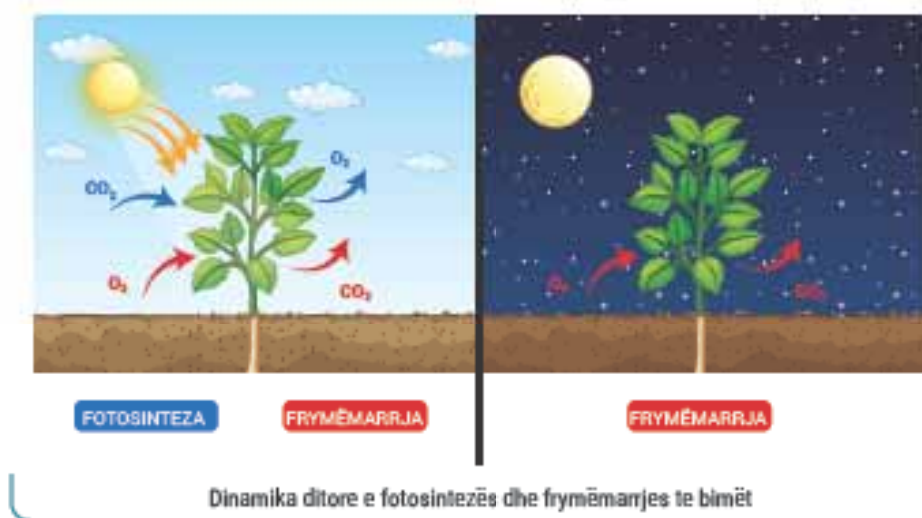
Eksperimenti i Xhosef Pristli mbi lidhjen midis fotosintezës dhe frymëmarrjes

Zhvillimi i fotosintezës dhe frymëmarrjes te bimët

Fotosinteza është një proces që varet nga energjia e dritës, prandaj ajo zhvillohet kryesisht ditën në prani të dritës së diellit. Frymëmarrja është një proces që zhvillohet vazhdimisht, gjatë gjithë ditës dhe natës.

Ditën, kur qelizat kryejnë fotosintezën, përveç glukozës krijohet edhe oksigjeni. Prandaj, për nevojat e frymëmarrjes, oksigjeni nuk duhet të hyjë (difuzojë) në gjethe sepse ai tashmë gjendet aty. Një pjesë e tij përdoret nga bima, ndërsa pjesa më e madhe, si tepricë, çlirohet përmes stomave.

Natën, kur nuk ka dritë, fotosinteza nuk zhvillohet, por frymëmarrja vazhdon. Prandaj bima merr oksigjen dhe çliron dioksid karboni përmes stomave, të cilat gjatë natës janë më pak të hapura, por jo plotësisht të mbyllura.



Proceset e fotosintezës dhe frymëmarrjes te bima kanë një dinamikë ditore. Në mëngjes, me shfaqjen e rrezeve të para të diellit, fillon fotosinteza dhe prodhimi i oksigjenit. Gjatë kësaj periudhe, sasia e oksigjenit që krijohet me fotosintezë është përafërsisht e barabartë me sasinë që shpenzohet gjatë frymëmarrjes. Gjatë ditës, me rritjen e intensitetit të dritës, shpejtësia e fotosintezës rritet. Kështu krijohet tepricë oksigjeni që çlirohet në mjedis. Për shkak të fotosintezës së rritur, rritet nevoja për dioksid karboni, i cili hyn në gjethe dhe inkorporohet në glukozë. Si rezultat i kësaj, përqendrimi i dioksidit të karbonit në ajër ulet, ndërsa ajri përreth pasurohet me oksigjen.

Aktivitet

Kur bima prodhon oksigjen dhe kur e shpenzon atë?

1. Mbush dy gota me ujë dhe në secilën prej tyre vendos nga një fletë apo degëz të vogël të ndonjë bime ujore.

2. Shto pak sodë buke (si burim shtesë i CO_2).
3. Vendose gotën e parë nën dritë të fortë (llambë).
4. Gotën tjetër mbështille me letër të zezë (vendose në errësi të plotë).
5. Prit 15 deri në 20 minuta.

Në gotën e vendosur në dritë, në sipërfaqen e gjetheve do të shfaqen fluska. Kjo tregon se po zhvillohet fotosinteza dhe bima po prodhon oksigjen. Në gotën që është vendosur në errësi, në gjethe nuk do të shfaqen fluska. Bima nuk prodhon oksigjen, por vetëm merr frymë – shpenzon O_2 dhe çliron CO_2 i cili tretet në ujë, prandaj nuk ka fluska.

Në këtë mënyrë vërtetohet se fotosinteza dhe frymëmarrja janë procese të kundërta, por të ndërvarura nga njëri-tjetri. Atë që bima krijon me fotosintezë, e përdor për frymëmarrje.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego thënien „Fotosinteza dhe frymëmarrja janë procese të lidhura, por zhvillohen në drejtime të kundërta“.
2. Kur zhvillohet procesi i fotosintezës dhe kur ai i frymëmarrjes te bimët?
3. A janë stomat plotësisht të mbyllura natën?
4. Bimët prodhojnë, por edhe shpenzojnë oksigjen. Atëherë pse themi se bimët e pasurojnë ajrin me oksigjen?

Hulumto për



... shkëmbimin e oksigjenit dhe dioksidit të karbonit përmes stomave te bimët e shkretëtirës.

Biologji interesante



Matjet shkencore tregojnë se oksigjeni në atmosferë mbahet falë baraspeshës midis fotosintezës dhe frymëmarrjes. Organizmat fotosintetike (bimët, algat dhe cianobakteret) në vit fiksojnë përafërsisht 100–120 gigatonë karbon përmes fotosintezës, dhe pothuajse e njëjta sasi kthehet përsëri në atmosferë si CO_2 gjatë frymëmarrjes dhe zbrërthimit të lëndëve organike.

1.12 Ndërtimi i rrënjës

Aktiviteti hyrës

Vëzhgo fotografi nga rrënja e barit, luleradhiqes, qepës, karotës dhe fasules. Cilat janë dallimet kryesore që mund t'i vësh?

Formimi dhe rëndësia e rrënjës

Kur bima fillon zhvillimin e saj nga fara, fillimisht shfaqet rrënja embrionale, ndërsa më vonë zhvillohen kërcejtë dhe pjesët e tjera mbitokësore. Rrënja embrionale me majën e saj rritet me intensivitet më të lartë, zgjatet, trashet dhe formon rrënjën kryesore. Duke u rritur, mbi rrënjën kryesore shfaqen edhe rrënjë anësore të cilat gradualisht degëzohen dhe në këtë mënyrë formohet sistemi rrënjor i bimës. Rrënja rritet gjithmonë duke u drejtuar teposhtë. Më së shpeshti rrënja zhvillohet në tokë, por ka edhe bimë të cilët zhvillojnë rrënjë mbitokësore për ta furnizuar bimën me oksigjen.

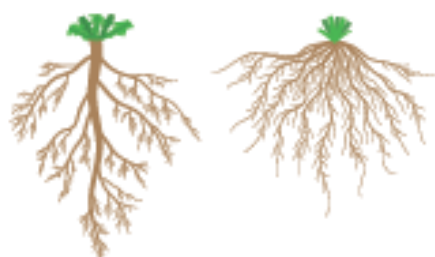
Roli kryesor i rrënjës është të sigurojë ujë dhe lëndë minerale të mjaftueshme për bimën, por gjithashtu edhe ta fiksojë (përforcojë) bimën për tokën. Te disa bimë, në rrënjë grumbullohen lëndë ushqyese rezerve. Rrënja mund të shërbejë edhe për riprodhim vegjetativ.

Një karakteristikë e veçantë e rrënjës së bimëve leguminoze është marrëdhënia simbiotike me disa baktere – azotofiksues. Këto baktere kanë aftësinë të marrin azotin e lirë nga ajri dhe ta shndërrojnë atë në përbërje azotike të cilat bima mund t'i absorbojë. Një formë tjetër e simbiozës mund të ndodhë midis rrënjës dhe disa kërpudhave të tokës, hifet e të cilave zhvillohen përgjatë rrënjëve anësore. Në këtë lidhje të përbashkët, përfitojnë reciprokisht si bima, ashtu edhe kërpudha. Kërpudha furnizohet me lëndë organike të gatshme nga bima, ndërsa bimën e furnizon me ujë dhe minerale të tretura të cilat janë të domosdoshme për të.

Llojet e rrënjëve

Sipas pamjes së sistemit rrënjor dallojmë rrënjë boshtore (në formë boshti) dhe rrënjë xhufkore (fibroze). Dallimi mes tyre është se rrënja boshtore ka një rrënjë kryesore të zhvilluar mirë dhe rrënjë të tjera anësore më të vogla, ndërsa te rrënja xhufkore mungon rrënja kryesore dhe të gjitha rrënjëzat në sistemin rrënjor janë përafërsisht po aq të zhvilluara.

Sistemi rrënjor përbëhet nga të gjitha rrënjët e bimës. Ai formohet nën tokë duke kërkuar ujë, e me këtë bima përforcohet më mirë për tokën.



Llojet e rrënjëve – rrënja boshtore dhe rrënja fibroze

Te disa rrënjë ndodh modifikimi, më së shpeshti në formën e trashjes për shkak të grumbullimit të lëndëve ushqyese rezervë. Rrënjë të tilla të modifikuara më së shpeshti janë në formë të rrepave (karrota, panxhar sheqeri) dhe zhardhokëve (dahlia etj.), por mund të jenë edhe rritje të ndryshme si rrënjë mbetokësore për frymëmarrje (te disa lloje tropikale) ose rrënjë mbështetëse.



Rrënjë të modifikuara në formë të rrepave dhe zhardhokëve, rrënjë mbetokësore për frymëmarrje dhe rrënjë mbështetëse

Rrënjët shtesë ose adventive janë lloj i veçantë rrënjësh që zhvillohen mbi tokë dhe nën tokë, të cilët nuk e kanë origjinën nga rrënja kryesore, por nga pjesë të tjera të bimës (nga kërcelli ose gjethja). Kryesisht shfaqen nga pjesa e poshtme e kërcellit kur rrënja kryesore shkatërron, por origjinën mund ta kenë edhe nga gjethja. Rrënjët adventive zhvillohen te bimët drithërore, te qepa dhe te lloje të ndryshme gjatë riprodhimit vegetativ.

Nëse pritet një pjesë e hardhisë së rrushit, kërcellit të mjedrës ose oleandrit dhe lihet në ujë ose në dhe të lagësht, do të formohen rrënjëza shtesë (të reja).



Formimi i rrënjëve adventive (shtesë) gjatë riprodhimit vegetativ me kërcell

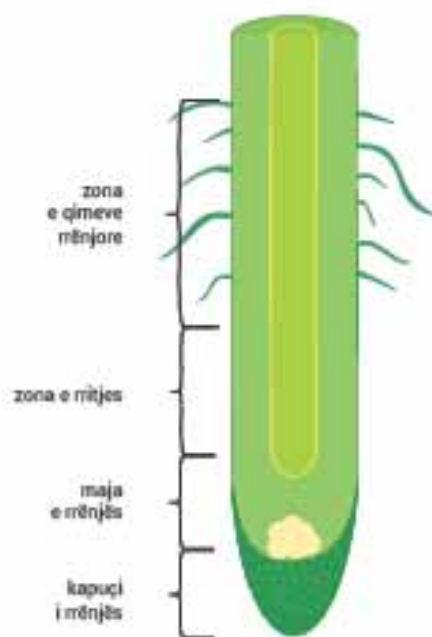


Rrënjët adventive nga kërcelli, gjethja dhe kërcelli i modifikuar

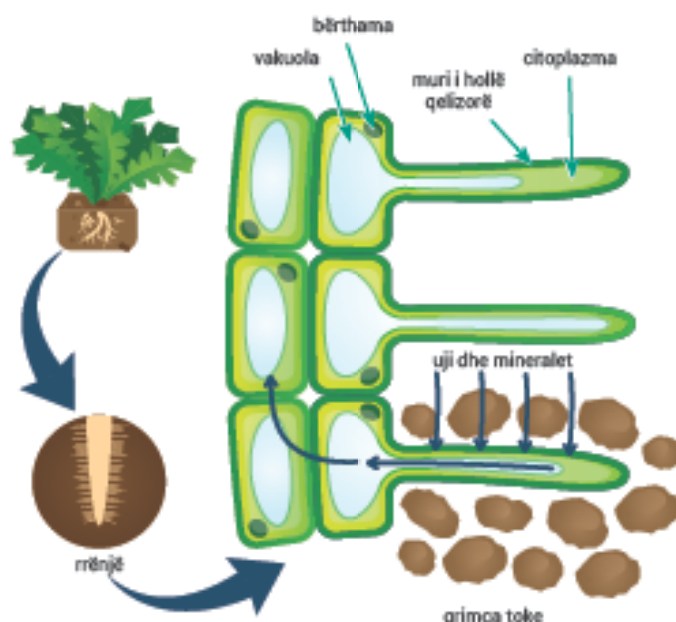
Ndërtimi i rrënjës

Te rrënja dallohen: maja e rrënjës me kapuçin e rrënjës, zona e rritjes dhe pjesa absorbuese e quajtur zona e qimeve absorbuese (zona e thithjes/zona e diferencimit). Rrënja rritet me majën sepse në atë pjesë ndodhen qelizat që ndahen vazhdimisht dhe formojnë indin e rrënjës. Për t'u mbrojtur nga dëmtimet gjatë depërtimit në tokë, maja e rrënjës formon kapuçin e rrënjës. Qelizat sipërfaqësore të kapuçit të rrënjës këputen dhe hidhen gjatë rritjes së rrënjës, por edhe vazhdimisht ripërtërihen.

Në vazhdim nga maja e rrënjës është pjesa në të cilën qelizat zgjaten dhe rriten (zona e rritjes), ndërsa mbi këtë zonë, qelizat shkallë – shkallë specializohen/diferencohen për një rol të caktuar. Kështu, në këtë zonë të diferencimit, rrënja është e mbuluar me qeliza bimore të shumta të specializuara – **qime rrënjore (qime absorbuese)** ose **fije rrënjore (fije absorbuese)**.



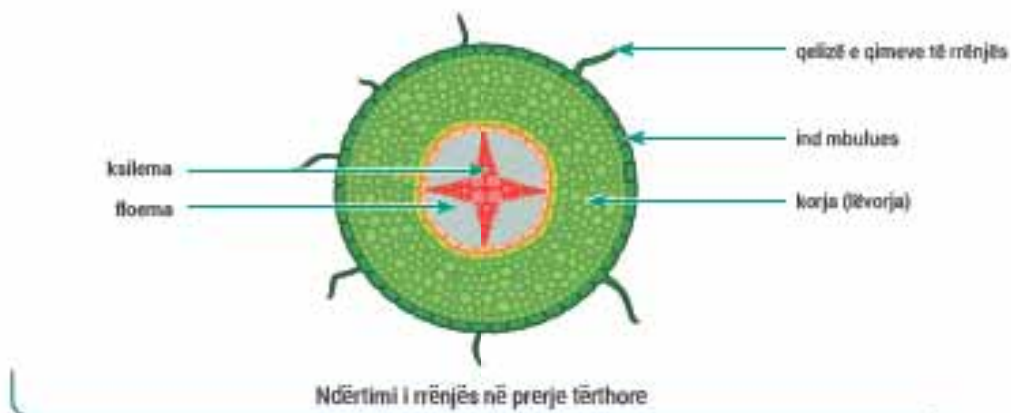
Ndërtimi i rrënjës në prerje gjatësore



Qimet absorbuese të rrënjës

Qimet absorbuese kanë mure qelizore të holla dhe paraqesin zgjatime të ndjeshme të qelizave të indit mbulues të rrënjës. Kanë dimensione të vogla dhe nuk shihen me sy të lirë, por me llupë ose nën mikroskop. Ato janë të shumta dhe krijojnë një zonë të madhe absorbimi, por kanë një jetëgjatësi të shkurtër prej vetëm pak ditësh. Me ndërtimin e tyre janë të përshtatura të thithin ujin në të cilin janë të tretura lëndët minerale që janë të nevojshme për rritjen dhe zhvillimin e bimës.

Në prerjen tërthore të rrënjës, nën indin mbulues, vërehen disa shtresa qelizash të gjalla që janë pjesë e korës (lëvores) së rrënjës. Përmes tyre, uji me lëndët e tretura vjen deri te pjesa e brendshme (qendrore) e rrënjës, ku u dorëzohen enëve përcuese të ksilemës.



Ksilema është e ndërtuar nga qeliza të vdekura dhe gypa me mure qelizore të trashur dhe të ngurtësuar përmes të cilave qarkullojnë uji dhe lëndët minerale të tretura. Përmes ksilemës, uji transportohet deri në të gjitha pjesët mbitokësore të bimës. Në afërsi të ksilemës ndodhet **floema** e cila e përcjell ushqimin (lëndët organike dhe produktet e fotosintezës) kryesisht nga gjethet deri te të gjitha pjesët, duke përfshirë edhe rrënjën. Qelizat përcjellëse të floemës janë të gjalla, por me ndërtim qelizor të ndryshuar, të përshtatura për funksionin që e kryejnë.

Aktivitet

Vëzhgimi i rritjes së rrënjëve

1. Vendos kokrra/fara të gjalla gruri, misri, thjerrëze ose domatesh midis dy peshqirëve prej letre të lagur në një kuti plastike të cilën do ta vendosësh vertikalisht. Vëzhgo se çfarë do të ndodhë pas 24, 48 dhe 72 orëve.
2. Mat rritjen ditore dhe drejtimin në të cilin rritet rrënja te këto bimë pas 4, 5, 6 dhe 7 ditësh nga mbjellja.
3. Pas disa ditësh rrotulloje kutinë për 180°. Vëzhgo për disa ditë me radhë në cilin drejtim do të rritet rrënja.

Sido që të jetë e vendosur fara apo enët në të cilat rriten bimët, kërcelli gjithmonë do të rritet lart, ndërsa rrënja poshtë.

Zgjerimi i eksperimentit:

4. Farat e mbira të të njëjtit lloj mund t'i mbjellësh në gota qelqi me përbërje të ndryshme toke, për shembull: rrë, tokë pjellore dhe tokë argjile. Vendosi farat pranë murit të gotave që të mund të shihet rrënja.
5. Mat gjatësinë e rrënjës pas 7 ditësh. Çfarë mund të konstatosh?

Toka me më shumë lëndë ushqyese do të mundësojë rritjen më të mirë të rrënjës.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Ku dhe si formohet sistemi rrënjor?
2. Cilët janë funksionet e rrënjës?
3. Cilat janë pjesët e rrënjës në prerje gjatësore, e si është ndërtimi i saj në prerje tërthore?
4. Çfarë janë qimet absorbuese dhe nga cilat qeliza e kanë origjinën?
5. Ku janë të vendosura ksilema dhe floema në rrënjë dhe pse janë të rëndësishme?

Hulumto për ...



... bimët që grumbullojnë lëndë të ndryshme organike në rrënjët e tyre. Hulumto për bimët e salepit nga familja e orkideve të cilat në zhardhokët e tyre rrënjorë grumbullojnë sheqerna dhe lëndë mukoze. Prej tyre përgatitet pija e salepit.

Biologji interesante



Një lloj i fikusit drunor të Bengalit (*Ficus benghalensis*) ka një sistem gjigant rrënjësh ajrore, mbitokësore, përmes të cilave furnizohet me lagështi, të cilat mund të mbulojnë një sipërfaqe edhe prej disa hektarësh.



Rrënjën më të gjatë (të thellë 68 metra) e ka e ashtuquajtura pema e bariut (*Boscia albitrunca*).

1.13 Ndërtimi i kërcellit

Aktiviteti hyrës

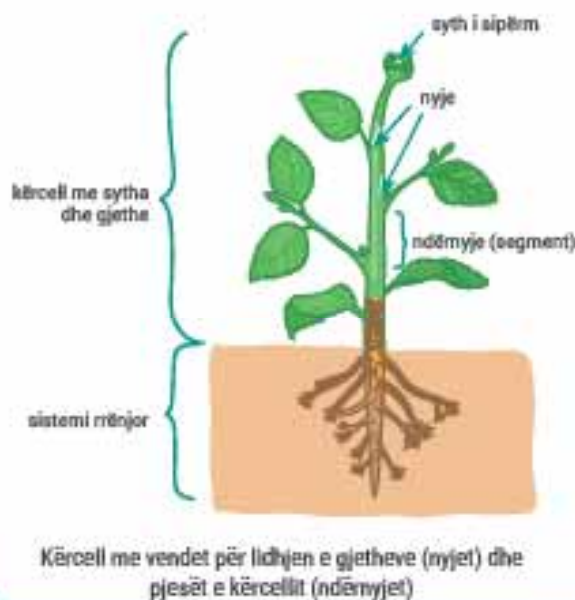
Kujto për ndikimin e peshës së Tokës mbi rritjen dhe orientimin e kërcellit gjatë rritjes së bimës. Bëj një krahasim me rritjen e rrënjës. Bisedo në klasë për mënyrat se si të vërtetohet kjo dukuri natyrore.

Pamja dhe funksioni i kërcellit

Kërcelli është organ vegetativ i cili së bashku me gjethet dhe sythet është pjesë e filizit. Filizi rritet në lartësi, gjegjësisht në drejtim të kundërt nga rrënja. Nga jashtë, përgjatë kërcellit vërehen trashje në vendet ku janë të përforcuara gjethet. Vendi ku gjethja është e lidhur për kërcellin quhet nyje, ndërsa pjesa ndërmjet dy nyjeve fqinje quhet ndërnije. Ndërnijtë (segmentet) janë të gjata kur gjethet në kërcell janë më të rralla dhe anasjelltas, janë më të shkurtra kur gjethet në kërcell janë më të dendura.

Forma e kërcjeve është e llojllojshme, më së shpeshti gjendet në formë cilindrike, por mund të gjendet edhe në formë katërkëndëshe, boshtore etj. Varësisht nga fortësia e kërcellit dallojmë kërcje të drejtë, kërcje zvarritës e të tjerë.

Funksioni bazë i kërcellit si organ boshtor është mbështetja që i jep fortësi bimës. Kërcelli përcjell ujin dhe lëndët minerale të tretura nga rrënja deri te gjethet, ndërsa në drejtim të kundërt përcjell produktet e fotosintezës – lëndët ushqyese të krijuara. Kërcelli ka rol edhe në degëzimin dhe rregullimin e gjethëve me qëllim që të sigurojë ndriçimin më të favorshëm të pjesëve të gjelbra. Kërcelli mban lulet, e më pas edhe frytet.



Llojet e kërcjeve

Sipas kohëzgjatjes së jetës dallojmë kërcje njëvjeçarë dhe shumëvjeçarë.

Njëvjeçarët zhvillohen në pranverë, rriten, kurse në vjeshtë thahen dhe vdesin. Kërcelli i tyre është i gjelbër, i hollë dhe më së shpeshti nuk drunjëzohet. Të tillë janë kërcijtë e shumë bimëve kopshtore, drithërave, bimëve industriale dhe bimë të egra si: domatja, speci, fasulja, bizelja, kungulli, gruri, misri, duhani, kalendula dhe shumë të tjera.

Shumëvjeçarë janë kërcëjtë e drurëve, shkurreve dhe gjysmëshkurreve. Ata kanë jetëgjatësi të ndryshme – nga dhjetëra vite deri në disa shekuj.

Drurët zhvillojnë një trung kryesor që mund të jetë i hollë ose masiv varësisht nga lloji dhe mosha. Kërçelli në një lartësi të caktuar bën degëzim të shumëfishtë me çka formohet kurora e bimës drunore. Degët më të reja të drurit janë filiza që mbajnë gjethe dhe sythe. I tillë është trugu i dushkut, panjës, blirit, gështenjës etj.

Shkurret nuk kanë kërçell kryesor, por disa kërcëjtë që janë pak a shumë të barabartë në pamje dhe trashësi. Ata degëzohen menjëherë mbi tokë dhe zakonisht nuk arrijnë lartësi të madhe (deri në 3 metra). I tillë është kërçelli i manaferrës, trëndafilave, jargavanit etj.

Gjysmëshkurret janë të ngjashme me shkurret, por pjesët e tyre mbitokësore janë të gjelbra dhe ndërrohen çdo vit, ndërsa pjesa e poshtme është e drunjëzuar. Ato jetojnë disa vite dhe kanë rritje të ulët. Të tilla janë rozmarina, trumza, livanda etj.

Nën veprimin e faktorëve të jashtëm, kërcëjtë e një numri të madh bimësh ndryshohen, me ç'rast nga jashtë nuk ngjasojnë me kërçellin. Kërcej të tillë të ndryshuar janë rizomat (te zambaku i luginave, shpatorja etj.), stolonët (te luleshtrydhja), zhardhokët (te patatja zhvillohen mbi stolonët), bulbat (te qepa, zambaku dhe bimë të tjera monokotiledone), ndërsa te kaktuset kërçelli është i ndryshuar dhe ka formë rrethore, të zgjatur ose është i shtypur dhe ngjan me gjethen.



Kërçelli dhe panja e kurores së blirit



Shkurret e trëndafilit



Gjysmëshkurret e livandës

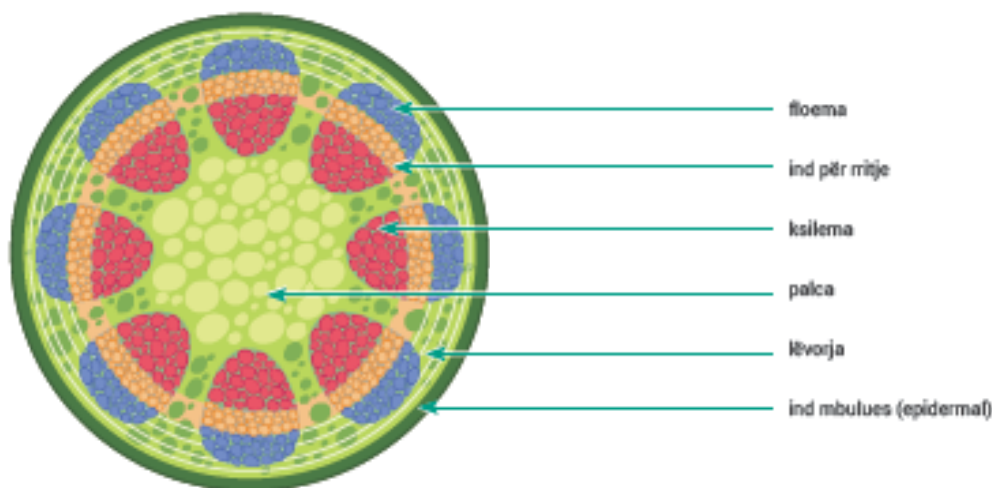


Rizomat (zambaku i luginave), stolonët (luleshtrydhja), zhardhokët (patatja), bulbi (qepa)

Ndërtimi i kërcellit

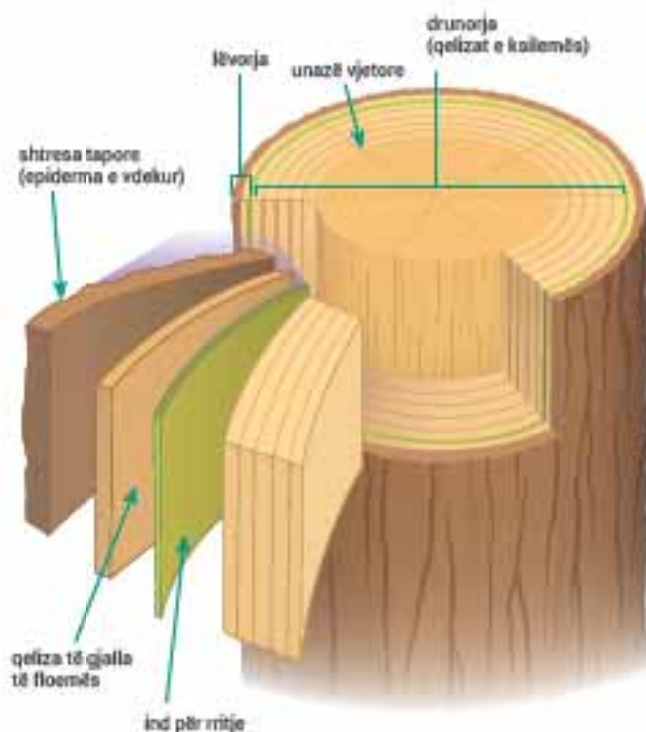
Në prerjen tërthore ekzistojnë dallime në ndërtimin e kërcellit të bimëve njëvjeçare dhe shumëvjeçare. Në sipërfaqe ndodhet ind mbulues (epidermal), e pastaj pason lëvorja dhe pjesa qendrore me palcën e kërcellit.

Te kërcëjtë njëvjeçarë, në lëvore ka qeliza të gjalla në të cilat ka edhe kloroplaste, për shkak të të cilave kërcelli është i gjelbër dhe aktiv në fotosintezë. Janë të pranishme edhe qeliza të vdekura me mure qelizore të trasha, të cilat kontribuojnë në fortësinë e kërcellit. Në pjesën qendrore janë të vendosura gypat përcjellës – ksilema dhe floema, të cilat vijnë nga gypat përcjellës të rrënjës. Dallimi është se në kërcell, gypat përcjellës janë në numër më të madh dhe të grupuar ndryshe. Kërcëjtë mund të kenë dallime në pozicionimin e ksilemës dhe floemës. Zakonisht vendndodhja e floemës është drejt sipërfaqes së kërcellit, ndërsa e ksilemës drejt palcës. Ndërmjet floemës dhe ksilemës gjendet ind për rritje në formë rrethi. Pjesa qendrore e kërcellit kryesisht është e mbushur me qeliza të gjalla, por mund të jetë edhe hapësirë e zbrazët me formë të ndryshme.



Ndërtimi i kërcellit të një bime njëvjeçare në prerje tërthore

Te kërcejtë shumëvjeçarë, indet nga ndërtimi i përshkruar më parë zëvendësohen me të tjera që kanë funksion më afatgjatë. Epiderma zëvendësohet me një shtresë të re sipërfaqësore nga tapa (qelizat tapore) dhe në këtë mënyrë kryen mbrojtje më të mirë të kërcellit. Në disa vende formohen të ashtuquajturat lenticle (vrmat për frymëmarrje), të cilat paraqesin çarje të vogla në shtresën tapore. Ato janë të mbushura me ind të lirshëm, të pasur me hapësira ajrore. Nën shtresën sipërfaqësore gjenden tipe të ndryshme indesh, por që dominojnë qelizat e gjalla të floemës. Qelizat përcjellëse të ksilemës mbeten në pjesën e brendshme të kërcellit dhe formojnë të ashtuquajturën drunorja, e cila çdo vit shtohet me një shtresë të re rrethore që quhet unazë vjetore. Numri i unazave vjetore i përgjigjet moshës së drurit. Ndërmjet floemës dhe ksilemës gjendet indi për rritje që krijon qelizat në dru dhe lëvore.



Ndërtimi i kërcellit shumëvjeçar në prerje tërthore

Aktivitet

Vëzhgimi i kërcejve nën mikroskop

1. Zgjidh një copë kërcelli nga ndonjë lloj bime (domate, misër, kungull ose një degë të re nga ndonjë dru – shtog ose arrë) dhe me kujdes, me ndihmën e arsimtarit, bëj një prerje të hollë tërthore me skalpel.
2. Në një qelq mbajtës të pastër vendos një pikë ujë dhe zhyte pjesën e prerë.
3. Mbuloje me qelq mbulues dhe vëzhgoje nën mikroskop, fillimisht në zmadhim më të vogël, e pastaj edhe në zmadhim më të madh.
4. Përpiqu t'i dallosh elementet ndërtuese të kërcellit me radhë nga sipërfaqja e kërcellit, lëvorja dhe pjesa qendrore.

Nëse bën analizë të më shumë bimëve do të vësh dallime të dukshme në ndërtimin e kërcellit të përfaqësuesit të bimëve njëvjeçare (domatja ose misri) dhe shumëvjeçare (drunore).

Përje tërthore e kërcellit të misit



Përje tërthore e kërcellit të kuledellit



Përje tërthore e kërcellit të shegës



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cilat janë funksionet bazë të kërcellit?
2. Çfarë lloji të kërcjeve ekzistojnë sipas jetëgjatësisë?
3. Nga cilat pjesë është i ndërtuar kërcelli te bimët njëvjeçare?
4. Cilat janë karakteristikat në ndërtimin e kërcjeve shumëvjeçare?
5. Si ndahen kërcjtë te bimët shumëvjeçare?

Hulumto për



... llojet e rralla bimore me dru cilësor dhe të çmuar që përdoret për prodhimin e instrumenteve muzikore, mobilieve luksoze, dhe që gjen zbatim në ndërtimtari ose në ndërtimin e anijeve.

Klasifiko llojet sipas fortësisë së masës drunore, ngjyrës natyrale, qëndrueshmërisë ndaj ujit, insekteve dhe diellit.

Biologji interesante



Drurin më të fortë dhe më të dendur në botë e ka një bimë e rrallë, dekorative dhe mjekësore (*Guaiaacum officinale*) me origjinë nga Amerika Qendrore. Ajo rritet jashtëzakonisht ngadalë, mezi disa centimetra në vit, prandaj duhen qindra vjet që të arrijë një lartësi të konsiderueshme prej 10–12 m. Druri me cilësi ekstreme ka një çmim të lartë, gjë që është shkak për prerjen e pakontrolluar dhe shkatërrimin e vendbanimit të saj natyror.



1.14 Transporti i ujit dhe i lëndëve minerale te bimët

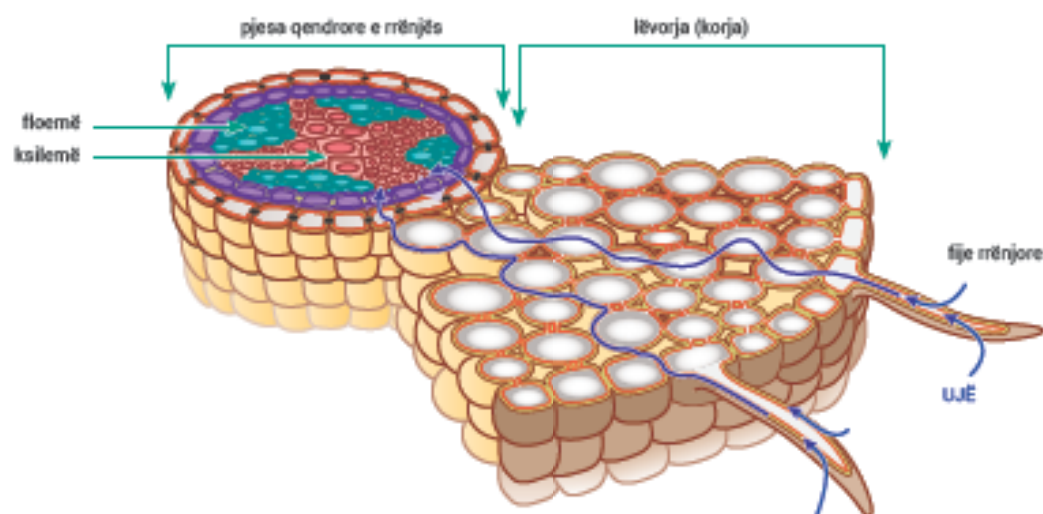
Aktiviteti hyrës

Kujto për ndërtimin dhe funksionin e rrënjës, kërcellit dhe gjethes që ke mësuar deri më tani. Me cilat pjesë bima e pranon ujin, nëpër cilat qeliza ai transportohet dhe nëpër cilat qeliza nxirret jashtë teprica e ujit? Vizato një skemë të thjeshtë për pjesët e një bime dhe shëno rrugën e ujit dhe të mineraleve me shigjeta. Shëno ksilemën, floemën dhe stomatat te gjethet!

Uji është i domosdoshëm për të gjitha proceset jetësore në bimë. Prandaj, është me rëndësi të madhe që vazhdimisht të mbahet një sasi konstante e ujit në bimë. Kjo arrihet duke pranuar ujë nga toka në sasi përafërsisht të barabarta me ujin që avullon. Nëse nuk merret uji i nevojshëm, bima do të ketë mungesë uji gjë që pasqyrohet dëmshëm dhe bima do të vyshket dhe thahet.

Absorbimi i ujit dhe i mineraleve te bimët

Bimët tokësore ujin e pranojnë përmes rrënjës, përkatësisht përmes qimeve thithëse (absorbuese) në zonën e qimeve thithëse të rrënjës. Numri i madh i qimeve thithëse në fakt e rrit sipërfaqen absorbuese të rrënjës. Depërtimi i ujit nga toka në qelizat e qimeve thithëse mundësohet nga përshkueshmëria e membranës së tyre qelizore.



Absorbimi i ujit përmes qimeve thithëse dhe transporti nëpër qelizat e gjalla të kores deri te enët përcjellëse të ksilemës në pjesën qendrore të rrënjës

Te bimët ujore (elodea kanadeze, thjerrëza e ujit etj.), uji pranohet përmes të gjitha pjesëve të bimës që janë të zhytura në ujë. Furnizimi me ujë te ato është shumë më i thjeshtë, i vazhdueshëm, pa presionin e rrënjës dhe pa mekanizma të ndërlikuar. Te ato, rrënja (nëse ka rrënjë) nuk absorbon ujë dhe është pak e zhvilluar, por më shpesh shërben për përforsim në një vend të caktuar.

Absorbimi i ujit te bimët ndodh në dy mënyra: në mënyrë pasive dhe aktive. Absorbimi i ujit është kryesisht pasiv, i cili varet nga intensiteti i avullimit (transpirimit) dhe kërkon energji minimale. Sa

më shumë ujë avullon, aq më shumë ujë i ri hyn përmes rrënjës. Uji lëviz nga vendi me më shumë ujë (toka) drejt vendit me më pak ujë (qelizat e qimeve thithëse). Absorbimi aktiv është më i rrallë dhe shfaqet natën kur është lagështi ose më ftohtë dhe nuk ka avullim. Atëherë rrënja thith minerale në mënyrë aktive me çka shpenzon energji.

Aftësia e qimeve thithëse për të tërhequr ujin nga toka quhet **fuqia thithëse** (fuqia e absorbimit). Sa më e thatë të jetë toka ose sa më shumë minerale të ketë në qeliza, aq më e madhe është kjo forcë. Fuqia thithëse ndihmon që uji të hyjë në rrënjë dhe të fillojë „udhëtimin“ e tij nëpër bimë.

Kur, nga ana tjetër, qelizat e rrënjës thithin minerale në mënyrë aktive, krijohet i ashtuquajtur **presioni i rrënjës**. Atëherë përmbajtja e qelizave është më e dendur, më e koncentruar, prandaj uji depërton në to. Kjo krijon një presion të brendshëm i cili e shtyn ujin të arrijë deri te ksilema, ndërsa në të njëjtën kohë vepron edhe në ngjytjen e ujit nëpërmjet enëve përcjellëse. Presioni i rrënjës është më i madh natën ose kur është i zvogëluar avullimi. Ai zakonisht kontribuon në lëvizjen e ujit në distanca të vogla te bimët e reja. Gjithashtu ka rol të rëndësishëm gjatë përcjelljes së ujit në pranverë kur gjethet ende nuk janë zhvilluar dhe uji nuk avullon përmes tyre. Presioni i rrënjës kontribuon në të ashtuquajturën „lotim“ të vreshtës së rrushit. Në pranverë kur degët e hardhisë krasiten, nga sipërfaqja e prerë rrjedhin pika uji.



Bima elodea kanadeze jeton tërësisht e zhytur në ujë

Aktivitet

Transporti i ujit dhe i lëndëve minerale
nëpër kërcellin e pastinakës

më skano



1. Me thikë prit dy kërcëj pastinake ose selinoje.
2. Në një gotë laboratorike tret ngjyrë ushqimore.

3. Njërën kërcell zhyte në gotën laboratorike me ngjyrë të tretur dhe lëre ashtu një ditë.
4. Të nesërmen nxirre kërcellin nga tretësira dhe shpërlaje nën ujë të rrjedhshëm.
5. Bëj një prerje të hollë tërthore të kërcellit, vendose në një pllakë ose fletë të bardhë dhe vëzhgoje me llupë.
6. Me thikë gërryey me kujdes sipërfaqen e kërcellit që të shihen pjesët e ngjyrosura.
7. Përsërit procedurën e nr. 6 me kërcellin që nuk ka qenë i zhytur në ujin me ngjyrë të tretur.



Me gërryerjen e shtresave të jashtme, përgjatë kërcellit vërehen tufa të ngjyrosura me të kuqe. Një tufë është në fakt një grumbull i shumë gypave të hollë e të zbrazët – enët e ksilemës të cilat u ngjyrosën me ngjyrën e ujit që ka kaluar nëpër to.

Faktorët që vënë në lëvizje transportin e ujit te bimët

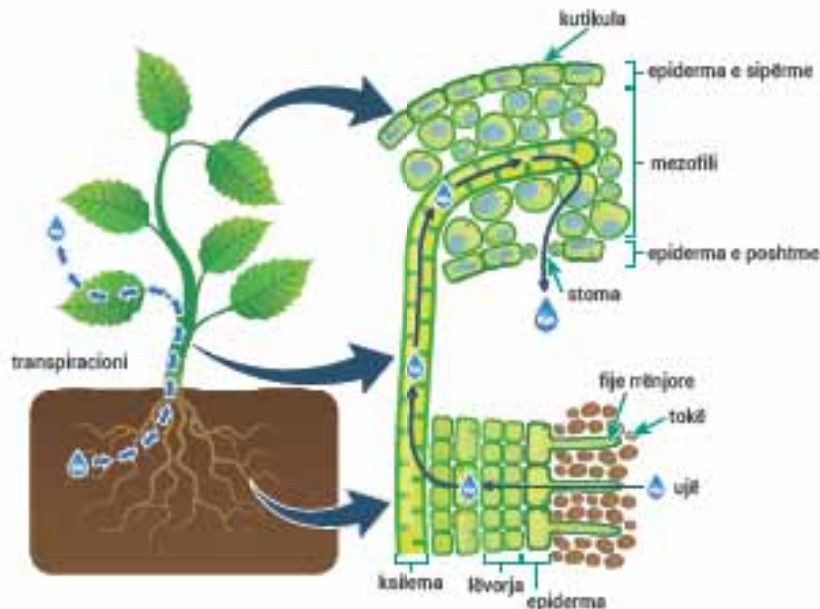
Transporti i ujit te bimët është rezultat i kombinimit të forcave fizike. Më të rëndësishmet janë:

- Transpirimi është forca kryesore që e vë në lëvizje ujin lart. Kur uji avullon përmes stomave të gjetheve, kjo krijon një vakum në enët përcjellëse të ksilemës, të cilat e tërheqin ujin për të zëvendësuar sasinë e humbur. Kjo do të thotë se transpirimi është „motori kryesor natyror i transportit”.
- Thithja e ujit nga qelizat e fijeve rrënjore bëhet në mënyrë pasive, ndërsa lëvizja e ujit nëpër bimë i detyrohet presionit rrënjor.



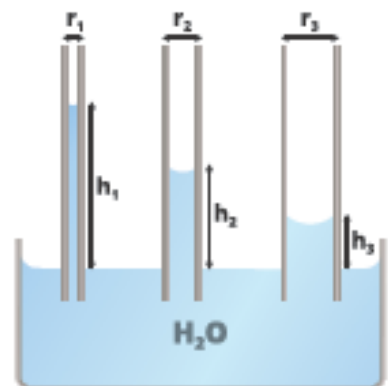
Transpirimi është forca kryesore që vë në lëvizje thithjen e ujit

- Kohezioni dhe adezioni janë vetitë fizike që i mundësojnë ujit të lëvizë si një „shtyllë” e pandërprerë nga rrënja deri te gjethet. Kohezioni është veti kur molekulat e ujit „tërhiqen dhe ngjiten” me njëra – tjetrën, ndërsa adezioni kur molekulat e ujit „ngjiten” pas mureve të ksilemës.



Shtylla e pandërprerë e ujit nga rrënja deri tek gjethet e bimës

- Kapilariteti paraqet ngjitjen e ujit me tension të vogël nëpër enët e ngushta përcjellëse të ksilemës. Transporti i ujit dhe i lëndëve minerale nga rrënja drejt pjesëve më të larta të bimës, kundër veprimit të forcës së rëndesës së Tokës, mundësohet nga forca kapilare.
- Diferenca në potencialin ujqor – uji lëviz gjithmonë nga vendi me potencial ujqor më të lartë drejt vendit me potencial ujqor më të ulët (për shembull: nga toka në rrënjë, nga gjethet në ajër).



Kapilariteti – lëvizja e ujit nëpër një hapësirë të ngushtë pa ndihmën e forcave të jashtme

Hulumto për



... atë se sa nga uji që pranon bima përdoret? Deri tani mësove se bimës i nevojitet ujë për fotosintezë. A është uji i domosdoshëm edhe për proceset e tjera në organizmin bimor?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Me cilën pjesë dhe si thithet uji nga toka?
2. Si pranojnë dhe transportohen lëndët minerale?
3. Cilët faktorë ndikojnë në transportin e ujit?
4. Kush është „lëvizësi“ më i madh i transportit të ujit?
5. Pse është i rëndësishëm presioni rrënjor?

Biologji interesante



Transporti i ujit te kaktuset e shkretëtirës është ekstremisht „kursyes“ dhe preciz. Ato kanë qeliza të specializuara për depozitim dhe ruajtjen e ujit, por mund të jetojnë me nevojë minimale për ujë. Kanë kutikulë të zhvilluar mirë, stoma të vogla dhe të rralla që gjatë ditës shpeshherë janë të mbyllura dhe nuk lejojnë avullimin. Në këtë mënyrë ato mund të mbijetojnë periudha të gjata thatësire në shkretëtira që zgjasin më shumë se një vit.



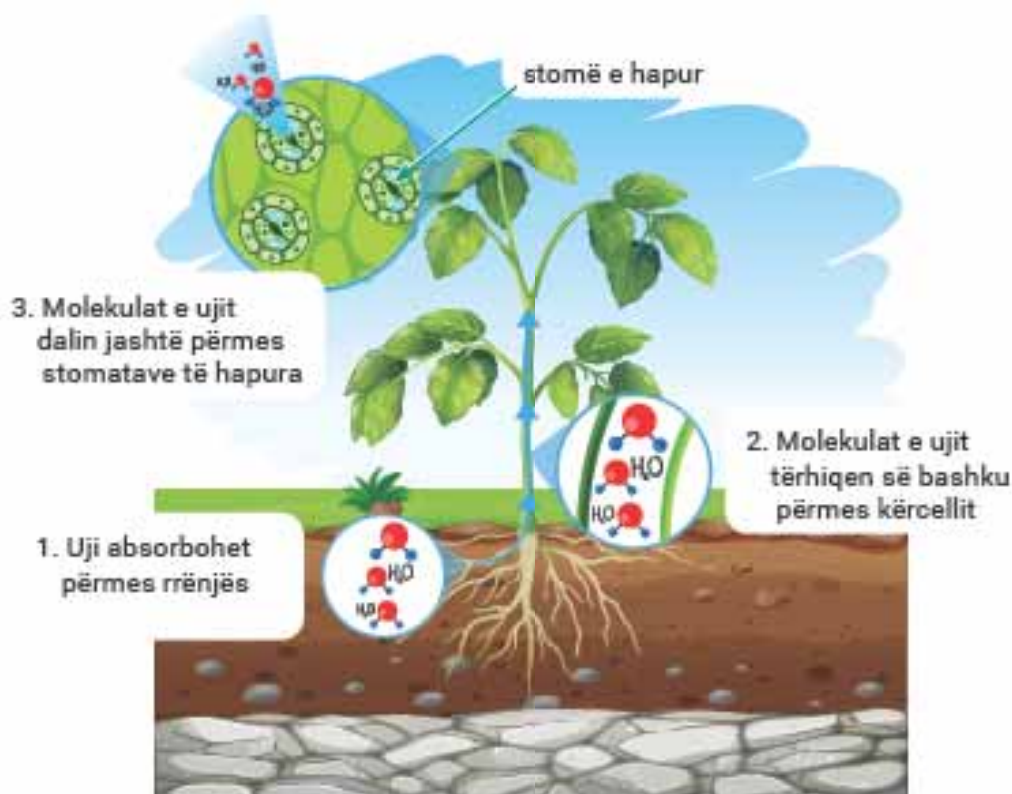
1.15 Transpirimi

Aktiviteti hyrës

Kujto për ndërtimin dhe rolin e stomave. Mendo se çfarë do të ndodhë nëse ato humbin aftësinë e rregullimit të hapjes dhe stomat mbeten të hapura për një kohë shumë të gjatë? A mund të dehidratohet bima?

Transpirimi (avullimi) është procesi i çlirimit të ujit në formë të avullit të ujit, kryesisht përmes stomave të bimëve.

Transpirimi kryhet përmes stomave, kutikulës dhe lenticeleve. Përmes stomave çlirohet pjesa më e madhe e ujit që bima ka thithur nga mjedisi. **Stomat** janë hapje të formuara nga qeliza të specializuara për shkëmbimin e gazeve O_2 , CO_2 , dhe ujit (H_2O). Një përqindje shumë e vogël e transpirimit të përgjithshëm kryhet përmes kutikulës së gjetheve. Kutikula mbi epidermë e lejon pak kalimin e ujit dhe në fakt i mbron bimët nga humbja e ujit, por te gjethet e reja përmes saj uji mund edhe të avullojë. Transpirimi mund të kryhet edhe përmes lenticeleve në degët e reja të kërcëjve shumëvjeçarë.



Paraqitje skematike e procesit të transpirimit te bimët

Stomat janë të pranishme në indin sipërfaqësor (epidermë) të të gjitha pjesëve të gjelbra mbitokësore të bimës, por më së shumti tek gjethet. Në gjethë mund të jenë të pranishme në epidermën e sipërme dhe të poshtme, dhe i tillë është rregullimi i tyre te luleshpata, rozmarina, te shumë bimë drithërore etj. Disa bimë ujore kanë stoma vetëm në epidermën e sipërme (lotusi, thjerrëza e ujit etj.), ndërsa një lloj i tretë i bimëve kanë stoma vetëm në epidermën e poshtme (molla, dardha, fasulja, oleandri, duhani etj.).

Aktivitet

Nga cila pjesë e gjethes humbet më shumë ujë?

më skano

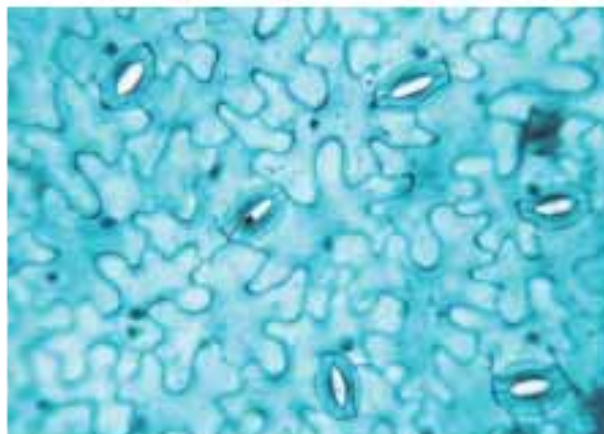


1. Këput katër gjethë të freskëta përafërsisht të njëjta nga një bimë sipas dëshirës.
2. Majat e bishtave të të gjitha gjethëve lyeji me vazelinë.
3. Gjethen e parë lyeje me vazelinë nga të dyja anët.
4. Gjethen e dytë lyeje me vazelinë vetëm nga ana e poshtme.
5. Gjethen e tretë lyeje me vazelinë vetëm nga ana e sipërme.
6. Gjethen e katërt mos e lyej fare me vazelinë.
7. Me ndihmën e kapëseve, vari gjethet në litar (pe) që është vendosur midis dy stativave.
8. Lëri gjethet e vendosura për një ditë në një vend të ndritshëm dhe me diell.



Vazelina i mbyll stomat dhe pamundëson daljen e avullit të ujit nëpër to. Në bazë të shkallës së vyshkjes së gjethëve, mund të përcaktohet se nga cila pjesë e gjethes humbet sasia më e madhe e ujit, gjegjësisht vendndodhja e stomave në gjethë.

Pozicionimi i stomave dhe numri i tyre për njësi të sipërfaqes është i lidhur ngushtë me kushtet ekologjike në mjedis. Kështu, bimët që jetojnë në toka të thata kanë stoma të rralla vetëm në epidermën e poshtme. Në këtë mënyrë ata e kursejnë ujin, ndërsa kanë zhvilluar mekanizma që parandalojnë mbinxehjen e gjetheve. Bima e rregullon transpirimin – mund ta përshejtojë ose ta ngadalësojë falë aftësisë për t'i hapur ose mbyllur stomat. Ky proces i hapjes dhe mbylljes së stomave është i lidhur me fotosintezën dhe kushtet e mjedisit.



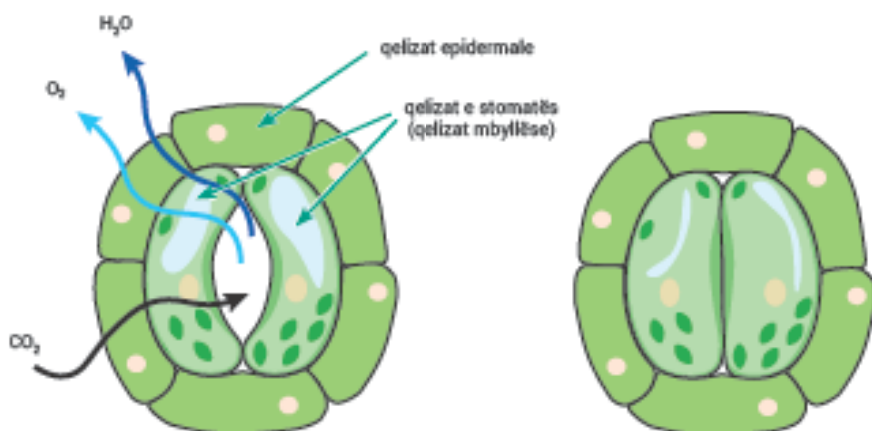
Stoma të hapura në epidermë

Te shumica e bimëve stomat janë të hapura në mëngjes dhe gjatë ditës kur bima është më aktive në fotosintezë. Mbyllen në mbrëmje me pakësimin e dritës, por edhe gjatë ditës nëse ka dritë të fortë dhe është shumë nxehtë. Kur bima është e furnizuar mirë me ujë, transpirimi është intensiv dhe zakonisht i mbron gjethet nga mbinxehja (i ftoh ato) dhe kështu e ndihmon bimën të përballojë temperaturat e larta të jashtme. Por, nëse ulet niveli i ujit në bimë, stomat do të mbyllen edhe pse është ditë.

Faktorët që ndikojnë në transpirim

Procesi i transpirimit është i lidhur me praninë e ujit në tokë, me intensitetin e dritës, temperaturën, lagështinë dhe rrymat e ajrit.

Prania e ujit në tokë është e rëndësishme, nëse nuk ka mjaftueshëm ujë, nuk do të ketë as transpirim.



Paraqitje skematike e shkëmbimit të gazeve përmes stomës së hapur

Temperatura, sikurse edhe drita, ndikojnë në rritjen e transpirimit. Intensiteti më i lartë i dritës do të thotë transpirim më i lartë dhe transport më i shpejtë i ujit dhe i lëndëve minerale për bimën. Ditën, në kushte ndriçimi, bima merr ujë nga toka dhe dioksid karboni nga ajri përmes stomave të hapura (të nevojshme për fotosintezë), ndërsa liron oksigjen dhe avuj uji. Prandaj transpirimi është më i lartë në kushtet e ndriçimit të mirë të bimës.

Lagështia dhe rrymat e ajrit (shpejtësia e erës) ndikojnë gjithashtu në transpirim. Ajri i thatë dhe i ngrohtë nxit avullimin dhe në këtë mënyrë redukon sasinë e ujit në bimë. Era gjithashtu mund të rrisë transpirimin, sepse largon shpejt avujt e ujit nga sipërfaqja e gjethes. Nga ana tjetër, ajri i lagësht dhe mungesa e erës çojnë në uljen e transpirimit të bimës. Në kushtet kur ajri është i tejngopur me lagështi dhe në tokë ka ujë të disponueshëm, transpirimi te bimët pakësohet, kështu që vjen deri te rrjedhja e tepicës së ujit në formë pikash në skajet e gjethëve. Kjo dukuri quhet gutacion.



Gutacioni në gjethë të ndryshme

Rëndësia e transpirimit

Edhe pse në shikim të parë duket se me transpirim bima humbet ujë, ky proces është në fakt shumëfish i dobishëm për bimën:

- Transpirimi ndihmon lëvizjen e ujit dhe të lëndëve minerale nga rrënja deri te të gjitha pjesët mbitokësore, duke i furnizuar ato me lëndët e nevojshme për rritje dhe fotosintezë. Avullon ujin e pastër, ndërsa në bimë mbeten të gjitha mineralet që janë të nevojshme për jetën.
- Ka rëndësi të madhe në rregullimin e temperaturës së bimës. Me rritjen e avullimit të ujit vjen deri te ftohja e sipërfaqes së gjethëve dhe pjesëve të tjera. Në këtë mënyrë ajo e mbron bimën nga mbixehja dhe e ndihmon atë t'i përballojë temperaturat e larta gjatë verës.
- Transpirimi ndihmon në shpërndarjen e duhur të ujit në të gjitha pjesët. Pa transpirim nuk ka ngjitje të ujit deri në pjesët më të larta të bimës.

Aktivitet

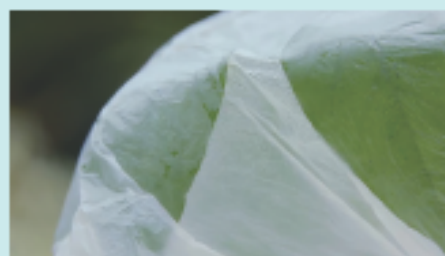
Vëzhgimi i transpirimit te bimët

më shano



1. Merr një bimë të mbjellë në vazo.
2. Mbështille pjesën e bimës që është mbi tokë me një qese plastike.
3. Ngjite qesen e plastikes me shirit ngjitës në bazën e kërcellit.
4. Vendose vazon në dritë të fortë për një kohëzgjatje prej dy orësh.

Tepicën e ujit bima e nxjerr në formë avulli përmes stomave. Qesja e plastikes me të cilën mbulohet bima i kap avujt e ujit, ata kondensohen në muret e qeses dhe vërehen pika uji.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë është transpirimi dhe si e rregullon bima këtë proces?
2. Cila është rëndësia e stomave në transpirim dhe në shkëmbimin e gazeve?
3. Si ndikojnë faktorët e jashtëm mbi transpirimin?
4. Kur janë stomat më së shpeshti të hapura?
5. Cila është rëndësia e transpirimit për bimën?

Biologji interesante



Pemët më të larta në Tokë, si sekvoja (*Sequoia sempervirens*), e bartin ujin deri në majë vetëm me ndihmën e transpirimit dhe forcave natyrore (kohezionit dhe adezionit). Kjo paraqet një lloj fenomeni natyror të bimëve, më i fuqishëm dhe më efikas se shumë sisteme ujësjellësish që ka ndërtuar njeriu!



Hulumto për



... numrin e stomave në gjethe prej 1 mm² te lloje të ndryshme bimësh. Me cilët faktorë ekologjikë është e lidhur kjo karakteristikë në ndërtimin e gjetheve?

Pyetje për përsëritje të Temës 1

1. Përgjigju pyetjeve të mëposhtme:

- Në cilin drejtim lëvizin grimcat gjatë difuzionit?
- Nga çfarë varet shpejtësia e difuzionit?
- Në cilën gjendje agregate difuzioni është më i shpejtë?
- Cila është lidhja ndërmjet temperaturës dhe shpejtësisë së lëvizjes së grimcave?

2. Jep shembuj për rëndësinë e difuzionit në jetën e përditshme: për shembull në procesin e frymëmarrjes ose të ushqyerit. Shpjego se si janë të lidhura difuzioni dhe shkëmbimi i gazeve në mushkëri.

3. Në cilat organe bimore janë të pranishme zbrazëtira/hapësira të mëdha, si quhen ato dhe cili është roli i tyre?

4. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Trashësia e murit qelizor është e lidhur ngushtë me funksionin e qelizave dhe të indeve bimore. Mure të holla qelizore kanë qelizat e _____ gjë që mundëson _____ (funksioni i organit bimore). Përkundrazi, qelizat e vdekura të _____ janë funksionale vetëm nëse kanë mure qelizore shumë të trasha. Kjo mundëson _____. Vetitë fizike të quajtura _____ dhe _____ bëjnë që uji të lëvizë si një „shtyllë” e pandërprerë, nga rrënja drejt gjetheve sepse _____.

5. Plotëso vendet e zbrazëta në tabelë.

Organi/tipi	Funksioni bazë	Funksione plotësuese
rrënja/vegjetativ		Depozitimi i lëndëve ushqyese, riprodhimi vegjetativ
kërçelli/ _____	Mbështetës, mundëson rritjen dhe zhvillimin, përcjelljen e ujit dhe të lëndëve ushqyese	
_____ / _____	Organi kryesor për fotosintezë, transpirim dhe shkëmbimin e gazeve	Ushqimi i bimës, riprodhimi vegjetativ, burim ushqimi për organizmat e tjerë
lulja / _____		
_____ / _____	Organi që mbart dhe mbron farën	
fara / _____		

6. Në cilët organe bimore është i pranishëm dhe ku mungon indi fotosintetik dhe shpjego pse është kështu, duke pasur parasysh funksionin e tyre?

7. Proceset më intensive të fotosintezës zhvillohen në:

- a) shtresën palisade të mezofilit të gjethes
- b) shtresën sfungjerore të mezofilit të gjethes
- c) pjesën e gjelbër të kërcellit

8. Thjerrëza e ujit dhe zambaku i ujit kanë stoma:

- a) në të dyja anët e gjethes
- b) vetëm në anën e sipërme të gjethes
- c) vetëm në anën e poshtme të gjethes

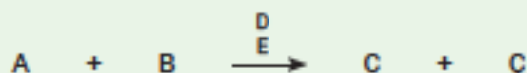
9. Lidh llojin e shndërrimit me organin bimor përkatës.

Ki kujdes, një organ bimor mund të ketë më shumë shndërrime.

Lloji i shndërrimit	Organi bimor	numër – shkronjë
1. gjemb	a) rrënjë	
2. rizomë	b) kërcell	
3. rrënjë adventive	c) gjethë	
4. zhardhok	ç) lule	
5. repë	d) frut	
6. stolonë	dh) farë	

10. Cilët inde në bimë janë të pranishëm në të gjithë organet vegetative dhe kanë ndërtim dhe funksion të njëjtë?

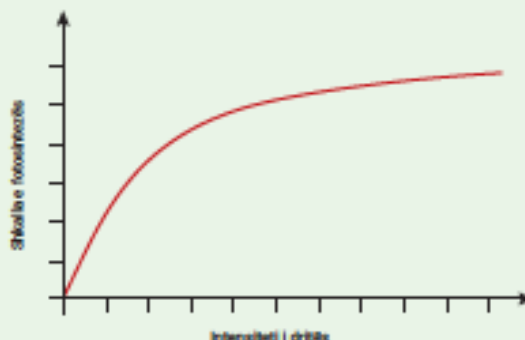
11. Plotëso saktë ekuacionin e fotosintezës.



- a) Si quhen substancat në anën e majtë dhe si quhen ato në anën e djathtë të ekuacionit?
- b) Me cilët terma do t'i zëvendësosh shkronjat A dhe B?
- c) Çfarë përfaqëson substanca e shënuar me shkronjën C?
- ç) Produkti i shënuar me shkronjën Ç është _____.
- d) Me shkronjat D dhe E janë shënuar _____ dhe _____.

12. Në boshtin x është paraqitur intensiteti i dritës, ndërsa në boshtin y shpejtësia e fotosintezës. Kurba (lakorja) fillimisht rritet ndjeshëm, dhe pastaj bëhet horizontale.

- a) Përshkruaj lidhjen midis intensitetit të dritës dhe shpejtësisë së fotosintezës në pjesën e parë të grafikut.



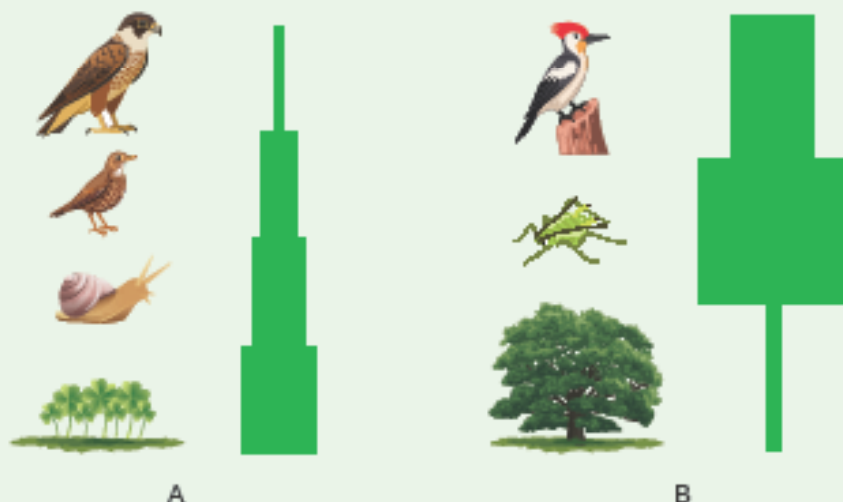
- Shpjego pse grafiku bëhet horizontal edhe pse drita vazhdon të rritet.
- Si do të ndryshonte grafiku nëse përqendrimi i CO_2 do të rritej?
- Si ndikon temperatura e lartë në shpejtësinë e fotosintezës?

13. Në figurë është paraqitur piramida e biomases në një liqen.



- Shpjego pse baza e piramidës është më e ngushtë në raport me nivelet e tjera.
- Shpjego sa është numri i organizmave në çdo nivel trofik.
- Si kalon energjia përmes piramidës trofike?
- Sa është numri i organizmave dhe i energjisë në maje të piramidës trofike?

14. Krahaso dy piramidat sipas numrit të individëve.



- Sa është numri i prodhuesve në të dyja piramidat?
- A është e ngjashme biomasa e prodhuesve në të dyja piramidat?
- Pse në piramidën e dytë prodhuesit janë të paraqitur me një individ të vetëm?
- Pse numri i insekteve është më i madh se numri i kërmijve?

15. Me paraqitje skematike është paraqitur një zinxhir ushqimor:

dielli → bari (10 000 J) → lepuri (1 000 J) → dhelpira (100 J)

- Shpjego pse vetëm një pjesë e vogël e energjisë nga bari kalon te lepuri.
 - Trego dy arsye pse energjia zvogëlohet gjatë transferimit në nivelin trofik vijues.
 - Pse piramida e energjisë është gjithmonë e rregullt?
 - Lidh zinxhirin ushqimor me rëndësinë e fotosintezës për të gjithë botën e gjallë.
16. Një bimë e gjelbër vendoset në një dhomë plotësisht e errët dhe qëndron atje për një periudhë të gjatë kohore. Shpjego:
- Çfarë do të ndodhë me procesin e fotosintezës te bima?
 - A do të vazhdojë të zhvillohet procesi i frymëmarrjes te bima?
 - Deri kur do të mund të zhvillohet procesi i frymëmarrjes te kjo bimë?
17. Shiko tabelën për krahasimin e fotosintezës dhe frymëmarrjes. Shpjego si lidhen këto procese të ndryshme dhe ku zhvillohen ato.

	REAKTANTË		PRODUKTE	
FOTOSINTEZA	dioksid karboni	ujë	glukozë	oksigjen
FRYMËMARRJA	glukozë	oksigjen	ujë	dioksid karboni

18. Përshkruaj rrugën e ujit në bimë dhe shpjego rëndësinë e stomave në atë proces.
19. Shpjego rëndësinë e shumëfishtë të transpirimit për bimën nga aspekti i:
- transportit dhe nivelit të ujit
 - furnizimit me lëndë minerale
 - rregullimit të temperaturës së bimës
20. Një fermer vuri re se prodhimi i qepës ishte zvogëluar ndjeshëm, edhe pse i ujiste bimët rregullisht. Qepa ishte mbjellë nën hijen e një arre të madhe.
- Cili kusht me shumë gjasa ka kufizuar shpejtësinë e fotosintezës?
 - Si ndikon fotosinteza e reduktuar në sasinë e energjisë që i nevojitet qepës për t'u rritur dhe për të krijuar bulba të mëdhenj?
 - Çfarë mund të bëjë fermeri vitin e ardhshëm për ta rritur prodhimin?

Riprodhimi dhe zhvillimi te organizmat e gjallë

Cikli i jetës: Si ripërtërihet natyra?

Misioni themelor i çdo organizmi të gjallë është të sigurojë vazhdimësinë e llojit të vet përmes procesit të riprodhimit.

Lulet nuk janë vetëm të bukura dhe aromatike, por janë edhe organë riprodhuese shumë të zhvilluara. Ndërtimi i detajuar i lules na zbulon se si poleni dhe qelizat vezë bashkëveprojnë për të krijuar farën, e cila në fakt përfaqëson një „pako“ plot me jetë të re.

Po si e bëjnë këtë gjë kafshët? Riprodhimi te kafshët është jashtëzakonisht i larmishëm. Fillimisht do ta hulumtojmë botën e kafshëve të vogla, por të shumta në numër, jovertebrorët. Këtu do të shohim se si nga një vezë e vogël, përmes ndryshimeve magjepsëse, lindin organizma komplekse siç janë fluturat ose gaforret.

Në fund, do të fokusohemi te kafshët më të mëdha rruazorët (vertebrorët). Do të krahasojmë se si peshqit, shpendët dhe gjitarët i sjellin pasardhësit e tyre në botë dhe sa shumë kujdes nevojitet që ata të rriten në individë të mëdhenj e të fuqishëm.

Kjo temë i hap sekretet e vazhdimësisë biologjike!

- ▶ Riprodhimi te bimët
- ▶ Ndërtimi i lules
- ▶ Riprodhimi te kafshët

- ▶ Riprodhimi, rritja dhe zhvillimi te kafshët jorruazore (jovertebrorët)
- ▶ Riprodhimi, rritja dhe zhvillimi te kafshët rruazore (vertebrorët)



Në këtë temë do të mësosh:

1. të përmbledhësh se riprodhimi (shumimi) seksual dhe joseksual te bimët dhe kafshët janë çelës për krijimin e individëve të rinj, me çka sigurohet vazhdimësia e llojeve;
2. të bësh dallimin midis riprodhimit (shumimit) seksual dhe joseksual te bimët dhe kafshët dhe të vlerësosh përparësitë dhe mangësitë e tyre;
3. të përshkruash riprodhimin, rritjen dhe zhvillimin te kafshët jovertebrore dhe vertebrore si mënyrë e vazhdimësisë së llojit.

2.1 Riprodhimi te bimët – riprodhimi joseksual

Aktiviteti hyrës

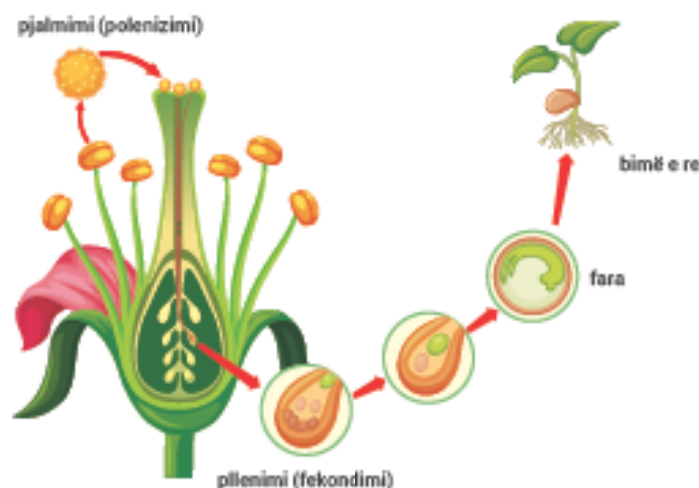
Cilat janë organet gjenerative e cilat vegjetative te bimët? Prej çfarë është e ndërtuar lulja te bimët dhe cili është roli i saj?

Një nga vetitë themelore të organizmave të gjallë është të riprodhohen dhe të krijojnë pasardhës (individë të rinj që u ngjasojnë prindërve). Në këtë mënyrë ruhen llojet, si dhe vazhdimësia e jetës në Tokë. Kjo do të thotë se riprodhimi (shumimi) është një proces biologjik shumë i rëndësishëm për mbijetesën e të gjithë organizmave të gjallë.

Llojet e riprodhimit te bimët

Bimët riprodhohen në mënyrë seksuale (riprodhim gjenerativ) dhe joseksuale (riprodhim vegjetativ). Vetë termat tregojnë se në riprodhimin seksual marrin pjesë organet seksuale (gjenerative) të bimës, ndërsa te riprodhimi joseksual – organet vegjetative.

Gjatë **riprodhimit seksual** individi i ri krijohet si rezultat i bashkimit të qelizës seksuale femërore dhe mashkullore. Qelizat seksuale formohen në pjesët e specializuara të lules. Pas pjalmimit (polenizimit) dhe pllenimit (fekondimit), në lule formohet fruti dhe fara. Nga fara mbin bima e re. Kështu riprodhohen një numër i madh llojesh si molla, luledielli, domatja, fasulja, misri, gruri e shumë të tjerë.



Riprodhimi seksual dhe zhvillimi i një bime të re

Riprodhimi joseksual paraqet përfitimin e individëve të rinj nga pjesë të veçanta vegjetative të bimës (rrënja, kërcelli ose gjethja). Ky lloj shumimi, në mënyrë natyrore ose artificiale, është shumë më i përhapur te bimët. Individët e rinj që fitohen me riprodhim joseksual janë identike mes veti (klone) dhe me bimën prej së cilës janë marrë.

Riprodhimi joseksual

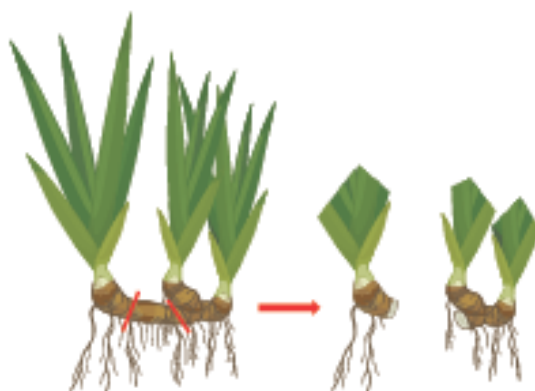
Riprodhimi joseksual (ndryshe njihet edhe si riprodhimi vegjetativ) natyrisht mund të kryhet në disa mënyra.

Me **stolone** (filiza nëntokësore ose mbitokësore) – këto janë kërcëj të ndryshuar që kanë nyja të zgjatura në të cilat gjenden sytha për zhvillimin e bimës së re dhe rrënjëza. Stolonet mund të përfundojnë me zhardhokë dhe bulbe me të cilët gjithashtu mund të shumohen në mënyrë vegjetative. Me stolone mbitokësore shumohet dredhëza, disa barëra livadheshe dhe bima e mentes, ndërsa te patatja në stolone formohen zhardhokë. Te zhardhokët e patates vërehen vende të quajtura „sy” nga të cilët në vitin e ardhshëm mund të zhvillohet bima e re.

Me **rizoma** – këto janë kërcëj të shpesh-të nëntokësorë të ndryshuar që u ngjasojnë rrënjëve të gjata ose të shkurtra të trashura. Mund të ndahen në më shumë pjesë që formojnë shpejt rrënjëza shtesë që rriten teposhtë në tokë, kurse nga sythat e sipërm rritet pjesa mbitokësore e bimës së re. Kështu shumohen irisi (perunika), zambaku i luginave, xhenxhefil etj.



Riprodhimi joseksual i luleshtrydhes me stolone mbitokësore



Riprodhimi joseksual te shpatorja me rizoma



Riprodhimi joseksual nga gjethja te vjollcat (lule)

Me **rrënjë** shumohen disa bimë barishtore, nga llojet lulëzuese bozhuri, dahlia, krizantemat (lulja e vjeshtës) etj. Gjatë kësaj në rrënjë formohen sytha vegetative nga të cilat zhvillohen kërcëj të rinj.

Me **gjethe** shumohen shumë bimë dekorative nga gjinia e begonieve, vjollcave, fikuseve etj.

Shumimi me **bulbe** dhe **zhardhokë-bulbe** është shumë i shpeshtë te qepa, lulja narcis, tulipani, zymbyli, lulebora, hudhra etj.

Shumimi vegetativ mund të jetë në mënyrë artificiale, kur njeriu zbaton metoda të ndryshme, me:

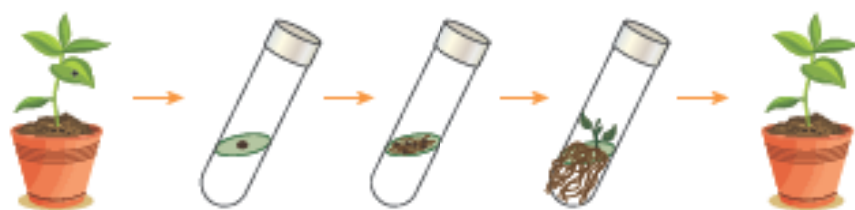
- **fidane (copa)** – për shembull, nga hardhia e rrushit, trëndafili, rozmarina, mjedra etj. Fidanet vendosen në tokë të lagësht ose në tokë ushqyese dhe për disa ditë mbijnë rrënjët adventive.
- **shartim** – tip i veçantë i shumimit me ndihmën e kërcellit dhe sythave. Kështu shumohen shumë pemë si molla, dardha, pjeshka, hardhia e rrushit etj.
- Shumimi **in vitro** (kultura e indeve) – metoda e kontrolluar kur në laborator përfitohen bimë të reja në kultura bimore. Krijohen kur një pjesë e vogël e bimës (qelizë, ind) rritet në kushte sterile në mjedisin ushqyes. Në këtë mënyrë për një kohë të shkurtër formohen një numër i madh bimësh identike të cilat janë të shëndetshme, pa viruse dhe me karakteristikat e dëshiruara. Kështu, ruhen llojet e rralla dhe të rrezikuara ose, nga ana tjetër, prodhohen bimë të shumta dekorative ose kopshtarie.



Shumimi vegetativ te hudhra dhe tulipani



Shumimi vegetativ me copa kërcelli te manaferra



Shumimi in vitro i bimës

Krahasimi i riprodhimit seksual dhe joseksual

Në tabelën e mëposhtme është bërë një krahasim i qartë i dy llojeve të riprodhimit të bimëve me përparësitë dhe mangësitë e tyre.

Tabela: Përparësitë dhe mangësitë e riprodhimit joseksual dhe seksual të bimët

Lloji i riprodhimit	Me çka zhvillohet	Si realizohet	Rezultati	Përparësitë dhe mangësitë
Gjenerativ (seksual)	lule, polen (pjalim), farë, frut Nevojiten dy bimë prindërore	pjalimim → pllenim → formimi i farës → mbirje	Bimë e re e ngjashme me prindërit, por gjenetikisht e ndryshme prej tyre	• përzierja e karakteristikave gjenetike nga të dy prindërit mundëson kombinime të reja gjenesh dhe fitimin e karakteristikave të reja që e përmirësojnë rritjen dhe përshatjen në mjedis; • llojet përhapen më mirë dhe kanë shtrirje në sipërfaqe më të mëdha. • qelizat seksuale të pjekura, organet seksuale dhe pjalmuesit janë të domosdoshme; • fekondimi është i rastësishëm, herë pas herë me veti të reja të dëmshme; • procesi zgjat shumë dhe kërkoher energji.
Vegjetativ (joseksual)	rrënjë, kërcell, gjethe, organe nëntokësore/ të modifikuara Nevojitet vetëm një bimë/organ vegjetativ nga një bimë	nga një pjesë e bimës zhvillohet një individ i ri	Bimë e re gjenetikisht identike me bimën prindërore (klon)	• nuk nevojiten organe seksuale, pjalmues, fruta për shpërndarjen e farës; • procesi i shumimit është më i shpejtë – për një kohë të shkurtër fitohen një numër i madh individësh identike; • në fillim mund të jenë të lidhur me bimën prindërore për t'u ushqyer. • bimët e reja përshatën më vështirë me ndryshimet në mjedis; • individët e sapo fituar zhvillohen në afërsi të bimës prindërore dhe konkurojnë me të për burime ushqimore.

Aktivitet

Riprodhimi joseksual me copa kërcelli

Merr dy copa kërcelli (stika) të barabarta prej trëndafili; njëren vendose në një gotë me ujë, kurse tjetrën mbille në vazo me dhe. Vëzhgo se çfarë do të ndodhë pas një kohe të caktuar dhe në cilin mjedis rrënjët do të zhvillohen më shpejt. Shënoi të dhënat në fletore për ndryshimet e përditshme.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse është i rëndësishëm riprodhimi i organizmave?
2. Si riprodhohen (shumohen) bimët?
3. Me cilat pjesë bima riprodhohet në mënyrë joseksuale?
4. Cilat janë dallimet kryesore midis riprodhimit seksual dhe joseksual?
5. Cilat metoda i zbaton njeriu për t'i riprodhuar bimët më shpejt?

Hulumto për



... mënyrat në të cilat riprodhohen bimët ujore për t'u dukur identike me njëra-tjetrën. Bimët ujore kanë një mënyrë unike të shumimit vegetativ. Kur mbledhen ekzemplarë të bimëve ujore, si për shembull murtaja e ujit (elodea) ose thjerrëza e ujit (lemna minor), ajo që vërehet menjëherë është ngjashmëria e bimëve.

Biologji interesante



Disa bimë drunore si plepi, mani e të tjerë, zhvillojnë bimë të reja nga sythat e rrënjëve nëntokësore që ndodhen shumë larg bimës mëmë. Kjo mundëson formimin e „pyjeve të klonuar“.



2.2 Ndërtimi i lules

Aktiviteti hyrës

Kujto për organet gjenerative të bimët me lule nga tema e mëparshme.
Mblidh disa lule të ndryshme dhe ndaj pjesët e tyre. Cilat elemente të lules i dallon?

Ndërtimi dhe funksioni i lules

Lulja është një filiz i shkurtër i modifikuar me rritje të kufizuar që zhvillohet nga sythi i lules. Ajo është organ gjenerativ i përshtatur për riprodhimin seksual të bimëve me lule. Lulja është e lidhur për kërcellin me **bishtin e lules**, i cili në vazhdim ka **shtratin e lules**. Kjo është pjesa ku ngjiten elementet/gjethet e lules. Shtrati i lules ka forma dhe madhësi të ndryshme, mund të jetë i zgjeruar, me sipërfaqe të sipërme të rrafshët, konkave (të lugët) ose konvekse (të ngritur).

Rrethin e jashtëm të lules e përbëjnë **gjethet e kupës** (sepalet), të cilat kanë ngjyrë të gjelbër dhe shpesh i ngjajnë gjetheve të kërcellit. Pjesa më e dukshme e lules janë **gjethet e kurorës** (petalet), të cilat ndodhen brenda rrethit të kupës (mbi të) dhe përbëjnë kurorën. Fletët e saj janë më të mëdha dhe të ngjyrosura me ngjyra të ndryshme për t'i tërhequr pjalmuesit (insekte, kafshë). Së bashku me gjethet e kupës ato ndërtojnë mbështjellsin e lules (periantin), i cili ka për detyrë t'i mbrojë pjesët e brendshme të lules, veçanërisht para se ajo të lulëzojë.

Gjethet e mbështjellsit të lules mund të jenë të njëjta sipas ndërtimit dhe pamjes (në formë kurore) si të tulipani, lulebora, zambakët etj. Kur janë të gjelbra dhe me përmasa të vogla, ato u ngjajnë më shumë gjetheve të kupës, prandaj këto gjethe të mbështjellsit të lules i quajmë në formë kupe (si të disa hithra, spinaqi, lëpjeta etj.).



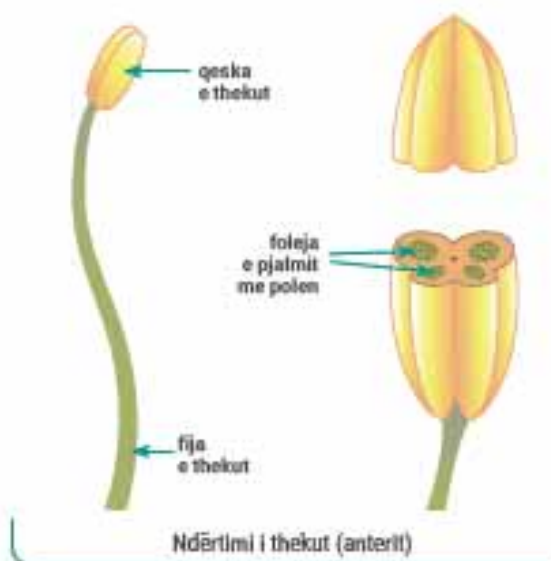
Lule zambaku me gjethe perianti me ngjyrë rozë (në formë kurore)



Lule spinaqi me gjethe perianti me ngjyrë të gjelbër (në formë kupe)

Në pjesën qendrore të lules janë vendosur pjesët në të cilat formohen qelizat seksuale. **Thekët** janë të pranishëm në numër më të madh dhe përfaqësojnë pjesën mashkullore të lules. Çdo thek i veçantë është i ndërtuar nga **fija e thekut** dhe **qeska e thekut** (antera). Në qeskën e thekut ka dy gjysma, dhe secila prej tyre përmban nga dy fole pjalmi në të cilat formohet **pjalmi (poleni)**.

Kur pjalmi (poleni) të piqet, qeska e thekut çahet, ndërsa kokrrat e polenit dalin jashtë. Kokrrat e polenit kanë ndërtim dhe pamje karakteristike për çdo bimë. Çdo kokërr e pjekur pjalmi përmban në vete nga dy qeliza seksuale mashkullore (bërthama) me të cilat kryen pleminin (fekondimin).



Kokrrat e polenit nga bimë të ndryshme

Aktivitet

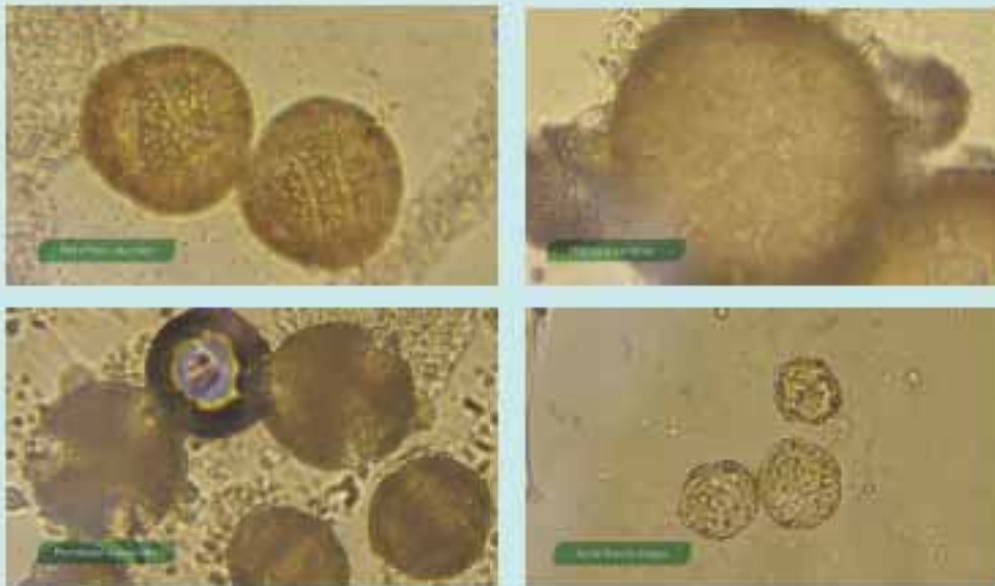
Vëzhgimi i kokrrave të ndryshme të polenit

më shkano



1. Merr lule me qese poleni të pjekura nga katër bimë të ndryshme (për shembull: kungull, fasule, qersh, mollë).
2. Vendos mbi tryezën e punës katër lamela qelqi dhe shënoji me markera nga 1 deri 4.
3. Me pikatore, mbi çdo lamelë qelqi, hidh nga një pikë ujë.
4. Me piskatore, me kujdes, hape lulen. Gjej qeset e polenit dhe me gjilpërë merr pak pluhur poleni.
5. Pluhurin e polenit nga çdo lule vendose në ujin e lamelës përkatëse të qelqit.
6. Mbuloje materialin me një lamelë mbuluese qelqi.
7. Preparatin e përfunduar vendose në mikroskop, fillimisht me zmadhim të vogël, e pastaj me zmadhim më të madh.

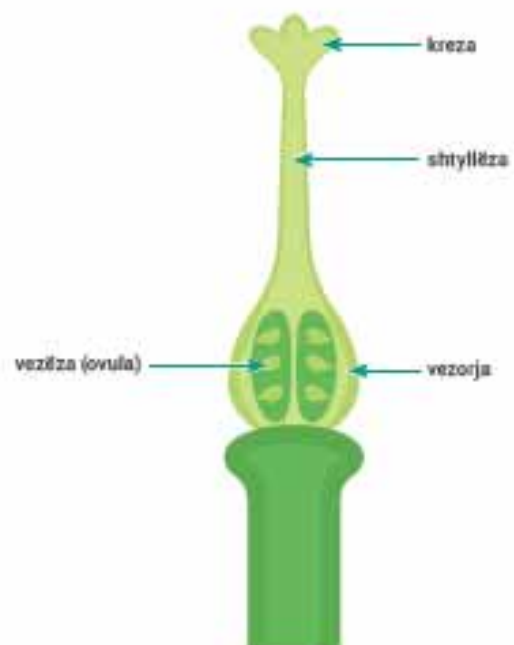
8. Vëzhgo në mikroskop për të vërejtur dallimet në madhësi, formë dhe karakteristikat e relievit (membranës) të kokrrizave të polenit.



Kokrrat e pjalmimit janë specifike për llojin dhe mund të ndiqet prania e tyre sezonale në ajër.

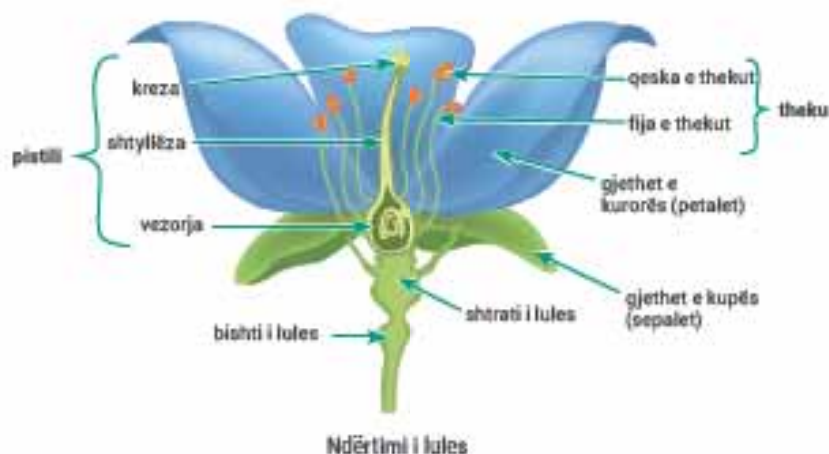
Në qendër të lules është i vendosur **pistili** i cili është pjesa femërore e lules. Pistili është i ndërtuar nga vezorja, shtyllëza dhe kreza. Me pjesën e poshtme vezorja është e bashkangjitur me shtratin e lules. **Vezorja** në bazë zakonisht është e zgjeruar, e pastaj ngushtohet në **shtyllëz** e cila përfundon me **kreza**. Kreza mund të ketë dukje të ndryshme dhe me ndërtimin e saj është përshtatur për pranimin e polenit. Në vezore gjendet **vezëza (ovula)**, ndërsa në të formohet **qeliza vezë**. Vezorja mund të përmbajë një ose më shumë ovula.

Një pistil mund të jetë i ndërtuar nga një ose më shumë gjethe pjellore që rriten bashkë duke formuar një pistil. Në disa lule ka më shumë pistila, sepse secila nga gjethet pjellore ka formuar pistilin e vet të veçantë.



Ndërtimi i pistilit

Në afërsi të pistilit gjenden të ashtuquajturat gjëndra të nektarit që sekretojnë një lëng të ëmbël (nektar) me të cilin ushqehen insektet që vizitojnë lulen.



Llojet e luleve

Pjesa më e madhe e bimëve kanë lule teke në të cilat janë vendosur thekët dhe pistili. Lule të tilla janë **dygjinishe (hermafrodite)**. Kur lulja ka vetëm thekë, atëherë ajo është mashkullore, ndërsa kur ka vetëm pistil, atëherë është lule femërore. Lulet mashkullore dhe femërore mund të gjenden në një bimë dhe atëherë bimën e quajmë **njëdhomëshe (monoike)**, (për shembull, kastravec, kungulli, pjepri, shalqiri etj.). Kur lulet mashkullore dhe femërore zhvillohen në bimë të ndryshme, bimët e tilla janë **dydhomëshe (dioike)**. Mashkullore dhe femërore janë bimët e plepit, shëlgut, kivit, spinaqit dhe të tjera.



Lule femërore dhe mashkullore të kungulleshës

Sa i përket vendosjes së pjesëve të lules (nëse ka simetri në lule) dallojmë, lule të rregullta (simetrike) dhe lule të parregullta (asimetrike).

Nëse mungon një pjesë e caktuar e lules, e quajmë lule jo e plotë.

Aktivitet

Vëzhgimi i luleve

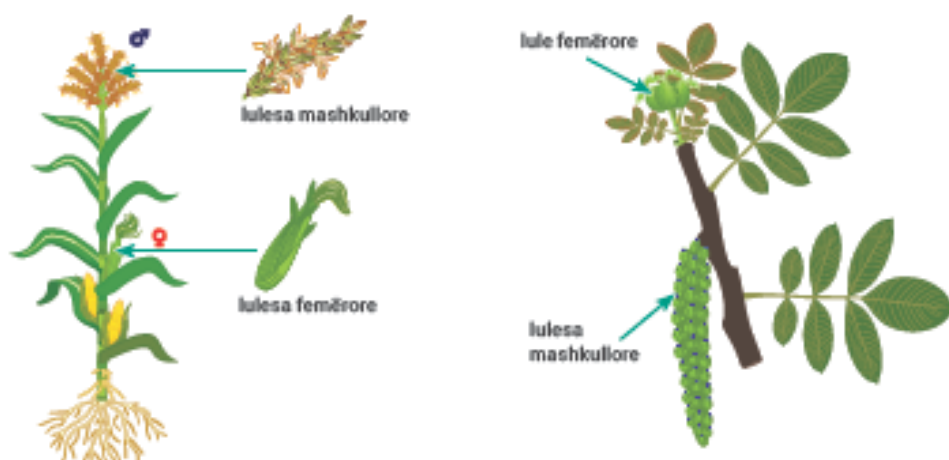
Zgjidh disa lule të ndryshme të cilat do t'i analizosh në orën e mësim. Shkëputi me piskatore (sipas radhës nga jashtë—brenda) petalet e tyre. Vendosi në rreth dhe bëj analizën e pjesëve të brendshme të luleve.

- A përmbajnë thekë dhe sa është numri i tyre?
- A përmbajnë pistil?
- A është lulja hermafrodite?
- A është lulja mashkullore apo femërore?
- A është lulja simetrike apo nuk është?

Imagjino se si do të dukej një prerje tërthore e lules dhe vizatoji të gjitha pjesët e saj në radhitjen përkatëse në prerjen tërthore. Diskutoni në klasë për dukjen dhe funksionin e çdo pjese të lules!

Lulet ndryshojnë mes vete me formën dhe numrin e pjesëve të tyre, ndërsa mund të kenë edhe radhitje të veçantë. Këto karakteristika janë të rëndësishme gjatë përcaktimit të llojit.

Shumë lloje bimësh posedojnë **lulesa (tufë lulesh)** të cilat janë grupim i shumë luleve teke të vendosura mbi një bisht luleje. Në botën bimore ka lulesa nga më të ndryshmet me forma karakteristike. Kështu, në majë të misrit është vendosur lulesë në formë panikule që mban lulet mashkullore, ndërsa në sqetullat e gjetheve gjendet kalliri që përmban lulesa femërore. Resat janë tufë lulesh mashkullore të arrës, ndërsa në afërsi të menjëhershme në të njëjtën bimë janë lulesat femërore, teke ose në grupe të vogla në majat e degëve. Luleradhiqja, kamomili dhe luledielli kanë tip lulesë kokëz të ndërtuar nga një numër i madh lulesh. Karakteristike është edhe lulesa e karotës që quhet mburojë komplekse.



Lulesat te misri dhe arra



Lloje të ndryshme lulesash

Hulumto për



... shembujt e rrallë mes bimëve lulëzuese – cilat bimë kanë lulet më të bukura e cilat më aromatike që përdoren për prodhimin e parfumeve. Cilat bimë lulëzuese janë kultivuar në të kaluarën dhe kultivohen edhe tani për shkak të aromës së tyre të mrekullueshme si lëndë e parë për ekstraktimin e lëndëve aromatike.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Prej cilave pjesë është e ndërtuar lulja?
2. Me cilën pjesë lidhet lulja me kërcellin?
3. Si janë të ndërtuar thekët dhe cili është roli i tyre?
4. Çfarë është pistili dhe cilat janë pjesët dhe karakteristikat e tij?
5. Çfarë është vezëza (ovula) dhe pse është e rëndësishme?

Biologji interesante



Një bimë e rrallë që lulëzon vetëm një herë në jetë në 80–100 vjet, e cila më pas vdes, është një lloj bromelie e quajtur Mbretëresha e Andeve. Haset në lartësinë mbidetare prej 3 000 metrash dhe konsiderohet si lulja më e lartë. Lulesa e saj është e lartë prej 10 deri në 12 metra dhe ka formë karakteristike konike. Në të janë të vendosura nga 8 000 deri në 10 000 lule të bardha të rreshtuara në mënyrë spirale. Njihet si bimë e cila sakrifikohet për lulen e saj unike.

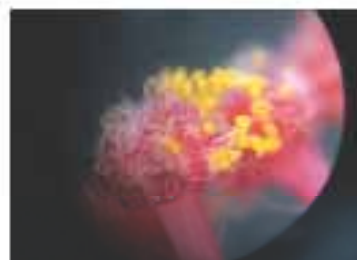
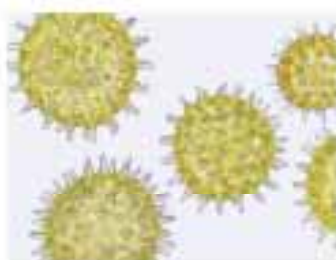


2.3 Pjalmimi

Aktiviteti hyrës

A ke vërejtur në natyrë ose në ndonjë foto se si insektet mbajnë polen në këmbët dhe në shpinën e tyre? Diskuto në klasë se pse bletët i vizitojnë lulet.

Riprodhimi seksual te bimët është i lidhur ngushtë me procesin e **pjalmimit (polenizimit)**. Bartja e polenit nga thekët deri te krezja e pistilit quhet pjalmim. Poleni dhe krezja janë të përshtatura me ndërtimin e tyre për këtë proces – kokrrat e polenit shpesh zhvillojnë zgjatime të ndryshme si gjemba në sipërfaqe për t'u kapur më lehtë për krezën e pistilit, ndërsa krezja posedon gjëndra që e bëjnë sipërfaqen e saj ngjitëse për pranimin e polenit.



Kokrra poleni, krezja e pistilit nga afër dhe krezja me kokrra poleni të ngjitura

Llojet e pjalmimit (polenizimit)

Te bimët janë të pranishme dy lloje pjalmimi – vetëpjalmimi dhe pjalmimi i kryqëzuar. **Vetëpjalmimi** është karakteristike për lulet dygjinore kur poleni i pjekur nga thekët bie mbi krezën e pistilit të së njëjtës lule dhe është më i rrallë në natyrë. Kështu pjalmohen disa bimë barishtore, bimë të egra dhe bimë të kopshtit (fasulja, bizelja, thjerrëza, domatja etj.).

Shumë më shpesh te bimët është i pranishëm i ashtuquajtur **pjalmim i kryqëzuar**, kur poleni nga lulja e një bime pjalmohet me pistilin e një luleje tjetër të së njëjtës bimë ose të një bime tjetër të të njëjtit lloj.



Vetëpjalmimi dhe pjalmimi i kryqëzuar

Mënyrat e pjalmimit

Pjalmimi (polenizimi) mund të kryhet në mënyra të ndryshme:

- me pjalmuesit – insekte, shpendë të vegjël dhe kafshë
- me anë të erës,
- me anë të ujit,
- në mënyrë artificiale kur pjalmimin e kryen njeriu.

Një numër i madh bimësh me lule të ngjyrosura dhe aromatike me nektar, tërheqin insektet me të cilat pjalmohen. Ata futen në lule në kërkim të nektarit dhe gjatë kësaj poleni ngjitet në trup dhe në këmbët e insekteve. Gjatë vizitës të një lule tjetër, insektet e bartin polenin në krezën e pistilit. Pjalmimi mund të jetë edhe me zogj të vegjël, kolibrat ose rrallë herë edhe me kafshë të vogla (për shembull, lakuriqët e natës dhe brejtësit).



Polenizimi nga insektet, kolibrat dhe lakuriqët e natës

Me anë të erës pjalmohen bimët që nuk kanë lule të ngjyrosura dhe aromatike për t'i tërhequr pjalmuesit. Të tilla janë shumë bimë barishtore (drithërat: gruri, elbi, thekra, tërshëra, orizi, misri), por edhe llojet drunore: lisi, plepi, shëlg, mështekna, lajthia, panja e të tjerë. Këto bimë krijojnë sasi të madhe poleni i cili është i thatë, i imët dhe i lehtë për t'u shpërndarë.

Me anë të ujit pjalmohen bimët ujore (elodea, bari i detit i quajtur zostera etj.). Zakonisht lulet e tyre zhvillohen mbi sipërfaqen e ujit, ndërsa pjalmohen me polen të cilin e bartin rymat ujore. Te disa lloje pjalmimi është tërësisht nën ujë.

Edhe njeriu aplikon teknika të ndryshme pjalmimi. Ai i largon thekët nga sythat e luleve të një bime prindërore dhe i pjalmmon krezët me polen nga një bimë tjetër prindërore. Pastaj i mbron ato me qese të tejdukshme, për të parandaluar që të mos bjerë ndonjë polen tjetër nga ajri mbi to. Kjo mënyrë paraqet **pjalmimin artificial**. Kështu në fakt bëhet pjalmimi i kryqëzuar i kontrolluar i bimëve me karakteristika të njohura dhe të favorshme për të marrë frytet e dëshiruara.



Pjalmimi me anë të erës të mështekna



Pjalmimi me dorë të lulet e mollës

Aktivitet

Modeli i lules

Modelo një lule prej letre ose prej plasteline. Vendosi lulet përgjatë një kërcelli që do ta përforcosh duke futur një tel ose një gyp plastike. Qeskat e thekut prej letre mbushi me polenta (prej misri) e cila do ta zëvendësojë polenin. Te krezët e pistilave vendos pak ngjitës.

Kur modeli i bimës të jetë gati, shkunde pak atë dhe vëzhgo nëse në krezët është ngjitur polen (polenta e verdhë).

Në mungesë të erës dhe pjalmuesve, a mund të pjalmohet bima përmes shkundjes së saj? A mundet njeriu ta ndihmojë pjalmimin e luleve dhe t'i zëvendësojë pjalmuesit? Diskutoni në klasë për rëndësinë e pjalmuesve për bimët në Tokë dhe për ushqimin që e hamë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë përshtatjesh kanë poleni dhe krezat për pjalmim?
2. Përshkruaj procesin e pjalmimit.
3. Çfarë është vetëpjalmimi dhe për cilat bimë është karakteristike?
4. Çfarë është pjalmimi i kryqëzuar?
5. Në cilat mënyra mund të pjalmohen lulet?
6. Pse bëhet pjalmimi artificial?

Hulumto për

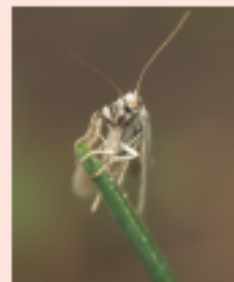


... shembujt e ndryshëm ku bimët me anë të dukjes, ndërtimit ose aromave të këndshme ose të pakëndshme i tërheqin insektet që duhet të kryejnë pjalmimin. Mënyra interesante pjalmimi janë të pranishme te orkidetë, veçanërisht te ato lloje ku lulja i ngjan një insekti femër.

Biologji interesante



Pjalmimi i jukës (*Yucca sp.*) nga një lloj mole (flutur) të zezë (*Tegeticula yuccasella*), është një nga shembujt më mbresëlënës të simbiozës (mutualizmit) në natyrë. Bëhet fjalë për një varësi të vërtetë reciproke, pasi asnjëra nuk mund të mbijetojë pa tjetrën. Pjalmuesi i jukës është një flutur e vogël nate e cila i viziton lulet natën, kur ato hapen. Femra me aparatet e saj unik të specializuara gojor mbledh polen nga një lule, e pastaj qëllimisht viziton një lule tjetër ku me „furçën“ e saj e vendos polenin mbi krezën e pistilit dhe i lëshon vezët në vezoren e së njëjtës lule. Kur zhvillohet fryti, një pjesë e farave shërbejnë si ushqim për larvat e zhvilluara, ndërsa pjesa tjetër shërben për shpërndarjen e farës. Prandaj mola lë një numër të vogël vezësh në lule që të mos e shkatërrojnë të gjithë farën. Në një rast të tillë bima do të shkatërrohej, e me të edhe molat sepse nuk do të kishin ushqim. Ky është një nga shembujt më magjepsës për ekuilibrin evolucionar dhe „dashurinë e vërtetë“ midis një bime dhe një insekti.



2.4 Pllenimi (fekondimi)

Aktiviteti hyrës

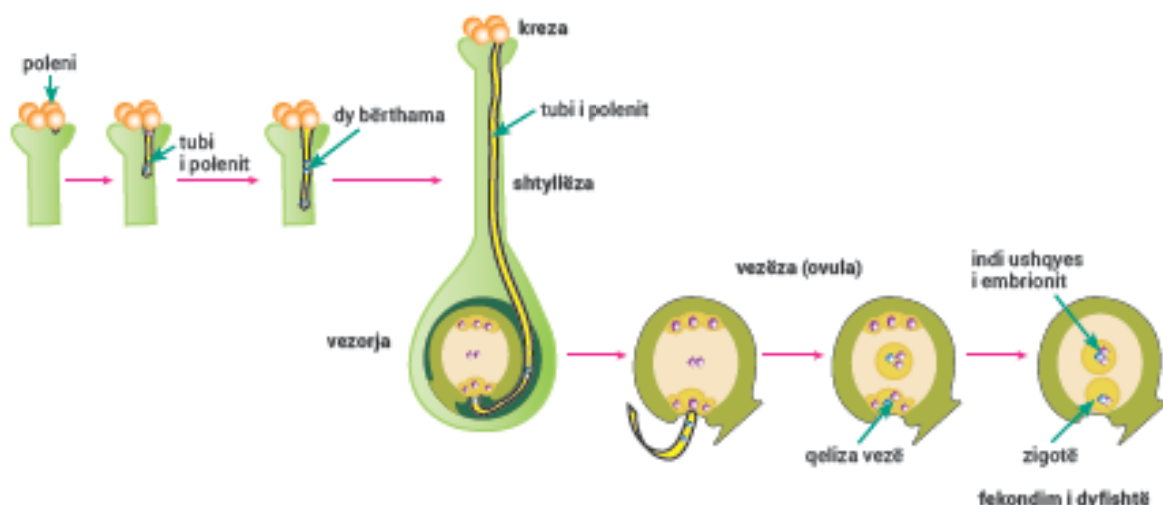
Kujto për ndërtimin e pjesëve të brendshme të lules – pistilin dhe thekët.
Cili është funksioni i tyre?

Pllenimi (fekondimi) është procesi gjatë të cilit qeliza seksuale mashkullore bashkohet me qelizën seksuale femërore me çka fillon zhvillimi i një organizmi të ri. Pllenimi ndodh pas polenizimit (pjalimit) të lules. Kur poleni bie mbi krezën e pistilit, ai pranon lagështinë nga kreza ngjitëse dhe fillon të mbijë.

Poleni në fakt formon një tub të polenit që depërton përmes krezës dhe shtyllzës dhe duke u rritur zbret deri te vezëza (ovula) në vezore. Përmes tubit të polenit zbresin dy bërthama dhe kryejnë pllenim të dyfishtë. Njëra nga bërthamat bashkohet me qelizën vezë, e cila është qelizë seksuale femërore. Bashkimi ndodh brenda në ovulë.

Pas fekondimit formohet zigota, e cila përmban materialin gjenetik nga njëra ose të dyja bimët prindërore. Zigota fillon të ndahet dhe formon embrionin – zanafillën e bimës së re. Embrioni përmban bazën e organeve bimërore.

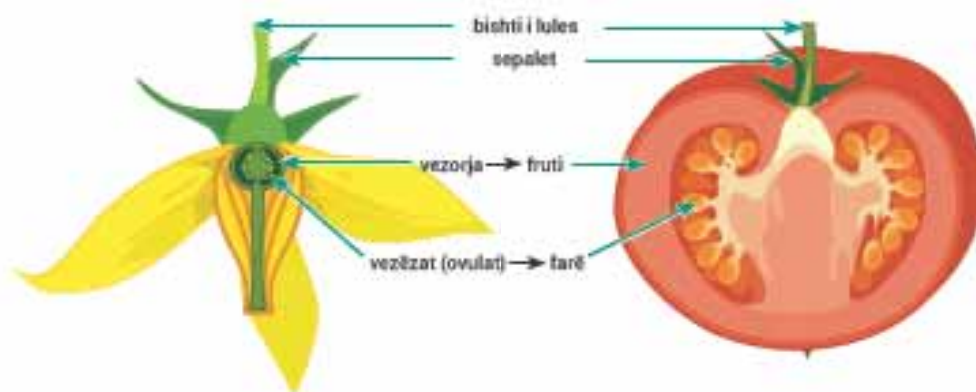
Bërthama e dytë nga tubi i polenit bashkohet me qelizën qendrore të ovulës. Më tej, me ndarjen e kësaj qelize qendrore të fekonduar, formohet indi ushqyes në farë.



Mbërja dhe fekondimi i kokrrave të polenit

Kur në vezore ka më shumë ovula, secila prej tyre mund të fekondohet pothuajse në të njëjtën kohë. Kjo ndodh kur shumë kokrra poleni lëshojnë tuba të polenit dhe secila ovulë fekondohet nga një kokërr e veçantë poleni. Në këtë mënyrë formohen fruta me shumë fara.

Lulja pas fekondimit pëson ndryshime të dukshme: bien petalet, thahen thekët, kreza dhe shtyllëza e pistilit. Vezorja shndërrohet në frut që përmban farë.



Shndërimi i lules në frut pas fekondimit

Aktivitet

Rruga e polenit gjatë fekondimit (pllenimit)

Krijoni një model të lules duke përdorur polen nga plastelina e verdhë, shtyllëz nga pipëza ose tubi plastik dhe vezore nga kutia/letra në të cilën do të ketë më shumë kokrra plastelina me ngjyra që do t'i përfaqësojnë vezëzat (ovulat).

Demonstro procesin e fekondimit – në skajin e sipërm të një teli të hollë vendos një kokërr poleni prej plasteline. Në skajin e poshtëm të telit vendos bërthamën e polenit i bërë nga plastelina. Lësho bërthamën me telin përmes shtyllëzës deri te ovula në vezore (kuti).

Pas demonstrimit, diskuto për procesin e fekondimit. Në mënyrë kreative, studioji hap pas hapi të gjitha etapat me të cilat mund të përshkruhet ky proces i rëndësishëm biologjik te bimët.

Hulumto për



... procesin e fekondimit nën ujë që ndodh te barërat detare dhe/ose për fekondimin te ginkgo dhe cikadet! Një gjë vërtet e rrallë është prania e spermatozoideve me bisht (flagjela) te bimët dhe fekondimi përmes notimit të gameteve mashkullore si te kafshët.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë paraqet fekondimi (pllenimi)?
2. Ku zhvillohet fekondimi?
3. Çfarë fitohet nga qeliza vezë e fekonduar?
4. Sa vezëza (ovula) mund të fekondohen?
5. Çfarë ndodh me pistilin pas fekondimit?

Biologji interesante



Fekondimi te fiku (*Ficus sp.*) ndodh brenda në tufën e mbyllur të luleve, në të cilën gjenden një numër i madh lulesh të vogla. Grerëzat femra të fikut hyjnë në tufën e luleve dhe kryejnë pjalmimin (polenizimin) duke bartur polen në pistilet. Pas fekondimit formohen farat, ndërsa tufa e luleve zhvillohet në fryt. Çdo lloj fiku i egër ka llojin e vet specifik të grerëzës që e pjallon (ka mbi 750 çifte të njohura të grerëzave mashkull dhe femër). Pa grerëzat, fiqtë nuk mund të shumohen dhe kjo lidhje e përsosur e bimës me insektin është e vjetër më shumë se 80 milionë vjet. Ekosisteme të tëra në pyjet tropikale varen nga ajo sepse fiqtë sigurojnë ushqim për shumë lloje kafshësh.



2.5 Formimi i frytit

Aktiviteti hyrës

Molla, dardha, domatja, arra, portokalli, lajthia, qershia, kajsia dhe pjeshka janë frutat që i njeh mirë. Krijë një tabelë ku do të vendosësh të dhëna për secilin fryt – siç është lëvozhga në sipërfaqen e frytit, si është pjesa mishtore, sa fara ka në fryt, a është i lëngshëm apo i thatë dhe çfarë ngjyre ka.

Fryti është organ gjenerativ i cili zhvillohet pas fekondimit të suksesshëm. Me këtë rast, nga vezorja zhvillohet fryti, ndërsa nga vezëzat (ovulat) formohen farat. Gjatë formimit të frytit vjen deri te trashja e vezores për shkak të grumbullimit të një sasie të madhe lëndësh ushqyese. Ndërtimi dhe pamja e frytit janë të ndryshme dhe karakteristike për çdo bimë, ndaj lehtësisht dallojmë frytin e mollës nga ai i dardhës, kajsinë nga kumbulla, pjeshkën nga ftoi etj.

Ndërtimi dhe funksioni i frytit

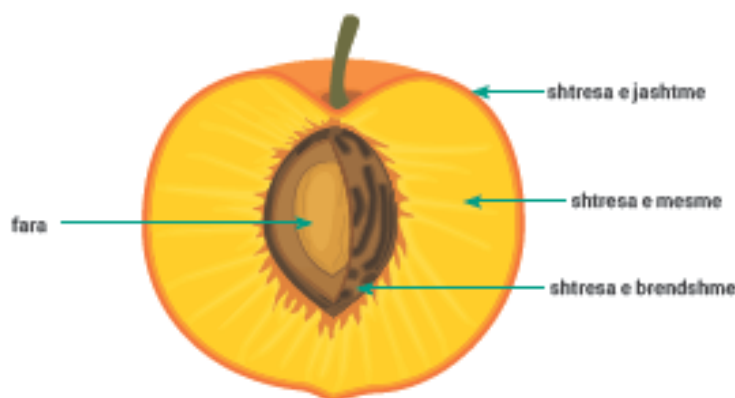
Funksioni kryesor i frytit është të mbrojë dhe të shpërndajë farat. Fryti e mbron farën nga tharja, nga dëmtimet dhe nga kushtet e pafavorshme në mjedis.

Çdo fryt përbëhet nga tre shtresa:

- shtresa e jashtme – lëkura ose lëvozhga e frytit
- shtresa e mesme – shpesh është mishtore dhe e lëngshme, por mund të ketë edhe ndërtim tjetër
- shtresa e brendshme – pjesa që mbështjell farat dhe mund të jetë e butë, e fortë ose e drunjëzuar.

Sipas ndërtimit frutat mund të jenë të lëngshëm ose të thatë.

Frutat e pjeshkës, kajsisë, kumbullës, qershisë, vishnjës, mangos, ullirit etj., janë të lëngshëm, por pjesa rreth farës (shtresa e brendshme) është shumë e fortë, e drunjëzuar dhe quhet bërthamë. Në bërthamën e cila ngjan me një kuti të vogël të drunjëzuar, gjendet një farë e mbrojtur. Për këtë arsye, frutat e tillë i quajmë fruta bërthamore, edhe pse janë të lëngshëm.



Ndërtimi i përgjithshëm i frytit



Fruta me bërthamë – kajsia, kumbulla, pjeshka, qershia, ulliri

Në frutat e lëngshëm bëjnë pjesë molla dhe dardha, por ato kanë ndërtim tjetër nga frutat e mëparshëm, edhe pse janë në të njëjtin grup. Në sipërfaqe kanë lëvozhga, në mes pjesën mishtore të lëngshme, ndërsa brenda janë lëvozhgat e forta rreth farave të cilat mund të jenë në numër më të madh. Kokrra është një tip i veçantë i frutave të lëngshëm që e kanë rrushi, domatja etj.



Lloje të ndryshme frutash të lëngshëm

Te frutat e thatë, mbështjellësi i frytit nuk është i lëngshëm por është i fortë, lëkuror ose drunor. Ata janë fruta relativisht të vegjël, të cilët për shkak të këtij ndërtimi janë të lehtë dhe të përshtatshëm për shpërndarje. Frutat e thatë janë të ndarë në dy grupe, varësisht nga ajo nëse fryti pëlçet (hapet) kur piqet apo nuk pëlçet.



Lloje të ndryshme frutash të thatë

Në grupin e frutave të thatë që pëlçasin dhe hapen bëjnë pjesë fasulja, bizelja, bishtaja, soja dhe bimë të tjera, fryti i të cilëve është legum (bishtajor) me shumë fara.

Pambuku dhe tulipani, për shembull, kanë fryt të thatë si kapsulë me shumë fara, që njihet si bishtaje. Të veçanta janë frutat e thata të lakra, rrepa, rrepka, të cilat gjithashtu hapen (çelën) kur pihen.

Në frutat e thata që nuk çahen dhe nuk hapen bëjnë pjesë arra, gështenja, lajthia. Ato kanë mbështjellës drunor (të fortë). Mbështjellës të thatë që nuk çahet kanë edhe drithërat – gruri, elbi, orizi, pastaj luledielli nga bimët vajore etj.

Llojet e frutave

Ndarja kryesore e frutave është në fruta të thjeshta dhe të përbëra. **Frutat e thjeshtë** krijohen nga vezorja e një pistili dhe të tilla janë kajsia, pjeshka, kumbulla etj.

Kur frutat zhvillohen nga shumë vezore të një luleje, fitohen të ashtuquajturat **fruta të grumbulluar** siç janë ato të mjedrës, manaferrës etj.

Frutat e përbërë krijohen nga shumë lule në një lulesë. Me këtë rast formohet një grup frutash të vogla që duken si një fryt i vetëm i madh. Të tilla janë frutat e ananasit, fikut, manit etj.



Fruta të përbërë nga ananasi dhe fiku

Ekziston edhe një ndarje tjetër varësisht nga ajo se prej çfarë formohet fryti. Pjesa më e madhe e frutave formohen nga vezorja e pistilit dhe ato janë fruta të vërtetë. Mirëpo, disa fruta zhvillohen nga pjesë të tjera të lules dhe quhen fruta të rremë. Për shembull, luleshtrydhja formohet nga shtrati i lules, ndërsa në formimin e frytit të manit merr pjesë kupa (sepalet).



Fruta të ndryshëm bishtajor të thata



Fruta të grumbulluar nga manaferra dhe mjedra



Fruta të rremë nga luleshtrydhja dhe mani

Aktivitet

Rruga nga lulja deri te fryti

Analizo dy fruta nga dy bimë të ndryshme. Pastaj krijo një poster ku do të tregosh nga cilat pjesë janë të ndërtuara frutat. Bëj vizatime dhe një përshkrim të shkurtër për secilën nga pjesët, se si është krijuar (përshkruaj rrugën nga lulja te fryti) dhe cilat janë karakteristikat e tij.

Prezanto posterin tënd para shokëve të klasës. Parashtro dhe përgjigju pyetjeve për të zhvilluar një diskutim rreth rëndësisë së frutave për ushqimin e njeriut dhe organizmave të tjerë të gjallë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Si formohet fryti?
2. Nga cilat pjesë të përgjithshme është i ndërtuar një fryt?
3. Cila është ndarja kryesore e frutave?
4. Cilët fruta janë të vërtetë dhe cilët të rremë dhe nga cilat pjesë të lules formohen ato?

Hulumto për



... lloje të rralla frutash që dallohen nga të tjerët sipas ndërtimit, përbërjes, vlerës ushqyese dhe pranisë së lëndëve të caktuara që i bëjnë të veçanta nga aspekti i veprimt të tyre te njeriu (për shembull, efekti i frytit çudibërës afrikan (*Synsepalum dulcificum*), një fryt i thjeshtë mishtor me veprim të pazakontë).

Biologji interesante



Palma e rrezikuar e Sejshelleve ka fryt gjigant – një kokos që peshon deri në 20 kg. Fryti është specifik, me farë të dyfishtë në një lëvozhgë jashtëzakonisht të fortë dhe me pamje të rrallë. Një nga arsyet që ky lloj nuk është përhapur është se kur bie në ujë, fryti për shkak të peshës zhytet, ndërsa nuk mund të shpërndalet natyrshëm me erë apo me zogj dhe kafshë në ndonjë vend tjetër. Kultivohet në disa kopshte botanike më të mëdha, por për shkak të klimës dhe kushteve të papërshtatshme, rritet ngadalë dhe nuk jep fruta. Prandaj rritja e tij është e kufizuar vetëm në dy ishuj në Sejshell.



2.6 Fara

Aktiviteti hyrës

Në cilën pjesë të lules formohet fara dhe cila është rëndësia e saj?

Merr fara fasuleje dhe misri, lëri në ujë që të fryhen në mënyrë që të zbuten dhe të mund të analizohen. Mundohu t'i qërosh ose bëj një prerje gjatësore. Përshkruaj pjesët që vëren.

Fara përfaqëson organin gjenerativ dhe shërben për riprodhimin e bimës. Me ndërtimin e saj është e përshtatur të mbijetojë në kushte të jashtme të pafavorshme dhe të mbijë kur kushtet për mbirje dhe rritje të jenë të favorshme. Edhe pse farat e bimët e ndryshme mund të dallojnë sipas madhësisë, formës dhe ngjyrës, ato kanë karakteristika të përbashkëta lidhur me ndërtimin.



Fara të bimëve të ndryshme

Ndërtimi i farës

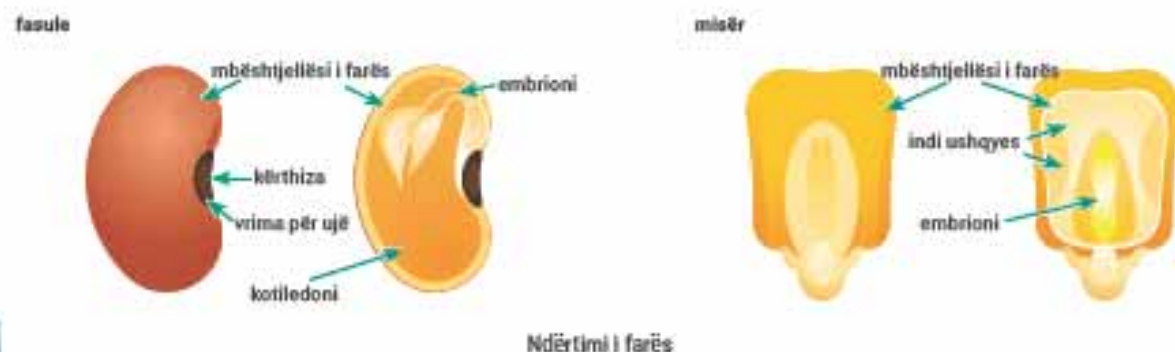
Fara është e ndërtuar nga mbështjellësi i farës, embrioni dhe indi ushqyes.

Në pjesën e jashtme të farës ndodhet

mbështjellësi i farës i cili më së shpeshti është i fortë dhe i qëndrueshëm, i bardhë ose i ngjyrosur me ngjyra të ndryshme. Ai e mbron pjesën e brendshme të farës nga dëmtimet mekanike, tharja dhe infeksionet. Megjithatë, mbështjellësi i farës mund të marrë pjesë edhe në rregullimin e ujit dhe hyrjen e oksigjenit gjatë mbirjes së farës. Në sipërfaqen e mbështjellësit të farës vërehet një shenjë, e ashtuquajturë kërthizë. Ky është vendi ku fara ka qenë e ngjitur për frytin. Pranë kërthizës ndodhet një vrimë e vogël përmes së cilës fara pranon ujin para mbirjes. Kjo vrimë e vogël rrjedh nga hapja fillestare e ovulës përmes së cilës ka depërtuar tubi i polenit gjatë fekondimit. Mbështjellësi i farës te disa lloje ka zgjatime ose strukturë si krahë, qime etj., të cilat ndihmojnë në përhapjen e farave.

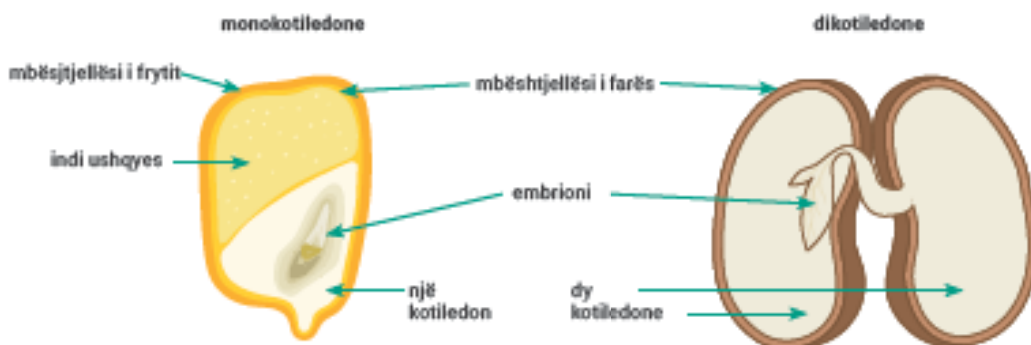
Nën mbështjellësin e farës janë të vendosura embrioni dhe indi ushqyes. **Embrioni** mund të jetë i vendosur në qendër të farës (te fasulja, bizelja, bishtaja ose thjerrëza), në periferi (si te disa lloje karafilësh), ose anash te bimët e drithërave. Embrioni është i ndërtuar nga fillesa e rrënjës, fillesa e kërcellit, gjethet embrionale (kotiledonet) dhe sythi embrional. Forma e embrionit është e ndryshme te bimët. Te disa fara embrioni është mirë i zhvilluar dhe mbush tërë farën. Zakonisht kjo ndodh sepse lëndët ushqyese depozitohen në kotiledone. Të tilla janë farat te fasulja, bizelja dhe bimët e tjera bishtajore. Te grupi tjetër i bimëve, embrioni

është i vogël, por në farë formohet ind i posaçëm ushqyes në të cilin depozitohen lëndët ushqyese. Kur fara mbin, embrioni i shfrytëzon ato lëndë ushqyese për zhvillimin e tij.



Gjatë analizimit të farës së fasules, pas heqjes së lëvozhgës së farës, nën të do të kemi dy gjysma. Ato quhen **kotiledone** (gjethë embrionale). Bimët që kanë embrion me dy kotiledone quhen dikotiledone.

Embrionet në farat e bimëve drithërore kanë një kotiledon dhe u përkasin bimëve monokotiledone. Për dallim nga dikotiledonët, të fara e monokotiledonit, për shembull misri ose gruri, mbështjellësi i farës është i ngjitur me lëvozhgën e thatë të frytit dhe nuk mund të qërohet lehtë. Fara e bimëve monokotiledone nuk ndahet në dy pjesë.



Fara nga bimë monokotiledone dhe dikotiledone

Mbirja e farës

Bima e re që zhvillohet nga embrioni pas mbirjes së farës quhet **filiz**. Së pari zhvillohet rrënja e filizit nga rrënjëza në embrion. Nga kërcelli formohet kërcellthi i filizit që lidh rrënjën me gjethet e para. Gjatë rritjes, kërcelli zakonisht i tërheq kotiledonet mbi tokë dhe ato bëhen të gjelbra në dritë. Kotiledonet janë gjethet e para që kryejnë fotosintezën dhe i mundësojnë filizit të mbijetojë derisa të zhvillohen gjethet e vërteta. Sapo të zhvillohen gjethet e filizit, kotiledonet thahen dhe bien.



Mbirja e farës së fasules dhe grurit dhe formimi i filizit

Aktivitet

Zgjoje farën

Vendos letër filtruese në një kuti plastike me kapak, mbill një numër të caktuar farash të bimëve të ndryshme (grurë, thjerrëza, rrepkë etj.), mbuloji me një letër tjetër dhe spërkati me pak ujë për t'i lagur. Mbylle kapakun dhe lëre kutinë në një vend të ngrohtë dhe të errët.

Kontrolloji çdo ditë dhe shto ujë sipas nevojës vetëm nëse letra është e thatë. Shëno për sa kohë do të mbijë secila farë. Pas pak ditësh llogarit sa është përqindja e mbirjes për secilin lloj. Ajo llogaritet sipas formulës

$$\text{përqindja e mbirjes} = \frac{\text{numri i farave të mbira}}{\text{numri total i farërave të mbjella}} \cdot 100 \%$$

Secila farë ka kohën e vet të mbirjes dhe përqindjen karakteristike të mbirjes. Nëse fara është e pjekur dhe e shëndetshme, me një embrion të formuar mirë, përqindja e mbirjes është e lartë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Nga cilat pjesë është e ndërtuar fara?
2. Çfarë janë kotiledonet dhe pse janë të rëndësishme?
3. Ku depozitohen lëndët ushqyese në farë?
4. Çfarë është filizi dhe nga cilat pjesë është i ndërtuar?
5. Cili është dallimi kryesor në ndërtimin e farës të bimët monokotiledone dhe dikotiledone?

Hulumto për



... farat e disa bimëve që kanë aftësinë të mbijetojnë në kushte ekstreme dhe thatësira, të vetëvarrosen në tokë ose, nga ana tjetër, ato me formë dhe pamje shumë të pazakontë. Hulumto llojet më të rralla të farave, cilave bimë u takojnë dhe shiko nëse disa prej tyre janë pjesë e florës së vendit tonë.

Biologji interesante



Disa lloje orkidesh kanë përmasa mikroskopike të farës – një farë e tillë peshon vetëm 0,000002 gramë. Nuk ka lëndë ushqyese rezerve në farë, prandaj për të mbirë u nevojitet patjetër simbioza me kërpudhën (mikoriza). Një kapsulë (fryt) përmban disa miliona fara, të cilat shpërndahen lehtësisht me anë të erës pas pjekjes dhe hapjes së frytit të thatë.

2.7 Shpërndarja

Aktiviteti hyrës

Çfarë mësove për ndërtimin dhe rëndësinë e farës? Bëj një listë të shkurtër të llojeve bimore me të cilat ushqehesh çdo ditë dhe përzgjidh ato që janë në formë fare. Mendo se si mbillen ato.

Procesi i përhapjes së frutave ose farave në një distancë më të madhe nga bima mëmë quhet **shpërndarje**. Shpërndarja mundëson pushtimin e hapësirave të reja duke siguruar mbijetesën e llojit. Shpërndarja është e rëndësishme për të parandaluar ose zvogëluar konkurrencën me bimën mëmë dhe me bimët e tjera fqinje. Nëse të gjitha farat bien rreth bimës mëmë, atëherë zvogëlohet mundësia që të zhvillohen të gjithë individët në një hapësirë aq të vogël, duke luftuar për ushqim, ujë dhe dritë të kufizuar.

Mënyrat e shpërndarjes

Frutat dhe farat e pjekura me ndërtimin e tyre janë të përshtatura për të arritur në vende të reja ku do të mbijnë dhe do të zhvillohen në bimë të reja. Kjo mund të ndodhë në mënyra të ndryshme në varësi të ndërtimit, por edhe të kushteve të mjedisit.



Lloje të ndryshme të shpërndarjes së bimëve

Vetëshpërndarja është procesi kur vetë bima, pa ndihmën e erës, ujit apo kafshëve, mundëson çlirimin dhe shpërndarjen e farave. Kjo ndodh me rënien ose plasjen e frytit. Për shembull, te fasulja, bizelja dhe bimët e tjera bishtajore, bishtaja e thatë pëlcet dhe i shpërndan farat; te bima e quajtur kastravec i egër, fara shpërndahet në një distancë prej disa metrash; ndërsa te kalendula dhe barbaroza farat bien jo shumë larg bimës mëmë.



Vetëshpërndarja te bimët

Shpërndarja me anë të erës është karakteristike për farat dhe frutat e imëta e të lehta, që janë me ndërtim të përshtatshëm për këtë mënyrë shpërndarjeje. Shpesh te ato hasen shtojca si krahë ose fije që rrisin sipërfaqen dhe lehtësojnë shpërndarjen (p.sh. te luleradhiqja, plepi, shelgu, mështekna, panja etj.)

Shpërndarja me anë të erës te luleradhiqja, fruti me krahë i panjës dhe qumështorja e sirianitë (*Asclepias syriaca*)

Shpërndarja me anë të ujit është një mënyrë natyrore e përhapjes së farave ose frutave në zonat bregdetare të lumenjve, liqeneve, deteve dhe oqeanëve. Frutat dhe farat e bimëve që jetojnë brenda ose pranë ujit, bien në të dhe në këtë mënyrë përhapen. Këto bimë kanë përshtatje të caktuara për këtë mënyrë shpërndarjeje – frutat dhe farat janë të lehta për shkak të strukturës sfungjerore, zbrazëtirave të ajrit ose veshjes fibroze. Ky ndërtim u mundëson atyre të lundrojnë ose të notojnë dhe i mbron nga kalbja. Kështu, fryti i palmës së kokosit (kokosi) mund të notojë me muaj, ndërsa farat e lotusit dhe zambakut të ujit barten vazhdimisht nga rrymat ujore.



Fryti i fasules së detit që shpërndahet me anë të ujit



Fruta lundrues të kokosit dhe lotusit



Kallami shpërndahet me anë të erës, por edhe me anë të ujit nëse farat bien në ujë përreth

Bimët tokësore më shpesh **shpërndahen me ndihmën e kafshëve** dhe kjo ndodh në dy mënyra. Frutat që janë të mbuluar me gjemba, grepa dhe shtojca të tjera, rastësisht dhe lehtë ngjiten pas trupit të kafshës e cila i bart në një distancë të largët dhe kështu ndihmon në shpërndarjen e tyre.



Farat me gjemba – përshtatje për shpërndarje me anë të kafshëve

Mënyra e dytë e shpërndarjes me anë të kafshëve është kur frutat u shërbejnë kafshëve si ushqim, kurse fara nxirret e padëmtuar përmes jashtëqitjes. Kështu përhapen shumica e frytave mishtorë (të lëngshëm), bërthamorë dhe fruta të tjerë.

Edhe insektet mund t'i përhapin farat, por kjo është një dukuri shumë më e rrallë. Për shembull, milingonat përdorin disa pjesë yndyrore të farave të ricinit, vjollcave, kukurekut (shpendrës), bozhurit dhe llojeve të tjera. Duke i bartur farat drejt vendbanimeve të tyre, i largojnë ato nga bima mëmë.

Njeriu ka një rol të madh në përhapjen aksidentale, por edhe më shumë në atë të qëllimshme të frytave dhe farave. Kështu janë përhapur një numër i madh i bimëve të kultivuara që përdoren në ushqim (misri, patatja, speci, domatja, fasulja, luledielli, orizi, pjeshka, kajsia, shalqiri, kakaoja, kafja dhe shumë bimë të tjera që janë sjellë tek ne nga kontinentet e tjera).



Duke i përdorur frutat si ushqim, kafshët i shpërndajnë farat



Shpërndarja e farave me ndihmën e njeriut

Aktivitet

Gjeni mënyrën e shpërndarjes

Ndahuni në çifte. Njëri nga nxënësit le të mendojë për ndonjë farë bime. Nxënësi tjetër duhet të bëjë pyetje për të zbuluar se si shpërndahet fara që ka menduar nxënësi i parë. Pyetjeve mund t'u përgjigjeni vetëm me „po” ose „jo”.

Pyetjet nuk duhet të jenë të drejtpërdrejta, si për shembull: A shpërndahet fara me anë të kafshëve?

Loja le të zgjasë 5 minuta, e pastaj ndërroni rolet me shokun. Kjo „garë motivuese” do t'ju mundësojë të merrni shumë njohuri të reja mbi mënyrën e shpërndarjes së farave.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë paraqet përhapja dhe pse është e rëndësishme?
2. Cilat janë mënyrat më të shpeshta të përhapjes së frutave?
3. Cilat përshtatje në ndërtim e mundësojnë përhapjen me anë të ujit, e cilat me anë të erës?
4. Çfarë kontributi ka njeriu gjatë përhapjes së bimëve?

Hulumto për



... mënyrat më të rralla e përhapjes të bimëve që kanë zhvilluar strategji magjepsëse për të arritur në mjedisin e tyre të ri. Kështu do të mësosh për udhëtimin e tyre nëpër ujë, ajër si dhe udhëtimet me anë të insekteve dhe kafshëve. Lundrimi i arrave të kokosit nëpër oqeanë ka kontribuar në përhapjen e tyre natyrore nëpër ishuj dhe pyje tropikale.

Biologji interesante



Një lloj i veshkullës parazitare ka një lloj interesant dhe të rrallë të shpërndarjes me dy faza, ku kombinon shpërthimin e frytit dhe ngjitshmërinë e farave. Gjatë shpërthimit të frytit, farat ngjitëse katapultohen me një shpejtësi deri në 100 km/h. Kur bien mbi një pemë tjetër, ato ngjiten pas lëvores dhe fillojnë të rriten si parazitë.



2.8 Kushtet për mbirjen e farës

Aktiviteti hyrës

Deri më tani mësove se përhapja e farave, ndër të tjera, ndihmon në shmangien e konkurrencës me bimën mëmë dhe me filizat e rinj nga farat fqinje. Për çfarë konkurrence bëhet fjalë? Çfarë i nevojitet bimës që të mbijë, të rritet dhe të zhvillohet?

Në një fryt mund të formohen një ose më shumë fara, por jo të gjitha mbijnë dhe japin një bimë të re. Që fara të mbijë, para së gjithash, duhet të jetë e formuar mirë, me një embrion të shëndetshëm dhe ind ushqyes. Por, për mbirje nevojiten edhe kushte të përshtatshme mjedisore – lagështi, temperaturë e moderuar dhe prania e oksigjenit.

Uji si faktor për mbirjen

Lagështia është një faktor kyç për mbirjen e farës, sepse aktivizon proceset jetësore brenda saj. Kur fara e thatë gjendet në një mjedis të lagësht, ajo thith ujë, fryhet dhe lëvizet dhe farës zbutet. Aktivizohen enzimat që zbërthejnë lëndët ushqyese rezervë në farë dhe në këtë mënyrë sigurohet ushqimi i nevojshëm për rritjen e embrionit. Me fryrjen e farës fillon edhe frymëmarrja qelizore intensive, e cila është e domosdoshme për lirin e energjisë. Prania e ujit në farë mundëson edhe ndarjen e qelizave të embrionit, përkatësisht rritjen e tij.



Farë gruri e mbirë në rërë të lagësht



Farë rukole e mbirë një ditë pas mbjelljes në një nënshtresë ushqyese të lagësht

Nëse në tokë nuk ka mjaftueshëm lagështi, fara qëndron në qetësi dhe nuk mbin. Ndërkaq, nëse ka tepër ujë dhe nuk ka oksigjen, fara mund të kalbet. Nga kjo mund të konstatohet se sasia e moderuar e ujit e zgjon farën nga qetësia dhe mundëson të gjitha proceset biologjike të nevojshme për mbirje.

Oksigjeni si faktor për mbirjen

Oksigjeni është i nevojshëm për frymëmarrjen e embrionit. Pa oksigjen nuk mund të zhvillohen proceset e zbërthimit të yndyrave rezervë, amidonit dhe proteinave nga lëndët ushqyese të depozituara në farë. Në këtë proces lirohet një sasi e madhe e energjisë që nevojitet për rritjen e embrionit në fidan. Nëse nuk ka oksigjen të mjaftueshëm, në farë krijohen lëndë të dëmshme që shkaktojnë ngordhjen (vdekjen) e embrionit.

Temperatura si faktor për mbirjen

Temperatura është e rëndësishme për mbirjen sepse kontrollon drejtpërdrejt shpejtësinë e të gjitha proceseve jetësore në farë. Çdo bimë ka temperaturën e saj optimale për mbirje. Për shembull, gruri mbin në 5 deri në 10 °C, ndërsa fasulja dhe misri në 18 deri në 25 °C. Enzimët që marrin pjesë në proceset jetësore të farës janë aktive vetëm në një diapazon të caktuar temperaturash. Kur temperatura është më e ulët, lëndët rezervë zbërthehen shumë më ngadalë, ndërsa në temperatura të larta enzimët çaktivizohen. Kur nuk ka zbërthim të lëndëve rezervë, nuk ka ushqim të mjaftueshëm për embrionin, prandaj ai nuk do të zhvillohet.

Temperatura e ulët ndikon edhe te frymëmarrja, gjë që do të pasqyrohet në sasinë e energjisë pa të cilën nuk ka mbirje. Ndarja e qelizave gjatë rritjes së embrionit gjithashtu kërkon temperaturë të moderuar. Në temperaturë të ulët dhe të lartë ndarja qelizore ndalon dhe nuk ka mbirje të farës.

Toka

Toka është shumë e rëndësishme për zhvillimin e bimës, por fara mund të mbijë edhe në letër të lagësht, pambuk ose në ujë. Toka si burim i lëndëve ushqyese dhe ujit është shumë më e rëndësishme për rritjen dhe zhvillimin e filizit në një bimë të rritur.



Farë brokoli e mbirë në letër të lagësht



Metoda e mbirjes së farës në kushte shtëpie – farë e mbirë në letër të lagësht dhe filiza të rinj nga speci

Një pjesë e madhe e farave të bimëve shumëvjeçare mbijnë direkt në tokë. Me këtë rast, çdo lloj kërkon një tip të veçantë toke me karakteristika të caktuara (për shembull: përmbajtje të mineraleve të caktuara dhe sasi të lagështisë).

Drita

Te shumica e bimëve, drita nuk është e domosdoshme për procesin e mbirjes, prandaj farat mbijnë njësoj si në errësi ashtu edhe në dritë. Por, me shfaqjen e filizit dhe të gjetheve, drita është e rëndësishme që bima të fillojë procesin e fotosintezës dhe krijimin e ushqimit, gjë që më pas do të nxisë rritjen e saj.

Një numër i madh i bimëve (lloje të ndryshme sallatash, perime gjetshore, bimësh aromatike etj.) kultivohen në kushte të brendshme të kontrolluara, në të ashtuquajturat hidroferma. Fara mbijn dhe rritet në prani të dritës dhe në një nënshtrës speciale të lagësht. Sapo të shfaqet filizi me 2–4 gjethe, ato kalojnë në një bazë ushqyese rrjedhëse, në kushte të temperaturës optimale, me çka arrihet rritje e shpejtë. Në këtë mënyrë kultivohen bimë me rrënjë të vogla, ndërsa avantazhi është se sigurohet vjelje e vazhdueshme e perimeve të freskëta, të shëndetshme dhe të pastra.



Prodhim i sallatës jeshile në kushte të mbyllura në hidrofermë

Aktivitet

Testimi i kushteve për mbirjen e farës

Materiali – fara gruri dhe luledielli, 8 gota plastike, peceta letre / pambuk, ujë, kushte të temperaturës/dritës, tabela për vëzhgim.

Ndahuni në katër grupe dhe secili grup le të marrë nga një gotë. Vendosni pecetë të lagur ose pambuk të lagur vetëm në tre gotat e para. Në secilën gotë vendosni nga 10 fara gruri ose luledielli.

Katër gotat vendosni në kushte të ndryshme dhe shënojin ato siç duhet.

Gota e parë – kontrolli – lihet në temperaturë dhome, në dritë dhe çdo ditë i shtohet ujë.

Gota e dytë – vendoset në vend të ftohtë dhe me dritë dhe çdo ditë i shtohet ujë.

Gota e tretë – vendoset në errësi në temperaturë dhome dhe çdo ditë i shtohet ujë.

Gota e katërt – lihet në temperaturë dhome, në dritë, por farës nuk i shtohet ujë.

Secili grup gjatë shtatë ditëve le të shënojë nëse ka mbirje, sa është numri i farave të mbira dhe sa është gjatësia e rrënjës.

Diskuto në klasë se çfarë do të ndodhë me farat në secilën nga gotat, dhe pas 7 ditëve, kontrollo nëse supozimet e tua kanë qenë të sakta..

Fara duhet të mbijë më së shpejti në kontrollin ku ka kushte të favorshme, më ngadalë në të ftohtë, në errësirë fara mbin, por më vonë rritet më ngadalë, kurse pa ujë nuk do të mbijë fare. Farave u nevojitet uji dhe nxehtësia për mbirje, por jo edhe drita.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse nevojitet një mjedis i lagësht për mbirjen e farës?
2. Si ndikon temperatura e ulët dhe e lartë në mbirje?
3. Në cilin rast ndalon zhvillimi i embrionit dhe mungon mbirja e farës?
4. Në cilën periudhë të mbirjes së farës dhe zhvillimit të filizit është e domosdoshme drita?
5. Çfarë rëndësie ka toka për mbirjen e farës dhe rritjen e filizit?

Hulumto për



.... kushtet për mbirje që kërkojnë bimët kopshtare dhe llojet e bimëve të egra që rriten në mjedisin ku jeton. Grupoji ato sipas asaj nëse mbijnë më mirë në dritë apo në errësirë, në mjedis të ngrohtë, të ftohtë, më të lagësht apo më të thatë, në tokë humusore apo në tokë ranore dhe të varfër me lëndë ushqyese.

Biologji interesante



Disa lloje të eukaliptit kërkojnë kushte të veçanta për mbirje. Farat e tyre janë të mbyllura në një kapsulë të fortë rëshinore që hapet vetëm pas ekspozimit ndaj temperaturave të larta (rreth 80 deri në 100 °C). Gjatë zjarreve shkatërrohen bimët e vjetra, por zjarri i „çliron“ farat të cilat në kushtet e reja të krijuara (tokë e pasur me hi) mbijnë dhe formojnë bimë të reja.



2.9 Riprodhimi te kafshët

Aktiviteti hyrës

Çfarë është riprodhimi?

Pse riprodhimi konsiderohet si karakteristikë bazë e organizmave të gjallë?

Çfarë do të ndodhte nëse nuk do të ekzistonte riprodhimi?

Riprodhimi është një nga proceset më të rëndësishme të organizmat e gjallë sepse mundëson vazhdimësinë e llojit dhe mirëmbajtjen e jetës në Tokë. Pa shumim, çdo lloj do të zhdukej me vdekjen e individëve të fundit. Të gjitha kafshët kanë të njëjtin qëllim – krijimin e pasardhësve të rinj që u ngjajnë prindërve, por mënyra se si riprodhohen mund të ndryshojë shumë.

Te kafshët dallohen dy mënyra të riprodhimit: riprodhimi joseksual dhe seksual.

Riprodhimi joseksual është mënyra e shumimit ku pasardhësit e rinj krijohen pa pjesëmarrjen e gameteve (qelizave seksuale). Nevojitet vetëm një organizëm – prind, ndërsa pasardhësit e fituar janë gjenetikisht identikë me prindin. Avantazhi i riprodhimit joseksual është se për një kohë të shkurtër fitohet një numër i madh individësh të rinj, duke mos shpenzuar shumë energji dhe burime. Mangësia, ndërkaq, është se të gjithë pasardhësit janë klone – kopje identike të prindit, prandaj i ndajnë të njëjtat përparësi, por edhe të njëjtat mangësi.

Riprodhimi joseksual haset te organizmat njëqelizorë dhe te organizmat e thjeshtë shumëqelizorë jovertebrorë. Në fakt, në këtë mënyrë riprodhohen: bakteret, protozoat (gjallesat njëqelizore), sfungjerët, peshqit përcëllues (knidarët), disa krimba të shtypur etj.

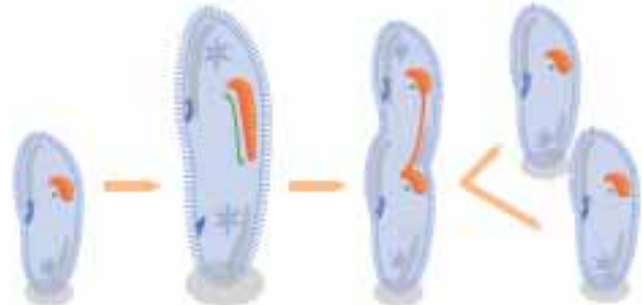
Riprodhimi seksual është krijimi i pasardhësve me bashkimin e dy qelizave seksuale (**gameteve**) – **spermatozoidet** nga babai dhe **qelizës vezë** nga nëna. Pasardhësit marrin një kombinim të gjeneve të të dy prindërve, që do të thotë se organizmi i ri gjenetikisht dallohet nga prindërit. Përparësia e riprodhimit seksual është shumëllojshmëria gjenetike e pasardhësve, gjë që u mundëson individëve të kenë rezistencë më të madhe ndaj sëmundjeve dhe ndryshimeve në

Tabela: Përparësitë dhe mangësitë e riprodhimit joseksual dhe seksual te kafshët

Mënyra e riprodhimit	Përparësitë	Mangësitë
JOSEKSUAL	- nuk shpenzohet energji për kërkimin e partnerit; - arrihet shpejt një numër i madh pasardhësish në një ekosistem të caktuar	pasardhës gjenetikisht identikë, nëse ndryshojnë kushtet ekologjike, mbijetesa e të gjithë popullatës është në rrezik
SEKSUAL	variabiliteti (ndryshueshmëria) – fitohen kombinime të reja të gjeneve që sjellin cilësi të ndryshme dhe përshtatje ndaj kushteve të jashtme	shpenzim i energjisë për kërkimin e partnerit, ruajtjen e territorit

mjedis. Mangësia e kësaj mënyre riprodhimi është se nevojiten dy prindër, për shkak të së cilës harxhohet më shumë kohë dhe energji për gjetjen e partnerit. Riprodhimi seksual është i pranishëm te grupet më të ndërlukuara të jorruazorëve (jovetëbrorët), ndërsa është plotësisht i pranishëm te ruazorët (vetëbrorët).

Riprodhimi joseksual është i pranishëm te kafshët me ndërtim më të thjeshtë siç janë paragjallesat (protozoat), peshqit përcëllues (hidra) dhe lëkurëgjemborët (ylli i detit) që kanë aftësi edhe për riprodhim joseksual edhe për riprodhim seksual. Krimbat, këmbënyjorët dhe butakët në pjesën më të madhe riprodhohen në mënyrë seksuale.



Paragjallesat (si parameciumi) riprodhohen në mënyrë joseksuale



Hidrat riprodhohen në mënyrë joseksuale, por edhe në mënyrë seksuale



Yjet e detit mund të riprodhohen në mënyrë joseksuale dhe seksuale



Krimbat riprodhohen në mënyrë seksuale



Të gjitha insektet dhe këmbënyjorët e tjerë (merimangat, akrepat dhe gaforret) riprodhohen kryesisht në mënyrë seksuale

Riprodhimi joseksual është një model riprodhimi evolucionar më i vjetër. Më vonë, me ndërlikimin e ndërtimit të organizmave, shfaqet riprodhimi seksual si një metodë më efikase shumimi, pasi pasardhësit marrin një kombinim gjenesh nga prindërit. Me këtë mundësohet ndryshueshmëria gjenetike dhe aftësia për t'u përshtatur ndaj kushteve të ndryshueshme të mjedisit.



Kërmijtë dhe butakët e tjerë riprodhohen në mënyrë seksuale

Aktivitet

Ndahuni në grupe të vogla ose në çifte. Nga mësuesi do të merrni fotografi të kafshëve të ndryshme, të cilat duhet t'i gruponi në dy bashkësi sipas mënyrës së riprodhimit – joseksual dhe seksual.

Krahasoni përgjigjet tuaja me grupet e tjera dhe diskutoni për shkallën e ndërlkueshmërisë së organizmave që bëjnë pjesë në bashkësitë konkrete.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cili është dallimi themelor midis riprodhimit joseksual dhe atij seksual?
2. Numëro disa grupe jorruazorësh që riprodhohen në mënyrë joseksuale?
3. Cilat janë përparësitë dhe cilat mangësitë e secilës prej mënyrave të riprodhimit?
4. Pse riprodhimi seksual konsiderohet evolucionarisht më i mirë?
5. Cili lloj riprodhimi është karakteristike për rrutorët?

Hulumto për



.... riprodhimin e yjeve të detit. Kur dhe si riprodhohen ata në mënyrë seksuale, dhe kur dhe si në mënyrë joseksuale?

Biologji interesante



Lindja e virgjër ose partenogjeneza është procesi ku femra krijon pasardhës nga një vezë e pafekunduar, pa asnjë kontakt me mashkullin. Kjo ndodh shpesh në mjedise të izoluar ku meshkujt janë të rrallë, duke i mundësuar llojit të mbijetojë në kushte kritike. Edhe pse pasardhësit janë gjenetiksht shumë të ngjashëm me nënën, ky mekanizëm përfaqëson një strategji fantastike rezervë të natyrës për të parandaluar shfarosjen.

Ky fenomen është vërejtur te peshkaqenët – zebrat dhe te hardhuca të caktuara, madje edhe te hardhuca më e madhe në botë – dragoi i Komodos.

2.10 Riprodhimi joseksual te kafshët

Aktiviteti hyrës

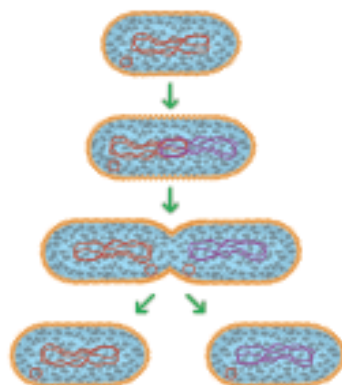
Llogarit sa baktere do të përfitohen për 10 orë nga një bakter i vetëm, nëse ai ndahet në dysh çdo 20 minuta.

Gjatë **riprodhimit joseksual** merr pjesë vetëm një prind dhe fitohen individë gjenetikisht identikë. Ky lloj riprodhimi haset te organizmat njëqelizorë dhe jorruazorët shumëqelizorë me ndërtim të thjeshtë – bakteret, protozoarët, sfungjerët, peshqit përcëllues (knidarët), disa krimba të shtypur etj.

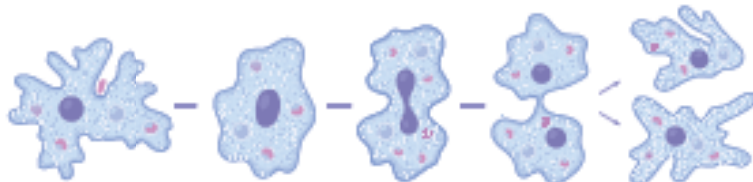
Ekzistojnë disa mënyra të riprodhimit joseksual: me ndarje qelizore, me sythim dhe me segmentim (fragmentim).

Shumimi me ndarje qelizore është mënyra më e thjeshtë e shumimit në botën biologjike. Bëhet fjalë për një ndarje gjatë së cilës nga një qelizë „mëmë” fitohen dy qeliza „bija”, të cilat janë përafërsisht të barabarta me qelizën mëmë ose janë klonet e saj identike, varësisht nga lloji i ndarjes qelizore. Ndarja qelizore mundëson rritje shumë të shpejtë të numrit të individëve, pasi i gjithë procesi zgjat pak dhe kërkon relativisht pak energji.

Ndarja qelizore është karakteristike për organizmat njëqelizorë: protistët (bakteret dhe algat blu të gjelbra) dhe paragjallesat (organizmat njëqelizorë eukariotë siç janë ameba, parameciumi e të gjashme).



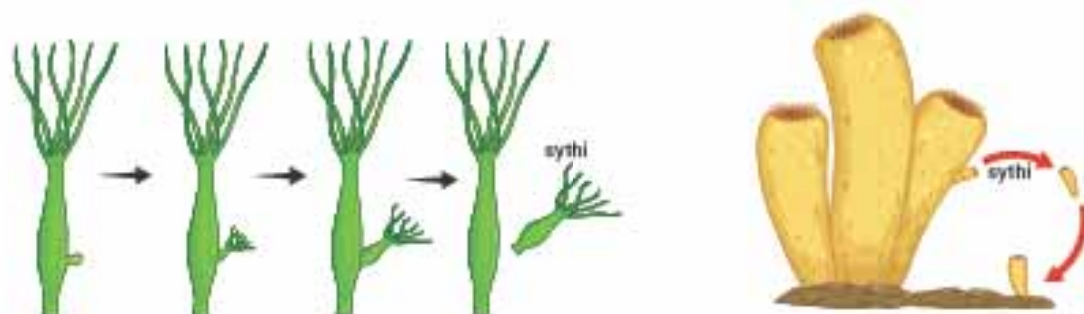
Riprodhimi joseksual me ndarje qelizore te bakteret



Riprodhimi joseksual me ndarje të thjeshtë te ameba (paragjallesë)

Shumimi joseksual me sytha haset te peshqit përcëllues (hidrat dhe meduzat) dhe sfungjerët. Nga muri i trupit të prindit formohet një rritje e vogël – sythi, i cili gradualisht rritet dhe zhvillohet në një organizëm të ri. Kur individ i ri të bëhet mjaftueshëm i pjekur, ai ndahet nga prindi

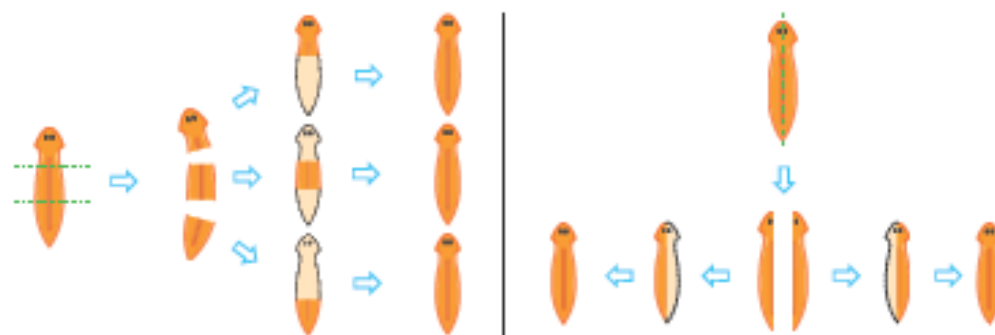
dhe vazhdon të jetojë i pavarur. Te sfungjerët, sythat mund të mos shkëputen nga prindi, por vazhdojnë të jetojnë së bashku, duke formuar një koloni.



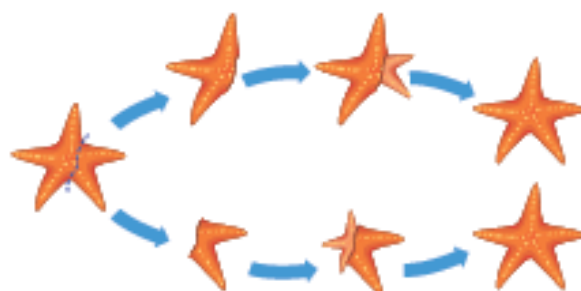
Riprodhimi joseksual me sythim të hidrat dhe të sfungjerët

Riprodhimi joseksual me fragmentim është riprodhimi gjatë të cilit trupi i prindit ndahet në dy ose më shumë fragmente (segmente), ndërsa secili fragment zhvillohet në një organizëm të ri, plotësisht identik. Fragmentimi është një mënyrë e zakonshme riprodhimi të organizmat që mund të rigjenerohen siç janë: planaria, yjet e detit, disa sfungjerë etj.

Planaritet janë kafshë ujore nga grupi i krimbave të shtypur. Kanë aftësi për rigjenerim të trupit dhe fitimin e individëve të rinj nga më shumë segmente të trupit, pavarësisht nëse segmentimi është në pjesën e kokës, në pjesën e mesme apo në atë të pasme.



Riprodhimi joseksual të planaria me segmentime tërthore (sipas gjerësisë) dhe gjatësore (sipas gjatësisë) të trupit



Riprodhimi joseksual me fragmentim të ylli i detit

Aktivitet

Analizë e fotografive të riprodhimi joseksual

Ndahuni në grupe prej disa nxënësish. Secili grup do të marrë nga mësuesi fotografi në të cilat janë paraqitur faza të ndryshme të tri llojeve të riprodhimit joseksual (ndarja qelizore, sythimi dhe fragmentimi).

1. Renditni fotografitë në tri kolona ashtu që në secilën kolonë të keni fotografi vetëm të një organizmi.
2. Në secilën kolonë, renditini fotografitë sipas radhës se si zhvillohet secili proces i riprodhimit.
3. Emërtoni secilin lloj të riprodhimit dhe jepni një shembull të një organizmi që riprodhohet në atë mënyrë.
4. Shkruani nga një provë kyçe prej fotografive që ju bëri të vendosni. (Shembull: „U përcaktuam për sythim sepse pamë se si në trupin e prindit rritet një syth i vogël i cili më vonë bëhet një individ i ri.”)

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse gjatë riprodhimit joseksual krijohen klone?
2. Cilat lloje të riprodhimit joseksual ekzistojnë te kafshët?
3. Cilët organizma riprodhohen me ndarje qelizore?
4. Përshkruaj se si zhvillohet riprodhimi joseksual te hidrat dhe sfungjerët.
5. Në ç'mënyrë riprodhohen planarët?

Hulumto për



.... faktin se jo çdo ndarje qelizore është ndarje e thjeshtë. Për çfarë dallohet ndarja e thjeshtë qelizore nga llojet e tjera të ndarjeve qelizore?

Biologji interesante



Ekziston një lloj meduze (*Turritopsis dohrnii*) e cila, fjalë për fjalë, mund ta „kthejë kohën prapa” përmes një procesi specifik të quajtur transdiferencim. Kur është nën stres, e uritur ose e lënduar fizikisht, ajo nuk vdes por i shndërrohet qelizat e saj të rritura në lloje krejtësisht të reja, duke u kthyer nga stadi i meduzës së rritur, përsëri në stadin e një kolonie të re polipesh.

Ky cikël i vetëpërtëritjes joseksuale teorikisht i mundëson meduzës të jetojë përgjithmonë, pasi mund ta përsëritë procesin pafundësisht shumë herë. Në këtë mënyrë ajo i shmanget pleqërisë dhe vdekjes, gjë që e bën atë të vetmin organizëm të njohur „biologjikisht të pavdekshëm” në planet.

2.11 Riprodhimi seksual te kafshët

Aktiviteti hyrës

Çfarë është riprodhimi seksual?

Si quhen qelizat seksuale te bimët? Ku krijohen ato?

Ku krijohen qelizat seksuale dhe si quhen ato te individët meshkuj dhe femra te kafshët?

Riprodhimi seksual është proces i krijimit të individëve të rinj me bashkimin e dy qelizave seksuale (gameteve) nga dy prindër të ndryshëm – individi mashkull dhe femër. Gametet mashkullore (spermatozoidet) dhe gametat femërore (qelizat vezë) bartin material trashëgues nga prindërit. Me bashkimin e tyre, individi i ri i përfituar ka një kombinim unik gjenesh nga të dy prindërit, specifik vetëm për të.

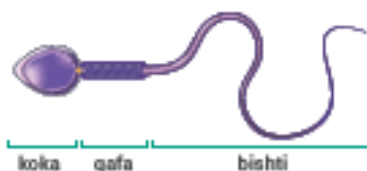
Gjatë riprodhimit seksual vjen deri te bartja e gjeneve nga gjenerata në gjeneratë, me kombinim të vazhdueshëm të materialit trashëgues (gjenetik) nga dy individë të ndryshëm. Në këtë mënyrë, pasardhësit u ngajnë prindërve të tyre, por mbartin një kombinim unik të tipareve trashëguese nga të dy prindërit. Kjo mënyrë e riprodhimit çon në diversitet (larmi) gjenetik të llojit, gjë që u ndihmon kafshët të përshtaten më lehtë me ndryshimet në mjedisin jetësor.

Riprodhimi seksual shfaqet edhe te disa jokurrizorë siç janë: krimbat unazorë, molusqet dhe insektet, si dhe te të gjitha grupet e kurrizorëve: peshqit, amfibët, shpendët, zvarranikët dhe gjitarët.

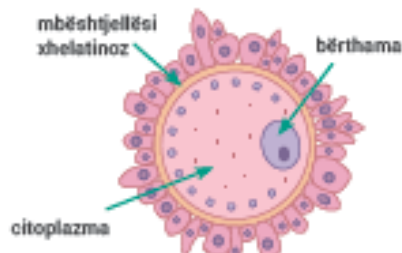
Ekzistojnë dy tipe qelizash seksuale – gamete: spermatozoidet dhe qelizat vezë.

Individët meshkuj krijojnë spermatozoide në organet seksuale mashkullore. **Spermatozoidet** janë të vogla, të lëvizshme dhe prodhohen në numër shumë më të madh. Spermatozoidet kanë për detyrë të „notojnë” një rrugë të gjatë për të arritur deri te qeliza vezë e pjekur. Ndërtimi i tyre është i përshtatur për lëvizje të shpejtë dhe për bartjen e materialit trashëgues (gjenetik) nga babai. Pjesa e përparme e qelizës shënohet si kokë dhe në të është vendosur bërthama me materialin trashëgues. Pas kokës pason qafa në të cilën krijohet energjia për lëvizjen e bishit. Bishti i spermatozoidit shërben për lëvizje.

Individët femra krijojnë qelizat vezë në organet seksuale femërore. **Qelizat vezë** janë shumë më të mëdha se spermatozoidet sepse përmbajnë lëndë ushqyese të cilat



Ndërtimi i spermatozoidit të njeriu

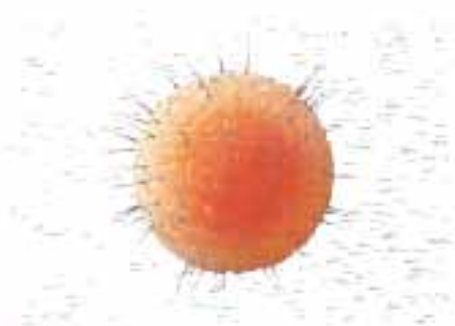


Ndërtimi i qelizës vezë

janë të nevojshme për zhvillimin fillestar të individit të ri. Ato janë qeliza të palëvizshme të rrethuara me një mbështjellës xhelatinoz i cili parandalon hyrjen e më shumë se një spermatozoidi gjatë fekondimit. Zakonisht krijohen në numër shumë më të vogël në krahasim me gametat mashkullore.

Peshqit dhe amfibët krijojnë mijëra, madje edhe miliona qeliza vezë, pasi vezët e tyre janë të ekspozuara ndaj shumë rreziqeve në ujë dhe shpesh nuk ruhen nga prindërit. Në këtë mënyrë sigurohen që të paktën disa prej vezëve të mbijetojnë. Shpendët harxhojnë shumë energji gjatë ndërtimit të foleve dhe ngrohjes së vezëve, prandaj numri i tyre është shumë më i vogël.

Në kushte natyrore pula bën rreth 12 vezë në vit (edhe pse racat shtëpiake janë seleksionuar të bëjnë vezë pothuajse çdo ditë), ndërsa pinguinët dhe shqiponjat zakonisht krijojnë vetëm 1 deri në 2 vezë në sezon. Te gjitarët, embrioni zhvillohet në brendësinë e nënës, gjë që paraqet mënyrën më të sigurt të zhvillimit. Për këtë arsye, ata krijojnë numrin më të paktë të qelizave vezë. Te gjitarët e mëdhenj (elefantët, kuajt, njerëzit) zakonisht lirohet vetëm një qelizë vezë në një cikël, ndërsa te gjitarët më të vegjël (brejtësit, lepujt, qentë) mund të lirohen nga 5 deri në 15 qeliza vezë, gjë që rezulton me më shumë të vegjël në një pjellë.



Krahasimi i madhësisë së qelizës vezë dhe spermatozoideve

Aktivitet

Vizato dy qelizat seksuale në fletoren tënde. Shënoji pjesët kryesore të secilës prej qelizave, pastaj për secilën pjesë shkruaj shkurtimisht funksionin që kanë ato.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego çfarë nënkuptohet me riprodhim seksual.
2. Sa qeliza të ndryshme seksuale ekzistojnë te kafshët? Cilat janë ato?
3. Si janë të ndërtuara spermatozoidet?
4. Si janë të ndërtuara qelizat vezë?

Hulumto për



.... faktin nëse gametet mashkullore dhe femërore dallohen te grupe të ndryshme kafshësh, si për shembull midis jovetërorëve dhe vetërorëve, midis kafshëve ujore dhe tokësore etj.

Biologji interesante



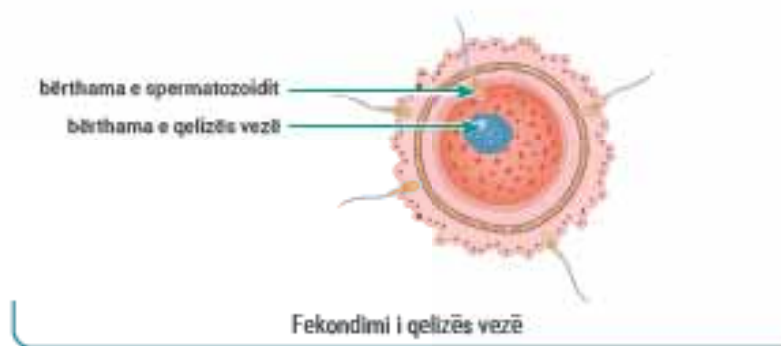
Edhe pse qelizat vezë janë gjigante, kurse spermatozoidet të vegjël, të dy tipat e gametave mbartin sasi të barabartë të informacioneve gjenetike – gjysmën e numrit të kromozomeve të qelizave trupore.

2.12 Fekondimi i jashtëm dhe i brendshëm

Aktiviteti hyrës

Sa spermatozoide bashkohen me një qelizë vezë? Shpjego përgjigjen.

Riprodhimi seksual nënkupton bashkimin e dy gametave – mashkullore dhe femërore – në një qelizë të vetme. Ky bashkim i spermatozoidit dhe i qelizës vezë emërtohet si **fekondim**. Një numër i madh i spermatozoideve arrijnë deri te qeliza vezë. Por, sapo një spermatozoid arrin të kalojë shtresat mbrojtëse, sipërfaqja e qelizës vezë bëhet e papenetrueshme dhe parandalon depërtimin e spermatozoideve të tjerë. Me këtë pamundësohet bashkimi i më shumë se dy bërthamave të gameteve.



Në varësi të vendit ku takohen gametat mashkullore dhe femërore, dallohen dy lloje fekondimi – i jashtëm dhe i brendshëm.

Fekondimi i jashtëm

Kur kafshët i lëshojnë gametat nga trupi i tyre në mjedisin e jashtëm dhe atje ndodh fekondimi, bëhet fjalë për **fekondim të jashtëm**. Përparësia e kësaj mënyre të fekondimit është se nuk nevojitet kontakt fizik midis individëve mashkull dhe femër (çiftëzim, kopulim), ndërsa mangësia është se shumë gamete do të shkatërrohen për shkak të kushteve të pafavorshme në mjedisin jetësor dhe nuk do të fekondohen.

Fekondimi i jashtëm më së shpeshti lidhet me mjedisin ujor. Nevojitet ujë që spermatozoidet të mund të notojnë dhe të arrijnë deri te qelizat vezë (vezët). Prandaj, fekondimi i jashtëm është veçanërisht i shpeshtë te kafshët ujore, sidomos te jovertebrorët që bëjnë një mënyrë jete të nguuar, siç janë sfungjerët dhe koralet, por edhe te format e lira: gaforret mikroskopike, guaskat, kallamarët, iriqët dhe kastravecët e detit. Pasi të vegjlit të çelen nga vezët, zakonisht vazhdojnë të jetojnë në mënyrë të pavarur.



Jovetëbrorët të cilët ka fekondim të jashtëm - sfungjerët, koralet, gaforret mikroskopike, guaskat, kallamarët, liriqët dhe kastravecët e detit.

Zakonisht, lëshimi i vezëve të pjekura dhe i spermatozoideve nxitet nga ndonjë kusht i jashtëm, për shembull, temperatura e ujit, rrymat e ujit, batica dhe zbatia, ose thjesht nga gjatësia e dritës së ditës.

Fekondimi i jashtëm vërehet edhe te disa vertebrorë. Te një pjesë e madhe e peshqve fekondimi është i jashtëm dhe pason pas lëshimit të vezëve. Gjatë lëshimit të vezëve vjen nxjerrja e sinkronizuar e vezëve (ikrës) dhe i spermatozoideve në afërsi të drejtpërdrejtë, me çka mundësohet fekondimi i jashtëm. Lëshimi i vezëve është i nxitur nga kushtet e jashtme, ngjashëm si te jovetëbrorët. Disa peshq, nga ana tjetër, që shumohen në çifte, përzgjedhin një vend të mbrojtur ku femra do t'i vendosë vezët, kurse mashkulli do t'i fekondoje ato menjëherë më pas.



Vezët e peshkut në fund



Kaviari i njohur në fakt përbëhet nga vezë të pafekunduara (ikra) të salmonit

Edhe te bretkosat fekondimi është i jashtëm. Gjatë çiftëzimit, mashkulli qëndron mbi femrën e cila është më e madhe, duke pritur që ajo t'i lëshojë (nxjerrë) vezët. Kur kjo të ndodhë, mashkulli lëshon spermatozoidet dhe i fekondon qelizat vezë.



Fekondimi i jashtëm te bretkosat në mjedis ujor

Fekondimi i brendshëm

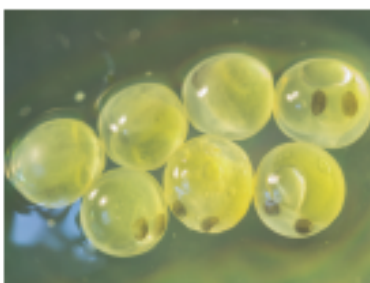
Në rastet kur fekondimi ndodh në sistemin riprodhues të individit femër, flasim për **fekondim të brendshëm**. Që të vijë deri te fekondimi i brendshëm duhet të ketë çiftëzim (kopulim) mes individëve meshkuj dhe femra, si dhe futje të spermatozoideve në trupin e femrës. Kjo mënyrë e fekondimit është më e suksesshme, sepse gametat janë të mbrojtura në brendësi të trupit dhe të vegjlit kanë shanse më të mëdha për të mbijetuar.

Fekondimi i brendshëm është specifik për kafshët tokësore – zvarranikët, shpendët dhe gjitarët, por ai ekziston edhe te kurrizorët ujorë dhe te disa jokurrizorë.

Varësisht nga ajo se si i sjellin të vegjlit në botë, kafshët te të cilat ekziston fekondimi i brendshëm ndahen në tri kategori.

- Kafshë me fekondim të brendshëm që lëshojnë vezë: insektet, disa peshq kërcorë, një pjesë e peshqve kockorë, një pjesë e amfibëve (salamandrat), shumica e zvarranikëve, të gjithë shpendët dhe dy lloje gjitarësh.

Vezët mund të jenë lëkurore si tek insektet dhe zvarranikët ose të përforcuara me kalcium (lëvozhgë e fortë) si te shpendët.



Fekondimi i brendshëm dhe lëshimi i vezëve tek insektet, peshqit kërcorë, peshqit kockorë, breshka e detit, shpendët dhe ekidna (gjitar)

- Kafshë me fekondim të brendshëm të cilat femrat i mbajnë vezët në trupin e tyre deri në çelje, dhe pastaj i linden të vegjlit. Me këtë rast zhvillimi i tyre varet nga e verdha e vezës. Shembuj për këtë grup janë peshqit e akvariumit të njohur si gupi, disa peshkaqenë, disa gjarpërinj (anakonda), disa hardhuca, por edhe disa insekte siç është buburreci i Madagaskarit.



Fekondimi i brendshëm me mbajtjen e vezëve në trup të gupi (peshk), anakondat dhe buburrecat e Madagaskarit

- Kafshë me fekondim të brendshëm të cilat zhvillimi i të vegjëlve bëhet në trupin e nënës, kurse ushqimin për zhvillimin e tyre e marrin përmes lidhjes së gjakut, më së shpeshti përmes placentës. Të tillë janë të gjithë gjitarët.

Për dallim nga fekondimi i jashtëm ku individët duhet të prodhojnë shumë vezë për të mundur që ndonjëra prej tyre të mbijetojnë dhe të arrijnë pjekurinë për t'u riprodhuar, gjatë fekondimit të brendshëm përfitohen më pak pasardhës, por shanset për mbijetesën e tyre janë shumë më të mëdha. Domethënë, vezët janë të mbrojtura nga kushtet e jashtme, veçanërisht nga tharja, kurse zhvillimi në trupin e nënës ofron mbrojtje nga grabitqarët. Femrat i lëshojnë vezët e tyre në vende ku janë të mbrojtura dhe kanë pranë një burim ushqimi. Gjithashtu, femra zgjedh partnerin, duke mundur kështu seleksionimin e karakteristikave të dëshiruara për pasardhësit e saj.

Aktivitet

Vizato tabelën në fletore.

	jokurizorët	kurizorët
fekondim i jashtëm		
fekondim i brendshëm		

Plotëso fushat e zbrazëta me disa shembuj të kafshëve që u përgjigjen kritereve të dhëna.

Hulumto për



... çiftëzimin parazitar të peshqit fenerë të thellësive. Në ç'mënyrë mashkulli e fekondon femrën? Pse ky lloj riprodhohet në këtë mënyrë?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë llojesh të fekondimit ekzistojnë në botën shtazore? Thekso dallimin midis tyre.
2. Numëro avantazhet dhe disavantazhet e të dyja llojeve të fekondimit.
3. Paraqit shembuj të jokurizorëve të cilët ka fekondim të jashtëm. Si arrijnë këto kafshë të sinkronizohen gjatë lëshimit të vezëve dhe spermatozoideve?
4. Paraqit shembuj të kurizorëve të cilët ka fekondim të jashtëm.
5. Paraqit shembuj të kurizorëve të cilët ka fekondim të brendshëm.

Biologji interesante



Kuajt e detit (nga grupi i peshqve) janë lloji i vetëm në mbretërinë e kafshëve ku mashkulli mbart dhe lind të vegjlit. Kali i detit zotëron një qese të specializuar në bark, e cila mund të mbajë deri në 2 000 foshnja menjëherë. Femra i prodhon vezët dhe i vendos ato në qesen e barkut të mashkullit. Mashkulli i mbart vezët nga 9 deri në 45 ditë derisa kuajt e detit të dalin plotësisht të zhvilluar.

Peshkaqeni i madh i bardhë është i njohur për faktin se i mban vezët në barkun (mitrën) e tij. Pasi të çelen, të vegjlit më të mëdhenj do të hanë të gjitha vezët e tjera dhe të vegjlit më të vegjël. Me këtë sigurohet lindja e individëve të mëdhenj dhe të fortë.

Peshku – kloun lind si mashkull, por mund të shndërrohet në femër. Nëse femra dominuese në grup vdes, mashkulli më i madh do të ndryshojë gjininë për të zënë vendin e saj dhe për të vazhduar riprodhimin.



2.13 Zhvillimi i kafshëve të reja

Aktiviteti hyrës

A mund të dallosh se cila kafshë është paraqitur në figurë. A e di se çfarë do të ndodhë më tej?



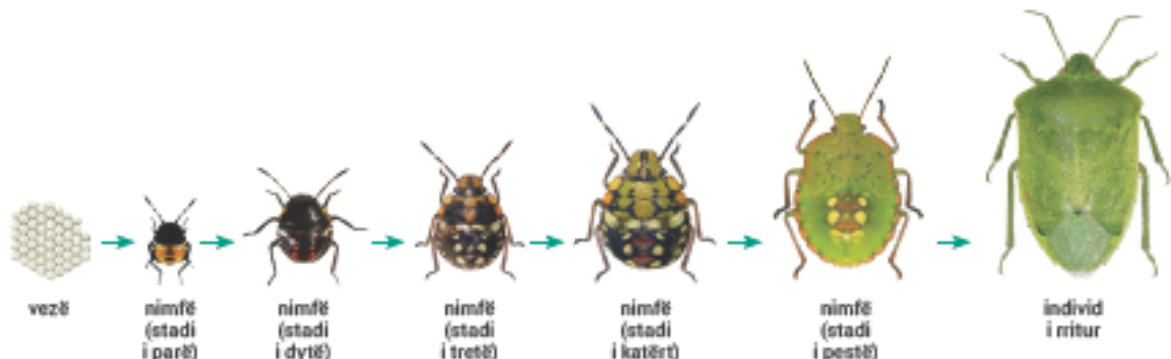
Pas fekondimit të vezës, deri në lindje ose daljen nga veza, individi i ri kalon nëpër një periudhë që quhet zhvillim embrional. Gjatë kësaj kohe, te individi i ri zhvillohen të gjitha sistemet e organeve që do t'i nevojiten për të qenë i pavarur. Megjithatë, individët e rinj vazhdojnë të zhvillohen edhe pas ardhjes në jetë (zhvillimi postembrional).

Fazat e zhvillimit te jokurrizorët (jovertebrorët)

Insektet janë grupi më i madh i kafshëve në planet me më shumë se 1 milion lloje. Te shumica e grupeve të insekteve, pasi dalin nga veza, të vegjëlit nuk u ngjasojnë plotësisht formave të rritura. Periudha nga dalja e individit nga veza deri në formimin e individit të rritur përfshin ndryshimin e formës dhe pamjes së insektit – **metamorfozën** (shndërrimin).

Zhvillimi te insektet bëhet kryesisht përmes dy llojeve të ndryshme: metamorfozës jo të plotë dhe metamorfozës së plotë.

- **Metamorfoza jo e plotë:** Gjatë zhvillimit me metamorfozë jo të plotë, insektet kalojnë nëpër tri stadi zhvillimi – vezë, nimfë (larvë) dhe individ i rritur. Pas daljes nga veza, individi i ri në pamje të përgjithshme i ngjan formës së rritur, por janë të pranishme vetëm fillimet e krahëve dhe organe të përkohshme larvare. Ky stad i insektit quhet larvë, gjegjësisht nimfë. Ajo kalon nëpër disa zhveshje (ndërrime) të skeletit të jashtëm (ekzoskeletit) dhe me çdo ndërrim i humb organet larvare dhe gjithnjë e më shumë i ngjan formës së rritur.



Zhvillimi me metamorfozë jo të plotë te çimka e gjelbër (gjysmëkrahëfortët)

Me metamorfozë jo të plotë zhvillohen: karkalecat, morrat e bimëve, morrat, karkalecat e fushës, bulkthat, lutesat, buburrecat, pilivesat, gjysmëkrahëfortët e të tjerë.



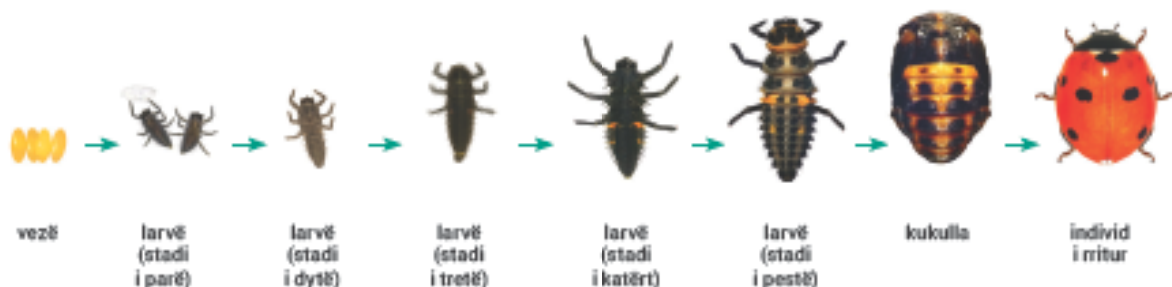
Nimfa dhe individ i rritur i pilivesës



Zhveshja (ndërrimi i lëkurës) e nimfës së pilivesës

- **Metamorfoza e plotë:** Gjatë zhvillimit me metamorfozë të plotë, insektet kalojnë nëpër katër stade zhvillimi – vezë, larvë, kukull (pupë) dhe individ i rritur. Pas daljes nga veza, larva dallohet shumë nga i rrituri – nuk ka fillime krahësh, ka numër të ndryshëm gjymtyrësh ose nuk i ka fare, mund të ketë organe specifike larvare, ka aparat të ndryshëm gojor, mund të jetojë në mjedis të ndryshëm nga i rrituri etj. Në këtë stad insektet janë më aktivë – ushqehen, dhe mund ta ndërrojnë lëkurën (zhvishen) 4–6 herë (stade të ndryshme larvare).

Gjatë zhveshjes së fundit ato kalojnë në fazën e kukullës. Në këtë stad janë joaktive, nuk ushqehen, ndërsa brenda kukullës organet dhe indet e larvës zbërthehen dhe formohen organe të reja, karakteristike për të rriturin. Nuk zbërthehen vetëm sistemi nervor dhe pjesë të sistemit të trakesë (për frymëmarrje). Në këtë stad në fakt ndodh metamorfoza e plotë. Kukulla hapet dhe prej saj del insekti i rritur.



Zhvillimi me metamorfozë të plotë te mollëkuqja (bubreci i kuq)

Me metamorfozë të plotë zhvillohen insektet me organizim më të ndërlukuar: fluturat, molat, mizat (dykrahëshat), mushkonjat, mollëkuqja (Coccinellidae), grerëzat, bletët, anëzat (shonjat), milingonat e të tjerë.

Te fluturat, gjatë metamorfozës së plotë vjen deri te shndërrimi i aparatit gojor të vemjes, i cili ka shërbyer për brejtjen e materialit bimor, në aparat për thithjen e nektarit nga lulet te individët e rritur. Kukulla mund të jetë e mbrojtur me një mbështjellës e forcuar si te fluturat ose me fshikëz (kocon) si te krimbat e mëndafshit.

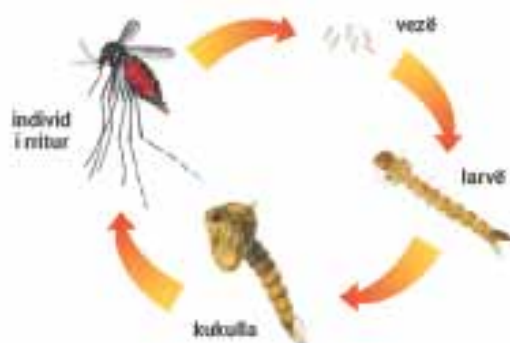


Cikli i zhvillimit të fluturës së bardhë të lakrës



Stadet e zhvillimit të krimba e mëndafshit: vezë, larvë, fshikëz mëndafshi në të cilën është e vendosur kukulla (pupa), kukull, individ i rritur

Mushkonjat gjithashtu zhvillohen me metamorfozë të plotë, ku format e papjekura (larvat dhe pupa) jetojnë në mjedis ujor.



Zhvillimi me metamorfozë të plotë të mushkonjat



Mushkonjë e rritur mbi ujë, me forma të papjekura (larva dhe pupa) në mjedis ujor

Metamorfoza është një dukuri jashtëzakonisht e shpeshtë te jovvertebrorët. Përveq insekteve, metamorfoza haset edhe te gaforret (forma larvare më e njohur quhet nauplius), moluskët (guaskat, disa kërmij dhe disa meduza), lëkurëgjemborët (si larva kanë simetri dyanësore (bilaterale), knidarët/përcëlluesit (ku faza larvare është një polip i përforcuar) etj. Avantazhi kryesor i metamorfozës te jovvertebrorët është se të vegjëlit dhe të rriturit nuk konkurrojnë për të njëjtin ushqim.

Fazat e zhvillimit te kurrizorët (vertebrorët)

Zhvillimi postembrional te vertebrorët është periudha që fillon pas daljes nga veza (te shpendët, zvarranikët, amfibët dhe peshqit) ose pas lindjes (te gjitarët) dhe zgjat derisa individi të rritet dhe të bëhet i aftë për riprodhim.

Te kurrizorët ekzistojnë dy lloje bazë të zhvillimit postembrional: i drejtpërdrejtë (direkt) dhe i tërthortë (indirekt).

- Zhvillimi i drejtpërdrejtë është karakteristike për zvarranikët, shpendët dhe gjitarët. Individi i ri, i cili lind ose del nga veza, sipas pamjes dhe ndërtimit të tij u ngjan prindërve të vet. Ai i ka të gjitha organet bazë si individi i rritur, vetëm se në përmasa më të vogla. Karakteristika kryesore e këtij zhvillimi është rritja. Individent e rinj ushqehen, rriten dhe gradualisht arrijnë pjekurinë seksuale. Kështu, një qenush duket si një qen i rritur, një zog i vogël (edhe pse mund të mos ketë pupla në fillim) ka të njëjtën formë trupore si një shpend i rritur.



Krokodili foshnjë (i vogël) i ngjan plotësisht krokodilit të rritur



Zogjtë e dallëndysheve u ngajnë dallëndysheve të rritura



Viçi u ngjan lopëve të rritura

- Zhvillimi i tërthortë (me metamorfozë) është karakteristike për amfibët dhe disa lloje peshqish. Individi i ri (larva) sipas pamjes, mënyrës së frymëmarrjes dhe të lëvizjes ndryshon dukshëm nga prindërit. Ajo shpesh jeton në mjedis të ndryshëm (për shembull: në ujë, ndërsa të rriturit janë në tokë). Për t'u bërë individ i rritur, larva duhet të kalojë nëpër një proces të ndërlikuar shndërrimi i quajtur metamorfozë. Gjatë këtij procesi ndodhin ndryshime të mëdha: zhduken disa organe (si bishti ose verzat te bretkosat) dhe shfaqen organe të reja (mushkëritë, këmbët).

Cikli jetësor te bretkosat është shembulli më i mirë për zhvillimin e tërthortë te kurrizorët. Bretkosat femra i lëshojnë vezët në ujë. Çdo vezë është e mbështjell me një lëndë si mukozë e cila i mban ato të lagështa dhe u ofron mbrojtje nga grabitqarët. Femra i lëshon vezët në një vend dhe në numër të madh për t'u siguruar që mashkulli ato t'i fekondojë. Nga veza e fekonduar del larva që i ngjan shumë peshkut. Larva quhet fulqez (larvë bretkose). Merr frymë me verza dhe noton me bishtin e gjatë, si pendë. Pas një kohe, larva zhvillon së pari gjymtyrët e prapme, e

pastaj ato të përparme. Bretkosa e re fillimisht ka bisht. Bishti fillon të zvogëlohet por njëkohësisht zhvillohen edhe mushkëritë. Në këtë mënyrë përfundon zhvillimi dhe ajo shndërrohet në bretkosë të rritur.



Bretkosa me vezët e lëshuara



Dy stade të ndryshme të zhvillimit të bretkosës

Aktivitet

1. Ndahuni në grupe të vogla ose në çifte dhe punoni një diagram për zhvillimin e një grupi të caktuar insektesh të përmendur në mësim. Prezantoni diagramin tuaj dhe fazat e zhvillimit të tyre para nxënësve të tjerë dhe diskutoni së bashku për ngjashmëritë dhe dallimet mes insekteve të përshkruara.
2. Ndahuni në grupe të vogla ose në çifte. Do të merrni kartela për ciklin jetësor të bretkosës. Duhet të hartoni një diagram të saktë dhe të përshkruani fazat e zhvillimit: vezë, larvë (fulqez), bretkosë e re me bisht dhe bretkosë e rritur pa bisht. Diskutoni për dallimet në pamjen e jashtme dhe ndërtimin e fulqezit në krahasim me pamjen e jashtme dhe ndërtimin e bretkosës së rritur.

Hulumto për

... ndryshimet anatomike që ndodhin gjatë metamorfozës së fulqezit (larvë) te bretkosa e rritur.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë lloj zhvillimi është karakteristike për jokurrizorët?
2. Cili është dallimi mes metamorfozës së plotë dhe asaj jo të plotë te insektet?
3. Cilët grupe insektesh zhvillohen me metamorfozë jo të plotë, dhe cilët me metamorfozë të plotë?
4. Përshkruaj se çfarë ndodh në fazën e kukullës (pupës).
5. Si zhvillohen kurrizorët?
6. Përshkruaj zhvillimin te bretkosat.

Biologji interesante



Edhe pse te shumica e amfibëve metamorfoza është proces i detyrueshëm për kalimin në formën e rritur, ekzistojnë përjashtime ku larvat kurrë nuk e lënë formën e tyre „rinore“. Te këto lloje, kafsha arrijnë pjekurinë seksuale dhe mund të riprodhohet edhe pse ende i ruan karakteristikat e larvës (si për shembull verzat e jashtme dhe pendën e bishtit).

Shembulli më i njohur për këtë dukuri është aksolotli, një lloj salamandre (amfib). Ai e ruan pamjen e larvës (verza të jashtme të mëdha si pupla dhe pendën) edhe kur është i aftë të krijojë pasardhës dhe mbetet gjithë jetën të jetojë në ujë. Shembulli i ngjashëm është edhe peshku-njeri – amfib që jeton në ujërat nëntokësorë të shpellave (karakteristik për Ballkanin, duke përfshirë edhe Slloveninë).



2.14 Zhvillimi te zvarranikët dhe shpendët

Aktiviteti hyrës

Ku zhvillohen zogjtë? Çfarë kushtesh duhet të ketë që të ndodhë kjo?
A njeh kafshë të tjera që gjithashtu zhvillohen nga veza?

Riprodhimi seksual me fekondim të brendshëm do të thotë që qelizat vezë të fekunduara ndodhen në brendësi të trupit të nënës. Te zvarranikët dhe shpendët zhvillimi i embrionit bëhet në vezë. **Veza** përfaqëson një qelizë vezë të fekunduar dhe përmban ushqim për zhvillimin e fetusit deri në daljen (çeljen) e tij nga veza.

Shfaqja e vezëve rezistente ndaj tharjes te zvarranikët dhe shpendët është një përshtatje evolucionare me të cilën këto kafshë u çliruan nga varësia prej mjedisit ujor gjatë riprodhimit (të cilën ende e kanë amfibët). Në brendësi të vezës, embrioni i ka të gjitha lëndët e nevojshme për ushqim, ndërsa lëvizhja e embrionit fetusin nga tharja dhe kushtet e pafavorshme të jashtme.



Zvarranikët dhe shpendët zhvillohen në vezë

Zhvillimi te zvarranikët

Vezët e zvarranikëve janë lëkurore dhe elastike në prekje. Lëvizhja lëkurore është e depërtueshme (poroze) dhe vezët mund të absorbojnë ujë nga toka e lagësht ose nga mjedisi rrethues ndërkohë që embrioni rritet. Prandaj zvarranikët i lëshojnë vezët e tyre në vende të mbrojtura ku ka nxehtësi dhe lagështi të mjaftueshme.

Breshkat e detit i lëshojnë vezët e tyre në numër të madh në një vrimë që e gërmojnë në rërën e imët dhe të ngrohtë të breg-



Dalja e breshkave të reja të detit nga foleja e tyre

detit të detit. Zhvillimi i të rinjve bëhet nën rërë, të mbrojtur nga grabitqarët, por me nxehtësi të mjaftueshme. Pasi çelin, të rinjtë gërmojnë rrugën deri në sipërfaqe të rërës dhe shkojnë në ujin e detit ku vazhdojnë me jetë të pavarur.

Krokodilët dhe aligatorët femra ndërtojnë fole në të cilat i lëshojnë vezët. Zakonisht i mbulojnë ato me bimësi. Më pas qëndrojnë afër dhe e ruajnë folenë nga grabitqarët. Pasi të çelin vezët, ato i ndihmojnë të vegjlit të dalin në sipërfaqe dhe i mbrojnë gjatë muajve të parë të jetës.

Është interesante që gjinia e krokodilëve të vegjël varet nga nxehtësia në të cilën zhvillohen vezët. Te shumica e krokodilëve, temperaturat më të ulëta (rreth 30 °C ose më ulët) rezultojnë me femra, ndërsa temperaturat më të larta (rreth 34 °C ose më lart) rezultojnë me meshkuj, edhe pse pragjet specifike variojnë në varësi të llojit.

Gjarpërinjtë dhe hardhucat gjithashtu lëshojnë vezë në vende të mbrojtura dhe të ngrohta, me lagështi të mjaftueshme. Disa nga gjarpërinjtë kujdesen për folenë e tyre deri në çeljen e të vegjëlve. Pastaj të vegjlit vazhdojnë të jetojnë dhe të ushqehen në mënyrë të pavarur duke gjuajtur kafshë të vogla.



Çelja e një krokodili të vogël në fole



Nëna piton ruan vezët e saj

Zhvillimi te shpendët

Shpendët, për dallim nga zvarranikët, lëshojnë vezë që kanë lëvozhgë të fortë me kalcium. Ajo u jep mbrojtje shtesë dhe fortësi, sepse shumica e shpendëve i mbulojnë vezët me trupat e tyre për të mundësuar nxehtësi të mjaftueshme për zhvillimin e embrioneve brenda tyre. Vezët e shpendëve mund të jenë të madhësive, ngjyrave dhe motiveve të ndryshme në varësi të llojit.

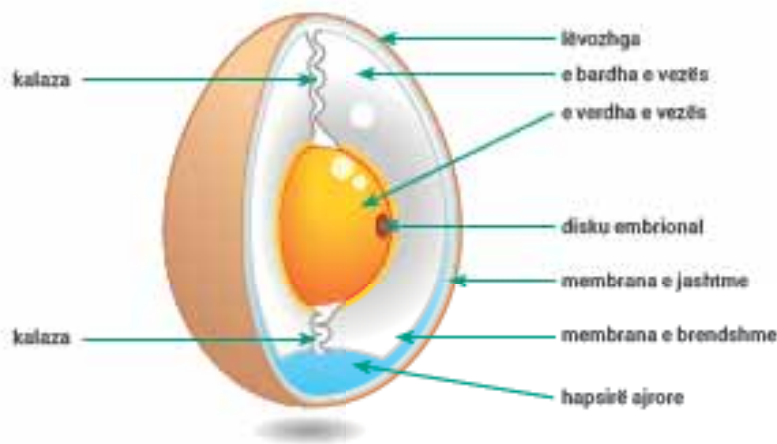
Veza te shpendët i siguron të gjitha lëndët ushqyese të nevojshme, ujin dhe mbrojtjen e embrionit gjatë zhvillimit të tij jashtë trupit të nënës.

Lëvozhga është e ndërtuar kryesisht nga karbonati i kalciumit. Ajo është e fortë për të mbrojtur embrionin, por në të njëjtën kohë është edhe poroze. Përmes mijëra poreve të vogla kryhet shkëmbimi i gazeve (hyn oksigjeni dhe del dioksidi i karbonit) dhe avullimi i lagështisë së tepërt.

Nën lëvozhgë shtrihen dy membrana, njëra mbështetet në lëvozhgë, ndërsa tjetra në të bardhën e vezës. Ato janë elastike dhe e mbrojnë vezën dhe embrionin nga bakteret. Në pjesën më të gjerë të vezës, këto dy membrana ndahen dhe formojnë hapsirën ajrore. Këtë ajër zogu e përdor për frymëmarrjen e tij të parë menjëherë para se të dalë nga veza.

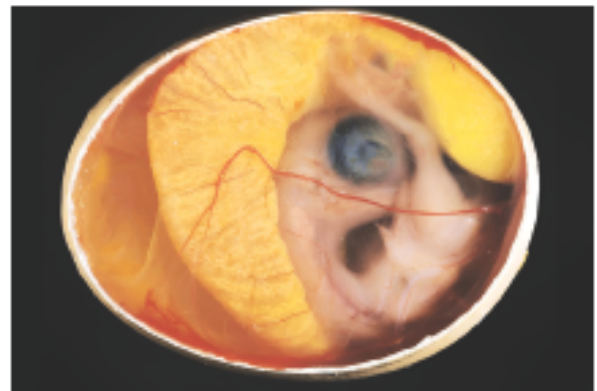
E bardha e vezës është burimi kryesor i ujit dhe proteinave për embrionin. Ajo shërben edhe si „jastëk“ që mbron të verdhën dhe embrionin nga tronditjet dhe goditjet.

E verdha e vezës është „depoja“ kryesore për ushqim. E verdha është e pasur me yndyra, vitamina dhe minerale që janë të domosdoshme për energji dhe rritje të embrionit. Në të dy skajet e të verdhës ndodhen fije spirale prej të bardhës së dendur të njohura si kalaza. Funkzioni i tyre është të mbajnë të verdhën në pjesën qendrore të vezës, duke e parandaluar atë të ngjitet pas lëvozhgës. Në sipërfaqen e së verdhës së vezës ndodhet disku embrional (një pikë e vogël e bardhë) – vendi nga ku fillon të zhvillohet fetusin nëse veza fekondohet.



Paraqitja skematike e ndërtimit të vezës së shpendit

Shumica e shpendëve lëshojnë vezë në fole të ndërtuara më parë, ndërsa me nxehtësinë e trupit i ngrohin vezët (i inkubojnë). Inkubacioni zgjat ndryshëm për shpendë të ndryshëm. Pas çeljes, të rriturit kujdesen për të vegjëlit e tyre, i ushqejnë dhe i mbrojnë nga grabitqarët dhe kushtet e këqija atmosferike.



Fotografi e embrionit të pulës në vezë

Aktivitet

Thyej një vezë pule me kujdes. Analizo atë që sheh dhe përpiqu të gjesh pjesët e vezës të përshkruara më parë.

Hulumto për



.... ndërtimin e vezës te zvarranikët. Për çfarë dallojnë ato nga vezët e shpendëve?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Ku ndodh zhvillimi embrional te shpendët dhe zvarranikët?
2. Si duken vezët te zvarranikët?
3. Përshkruaj në cilën mënyrë inkubohen vezët e zvarranikëve dhe të shpendëve.
4. Numëro pjesët ndërtuese të vezës te shpendët.
5. Cili është funksioni i të verdhës së vezës?

Biologji interesante



Veza e strucit është padyshim veza më e madhe prej një kafshe që ekziston sot. Është e gjatë rreth 15–18 cm, ndërsa e gjerë rreth 13 cm. Peshon midis 1,4 dhe 2 kilogramë (gjë që është e barabartë me rreth 24 vezë pule). Edhe pse është më e madhja në kuptimin absolut, ajo është faktikisht veza më e vogël në raport me madhësinë e trupit të nënës (vetëm 1–2 % e peshës së strucit).



Shpendët më të vegjël në botë – kolibrat, lëshojnë edhe vezët më të vogla. Veza e kolibrit të bletës është me madhësinë e një kokrrë bizeleje ose kafeje, dhe peshon vetëm rreth 0,5 gramë. Edhe pse është e imët, për kolibrin femër kjo vezë është një sfidë e madh, pasi përfaqëson rreth 10–15 % të peshës së saj trupore.



2.15 Zhvillimi embrional te gjitarët

Aktiviteti hyrës

Çfarë lloj fekondimi është i pranishëm te gjitarët?
Ku ndodh zhvillimi i embrionit te gjitarët?

Zhvillimi embrional te gjitarët është proces që fillon me fekondimin e brendshëm të qelizës vezë dhe përfundon me lindjen e të voglit.

Te numri më i madh i gjitarëve (gjitarët placentalë) ky zhvillim ndodh në brendësi të trupit të nënës, në një organ të veçantë të quajtur mitër. Pas fekondimit, embrioni zbret në mitër dhe ngjitet në murin e mitrës. Krijohet një organ i përkohshëm – placenta, prej së cilës përmes kordonit këthizor embrioni merr ushqim dhe oksigjen.

Kohëzgjatja e zhvillimit embrional varet nga lloji, andaj te gjitarë të ndryshëm është e ndryshme. Zhvillimin embrional më të gjatë e kanë elefantët – prej 18 deri në 22 muaj. Zhvillimin embrional më të shkurtër e ka miu i shtëpisë (rreth 20 ditë).

Numri i embrioneve në një shtatzëni ndryshon te gjitarë të ndryshëm. Te kafshët e mëdha zakonisht lindin një deri në dy të vegjël, por te shumica e gjitarëve mund të lindin më shumë të vegjël përnjëherë. Lindja e më shumë të vegjëlve zakonisht do të thotë zhvillim embrional më i shkurtër në mitrën e nënës.

Te lloje të ndryshme gjitarësh, të vegjlit lindin me shkallë të ndryshme të gatishmërisë për jetë të pavarur. Kështu, te grabitqarët – macet, ujqërit, arinjtë dhe të ngjashëm, të vegjlit lindin të verbër dhe të paaftë për të jetuar pa kujdesin e vazhdueshëm të nënave. Për dallim prej tyre, të vegjlit e antilopave dhe zebrave duhet të ngrihen shpejt në këmbë dhe të vrapojnë, sepse nga kjo mund t'u varet jeta. Të vegjlit e balenave dhe delfinëve duhet të jenë të aftë për not menjëherë pas lindjes që të mund të dalin në sipërfaqen e ujit për të marrë frymë.

Te gjitarët, pas lindjes së të voglit, nëna e ushqen atë (i jep gjë) me qumësht amë që tajitet nga gjëndrat e qumështit. Prindërit kujdesen për të vegjlit e tyre në periudhën fillestare të jetës. Gjitarët e rinj rriten dhe zhvillohen derisa të bëhen të rritur dhe të pjekur seksualisht, të gatshëm për të krijuar jetë të re.



Këlysh i sapolindur me kordon këthizor të dukshëm me të cilin ka qenë i lidhur me placentën

Një mënyrë specifike zhvillimi ekziston te grupi i gjitarëve të quajtur marsupialë (gjitarët me qese), të cilët jetojnë në Australi me Oqeaninë dhe në Amerikën e Jugut. Në këtë grup bëjnë pjesë: kangurët, oposumët, vombatët, koalat e të tjerë. Te ata, ashtu si te gjitarët placentalë, fekondimi është i brendshëm dhe zhvillimi i embrionit fillon në mitrën e nënës. Mirëpo, për dallim nga gjitarët placentalë, te marsupialët zhvillimi embrional është i shkurtër sepse mitra nuk mund ta ushqejë embrionin për një kohë të gjatë pa placentë. I vogli lind si një „embrion i pazhvilluar mirë“.

Pas lindjes, ata zvarriten nëpër gëzofin e nënës deri te qesja e saj në bark. Në qese (xhep), i vogli është i mbrojtur nga ndryshimet e jashtme dhe grabitqarët, aty gjithashtu ndodhen edhe gjëndrat qumështore. I vogli kapet pas gjëndrës së qumështit dhe e përfundon zhvillimin e tij duke u ushqyer me qumësht.



Embrion i pazhvilluar mirë i kanguarit në qesen (xhepin) e nënës



I vogli i rritur në qesen (xhepin) e nënës së tij

Gjitarët më të vjetër nga pikëpamja evolucionare, sqepori (platypusi) dhe ekidna janë të vetmit gjitarë të cilët zhvillimi embrional përfundon në vezë jashtë trupit. Prandaj ata quhen gjitarë vezëpjellës. Ata pjellin vezë prej të cilave çelin të vegjlit. Më pas, ata i ushqejnë të vegjlit me qumësht, i cili si pika rrjedh nëpër gëzofin e tyre nga ana e barkut.



Gjitarë vezëpjellës: sqepori dhe ekidna

Aktivitet

Ndahuni në grupe të vogla ose në dyshe dhe zgjidhni një gjitar (për shembull: sqeporin, kangurin, elefantin, majmunin). Hulumtoni në internet për llojin e riprodhimit, mënyrën e fekondimit, zhvillimin e të voglit (embrionit), kohëzgjatjen e zhvillimit embrional, numrin dhe shkallën e zhvillimit të të vegjlit etj. Prezantoni hulumtimin tuaj para nxënësve të tjerë, dhe më pas së bashku nxirrni një përfundim për zhvillimin embrional të gjitarëve.

Hulumto për



.... zhvillimin embrional të kangurëve. Sa kohë zhvillohet i vogli në mitër dhe sa në qesen (xhepin) e nënës?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Ku zhvillohet embrioni pas fekondimit të numri më i madh i gjitarëve?
2. Çfarë zhvillimi embrional kanë të vegjlit të sqepori dhe ekidna?
3. Si zhvillohen të vegjlit e marsupialëve?
4. Pse nevojitet një periudhë zhvillimi më e gjatë, në mitër të gjitarët?
5. Cili është funksioni i placentës për zhvillimin e gjitarëve?

Biologji interesante



Placenta është një organ i përbashkët dhe përfaqëson lidhjen midis embrionit dhe nënës. Ajo sillet si një „parazit i dobishëm“. Placenta përdor gjenet e babait për të riformësuar biologjikisht enët e gjakut të nënës dhe për t'i zgjeruar ato me qëllim që të siguroj rrjedhjen maksimale të gjakut drejt foshnjës. Nëse kjo balancë prishet, mund të vijnë në jetë foshnja shumë të mëdha ose shumë të vogla.

Ndryshe nga shumica e gjitarëve tokësorë që lindin me kokë përpara (koka e para), balenat pothuajse gjithmonë lindin me bisht (nga prapa). Në këtë mënyrë, vrima e frymëmarrjes në kokë del e fundit me qëllim që të parandalohet që i vogli të thithë ujë e të mbytet derisa është ende në kanalin e lindjes. Menjëherë pas lindjes, nëna (e shpesh edhe „tetet“ – femra të tjera nga tufa) e shtynë të voglin drejt sipërfaqes së ujit për të marrë frymëmarrjen e tij të parë.

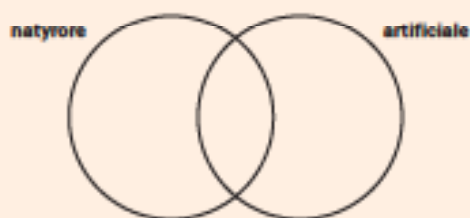
Pyetje për përsëritje të Temës 2

1. Shëno (S) për pohimin e saktë ose (J) për pohimin jo të saktë të deklaratat e mëposhtme për riprodhimin seksual dhe joseksual.

Deklaratë	S/J
1. Riprodhimi seksual mundëson kombinimin e informacionit gjenetik nga dy prindër.	
2. Riprodhimi joseksual rrjedh nga vetëm një prind dhe nuk krijon diversitet gjenetik.	
3. Riprodhimi seksual zakonisht çon në një rritje më të shpejtë të popullatës sesa riprodhimi joseksual.	
4. Riprodhimi joseksual shpesh përfshin procese siç janë ndarja qelizore, shartimi ose shumimi vegjetativ.	
5. Riprodhimi seksual është më ekonomik dhe kërkon më pak energji sesa riprodhimi joseksual.	
6. Riprodhimi seksual kontribuon në një shpërndarje dhe përhapje më të mirë në krahasim me riprodhimin joseksual.	

2. Krahaso mënyrën natyrore kundrejt asaj artificiale të riprodhimit vegjetativ sipas karakteristikave të dhëna dhe vendosi shkronjat në diagram. Cilat karakteristika të përbashkëta mund të veçohen?

- A – me pjesëmarrje aktive të njeriut
 B – pa pjesëmarrjen e njeriut
 C – me organe të ndryshuara (modifikuara)
 Ç – me teknika dhe procedura laboratorike
 D – pasardhësit janë identikë me prindin
 DH – prerje (shufra), shartim, kulturë indesh
 E – mënyrë e shpejtë e riprodhimit
 F – zbatim në bujqësi, pemëtari, hortikulturë



3. Plotëso vendet e zbrazëta në tabelë me informacione për mënyrat e ndryshme të riprodhimit vegjetativ me organe bimore ose ndryshimet (modifikime) e tyre, për shembull llojin e bimës me këtë lloj riprodhimi dhe një shpjegim të shkurtër të procesit.

Mënyra e riprodhimit vegjetativ (organi dhe origjina)	Shembull (cila bimë)	Shpjegim i procesit
		Bima mund të riprodhohet me kërcell (kërcelli pritët dhe mbillet në tokë ushqyese)
	qepa, hudhra	
rrënja		
rizoma ()		
		Bima mund të krijojë rrënjë dhe bimë të reja nga gjethet (me rrënjëzimin e gjethes)
	luleshtrydhja	

4. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Lulet që kanë thekë dhe pistil quhen _____. Rrethin e parë lulor e përbëjnë _____. Ata kanë ngjyrë _____ dhe kanë _____ funksioni. Rrethin e dytë e përbëjnë _____. Kur gjethet e mbështjellësit të lules (periantit) janë me një ngjyrë, mund të jenë _____ ose _____. Gjëndrat e nektarit ndodhen _____ dhe kanë rol gjatë _____.

5. Përgjigju pyetjeve të mëposhtme.

- Ku formohen qelizat seksuale mashkullore dhe ku ato femërore te bimët njëdhomëshe dhe dydhomëshe?
- Cili është roli i polenit në riprodhimin seksual të bimëve, ku formohet ai dhe si shpërndahet?
- Si është i ndërtuar pistili dhe cili është funksioni i secilës pjesë të tij?
- Sa vezëza (ovula) mund të ketë në një pistil dhe cila është rëndësia e tyre?

6. Shëno dhe emërto pjesët në figurë dhe shpjego procesin e paraqitur.



7. Cili është dallimi kryesor në ndërtimin e farës te një bimë monokotiledone dhe një bimë dikotiledone?

- Monokotiledonet kanë një kotiledon dhe u mungon indi ushqyes.
- Dikotiledonet kanë dy kotiledone dhe ind ushqyes shumë mirë të zhvilluar.
- Dikotiledonet kanë dy kotiledone dhe ind ushqyes të zhvilluar dobët ose u mungon fare.
- Monokotiledonet janë pa kotiledone dhe kanë ind ushqyes të zhvilluar.

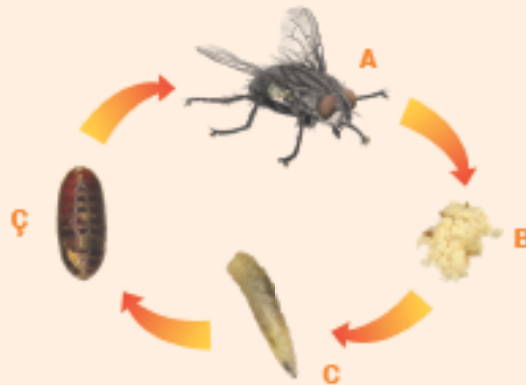
8. Rendit frutat e mëposhtme në kolonat përkatëse sipas karakteristikave të tyre.

mjedra | arra | fasulja | orizi | lajthia | manaferra | qershia | ananasi | rrepka | kumbulla | fiku | kajsia | gështenja | bizelja | gruri | elbi | bishtaja | pjeshka | vishnja | soja | lakra | ulliri

Fryt i thjeshtë mishtor (i lëngshëm)	Fryt i thjeshtë i thatë që hapet (plasës)	Fryt i thatë që nuk hapet (joplasës)	Fryt i përbërë

9. Jep shembuj të vetëshpërndarjes të bimët duke shpjeguar rëndësinë e ndërtimit dhe llojin e frytit.
10. Pse është e rëndësishme shpërndarja e farës dhe shpjegoni se si lidhet ndërtimi i frytit ose farës me mënyrën e shpërndarjes?
11. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.
- Nëse në tokë nuk ka lagështi të mjaftueshme, atëherë fara _____.
 - Nëse në mjedis ka tepër ujë dhe nuk ka oksigjen, fara _____.
 - Temperatura e ulët ndikon në frymëmarrje, gjë që do të reflektohet në sasinë e energjisë dhe fara _____.
 - Prania e ujit në farë aktivizon _____.
 - Kur nuk ka zbërthim të lëndëve rezervë në farë, atëherë nuk ka ushqim të mjaftueshëm për _____.
12. Cili është avantazhi i riprodhimit joseksual?
- Diversitet i madh gjenetik
 - Krijimi i shpejtë i pasardhësve
 - Nevojiten dy prindër
 - Pasardhësi është i ndryshëm nga prindi
13. Përgjigju pyetjeve.
- Cilat qeliza seksuale marrin pjesë në riprodhimin seksual?
 - Cila mënyrë e riprodhimit siguron stabilitet më afatgjatë të një lloji?
Arsyeto pse.
 - Shpjego pse riprodhimi seksual të kafshët, si për shembull macja ose shqiponja, mundëson diversitet më të madh të pasardhësve.
14. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.
- Sipas asaj se ku _____ gametat mashkullore dhe femërore, dallohen dy tipa fekondimi (pllenimi): fekondimi i jashtëm dhe fekondimi i _____.
- Fekondimi i jashtëm më së shpeshti është i lidhur me mjedisin _____, pasi spermatozoidet mund të notojnë dhe të arrijnë deri te _____. Fekondimi i jashtëm është veçanërisht i shpeshtë te kafshët ujore, sidomos te rruazorët që kanë mënyrë jetese të përfurcuar si _____, por edhe te format e lira si _____.
15. Rendit kafshët e përmendura në vendin e duhur në tabelë.
- trofta | shqiponja | iriqi | sfungjeri | bretkosa | iriqi i detit | lakuriqi | natës | balena | krapi | salamandra | pëllumbi | luani | hardhuca | shimpanzeja | guaska | breshka
- | Fekondim i jashtëm | Fekondim i brendshëm |
|--------------------|----------------------|
| | |
16. Në akuarium je tu mbajt peshq, ndërsa në oborr mban një qen si kafshë shtëpiake. Përgjigju.
- Çfarë lloj fekondimi ka të secila nga këto kafshë?
 - Shpjego pse ky lloj fekondimi është i përshtatshëm për mjedisin ku ato jetojnë.

17. Shiko figurën në të cilën është paraqitur cikli jetësor i mizës.



- Çfarë lloji i zhvillimit është karakteristik për mizat?
 - Si quhen stadiet zhvillimore të shënuara me shkronja në figurë.
 - Çfarë ndodh me organet e kafshës në fazën e shënuar me shkronjën Ç?
 - Për çfarë mund të dallohen individët e fazave A dhe C?
 - Pse quhet kështu ky lloj zhvillimi?
18. Cili lloj zhvillimi te kurrizorët është më i suksesshëm për zvogëlimin e konkurrencës për ushqim – me metamorfozë jo të plotë apo me metamorfozë të plotë?
19. Bëj një krahasim të zhvillimit të embrionit te shpendët dhe te lopa. Shpjego çfarë avantazhi ka zhvillimi në brendësi (mitër) të lopës.
20. Cilat janë shanset për mbijetesë të pasardhësve të peshkut, në krahasim me këlyshët e vegjël të qenit? Shpjego/arsyeto përgjigjen tënde.
21. Krahaso zhvillimin indirekt te bretkosa dhe zhvillimin direkt te shpendët. Pse bretkosa lëshon shumë vezë? Si kujdeset dallëndyshja për të vegjlit e saj dhe si kujdeset bretkosa?
22. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.
- Lëvozhga e vezëve te zvarranikët është _____ dhe dallon nga lëvozhga e vezëve të shpendëve e cila është _____ dhe e ndërtuar kryesisht nga _____. Nën lëvozhgën e vezëve të shpendëve shtrihen _____ membrana, njëra mbështetet te lëvozhga, kurse tjetra te _____. E bardha e vezës është burimi kryesor i _____ dhe _____ për embrionin. _____ është „depoja” kryesore e ushqimit, e pasur me yndyra, vitamina dhe minerale të cilat janë të domosdoshme për energji dhe rritjen e të voglit.
23. Shpjego mënyrën specifike të zhvillimit te grupi i gjitarëve të quajtur strajcorë (gjitarët me qese).

Riprodhimi dhe zhvillimi te njeriu

Magjia e krijimit: Si fillon historia jonë?

Kjo temë eksploron rrugën e krijimit të njeriut – nga ngjizja deri te një organizëm kompleks.

Gjithçka fillon me pjekurinë e sistemit riprodhues në pubertet dhe me aktin e fekondimit, me të cilin vendosen themelet e organizmit të ri. Përmes fazave të zhvillimit embrional dhe fetal, një qelizë e vetme transformohet në një organizëm kompleks i gatshëm për botën e jashtme.

Megjithatë, tema nuk shqyrton vetëm biologjinë – ajo thekson rëndësinë e sjelljes së pjekur dhe të përgjegjshme. Planifikimi i familjes dhe mbrojtja nga sëmundjet seksualisht të transmetueshme paraqiten si elemente kyçe për ruajtjen e shëndetit dhe menaxhimin e ndërgjegjshëm të së ardhmes sonë.

Në këtë temë do të zbuloni se si një qelizë e vetme zhvillohet në një qenie aq të përsosur siq është njeriu.

- Organet seksuale mashkullore dhe femërore
- Marrëdhënia seksuale, fekondimi te njeriu
- Zhvillimi embrional dhe postembrional/ Zhvillimi fetal
- Shtatzënia dhe lindja

- Cikli jetësor i njeriut
- Kontracepsioni
- Sëmundjet seksualisht të transmetueshme
- Planifikimi i familjes
- Popullsia – problemet e rritjes së popullsisë



Në këtë temë do të mësosh:

1. të përshkruash sistemin riprodhues mashkullor dhe femëror të njeriu, ndërtimin dhe funksionin e tij gjatë riprodhimit seksual, përfitimin e individëve të rinj dhe vazhdimësinë e llojit njerëzor;
2. të identifikosh fazat e ciklit jetësor të njeriut dhe të dallos ndryshimet që vërehen të njeriu në secilën fazë të veçantë;
3. të ndërlihdësh kontracepsionin me planifikimin e familjes, mbrojtjen nga sëmundjet seksuale të transmetueshme dhe shtatzëninë e padëshiruar, si dhe të përmbledhësh se çdo njeri ka dhe duhet t'i njohë të drejtat e veta seksuale dhe riprodhuese;
4. të shpjegosh se shkalla e lindshmërisë (natalitetit) dhe e vdekshmërisë (mortalitetit) ndikojnë në madhësinë e popullatës, ndërsa popullata njerëzore tregon një trend të rritjes eksponenciale.

3.1 Sistemi riprodhues te njeriu

Aktiviteti hyrës

Si e vazhdojnë individët llojin e tyre?

Çfarë mënyrash të riprodhimit ekzistojnë te bimët dhe kafshët? Cili është ndryshimi mes tyre?

Cila mënyrë e riprodhimit është më e avancuar nga pikëpamja evolutive?

Sistemi riprodhues (seksual) përbëhet nga organe, funksioni bazë i të cilave është **riprodhimi** (shumimi) i organizmit dhe fitimi i individëve të rinj, përkatësisht pasardhësve. Sistemi riprodhues është i ndryshëm te gjinia mashkullore dhe ajo femërore dhe është i përshtatur për fekundim dhe zhvillim të brendshëm të embrionit. Organet riprodhuese te njerëzit janë të vendosura në pjesën e poshtme të zgavrës së barkut (abdominale), në hapësirën e legenit, dhe mund të grupohen në organe dhe gjëndra gjenitale (seksuale) të jashtme dhe të brendshme.

Sistemi riprodhues mashkullor

Sistemi riprodhues mashkullor përbëhet nga organet gjenitale të brendshme: testikujt (testiset), mbitestikujt (epididimet), kanalet e farës (farëpërçuesit), prostata dhe kanali i urinës (uretra); dhe organet gjenitale të jashtme: penisi dhe skrotumi.

Testikujt (testiset) janë organe çift që kanë rol të dyfishtë. Në to krijohen qelizat seksuale mashkullore – **gametat** dhe tajitet hormoni seksual mashkullor – testosteroni. Kanë formë vezake dhe janë të vendosur në një qese të veçantë lëkurore – **skrotum**, jashtë trupit. Brendësia e testikujve është e ndërtuar nga kanale të shumta të vogla në të cilat krijohen gametat mashkullore – **spermatozoidet**. Në to, çdo ditë krijohen miliona spermatozoide të cilat fillimisht janë qeliza seksuale të papjekura.

Nga brendësia e çdo testikuli vazhdojnë kanale që i përcjellin spermatozoidet në **epididime**. Këtu qelizat seksuale pihen dhe bëhen të lëvizshme. Nga çdo epididimë del nga një **kanal i farës (farëpërçuesit)**, i cili shtrihet përmes zgavrës së barkut dhe bashkohet me uretrën (kanalin e urinës). Gjatë rrugëtimit, kanali i farës kalon nëpër prostatë.

Prostata është një organ që ndodhet nën fshikëzën e urinës dhe në të krijohet një pjesë e lëngut seminal (spermës). Lëngu seminal shërben si një mjedis përmes të cilit spermatozoidet lëvizin më lehtë. Pjesa më e madhe e lëngut seminal krijohet në **fshikëzat seminale** që ndodhen në afërsi të prostatës. Ato tajitin edhe sheqerna (fruktozë), e cila u siguron spermatozoideve energji për të lëvizur.

Përzierja e lëngut seminal dhe spermatozoideve nxirret jashtë trupit përmes **uretrës**. Te meshkujt, uretra është kanal i përbashkët përcjellës si për sistemin riprodhues, ashtu edhe për atë ekskretues.

Pjesa më e madhe e kanalit të urinës (uretrës) është e vendosur në **penis**. Penisi paraqet organ gjenital të jashtëm, i ndërtuar nga ind sfungjor i pasur me enë gjaku dhe hapësira që

mbushen me gjak. Kur në hapësira nuk ka gjak, penisi është i lëshuar. Në fazën e ereksionit (ngurtësimi), hapësirat mbushen me gjak dhe penisi zmadhohet.

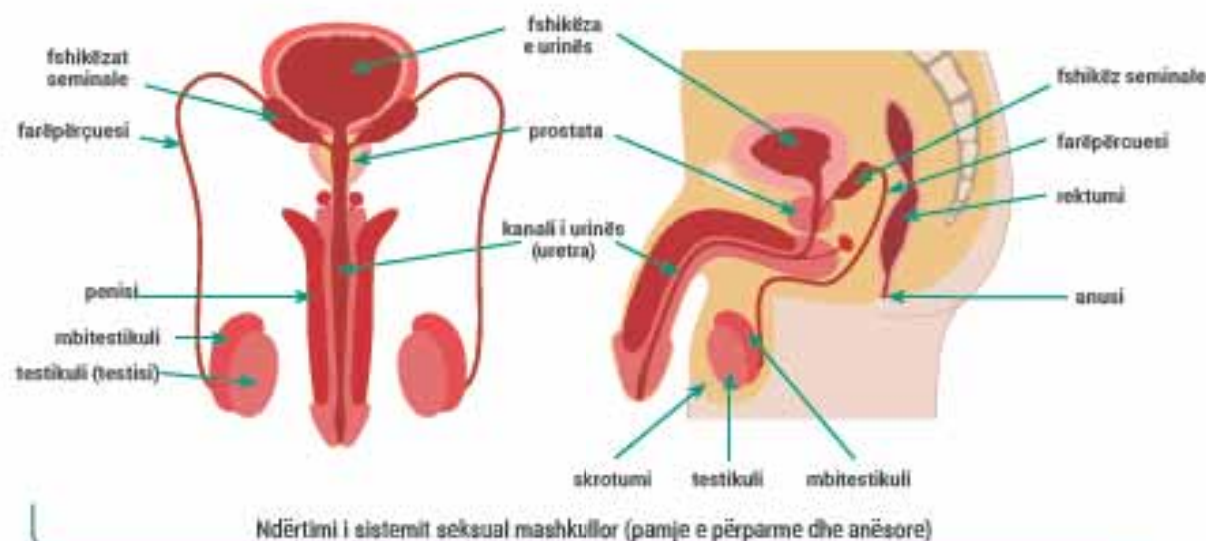


Tabela: Funksioni i organeve gjinitale mashkullore

Organi gjinital mashkullor	Funksioni
Testikuli	Krijimi i spermatozoideve dhe hormoneve seksuale mashkullore
Mbitestikuli	Pjekja e spermatozoideve
Farëpërçuesi	Transportimi i spermatozoideve deri te uretra
Prostata	Krijimi i lëngut seminal
Fshikëzat seminale	Krijimi i lëngut seminal
Uretra (kanali urinar)	Përcjellja e spermatozoideve jashtë trupit
Penisi	Përcjellja dhe nxjerrja e spermatozoideve dhe urinës
Skrotumi	Mbrojtja e testikujve

Sistemi riprodhues femëror

Sistemi riprodhues femëror përbëhet nga organet e brendshme seksuale: vezoret, vezëpërçuesit (tubat e fallopit), mitra dhe vagina. Organet e jashtme janë buzët e vogla dhe të mëdha si dhe pjesa e ndjeshme, e quajtur klitoris.

Vezoret janë organe seksuale femërore me pamje, formë dhe madhësi të bajames. Edhe vezoret kanë rol të dyfishtë: të krijojnë qelizat seksuale femërore –qelizat vezë dhe të tajisin hormone seksuale (estrogjenin dhe progesteronin). Ato janë organe çift dhe ndodhen në pjesën e poshtme të zgavrës së barkut.

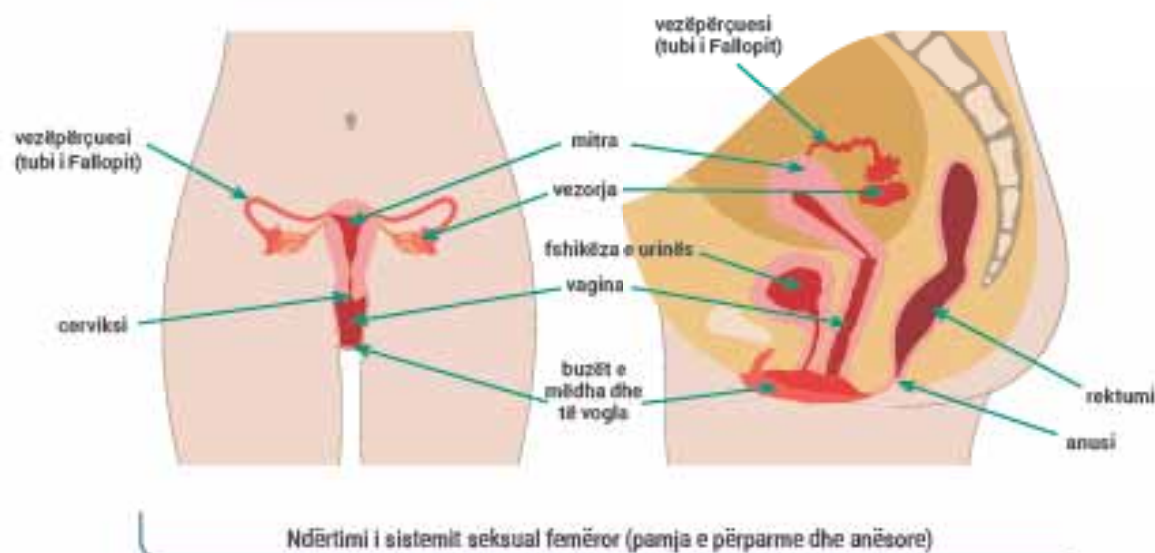
Në brendësi të vezoreve, nën veprimin e hormoneve të hipofizës, stimulohet pjekja dhe lirimi i gametave femërore – **qelizave vezë**. Qelizat vezë formohen në të ashtuquajturat folikula, ku ndodh procesi i pjekjes së tyre. Që para lindjes, vezoret përmbajnë nga 1 deri në 2 milionë qeliza vezë të papjekura. Ato qëndrojnë në qetësi deri në pubertet, kur numri i tyre reduktohet në rreth 300 deri në 400 mijë.

Vezëpërçuesit (tubat e Fallopit) janë kanale muskulore me gjatësi prej 12 cm. Fundi i lirë i vezëpërçuesit ka zgjatime në formë fshikëzash dhe ndodhet në afërsi të vezores, ndërsa fundi tjetër lidhet me mitrën. Kur qeliza vezë del nga vezorja, zgjatimet si fshikëza e kapin dhe e përcjellin atë përmes vezëpërçuesit. Muri i brendshëm i vezëpërçuesit është i veshur me qerpikë mikroskopikë (cilie) që mundësojnë bartjen e qelizës vezë deri në mitër. Fekondimi i qelizës vezë zakonisht ndodh në vezëpërçues, më saktësisht në të tretën e tij të parë.

Mitra është një organ muskular i vendosur thellë në zgavrën e legenit dhe ka formën e një dardhe të përmbysur. Ajo lidhet me vezëpërçuesit, përmes të cilëve qeliza vezë mbërrin në brendësinë e saj. Gjatë shtatzënisë, në mitër zhvillohet fetus (foshnja në zhvillim). Muri i brendshëm i mitrës përbëhet nga një lloj i veçantë epiteli i quajtur endometrium, në të cilin mbillet (implantohet) qeliza vezë e fekunduar ose, nëse ajo nuk fekondohet, nxirret jashtë përmes menstruacioneve.

Pjesa e poshtme e mitrës ngushtohet dhe formon **qafën e mitrës** (cerviksin). Pas saj vazhdon kanali i lindjes – **vagina**, që hapet drejt mjedisit të jashtëm. Vagina ka për rol pranimin e spermatozoideve gjatë aktit seksual.

Buzët e mëdha dhe të vogla janë pjesë e organeve të jashtme riprodhuese femërore, funksioni i të cilave është të mbrojnë brendësinë e vaginës nga ndikimet e jashtme. Klitorisi është një organ i vogël, shumë i ndjeshëm, i vendosur në pjesën e përparme midis buzëve të vogla. Ai është i pajisur me shumë mbaresa nervore dhe ka një rol të rëndësishëm gjatë marrëdhënies seksuale.



Ndërtimi i sistemit seksual femëror (pamja e përparme dhe anësore)

Tabela: Funksioni i organeve gjenitale femërore

Organi gjenital femëror	Funksioni
Vezorja	Krijimi i qelizave vezë dhe i hormoneve seksuale femërore
Vezëpërçuesi	Bartja e qelizave vezë nga vezoret deri në mitër; vendi ku ndodh fekondimi (plehërimi) i qelizës vezë
Mitra	Zhvillimi i fetusit
Vagina	Vendi për futjen e spermatozoideve

Aktivitet

Rruga e spermatozoidit dhe e qelizës vezë

Nga mësuesi do të marrësh shigjeta kartoni, kartela me organe riprodhuese (vezore, vezëpërçues, mitër, vaginë, testikul, mbitestikul, kanal i farës, kanal i urinës) dhe një fletë të madhe letre.

Vendosi kartelat me organet seksuale mashkullore dhe femërore, kurse me shigjetat shëno rrugën nëpër të cilën lëvizin spermatozoidet dhe qeliza vezë. Përshkruaj radhitjen e organeve në sistemin riprodhues, rrugën që kalojnë gametat dhe funksionin e secilit organ.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Numëroi organet seksuale mashkullore dhe femërore.
2. Bëj një krahasim midis testikujve dhe vezoreve.
3. Ku krijohen gametat mashkullore e ku ato femërore dhe si quhen ato?
4. Cili është roli i kanalit të urinës te meshkujt?
5. Çfarë funksioni ka mitra?

Hulumto për



... faktin nëse në testikuj dhe vezore krijohen hormone seksuale të gjinisë së kundërt dhe cili është roli i tyre?

Biologji interesante



Temperatura e testikujve është rreth 2–3 °C më e ulët se temperatura trupore, gjë që është e domosdoshme për krijimin e spermatozoideve. Prandaj ata ndodhen jashtë trupit.

Te meshkujt e pjekur seksualisht spermatozoidet krijohen vazhdimisht. Një burrë mesatar prodhon rreth 1 500 spermatozoide çdo sekondë, që do të thotë mbi 100 milionë në ditë.

Për dallim nga burrat, gratë lindin me të gjitha qelizat vezë që do t'i kenë ndonjëherë (rreth 1 deri në 2 milionë). Deri në pubertet, ky numër zvogëlohet në rreth 300 000, dhe vetëm rreth 400–500 prej tyre do të lirohen gjatë jetës.

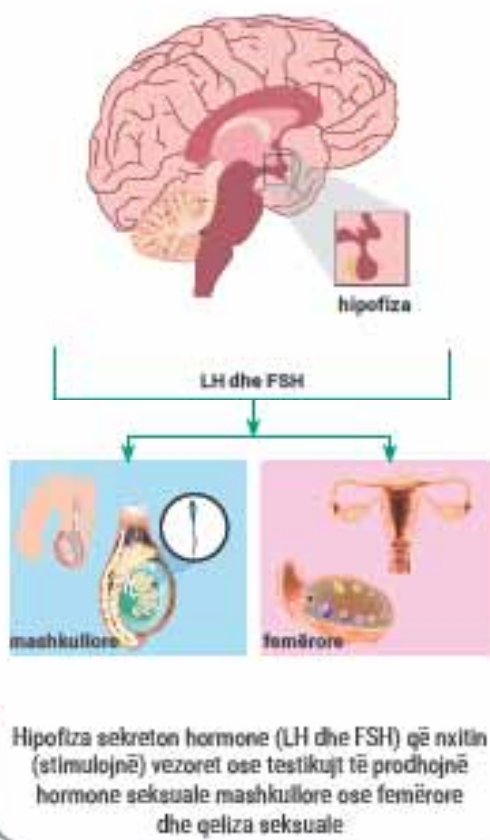
3.2 Pjekuria seksuale e njerëzve

Aktiviteti hyrës

Diskutoni se çfarë do të thotë pjekuri seksuale? Si mendoni, në cilën periudhë të jetës arrihet pjekuria seksuale? Si quhen qelizat seksuale mashkullore dhe femërore?

Organet seksuale mashkullore dhe femërore përcaktojnë **karakteristikat primare seksuale** te njerëzit. Ato përcaktojnë gjininë e individit. Rritja dhe zhvillimi i djemve dhe i vajzave është përafërsisht i njëjtë deri rreth moshës dhjetëvjeçare. Në këtë moshë, njerëzit hyjnë në pubertet. **Puberteti** është një fazë e jetës së njerëzve në të cilën djemtë dhe vajzat arrijnë pjekurinë seksuale dhe bëhen të aftë për riprodhim.

Pjekuria seksuale stimulohet nga materie të veçanta të quajtura hormone. **Hormonet** janë materie aktive që krijohen në sasi shumë të vogla, në gjëndrat me tajtje të brendshme, dhe sekretohen direkt në gjak. Hipofiza (gjëndër e vendosur në tru) fillon të lirojë hormone (LH – lutenizues dhe FSH – folikulostimulues) të cilët nxisin vezoret (te vajzat) ose testikujt (te djemtë) të prodhojnë hormone seksuale mashkullore ose femërore (testosteron ose estrogjen). Nën veprimin e hormoneve seksuale, te djemtë dhe vajzat shfaqen edhe **karakteristikat sekondare seksuale**. Që nga ai moment fillon funksionimi i sistemeve riprodhuese të meshkujve dhe femrave, gjegjësisht fillon krijimi i qelizave vezë dhe i spermatozoideve.



Cikli menstrual – krijimi i qelizës vezë së pjekur

Qelizat vezë janë qelizat seksuale femërore (gametat). Kanë formë të rrumbullakët. Ato janë qelizat më të mëdha në trupin e njeriut. Në brendësinë e tyre gjendet citoplazma e pasur me lëndë ushqyese që i ndihmojnë embrionit në fazat më të hershme të zhvillimit.

Edhe pse vezoret te vajzat i përmbajnë të gjitha qelizat vezë potenciale, ato nuk fillojnë të piquen deri në pubertet. Te vajzat në pubertet vjen deri te shfaqja e gjakderdhjes mujore ose menstruacioneve. Mirëpo, menstruacioni është vetëm një pjesë e një procesi ciklik të quajtur

cikli menstrual. **Cikli menstrual** përfshin një sërë ndryshimesh mujore në trupin e femrës (ndryshime në vezore, mitër dhe hormone) me çka krijohet një qelizë vezë e pjekur dhe trupi përgatitet për një shtatzëni potenciale.

Kohëzgjatja e ciklit menstrual është e ndryshme, por mesatarisht zgjat 28 ditë, ku dita e parë shënon fillimin e gjakderdhjes (menstruacionit). Çdo grua është e ndryshme dhe cikli menstrual mund të variojë (ndryshojë) te individë të ndryshëm. Me kalimin e kohës, vendoset një cikël menstrual i qëndrueshëm dhe i rregullt.

Cikli menstrual mund të ndahet në 4 faza.

- **Faza e parë – Faza menstruale** (nga dita e 1–rë deri në të 5–tën)

Dita e parë e gjakderdhjes shënon fillimin e ciklit menstrual. Në këtë periudhë, endometrium-i (muri i brendshëm i mitrës) shpërbëhet dhe nxirret jashtë përmes gjakderdhjes sepse nuk ka ndodhur fekondimi i qelizës vezë.

- **Faza e dytë – Faza folikulare** (nga dita e 1–rë deri në të 14–tën, paralelisht me fazën menstruale)

Gjatë kësaj faze rritet sekretimi i FSH (hormonit folikulo–stimulues) nga hipofiza. Nën veprimin e tij fillon të stimulohet fuqishëm rritja dhe pjekja e folikulave në vezore. Zakonisht piqet një folikul në vezore dhe ai njihet si **folikuli i Grafit**. Ai sekretion **estrogjen**, prandaj niveli i këtij hormoni në gjak fillon të rritet. Estrogjeni e rinovon dhe e trash endometrium-in, duke e përgatitur atë për pranimin e mundshëm të një qelize vezë të fekonduar. Niveli i lartë i estrogjenit jep sinjal për sekretimin e shtuar të LH (hormonit luteinizues) nga hipofiza.

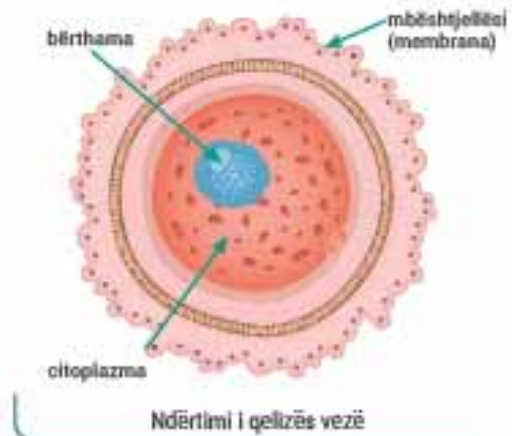
- **Faza e tretë – Ovulacioni** (dita e katërmëdhjetë e ciklit)

Niveli i lartë i LH shkakton plasjen e folikut të Grafit dhe lirim të qelizës vezë së pjekur nga vezorja. Lirimi i qelizës vezë së pjekur quhet **ovulacion** dhe zgjat vetëm një ditë (rreth ditës së 14–të). Pas ovulacionit, qeliza vezë vazhdon të lëvizë nëpër vezëpërçues (tubi i fallopit). Nëse takohet me një spermatozoid, ajo mund të fekondohet.

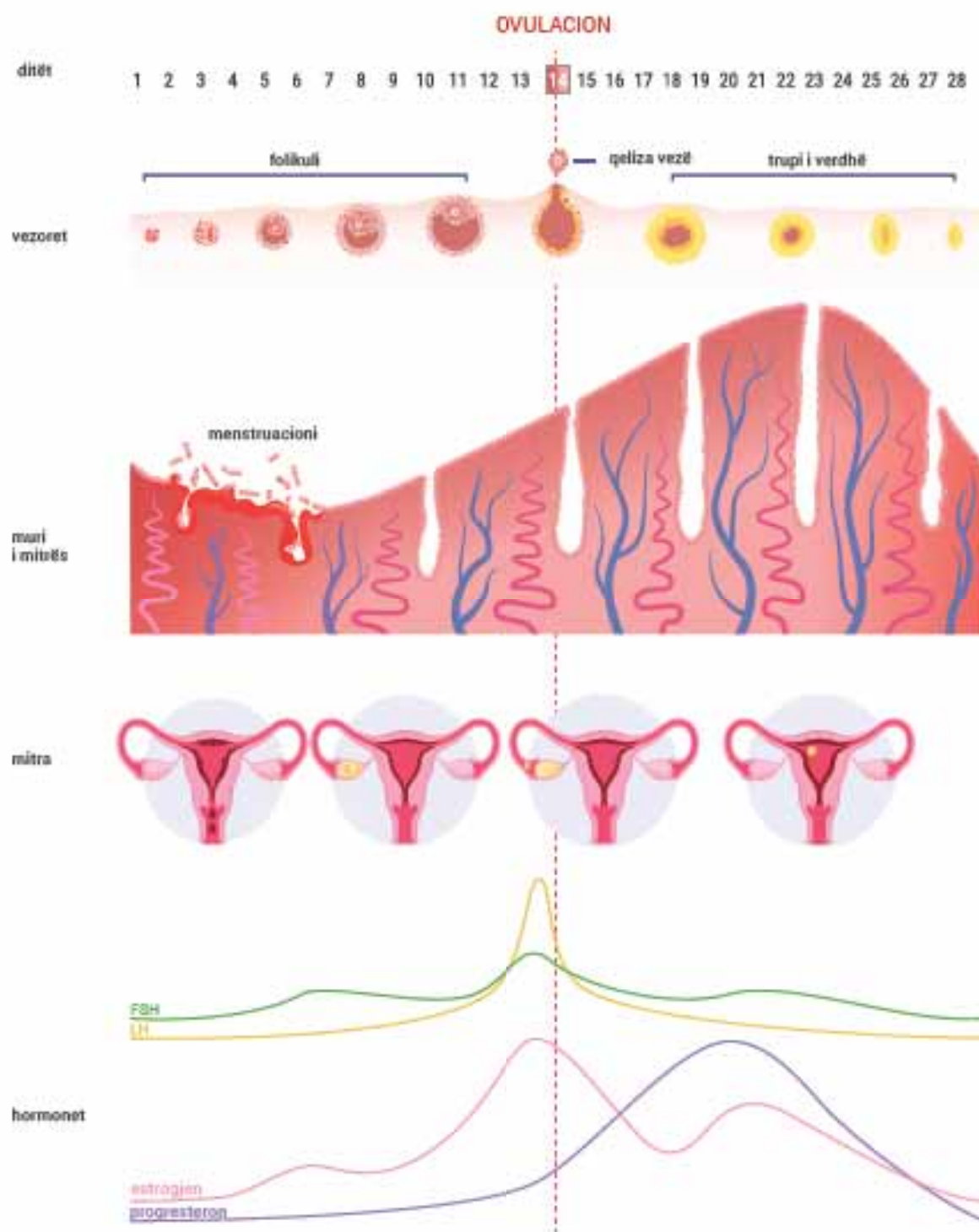
- **Faza e katërt – Faza luteale ose faza e formimit të trupit të verdhë** (nga dita e 15–të deri në të 28–tën)

Pas ovulacionit, mbetja e folikut të Grafit shndërrohet në një strukturë të quajtur **trupi i verdhë** (corpus luteum). Trupi i verdhë fillon të sekretojë sasi të mëdha **progesteroni** dhe sasi më të vogla estrogjeni. Progesteroni e stabilizon dhe e trash edhe më tej endometrium-in, duke krijuar kushte ideale nëse vjen deri te fekondimi dhe implantimi (folezimi) i qelizës vezë së fekonduar.

Nëse qeliza vezë nuk fekondohet (pllenohet), trupi i verdhë shpërbëhet gradualisht, e me këtë ulët edhe sasia e estrogjenit dhe progesteronit në gjak. Ulja e progesteronit dhe estrogjenit është sinjal se endometrium-i nuk mund të mbahet më dhe fillon largimi i tij përmes gjakderdhjes (menstruacionit). Qeliza vezë gjithashtu zbërthehet dhe nxirret jashtë bashkë me endometrium-in.



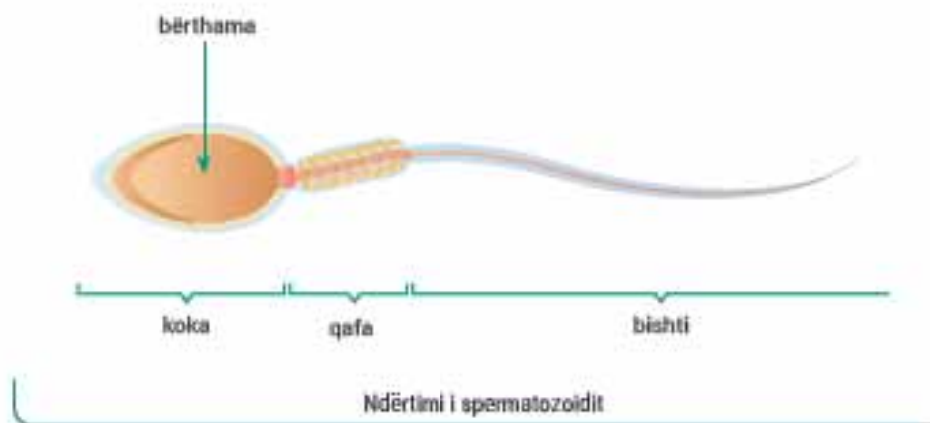
Nëse ndodh shtatzënia, niveli i estrogenit dhe progesteronit rritet ndjeshëm dhe mbetet i lartë gjatë gjithë shtatzënisë për të mbajtur dhe mbështetur zhvillimin e fetusit.



Paragjije skematike e ndryshimeve në vezore, në murin e mitrës dhe e sasive të hormoneve të hipofizës (LH dhe FSH) dhe hormoneve të vezoreve (estrogenit dhe progesteronit) gjatë ciklit menstrual

Krijimi i spermatozoideve të pjekura

Spermatozoidet janë qelizat seksuale mashkullore. Ato janë qeliza të specializuara që kanë një formë karakteristike të zgjatur me kokë të theksuar qartë dhe bisht të gjatë që u mundëson lëvizjen aktive. Në kokë është e vendosur bërthama me materialin gjenetik. Kanë sasi të vogël të citoplazmës. Falë lëvizshmërisë së tyre, spermatozoidet mund ta gjejnë dhe ta fekundojnë qelizën vezë.

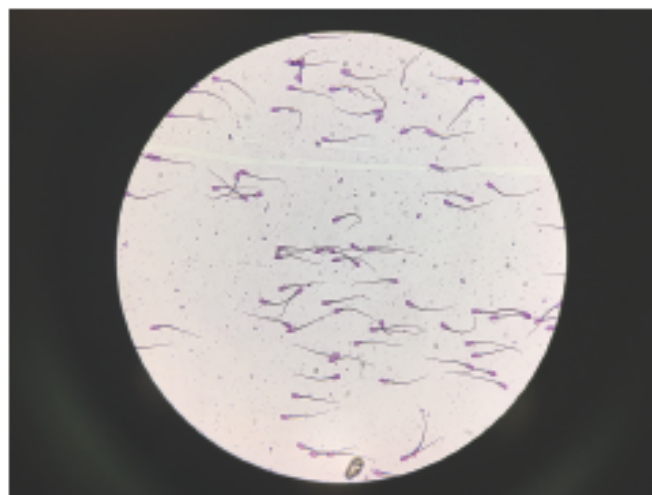


Për dallim nga vajzat, të cilat që nga lindja kanë një numër të madh folikulash në vezore, te djemtë, spermatozoidet fillojnë të krijohen vetëm në pubertet.

Spermatozoidet krijohen në kanalet seminale brenda testikujve nën veprimin e hormonit **testosteron** që prodhohet aty. Më tej, ato transportohen në mbitestikuj (epididime). Atje, gjatë 10–15 ditëve piqen, me ç'rast fitojnë aftësinë për lëvizje dhe fekondim. Spermatozoidet e pjekura dhe të lëvizshme depozitohen në një pjesë të veçantë të mbitestikulit ku qëndrojnë për disa javë.

Procesi i krijimit të një spermatozoidi të pjekur zgjat rreth 64 – 72 ditë. Meshkujt prodhojnë miliona gameta të reja çdo ditë dhe kjo vazhdon gjatë gjithë jetës.

Nëse në gjak nuk ka mjaftueshëm testosteron, procesi i krijimit të qelizave seksuale mashkullore bëhet më i ngadaltë ose çrregullohet. Kjo mund të shkaktojë numër të zvogëluar të spermatozoideve dhe probleme me pjellorinë (sterilitetin).



Spermatozoidet të para nën mikroskop me zmadhim 40x

Aktivitet

Shiko diagramin në të cilin është paraqitur trashësia e murit të mitrës gjatë ciklit menstrual dhe përgjigju pyetjeve:

- Kur trashet muri i mitrës?
- Kur hollohet muri i mitrës?
- Kur ndodhin menstruacionet?
- Si llogaritet numerikisht cikli menstrual?
- Kur lirohet qeliza vezë?
- Si duket mukoza e mitrës kur lirohet qeliza vezë?
- Sa zgjat cikli menstrual në diagramin e dhënë?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë ndodh me sistemin riprodhues mashkullor dhe femëror gjatë pubertetit?
2. Cilët hormone krijohen në vezore, e cilët në testikuj?
3. Nga cilat faza përbëhet cikli menstrual?
4. Çfarë paraqet folikula e Grafit?
5. Cili është roli i estrogjenit dhe i progesteronit në ciklin menstrual?
6. Në ç'mënyrë fillon krijimi i spermatozoideve në pubertet?

Hulumto për



... atë se si stresi, ushqyerja, aktiviteti fizik ose sëmundje të caktuara mund të ndikojnë në pjekjen dhe funksionin e qelizave seksuale.

Biologji interesante



Qeliza vezë është qeliza më e madhe në trupin e njeriut. Ajo ka një diametër prej rreth 0,1 mm. Nga ana tjetër, spermatozoidi është rreth 20 herë më i vogël se ajo. Madhësia e qelizës vezë vjen si pasojë e faktit se ajo duhet të përmbajë rezerva të lëndëve ushqyese për zhvillimin e embrionit derisa ai të ngjitet në murin e mitrës.

3.3 Fekondimi te njeriu

Aktiviteti hyrës

Çfarë ndodh me qelizën vezë pas ovulacionit?

Cila mënyrë e fekondimit është karakteristike për gjitarët dhe pse?

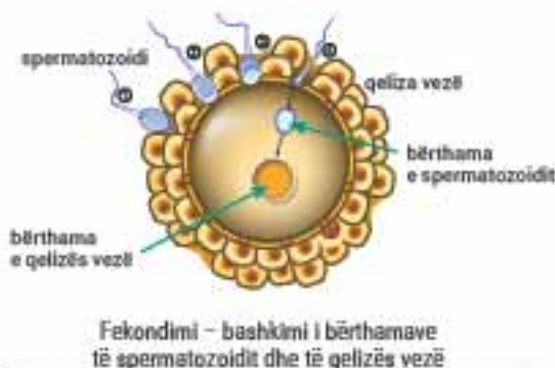
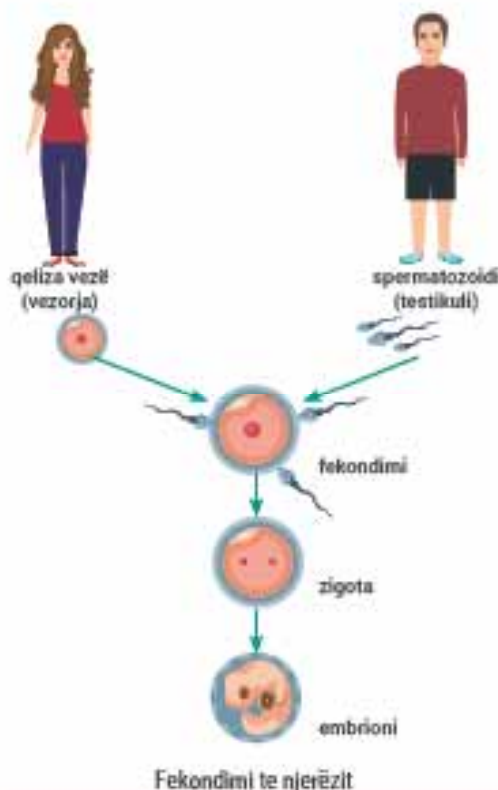
Ku zhvillohet individi i ri te gjitarët dhe cilat kushte janë të nevojshme për zhvillimin e tij?

Riprodhimi te njeriu paraqet një proces të ndërlikuar që fillon me marrëdhënien seksuale. Procesi gjatë të cilit sperma (përzierje e spermatozoideve dhe lëngut seminal) derdhet përmes penisit në trupin e gruas, quhet **ejakulim**. Gjatë kontaktit seksual, përkatësisht gjatë ejakulimit, në vaginën e gruas futen një numër i madh i spermatozoideve. Ata notojnë nëpër qafën e mitrës me ndihmën e flagjelëve të tyre, kalojnë nëpër mitër dhe hyjnë në vezëpërçues (tubin e Fallopit).

Nëse në vezëpërçues ka qelizë vezë të pjekur (pas ovulacionit), spermatozoidet mbledhen rreth saj dhe me ndihmën e enzimave e tretin mbështjellësin e saj. Nga numri i madh i spermatozoideve, vetëm njëri do të arrijë të depërtojë në citoplazmën e qelizës vezë dhe bërthama e spermatozoidit do të bashkohet me bërthamën e qelizës vezë. Duhet theksuar se vetëm koka e spermatozoidit ku gjendet bërthama depërton në brendësi të qelizës vezë, ndërsa qafa dhe bishti mbeten jashtë saj.

Procesi i bashkimit të bërthamës së spermatozoidit dhe bërthamës së qelizës vezë quhet **fekondim**. Me këtë rast fitohet zigota (qeliza vezë e fekunduar).

Pas ovulacionit, qeliza vezë e liruar mund të fekondohet në një periudhë prej rreth 24 orësh, ndërsa spermatozoidet mund të mbeten aktivë në trupin e gruas 3 deri në 5 ditë. Ekziston vetëm një periudhë e shkurtër prej rreth 4 ditësh çdo muaj, kur mund të vijë deri te fekondimi.



Gjatë fekondimit dhe formimit të zigotës, ndodh kombinimi i materialit gjenetik të spermatozoidit dhe qelizës vezë. Nga zigota fillon të zhvillohet një individ i ri, i cili do të ketë një kombinim unik të gjeneve të fituara nga të dy prindërit.



Zigota mbarë kombinimin e materialit gjenetik të prindërve



Mikrofotografi e qelizës vezë së fekonduar - zigotë me dy bërthama të dukshme

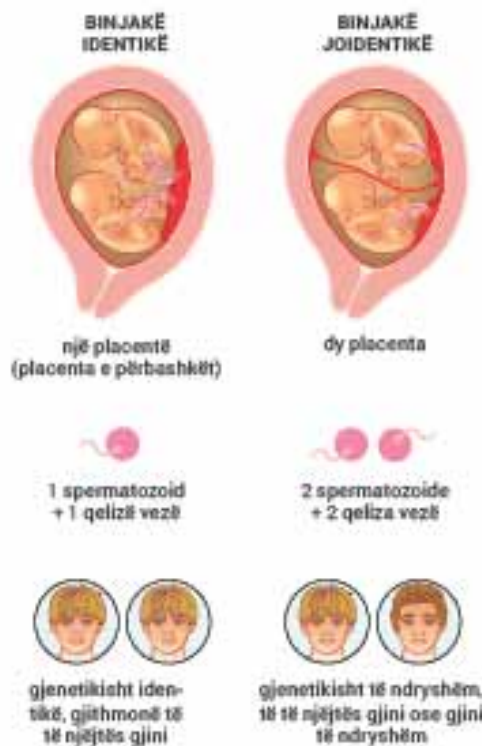
Binjakët

Te njeriu zakonisht fekondohet një qelizë vezë, nga e cila zhvillohet një individ. Por, ndonjëherë piqen dhe fekondohen dy ose më shumë qeliza vezë përafërsisht në të njëjtën kohë. Atëherë në mitër zhvillohen njëkohësisht më shumë individë, prandaj themi se formohen **binjakë**. Më së shpeshti zhvillohen dhe linden dy foshnja menjëherë (binjakë), por nganjëherë mund të linden trinjakë, katërnjakë, e shumë rrallë vjen deri te një shtatzëni shumëfoshnjore (shumëpjellore).

Dallojmë dy lloje binjakësh: binjakë identikë dhe joidentikë.

Binjakët identikë janë dy individë që zhvillohen nga një qelizë vezë e fekonduar nga një spermatozoid i vetëm. Zigota e përfutur në një fazë të hershme, ndahet në dy struktura të veçanta që vazhdojnë të zhvillohen ndaras. Prej tyre do të zhvillohen dy embrione që kanë gjenetikë identike dhe që gjithmonë i takojnë të të njëjtit seks (gjini). Binjakët identikë kanë garniturë të njëjtë gjenetike, prandaj fizikisht janë shumë të ngjashëm.

Binjakët joidentikë zhvillohen nga dy qeliza vezë të ndryshme të fekunduara nga dy spermatozoide. Kjo ndodh kur në vezore ka më shumë ovulime në të njëjtin cikël menstrual. Çdo qelizë vezë e fekonduar zhvillohet veçmas dhe formon embrion. Binjakët joidentikë mund të jenë të të njëjtit seks ose të seksit (gjinisë) të ndryshëm, pasi nuk kanë material të njëjtë gjenetik. Ata janë aq të ngjashëm sa ç'janë të ngjashëm edhe vëllezërit dhe motrat e tjerë që nuk janë binjakë.



Paraqitje skematike e zhvillimit të binjakëve

Aktivitet

Të ndarë në grupe të vogla, punoni një prezantim të shkurtër me titull „Udhëtimi i spermatozoidit“, në të cilin do ta paraqitni udhëtimin e spermatozoidit nga testikujt deri te qeliza vezë, fekondimin e saj në vezëpërçues, zbritjen e qelizës vezë të fekunduar në mitër dhe ngjitjen e saj në murin e mitrës. Pastaj bëni prezantimin para nxënësve dhe përmes diskutimit vërtetoni saktësinë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Si do ta shpjegosh nocionin fekondim? Ku ndodh ai?
2. Nëpër cilët organe riprodhuese femërore kalojnë spermatozoidet për të fekunduar qelizën vezë?
3. Çfarë paraqet zigota?
4. Si fitohen binjakët?
5. Cili është dallimi midis binjakëve identikë dhe joidentikë?

Hulumto për



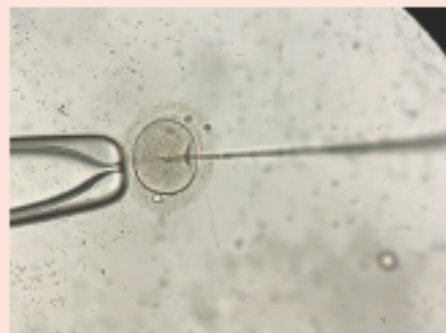
... atë se si qeliza vezë i tërheq spermatozoidet?

Biologji interesante



Rreth 500 milionë spermatozoide futen në vaginë, por vetëm një spermatozoid do ta fekundojë qelizën vezë. Spermatozoidët e tjerë do të ngordhin (vdesin). Spermatozoidët notojnë me lëvizje ritmike të bishtit. Në sistemin gjenital femëror ata duhet të përshkojnë një rrugë të gjatë rreth 15–20 cm, gjë që për ta paraqet një garë shumë të gjatë dhe të vështirë. Pengesa e parë është vagina, ku mjedisi është acid, pothuajse armiqësor, prandaj shumica e spermatozoidëve vdesin menjëherë. Zona tjetër është mitra, ku kontraksionet e saj i shtojnë ata përpara, por qelizat e bardha të gjakut i njohin si trupa të huaj dhe i sulmojnë. Më pas duhet të „vendosin“ nëse do të kthehen majtas apo djathtas dhe të zgjedhin vezëpërçuesin përkatës. Në fund, pasi të gjejnë vezën, ata shpërbëjnë të gjitha shtresat mbrojtëse rreth saj. Së fundi, vetëm një spermatozoid është fitues!

Fekondimi artificial është një procedurë mjekësore me të cilën ndihmohen çiftet që kanë vështirësi të kenë fëmijë në rrugë natyrale. Në këtë procedurë, qeliza vezë e gruas dhe spermatozoidi i burrit bashkohen jashtë trupit, në kushte laboratorike. Pasi të ndodhë fekondimi dhe të formohet embrioni, ai futet me kujdes në mitrën e gruas, ku vazhdon zhvillimin normal. Foshnja e parë e tillë në botë është Luiz Braun, e lindur në vitin 1978, ndërsa sot ajo është një person i rritur që ka fëmijët e saj të lindur në rrugë natyrale. Kjo tregon se foshnjat e përfituara me ndihmën e fekondimit artificial zhvillohen njëjloj si fëmijët e tjerë.



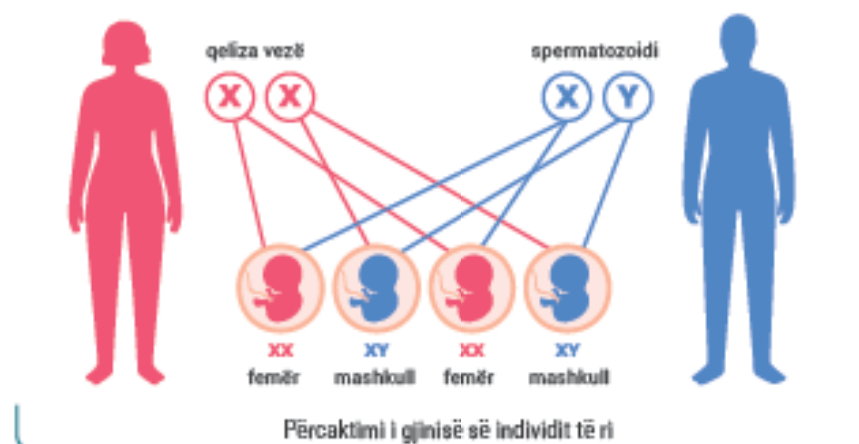
3.4 Zhvillimi embrional

Aktiviteti hyrës

Cilat qeliza marrin pjesë në krijimin e një organizmi të ri? Si quhet qeliza e parë që krijohet pas fekondimit? Si mund të zhvillohet një organizëm i tërë nga një qelizë e vetme?

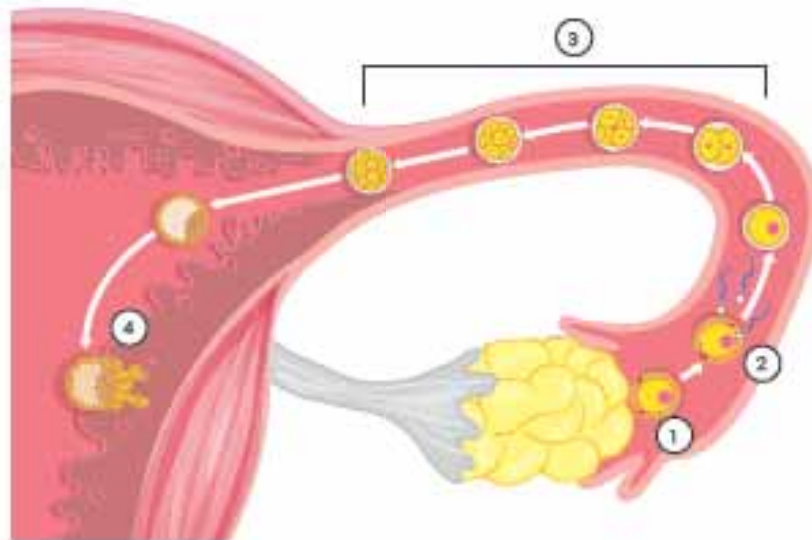
Çdo qelizë seksuale te njerëzit (qeliza vezë ose spermatozoidi) mbart në bërthamën e saj nga 23 kromozome, sa gjysma e numrit të kromozomeve që kanë qelizat e tjera (trupore) te njerëzit. Me bashkimin e tyre (fekondimin) fitohet zigota me 46 kromozome (23 nga spermatozoidi dhe 23 nga qeliza vezë).

Këto 46 kromozome janë të renditura në 23 çifte. Prej tyre, 22 çifte quhen **kromozome trupore** (autosome), ndërsa kromozomet në çiftin e fundit – të 23-të, quhen **kromozome seksuale**. Kromozomet seksuale përcaktojnë gjininë e foshnjës. Ekzistojnë dy kromozome seksuale – X dhe Y (shënohen me shkronja të mëdha latine). Individët femra kanë një çift kromozomesh X (XX), ndërsa individët meshkuj kanë një kromozom X dhe një Y (XY). Gjatë formimit, çdo gametë merr vetëm nga një kromozom seksual, kështu që qeliza vezë përmban vetëm kromozomin X, ndërsa spermatozoidi mund të ketë kromozomin X ose Y. Varësisht se çfarë kromozomi seksual mbart spermatozoidi që do të fekondojë qelizën vezë, zigota zhvillohet në një individ mashkull ose femër.



Pas fekondimit, zigota duke u lëvizur nëpër vezëpërçues fillon të ndahet, dhe secila nga qelizat e reja ndahet përsëri derisa të formohet një strukturë shumëqelizore në formë rruzulli (topthi), e cila zbret nëpër vezëpërçues drejt mitrës. Kjo strukturë shumëqelizore emërohet si **embrion**.

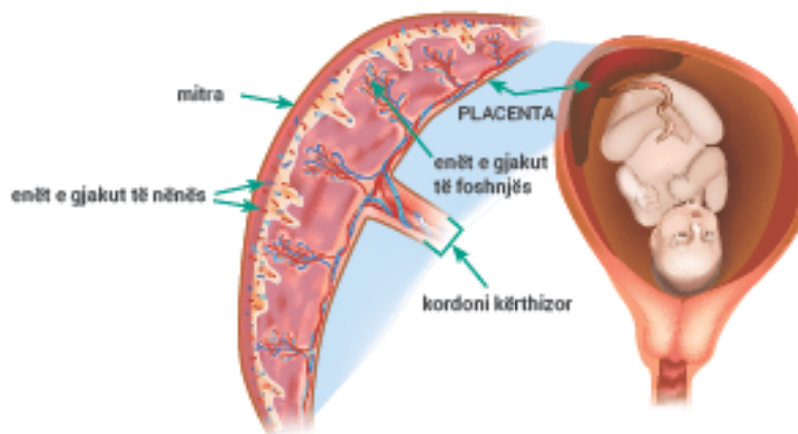
Pas 6–7 ditësh, embrioni ngjitet në murin e mitrës. Ky proces quhet **implantim**. Mitra siguron një mjedis të sigurt për rritje dhe zhvillim, temperaturë konstante, ushqim të mjaftueshëm dhe mbrojtje për zhvillimin e embrionit.



Procesi i ovulacionit (1), fekondimit (2), formimit të embrionit (3) dhe implantimit të embrionit (4) në murin e trashur të mitrës

Pas implantimit, ndarja e qelizave vazhdon. Që të zhvillohet siç duhet, embrionit i nevojiten ushqim dhe oksigjen. Prandaj, në mitër zhvillohet një organ i përkohshëm me formë disku i quajtur **placentë**. Placenta nga njëra anë është e lidhur me murin e mitrës së nënës, ndërsa nga ana tjetër përmes kordonit këthizor është e lidhur me embrionin.

Placenta përmban enë të shumta gjaku që sjellin gjak të pasur me ushqim dhe oksigjen nga nëna. Gjaku i embrionit, përmes enëve të gjakut në **kordonin këthizor** arrin deri te placenta. Përmes mureve të holla të enëve të gjakut me anë të difuzionit selektiv, lëndët ushqyese dhe oksigjeni nga gjaku i nënës (nga placenta) depërtojnë në enët e gjakut të embrionit. Në të njëjtën kohë, lëndët mbeturina nga embrioni barten në gjakun e nënës, e cila i përcjell në organizmin e saj e që pastaj i nxjerr në mjedisin e jashtëm. Kjo do të thotë se gjaku i nënës nuk përzihet drejtpërdrejt me gjakun e embrionit.



Paraqitje skematike e ndërtimit të placentës

Në mitër, embrioni nga jashtë është i rrethuar nga një mbështjellës (cipë) amniotik. Ky mbështjellës krijon lëngun amniotik – **amnionin** në të cilin embrioni „noton” gjatë gjithë zhvillimit embrional. Amnioni i siguron mbrojtje nga tronditjet dhe goditjet.



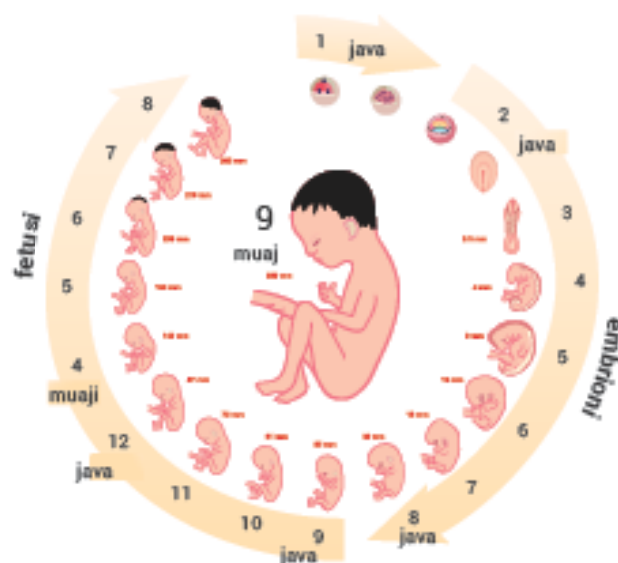
Zhvillimi i embrionit në mitër

Çdo njeri e fillon zhvillimin e tij nga një qelizë e vetme. Zhvillimi embrional i foshnjës zgjat rreth 280 ditë ose 40 javë dhe kjo periudhë quhet **shtatzëni**. Ajo fillon menjëherë pas fekondimit të qelizës vezë, me ndarjen e parë të zigotës, dhe përfundon me lindjen.

Gjatë shtatzënisë, nga qeliza vezë e fekonduar me ndarje të shumta dhe specializim të qelizave, do të zhvillohen të gjitha indet dhe organet dhe do të formohet foshnja, e cila duhet të vazhdojë zhvillimin jashtë nënës.

Nga fekondimi e deri në fund të javës së 8-të të shtatzënisë, individi i ri emërtohet si **embrion**. Gjatë kësaj periudhe ai rritet dhe zhvillohet me shpejtësi. Në fillim ai është shumë i vogël dhe mezi i dukshëm, ndërsa në fund të javës së tetë arrin një gjatësi prej përafërsisht 2,5 deri në 3 centimetra. Në këtë periudhë fillojnë të zhvillohen të gjitha organet kryesore, zemra tashmë rreh në mënyrë aktive dhe pompon gjakun nëpër enët e gjakut. Aksioni kardiak të embrionit fillon shumë herët, rreth ditës së 22-të–23-të pas fekondimit.

Nga java e nëntë e shtatzënisë e deri në lindje, individi i ri quhet **fetus**. Organet dhe sistemet organike që u formuan në fazën e embrionit vazhdojnë të rriten, të pihen dhe të përsosin funksionin e tyre. Fetusi rritet ndjeshëm në madhësi dhe peshë, shfaqen lëvizjet e para, ndërsa trupi gra-



Zhvillimi embrional

dualisht merr pamje të ngjashme me foshnjën e porsalindur. Në fund të shtatzënisë fetusit është plotësisht i zhvilluar dhe i gatshëm për lindje.

Aktivitet

Në diagramin që do të marrësh nga mësuksi, shëno me shigjeta lëvizjen e oksigjenit dhe lëndëve ushqyese nga nëna te embrioni/fetusi dhe lëvizjen e dioksidit të karbonit dhe lëndëve të tjera mbeturina nga embrioni/fetusi te nëna.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cilat kromozome e përcaktojnë gjininë?
2. Si formohet embrioni dhe ku implantohet?
3. Si furnizohet embrioni me ushqim dhe oksigjen?
4. Cili është funksioni i lëngut amniotik?
5. Cila periudhë quhet shtatzëni dhe sa zgjat ajo te njeriu?
6. Cili është dallimi midis embrionit dhe fetusit?
7. Cili prind e përcakton gjininë e individit të ri (foshnjës)?

Hulumto për



... zhvillimin fetal të njeriut, konkretisht fazat deri në javën e 8-të, deri në javën e 11-të dhe në momentin e lindjes. Përshkruaj pamjen e jashtme të embrionit/fetusit, gjatësinë e tij dhe zhvillimin e organeve në çdo fazë.

Biologji interesante



Qelizat e fetusit mund të qëndrojnë në trupin e nënës për vite të tëra pas lindjes. Ky është një fenomen i vërtetuar shkencërisht i quajtur mikrosimerizëm fetal. Qelizat fetale (të foshnjës) mund të kalojnë përmes placentës në gjakun dhe indet e nënës gjatë shtatzënisë dhe vendosen në organe të ndryshme. Në këtë mënyrë, ato mund të mbeten aty për disa dekada pas lindjes së foshnjës.

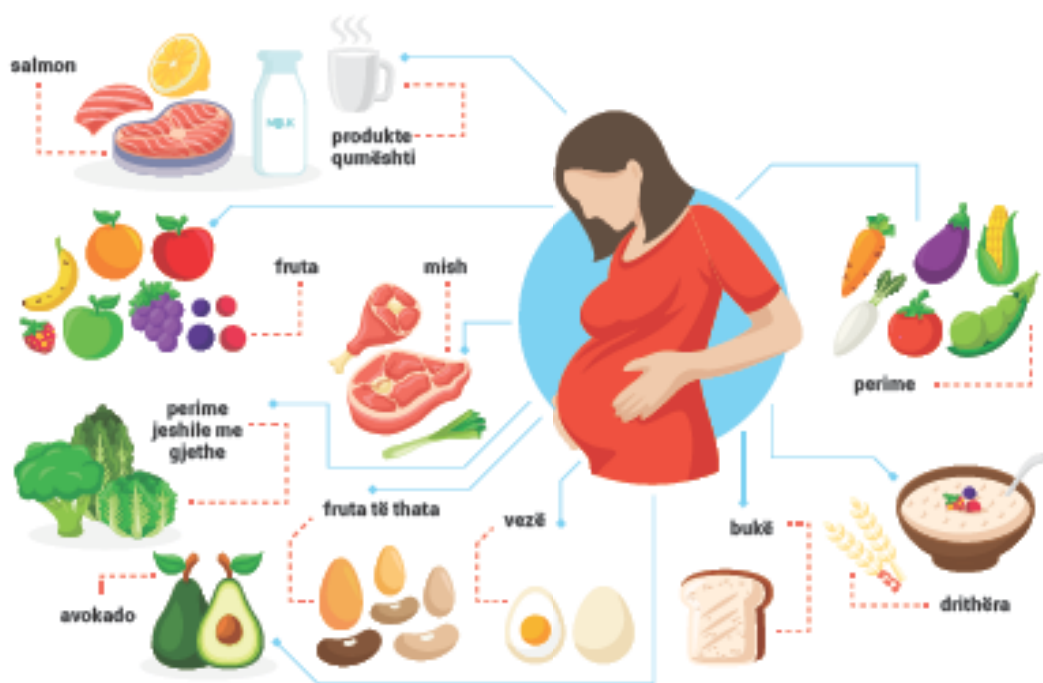
3.5 Ruajtja e shëndetit gjatë shtatzënisë

Aktiviteti hyrës

Bëj një listë të zakoneve të shëndetshme që duhet t'i zbatojë nëna gjatë shtatzënisë. Pse janë të rëndësishme gjumi, shëtitjet e rregullta dhe aktiviteti fizik i moderuar për një grua shtatzënë? Si mendon, çfarë lloj ushqimesh dhe pijesh duhet të konsumojë nëna, dhe çfarë duhet të shmangë?

Zhvillimi i foshnjës para lindjes varet nga shëndeti dhe stili i jetesës së nënës. Prandaj, duke u kujdesur për shëndetin e vet gjatë shtatzënisë, nëna kujdeset edhe për shëndetin e foshnjës së saj.

Një pjesë e madhe e lëndëve ushqyese që nëna i merr në organizmin e saj mund të kalojnë lehtësisht përmes placentës në qarkullimin e gjakut të foshnjës. Prandaj, ushqyerja e rregullt dhe e larmishme është shumë e rëndësishme për zhvillimin normal të foshnjës. Ushqyerja e balancuar duhet të përfshijë produkte që përmbajnë karbohidrate, proteina, yndyra, vitamina dhe minerale. Të një rëndësie të veçantë janë acidi folik, hekuri, magnezi dhe kalciumi, të cilët kontribuojnë në zhvillimin e drejt të organeve, kockave dhe gjakut të fetusit.



Produkte ushqimore të rekomanduara gjatë shtatzënisë

Acidi folik është një vitaminë e grupit B (B9), e cila është shumë e rëndësishme për shëndetin, veçanërisht për zhvillimin e foshnjës. Ndiemon në sintezën e ADN-së dhe formimin e qelizave të reja. Mungesa e acidit folik mund të çojë deri në çrregullim të zhvillimit të sistemit nervor të foshnjës. Ushqimet e pasura me acid folik janë perimet me gjethe jeshile (spanaqi, brokoli), thjerrëzat, fasulet, bizelja, vezët dhe qumështi, drithërat etj. Për shkak të rëndësisë së madhe, rekomandohet marrja shtesë e kësaj vitamine në muajt e parë të shtatzënisë.

Hekuri është një mineral i nevojshëm për krijimin e hemoglobinës, e cila gjendet në qelizat e kuqe të gjakut dhe është përgjegjëse për transportimin (bartjen) e oksigjenit. Sasia e pamjaftueshme e hekurit gjatë shtatzënisë mund të shkaktojë anemi – zvogëlimin e numrit të qelizave të kuqe të gjakut, e me këtë edhe mungesë të oksigjenit. Nëse nëna nuk ka mjaftueshëm hekur, as foshnja nuk merr mjaftueshëm oksigjen, gjë që mund të ngadalësojë rritjen dhe zhvillimin e saj. Ushqimet e pasura me hekur përfshijnë mishin, peshkun, vezët, fasulet, thjerrëzat dhe sallatën me gjethe jeshile.

Kalciumi është një mineral i cili është kyç për zhvillimin e kockave të foshnjës. Ai është i nevojshëm edhe për funksionin e drejtë të muskujve dhe të sistemit nervor. Mungesa e kalciumit te nëna mund të dëmtojë zhvillimin e skeletit të fetusit dhe të çojë në dobësimin e kockave të nëna. Kalcium ka në qumësht, kos, djathë, brokoli, arra etj.

Përveç ushqyerjes, për një shtatzëni të shëndetshme rekomandohet edhe rreth 2,5 orë në javë aktivitet i moderuar (ecje, not), përveç nëse mjeku rekomandon ndryshe, dhe pushim i mjaftueshëm sipas nevojës. Grave shtatzëna u rekomandohet edhe kujdesi prenatal – kontrolle të rregullta te mjeku, marrja e suplementeve prenatale të përshkruara në ushqim (sidomos acid folik dhe hekur) si dhe kujdesi për shtimin e një peshe të shëndetshme trupore sipas këshillave të mjekut.

Disa substanca dhe zakone kanë ndikim të dëmshëm në zhvillimin e foshnjës. Lidhur me ushqyerjen, nuk rekomandohen ushqimet e ëmbla, të yndyrshme dhe të kripura, si dhe produktet e qumështit të jopasterizuara, sikur edhe sasia e tepërt e kafesë. Duhet të shmangët mishin i gjallë ose jo i gatuar mjaftueshëm, vezët, ushqimet e detit dhe të ngjashme për shkak të rrezikut nga salmonela. Përdorimi i xhakuzit dhe saunave duhet të shmangët, ashtu si edhe pastrimi i rërës nga jashtëqitjet e maceve për shkak të rrezikut të infektimit me toksoplazmozë.

Dihet se konsumimi i **alkoolit** gjatë shtatzënisë mund të shkaktojë dëmtim të embrionit. Alkooli i pranishëm në gjakun e nënës kalon lehtësisht në gjakun e foshnjës. Foshnja nuk ka



Produkte ushqimore të pasura me acid folik, vitaminë B9



Produkte ushqimore të pasura me hekur

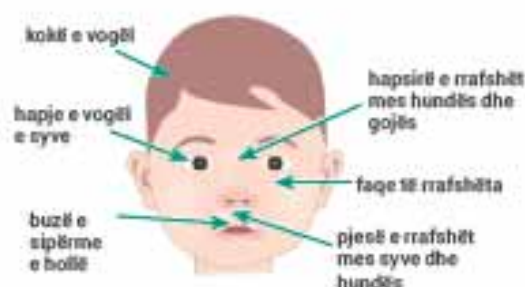


Produkte ushqimore të pasura me kalcium

mëlçi të zhvilluar për ta zbërthyer alkoolin, prandaj ai çon në dëmtime të trurit dhe organeve. Kur rriten, fëmijët e tillë kanë probleme me të mësuarit dhe me kujtesën, gjithashtu kanë edhe një pamje karakteristike. Kjo dukuri quhet **sindroma e alkoolit fetal (SAF)**. Sindroma e alkoolit fetal është një çrregullim serioz dhe përfaqëson një gjendje të përhershme që nuk mund të shërohet. Me mbështetjen dhe kujdesin e duhur, mund të përmirësohet cilësia e jetës së fëmijës me SAF.

Përdorimi i **drogave** siç janë kokaina dhe heroina gjatë shtatzënisë kanë ndikim të dëmshëm në zhvillimin e foshnjës (fetusit). Droga, ashtu si alkooli, hyn lehtësisht në organizmin e foshnjës përmes placentës dhe mund të shkaktojë pasoja serioze si: lindje e parakohshme, peshë e vogël në lindje, dëmtim i zhvillimit të trurit, anomali të lindura të zemrës e të organeve të tjera, si dhe vështirësi pas lindjes. Përdorimi i drogës nga ana e nënës mund të shkaktojë gjithashtu varësi nga droga te i porsalinduri.

Pirja e duhanit (cigareve) ka ndikim të dëmshëm në procesin e riprodhimit si te meshkujt ashtu edhe te femrat. Tymi i cigareve përmban një numër të madh substancash toksike të cilat ndikojnë negativisht në shëndetin e foshnjës që gjatë zhvillimit të saj në mitër. Këto substanca të dëmshme, para së gjithash nikotina, përmes placentës arrijnë te foshnja dhe zvogëlojnë sasinë e oksigjenit që ajo merr. Gjithashtu, nikotina mund të përshpejtojë rrahjet e zemrës së foshnjës. Si pasojë e pirjes së duhanit, ekziston një rrezik i shtuar për abort spontan, mund të shfaqet ngadalësim i rritjes dhe zhvillimit të foshnjës, peshë më e ulët në lindje dhe rrezik i shtuar për lindje të parakohshme. Te foshnjat e ekspozuara ndaj tymit të duhanit shfaqen më shpesh probleme me frymëmarrjen, infeksione, si dhe dëmtime në zhvillimin e mushkërive dhe të trurit.



Pamja karakteristike e fëmijës me sindromën e alkoolit fetal



Substancat që nuk duhet të përdoren gjatë shtatzënisë

Prandaj, është e një rëndësie të jashtëzakonshme që nëna gjatë shtatzënisë të mos konsumojë alkool, drogë, të mos pijë duhan dhe të mos përdorë substanca të tjera të dëmshme.

Edhe barërat gjatë shtatzënisë duhet të shmangen, sepse mund të ndikojnë në shëndetin e fetusit. Prandaj, gruaja shtatzënë duhet të marrë medikamente vetëm me rekomandimin dhe nën mbikëqyrjen e gjinekologut ose mjekut të saj amë.

Sëmundje të caktuara gjithashtu mund të ndikojnë negativisht në zhvillimin e fetusit. Njerëzit e sëmurë nga diabeti nuk mund të rregullojnë nivelin normal të sheqerit në gjak. Koncentrimi i lartë i sheqerit në gjakun e nënës gjatë shtatzënisë mund të çojë në rritje të peshës trupore të foshnjës, çrregullime të zhvillimit të organeve, veçanërisht të zemrës, e ndonjëherë çon edhe në lindje të parakohshme.

Malaria është një sëmundje e shkaktuar nga protozoarët, dhe e transmeton mushkonja e malaries. Nëse gruaja shtatzënë infektohet, sëmundja mund të shkaktojë rritje të dobët dhe anemi te fetusit. Sëmundja është e shpeshtë në zonat tropikale, prandaj për udhëtim në ato vende, duhet të merret vaksina kundër malaries.

Rubeola është një sëmundje virale dhe nëse nëna infektohet në 12 javët e para të shtatzënisë, mund të vijë deri te dëmtime serioze të dëgjimit, shikimit dhe zemrës së foshnjës. Që të mos vijnë situata të tilla gjatë shtatzënisë, vajzat duhet të vaksinohen kundër virusit të rubeolës.

Organet urinare dhe gjenitale shpesh mund të preken nga infeksione të ndryshme të shkaktuara nga viruset dhe bakteret. Për shkak të afërsisë së këtyre organeve me mitrën, infeksionet mund të përhapen lehtësisht dhe të infektojnë foshnjën. Sëmundjet më të shpeshta të organeve gjenitale janë klamidia, gonorea, sifilizi, herpesi gjenital, infeksioni HPV (virusi i papilomës humane) etj.

Prandaj, ushqyerja e shëndetshme, shmangia e shprehive të dëmshme dhe kujdesi i rregullt shëndetësor janë të një rëndësie kyçe për një shtatzëni të shëndetshme.

Kontrollet e rregullta mjekësore janë kyçe për ndjekjen e zhvillimit të duhur të fetusit dhe zbulimin në kohë të rreziqeve potenciale shëndetësore te nëna. Përmes tyre mundësohet këshillimi profesional për ushqyerjen dhe mënyrën e jetesës, gjë që zvogëlon ndjeshëm gjasat për komplikime gjatë shtatzënisë.



Kontrolli mjekësor gjatë shtatzënisë

Aktivitet

Kujdesi për shëndetin e nënës gjatë shtatzënisë

Përgatit një broshurë me këshilla dhe kujdes për shëndetin e nënës gjatë shtatzënisë. Në broshurë përfshi:

- Çfarë ushqimi duhet të konsumohet gjatë shtatzënisë dhe pse?
- Analizo se si duhani, alkooli dhe droga mund të ndikojnë negativisht në konceptimin (zënie) dhe zhvillimin e fetusit. Rëndit pasoja konkrete mbi shëndetin e foshnjës.
- Përshkruaj se si sëmundje të caktuara te nëna mund të transmetohen ose të ndikojnë mbi fetusin.
- Shpjego pse kontrollet e rregullta mjekësore janë të rëndësishme gjatë shtatzënisë.
- Nxirr një përfundim se si ushqimi, duhani, alkooli, droga dhe sëmundjet mund të ndikojnë në konceptimin, rritjen dhe zhvillimin e fetusit.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë ushqimi duhet të konsumojë nëna gjatë shtatzënisë, dhe çfarë duhet të shmangë?
2. Pse është e rëndësishme që nëna të ketë sasi të mjaftueshme të vitaminës B9 (acidit folik) në organizëm?
3. Cili është roli i hekurit për zhvillimin e fetusit dhe në cilat ushqime gjendet më së shumti?
4. Pse alkooli ka pasoja negative për zhvillimin e foshnjës?
5. Si ndikon pirja e duhanit gjatë shtatzënisë në zhvillimin e foshnjës?

Hulumto për



... diabetin gjatë shtatzënisë.

Biologji interesante



Gjatë shtatzënisë, zemra e nënës pompon deri në 50 % më shumë gjak se zakonisht për ta furnizuar foshnjën me oksigjen dhe lëndë ushqyese. Prandaj kujdesi për shëndetin e nënës është i një rëndësie kyçe për shëndetin e foshnjës.

Çdo gjë që ha nëna gjatë shtatzënisë mund të ndryshojë „shijen“ e lëngut amniotik që e rrethon. Foshnja e „provon këtë shije“ që në mitër dhe më vonë mund t'i pranojë më lehtë të njëjtat shije kur të fillojë të hajë ushqime të ngurta!

3.6 Lindja

Aktiviteti hyrës

Shpjego se çfarë ndodh me fetusin kur përfundon zhvillimi embrional? Si e di nëna që duhet të lindë?

A është lindja e foshnjës e rastësishme? Në cilën periudhë të shtatzënisë ndodh lindja? Shpjego.

Lindja është proces me të cilin përfundon shtatzënia, ndërsa foshnja del në mjedisin e jashtëm. Lindja është një proces natyror dhe shumë i ndërlikuar që ndodh kur fetusin është plotësisht i zhvilluar dhe i gatshëm për jetë jashtë trupit të nënës. Më së shpeshti, disa ditë para lindjes, kur është gati për të lindur, foshnja kthehet me kokë poshtë drejt hapjes së mitrës.

Menjëherë para lindjes, gruaja fillon të ndjejë **dhimbje të lindjes** të shkaktuara nga shtrëngimi dhe lëshimi i mitrës, të quajtura kontraksione.

Procesi i lindjes përbëhet nga tri faza.

Në fazën e parë vjen deri te zgjerimi i qafës së mitrës. Me ndihmën e kontraksioneve, hapja (qafa) e mitrës zgjerohet në mënyrë që foshnja të mund të kalojë përmes saj. Kontraksionet e muskujve të mitrës në fillim shfaqen çdo gjysmë ore. Pastaj kontraksionet forcohen dhe bëhen më të shpeshta. Ato ndihmojnë në shtyrjen e foshnjës jashtë mitrës.



pozicioni i fetusit para lindjes



përgatitja për lindje



hapja e qafës së mitrës



dalja e kokës



dalja e të gjithë trupit



dalja e placentës

Fazat e lindjes së foshnjës

Faza e dytë pasohet nga dalja e foshnjës. Kur qafa e mitrës është zgjeruar mjaftueshëm, fillon dalja e fetusit përmes kanalit të lindjes. Foshnja fillimisht del me kokë dhe është e kthyer me fytyrë teposhtë. Nëna merr pjesë vazhdimisht duke u sforcuar për ta ndihmuar beben të dalë më lehtë. Kur foshnja bie në kontakt me mjedisin e jashtëm, ajo thith ajër për herë të parë dhe mushkëritë e saj mbushen me ajër. Atëherë dëgjohet edhe e qara e parë e bebes. Pas daljes së bebes, kordoni kërthizor (umbilikal) pritet, me çka ndërpritet lidhja e të porsalindurit me nënën.

Faza e tretë përfshin daljen e placentës nga mitra. Pas daljes së foshnjës, nëna ka ende kontraksione të cilat shkaktojnë nxjerrjen e placentës dhe pjesës së mbetur të kordonit kërthizor jashtë mitrës. Këto janë dhimbjet e paslindjes dhe me këtë përfundon lindja.

I gjithë procesi i lindjes është nën kontrollin e hormoneve që shkaktojnë kontraksionet e mitrës, tajitjen e qumështit nga gjëndrat qumështore dhe reduktimin e dhimbjeve.

Lindja është një moment i veçantë me të cilin fillon një fazë e re në jetën e nënës dhe të foshnjës. Përgatitja e duhur e nënës para lindjes dhe informimi i saj për vetë procesin, ndihmon në reduktimin e rrezikut dhe krijimin e një mjedisi të sigurt për lindjen.

Pas lindjes pason periudha e afrimit (lidhjes) të nënës me të porsalindurin dhe ushqyerja e tij me gji (gjidhënia).



Nëna me foshnjën e saj të porsalindur

Llojet e lindjeve (procesi i lindjes)

Kur foshnja lind natyrshëm, pa ndërhyrje kirurgjikale, bëhet fjalë për lindje natyrale (spontane, vagjinale).

Ekziston edhe metoda kirurgjikale e lindjes që quhet prerje cezariene. Ajo kryhet përmes një prerje të ulët në pjesën e poshtme të barkut. Shërimi pas një ndërhyrjeje të tillë kirurgjikale zgjat më shumë në krahasim me lindjen natyrale. Kjo metodë zbatohet kur rrezikohet shëndeti i nënës dhe i foshnjës, kur nëna mban një fetus të madh, kur foshnja është e kthyer me vithe poshtë ose kur gruaja mban binjakë.



Lindja me ndërhyrje kirurgjikale – prerje cezariene

Aktivitet

Nga arsimtari do të marrësh kartela me terma ose thënie të shkruara. P. sh.: hormonet, placenta, dhimbjet e lindjes, hapja e qafës së mitrës, kordoni kërbhizor, dalja e foshnjës, e qara e parë e foshnjës, kontraksione në çdo gjysmë ore, nxjerrja e placentës etj.

Rendit kartelat sipas radhës së procesit të lindjes. Në secilën kartelë shëno nëse është aktivitet i nënës apo i foshnjës. Në anën e pasme të kartelës, me një fjali shpjego rëndësinë e termit ose të thënies.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Si fillon procesi i lindjes?
2. Nga sa faza përbëhet lindja dhe cilat janë ato?
3. Përshkruaj fazën e parë dhe të dytë të lindjes.
4. Cilit shkak i detyrohen dhimbjet e lindjes?
5. Çfarë llojesh të lindjeve ekzistojnë?
6. Kur zbatohet metoda e lindjes e quajtur prerje cezariene?

Hulumto për



... laktacionin, procesin e prodhimit të qumështit me të cilin ushqehet foshnja dhe procesin e ushqyerjes me gji.

Biologji interesante



Mitra është një nga organet më fleksibile. Gjatë shtatzënisë, ajo mund të zgjerohet deri në 500 herë nga madhësia e saj normale, ndërsa pas lindjes gradualisht kthehet në formën e saj fillestare.

Halima Sise nga Mali në vitin 2021 në Marok, lindi nëntë foshnja – pesë vajza dhe katër djem. Ky përfaqëson një rekord botëror, sipas Librit të Rekordeve Guinness, për numrin më të madh të fëmijëve të lindur dhe të mbijetuar nga një shtatzëni e vetme. Ajo nuk i ishte nënshtruar fekondimit artificial, dhe foshnjat u ngjizën në rrugë natyrale.

Shqisa e dëgjimit fillon të zhvillohet ndërkohë që foshnja është në mitrën e nënës. Ajo dëgjon vazhdimisht rrahjet e zemrës së nënës, frymëmarrjen e saj, si dhe zërin e saj. Gjithashtu, fetusit mund të dëgjojë edhe tinguj të jashtëm, siç është muzika. Këta tinguj janë të mbytur (të shurdhët), pasi transmetohen përmes trupit të nënës dhe lëngut amniotik, por megjithatë janë mjaftueshëm të qartë për fetusin. Për shkak të dëgjimit të shpeshtë të zërit të nënës, i porsalinduri pas lindjes e njeh lehtësisht zërin e saj dhe ndihet më i sigurt kur e dëgjon atë.

3.7 Fazat zhvillimore të ciklit jetësor të njeriut

Aktiviteti hyrës

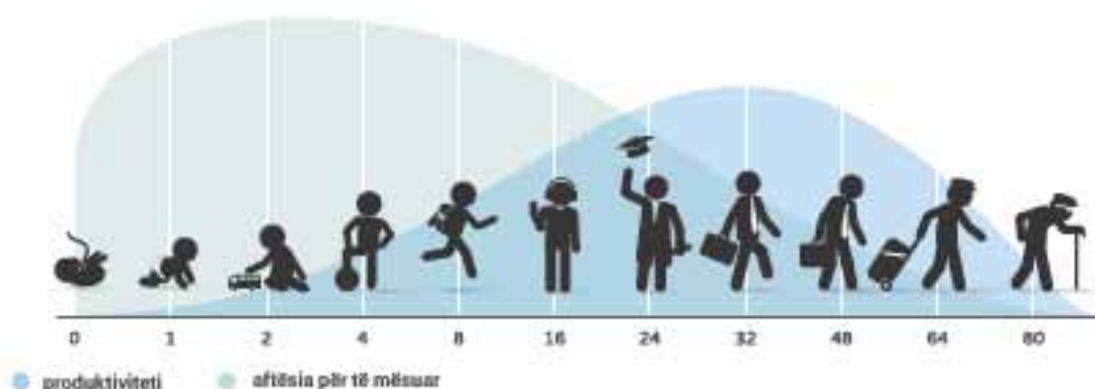
Çfarë ndryshimesh vëren te vetja në krahasim me vitin e kaluar?

Pse trupi ndryshon aq shumë në pubertet?

Cilat ndryshime vërehen te vajzat, e cilat te djemtë gjatë pubertetit?

Përveç atyre fizike, a vëren edhe ndonjë ndryshim tjetër?

Cikli jetësor i njeriut përbëhet nga një sërë ndryshimesh biologjike, fizike dhe psikosociale që ndodhin nga lindja deri në vdekjen e individit. Gjatë jetës, organizmi i njeriut kalon përmes disa fazave zhvillimore, ku secila fazë ka karakteristikat e veta, proceset fiziologjike specifike dhe ndryshimet hormonale. Këto faza shkaktohen nga faktorët gjenetikë, hormonet dhe ndikimi i mjedisit. Kuptimi i fazave zhvillimore është i rëndësishëm për vlerësimin e duhur të rritjes, zhvillimit, aftësisë riprodhuese dhe proceseve të plakjes të njeriut.



Cikli jetësor i njeriut

Fëmijëria

Periodha e **fëmijërisë** fillon nga lindja dhe zgjat deri në moshën 10 – 12 vjeçare të jetës. Në këtë periudhë organizmi rritet dhe zhvillohet intensivisht. Fëmija është i sigurt në ecje, flet, tregon interes për lojëra të ndryshme, mëson të fitojë shprehje për mbajtjen e higjienës personale, respektivisht mëson të kujdeset për veten.



Fëmijë

Në fëmijëri vjen deri te rritja e shpejtë dhe zhvillimi i sistemeve të organeve, e veçanërisht i sistemit nervor. Zhvillohen aftësitë motorike, kognitive dhe sociale të fëmijës. Gjëndrat seksuale (vezoret dhe testikujt) nuk janë aktive dhe nuk tajiten hormonet seksuale.

Puberteti

Në **pubertet** vjen deri te aktivizimi i gjëndrave seksuale, gjë që çon në pjekurinë seksuale të individëve mashkullorë dhe femërorë. Nga hipofiza fillojnë të tajiten hormonet gonadotropike (FSH dhe LH), të cilat te vajzat nxisin vezoret të prodhojnë estrogenin dhe progesteron, ndërsa te djemtë nxisin testikujt të tajisin testosteron. Hormonet seksuale mashkullore dhe femërore shkaktojnë prodhimin e gametave mashkullore dhe femërore dhe shfaqjen e karakteristikave sekondare seksuale (ndryshime në pamjen e jashtme) te djemtë dhe te vajzat.

Te vajzat ndryshimet më të mëdha në pamje dhe zhvillim ndodhin nga mosha 10 – 14 vjeçare. Gjatë kësaj periudhe fillon sekretimi i hormoneve seksuale femërore – estrogenit dhe progesteronit. Estrogjeni nxit zhvillimin e organeve seksuale femërore dhe merr pjesë në shfaqjen e karakteristikave sekondare seksuale, siç janë rritja e gjoksit, rritja e qimeve në rajone të caktuara të trupit (nën sqetulla dhe në organet seksuale) dhe shfaqja e gjakderdhjes mujore – menstruacioneve. Vajzat bëhen më të ndjeshme, zëri u bëhet më i lartë, muskulatura zbutet, shpatullat ngushtohen, ndërsa legeni zgjerohet (me këtë rast vajzat përgatiten për periudhën e shtatzënisë).

Te djemtë puberteti fillon rreth moshës 12 – vjeçare dhe zgjat deri në moshën 16 –vjeçare. Gjatë kësaj periudhe zhvillohen organet seksuale mashkullore, kurse nga testikujt fillon tajitja e hormonit seksual mashkullor – testosteronit. Testosteroni merr pjesë në zhvillimin e karakteristikave sekondare seksuale, siç janë shfaqja e qimeve nëpër trup, veçanërisht rreth organeve seksuale, nën sqetulla dhe në fytyrë (shfaqja e mjekrës dhe mustaqeve) dhe trashja e zërit. Në fyt shfaqet një fryrje e quajtur molla e Adamit. Djemtë bëhen më të fortë sepse u përforcohen kockat dhe muskulatura, shpatullat u zgjerohen, ndërsa kofshët (ijet) u ngushtohen.

Përveç ndryshimeve fizike, te djemtë dhe vajzat vërehen edhe ndryshime të rëndësishme në jetën emocionale. Te ta shfaqen emocione që nuk kanë qenë karakteristike gjatë fëmijërisë. Bëhen më të ndjeshëm (irritues), nervozë dhe e ndryshojnë shpejt disponimin. Lëndohen lehtë, reagojnë vullshëm dhe nganjëherë kanë ndjenjën se askush nuk i kupton. Gjatë kësaj periudhe i kushtojnë shumë rëndësi mendimit të të tjerëve, veçanërisht të bashkëmoshatarëve, prandaj shpesh krahasohen me ta dhe nuk janë të kënaqur me pamjen e tyre. Shfaqet një nevojë e fortë për pranim dhe ndjenjë e përkatësisë, si dhe dëshira për të krijuar miqësi të ngushta. Gjithashtu shfaqen edhe emocione të thella, si simpatia e parë dhe dashuria e parë.



Djalë në pubertet

Puberteti është gjithashtu koha e gjetjes së identitetit personal – adoleshentët fillojnë të mendojnë më shumë se kush janë, çfarë duan dhe çfarë vlerash kanë. Ky proces mund të sjellë pasiguri, por edhe një mundësi të madhe për zhvillim dhe pjekuri. Prandaj është shumë e rëndësishme që të rriturit t'i pranojnë këto ndryshime me mirëkuptim, të tregojnë durim dhe t'u japin mbështetje. Biseda miqësore dhe inkurajimi i ndihmojnë të rinjtë që ta kalojnë më lehtë këtë periudhë të ndjeshme.

Adoleshenca

Adoleshenca është periudhë kalimtare midis pubertetit dhe pjekurisë, gjatë së cilës stabilizohen ndryshimet trupore dhe psikologjike. Fillon rreth moshës 15 – vjeçare dhe zgjat pothuajse deri në moshën 20 – vjeçare. Te djemtë dhe vajzat përfundon rritja dhe zhvillimi, vjen deri te formimi i personalitetit të tyre, stabilizohet funksioni i organeve riprodhuese, kurse te individët zhvillohen pavarësia, vlerat morale dhe sociale.



Grup adoleshentësh

Pjekuria

Pjekuria është periudha kur individi ka aftësinë më të lartë fizike, mendore dhe riprodhuese. Kjo periudhë fillon përafërsisht nga moshë njëzetvjeçare dhe zgjat deri në moshën gjash-tëdhjetëvjeçare. Gjatë kësaj periudhe organizmi është plotësisht i zhvilluar, të gjitha sistemet organike janë të qëndrueshme dhe funksionojnë mirë. Njeriu ka aftësinë më të lartë për punë, por zotëron edhe aftësi të lartë për riprodhim. Ai ka nevojë të krijojë familje dhe të jetë pjesëmarrës aktiv në jetën profesionale dhe shoqërore.



Njerëz të pjekur

Pleqëria

Në **pleqëri** vjen deri te rënia graduale e funksioneve biologjike të organizmit. Fillon nga vitet e gjashtëdhjeta dhe zgjat deri në fund të jetës. Gjatë pleqërisë ndodh ngadalësimi i metabolismit, zvogëlimi i masës muskulore dhe i dendësisë së kockave, dobësimi i imunitetit dhe zvogëlimi i funksionit të gjëndrave seksuale. Mund të shfaqen gjithashtu probleme me shikimin dhe dëgjimin. Në këtë fazë, tek gratë shfaqet **menopauza**, që çon në ndërprerjen e përhershme të ciklit menstrual dhe zvogëlimin e ndjeshëm të prodhimit të hormoneve seksuale femërore. Te burrat prodhimi i testosteronit zvogëlohet gradualisht, prandaj nuk ndodhin ndryshime të papritura si te gratë. Zvogëlimi gradual i niveleve të testosteronit te burrat quhet andropauzë.

Cikli jetësor i njeriut paraqet një proces të vazhdueshëm të rritjes, zhvillimit, pjekurisë dhe plakjes. Çdo fazë ka karakteristika specifike biologjike dhe psikologjike, kurse ndryshimet hormonale luajnë një rol kyç në kalimin nga njëra fazë në tjetrën.



Një çift i moshuar

Aktivitet

Vizato një vijë kohore dhe në të shëno sipas radhës fazat e ciklit jetësor të njerëzve. Pranë çdo faze shkruaj nga një ndryshim të shkurtër që ndodh në atë periudhë. Shëno në vijën kohore se ku shfaqet menopauza.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë përfaqëson cikli jetësor i njeriut dhe nga sa faza përbëhet?
2. Cilat ndryshime janë karakteristike për njerëzit në fazën e fëmijërisë?
3. Si ndikojnë hormonet seksuale mbi ndryshimet fizike te djemtë dhe vajzat gjatë pubertetit?
4. Pse dallon adoleshenca nga puberteti?
5. Pse faza e pjekurisë konsiderohet si periudhë e aftësisë më të madhe funksionale të individit?
6. Çfarë ndryshimesh shfaqen në organizëm gjatë pleqërisë? Cila dukuri është karakteristike në këtë periudhë dhe si dallon ajo tek gratë dhe burrat?

Hulumto për



... ndryshimet që ndodhin gjatë menopauzës te gratë dhe andropauzës te burrat.

Biologji interesante



Molla e Adamit është pjesë e kërcit të tiroides e cila te djemtë bëhet më e dukshme gjatë pubertetit. Shkaku i kësaj është rritja e kordave vokale nën ndikimin e testosteronit. Kur kordat vokale rriten, kërci i tiroides zhvendoset përpara dhe krijon një fryrje – mollën e Adamit.

Truri ynë zhvillohet në disa faza, dhe „pjekuria“ e vërtetë e trurit nuk ndodh kur përfundon puberteti, por shumë më vonë – rreth moshës 32– vjeçare. Një hulumtim shkencor që analizoi mijëra imazhe të rezonancës magnetike të trurit të njeriut tregoi se truri kalon nëpër pesë periudha të ndryshme bazë të organizimit dhe zhvillimit, me momente kthyes të rëndësishme rreth moshës 9, 32, 66 dhe 83 vjeç. Gabojmë kur themi se jemi „të rritur“ në moshën 18 – 20 vjeçare, pasi truri vazhdon të zhvillohet edhe për shumë vite të tjera pas kësaj.

3.8 Shëndeti seksual dhe riprodhues

Aktiviteti hyrës

Diskutoni në klasë për saktësinë e thënieve të mëposhtme:

- Vetëm të rriturit preken nga sëmundjet seksualisht të transmetueshme.
- Sëmundjet seksualisht të transmetueshme nuk mund të barten përmes përqafimit ose shtrëngimit të duarve.
- Mund të kesh një sëmundje seksualisht të transmetueshme pa pasur fare simptoma.
- Përdorimi i tualetit publik mund të çojë në sëmundje seksualisht të transmetueshme.
- Kondomi shërben vetëm për mbrojtje nga shtatzënia e padëshiruar.

Aktiviteti seksual sjell me vete edhe rreziqe për shëndetin, veçanërisht kur bëhet fjalë për marrëdhënie seksuale të pambrojtura. Sëmundjet seksualisht të transmetueshme (SST), ose sëmundjet e transmetueshme seksualisht (STS), janë sëmundje që barten nga njëri person tek tjetri gjatë kontaktit seksual.

Sëmundjet seksualisht të transmetueshme, sipas shkaktarëve, ndahen në katër grupe të mëdha: bakteriale, virale, kërpudhore dhe sëmundje të shkaktuara nga protozoarët. Disa nga këto sëmundje mjekohen relativisht lehtë, por ekzistojnë edhe sëmundje që mund të çojnë në vdekje nëse nuk trajtohen me kohë ose mund të shkaktojnë probleme të tjera shëndetësore me pasoja fatale.

Tabela: Shembuj të sëmundjeve seksualisht të transmetueshme të ndara sipas shkaktarit

SËMUNDJET BAKTERIALE	SËMUNDJET VIRALE	SËMUNDJET NGA PROTOZOARËT	SËMUNDJET KËRPUDHORE
Klamidia Gonoreja Sifilizi	Herpesi gjenital Lythar (puçrrat) gjenitale HPV SIDA dhe infeksionet – HIV	Trikomoniaza	Kandidiaza

Sëmundjet bakteriale mjekohen me antibiotikë, por nëse nuk trajtohen mund të lënë pasoja të përhershme në shëndet. Një nga sëmundjet bakteriale seksualisht të transmetueshme më të shpeshta është **klamidia** e shkaktuar nga bakteri me të njëjtin emër *Chlamydia trachomatis*.

Nga klamidia mund të sëmuren si meshkujt, ashtu edhe femrat. Ajo shpesh shkakton infeksione pa simptoma të veçanta, kështu që sëmundja mund të zgjasë pa e ditur personi se është i infektuar. Supozohet se për çdo rast të zbuluar të klamidias ekzistojnë dy të tjerë që nuk janë zbuluar. Vetëm te një pjesë e



Klamidia

të sëmurëve shfaqet djegie gjatë urinimit ose sekrecione të pazakonta te femrat. Pasojat më serioze shfaqen te gratë, si për shembull: inflamacione të mitrës dhe vezoreve ose deformime të mitrës që mund të çojnë në sterilitet. Rekomandohet testim periodik i grave që janë seksualisht aktive për zbulimin e hershëm të infeksionit.

Simptoma dhe pasoja të ngjashme mund të ketë edhe sëmundja e **gonoresë**, e shkaktuar nga bakteri neiseria (*Neisseria gonorrhoeae*). Ajo mund të shkaktojë urinim të dhimbshëm dhe sekrecione me ngjyrë të gjelbër, të verdhë ose të bardhë. Gjithashtu mund të infektojë organet gjenitale, rektumin dhe fytyrën.

Sifilizi është një sëmundje bakteriale e shkaktuar nga bakteri treponema (*Treponema pallidum*). Në fazën e hershme kjo sëmundje manifestohet me plagë (shankerë) në gjenitale të cilat, nëse nuk mjekohen, mund të përhapen në të gjithë trupin. Ndërsa në fazat e vonshme, mund të shkaktojë dëmtime serioze të trurit, nervave dhe zemrës. Antibiotikët ndihmojnë nëse mjekimi fillon me kohë, përndryshe mund të çojë në vdekje.

Për dallim nga sëmundjet që shkaktohen nga bakteret, sëmundjet virale nuk mund të shërohen plotësisht. Personat e sëmurë mund të përdorin barna që i lehtësojnë simptomat, por mbetet mundësia për të përhapur infeksionin përmes marrëdhënieve seksuale të pambrojtura.

Një nga infeksionet virale më të shpeshta që përhapet përmes rrugëve seksuale është **herpesi gjenital**. Simptomat përfshijnë fshikëza të vogla në organet gjenitale, dhimbje gjatë urinimit dhe skuqje të lëkurës. Pas ca kohe fshikëzat thahen dhe bien, por virusi mbetet në trup dhe mund të zhvillohet dhe të shfaqet përsëri ndonjëherë edhe pas disa vitesh. Infeksioni bartet gjatë kontaktit seksual kur fshikëzat janë të theksuara. Tek gratë, si pasojë e këtij virusi, mund të zhvillohet një sëmundje malinje e qafës së mitrës, të vijë deri te abortet ose deformimet e të porsalindurit. Trajtohet me barna kundër sëmundjeve virale.

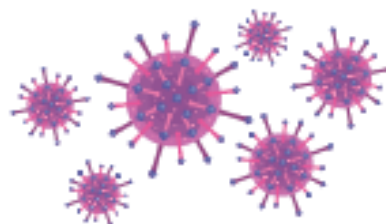
Gjatë infeksionit me **virusin e papilomës humane (HPV)** në gjenitale zhvillohen lytha të vegjël pa dhimbje – lythet (puçrrat) gjenitale. Lythet bien pas ca kohe, por mund të rishfaqen përsëri edhe pas një periudhe të gjatë kohore. Infeksionet me HPV lidhen me sëmundje të rënda malinje të mitrës (madje deri në 70 % të infeksioneve). Që nga viti 2006 është e disponueshme vakcina kundër këtij infeksioni, e cila është po aq e disponueshme



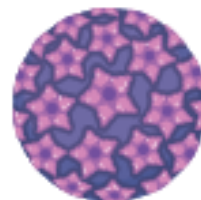
Bakteri neiseria – shkaktar i gonoresë



Bakteri treponema – shkaktar i sifilizit



Virusi Herpes simplex-2, shkaktar i herpesit gjenital



HPV – shkaktar i lythave gjenitale

me si për djemtë dhe për vajzat e reja. Vaksinimi është një masë parandaluese e rëndësishme, duke pasur parasysh se numri më i madh i të infektuarve janë të rinj.

HIV—i shkakton sëmundjen e SIDA—s (sindroma e mungesës së imunitetit të fituar). Ai shkatërron sistemin imunitar të të sëmurve, kështu që ata vdesin nga komplikimet e ftohjeve dhe infeksioneve, që në dukje janë të zakonshme. Sot SIDA është ende një kërcënim i madh për vendet në zhvillim në Azi dhe Afrikë. Edhe në vendin tonë, çdo vit shënohen dhjetëra të infektuar të rinj, më së shpeshti të shkakuar nga marrëdhëniet seksuale të pambrojtura dhe përdorimi i gjilpërave josterile gjatë abuzimit me drogë. HIV-i mund të bartet (transmetohet) edhe gjatë lindjes, nga nëna e sëmure deri te foshnja. Sot ekzistojnë barna që zvogëlojnë aktivitetin e virusit për një periudhë më të gjatë kohore, por SIDA ende nuk shërohet plotësisht.

Përveç baktereve dhe viruseve ekzistojnë edhe protozoarë që barten me marrëdhënie seksuale të pambrojtura. I tillë është **trikomoni** (*Trichomonas vaginalis*) që shkakton sëmundjen e trikomoniazës. Simptomat që shfaqen përfshijnë irritime në vaginë, kruarje dhe sekrecione vaginale të gratë, ndërsa te meshkujt nuk ka ndryshime të rëndësishme. Pacientët mjekohen me barna të posaçme.

Ndoshta një nga sëmundjet dhe infeksionet më të shpeshta të organeve riprodhuese shkaktohet nga kërpudha **kandida** (*Candida albicans*), ndërsa sëmundja quhet kandidiaza. Simptomat janë të ngjashme me ato të trikomoniazës, por duhet theksuar se kandidiaza mund të shfaqet edhe pa marrëdhënie seksuale dhe të transmetohet më tej. Ajo mjekohet me ndihmën e barnave kundër infeksioneve kërpudhore.

Sëmundjet seksualisht të transmetueshme janë veçanërisht të shpeshta te popullata e re. Madje 2/3 e infeksioneve janë te të rinjtë nën moshën 25 – vjeçare. Prandaj është e nevojshme që kushdo që është seksualisht aktiv të bëjë teste të rregullta për SST (sëmundjet seksualisht të transmetueshme).

Mbrojtja më e mirë është abstenimi nga marrëdhëniet seksuale deri në moshën e vonë të adoleshencës ose përdorimi i rregullt i mbrojtjes (kondomëve) gjatë marrëdhënieve seksuale (marrëdhënie seksuale të sigurt).



HIV (virusi i imunodeficiencës humane) shkakton humbje të imunitetit te njerëzit



Trikomoni



Kandida



Sëmundjet seksualisht të transmetueshme më së shpeshti diagnostikohen me ekzaminime mikrobiologjike

Aktivitet

Ndahuni në disa grupe dhe secili grup le të zgjedhë të prezantojë nga një sëmundje seksualisht të transmetueshme. Përgatitni një prezantim për sëmundjen në të cilën do t'u përgjigjeni pyetjeve vijuese:

- Si transmetohet sëmundja?
- A mund të parandalohet transmetimi i sëmundjes?
- Cilat janë simptomat e infektimit me këtë sëmundje?
- A ka ilaç për këtë sëmundje?
- A ekziston vaksinë për këtë sëmundje?

Prezantoheni hulumtimin me nxënësit e tjerë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Numëro disa sëmundje seksualisht të transmetueshme të shkaktuara nga bakteret.
2. Cilat sëmundje virale seksualisht të transmetueshme i njeh?
3. Çfarë sëmundje është trikomoniaza?
4. Kush e shkakton kandidiazën dhe si mjekohet?
5. Trego mënyrat se si të parandalohet infektimi dhe përhapja e sëmundjeve seksualisht të transmetueshme.

Hulumto për



... vaksinën kundër HPV-së. Për cilën moshë është e dedikuar dhe a duhet ta marrin vetëm personat e gjinisë femërore?

Biologji interesante



Kondomët (edhe për meshkuj edhe për femra) ulin ndjeshëm rrezikun e transmetimit të SST-ve, por nuk e eliminojnë atë plotësisht (nuk është 100 % i sigurt). Arsyeja është se jo të gjitha SST-të transmetohen vetëm përmes marrëdhënieve seksuale vagjinale ose penetruese. Për shembull, herpesi dhe virusi i papillomës (HPV) mund të transmetohen edhe përmes kontaktit me lëkurën në pjesët që nuk i mbulon kondomi, siç janë lythet gjenitalë ose skuqjet (irritimet) e tjera.

3.9 Planifikimi i familjes dhe kontracepsioni

Aktiviteti hyrës

Diskutoni në klasë për saktësinë e pohimeve të mëposhtme:

- Vetëm vajzat janë fajtores nëse mbeten shtatzënë pa dëshirë.
- Të gjitha metodat e mbrojtjes nga shtatzënia janë 100 % efikase.
- Kondomi përdoret vetëm për parandalimin e shtatzënisë së padëshiruar.
- Vetëm djemtë duhet të kenë kondom me vete.
- Sëmundjet seksualisht të transmetueshme i kanë vetëm „disa“ njerëz të cilët vërehet se janë të sëmurë.

Planifikimi i familjes

Përpara se një çift të vendosë për konceptim (ngjizje) dhe të planifikojë shtatzëninë, duhet të marrë parasysh detyrimet dhe nevojat e shumta që kërkon një i porsalindur dhe të vlerësojë nëse është në gjendje t'i realizojë ato. Përmes planifikimit familjar, si qeliza bazë e shoqërisë, realizohet edhe e drejta e të porsalindurit për t'u dashur, për të jetuar dhe për t'u rritur në mirëqenie, i rrethuar nga dashuria dhe kujdesi i prindërve.

Shtatzënia e padëshiruar (e paplanifikuar) sjell një sërë problemesh personale, sociale dhe mjekësore. Ndonëse barra më e madhe bie mbi vajzën, pasoja të ngjashme pëson edhe partneri, por edhe anëtarët e afërt të familjeve.

Papjekuria e nënës së ardhshme, veçanërisht nëse vjen në një mjedis pa mbështetje, rrit rrezikun gjatë shtatzënisë, por edhe pas lindjes. Vajza e re shtatzëne do të duhet të përballet me situatën e re, e cila shpeshherë nënkupton ndryshimin ose shtyrjen e planeve për arsimim, karrierë, ndryshimin e shprehive të përditshme, sfida financiare e të ngjashme.

Prandaj, planifikimi i shtatzënisë është thelbësor për një shtatzëni të shëndetshme dhe një të porsalindur të shëndetshëm.



Një grua e re shtatzëne me dyshime
se çfarë të bëjë më tej

Metodat e kontracepsionit

Kontracepsioni nënkupton përdorimin e metodave dhe mjeteve për të shmangur konceptimin (ngjizjen) dhe shtatzëninë e padëshiruar (të paplanifikuar). Disa prej tyre janë treguar të shkëlqyera në mbrojtjen e partnerëve nga infeksionet dhe sëmundjet seksualisht të transmetueshme.

E vetmja metodë kontraceptive që ofron 100 % sukses është **abstenimi** nga marrëdhëniet seksuale (shmangia e marrëdhënieve seksuale). Abstenimi është veçanërisht i rëndësishëm dhe rekomandohet në periudhat e pubertetit dhe adoleshencës. Të rinjtë, përveçse fizikisht, duhet të jenë edhe psikikisht të gatshëm për sfidat që sjell jeta aktive seksuale (lidhja, shtatzënia, SST). Mënyra e të menduarit është krejtësisht e ndryshme në moshën 13 – vjeçare dhe në moshën 19 – vjeçare, gjithashtu edhe problemet dhe sfidat që do të lindin zgjidhen krejtësisht ndryshe.

Metoda e ditëve pjellore bazohet në vëzhgimin dhe mbajtjen e evidencës së ditëve kur ndodh ovulacioni (lirimi i qelizës vezë të pjekur nga vezorja). Mesatarisht, ai ndodh rreth ditës së 14-të nga dita e parë e menstruacioneve (gjakderdhjes). Ovulacioni shoqërohet me një rritje normale (fiziologjike) të temperaturës trupore për gjysmë gradë Celsius. Nëse kemi parasysh se spermatozoidet mund të mbijetojnë 3 – 5 ditë në tubat e Fallopit, nëse kryhen marrëdhënie seksuale të pambrojtura në një periudhë prej disa ditësh para dhe pas ovulacionit, mundësia për të mbetur shtatzënë është mjaft e madhe.

Nëse supozohet se menstruacionet (gjakderdhja) kanë filluar në ditën e pestë të muajit, duke numëruar 14 ditë para përcaktohet dita e ovulacionit. Në këtë shembull, ovulacioni ka shumë gjasa të ndodhë në ditën e 19-të të muajit. Si ditë pjellore konsiderohen 3 – 5 ditë para dhe pas kësaj dite, përkatësisht nga dita e 15-të deri në ditën e 24-të të muajit dhe atëherë rekomandohet abstenimi nga marrëdhëniet seksuale.

e hënë	e martë	e mërkurë	e enjte	e premte	e shtunë	e diel
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2

Shembull i metodës së ditëve pjellore



Ndjekja e kalendarit menstrual

Ekzistojnë aplikacione të shumta celulare për ndjekjen (mbajtjen) e kalendarit menstrual.

Një metodë tjetër kontracepsioni është e ashtuquajtura **metoda e barrierës fizike**. Bëhet fjalë për përdorimin e mjeteve që do të pengojnë fizikisht spermatozoidet të arrijnë te qeliza vezë dhe ta fekundojnë atë.

- Prezervativët (**kondomët**) prodhohen nga lateksi dhe mbrojnë nga shtatzënia e padëshiruar, por edhe nga infeksionet seksualisht të transmetueshme. Përdorimi i tyre është i thjeshtë, ndërsa disponueshmëria e tyre i bën ata metodën më efektive të mbrojtjes. Ngjashëm me kondomin, ekziston edhe kondomi femëror (femidomi).



Prezervativë (kondomi dhe femidomi)

- **Diafragma** është një pengesë gome midis vagjinës dhe mitrës e cila pengon depërtimin e spermatozoideve në mitër. Për të përmirësuar efikasitetin e kësaj barriere mekanike, më së shpeshti përdoret në kombinim me krema spermicide që i vrasin spermatozoidet. Diafragma nuk mbron nga infeksionet dhe sëmundjet seksualisht të transmetueshme.



Diafragma

Mjete popullore kontraceptive janë edhe **pajisjet intrauterine** të cilat vendosen në mitër. Ato njihen me emrin **spirale**. Spiralet kanë formën e shkronjës T, e cila i përshtatet ndërtimit të mitrës, dhe mund të jenë prej bakri ose hormonale. Spiralet prej bakri pengojnë lëvizjen e spermatozoideve, ndërsa ato hormonale veprojnë mbi ciklin menstrual. Kohëzgjatja e tyre është rreth pesë vjet dhe paraqesin një mjet efektiv kontrceptiv, por nuk mbrojnë nga infeksionet dhe sëmundjet seksualisht të transmetueshme. Për vendosjen dhe heqjen e tyre është e nevojshme të vizitohet gjinekologu.

Ekziston edhe i ashtuquajti **kontracesion kimik** i cili bazohet në marrjen e hormoneve që rregullojnë ciklin menstrual dhe ovulacionin. Këtu bëjnë pjesë hormonet në forma të



Gjinekologu shpjegon procedurën e vendosjes së spirales

ndryshme si tableta, unaza vagjinale, implante nën lëkurë, injeksione, fasha (fllasterë) ngjitëse në lëkurë etj.

Përveç tabletave hormonale që merren çdo ditë pa përjashtim, ekzistojnë edhe tableta të quajtura „tableta e ditës pas“ (morning after pills, MAPs). Këto tableta merren deri në tre ditë pas marrëdhënies seksuale të pambrojtur dhe kanë deri në 75 % efikasitet në parandalimin e shtatzënisë. Megjithatë, nuk rekomandohet përdorimi i shpeshtë i këtyre tabletave hormonale, sepse kanë pasoja anësore. Këto mjete nuk mbrojnë nga infeksionet dhe sëmundjet seksualisht të transmetueshme.

Ndërprerja e shtatzënisë quhet abort dhe mund të ndodhë në mënyrë natyrale ose artificiale. Në mënyrë natyrale ndodh më së shpeshti për shkak të problemeve shëndetësore, lëndimeve ose zhvillimit problematik të embrionit (fetusit). Në mënyrë artificiale, aborti mund të kryhet në fazën e hershme të shtatzënisë së padëshiruar, në spital. Procedura është e rrezikshme për vajzat e reja, pasi janë të mundshme pasoja të përhershme mbi shëndetin dhe steriliteti (pamundësia për të mbetur shtatzënë). Përveç pasojave fizike, aborti sjell edhe pasoja psikologjike. Shumë vajza nuk arrijnë të përballen me pikëllimin, gjë që çon në depresion me pasoja edhe më serioze.



Mjete kontraceptive kimike – tableta, fasha (fllaster) ngjitëse dhe implanti

Aktivitet

1. Imagjino një situatë në të cilën shoku ose shoqja juaj nuk beson se mund të infektohet me një sëmundje përmes marrëdhënieve seksuale të pambrojtura, sepse sipas tij/saj nga ajo sëmundje kanë vetëm „disa“ njerëz. Përkrahja se me çfarë argumentesh do t'i tregoni rreziqet që kanosen nga marrëdhëniet seksuale të pambrojtura.
2. Shiko një video edukative në internet për përdorimin e saktë të kondomit. Gjithmonë para përdorimit kushtoj vëmendje elementeve të mëposhtme: afati i përdorimit, hapja me kujdes e paketimit që të mos dëmtohet prezervativi, vendosja me kujdes e kondomit me anën e rrëshqitshme (të lubrifikuar) nga brenda dhe nxjerrja e ajrit nga maja. Kondomi i përdorur hidhet në mbeturina, jo në tualet.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego se çfarë do të thotë kontracepsion.
2. Si ndikon shtatzënia e padëshiruar te vajza shtatzënë, gjegjësisht te çifti?
3. Pse është e nevojshme të planifikohet familja?
4. Numëro disa mjete kontraceptive, duke i grupuar ato sipas karakteristikave të tyre.
5. Numëro disa mjete kontraceptive që mbrojnë me sukses si nga infeksionet ashtu edhe nga sëmundjet seksualisht të transmetueshme.
6. Pse nuk rekomandohet përdorimi afatgjatë i mjeteve kontraceptive kimike?

Hulumto për



... atë se sa lehtësisht të disponueshme janë mjetet kontraceptive dhe nëse një person i ri mund t'i përballojë ato financiarisht tek ne?

Hulumto faqen elektronike kontracpcija.mk. Çfarë informacionesh mund të gjeni atje? Gjeni edhe faqe të tjera relevante që merren me këtë problematikë.

Biologji interesante



Kondomët prodhohen nga lateksi, i cili e ka origjinën nga gjëndrat qumështore të pemës *Hevea brasiliensis*. Ky është një material biologjik që njëkohësisht është elastik, i fortë dhe i padepërtueshëm (papenetrueshëm) nga grimcat mikroskopike, duke përfshirë edhe viruset. Lëngu qumështor mbledhet duke prerë lëkurën (korën) e pemës.



3.10 Të drejtat seksuale dhe riprodhuese dhe kujdesi për shëndetin e vet seksual dhe riprodhues

Aktiviteti hyrës

Diskutoni në klasë për saktësinë e thënieve të mëposhtme:

- Secili ka të drejtë të vendosë se kur dhe sa fëmijë do të ketë.
- Vetëm të rriturit kanë të drejtë të dinë se si të mbrohen nga sëmundjet.
- Çdokush ka të drejtë të vendosë se kur do të kryejë marrëdhënie seksuale.
- Vetëm meshkujt kanë të drejtë të përdorin kontracepsion.
- Secili ka të drejtë për privatësi mbi trupin e vet.
- Secili ka të drejtë të kërkojë ndihmë mjekësore kur i nevojitet.
- Askush nuk ka të drejtë të të prekë pa pëlqimin tënd.

Cilat nga këto thënie kanë të bëjnë me të drejtat seksuale dhe cilat me të drejtat riprodhuese?

Aktiviteti seksual, veçanërisht marrëdhëniet seksuale të pambrojtura, mbartin rreziqe për shëndetin seksual dhe riprodhues të njeriut. **Shëndeti seksual** u referohet sëmundjeve që mund të merren gjatë marrëdhënieve seksuale të pambrojtura. Nga ana tjetër, **shëndeti riprodhues** i referohet sistemit gjenital dhe funksionalitetit të tij në përmbushjen e qëllimit parësor – riprodhimit dhe sjelljes në jetë të një fëmije të shëndetshëm. Këto dy komponentë ndërthuren pasi disa sëmundje seksualisht të transmetueshme (shëndeti seksual) mund të çojnë në dëmtime dhe deformime të përhershme dhe të shkaktojnë sterilitet ose të ndikojnë dëmshëm te fetusin në mitër (shëndeti riprodhues).

Kujdesi për shëndetin riprodhues dhe seksual nuk është diçka për të cilën duhet të kemi turp. Është njësoj si kujdesi për dhëmbët ose për zemrën. Kujdesi përfshin:

- **Parandalimin** – Shumë infeksione (si ato për të cilat folëm më parë) nuk kanë simptoma. Kontrollat e rregullta parandalojnë pasojat afatgjata siç është infertiliteti.
- **Përgjegjësia** – Duke u kujdesur për veten, mbrojmë edhe partnerin.

Për të ruajtur shëndetin seksual dhe riprodhues, është e nevojshme të respektohen, mbrohen dhe përmbushen të drejtat seksuale dhe riprodhuese të njerëzve.

Ashtu siç kemi të drejtë për arsimim ose liri të fjalës, çdo njeri ka edhe **të drejta seksuale**. Kjo nënkupton:

- **Vendosim vetë** – Secili prej nesh ka kontroll të plotë mbi trupin e tij. Kjo përfshin vendosjen se kur, si dhe me kë do të kryejmë marrëdhënie seksuale.
- **Pëlqimi** – Pjesa më e rëndësishme e kësaj të drejte është që çdo akt seksual duhet të jetë vullnetar. Askush nuk guxon të na detyrojë ose të na shantazhojë.

- **Siguria dhe respekti** – Kemi të drejtë për marrëdhënie të cilat bazohen në respekt të ndërsjellë dhe janë të sigurta nga dhuna ose diskriminimi.

Të drejtat riprodhuese i referohen të drejtës së çdo individi ose çifti për të vendosur lirisht dhe me përgjegjësi për pasardhësit e tyre. Kjo përfshin:

- **Vendimi për fëmijët** – Kur të kemi fëmijë, sa fëmijë duam të kemi dhe me çfarë hapësire kohore do të lindin ata.
- **Informimi** – E drejta për qasje në informacione për kontracepsionin dhe metodat që ndihmojnë në planifikimin familjar.

Që të mund t'i realizojmë dy të drejtat e mësipërme, shteti dhe sistemi shëndetësor duhet të na mundësojë mbrojtje mjekësore. Secili prej nesh ka të drejtë për:

- **Kontrolle të rregullta shëndetësore** – Personeli mjekësor janë më kompetentët për kujdesin ndaj shëndetit tonë seksual dhe riprodhues. Mjekët amë ofrojnë ndihmë mjekësore bazë, por edhe këshilla për shëndetin seksual dhe riprodhues, për kontracepsionin, sëmundjet seksualisht të transmetueshme, planifikimin familjar, të drejtat seksuale dhe riprodhuese etj. Për probleme shëndetësore më serioze të shëndetit seksual dhe riprodhues kujdesen mjekët specialistë për sistemin riprodhues të femrave – gjinekologët dhe për sistemin riprodhues të meshkujve – urologët.
- **Këshillimi dhe konfidencialiteti** – Të dhënat tona dhe problemet shëndetësore të mjeku duhet të jenë private.
- **Trajtimi dhe parandalimi** – i infeksioneve seksualisht të transmetueshme (IST).



Vizitë te gjinekologu



Vizitë te urologu për këshillim

Shëndeti seksual dhe riprodhues, përveç ndihmës mjekësore fizike, shpesh kërkon edhe ndihmë psikologjike nga psikologët. Ata kujdesen për gjendjen psikologjike të pacientëve, frikën, dyshimet, pikëllimin dhe pasojat e tjera që shfaqen kur shëndeti seksual dhe riprodhues dëmtohet si rezultat i shkeljes ose heqjes së të drejtave seksuale dhe riprodhuese.



Këshillim psikologjik

Mjafton të shkruani „qendra për shëndetin seksual dhe riprodhues“ në një faqe kërkimi në internet dhe do të merrni lidhje nga organizata që ofrojnë edukim dhe ndihmë lidhur me problemet e kësaj teme. Ndonjëherë, ndihma mund të merret edhe me rrugë elektronike, në formë këshillash, por edhe hapa konkretë dhe kontrole nga persona kompetent, mjekë specialistë gjinekologë, psikologë e të ngjashëm. Në vendin tonë ekzistojnë Qendra të Shëndetit Publik në kuadër të Institutit të Shëndetit Publik të Republikës së Maqedonisë së Veriut. Këto janë institucione që ofrojnë ligjërata parandaluese dhe punëtori që ofrojnë informacione për shëndetin seksual dhe riprodhues dhe të drejtat nga kjo fushë.

Sigurisht, për çdo problem apo dyshim, të rinjtë mund të kërkojnë ndihmë nga mësuesit e tyre ose nga shërbimi profesional (psikologu, pedagogu e të ngjashëm). Mësuesit dhe të gjithë ata që janë të përfshirë në procesin arsimor ndërtojnë marrëdhënie besimi dhe respekti të nivelit më të lartë ndaj nxënësve të tyre.

Të rinjtë duhet ta dinë se policia është institucion që do t'i mbrojë nga çdo dhunë fizike apo psikologjike, duke përfshirë edhe dhunën seksuale. Ajo i merr shumë seriozisht të gjitha denoncimet nga fëmijët dhe të rinjtë, veçanërisht kur bëhet fjalë për kërcënime për publikimin ose ndarjen e informacioneve me konotacion seksual, keqpërdorimin e fotografive dhe bisedave, shantazhet seksuale etj. Edhe pse duket konfuze dhe e frikshme, policia do ta mbrojë dhe do ta ruajë privatësinë e secilit që kërkon ndihmë.

Mjedisi shoqëror ndikon te fëmijët dhe të rinjtë në zhvillimin e tyre dhe në perceptimin e marrëdhënieve ndërmjet njerëzve. Familja është e para që i jep fëmijës informacion për mënyrën e sjelljes, vlerat morale, si dhe për shëndetin dhe të drejtat seksuale. Më vonë këtë gjë e bëjnë mësuesit, miqtë, televizori, aplikacionet e ndryshme dhe rrjetet sociale, muzika, librat, reklammat dhe lodrat. Megjithatë, informacionet e marra nga burimet e tilla mund të çojnë edhe në mendime të gabuara, e më vonë edhe në qëndrime të gabuara. Prandaj është thelbësore që të rinjtë gjatë rritjes dhe zhvillimit të tyre të marrin mesazhe pozitive dhe të krijojnë një perceptim pozitiv për seksualitetin, si dhe për të drejtat seksuale dhe riprodhuese.

Aktivitet

Mendo për ndonjë nga këto situata:

- Një vajzë nuk merr informacione për menstruacionet dhe ka frikë.
- Një djalë është nën presion për të pasur marrëdhënie seksuale edhe pse nuk dëshiron.
- Një adoleshent nuk ka qasje te mjeku për shëndetin riprodhues.
- Një vajzë gjykohej nga shoqëria sepse kërkon kontracepsion.

Diskutoni në klasë:

1. Cila e drejtë është shkelur në secilën prej situatave?
2. Si duhet të mbrohet kjo e drejtë?
3. Kush mund të ndihmojë (shkolla, mjeku, familja, institucionet)?

Në jetë takohemi me njerëz me bindje të ndryshme, qëndrime fetare apo vlera personale në lidhje me seksualitetin. Trupi ynë është shtëpia jonë dhe ne vetë i vendosim rregullat, por gjithashtu mbajmë vetë përgjegjësinë për ta mbajtur atë të shëndetshëm. Argumentoje qëndrimin tënd – është e rëndësishme të dish pse merr vendime të caktuara për trupin tënd (për shembull: „Unë zgjedh të pres sepse dua fillimisht të përfundoj fakultetin”). Nga ana tjetër, respekto të tjerët – edhe nëse dikush ka një qëndrim të ndryshëm nga ai i yti, e drejta e tij për të zgjedhur është po aq e vlefshme sa e jotja. Dialogu duhet të jetë me mirëkuptim, jo me gjykim.



Lidhjet duhet të ndërtohen mbi bazën e respektit dhe mirëkuptimit të ndërsjellë

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Cili është dallimi mes shëndetit seksual dhe atij riprodhues?
2. Pse është e rëndësishme kujdesi për shëndetin personal seksual dhe riprodhues?
3. Shëno disa të drejta seksuale dhe riprodhuese.
4. Ku mund të kërkohet ndihmë për shëndetin dhe të drejtat seksuale dhe riprodhuese?
5. Pse është e rëndësishme të respektohen të drejtat seksuale dhe riprodhuese të të tjerëve?

Hulumto për



... të drejtat universale të njeriut. Në cilën kategori bëjnë pjesë të drejtat seksuale dhe riprodhuese të njeriut?

Biologji interesante



Çdo trup zhvillohet me ritmin e vet – kjo është gjenetike dhe hormonale, jo „normale/jonormale”. Shpesh, adoleshentët dhe të rinjtë do të ndjejnë presion të qëllimshëm ose të paqëllimshëm nga moshatarët e tyre për jetën e tyre personale, seksualitetin, kohën kur duhet të kryejnë marrëdhënien e parë seksuale... Besoji trurit tënd. Edhe nëse trupi reagon (skuqje, rrahje të shpejta të zemrës), kjo nuk nënkupton pëlqim dhe gatishmëri. E drejta e zgjedhjes dhe respekti janë pjesë e shëndetit të përgjithshëm.

truri + hormonet + emocionet = shëndeti

3.11 Popullsia botërore

Aktiviteti hyrës

Çfarë nënkupton me nocionin popullatë. Cilët faktorë ndikojnë në madhësinë e një popullate në mjedisin jetësor?

Popullata paraqet tërësinë e individëve të të njëjtit lloj (specie) që banojnë në një vendbanim të caktuar. Njerëzimi është një lloj që banon në të gjithë planetin, andaj dhe kur flitet për numrin e njerëzve, flasim për popullsinë botërore.

Popullsia njerëzore në tokë e ka arritur shifrën prej një miliard banorësh në vitin 1804. Dyqind vjet më vonë, kjo shifër ishte gjashtë herë më e madhe. Sot, në planet ka më shumë se 8 miliardë njerëz. Në tabelë është paraqitur rritja e popullsisë njerëzore përgjatë viteve.

Tabela: Popullsia njerëzore në periudha të ndryshme kohore (burimi: www.Worldometers.info)

Viti	Popullsia
1200	360 000 000
1650	500 000 000
1760	770 000 000
1850	1 200 000 000
1900	1 600 000 000
1950	2 493 000 000
2000	6 172 000 000
2010	7 022 000 000
2020	7 887 500 000
2025	8 232 000 000

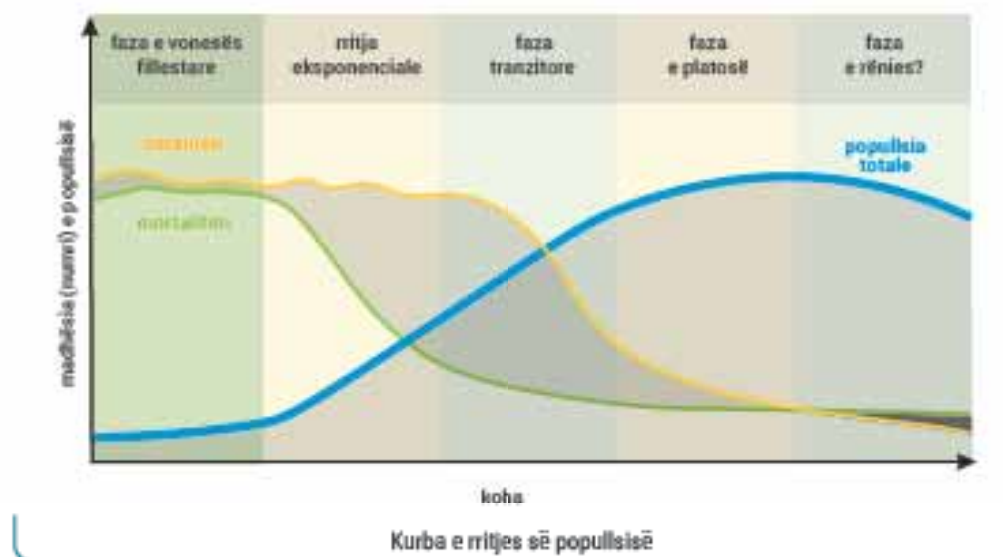
Ndryshimi i madhësisë së popullsisë njerëzore përcaktohet në bazë të natalitetit dhe mortalitetit të njerëzit. **Nataliteti** të njerëzit paraqet numrin e foshnjave të sapolindura në 1 000 banorë të popullsisë gjatë një viti. **Mortaliteti** është numri i njerëzve që kanë vdekur në 1 000 banorë të popullsisë gjatë një viti. Diferenca ndërmjet natalitetit dhe mortalitetit shënohet si shkalla e rritjes (shtimi i popullsisë).

Nëse nataliteti është më i madh se mortaliteti (shkallë pozitive e rritjes), popullata do të rritet. Nëse mortaliteti është më i madh se nataliteti (shkallë negative e rritjes) popullata do të zvogëlohet. Nëse nataliteti dhe mortaliteti janë të njëjtë, numri i individëve në popullatë nuk ndryshon.

Shikuar përgjatë historisë, popullsia njerëzore në pjesën më të madhe të së kaluarës ka pasur një rritje të vogël në numër. Rritje e ndjeshme shënohet pas Luftës së Dytë Botërore. Në periudhën nga viti 1950 deri në vitin 2000 ndodh rritja më e madhe e popullsisë prej gati 4 miliardë njerëzish. Në 25 vitet e ardhshme, deri në fund të vitit 2025, ende vërehet rritje e cila me siguri do të vazhdojë edhe gjatë këtij shekulli (XXI). Shkencëtarët që merren me studimin e popullsisë njerëzore (demografët) parashikojnë që deri në vitin 2050 njerëzimi do të arrijë në 10 miliardë banorë.

Rritja e popullsisë njerëzore (si dhe e popullatave të shumë organizmave të gjallë) ndjek një kurbë rritjeje me disa faza të dukshme:

- faza e vonesës fillestare (përshtatjes)
- rritja eksponenciale (shpërthimi)
- faza tranzitore (e ngadalsimit)
- faza e platosë (stabiliteti)
- faza e rënies (zhdukjes).



Në fazën e parë **faza e vonesës** – numri i popullsisë shënon një rritje të ngadaltë e të ndryshueshme si rezultat i shkallës së lartë të natalitetit dhe mortalitetit.

Në fazën e **rritjes eksponenciale** vjen deri te një rritje shpërthyes e numrit të popullsisë kur popullsia e dyfishon numrin e saj për një periudhë të shkurtër kohore. Në këtë fazë, shkalla e mortalitetit bie me shpejtësi për shkak të mjekësisë dhe rregullave më të mira sanitare, ndërsa shkalla e natalitetit mbetet e lartë. Popullsia botërore e arriti këtë fazë pas Luftës së Dytë Botërore, kur kushtet e jetesës, disponueshmëria e ushqimit, burimet e energjisë dhe, mbi të gjitha, mjekësia dhe barnat u përmirësuan ndjeshëm. Vetëm penicilina (antibiotik), e cila filloi të përdorej masovikisht në këtë periudhë, shpëtoi miliona njerëz.

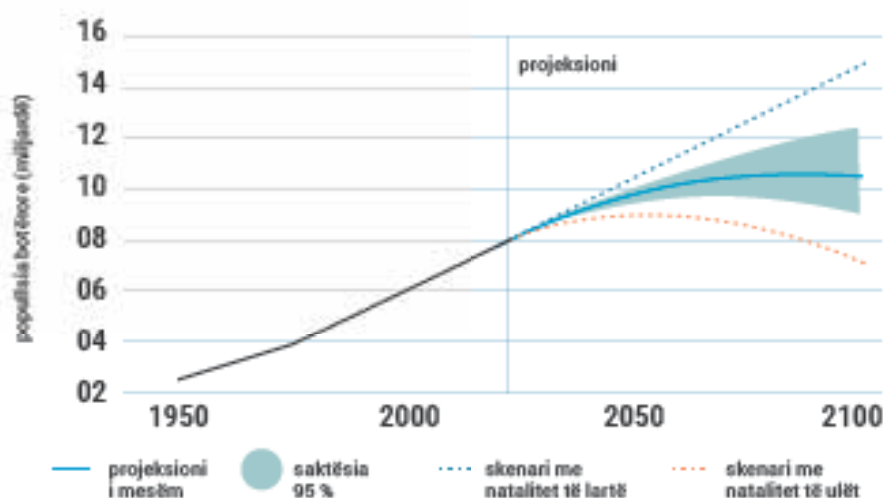
Faza eksponenciale çon në të ashtuquajturën **fazë tranzicioni** (fazë kalimtare), kur numri i popullsisë rritet me një ritëm më të ulët. Shkalla e natalitetit fillon të bjer me urbanizimin e shoqërisë dhe me rritjen e arsimimit të grave.

Më tej, popullsia kalon në **fazën e „platosë“** në të cilën shkalla e natalitetit dhe vdekshmërisë janë të ulëta, gjë që çon në një popullsi të qëndrueshme dhe të shumtë në numër. Shumica e vendeve të zhvilluara ndodhen në këtë fazë.

Faza e fundit, **faza e rënies (zhdukjes)** shfaqet nëse shkalla e natalitetit bie nën shkallën e mortalitetit, gjë që çon në plakjen e popullsisë dhe në uljen natyrore të numrit (për shembull: në Japoni, Gjermani). Kjo fazë mund të arrihet edhe nëse vjen deri te mungesa e burimeve (ushqimi, uji, hapësira për jetesë dhe të ngjashme).

Nga viti 2025, popullsia njerëzore globale hyn kolektivisht në fazën e tranzicionit*. Ndërkohë që popullsia e përgjithshme vazhdon të rritet, duke arritur afërsisht 8,25 miliardë nga fundi i vitit 2025, shkalla e rritjes po ulet vazhdimisht nga 2 % sa ishte në vitet 1960, në rreth 0,8 % në vitin 2025. Një tregues tjetër se si popullsi jemi duke hyrë në këtë fazë është edhe rënia e pjellorisë (fekonditetit). Shkalla mesatare globale e pjellorisë është afërsisht 2,2 deri në 2,3 lindje për grua (për dallim nga 5 lindje për grua në vitet 1960). Kjo po i afrohet „nivelet të zëvendësimit” prej 2,1 – vlerë në të cilën numri i popullsisë stabilizohet dhe nuk ndryshon në mënyrë drastike.

Parashikimet janë se në 25 vitet e ardhshme, popullsia botërore do të arrijë afër 10 miliardë banorë. Organizata e Kombeve të Bashkuara parashikon tri skenarë të mundshëm të shkallës së rritjes dhe efektet e tyre mbi numrin e popullsisë.



Projeksioni i tri skenarëve për rritjen e popullsisë botërore deri në vitin 2100 (Burimi: OKB, 2024)

Nga grafiku vërehet se mbajtja e natalitetit në nivel të lartë do të thotë rritje e popullsisë, e cila deri në vitin 2100 do të arrijë rreth 15 miliardë njerëz. Përballë kësaj, nëse nataliteti bie nën 2 fëmijë për grua, deri në vitin 2100 pritet një numër prej rreth 7 miliardë njerëzish. Por numri më i mundshëm i popullsisë botërore në vitin 2100 duhet të jetë midis këtyre dy ekstremeve. Me ruajtjen e një nataliteti të moderuar, popullsia deri në vitin 2100 do të arrijë pak më shumë se 10 miliardë njerëz.

* Burimi: blogs.worldbank.org

Aktivitet

Ndahuni në pesë grupe të vogla dhe shqyrtoni diagramin në të cilin është paraqitur rritja e popullsisë botërore. Secili grup ka për detyrë të shqyrtojë nga një prej fazave të paraqitura. Diskutoni së bashku në grup dhe shënoni se çfarë ka ndikuar në madhësinë e popullsisë, cila është forma e grafikut, cilat janë arsyet për këtë gjë dhe të ngjashme në atë fazë.

Prezantoni qëndrimet e secilit prej grupeve, e më pas diskutoni së bashku se cilat probleme mund të lindin me rritjen e popullsisë botërore, pse miliona njerëz vuajnë nga uria kur në botë ka mjaftueshëm ushqim për të gjithë etj.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Përshkruaj faktorët që ndikojnë në madhësinë e popullsisë.
2. Rendit fazat e kurbës së rritjes së popullsisë njerëzore.
3. Përshkruaj fazat e rritjes së popullsisë dhe ndryshimet kryesore që ndodhin në popullsi.
4. Çfarë rritje ka popullsia njerëzore në tokë tani? Çfarë do të thotë kjo?

Hulumto për



... atë se si ka ndryshuar shkalla e natalitetit dhe e mortalitetit në Republikën e Maqedonisë së Veriut në 50 vitet e fundit.

Biologji interesante



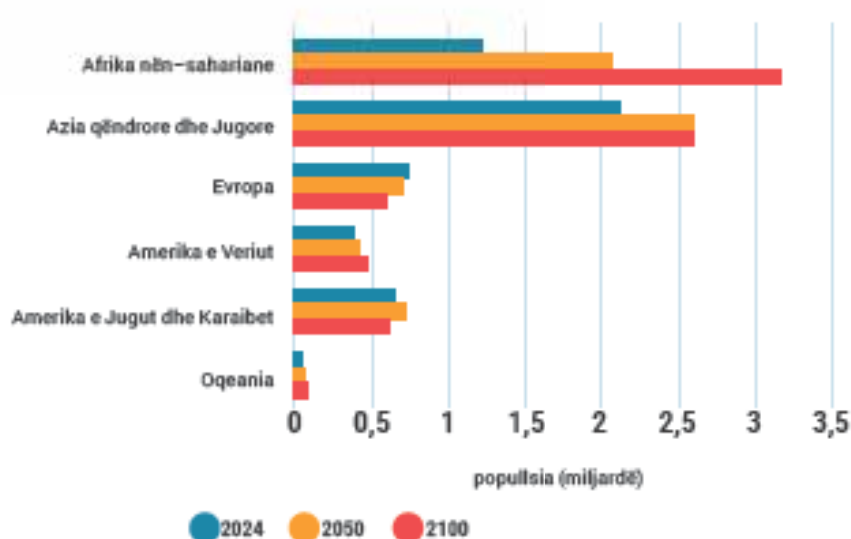
Sipas Byrosë së Referencës së Popullsisë (Population Reference Bureau – PRB), një organizatë jofitimprurëse nga SHBA-ja, e cila merret me mbledhjen dhe analizën e të dhënave demografike, në historinë e tokës deri më tani kanë jetuar gjithsej rreth 117 miliardë njerëz. Kjo do të thotë se sot janë gjallë rreth 7 % e të gjithë njerëzve që kanë shkelur ndonjëherë në planet. Demografët e llogarisin këtë duke vlerësuar numrin e lindjeve që nga shfaqja e *Homo sapiens*-it modern (rreth 190 000 – 200 000 vjet më parë) e deri më sot. Vlerësimi mbështetet në të dhënat historike për shkallët e natalitetit dhe madhësinë e popullsisë në epoka të ndryshme (nga epoka e gurit, përmes antikitetit dhe mesjetës, e deri te revolucioni industrial).

3.12 Sfidat nga rritja e popullsisë botërore

Aktiviteti hyrës

Paramendo se si do të dukej bota në vitin 2050 me 10 miliardë banorë. Me çfarë sfidash do të përballëshin njerëzit në atë kohë?

Popullsia njerëzore është ende duke u rritur. Parashikimet janë se në 25 vitet e ardhshme numri do të arrijë afër 10 miliardë banorë. Parashikohet se rritja më e madhe e popullsisë do të vijë nga vendet e afrikane nën-sahariane. Kjo vjen si pasojë e popullsisë relativisht të re në këto vende, përmirësimit të kushteve të jetesës dhe rënies së mortalitetit, si dhe një nataliteti të lartë me një mesatare 4,6 fëmijë për grua. Pas tyre, rritja më e madhe e popullsisë pritet në vendet e Azisë Qendrore dhe Jugore. Nga ana tjetër, vendet evropiane shënojnë një rënie të popullsisë së tyre.

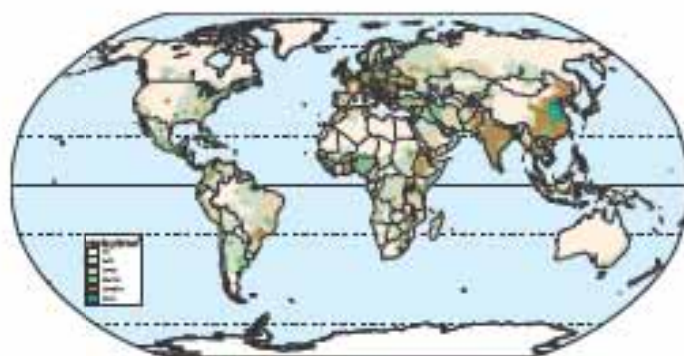


Projeksioni i rritjes së popullsisë njerëzore në shekullin XXI sipas rajoneve (Burimi: OKB, 2024)

Shtrohet pyetja, se a do të mund të gjithë këta njerëz t'i plotësojnë nevojat e tyre bazë për jetë, ushqim, hapësirë jetësore dhe energji. Uria, varfëria dhe mungesa e qasjes në mbrojtje mjekësore për pjesën më të madhe të popullsisë botërore, veçanërisht në vendet e pazhvilluara dhe në ato në zhvillim, janë një problem i madh edhe sot. Veçanërisht shqetësuese është fakti se rritja e popullsisë botërore do të ndodhë pikërisht në këto vende. Kjo mund të nënkuptojë thellimin e këtyre sfidave ekzistenciale.

Kur një popullsi bëhet shumë e madhe, kjo shkakton një sërë mungesash dhe sfidash për mbijetesën e popullsisë. Tetë miliardë njerëz kanë nevojë për tokë për banim dhe tokë pjellore

e të punueshme për tu ushqyer, ndërkohë që në tokë ekziston hapësirë e kufizuar. Njerëzit nxjerrin xehe për të përmbushur kërkesën gjithnjë e më të madhe për burime natyrore nga toka, që nga nafta deri te metalet. Të gjitha këto aktivitete të njerëzve ndikojnë në mjedisin tonë jetësor dhe ndryshojnë ekuilibrin natyror të mbarë planetit.



Dendësia e popullsisë njerëzore nëpër botë

Mungesa e ushqimit

Ushqimi është burim kryesor i energjisë për mbijetesë. Kur numri i njerëzve tejkalon kapacitetin e tokës së punueshme, shfaqet uria, konkurrenca për burime dhe degradimi i tokës. Mungesa e vitaminave dhe proteinave kryesore çon në dobësimin e imunitetit dhe shfaqjen e sëmundjeve (p.sh. rakitizmi te fëmijët).



Prerja e pyjeve për të siguruar tokë të punueshme

Lufta për burime shpesh çon në trazira sociale dhe konflikte. Për shkak të nevojës për më shumë ushqim, toka përdoret tepër dhe humb pjellorinë e saj. Për përmirësimin e rendimentit përdoren substanca të ndryshme kimike, si plehurat artificiale dhe pesticidet, të cilat çojnë në ndotjen e tokës dhe të ujërave. Për të ushqyer popullsinë në rritje, njerëzit presin pyjet për të hapur ara (shpyllëzimi). Kjo shkatërron biodiversitetin dhe ndryshon kushtet klimatike, gjë që në fund çon në thatësira dhe në edhe më pak ushqim. Shkatërrimi i pyjeve gjithashtu rrit sasinë e dioksidit të karbonit që çlirohet në atmosferë, gjë që çon drejt ngrohjes globale.

Sëmundjet

Në mjedise me dendësi të lartë populsi, kur njerëzit jetojnë pranë njëri-tjetrit, bakteret dhe viruset transmetohen më lehtë përmes ajrit, ujit ose kontaktit direkt. Kjo çon në shfaqje të shpeshta të epidemive dhe pandemive, të cilat mund të kenë pasoja serioze. Sa më e madhe të jetë popullsia e njerëzve (bartësve), aq më shumë shanse ka që virusi ose bakterja të mutojë në një formë më të rrezikshme. Për shkak të mbipopullimit, njerëzit hyjnë në territore të egra ku bien në kontakt me kafshët që mbartin viruse të reja e të panjohura (siç ishte rasti me COVID-19). Mbiopullimi shpesh çon në kushte të ulëta higjienike dhe ndotje të burimeve të ujit të pijshëm, gjë që është burimi kryesor i sëmundjeve si kolera dhe dizenteria. Për shkak të mungesës së ushqimit, organizmi nuk ka forcë të luftojë kundër infeksioneve, prandaj vdekshmëria rritet në mënyrë të menjëhershme.



Vendet me dendësi të madhe popullore janë vatra të epidemive



Në vendet e varfra burimet e ujit të pastër janë të çmueshme

Fuqia e ulët ekonomike (varfëria)

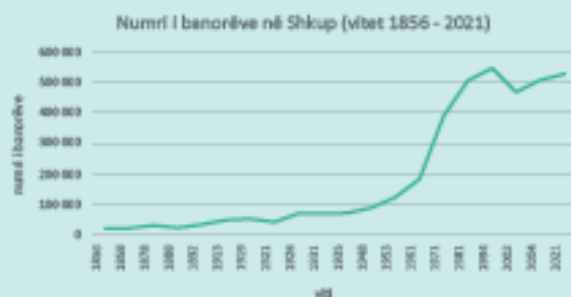
Fuqia ekonomike e një bashkësie ndikon drejtpërdrejt në cilësinë e jetës dhe shkallën e mbi-jetesës. Vendet e pazhvilluara dhe vendet në zhvillim, në të cilat shënohet rritja më e madhe e popullsisë, kanë fuqi të ulët ekonomike, domethënë në to mbizotëron varfëria. Në mjedise të tilla ka mungesë të shërbimit shëndetësor, nuk ka qasje në vaksina, barna bashkëkohore ose spitale, me çka rritet vdekshmëria të foshnjat. Niveli i arsimit është i ulët, ndërsa mosnjohja e mënyrave për planifikimin e familjes nxit rritjen e tepërt të popullsisë. Lagjet e varfra dhe të mbipoplluara janë vatra të sëmundjeve dhe të pasigurisë sociale. Kur një shtet ka fuqi të ulët ekonomike dhe shumë banorë, sistemet e ujësjellësit dhe kanalizimit dështojnë. Ujërat e zeza përzihen me ujin e pijshëm, gjë që shpesh çon drejt sëmundjeve (tifos, kolera). Popullsitë me fuqi të ulët ekonomike përdorin dru ose qymyr për ngrohje dhe gatim, gjë që çon në ndotjen e ajrit dhe në sëmundje të ndryshme të mushkërive.

Nevoja për energji

Veçanërisht kritike është nevoja për energji, e cila do të vazhdojë të rritet me ritme të përshpejtuar. Për momentin, konsumatorët më të mëdhenj të energjisë janë vendet e zhvilluara, në të cilat jeton një pjesë e vogël e popullsisë njerëzore. Vendet në zhvillim në të ardhmen do të kërkojnë shumë më tepër energji për nevojat e tyre të përditshme: prodhimin e ushqimit, ujin e pijshëm, shëndetësinë, higjienën, komunikimin, transportin dhe zhvillimin e përgjithshëm. Kjo duhet të kuptohet si një problem serioz dhe duhet të investohet në burime të rëndësishme të rëndomta, të ripërtëritshme dhe alternative të energjisë, të cilat do t'i plotësojnë këto nevoja.

Aktivitet

Në grupe të vogla ose në çifte, shqyrtoni grafikun ku paraqitet numri i banorëve të qytetit të Shkupit nga viti 1850 deri në vitin 2021.



1. Përshkruani se çfarë ka ndodhur me popullsinë në Shkup në periudhën midis viteve 1856 dhe 2021.
2. Pse popullsia njerëzore është rritur aq shumë, veçanërisht pas vitit 1948?
3. Çfarë ka ndodhur me popullsinë në vitin 2002?
4. Si ndikon rritja e popullsisë në mjedisin jetësor?
5. Supozo se me çfarë problemesh mund të përballlet Shkupi nëse popullsia e tij vazhdon të rritet.
6. Cilat masa mendon se mund të zbatohen për t'i tejkaluar këto probleme?

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse në popullsi të mëdha shfaqet mungesa e ushqimit? Shpjego.
2. Shpjego se si mbipopullimi çon në shpyllëzim. Cilat janë pasojat negative nga shkatërrimi i pyjeve?
3. Cilat janë pasojat negative nga përdorimi i plehrave artificiale dhe pesticideve mbi tokën dhe ujërat, dhe drejt çfarë çon shfrytëzimi i tepërt i tokës?
4. Pse mbipopullimi çon drejt shfaqjes më të shpeshtë të epidemive dhe pandemive?
5. Pse vendet në zhvillim në të ardhmen do të kenë nevojë shumë më të madhe për energji? Si duhet njerëzimi ta zgjidhë këtë problem për ta mbrojtur mjedisin jetësor?

Hulumto për



... të ashtuquajturën „bujqësi vertikale“. A mendoni se kjo është një zgjidhje për problemin e mungesës së tokës së punueshme. Cilat zgjidhje të tjera alternative po shqyrtohen për tejkalimin e këtij problemi.

Biologji interesante

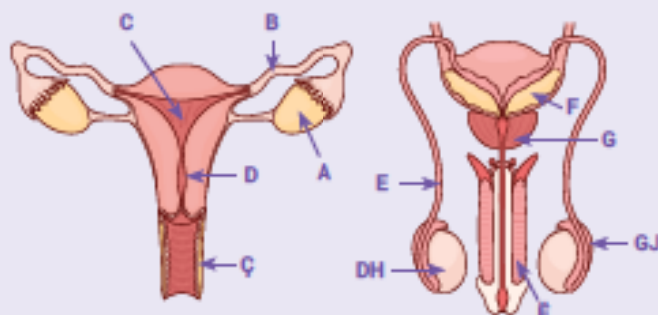


Tetë vende do të përbëjnë më shumë se gjysmën e rritjes së parashikuar të popullsisë deri në vitin 2050: India, Nigeria, Republika Demokratike e Kongos, Pakistani, Etiopia, Tanzania, Egjipti dhe Indonezia.

Në 100 vitet e fundit, popullsia botërore është rritur më shumë se 4 herë, por konsumi i burimeve për person madje është rritur për 8 herë. Kjo do të thotë se jo vetëm që ka më shumë njerëz, por çdo person sot përdor shumë më tepër ushqim, ujë, energji dhe materiale sesa përdornin njerëzit para një shekulli.

Pyetje për përsëritje të Temës 3

1. Shiko fotografitë dhe pranë çdo pohimi shkruaj shkronjën me të cilën është shënuar organi (për disa pohime ka dy shkronja).



- a) vendi ku krijohen spermatozoidet dhe hormonet – _____
 b) vendet ku krijohet lëngu seminal – _____
 c) kanali përmes të cilit hidhen jashtë spermatozoidet – _____
 ç) vendi ku spermatozoidet piqen dhe bëhen më të lëvizshëm – _____
 d) organi për hedhjen jashtë të spermatozoideve – _____
 dh) vendi i krijimit të qelizave vezë dhe hormoneve – _____
 e) vendi ku implantohet (ngjitet) embrioni – _____
 ë) vendi nëpër të cilin kalon foshnja gjatë lindjes – _____
 f) vendi ku ndodh fekondimi (pllenimi) – _____
 g) vendi ku zhvillohet fetus – _____
2. Përgjigju pyetjeve të mëposhtme:
- a) Cili është roli i hipofizës në riprodhim?
 b) Cilët hormone që tajiten nga hipofiza kanë ndikim në organet seksuale mashkullore dhe femërore?
 c) Cilët hormone seksuale tajiten nga vezoret?
 ç) Cilin hormon seksual tajitin testikujt?
 d) Cili është roli i hormoneve seksuale?

3. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Qelizat vezë dhe spermatozoidet me emër të përbashkët quhen _____.
 Qelizat vezë janë qelizat seksuale _____. Kanë formë _____.
 Në brendësinë e tyre ndodhet _____ e pasur me lëndë ushqyese.
 Spermatozoidet janë qeliza seksuale _____. Ato janë qeliza të specializuara me _____ të shprehur qartë dhe _____ të gjatë që u mundëson lëvizje aktive. Në kokë është vendosur _____ me materialin gjenetik. Kanë sasi të vogël _____. Falë lëvizshmërisë së tyre, spermatozoidet mund ta gjejnë dhe ta fekundojnë _____.

4. Në lidhje me ciklin menstrual, përgjigju pyetjeve të mëposhtme:
- Në cilën ditë të ciklit menstrual fillojnë menstruacionet?
 - Sa zgjat mesatarisht gjakderdhja menstruale?
 - Në cilën ditë të ciklit menstrual zakonisht ndodh ovulacioni?
 - Shpjego çfarë ndodh me mukozën e mitrës gjatë fazës luteale.
 - Në cilën fazë të ciklit menstrual fillon të rritet niveli i estrogenit?
- dh) Kur ka më shumë gjasa të ndodhë ovulacioni te një grua me cikël menstrual prej 28 ditësh, nëse menstruacionet kanë filluar më 7 qershor?
- e) Çfarë ndodh nëse qeliza vezë nuk fekondohet?

5. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Folikuli i Graf-it është një fshikëz në të cilën piqet _____. Pasi formohet folikuli i Graf-it fillon tajitja e _____, i cili shkakton ripërtëritjen dhe trashjen e _____. Niveli i tij i lartë në gjak çon në rritjen e tajitjes së _____, i cili shkakton plasjen e _____ dhe lëshimin e _____ të pjekur nga vezorja. Lëshimi i qelizës vezë të pjekur quhet _____.

6. Plotëso vendet e zbrazëta për të treguar rrugën e spermatozoideve deri te qeliza vezë.

spermatozoidi → _____ → _____ → _____

7. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Çdo qelizë seksuale te njerëzit në bërthamën e saj mbart nga _____ kromozome, gjysmën e numrit të kromozomeve në qelizat trupore të njerëzve. Me bashkimin e tyre (pëllëmin) fitohet zigota me _____ kromozome, _____ nga spermatozoidi dhe _____ nga qeliza vezë. Këto _____ kromozome janë të radhitura në 23 çifte. Prej tyre, 22 çifte quhen kromozome _____, ndërsa kromozomet në çiftin e fundit – të 23-të, quhen kromozome _____. Ekzistojnë dy kromozome seksuale – _____ dhe _____. Individët femra kanë një çift kromozomesh _____, ndërsa individët meshkuj kanë një kromozom _____ dhe një _____.

8. Shpjego dallimin midis formimit të binjakëve identike dhe atyre joidentike.

9. Gjatë shtatzënisë, embrioni quhet fetus nga:

- java e tetë e deri në lindje
- fekondimi e deri në javën e tetë
- java e nëntë e deri në lindje

10. Përgjigju pyetjeve të mëposhtme:

- Si quhet lëngu në të cilin noton embrioni gjatë gjithë zhvillimit embrional?
 - Cili është roli i placentës? Çfarë ndodh me placentën pas lindjes së foshnjës?
 - Shpjego lidhjen midis placentës dhe kordonit kërthizor (umbilikal).
 - Ku hidhen lëndët mbeturina nga embrioni?
 - A kalon gjaku i nënës në gjakun e embrionit?
- dh) Sa kohë zgjat zhvillimi embrional i foshnjës?

11. Shpjego pse pirja e duhanit dhe alkooli janë të dëmshme gjatë shtatzënisë.

12. Sasia e pamjaftueshme e hekurit gjatë shtatzënisë mund të shkaktojë:

- a) çrregullime në zhvillimin e skeletit të foshnjës
- b) anemi
- c) çrregullime në zhvillimin e sistemit nervor të foshnjës.

13. Përshkruaj procesin e lindjes.

14. Rendit karakteristikat e mëposhtme në vendin e duhur në tabelë.

krijimi i familjes | organizmi rritet dhe zhvillohet intensivisht | zhvillohen aftësitë motorike | aktivizimi i gjëndrave seksuale | shfaqja e ciklit menstrual | menopauza | stabilizimi i ndryshimeve trupore dhe psikologjike | përfundon rritja dhe zhvillimi | andropauza | aftësia më e lartë riprodhuese | zhvillimi i karakteristikave sekondare seksuale | ngadalësimi i metabolizmit

Fazat zhvillimore të ciklit jetësor të njeriut	Karakteristikat
Fëmijëria	
Puberteti	
Adoleshenca	
Pjekuria	
Pleqëria	

15. Shiko tabelën për sëmundjet seksualisht të transmetueshme (SST) dhe plotëso vendet e zbrazëta në tabelë.

SST	Shkaktari	Simptomat
Gonorea		
Sifilizi		
Herpesi gjenital		
Lythet gjenitale		
SIDA (AIDS)		
Trikomonaza		
Kandidiaza		

16. Pse është e rëndësishme të përdoren metodat e kontracesionit?

17. Krahaso metodën fizike dhe atë hormonale të kontracesionit, duke shpjeguar se cilat mjete përdoren dhe si veprojnë.

18. Një çift i ri dëshiron mbrojtje afatgjatë nga shtatzënia e padëshiruar, por nuk është i sigurt se cilën metodë të zgjedhë. Shpjego përparësitë dhe mangësitë e të dyja metodave.

Metoda 1: Kondomi	Metoda 2: Spiralja
Efikasiteti:	Efikasiteti:
Përparësitë:	Përparësitë:
Mangësitë:	Mangësitë:

19. Cila është metoda e vetme kontraceptive që ofron 100 % sukses? Pse?
20. Listo disa të drejta riprodhuese.
21. Çfarë nënkupton me termin shtimi natyror i popullsisë?
22. Në një shtet ka natalitet të lartë dhe mortalitet të ulët. Si do të jetë shtimi natyror dhe çfarë do të thotë kjo për popullsinë?
23. Çfarë do të ndodhë nëse popullsia njerëzore bëhet shumë e madhe? Me çfarë pasojash do të përballeshin njerëzit?

Përshtatjet e organizmave të gjallë

Përshtatjet: Çelësi i mbijetesës në natyrë

Natyra nuk pranon gabime – ata që përshtaten më së miri, ata vazhdojnë më tej.

Mbijetesa në natyrë është një proces i vazhdueshëm harmonizimi ndërmjet organizmave dhe mjedisit të tyre. Çdo organizëm i gjallë duhet të gjejë një mënyrë për t'iu përgjigjur faktorëve abiotikë (klima, drita, toka) dhe faktorëve biotikë (ndikimi nga organizmat e tjerë të gjallë). Kjo përgjigje manifestohet përmes tre llojeve të përshtatjeve: anatomike (ndryshime të dukshme në pamje dhe formë), funksionale (procese të brendshme biologjike) dhe të sjelljes (reaksione strategjike për mbrojtje dhe ushqyerje). Përmes këtyre mekanizmave, natyra krijon një ekuilibër të përsosur që mundëson jetën edhe në kushtet më të vështira.

Përmes përshtatjeve natyra na tregon se jeta është jashtëzakonisht fleksibile dhe gjithmonë gjen një mënyrë për të ecur përpara.

Në këtë temë do të zbuloni se organizmat e gjallë janë „superheronj” të vërtetë në mjedisin e tyre, duke përdorur përshtatje të ndryshme për mbijetesë.

► Përshtatjet e bimëve dhe kafshëve

Në këtë temë do të mësosh:

1. të përshkruash përshtatjet si veti të veçanta me të cilat organizmat e gjallë u përshtaten kushteve të mjedisit jetësor;
2. të japësh shembuj të përshtatjeve të kafshët dhe bimët dhe t'i klasifikosh përshtatjet anatomike, përshtatjet në sjellje ose përshtatjet e ndërtimit dhe funksionit të organeve;
3. të shpjegosh se përshtatjet u mundësojnë llojeve të mbijetojnë dhe të shumohen në vendbanimin e tyre natyror;
4. të dallosh ndryshimet e përshtatjeve të kafshët dhe bimët për shkak të ndikimit të ndryshimeve klimatike dhe ngrohjes globale.

4.1 Përshtatjet e organizmave të gjallë ndaj faktorëve abiotikë

Aktiviteti hyrës

Çfarë janë faktorët ekologjikë dhe si ndahen ata? Cilët faktorë përmenden në parashikimin e motit? A mund të jetojnë të gjitha llojet e organizmave në të gjitha mjediset jetësore? Pse?

Të gjithë organizmat e gjallë ballafaqohen me sfida të ndryshme në mjedisin ku jetojnë – mungesa e ujit, temperaturë e lartë ose e ulët, kërkim i vazhdueshëm për ushqim, mbrojtje nga armiqtë etj. Në të njëjtën kohë, kafshët dhe bimët janë vazhdimisht në konkurrencë me njëri-tjetrin për burime. Për t'i tejkaluar këto sfida, te organizmat e gjallë janë zhvilluar karakteristika të veçanta (përshtatje) që u ndihmojnë atyre të mbijetojnë.

Përshtatja (adaptimi) është proces i përshtatjes së organizmave të gjallë ndaj kushteve të mjedisit. Përshtatjet krijohen përgjatë miliona viteve dhe u mundësojnë organizmave të mbijetojnë më lehtë në kushtet e mjedisit të tyre jetësor dhe të shumohen me sukses. Me kalimin e kohës, karakteristikat e favorshme transferohen dhe ruhen te pasardhësit përmes gjeneratave të shumta të njëpasnjëshme.

Përshtatjet mund të kenë të bëjnë me ndryshime në pamjen e jashtme të organizmave, në ndërtimin e trupit dhe fiziologjinë e organeve të brendshme, si dhe në sjelljen e tyre. Organizmat u përshtaten mjedisit të tyre jetësor abiotike dhe biotike.

Te organizmat e gjallë vërehen përshtatje ndaj **faktorëve abiotikë** të ndryshëm: intensiteti i dritës, temperatura, lagështia, presioni i ajrit, struktura e tokës, disponueshmëria e ujit, ajri, ndotja, lartësia mbidetare e të tjerë.

Përshtatjet ndaj stinëve të vitit

Faktorët abiotikë në vendbanim ndryshojnë me ndryshimin e stinëve të vitit. Në periudhat e thata të vitit ose kur toka ngrin zvogëlohet thithja e ujit nga ana e rrënjës. Për të parandaluar humbjen e tepërt të ujit, pemët gjetherënëse i rrëzojnë gjethet. Pemët gjethembajtëse (pemët halorë) ndaj këtyre kushteve janë përshtatur në një mënyrë



Bimët gjetherënëse dhe gjethembajtëse (gjithmongjelbër)

tjetër – te ata ndërtimi i posaçëm i gjetheve në formë gjilpërash të mbuluara me dyllë, u mundëson t'i mbajnë gjethet gjatë më shumë viteve.

Pula e alpeve jeton në Evropën Veriore dhe në Kanada. Gjatë verës pendët e saj janë ngjyrë kafe, gjë që e ndihmon të fshihet më lehtë nga grabitqarët ndërsa bën follenë dhe kujdeset për të vegjlit. Gjatë dimrit pendët e saj bëhen të bardha për shkak të së cilës ajo humb më pak nxehtësi trupore, si dhe mund të kamufllohet më mirë. Në këmbët e pulës së alpeve rriten pendë që i shndërrojnë shputat e saj në „çizme“, që i mundësojnë të lëvizë pa u fundosur në borë.



Pula e alpeve përshtatet ndaj mjedisit duke ndryshuar ngjyrën e pendëve

Përshtatjet ndaj dritës

Disa përshtatje janë të lidhura me intensitetin e dritës. Ndërtimi i gjetheve të bimëve është tërësisht i përshtatur për kryerjen e fotosintezës – gjethe të gjera dhe të holla me stoma, gypa përçues dhe prani të kloroplasteve në qeliza. Njëkohësisht, bimët disponojnë edhe mekanizma për lëvizjen e gjetheve gjatë periudhës 24 – orëshe në pozicionin më të përshtatshëm për absorbimin e dritës, por edhe për largimin e tepicës së ujit.



Bimët e reja të lulediellit rrotullohen për të ndjekur diellin.

Përshtatjet ndaj ditës – natës

Organizmat gjithashtu kanë zhvilluar edhe përshtatje të lidhura me gjatësinë e ditës dhe natës. Disa bimë janë përshtatur t'i hapin lulet e tyre gjatë ditës për të qenë të disponueshme për polenizuesit. Ndërkaq të tjerat i hapin lulet gjatë natës për t'u vizituar dhe polenizuar nga molat (fluturat e natës). Kafshët janë të përshtatura të jenë aktive në një periudhë të caktuar të ditës, ndërsa pjesën tjetër të kohës e përdorin për pushim. Shpendët e natës, si bufat e pyjeve, posedojnë një varg përshtatjesh që u mundësojnë të gjuajnë pre të ndryshme gjatë natës. Bufat kanë sy të mëdhenj që janë të



Krahët e bufit janë të përshtatura për fluturim të heshtur

ndjeshëm ndaj dritës më të dobët të natës. Skajet e pendëve të krahëve të disa lloje bufash janë të formuara në atë mënyrë që të sigurojnë fluturim të heshtur që të mund t'i afrohen presë pa u vërejtur. Lakuriqtë e natës, nga ana tjetër, e kanë të zhvilluar aftësinë për gjueti me anë të ehokacionit dhe në këtë mënyrë janë përshtatur me jetën e natës.

Përshtatjet ndaj disponueshmërisë së ujit dhe lagështisë

Si një përshtatje ndaj mungesës së ujit, te kaktuset gjethet janë shndërruar në gjemba, ndërsa rrënjët e tyre janë të cekëta dhe të degëzuara afër sipërfaqes së tokës për përthithje të shpejtë të ujit kur ka reshje shiu. Në këtë mënyrë, këto organizma parandalojnë humbjen e ujit.

Disa bimë, siç janë zambakët e ujit, janë përshtatur për të jetuar plotësisht në mjedisin ujor. Ata kanë gjethë dhe fruta që notojnë në sipërfaqen e ujit.

Edhe kafshët që jetojnë në mjedis ujor kanë zhvilluar një sërë përshtatjesh që u mundësojnë lëvizje të shpejtë dhe të lehtë. Kafshët kanë trup hidrodinamik dhe të lëmuar, peshqit kanë zhvilluar pendë për notim, ndërsa oktapodët e kanë përshtatur ndërtimin e tyre për një mënyrë të veçantë lëvizjeje me shtytje reaktive (thithja e ujit dhe nxjerrja e tij e shpejtë).

Mungesa e ujit te kafshët ka shkaktuar shfaqjen e përshtatjeve si: lëkurë e thatë pa gjëndra në trup si te zvarranikët, prodhim i urinës së koncentruar te devetë dhe aktivitet nate te një numër i madh i kafshëve të shkretëtirës siç është miu i shkretëtirës.

Lagështia e rritur është ideale për kafshët siç janë kërmijtë dhe gaforret tokësore, të cilët me vështirësi e mbajnë ujin në trupat e tyre në kushte të thata. Gjatë ditës ato fshihen në vende të lagështa, por natën kur lagështia është më e madhe mund të bëjnë lëvizje më aktive dhe më të lirë në kërkim të ushqimit.

Përshtatjet ndaj tokës

Organizmat, veçanërisht bimët, janë përshtatur edhe në lidhje me karakteristikat e tokës. Për shembull, myshqet janë përshtatur për të jetuar në sipërfaqe shkëmbore duke lëshuar acide të dobëta nga rrënjëzat (rizoidet) e tyre, që i thërmojnë shkëmbinj të dhe u mundësojnë atyre përforsim të lehtë.



Kaktuset janë të përshtatur për të jetuar në zona të thata



Bimët ujore e kanë përshtatur ndërtimin e tyre për të jetuar në mjedis ujor



Myshqet janë përshtatur për t'u përforsuar në shkëmbinj

Disa lloje bimësh (si përfaqësues të gjinisë *Tamarix*) janë përshtatur me sukses për të jetuar në toka të kripura për shkak të pranisë së gjëndrave përmes të cilave tajitin kripën. Gjatë ditës, kripa e grumbulluar largohet me anë të erës ose shiut. Ato zhvillojnë rrënjë të thella që u mundësojnë përdorimin e ujit me përqendrim më të ulët të kripës.

Urithët janë përshtatur për të jetuar nën tokë në errësirë. Shqisa e tyre e shikimit është e atrofizuar, prandaj për orientim mbështeten kryesisht në shqisën e të prekurit, e cila shprehet përmes pranisë së qimeve të ndjeshme në fytyrë, këmbë dhe bisht. Te krimbi i tokës, trupi ka marrë formë të zgjatur për të lehtësuar lëvizjen nëpër shtresat e tokës.

Përshtatjet ndaj temperaturës

Organizmat e gjallë janë përshtatur për të jetuar në temperatura të ndryshme, madje edhe në vendbanime jashtëzakonisht të nxehta dhe jashtëzakonisht të ftohta. Bimët që rriten në vendbanime të ftohta janë të vogla dhe kanë një cikël jetësor të shpejtë duke prodhuar fara në një kohë shumë të shkurtër. Përshtatjet e kafshëve në vendbanime me temperatura shumë të ulëta përfshijnë gëzofin e dendur dhe një shtresë të trashë dhjami nën lëkurë që shërben si izolim ndaj të ftohtit (si te ariu polar, morsa). Ngjyra e bardhë e gëzofit ose pendëve i ndihmon ato për t'u fshehur (kamufllazh) dhe për të gjuajtur (gjueti).

Organizma të tjerë, nga ana tjetër, kanë përshtatje për të jetuar në temperatura të larta. Bimët si kaktuset kanë aftësinë për të depozituar ujin në kërcellin e tyre mishtorë. Ata kanë një shtresë dylli në kërcell, ndërsa gjethet e tyre janë shndërruar në gjemba, gjë që zvogëlon humbjen e ujit përmes procesit të transpirimit.

Kafshët kanë një sërë përshtatjesh me të cilat llojnë nxehtësinë e tepërt. I tillë është shembulli me veshët e mëdhenj të dhelpërave dhe shkrete të tjerë. Trupi i tyre ka ngjyra të çelura që e reflektojnë nxehtësinë. Këmbët e tyre janë të gjata për ta mbajtur trupin larg nga rëra e nxehtë. Përshtatje fiziologjike për ruajtjen e ujit në organizëm është prodhimi i urinës së koncentruar. Devetë kanë qerpikë të gjatë e të dyfishtë dhe mund t'i mbyllin sytë për tu mbrojtur nga rëra dhe nga drita e fortë e diellit.



Këmbët e urithëve janë të përshtatura për të gërmuar tunele nën tokë



Shtresa e trashë e dhjamt nën lëkurë i mundëson morsës (lopës së detit) të mbijetojë edhe në temperatura deri në -35°C



Dhelpërave dhe shkrete të tjerë i përdor veshët e mëdhenj për të ftohur trupin

Përshtatjet ndaj lartësisë mbidetare

Bimët që jetojnë në lartësi më të mëdha mbidetare shfaqin një sërë përshtatjesh për t'u përballur me streset siç janë temperaturat e ulëta, rrezatimi intensiv UV (ultravjollcë), erërat e forta dhe tokat e varfra me lëndë ushqyese.

Bimët shpesh janë të shkurtra dhe rriten shtrirë në sipërfaqen e tokës, në një formë të dendur e të ngjeshur (si jastëk) që mundëson kapjen e nxehtësisë, rrit rezistencën ndaj erërave të forta dhe zvogëlon humbjen e ujit. Gjetet e tyre janë më të vogla dhe më të trasha, si dhe kanë kutikulë të trashë dylli ose qime të vogla që ofrojnë izolim nga temperaturat e ulëta, bllokojnë lagështinë dhe reflektojnë rrezatimin e tepërt UV. Ato zhvillojnë sisteme rrënjore të gjera dhe të thella për t'u përforcuar në tokë të paqëndrueshme e shkëmbore dhe për të maksimizuar absorbimin e ujit dhe lëndëve ushqyese të kufizuara. Disa bimë prodhojnë proteina që veprojnë si „antifriz“ për t'u mbrojtur nga temperaturat jashtëzakonisht të ulëta.

Kafshët që banojnë në vende me lartësi më të lartë mbidetare kanë formë kompakte të trupit, ind dhjamor nënlëkuror, si dhe shtresa të trasha gëzofi, leshi ose pendësh që ofrojnë izolim të shkëlqyer nga temperaturat e ulëta. Leopardët e dëborës kanë jastëkë të mëdhenj e të trashë në shputa që u lehtësojnë lëvizjen nëpër borë dhe akull. Kafshët si kozorogët (dhitë e egra) dhe dhitë e malit kanë thundra të specializuara me një buzë të jashtme të fortë dhe një jastëk të brendshme të butë për rritjen e stabilitetit në shpate të pjerrëta e shkëmbore. Këto kafshë kanë zemër dhe mushkëri proporcionisht më të mëdha në raport me madhësinë e trupit të tyre, duke përmirësuar shkëmbimin e përgjithshëm të gazeve dhe qarkullimin e gjakut. Fiziologjikisht, ato kanë numër të shtuar të qelizave të kuqe të gjakut, ndërsa hemoglobina e tyre ka afinitet më të madh për oksigjenin, gjë që u mundëson ta lidhin dhe ta transportojnë më me efikasitet oksigjenin prej ajrit të rralluar deri te indet e tyre.



Rritje e shkurtër (ulët) e bimëve në lartësi të mëdha mbidetare



Jaku i Himalajeve

Aktivitet**Përshtatjet e bimëve në oborrin e shkollës**

Lexoji përshtatjet e bimëve në këtë mësim – gjethe të trasha, qime nëpër gjethe, gjemba, kërcell i lakuar (përdredhur).

Mundohu të gjesh një pjesë të përshtatjeve të tilla ose të ngjashme te bimët në oborrin e shkollës. Përshtatjet më interesante që gjeje.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego çfarë nënkupton nocioni përshtatje (adaptim).
2. Në cilat karakteristika mund të referohen përshtatjet?
3. Jep shembuj se si faktorët abiotikë ndikojnë mbi disa përshtatje te bimët.
4. Cilat përshtatje u kanë mundësuar bufit dhe lakuriqit të natës të bëjnë një jetë aktive natën?
5. Jep dy shembuj të përshtatjes së kafshëve ndaj temperaturave të ulëta dhe ndaj temperaturave të larta.

Hulumto për

... përshtatjet e këmbëve te rosa, ariu, dhia e egër dhe shimpanzeja.

Biologji interesante

Dragoi i detit me gjethe nuk është as dragua, as algë, por është peshk. Edhe pse ngjan me dragoin, ai është një kafshë paqësore me gjatësi 30–35 cm. Është i afërm me kalin e detit dhe ashtu si ai, mashkulli i ruan vezët derisa të lindin pasardhësit e rinj. Grabitqarët nuk mund ta ndjekin falë kamuflazhit të tij të jashtëzakonshëm. Zgjatimet në trup nuk janë pendë dhe nuk shërbejnë për lëvizje. Ato ekzistojnë vetëm për kamuflazh, kështu që falë tyre kafsha duket si një algë që lëkundet lehtë në ujë.



4.2 Përshtatjet e organizmave të gjallë ndaj faktorëve biotikë

Aktiviteti hyrës

Për cilët faktorë themi se janë faktorë biotikë? Kush është i përshtatur më mirë – një kafshë që është shumë e shpejtë apo një kafshë që kamuflohet? Shpjego me një shembull.

Faktorë të ndryshëm **biotikë** që përshkruajnë ndërveprimet midis organizmave të gjallë në mjedisin jetësor kontribuojnë në zhvillimin e përshtatjeve specifike të organizmat. Faktorë të tillë janë konkurrenca për çiftëzim, ushqimi, drita, hapësira, grabitqaria, simbioza dhe faktorët antropogjenë (njerëzorë).

Përshtatjet ndaj konkurrencës

Si rezultat i konkurrencës për dritë të bimët, në pyjet tropikale zhvillohen kërcëj të lartë, gjethe të mëdha dhe rritje e shpejtë për të tejkaluar bimën fqinje.

Te kafshët, konkurrenca mund të jetë midis llojeve të ndryshme, siç janë luani dhe leopardi, të cilët konkurrojnë për të njëjtën pre. Te ata janë zhvilluar një sërë përshtatjesh që rrisin suksesin në gjueti – muskuj të fuqishëm, dhëmbë të mprehtë dhe lëvizje me shpejtësi të madhe. Nga ana tjetër, individët e të njëjtit lloj konkurrojnë midis tyre për territor dhe për femër. Të tillë janë luanët, te të cilët është zhvilluar krifa si mbrojtje nga kafshimet në qafë ose brirët e mëdhenj dhe të fortë të drerët.



Rritja në lartësi si përshtatje



Përshtatjet të luanëve dhe drerëve për luftim midis tyre

Përshtatjet ndaj grabitqarisë

Grabitqaria (predatorizmi) përfaqëson një marrëdhënie midis dy organizmave, ku njëri është gjahtari (grabitqar) dhe tjetri është pre. Për të qenë të suksesshëm në gjueti, grabitqarët kanë zhvilluar përshtatje të ndryshme si kthetra të mprehta, shikim më të mirë, shpejtësi të madhe në lëvizje dhe fshehje (kamufli). Preja, nga ana tjetër, zhvillon përshtatjet e veta me qëllim që të mbrohet dhe të shpëtoj nga grabitqarët, si dëgjim të mprehtë, vrapim të shpejtë, jetesa në kope (tufa) etj.



Trupi i luanëve është i përshtatur për gjueti, ndërsa i zebrave për tu arratisur

Përshtatjet ndaj simbiozës (komensalizmi, mutualizmi dhe parazitizmi)

Një shembull klasik i përshtatjes në simbiozë janë bakteret azotofiksuese që jetojnë në rrënjët e tërëfilit. Bakteret kanë aftësinë të lidhin azotin atmosferik dhe ta shndërrojnë atë në përbërje që bima të mund t'i absorbojë. Bakteret përdorin sheqernat e bimës, ndërsa tërëfili përdor përbërësit azotik të bakteve.



Nodujt (nyjet) në rrënjët e disa bimëve për bakteret azotofiksuese

Edhe te kafshët ka gjithashtu shumë shembuj të tillë. Zogu pastrues dhe rinoceronti janë përshtatur për jetë të përbashkët: zogu ha parazitët dhe mbetjet ushqimore nga trupi i rinocerontit, ndërsa rinoceronti përfiton sepse çlirohet nga parazitët.

Lianat janë përshtatur për tu kapur në mënyrë zvarritëse në kërcëjtë e pemëve të tjera, si për shembull urthi (dredhkë) që rritet në kërcellin e dushkut, ahut etj.



Komensalizmi i urthit (dredhkës) që rritet mbi dushk



Mutualizmi te zogu pastrues dhe rinoceronti

Përshtatje të ngjashme ndodhin edhe te kafshët. Kështu, peshku remora (peshku ngjitës) ka një pendë kurrizore të ndryshuar si një thithëse me të cilën ngjitet pas peshkaqenit për të lëvizur më lehtë dhe për të arritur te ushqimi.

Disa organizma janë përshtatur me një mënyrë jetese parazitare. Raflezia është bima me lulet më të madha në botë. Ajo është një parazit i plotë dhe rritet mbi disa lloje të hardhisë së rrushit. Nuk ka gjethë, nuk kryen fotosintezë dhe lëndët ushqyese i merr nga bima-mikpritëse (bima strehuese).



Bima parazitare raflezia



Komensalizmi te peshkaqeni dhe peshku remora i ngjitur pas tij



Pjesa e përparme e shiritit të zorrëve (tenia) në preparat mikroskopik

Shiriti i zorrëve (tenia) është parazit që jeton në zorrët e njeriut dhe ushqehet me lëndët ushqyese që fut mikpritësi. Këtë mënyrë jetese ia mundësojnë një sërë përshtatjesh – grepa për ngjitje (për tu kapur), thithësja (ventuza) dhe trupi i shtypur.

Përshtatjet ndaj faktorëve antropogjenë

Ndikim të madh mbi përshtatjet e organizmave të gjallë kanë edhe faktorët antropogjenë (njerëzorë). Ndotja e tokës me metale të rënda ka nxitur te disa bimë, si trëndafili, zhvillimin e aftësisë për të absorbuar këta elemente të dëmshme dhe për t'i izoluar në vakuolat e qelizave të tyre. Në këtë mënyrë metalet „bllokohen” dhe nuk mund të dëmtojnë indin rrethues.

Me shkatërrimin dhe ndotjen e vendbanimeve nga ana e njeriut, një numër i madh kafshësh u përshtaten kushteve të reja të krijuara duke shfrytëzuar burime të reja ushqimi (duke vizituar mjediset urbane), strategji të reja riprodhuese ose ndryshime fiziologjike. I njohur është shembulli me molën e mështeknës *Biston betularia*, e cila u përshtat ndaj ndotjes së shtuar duke prodhuar një numër më të madh individësh me ngjyrim të errët të krahëve.



Forma e errët e kësaj mole mbi kërcell (dru) është më pak e dallueshme për zogjtë që ushqehen me to

Aktivitet

Hulumtimi i përshtatjeve të organizmave ndaj faktorëve biotikë

Nga arsimtari do të marrësh kartela me foto dhe përshkrim të organizmave të ndryshëm. Shembull:

1. Zogu pastrues dhe rinoceronti
2. Dhelpra dhe lepuri
3. Dy lloje drurësh që rriten në të njëjtin pyll
4. Një liken
5. Gepardi (çita) dhe antilopa

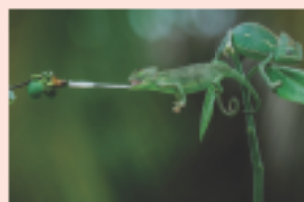
Zgjidh 2 kartela dhe përgjigju se cilët faktorë biotikë kanë kushtëzuar përshtatjet (adaptimet) e organizmave.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Numëro përshtatjet e organizmave të gjalla që janë shkaktuar nga faktorët biotikë.
2. Cilat përshtatje janë zhvilluar te luani dhe dreri në luftën konkurruese për partneren?
3. Cilat përshtatje ka zhvilluar peshku remora për jetën e përbashkët me peshkaqenin?
4. Cilat përshtatje u ndihmojnë për mbijetesë kafshëve të mëposhtme:
 - a) grabitqarit dhe presë që jetojnë në ujë
 - b) grabitqarit dhe presë që jetojnë në livadh
5. Si u përshtat mola e mështeknës *Biston betularia* me mjedisin dhe cilët faktorë biotikë dhe abiotikë e shkaktuan këtë përshtatje?

Biologji interesante

Disa kafshë, siç janë oktapodët dhe kameleonët, janë përshtatur ta ndryshojnë ngjyrën e lëkurës për t'u fshehur në mjedisin e tyre.



Hulumto për



... mimikrinë (imitim mbrojtës) si përshtatje e kafshëve.

4.3 Llojet e përshtatjeve

Aktiviteti hyrës

Çfarë përshtatjesh (adaptimesh) ka peshkaqeni që të mund të jetojë me sukses në mjedisin ujor? A mund t'i gruposh përshtatjet që numërove, për shembull: përshtatje për lëvizje, për ushqyerje, për frymëmarrje, për orientim, për zbulimin e preve (gjahut) e të ngjashme?

Përshtatjet paraqesin ndryshime të cilat u mundësojnë organizmave të mbijetojnë në vendbanimin e tyre. Ato mund të grupohen në:

- përshtatje anatomike (morfologjike) – ndryshime në ndërtimin dhe pamjen e trupit;
- përshtatje fiziologjike – përshtatje që lidhen me funksionet dhe proceset në organizëm;
- përshtatje në sjellje – aktivitete të organizmave që u ndihmojnë atyre të mbijetojnë.

Përshtatjet anatomike (morfologjike)

Përshtatjet anatomike janë karaktere fizike të organizmit të cilat kanë evoluar me kalimin e kohës për ta ndihmuar atë të mbijetojë e të riprodhohet më mirë në mjedisin e tij jetësor. Ato mund të jenë të dukshme dhe të përfshijnë formën e trupit, madhësinë, ngjyrën, karakteristikat e jashtme, gjymtyrët e specializuara ose të jenë të padukshme dhe të nënkuptojnë organizim të brendshëm specifik dhe ndërtim të organeve.

Përshtatjet anatomike te kafshët i ndihmojnë ato të arrijnë te ushqimi, të shpëtojnë nga grabitqarët, t'u bëjnë ballë kushteve të ashpra klimatike dhe të konkurrojnë me të tjerët.

Gëzofi i trashë (te arinjtë) dhe shtresa nënlëkurore e dhjamit (te fokat) u mundësojnë kafshëve polare izolim nga temperaturat ekstremisht të ulëta.

Qafa e xhirafës ka shtatë rruaza, njësoj si te njeriu. Për shkak të mungesës së ushqimit në shtresat e ulëta, qafa e tyre gradualisht u zgjat me qëllim që të arrihen degët e larta. Kjo përshtatje u ka mundësuar mbijetesën në savanë ku bimët janë të rralla dhe ushqimi për kafshët barngrënëse është i paktë/i varfër.

Ndryshimi i ngjyrës së trupit gjatë ndryshimeve sezonale vërehet te disa kafshë si pulat e alpeve, lepuri i dëborës dhe nuselala (hermelini). Në dimër ato bëhen



Qafa e zgjatur e xhirafës është përshtatje anatomike

të bardha, kurse në verë ngjyra e tyre është e kaftë. Ndryshimet e tilla mundësojnë kamuflim më të lehtë në mjedis dhe mbrojtje nga grabitqarët.



Nuselala (hermelin) në sezonin më të ngrohtë dhe më të ftohtë

Kolibrat janë zogjtë më të vegjël në botë që ushqehen me nektarin e luleve. Te ata sqepi është i hollë dhe i gjatë, i përshtatur për qasje të lehtë te nektari.

Gjymtyrët e rosat dhe bretkosat janë përshtatur për të jetuar në mjedisin ujor. Ndërmjet gishtave të tyre janë zhvilluar membrana notuese që u mundësojnë një sipërfaqe më të madhe për notim. Nga ana tjetër, gjymtyrët e përparme të gjitarëve fluturues – lakuriqëve të natës, janë përshtatur anatomikisht për fluturim.



Sqepi i kolibrit është i përshtatur për ushqyerje me nektar



Përshtatje anatomike të gjymtyrëve për notim



Përshtatje anatomike e gjymtyrëve të përparme të lakuriqët e natës

Përshtatjet anatomike të bimët shpesh fokusohen në ruajtjen e ujit në mjedise të thata, përballimin e tepricës së ujit, mbrojtjen nga kafshët barngrënëse dhe riprodhimin më të suksesshëm.

Gjemba në vend të gjetheve të kaktuset dhe trëndafilat, si dhe kutikula e trashë dhe dyllore të kaktuset janë përshtatje anatomike që pakësojnë humbjen e ujit përmes transpirimit dhe

i mbrojnë ato nga kafshët barngrënëse. Kërcellat e mëdhenj dhe mishtorë të kaktuset shërbejnë për të depozituar ujin për periodha më të gjata, ndërsa rrënjët e cekëta dhe të shtrira gjerësisht të shumë bimë shkretinore mundësojnë absorbimin e shpejtë të sasisë sa më të madhe të reshjeve sipërfaqësore të shiut.

Përshtatjet si pneumatoforët (rrënjët e frymëmarrjes), të cilët dalin mbi ujë në pyjet e mangroveve (pyje amfibe), mundësojnë shkëmbimin e gazeve në një tokë që është e tejngopur me ujë dhe e varfër me oksigjen.

Sa i përket riprodhimit, të disa bimë, si për shembull të luleradhiqja, janë zhvilluar zgjatime si pendë në fara për përhapje (shpërndarje) më të lehtë.



Rrënjë për frymëmarje (pneumatofore)



Përshtatjet anatomike të farave për përhapje më të lehtë

Përshtatjet fiziologjike

Përshtatjet fiziologjike janë ndryshime ose procese të brendshme, funksionale dhe biokimike në organizëm. Për këtë arsye, përshtatjet e tilla janë të padukshme.

Gjarpërinjtë, akrepat, merimangat dhe disa kafshë detare prodhojnë helme dhe toksina për mbrojtje ose paralizim dhe tretje të presë (gjahut). Prodhimi i helmit paraqet një proces të ndërlikuar biokimik që lidhet me funksionin e gjëndrave të helmit.

Prodhimi dhe depozitimi i yndyrave (dhjamit) të deveja, dhelpra polare dhe ariu i murrme paraqet një përshtatje të rëndësishme fiziologjike që u mundëson atyre të grumbullojnë rezerva ushqimi dhe energjie. Falë këtyre rezervave, kafshët mund të mbijetojnë në periodha kur ushqimi është i paktë ose i paarrtshëm.

Te gjitarët e shkretëtirës si deveja dhe miu kangur (kërcimtar), prodhimi dhe tajitja e urinës paraqet një tjetër shembull të përshtatjes fiziologjike. Te këto kafshë



Gjatë kafshimit, gjarpri lëshon helmin



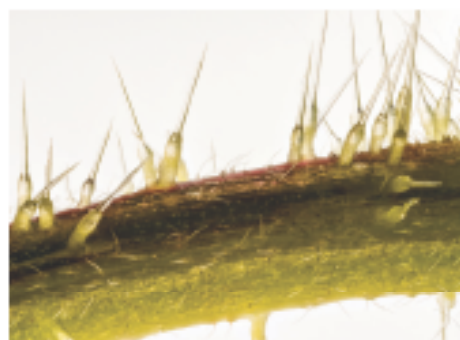
Miu kangur (kërcimtar)

urina është e dendur dhe e përqendruar, me përmbajtje minimale të ujit, gjë që u mundëson atyre ta kursejnë ujin dhe të mbijetojnë në shkretëtirë.

Disa peshq dhe insekte, që jetojnë në mjedise nën zero, prodhojnë proteina natyrore në gjak që veprojnë si antifriz për të parandaluar formimin e kristaleve të akullit në indet e tyre. Njerëzit dhe kafshët e tjera që jetojnë në lartësi të mëdha mbidetare prodhojnë më shumë rruaza (qeliza) të kuqe të gjakut dhe hemoglobinë për të transportuar në mënyrë efikase oksigjenin më pak të pranishëm nëpër trup. Kafshët që hibernojnë (për shembull, arinjtë dhe lakuriqët e natës) ulin ndjeshëm metabolizmin, rrahjet e zemrës dhe temperaturën e trupit gjatë dimrit për të kursyer energji kur ushqimi është në mungesë.

Përshtatjet fiziologjike të bimëve u ndihmojnë atyre të marrin sa më shumë dritë, ujë dhe lëndë ushqyese, ndërsa në të njëjtën kohë i mbrojnë nga streset e mjedisit jetësorë dhe nga kafshët barngrënëse.

Bimët si hithra prodhojnë irritues kimikë ose helme të fuqishme për t'u mbrojtur nga kafshët barngrënëse. Disa fara mund të kalojnë në një gjendje qetësie në kushte të pafavorshme (thatësi, i ftohtë ekstrem ose kripësi e lartë), duke mbirë vetëm kur kushtet përmirësohen, duke siguruar një shkallë më të lartë mbijetese. Bimët e shkretëtirës, siç janë kaktusët, i hapin stomat e tyre natën që të depërtojë dioksidi i karbonit, duke minimizuar humbjen e ujit që do të ndodhte po t'i hapnin ato gjatë ditës së nxehtë dhe me diell. Bimët e mangroveve kanë mekanizma për lirim aktiv të sasisë së tepërt të kripës nga bima, me çka janë përshtatur me sukses për jetesë në mjedis të kripur.



Qelizat djegëse me substanca irrituese të hithra

Përshtatjet në sjellje

Përshtatjet në sjellje janë përshtatje të padukshme. Ato përfshijnë një mënyrë specifike veprimi që organizmat e kryejnë për të mbijetuar (për të gjetur ushqim, për t'u shpëtuar grabitqarëve) dhe për t'u riprodhuar në mjedisin e tyre specifik. Sjellja e kafshëve mund të jetë ose e lindur (instinkte me të cilat linden) ose e mësuar përmes përvojës.

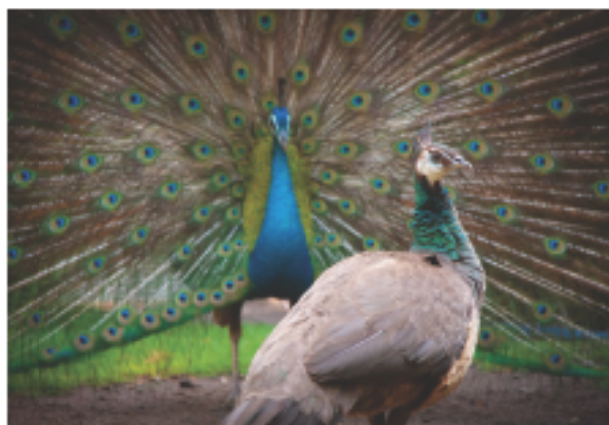
Migrimet janë lëvizje sezonale drejt klimave më të ngrohta ose zonave me disponueshmëri më të madhe të ushqimit dhe përfaqësojnë një sjellje instinktive që vërehet te shpendët, balenat, salmonët etj. Dallëndyshet në vjeshtë udhëtojnë me mijëra kilometra drejt pjesëve veriore të Afrikës për të shmanhur dimrat e ftohtë, kurse në pranverë kthehen përsëri (në Ballkan) për t'u riprodhuar dhe për të rritur të vegjlit e tyre. Ngjala e Liqenit të Ohrit udhëton



Migrimi i një tufe dallëndyshesh

deri në Detin Sargaso në pjesën veriore të Oqeanit Atlantik për t'u riprodhuar, ndërsa të vegjlit kthehen përsëri në Liqenin e Ohrit.

Ritualet e çiftëzimit përfshijnë mënyra interesante të tërheqjes së partnerit për riprodhim përmes tingujve të ndryshëm, vallëzimet, ndërtimit të foleve etj. Pallua mashkull shfaq një vallëzim të veçantë duke hapur dhe mbledhur bishtin e tij të larmishëm për të tërhequr femrën. Bilbili është i njohur për këngët e tij të ndërlikuara melodike me të cilat thërret femrën për riprodhim.



Pallua mashkull në përpjekje për të tërhequr femrën

Kafshët si ujqërit, luanët dhe pinguinët jetojnë në tufa ose koloni. Kjo mënyrë jetese ofron mbrojtje nga grabitqarët, përmirëson efikasitetin e gjuetisë dhe ndihmon në rritjen e të vegjëlvë.

Aktiviteti i natës është gjithashtu një shembull i përshtatjes në sjellje. Shumë kafshë të shkretëtirës, siç janë bufat dhe shumë brejtës, janë aktivë natën për të shmangur nxehtësinë intensive të ditës.

Marrja e pozitave mbrojtëse janë përshtatje interesante të kafshëve. Sjelljet si fryrja e peshqëve tullumbac (peshqit e fryrë) ose oposumi (opossum) që shtiret si i vdekur, janë përgjigje instinktive për të zmbarsur grabitqarët.



Peshku i fryrë (pufferfish) në pozë normale dhe mbrojtëse

Kalimi në gjendje joaktive gjatë periudhave të ftohta të ashpra (hibernimi) ose të nxehta/të thata (estivacioni), për kursimin e energjisë dhe mbijetesën kur mungon ushqimi, është një shembull mirë i njohur i përshtatjeve në sjellje që kalojnë në përshtatje fiziologjike. Arinjtë e murmë hibernojnë (bëjnë gjumë dimëror) gjatë muajve të dimrit. Ata tërhiqen në strofollat e

tyre (shpella, gropa), nuk ushqehen me muaj të tërë, dhe metabolizmi u ngadalësohet me ç'rast vjen deri te ulja e temperaturës së trupit, ngadalësimi i rrahjeve të zemrës dhe ngadalësimi i frymëmarrjes. Energjinë e sigurojnë nga rezervat e yndyrës të indit dhjamor nënëlekuror. Shembuj të tjerë të kafshëve që hibernojnë janë lakuriqët e natës, iriqët, bretkosat, breshkat, ketrat, bletët etj.

Estivacioni është një përshtatje me anë të së cilës kafshët u mbijetojnë temperaturave të larta në muajt e verës. Bretkosat e shkretëtirës groposen në tokë të lagësht, ndërsa disa hardhuca bëjnë gropa dhe aty e kalojnë nxehësinë ekstreme. Iriqët hibernojnë në dimër, por nëse temperaturat në verë janë jashtëzakonisht të larta, mund të kalojnë edhe në estivacion. Kërmijtë mbyllën në guaskat e tyre me një tapë mukoze, kurse krimbat e tokës groposen më thellë dhe formojnë një fshikëz mbrojtëse mukoze.

Edhe bimët shfaqin reagime të caktuara si përshtatje gjatë ciklit të tyre jetësor. Kështu, mimoza i mbyll shpejt gjethet e saj për vetëmbrojtje. Mbyllja e shpejtë e gjethëve të modifikuara të bimës mishngrënëse Venera mizangrënëse për të kapur insektin, është një përshtatje e reagimit ndaj prekjës.

Disa bimë e koordinojnë me saktësi lulëzimin e tyre, bazuar në ndryshimet e gjatësisë së ditës (fotoperiodizmi), për t'u siguruar që të kenë lule atëherë kur polenizuesit specifik janë më aktivë.



Hibernimi i ariut dhe iriqit si përshtatje në sjellje



Bimët e reja rriten drejt burimit të dritës

Aktivitet

Çfarë lloj përshtatjeje është?

Zgjidh tri përshtatje nga të ofruarat:

- kamuflimi i lepujve të Arktikut
- qafa e gjatë e gjirafave
- migrimi i shpendëve
- zambaku i ujit në ujë
- kaktusi që mban ujë
- hibernimi i arinjve të murmë

Për secilën përshtatje të zgjedhur përgjigju pyetjeve të mëposhtme:

Çfarë lloj përshtatjeje ka organizmi?

Si e ndihmon kjo përshtatje organizmin të mbijetojë?

A e ka shkaktuar këtë përshtatje ndonjë faktor biotik apo abiotik?

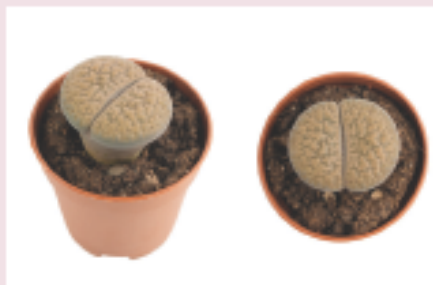
Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Si mund të grupohen përshtatjet e organizmave të gjallë?
2. Jep një shembull të një përshtatjeje të dukshme anatomike të një shpend dhe shpjegoje atë.
3. Jep një shembull të një përshtatjeje (adaptimi) fiziologjike të një shpend dhe shpjego atë.
4. Çfarë përparësie kanë kafshët që janë përshtatur me jetën e natës?
5. Çfarë lloj përshtatjesh (adaptimesh) janë migrimet dhe pse janë shfaqur ato?
6. Çfarë ndodh me kafshët gjatë kohës që janë në hibernim (gjumë dimëror)?

Hulumto për



... përshtatjet e bimës guri i gjallë
(*Lithopsis sp.*).



Biologji interesante



Iriqët e ulin pulsën nga 200 në rreth 20 rrahje në minutë kur janë në letargji dimërore (hibernim).

Kolibrat mund të qëndrojnë pezull në një vend falë lëvizjes unike të krahëve në formë të tetës (8). Kjo u mundëson atyre të pinë nektar nga lulet teksa fluturojnë pezull në ajër.

Disa gjitarë dhe kafshë të tjera kanë zhvilluar rezistencë ndaj llojeve të ndryshme të helmit të gjarpërinjve. Të tillë janë merkatët, receptorët e të cilëve kanë një mutacion që pengon lidhjen efikase të helmit, baldosat e mjalit, të cilat ushqehen me gjarpërinj shumë helmues si kobrat dhe mambat, si dhe oposumët, të cilët kanë aftësinë natyrore për të neutralizuar helmin e shumë gjarpërinjve helmues.

4.4 Përshtatjet e organizmave në vendbanime të ndryshme

Aktiviteti hyrës

Çfarë është vendbanimi? Çfarë lloj vendbanimesh njih? Zgjidh një kafshë dhe trego se si është adaptuar në vendbanimin (habitat) e saj.

Përshtatjet (adaptimet) për jetën në shkretëtirë

Shkretëtira është një zonë me kushte minimale për jetesë. Ajo është një mjedis që karakterizohet nga temperatura të larta ditore, thatësi afatgjatë, sasi minimale të reshjeve dhe dallime të mëdha të temperaturës midis ditës dhe natës, gjë që kushtëzon burime të kufizuara ushqimore.

Jeta në shkretëtirë është e mundur vetëm përmes një kombinimi të adaptimeve të dukshme dhe të padukshme. Këto adaptime u ndihmojnë organizmave të përballen me kushtet ekstreme që ekzistojnë atje.

Bimët në shkretëtirë kanë një periudhë të shkurtër vegjetative e cila është e lidhur me reshjet. Te kaktuset kërcelli është i trashë dhe mishtor dhe është përshtatur për të depozituar ujin (rezervuar uji). Në vend të gjetheve ata kanë gjemba, gjë që zvogëlon sipërfaqen e transpirimit në krahasim me gjethet e gjera dhe të rrafshëta të bimët e tjera. Gjembat gjithashtu ofrojnë një mbrojtje të mirë nga kafshët që ushqehen me bimë. Ata kanë një kutikulë të trashë për të parandaluar humbjen e ujit. Rrënja është e cekët dhe e degëzuar për të mbledhur shpejtë ujin nga shirat afatshkurtër. Stomat janë të vendosura thellë në epidermën e kërcellit dhe hapen kryesisht natën. Në mungesë të gjetheve, kërcelli ka marrë përsipër rolin e kryerjes së fotosintezës.

Shumica e kafshëve në shkretëtirë janë aktive natën, kur temperatura ulet dhe ato nuk rrezikohen nga humbja shesë e ujit.

Devetë janë një nga kafshët më tipike që janë adaptuar për jetën në shkretëtirë. Gëzofët e tyre me ngjyrë të çelët ndihmojnë në reflektimin e dritës së diellit, kurse këmbët



Kaktuset janë adaptuar për jetën në vendbanime të thata



Devetë janë plotësisht të përshtatura për jetën në shkretëtirë

e gjata e mbajnë trupin larg rërës së nxehtë. Shputat e këmbëve i kanë të gjera dhe kanë dy gishtërinj me një jastëk të butë nën ta, gjë që parandalon fundosjen në rërë. Në gjunjë kanë jastëkë të fortë lëkure, kështu që mund të gjunjëzohen pa u djegur nga rëra. Në kokë kanë zhvilluar përshtatje për jetën në një mjedis të mbushur me grimca rëre dhe pluhuri. Sytë i kanë të mëdhenj me qerpikë të gjatë, kurse qepalla e tretë e syrit ofron mbrojtje shtesë nga rëra. Në vrimat e hundës kanë zhvilluar muskuj për mbylljen e tyre, gjë që parandalon depërtimin e rërës në rrugët e frymëmarrjes. Brendësia e gojës është e veshur me një lëkurë shumë të fortë, prandaj mund të hanë edhe bimë me gjemba pa u lënduar. Në shpinë kanë një ose dy gunga në të cilat depozitojnë yndyrë (dhjamë). Ato u shërbejnë si rezervë energjie kur në shkretëtirë nuk ka mjaftueshëm ushqim apo ujë.

Përshtatja për jetën në Arktik

Arktiku është një zonë me akull të përjetshëm dhe kushte ekstreme për jetesë. Në dimër, temperaturat mund të ulen deri në -40°C , kurse në verë rriten nga 0°C deri në 10°C . Gjashtë muaj në vit është errësirë. Reshjet janë të rralla dhe në formë dëbore, kurse erërat janë të forta. Temperatura e ulët dhe mungesa e dritës kanë kushtëzuar zhvillimin e një numri të vogël llojesh bimore. Sipërfaqet tokësore të Arktikut ku nuk ka akull quhen tundra. Atje rriten likenet dhe bimë shumë të qëndrueshme siç janë myshqet, disa barëra të shkurtër, kurse më e njohura është shelgu i Arktikut (*Salix arctica*) i cili pothuajse shtrihet në sipërfaqen e tokës për t'u mbrojtur nga i ftohti dhe erërat.



Shelgu i Arktikut

Bota shtazore e Arktikut përfaqësohet përmes llojeve të ndryshme si ariu polar, dhelpra polare dhe lepur i polar, kurse në ujëra jetojnë fokat, morfati (lopët e detit), luanët e detit etj.

Arinjtë polarë kanë gëzof të bardhë, shtresa të trasha dhjami nën lëkurë dhe veshë të vegjël, gjë që u ndihmon atyre të ruajnë nxehtësinë. Në këmbët e shkurtra dhe të forta kanë shputa të gjera me qime që të mos fundosin në akull. Qimet në shputa zvogëlojnë sipërfaqen e kontaktit me akullin, parandalojnë rrëshqitjen dhe mundësojnë lëvizje të heshtur gjatë gjuetisë. Ngjyra e bardhë është një kamuflazh i shkëlqyer në mjedisin me dëborë, ndërsa ajri i bllokuar në mes të qimeve të gëzofit vepron si izolues termik. Trupi i madh dhe i rumbullakosur mban më shumë nxehtësi dhe ftohet më ngadalë, gjë që është një përparësi e rëndësishme në mjedisin e ftohtë të Arktikut.

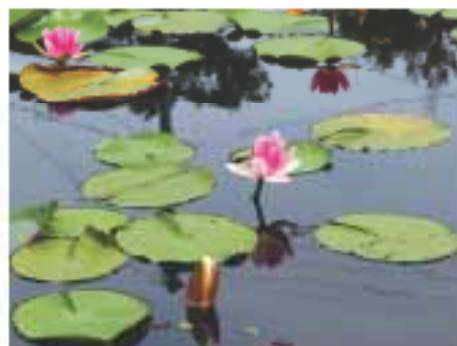


Ariu polar

Përshtatjet për jetën në vendbanime ujore

Vendbanimet ujore dallojnë sipas llojit të ujit, i cili mund të jetë i ëmbël ose i kripur, dhe kjo ndikon shumë mbi organizmat që jetojnë atje. Temperatura e ujit ndryshon në varësi të vendit se ku ndodhet vendbanimi dhe sa i thellë është ai. Në pjesët e cekëta, uji zakonisht është më i ngrohtë sepse dielli e ngroh më lehtë, ndërsa në thellësi më të mëdha bëhet më i ftohtë. Sasia e dritës gjithashtu zvogëlohet me rritjen e thellësisë, kështu që në pjesët e cekëta rriten më shumë bimë, ndërsa në zonat e thella jetojnë organizma që mund të mbijetojnë në errësirë. Fundi (shtrati) mund të jetë ranor (me rrëra), shkëmbor ose me baltë dhe kjo përcakton llojin e bimëve dhe kafshëve që jetojnë atje. Lëvizja e ujit është një tjetër karakteristikë e rëndësishme: lumenjtë kanë rrjedha të forta uji, kështu që organizmat duhet të jenë të përshtatur me lëvizjen e vazhdueshme, ndërsa në liqene dhe kënetat uji është i qetë dhe mundëson zhvillimin e një numri më të madh të bimëve. Sasia e oksigjenit ndryshon në varësi të temperaturës dhe lëvizjes së ujit, prandaj uji i ftohtë në përrrenjtë dhe lumenjtë e shpejtë është më i pasur me oksigjen. Për shkak të të gjitha këtyre kushteve, vendbanimet ujore mbështesin një biodiversitet të pasur që përfshin lloje të ndryshme peshqish, insektesh ujore, bretkosash, algash dhe bimësh ujore.

Zambakët e ujit janë bimë karakteristike për vendbanimet e ujërave të ëmbla (kënetat, pellgjet, liqenet). Ata kanë rrënjë të modifikuara (rizoma) që kanë humbur aftësinë për të thithur ujë dhe lëndë minerale dhe shërbejnë vetëm për fiksimin (përforcimin) e bimës. Gjethet e tyre janë të holla dhe notojnë në sipërfaqen e ujit për shfrytëzimin maksimal të dritës së diellit. Gjethet kanë ngjyrë të gjelbër nga sipër sepse kloroplastet janë të përqendruara në sipërfaqen e sipërme. Ata kanë një epidermë të hollë për lëshimin e lehtë të ujit. Lëndët e nevojshme dhe gazet e tretur merren përmes gjetheve drejtpërdrejt nga uji. Ata kanë lule të mëdha që rriten mbi ujë, kurse petalet me ngjyrat e tyre tërheqin polenizuesit – insektet. Farat janë të mbushura me vaj në mënyrë që të notojnë në ujë për shpërndarje më të lehtë.



Zambakët e ujit

Asociacioni i parë për kafshët që jetojnë në mjedis ujor janë peshqit. Ata kanë përshtatje të përgjithshme si një trup të lëmuar dhe rrëshqitës me formë hidrodinamike për të zvogëluar fërkimin me ujin, fletëza (pendë) notuese për ruajtjen e drejtimit dhe orientimit të lëvizjes, verza me sipërfaqe të mëdha që oksigjeni të mund të depërtojë më lehtë në gjak. Ngjyra e lëkurës i ndihmon ata të kamuflohen lehtë dhe të mbrohen nga grabitqarët ose të jenë gjuetarë më të mirë. Përveç atyre të përgjithshme, shumë kafshë ujore kanë përshtatje specifike siç janë ampulat e Lorenzit të peshkaqeni që detektojnë shkarkimet elektrike, dhëmbë të mprehtë të piranjas (peshk) për gjueti, kamuflazhi i oktapodit për mbrojtje nga grabitqarët, shfaqja e bioluminiscencës të meduzat (kandilat e detit) e të ngjashme.



Ampulat e Lorenzit në anën e poshtme të kokës të peshkaqeni

Aktivitet

Përshtatja ndaj vendbanimit

Në foto janë paraqitur dy dhelpra – e para jeton në mjedisin e Arktikut, kurse e dyta në mjedisin e shkretëtirës.

Gjithashtu janë paraqitur edhe dy bimë – njëra banon në vendbanime shkretinore, kurse tjetra në vendbanime ujore.

Shkruaj nga disa përshtatje anatomike të dukshme që lidhen me kushtet e vendbanimit të tyre. Shpjego se si ato përshtatje u ndihmojnë organizmave të mbijetojnë në vendbanimet e tyre.



Hulumto për



... përshtatjet e pinguineve që u mundësojnë atyre jetën në Antarktidë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse rajonet polare dhe shkretëtirat quhen vendbanime ekstreme?
2. Me çfarë kryen fotosintezën kaktusi kur gjethet e tij janë shndërruar në gjemba?
3. Pse edhe deveja edhe ariu polar kanë shputa të gjera të këmbëve, edhe pse jetojnë në vendbanime të ndryshme?
4. Trupi i kafshëve që jetojnë në Arktik është i rrumbullakosur, kurse i kafshëve që jetojnë në shkretëtirë është i zgjatur. Shpjego pse është kështu.
5. Numëro përshtatjet e gjethes të zambakët e ujit.
6. Zgjidh një kafshë ujore dhe shkruaj përshtatjet e saj (për shembull: oktapodi, balena).

Biologji interesante



Ekzistojnë organizma që jetojnë në oqeanet e thella. Ata janë përshtatur për të jetuar në errësirë të plotë. Te ata është zhvilluar aftësia për bioluminiscencë – prodhim i dritës që e përdorin për të gjetur ose joshur pre të. Te peshku peshkatar (Anglerfish), organi dritëlëshues është aq i përsosur sa që ngjan me një grep që ndriçon. Ai mund të ndriçojë dhe të veprojë si një karrem (joshës) duke tërhequr disa peshq më të vegjël e kureshtarë. Me ndihmën e kësaj përshtatjeje, peshqit-peshkatarë gjejnë edhe partner për riprodhim.



4.5 Ndikimi i ndryshimeve klimatike te organizmat e gjallë

Aktiviteti hyrës

Cila është arsyeja e shkrirjes së akullit në pole?

A kanë të njëjtin kuptim termat ndryshime klimatike dhe ngrohje globale?

Çfarë çon në ngrohjen globale të planetit Tokë?

Ndryshimet klimatike janë çrregullime afatgjata të karakteristikave klimatike të një zone – ndryshime të temperaturave mesatare dhe të ciklit të stinëve të vitit, ndryshime në shpërndarjen dhe intensitetin e reshjeve, shfaqja e thatësirave dhe përmbytjeve etj.

Këto ndryshime ndryshojnë drejtpërdrejt kushtet në një ekosistem specifik dhe ndikojnë te bimët dhe kafshët që jetojnë në të. Shumica e llojeve janë përshtatur me kushtet ekzistuese që mbizotërojnë në vendbanime, kështu që kur ndodh një çrregullim i kushteve, organizmat bëhen të ndjeshëm. Kushtet e ndryshuara shkaktojnë nevojën për një përshtatje të shpejtë, por pjesa më e madhe e bimëve dhe kafshëve nuk mund ta arrijnë atë. Për shkak të kësaj, një pjesë e madhe e llojeve mund të zhduken.

Ndikimi i ndryshimeve klimatike te bimët

Ndryshimet klimatike, e veçanërisht ngrohja globale, mund të çrregullojnë suksesin riprodhues të bimëve, sinkronizimin me polenizuesit dhe të çojnë në prishjen e ekosistemeve të tëra dhe të llojeve që jetojnë atje.

Madje, ngrohja globale ka një ndikim të madh në periudhën e lulëzimit. Nëse temperaturat e pranverës janë më të larta, kjo mund të çojë në lulëzim të hershëm të bimëve me lule.



Shfaqja e borës dhe akullit gjatë kohës së lulëzimit për shkak të ndryshimeve klimatike

Ndryshimi i temperaturës pranverore mund të shkaktojë mosinkronizim ekologjik (mospërputhje ekologjike) me polenizuesit e tyre. Bletët dhe polenizuesit e tjerë mund të mos shfaqen dhe kjo do të ndikojë drejtpërdrejt në polenizimin dhe fekondimin, e me këtë edhe në riprodhimin e bimëve. Lulëzimi i hershëm mund të ndikojë gjithashtu edhe te polenizuesit që ushqehen me nektar. Për shkak të mospërputhjes, ata mund të mbeten pa ushqim dhe të zhduken.

Ndryshimet klimatike te disa bimë mund të ndryshojnë kohën ndërmjet shfaqjes së gjetheve dhe luleve. Nëse kjo kohë është shumë e shkurtër, gjethet nuk do të krijojnë mjaftueshëm ushqim dhe nuk do të formohet fruti. Nëse, nga ana tjetër, perioda kohore ndërmjet shfaqjes së gjetheve dhe luleve është më e gjatë, gjethet do të mund t'i mbrojnë lulet nga i ftohti dhe temperaturat e ulëta.

Ndikimi i ndryshimeve klimatike te kafshët

Ndikimi më i madh i ndryshimeve klimatike dhe rritjes së temperaturës globale vërehet në Polin e Veriut dhe të Jugut, si dhe te kafshët që jetojnë atje. Arinjtë polarë janë përshtatur me sukses me kushtet që ofron Arktiku. Në zinxhirin ushqimor ata janë grabitqarë kryesorë dhe ushqehen me foka. Arinjtë polarë nuk mund t'i gjuajnë fokat derisa ato janë në ujë, por presin në pritë pranë vrimave në akull ku fokat dalin për të marrë frymë. Me ndryshimin e kushteve klimatike, e veçanërisht me rritjen e temperaturës globale, vjen deri te shkrirja e akullit në pole. Me këtë zvogëlohet hapësira në të cilën mund të lëvizin arinjtë polarë për të gjuajtur foka. Vërehet një trend i urisë dhe dobësimit të arinjve polarë, gjë që ndikon edhe në aftësinë e tyre për riprodhim. Për këtë arsye, mbijetesa e këtij lloji vihet në pikëpyetje.



Arinjtë polarë gjuajnë fokë nga vrimat në akull

Ndryshimet klimatike ndikojnë edhe te shpendët, e veçanërisht në rrjedhat e tyre migruese. Rritja e temperaturës shkakton zhvendosjen kohore të migrimit. Shpendët e fillojnë migrimin më vonë ose ndryshojnë rrugët migruese.

Temperaturat më të larta i nxisin shpendët të kthehen në vendlindjet e tyre më herët, por shpesh herë burimet e tyre të ushqimit (insektet ose bimët) nuk shfaqen me të njëjtin ritëm, gjë që shkakton mospërputhje kohore. Shumë prej shpendëve ndryshojnë edhe destinacionin e dimërimit, kështu që disa shpendë që më parë kanë dimëruar te ne, tani dimërojnë në vende të tjera më larg në veri. Hulumtimet tregojnë se si rezultat i dimrave më të ngrohtë dhe disponueshmërisë së ushqimit (për shkak të kujdesit të njeriut), disa popullata lejlekësh qëndrojnë në Evropë gjatë gjithë vitit.

Këto dukuri i detyrojnë kafshët të adaptohen me kushtet e reja, por jo të gjitha llojet do të arrijnë të përshtaten. Disa mund të zhduken ose numri i tyre mund të zvogëlohet drastikisht.

Qasjet dhe modelet shkencore–kërkimore

Ekzistojnë disa qasje me të cilat analizohet ndikimi i ndryshimeve klimatike mbi organizmat e gjallë.

Përdorimi i modeleve biofizike paraqet një qasje bashkëkohore e cila përmes një aplikacioni kompjuterik bën simulimin dhe llogaritjen se si ndikojnë elementet klimatike mesatare dhe ekstreme (temperatura, uji, rrezatimi) mbi lloje të caktuara të bimëve dhe kafshëve. Të dhënat e marra mund të shfrytëzohen edhe për të parashikuar ndryshimet e ardhshme klimatike dhe ndikimin e tyre mbi organizmat e gjallë.

Hulumtimet që përdorin materialin e herbarizuar mundësojnë krahasimin e ciklit jetësor përgjatë dekadave ose shekujve dhe vlerësimin se sa shumë ndryshimet klimatike e kanë ndryshuar biodiversitetin në të kaluarën.

Eksperimentet laboratorike dhe ato në terren testojnë drejtpërdrejt bimët nën temperatura të rritura ose regjime të ndryshme ujore dhe përcaktojnë se si këto kushte ndikojnë në rritjen, lulëzimin, formimin e farës dhe frutit.

Masa dhe zgjidhje praktike

Ndryshimet klimatike ndikojnë më së shumti mbi bimët që kultivohen për ushqim, prandaj janë shumë të rëndësishme masat dhe zgjidhjet që duhet të ndërmerren në bujqësi. Këto masa parashikojnë mbjelljen e varieteteve (llojeve) rezistente ndaj thatësisë, nxehtësisë dhe reshjeve të çrregullta, vendosjen e sistemeve të ujitjes pikë-pikë, mulçerimin (përdorimin e llojeve të ndryshme të mbulesave), mbrojtjen nga rrezatimi UV, hijezimin (për të krijuar hije) e të ngjashme, që ndihmojnë në përballimin me temperaturat e larta dhe mungesën e ujit.

Gjithashtu kryhet edhe monitorimi (vëzhgimi, ndjekja) i bashkësive natyrore, me ç'rast ndiqen ndryshimet në lulëzim, gjethim (nxjerrja e gjetheve), migrim, si dhe shfaqjen ose zhdukjen e bimëve dhe kafshëve në një interval kohor të caktuar.

Konservimi dhe menaxhimi i vendbanimeve nënkupton mbrojtjen e ekosistemeve natyrore, rehabilitimin e tyre, krijimin e korridoreve ekologjike, zona të mbrojtura, shpalljen e parqeve kombëtare etj.

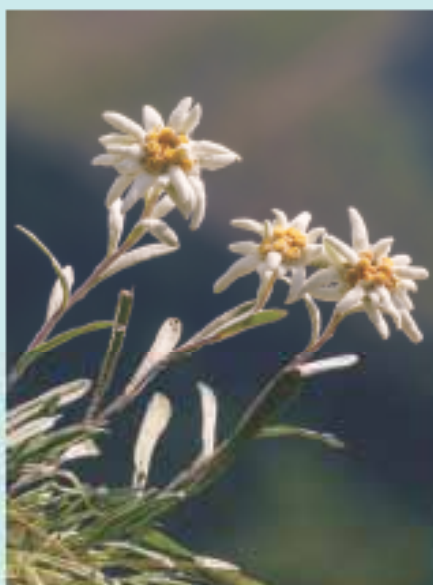


Monitorimi i migrimit sezonal të shpendëve

Aktivitet

Përgatit një fletushkë (flajer) në të cilën do të paraqesësh ndikimin e ndryshimeve klimatike mbi:

- ndryshimin e rrjedhës migruese të disa shpendëve (lejleku i bardhë, pata e hirtë, krilla),
- mekanizmat e rinj të shpërndarjes të bimët (panja norvegjeze, pisha malore, edelvajsi),
- ndryshimin e periudhës së lulëzimit të bimët (qershia japoneze, jorgovani, kalendula, luleradhiqja),
- ndryshimin e ngjyrës së gëzofit të disa kafshë (për shembull, lepu i maleve).



Edelvajsi (ylli i alpeve)



Qershia japoneze

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Çfarë ndikimi kanë ndryshimet klimatike mbi bimët?
2. Shpjego termin josinkronizim ekologjik (mospërputhje kohore) të bimët lulëzuese.
3. Pse arinjtë polarë bëjnë pjesë në llojet e rrezikuara?
4. Cilat qasje kërkimore përdoren për të analizuar ndikimin e ndryshimeve klimatike mbi organizmat e gjallë?
5. Çfarë masash ndërmerren në bujqësi për kultivimin e suksesshëm të bimëve për ushqim?
6. Imagjino një bimë dhe një kafshë. Propozo cilat adaptime mund të zhvillohen te ato nëse temperatura mesatare në vendbanimin e tyre rritet shumë më tepër se sa ajo aktuale.

Hulumto për



... rrugën migruese të ngjalës së Ohrit – pse është e dëmtuar dhe çfarë masash ndërmerren për ruajtjen e saj në Liqenin e Ohrit.



Biologji interesante



Hermelini (nuselala) e ndryshon ngjyrën e gëzofit sipas gjatësisë së ditës, e jo sipas temperaturës. Kur dimrat janë më të ngrohtë dhe pa borë, hermelini mbetet i bardhë edhe pse nuk ka borë, gjë që e bën atë një pre shumë më të lehtë për grabitqarët.



Pyetje për përsëritje të Temës 4

1. Çfarë nënkupton me termin përshtatje (adaptim) dhe ndaj cilave kushte përshtaten organizmat?
2. Si përshtaten (adaptohen) drurët gjetherënës dhe si ata gjethembajtës (halorët) kur toka është e ngrirë (në kushte të mungesës së ujit)?
3. Mendo dy përshtatje të pulës së alpeve në kushte të temperaturave të ulëta.
4. Cilat përshtatje i ka urithi për jetën në tokë?
5. Çfarë përshtatje fiziologjike kanë kaktuset për të ruajtur (depozituar) ujin?
6. Pse kafshët që jetojnë në lartësi të mëdha mbidetare kanë kapacitet më të madh të mushkërive?
7. Si ia mundësojnë bufit përshtatjet e tij që të jetë aktiv gjatë natës?
8. Pse kafshët që jetojnë në Arktik kanë një shtresë të trashë dhjami nën lëkurë?
9. Si janë përshtatur kolibrat për tu ushqyer me nektar?



10. Si mund të mbijetojnë peshqit që jetojnë në ujëra të ftohtë pa u ngrirë?
11. Jep një shembull të përshtatjes ndaj konkurrencës midis dy kafshëve që jetojnë në të njëjtin vendbanim (habitat).
12. Si ndikon lartësia mbidetare mbi përshtatjet e bimëve që jetojnë atje?
13. Krahaso përshtatjet e kaktusit dhe të zambakëve të ujit ndaj ujit.
14. Çfarë përshtatjesh anatomike (morfolgjike) kanë peshqit dhe gjitarët ujorë (për shembull: peshkaqeni dhe delfini).
15. Vëri në dukje ndryshimet në përshtatjet e sjelljes të lejlekët dhe të arinjtë e murrmë si pasojë e ardhjes së dimrit?
16. Cilat përshtatje janë të nevojshme që deveja të mbijetojë në shkretëtirë? Për çdo përshtatje shëno se cilës grup përshtatjesh i përket (anatomike, fiziologjike ose përshtatje në sjellje).

17. Rendit përshtatjet e dhëna në vendin përkatës në tabelë.

- | | |
|---|---|
| A – gjethe gjilpërore me shtresë dylli të bimët gjethembajtëse (halore) | F – numër i rritur i rruezave të kuqe të gjakut |
| B – luftë për territor | G – prodhimi i helmeve dhe toksinave |
| C – aktivitet nate | GJ – rituale të çiftëzimit |
| Ç – prodhimi i urinës së koncentruar (përqëndruar) | H – zemër dhe mushkëri më të mëdha |
| D – shtresë e trashë nënlëkurore (dhjamore) | I – ngjyrimi i trupit |
| DH – tajitja e tepicës së kripës | J – marrja e pozave mbrojtës |
| E – hyrja e farave në gjendje qetësie | K – ndryshimi i ngjyrës së gëzofit të hermelini |
| Ë – migrimi dhe hibernimi | L – proteina në gjak që veprojnë si antifriz |

Përshtatje anatomike	Përshtatje fiziologjike	Përshtatje në sjellje

Zhvillimi evolutiv i botës së gjallë, seleksionimi natyror dhe artificial

Detektivët e së kaluarës: Si e tregojnë fosilet historinë tonë?

Kjo temë na kthen larg në të kaluarën për t'iu përgjigjur njërës prej pyetjeve më të mëdha në biologji: Si u krijua e gjithë bota e gjallë që e shohim sot?

Teoria e evolucionit na zbulon se bota e gjallë është në një gjendje të transformimit të vazhdueshëm dhe afatgjatë. Dëshmia më e fortë për këtë janë fosilet, të cilat si dëshmitarë të së kaluarës na mundësojnë të rikonstruojmë pamjen e organizmave të lashtë.

Në natyrën e ashpër mbijetesa nuk është e garantuar, por është rezultat i seleksionimit natyror – një proces në të cilin vetëm organizmat më të shkathtë dhe më të përshtatur marrin shansin ta vazhdojnë llojin e tyre. Ky mekanizëm është përgjegjës edhe për ngritjen e njeriut si lloj që ka arritur të përballët dhe të marrë kontrollin mbi mjedisin e tij.

Është interesante që edhe vetë njerëzit kanë filluar t'i ndryshojnë rregullat e lojës përmes seleksionimit artificial, duke i zbutur kafshët dhe bimët e egra sipas nevojave të tyre.

Në këtë temë do të kuptosh se bota e gjallë që shohim sot është rezultat i një procesi që ka zgjatur miliarda vjet.

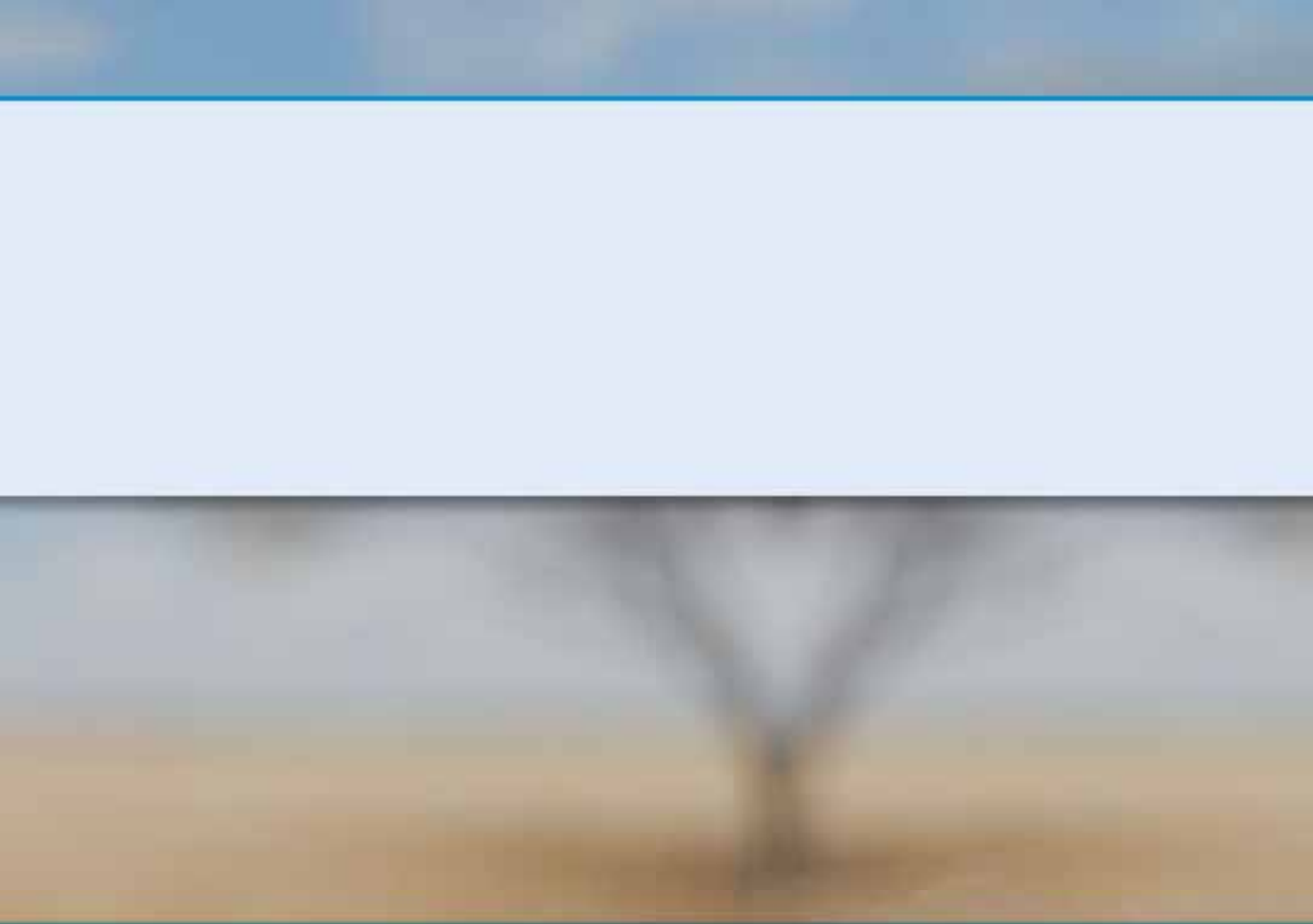
► Teoria e evolucionit

► Fosilet

► Zhvillimi i njeriut dhe i paraardhësve të tij

► Lufta për mbijetesë dhe seleksionimi natyror

► Seleksionimi artificial



Në këtë temë do të mësosh:

1. ta shpjegosh teorinë për krijimin e Gjithësisë dhe planetit Tokë, si dhe teorinë e evolucionit si shkencë e cila e studion zhvillimin historik të organizmave të gjallë nga fillimi i tyre e deri më sot;
2. ti përshkruash fosilet si dëshmi materiale të evolucionit, të cilat japin të dhëna të sakta për pamjen dhe ndërtimin e organizmave të gjallë në të kaluarën, tek të cilat mund të mbështetet shkenca;
3. ti identifikosh paraardhësit e njeriut dhe të vëresh zhvillimin evolutiv të njeriut nga australopiteku deri te homo sapiensi përmes ndërlikimit të ndërtimit të trupit (drejtimit të shtyllës kurrizore), rritjes së kutisë së kokës (kafkës) dhe zhvillimit të trurit;
4. ta shpjegosh teorinë e seleksionimit natyror që bazohet në parimet e ndryshueshmërisë, përshtatjes dhe trashëgimisë, si dhe ta krahasosh atë me seleksionimin artificial që e kryen njeriu për të marrë individë me tipare të dëshiruara.

5.1 Krijimi i planetit Tokë dhe shfaqja e jetës

Aktiviteti hyrës

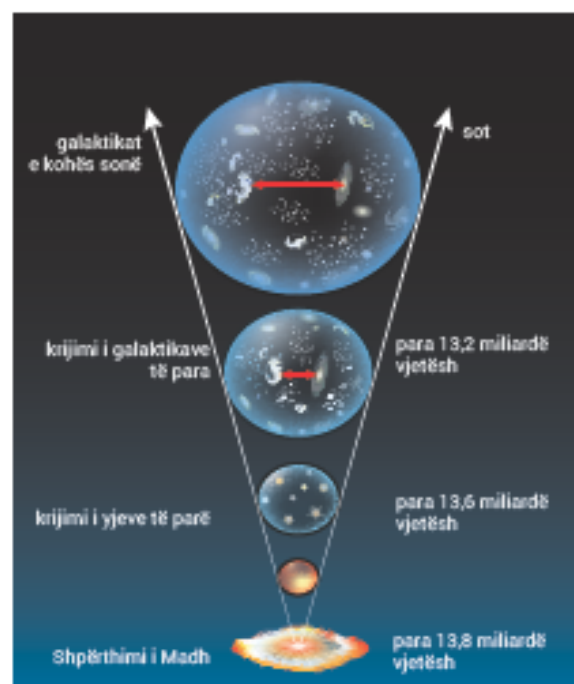
Nëse e shikon qiellin natën, ti shikon në Gjithësi (Universi) dhe në shumë pika të ndritshme për të cilat e di se janë trupa të largët qiellorë. Si mendon, sa larg janë ata prej nesh, krahasuar me Hënën? A mund ta supozosh numrin e tyre? A ka fund Gjithësia?

Krijimi i planetit Tokë

Përgjatë të kaluarës, që nga kohët antike, shumë mendimtarë, e më vonë edhe shkencëtarë, janë përpjekur të shpjegojnë ekzistencën dhe krijimin e qiellit, mijëra pikave të shndritshme të dukshme – „yjeve“, Diellit, Hënës dhe planetit tonë Tokë. Këto shpjegime kryesisht bazoheshin në besime dhe legjenda, shpesh me karakter fantastik. Kështu, grekët e vjetër besonin se universi u krijua nga zoti fillestar Kaosi, prej të cilit lindën perëndeshat e Tokës – Gea dhe zoti i qiellit – Urani. Nga ana tjetër, sipas Dhjatës së Vjetër nga Bibla, në librin e Zanafillës, thuhet se „Në fillim Perëndia krijoi qiejt dhe tokën“.

Sot, shpjegimi shkencor i pranuar gjerësisht për krijimin e trupave qiellorë dhe përhapjen e tyre nëpër Gjithësi është i ashtuquajtur „Shpërthimi i Madh“ ose „Big Bang“. Sipas saj, Gjithësia ka filluar si një pikë jashtëzakonisht e nxehtë dhe e dendur para rreth 13,8 miliardë vjetësh, e cila në një moment ka shpërthyer. Shpërthimi ka liruar një sasi të madhe energjie, prej së cilës fillimisht u krijua drita, e më pas një pjesë e asaj energjie u bllokua (shndërrua) në lëndë (materie). Me kalimin e kohës, materia u grupua duke formuar një numër të madh trupash qiellore dhe galaktikash. Gjithësia vazhdoi të rritet dhe të zgjerohet, duke bërë që galaktikat të vazhdojnë të largohen edhe ditët e sotme. Madhësia e hapësirës është e pafundme, ose ndoshta aq e madhe sa mendja e njeriut nuk mund ta imagjinojë.

Galaktika jonë e quajtur Rruga e Qumështit, është vetëm një nga numri i



Paraqitje skematike e krijimit të Gjithësisë sipas teorisë së Shpërthimit të Madh

madh i galaktikave në Gjithësi. Ajo është e përbërë nga shumë yje, planete dhe trupa të tjerë qiellorë.

Dielli është një yll i cili rreth vetes ka formuar Sistemin Diellor me disa planete dhe trupa qiellorë që orbitojnë (rrotullohen) rreth tij, në mesin e të cilëve është edhe planeti Tokë. Mosha e Sistemit Diellor vlerësohet rreth 4,6 miliardë vjet.

Konsiderohet se planeti Tokë u krijua para rreth 4,5 miliardë vjetësh. Ngjashëm si edhe te planetet e tjerë, ka filluar me ngjeshjen e një mase të nxehtë, e cila gradualisht ka marrë formë sferike. Në sipërfaqen e saj u krijua korja (litosfera) – një mbështjellës i ngurtë nga materiale shkëmbore, mbështjellësi ujor (hidrosfera) dhe mbështjellësi ajror (atmosfera) nga gazet. Në Tokën e hershme mbretëronin kushte krejtësisht të ndryshme nga ato të sotmet: erupcione (shpërthime) vullkanike, prania e gazrave helmues, temperatura të larta, rrezatime nga Gjithësia dhe goditje të vazhdueshme nga meteoritët. Me kalimin e kohës kushtet u stabilizuan, kurse uji u bë një vend i përshtatshëm për shfaqjen e organizmave të parë të gjallë.



Galaktika Rruga e Qumështit me lokacionin e shënuar të Diellit tonë



Paraqitje e Sistemit Diellor (planetet janë rreshtuar në një vijë vetëm për ilustrim)

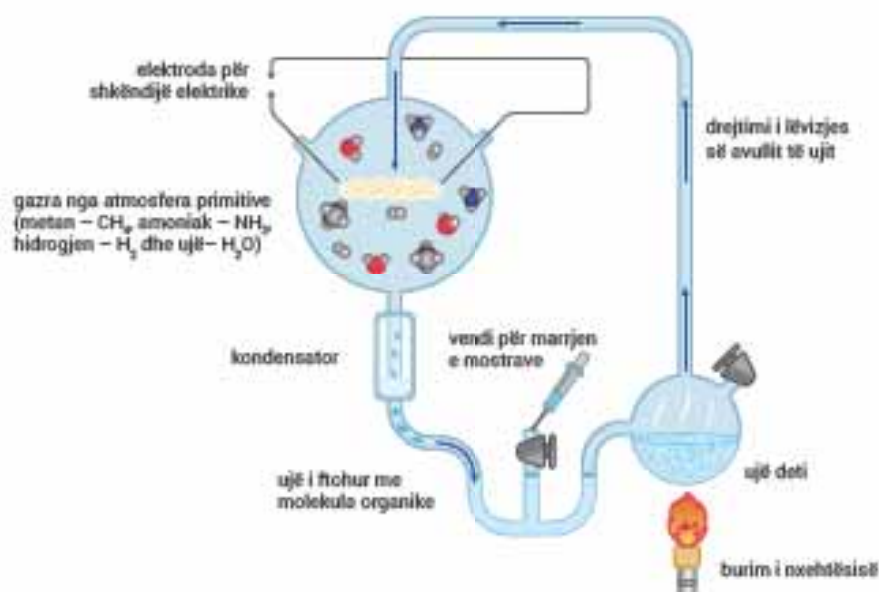
Origjina e jetës në planetin Tokë

Nëse shqyrtohet përbërja kimike e të gjithë organizmave të gjallë në planetin tonë, vërehet se ata janë të ndërtuar nga katër grupe komponimesh: proteinat, lipidet (yndyrat dhe vajrat), karbohidratet (sheqernat) dhe acidet nukleike (në përbërje të materialit trashëgues). Këto komponime quhen komponime organike për shkak se krijohen vetëm në qelizat e gjalla. Nga ana tjetër, të gjitha komponimet e tjera (shkëmbinjte, uji, gazrat, mineralet etj.) konsiderohen si joorganike sepse në kushte të caktuara mund të krijohen në natyrë.

Sipas teorisë kryesore shkencore, jeta në Tokë ka lindur në oqeanin e hershëm (fillestar). Në të kishte molekula të ndryshme të sjella nga meteoritët e shpeshtë që binin në sipërfaqe. Nën veprimin e rufeve, erupcioneve vullkanike dhe lavës së nxehtë, si dhe rrezatimeve nga

Gjithësia, këto molekula hynin në reaksione kimike dhe formonin molekula organike më të ndërlikuara.

Shkencëtarët janë përpjekur ta vërtetojnë këtë në kushte laboratorike, jashtë qelizës së gjallë. Në vitin 1953, kimistët Stenli Miler dhe Harold Juri kryen një eksperiment të tillë në të cilin rikrijuan kushtet që mbizotëronin në planet para 3,7 deri në 3,5 miliardë vjetësh. Domethënë, ata vendosën në një enë ujë deti, avulli i të cilit ishte drejtuar në një enë tjetër të mbyllur hermetikisht, e të mbushur me gaze që mendohet se ishin të pranishme në atmosferën e asaj kohe (metan, amoniak, hidrogjen dhe avull uji). Në enë ishin vendosur dy elektroda mes të cilave krijoheshin shkëndija, të cilat simulonin rufetë në përzierjen e avullit të ujit dhe gazeve. Përzierja e përfutur u ftoh në një kondensator për të nxjerrë lëng në fund të aparaturës. Me testimin e ujit u zbuluan molekula organike të aminoacideve, që janë njësitë ndërtuese të proteinave. Në këtë mënyrë, për herë të parë u vërtetua se komponimet organike, përveçse në qelizën e gjallë, mund të krijohen edhe në natyrë nën kushte saktësisht të përcaktuara.



Paraqitje skematike e eksperimentit për fitimin e përbërjeve organike nga ato inorganike

Zbulime të tilla çuan në shpjegimin se jeta ka lindur në mënyrë spontane, në mjedis ujor. Të gjitha ato përbërje organike, gjatë një periudhe të gjatë kohore, kanë hyrë në ndërveprime me njëra tjetrën. Konsiderohet se kështu u formuan koacervatet – struktura sferike nga lipidët në brendësinë e të cilave kishte lëndë organike. Këto struktura bashkoheshin (rriteshin) dhe ndaheshin (ndaheshin në pjesë), kurse gjatë një periudhe të gjatë kohore, prej tyre u zhvilluan strukturat e para qelizore primitive.

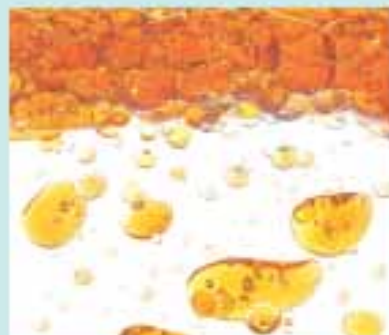


Paraqitje abstrakte e koacervatëve

Aktivitet

Simulimi i krijimit të koacervateve

Në një epruvetë ose shishe të vogël transparente (prej qelqi ose plastike) hidh ujë dhe vaj ushqimor në sasi të barabarta. Pastaj mbylle dhe përzieje (tunde) fort. Do të vëshësh shumë „pika“ të vogla vaji nëpër ujë. Imagjino se ato janë koacervatet që në vete përmbajnë lëndë organike. Nëse e lë lëngun të qetësohet, pikat do të bashkohen me njëra tjetrën dhe do të rriten. Nëse i përzieen përsëri, ato do të ndahen në pika edhe më të vogla.



Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego teorinë e Shpërthimit të madh (Big Bang).
2. Sa është e vjetër Gjithësia (Universi)?
3. Kur u krijuan Sistemi Diellor dhe planeti ynë Tokë?
4. Përshtuaj kushtet që mbizotëronin në planetin Tokë në periudhën kur mendohet se u krijuan format e para të gjalla.
5. Shpjego se si shkencëtarët e vërtetuan se molekulat organike mund të krijohen nga ato inorganike.

Hulumto për



... teoritë alternative për zanafillën (krijimin) e botës së gjallë, si për shembull teoria e panspermisë ose nga ana tjetër, se jeta ka lindur rreth vrimave (çarjeve) hidrotermale në fundin e oqeanit.

Biologji interesante



Meteoriti Alendi (Allende), i cili ra në territorin e Meksikës në vitin 1969, përmbante në vete një numër të madh molekulash organike. Gjithashtu, ai përmbante disa nga materialet më të vjetra nga të cilat është formuar Sistemi ynë Diellor. Moshë e meteoritit vlerësohet përafërsisht 4,6 miliardë vjet, ngjashëm me planetin Tokë. Shkencëtarët e konsiderojnë atë si një „kapsulë kohe“ që zbulon sekretet e së kaluarës dhe të krijimit të jetës.

5.2 Evolucioni si shkencë

Aktiviteti hyrës

Në foto janë paraqitur balena e kaltër (me gjatësi 30 m) dhe paraardhësi i saj i largët –

Pakicetusi, para përafërsisht 50 milionë vjetësh, me gjatësi prej 1 deri në 2 m. Përpiqu të shpjegosh se çfarë ka ndodhur në të vërtetë me pamjen dhe mënyrën e jetesës së paraardhësit. Si mendon, a ka përfunduar procesi i ndryshimit të kafshës?



Kuptimi i evolucionit

Ndryshimi që vure re më lart te paraardhësi i balenave bashkëkohore me një fjalë quhet evolucion. **Evolucioni** nënkupton ndryshime te organizmat në pamje, formë, mënyrë të ushqyerit, lëvizje, sjellje dhe të ngjashme, gjatë një periudhe të caktuar kohore. Këto procese evolucionare çojnë në ndryshime brenda llojit (llojeve), në shfaqjen e llojeve të reja të organizmave, por edhe në zhdukjen e disave prej tyre.

Edhe pse në planetin tonë ekziston një shumëllojshmëri e madhe e botës së gjallë, përsëri të gjitha ato lloje i lidhin karakteristika të përbashkëta në ndërtimin qelizor dhe funksionimin nga aspekti i proceseve kryesore biokimike. Sot dihet se të gjitha llojet janë të lidhura mes vetes me një kod gjenetik të përbashkët. Gjenet janë bartëse të tipareve (veçorive) trashëguese që barten nga brezi në brez (gjenerata në gjeneratë) dhe përcaktojnë se si do të duket dhe si do të jetojë secili lloj. Megjithatë, shikuar në një periudhë të gjatë kohore, gjenet pësojnë ndryshime në ndikimin e mjedisit të jashtëm. Disa nga ato ndryshime bëhen trashëguese dhe barten te brezi i ardhshëm, duke bërë kështu modelimin (shndërrimin gradual) e llojit.

Pikërisht këto ndryshime trashëguese në gjene janë përgjegjëse për diversitetin e madh të botës së gjallë. Prej këtu zbulohet edhe detyra kryesore e evolucionit si shkencë biologjike – të shpjegojë se si nga një fillim i thjeshtë i jetës në planetin tonë u arrit deri te kjo pasuri e një bote të gjallë unike.

Ku dhe kur ndodh evolucionit?

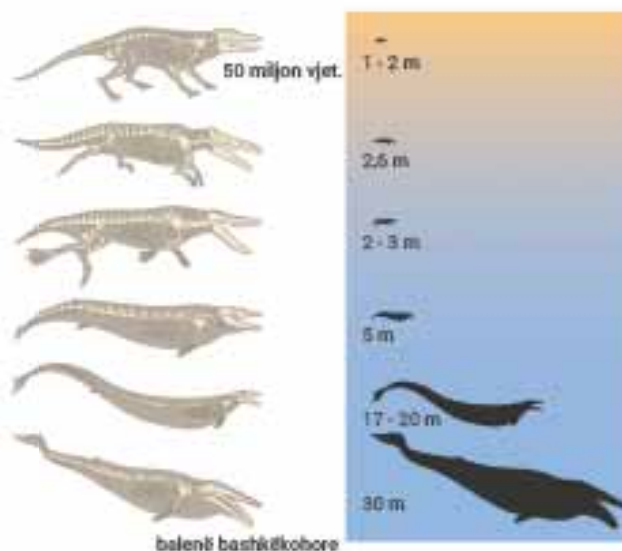
Evolucioni ndodh kudo rreth nesh. Jeta filloi në oqeanë, u përhap kudo nëpër oqeanë dhe më pas pushtoi edhe tokën përmes organizmave që u shfaqën si përgjigje ndaj ndryshimeve në mjedis. Të gjithë organizmat e gjallë vazhdojnë të evoluojnë, më së shpeshti përgjatë periudhave më të gjata kohore.

Balenat kanë evoluar nga gjitarët katërkëmbësh me madhësi të ujkut që jetonin në tokë para rreth 50 milionë vjetësh. Kalimi (tranzicioni) drejt jetës ujore përfshinte një sërë përshtatjesh, duke përfshirë zhvillimin e fletëve të notimit (pendëve), zhvendosjen e vrimave të hundës në majë të kokës duke formuar vrimat e frymëmarrjes për një frymëmarrje efikase gjatë notimit,

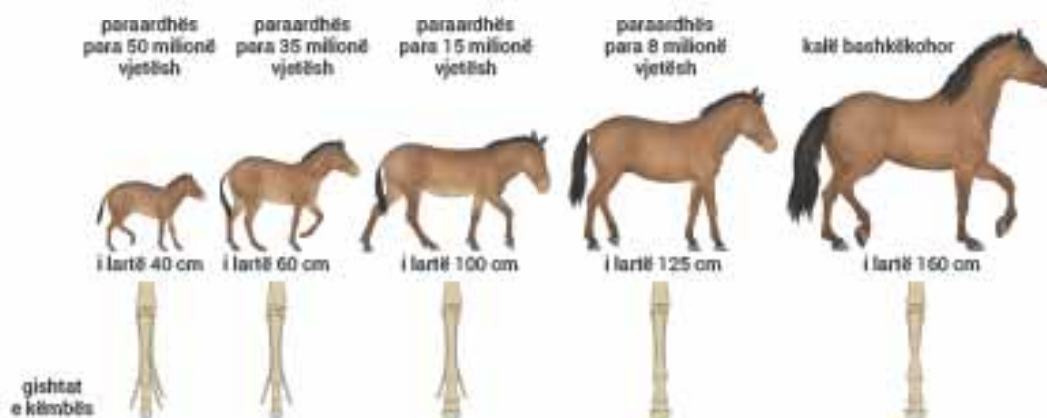
zhvendosjen e syve anash, përshtatjen e kockave të veshit për të dëgjuar nën ujë, marrjen e një forme hidrodinamike të trupit, shndërrimin e bishit në një fletë të fuqishme notimi si timon dhe në fund zhdukjen e gjymtyrëve (këmbëve) të pasme.

Nga këtu, mund të konstatojmë se evolucioni ndodh përgjatë një periudhe të gjatë kohore, shpeshherë në miliona vjet.

Shembull i ngjashëm është edhe krijimi i elefantit apo kalit bashkëkohor. Rruga evolucionare e kuajve bashkëkohorë është shoqëruar me rritjen e trupit (nga 40 cm deri në 1,5 m), zgjatjen e këmbëve dhe të shputave, zvogëlimin e numrit të gishtave anësorë në llogari të zgjatjes dhe trashjes së gishtit të mesëm, rritjen e gjerësisë së dhëmbëve prerës etj.



Paraqitje skematike e evolucionit të balenës së kaltër

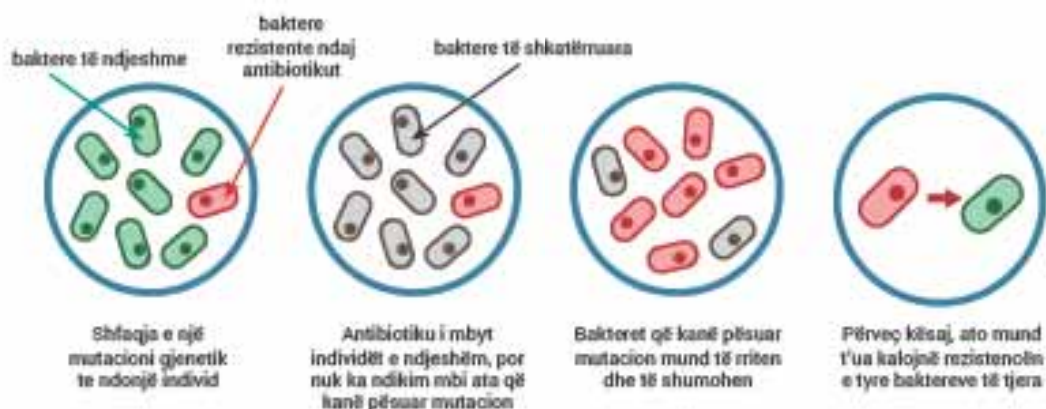


Paraqitje skematike e evolucionit të kalit bashkëkohor

Këto lidhje dhe ndërtimi i marrëdhënieve midis paraardhësve dhe organizmave të sotëm janë të mundshme falë mbetjeve fosile. Me ndihmën e fosileve dhe të dhënave fosile, si dhe duke përdorur njohuritë për kushtet klimatike, shkencëtarët arrijnë të krijojnë një paraqitje të saktë të pamjes së paraardhësve. Paraardhësit e kalit janë ndërlidhur me ndihmën e mbetjeve fosile të këmbëve. Te llojet e tjera, janë në dispozicion mbetje fosile të dhëmbëve, kafkës e të ngjashme.

Evolucioni mund të ndodhë edhe relativisht shpejt. Një shembull i një evolucionit të tillë kemi te bakteret. Pasi që bakteret në një kohë të shkurtër formojnë popullata me një numër të madh individësh, disa prej tyre mund të pësojnë një mutacion në materialin gjenetik, me anë

të të cilit do të bëhen rezistente ndaj antibiotikut. Kështu, individët që nuk kanë pësuar mutacion do të shkatërrohen nën veprimin e antibiotikut, por ata që kanë pësuar mutacion do të vazhdojnë të rriten dhe të shumohen, duke formuar popullata të tëra bakteresh rezistente. Prandaj këshillohet përdorimi i kujdesshëm i antibiotikëve, vetëm atëherë kur janë të domosdoshëm.



Shfaqja e rezistencës së baktereve ndaj antibiotikut

Dëshmitë gjenetike për evolucionin

Sot, me zhvillimin e teknologjive moderne për analizën e gjeneve, merren njohuri që përdoren për të shpjeguar evolucionin. Të gjithë organizmat e gjallë të njohur përdorin ADN-në si materialin e tyre gjenetik dhe përdorin të njëjtin kod gjenetik universal për krijimin e proteinave. Kjo makineri bazë e përbashkët tregon se e gjithë jeta e ka origjinën nga një paraardhës i përbashkët që i ka pasur këto karakteristika.

Organizmat që janë më afër nga aspekti evolucionarë kanë një shkallë më të lartë ngjashmërie në materialin e tyre gjenetik sesa ata që janë më të largët. Kështu, ADN-ja e njeriut dhe e shimpanzës është rreth 98 % identike, gjë që tregon për një paraardhës të përbashkët jo shumë të lashtë. Nga ana tjetër, dallimet gjenetike midis njerëzve dhe minjve janë shumë më të mëdha për shkak të ndarjes së tyre më të gjatë evolucionare.

Llojet e ndryshme kanë relativisht gjenet e njëjta sepse i kanë trashëguar nga një paraardhës i përbashkët. Për shembull, njerëzit, lopët dhe pulat e kanë gjenin për insulinën nga një paraardhës i përbashkët. Ngjashmëria më e madhe gjenetike midis dy llojeve tregon për një paraardhës të përbashkët më të ri në shkallën kohore evolucionare.

Shumë lloje kanë gjene të ngjashme që kryejnë funksione të ngjashme. Prania e gjeneve të tilla, si për shembull gjenet që kontrollojnë organizimin e trupit te një numër i madh i kafshëve, tregon për origjinën e tyre të përbashkët.

Aktivitet

Evolucioni i një kafshe të zgjedhur

Hulumto në internet për origjinën e ndonjë kafshe: ariut, maces, elefantit, gjirafës, krokodilit, merimangës etj. Përshkruaj ndryshimet që kanë pësuar këto kafshë gjatë evolucionit dhe lidhi ato me dobinë e tyre për llojin.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Defino evolucionin si shkencë.
2. Kur ndodh evolucion?
3. Sa kohë nevojitet që të mund të flitet për evolucion?
4. Çfarë lloj ndryshimesh mund të ndodhin te ndonjë lloj si rezultat i evolucionit?
5. Çfarë lloj dëshmish (provash) tregojnë për ekzistencën e evolucionit?
6. Si mund të ndihmojnë gjenet në shpjegimin e evolucionit?

Hulumto për



... evolucionin e shpendëve.
Me cilat kafshë janë ata të lidhur ngushtë? Cilët argumente shkojnë në favor të këtyre pohimeve?

Biologji interesante



Ne mund të jemi në lajthitje (gabim) se me kalimin e kohës organizmat bëhen më inteligjentë dhe më kompleksë. Përkundrazi, evolucioni i përshtat organizmat ndaj kushteve të mjedisit jetësorë. Kështu, bakteret, të cilat janë ndër organizmat më të vjetër në planetin tonë, kanë një ndërtim krejtësisht të thjeshtë, por janë shumë të suksesshëm dhe kanë arritur të mbijetojnë për një kohë shumë të gjatë në planet.



5.3 Shkalla kohore gjeologjike

Aktiviteti hyrës

Mundohu t'i renditësh në një shkallë kohore organizmat e mëposhtëm, duke filluar nga më i vjetri deri te më i ri:

dinozaurët – bakteret – mamuthët – krimbat – drurët halorë – paraardhësi i njeriut që përdor metal – lulet – peshqit kërcorë (peshkaqenët) – amebat – bretkosat – peshqit kockorë (krapë) – paraardhësi i njeriut që përdor zjarr – insektet – algat – shpendët

Kontrollo renditjen e saktë pasi ta kesh mësuar këtë njësi mësimore!

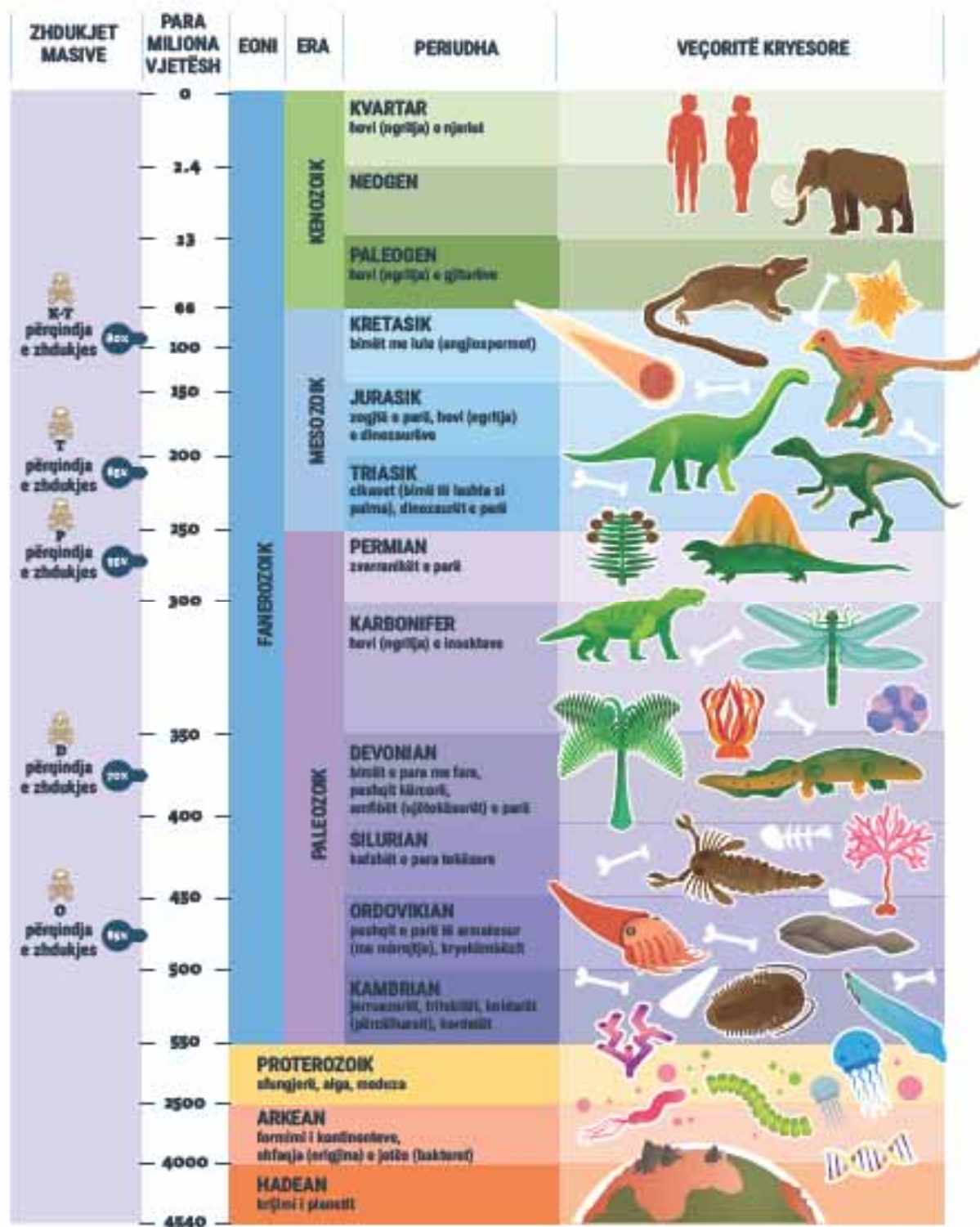
Pas krijimit të planetit Tokë, kora e saj iu është nënshtuar ndryshimeve. Paralelisht me to, ndryshuan në mënyrë drastike edhe kushtet klimatike. Gjatë një periudhe të gjatë kohore, ato e udhëhoqën evolucionin, duke shkaktuar ndryshimin e vazhdueshëm të botës së gjallë. Shfaqeshin lloje të reja, ndërsa të tjera, nga ana tjetër zhdukeshin. Këto procese zhvillohen që nga krijimi i planetit 4,5 miliardë vjet më parë, e deri më sot.

Mbi bazën e dëshmive gjeologjike dhe fosileve të gjetura, shkencëtarët kanë krijuar një shkallë kohore gjeologjike që përbëhet nga njësi kohore me kohëzgjatje të ndryshme. **Shkalla kohore gjeologjike** është një sistem për shprehjen e periudhave të veçanta nga e kaluara e planetit Tokë. Ajo gjen zbatim në gjeologji, paleontologji dhe shkenca të tjera të Tokës. Ndarjet e kohës gjeologjike bëhen në bazë të disa ngjarjeve të mëdha që kanë ndodhur në Tokë. Kështu, koha gjeologjike ndahet në eone, eonet në **era**, ndërsa ato ndahen më tej në **periudha**, epoka dhe epoka të shkurtra. Njësitë kohore mbajnë emra që shënojnë kushte specifike klimatike dhe botën e gjallë në planet.

Eoni në shkallën kohore gjeologjike shënon një interval shumë të gjatë kohorë. Deri më tani shkencëtarët kanë identifikuar katër eone: hadean, arkean, proterozoik dhe fanerozoik. Tre eonet e para (hadean, arkean, proterozoik) nganjëherë klasifikohen edhe si supereone prekambrian (prekambrium).

Konsiderohet se 80 % e historisë së planetit Tokë i përket supereonit prekambrian. Ai përfshin periudhën kohore menjëherë nga formimi i Tokës 4,5 miliardë vjet më parë, e deri në 539 milionë vjet më parë, që do të thotë ka zgjatur pothuajse 4 miliardë vjet*. Në atë periudhë, para 3,5 deri para 3 miliardë vjetësh, u krijuan kora dhe atmosfera e parë e Tokës (Hadean). Më vonë, në Arkean, shfaqen edhe format e para të jetës dhe bakteret e para (midis tyre edhe bakteret e para autotrofe, cianobakteret, të cila kryejnë fotosintezën) të cilat sunduan planetin për një kohë të gjatë. Rreth 635 milionë vjet më parë, në Proterozoik, shfaqen edhe organizmat e parë shumëqelizorë që jetonin në ujërat e cekëta të oqeanëve. Kah fundi i prekambrianit, në atmosferë shfaqet edhe oksigjeni, por në sasi shumë të vogla.

* Burimi: Grafiku Kronostratigrafik Ndërkombtarë (www.stratigraphy.org)



Paraqitje skematike e shkallës kohore gjeologjike me disa ngjarje më të rëndësishme për çdo periudhë



Organizmat që kanë jetuar në fund të prekambriumit

Pastaj pason eoni fanerozoik, i cili është i ndarë në tri era: paleozoik, mezozoik dhe kenozoik. Secila prej tyre ndahet përsëri në intervale kohore më të shkurtra – periodha.

Era Paleozoike

Era paleozoike (paleozoiku) pasoi pas prekambrianit dhe përfshin periudhën nga 539 milionë vjet më parë deri në 252 milionë vjet më parë. Emri paleozoik është i përbërë nga fjalët greke paleos (i vjetër) dhe zoon (kafshë), që do të thotë kafshë të vjetra. Në këtë erë shënohet një rritje e ndjeshme e nivelit të oksigjenit në atmosferë, por ende nën nivelin e sotëm.

Era paleozoike përfshin gjashtë periodha – kambrian, ordovikian, silurian, devonian, karbonifer dhe permian. Secila prej tyre karakterizohet nga veçoritë e veta biologjike dhe gjeologjike.

- Periodha e **kambrianit** (nga 539 deri në 487 milionë vjet më parë) është periodha më e vjetër e erës paleozoike. Kjo periudhë njihet për shfaqjen dhe përhapjen e shpejtë të llojeve të ndryshme të organizmave në oqeanë, gjë që shpesh përshkruhet si „Shpërthimi Kambrian i jetës”. Në këtë periudhë shfaqen edhe një pjesë e madhe e jorruazorëve që ekzistojnë edhe sot, si p.sh. sfungjerë të ndryshëm, molusqet, knidarët, krimbat dhe lëkurëgjemborët, por edhe shumë kafshë të tjera të ndryshme nga këto të sotmet. Në këtë periudhë shfaqen edhe trilobitët (kafshë tashmë të zhdukura nga grupi i artropodëve) të cilët për herë të parë zhvilluan shqisën e shikimit. Ekzistojnë pretendime se kishte më shumë se 100 lloje të ndryshme të këtyre artropodëve të parë, dhe disa prej tyre dilnin në tokë të thatë, e cila në atë kohë ishte e pabanuar.



Pamje 3D e një trilobiti



Pamje 3D të kafshëve nga kambriani

Në kambrian shfaqen edhe paraardhësit e ruazorëve (vertebrorëve). Këto kafshë quhen kordatë për shkak të pranisë së tubit nervor në anën e shpinës së trupit (korda).



Pamje 3D e një paraardhësi të kordatëve (kafshë me tub nervor) nga periudha e kambrianit

- **Ordovikiani** është periudha pas kambrianit (para 487 deri para 443 milionë vjetësh). Në këtë periudhë vazhdon zhvillimi i llojeve të reja, dhe një grup veçanërisht i rëndësishëm që shfaqet në këtë kohë janë ruazorët, gjegjësisht peshqit pa nofulla – paraardhësit e peshqve të sotëm. Kefalopodët (kryekëmbëzit) u bënë dominues në pothuajse të gjitha mjediset detare. Disa grupe të artropodëve fillojnë të banojnë në tokë të thatë.



Pamje 3D e një peshku të zhdukur pa nofulla



Pamje 3D të kafshëve nga ordovikiani

- Pas ordovikianit pason periudha e **silurianit** e cila përfshin intervalin kohor nga para 443 deri para 420 milionë vjetësh. Në këtë periudhë shfaqen edhe peshqit e parë me nofulla, si dhe bimët dhe kërpudhat e para tokësore. Përfaqësues karakteristikë të kësaj periudhe janë artropodët gjigantë me përmasa më të mëdha sa një metër. Një numër i madh i artropodëve bëhen kafshë tokësore.



Pamje 3D e një artropodi gjigant të zhdukur (rreth 2 metra) nga siluriani

- **Devoniani** (nga 420 deri në 359 milionë vjet më parë) është një periudhë e njohur si „Epoka e peshqve” për shkak të zhvillimit të formave të ndryshme të peshqve (peshqit e blinduar, peshkaqenët me gjemba si dhe peshqit primitivë kockorë dhe kërcorë). Kjo periudhë është e një rëndësie të jashtëzakonshme për evolucionin e jetës në tokë të thatë me shfaqjen e pyjeve të para, insekteve, merimangave, shumëkëmbëshave dhe ruazorëve katërkëmbësh (amfibëve).



Pamje 3D e peshqve nga periudha e devonianit – peshkaqen i ujërave të ëmbla (peshk kërcor), peshk kockor i blinduar



Pamje 3D e përfaqësuesve të paraardhësve të ruazorëve katërkëmbësh nga devonianit: peshku i zhdukur që ecën, iktiostega (e aftë për jetë në ujë dhe në tokë), latimeria (peshk që ka arritur të mbijetojë deri më sot, i quajtur „fossil i gjallë”)

- Emri i periudhës pasuese, **karboniferi** (nga 359 deri në 299 milionë vjet më parë), zbulon pjesërisht karakteristikat e kësaj periudhe. Formimi i qymyrit (në latinisht *carbo*) lidhet me këtë periudhë, nga ku vjen edhe emri. Në këtë periudhë mbretëronin kushtet në të cilat dominonin bimët pa fara: myshqet, fierat bishtkali, fierat gjigante që u ngjnin pemëve dhe të ngjashme – të cilat formonin pyje të dendura dhe kënetore. Shpërbërja e madhe e masës bimore në kënetat e varfra me oksigjen krijoi një pjesë të madhe të vendburimeve botërore të qymyrit.



Pamje 3D të kafshëve nga karboniferi

Jeta vazhdoi të zhvillohej në ujë dhe në tokë, dhe për shkak të sasisë më të madhe të oksigjenit në atmosferë (rreth 30 %, më e lartë se sasia e sotme), artropodët tokësorë arritën përmasa gjigante. Kështu, janë gjetur mbetje të një pilivese (insekt) me hapje krahësh rreth 70 cm dhe të një shumëkëmbëshi gjigant me gjatësi rreth 1,6 metra dhe gjerësi deri në 50 cm. Amfibët ishin ruazorët tokësorë dominues në karbonifer, ndërsa zvarranikët e parë u shfaqën nga fundi i kësaj periudhe.

- Periudha e fundit e erës paleozoike quhet **permian** (nga 299 deri në 252 milionë vjet më parë). Klima bëhet më e thatë, kështu që fiernat gjigante u zëvendësuan me lloje të reja bimësh – gjimnospërmet, duke përfshirë ginkgon dhe cikaset (*Cycas revoluta*). Zvarranikët e kësaj periudhe konsiderohen si paraardhës të llojeve të mëvonshme të zvarranikëve (dinozaurëve, gjarpërinjve, breshkave, krokodilëve) dhe shpendëve. Disa prej tyre lidhen me paraardhësit e gjitarëve.



Edhe pse nga pamja dhe fiziologjia u ngjasojnë zvarranikëve, këto kafshë (dimetrodoni dhe gorgonopsi) janë farefis të afërm me paraardhësit direkt të gjitarëve

Era paleozoike përfundon para rreth 252 milionë vjetësh. Shkencëtarët nuk janë të sigurt se cila ishte arsyeja (vullkane masive, tërmete, ndoshta ndonjë kometë etj.), por nga fundi i permianit ndodhi zhdukja më masive e botës së gjallë e regjistruar deri atëherë (deri më sot kanë ndodhur 5 zhdukje masive). Një vlerësim i përafërt është se u zhdukën 9 nga 10 lloje detare, si dhe 7 nga 10 lloje tokësore.

Era Mesozoike

Mesozoiku (nga fjala greke *mezo* – i mesëm) ka filluar 252 milionë vjet më parë dhe ka zgjatur deri 66 milionë vjet më parë. Niveli i oksigjenit ishte pak më i ulët se i sotmi. Kjo erë është më e njohur si era e dinozaurëve. Përveç tyre jetonin edhe kafshë të tjera: peshkaqenë, peshq kockorë, kërmijtë, guaskat, gjimnospërmet, veçanërisht halorët etj.

Era mesozoike është e ndarë në tri periudha: triasiku, jurasiku dhe kretasiku.

- **Triasiku** është periudha më e vjetër që shtrihej nga para 252 milion vjetësh e deri para 201 milionë vjetësh. Në këtë periudhë shfaqen dinozaurët e parë, por jo me përmasa aq të mëdha sa ata të mëvonshmit. Përveç tyre jetonin edhe zvarranikë të tjerë – disa në tokë, disa në ujë (iktiozaurët), ndërsa disa u specializuan edhe për fluturim (pterozaurët). Në triasik tashmë ishin shfaqur edhe gjitarë të vegjël.



Pamje 3D e zvarranikëve që nuk janë dinozaurë nga periudha e triasikut – pterozauri dhe iktiozauri



Pamje 3D e një prej llojeve të para të gjitarëve në triasik

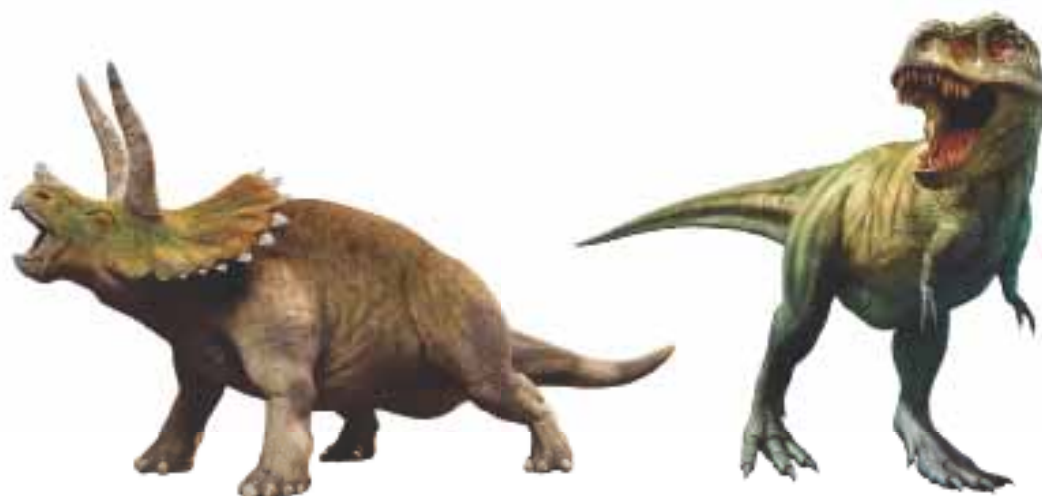
- Periudha e **jurasikut** (nga 201 deri në 143 milionë vjet më parë) është plotësisht në shenjë të dinozaurëve. Emri i tyre është një bashkim i fjalëve greke *deinos* (i tmerrshëm, i fuqishëm) dhe *sauros* (hardhucë, zvarranik). Ata dominonin në dete dhe në tokë, ndërsa përmasat e tyre ishin nga gjigante deri në shumë të vogla sa madhësia e një mace. Disa lloje dinozaurësh fluturues nga kjo periudhë janë paraardhësit e zogjve të sotëm.



Paraqitje 3D e llojeve specifike të dinozaurëve nga periudha e Jurasikut: argjentinozauri (dinozauri më i madh që ka ekzistuar ndonjëherë: i gjatë 30 – 35 metra, i rëndë 65 – 80 tonë), dinozauri fluturues arkeopteriksi (një nga zogjtë e parë), allozauri (mishngrënës), stegozauri (barngrënës), brakiozauri (barngrënës)

Gjitarët në periudhën e jurasikut ishin kafshë të vogla që shpesh jetonin në tunele nëntokësore dhe gropa. Këto kafshë ishin paraardhësit e gjitarëve të sotëm placentarë dhe marsupialë (me qese).

- Pas jurasikut vijon periudha e **kretasikut** (para 143 deri para 66 milionë vjetësh). Në këtë periudhë ende mbizotërojnë dinozaurët, por gjithnjë e më shumë lloje gjitarësh të vegjël bëhen të rëndësishëm në ekosisteme. Zvarranikët fluturues ngadalë po zhduken, kurse shpendët bëhen më të larmishëm dhe zënë vendin e tyre. Po shtohet edhe numri i bimëve me lule (farëveshurave). Shpërndarja e tyre ecën paralelisht me përhapjen e llojeve të reja të insekteve: milingonave, bletëve, fluturave etj.



Paraqitje 3D e dinozaurëve të kretasikut – triceratopsi (barngrenës) dhe tiranozaur reksi (mishngrenës)

Bota e pasur e gjallë e erës mesozoike u përball përsëri me një zhdukje masive. Shkencëtarët supozojnë se shkak ishte goditja nga një meteorit i madh i cili ndryshoi kushtet klimatike në afat të gjatë. Kjo zhdukje u hap dyert llojeve të reja të organizmave, veçanërisht gjitarëve.

Era Kenozoike

Era kenozoike fillon nga para 66 milionë vjetësh dhe zgjat deri më sot. Ajo ndahet në tre periudha: paleogjeni, neogjeni (dikur të grupuara si terciar) dhe kuarternari. Në kenozoik dinozaurët janë zhdukur. Vendin e tyre e zënë shpejt dhe me sukses lloje të ndryshme të reja gjitarësh. Shumë prej tyre u zhdukën me kalimin e kohës, por u shfaqën edhe të rinj. Janë të njohur gjitarët gjigantë si mamuthët (lloj elefanti), macet me dhëmbë shpatë dhe përtacët gjigantë (megatherium), së bashku me grupe të tjera të larmishme siç janë balenat, kuajt primitivë dhe rinoceronti gjigant pa bri. Gjitarët detarë si balenat, delfinët, derrat e detit dhe lopët e detit, evolucionuan nga gjitarët tokësorë. Kjo erë, gjithashtu, shënoi rritjen e shpendëve të sotëm, ndërsa shumë zvarranikë, siç janë breshkat dhe krokodilët, i mbijetuan zhdukjes masive të mëparshme. Peshqit e mëdhenj grabitqarë si peshkaqeni megalodon dhe gjarri gjigant parahistorik (titanoboa) ishin gjithashtu përfaqësues të rëndësishëm të kenozoikut. Në periudhën e fundit – kuarternar, shfaqet paraardhësi i njeriut.



Paraqitje 3D e kafshëve kenozoike: mamuthi leshator, smilodoni (tigri me dhëmbë shpatë), rinoceronti gjigant pa brirë (paracerateriumi), rinoceronti gjigant, shpendi gjigant jo-fluturues

Hulumto për ...



... kushtet klimatike në secilën prej erave. Pse disa organizma të gjallë mbijetuan, ndërsa të tjerët u zhdukën?

Aktivitet

Kafshë nga e kaluara

Zgjidh ndonjë kafshë nga e kaluara. Hulumto karakteristikat e saj, mënyrën e ushqyerjes dhe periudhën në të cilën ka jetuar. Prezanto hulumtimin tënd para shokëve të klasës. Diskutoni se çfarë mund të ketë ndikuar në zhdukjen e saj.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego se çfarë përfaqëson shkalla kohore gjeologjike.
2. Numëro disa grupe organizmash që ishin specifike për çdo periudhë të shkallës kohore gjeologjike.
3. Çfarë ka ndodhur me llojet (speciet) përgjatë kohës?
4. Bëj një krahasim midis llojeve të organizmave që kanë jetuar në të kaluarën e largët dhe atyre të sotme në lidhje me kompleksitetin e karakteristikave të tyre.
5. Kur shfaqet njeriu në shkallën kohore gjeologjike?

Biologji interesante



Në të kaluarën, kur përqindja e oksigjenit në ajër ishte më e lartë, insektet dhe arthropodët (këmbënyjorët) e tjerë arritën përmasa shumë të mëdha. Pengesa e vetme pse ata nuk arritën madhësinë e dinozaurëve është mënyra e tyre e frymëmarrjes – me anë të tubthave që degëzoheshin në brendësi të trupit të tyre. Nëse arthropodët do të kishin zhvilluar ndonjë mënyrë tjetër frymëmarrjeje, në planet do të mbretëronin piliësa me madhësinë e një helikopteri ose akrepa me madhësinë e një autobusi.

5.4 Paleontologjia – shkenca mbi jetën në të kaluarën

Aktiviteti hyrës

Çfarë është paraqitur në foto? Çfarë lloj kafshe është ajo? Si mendon, kur ka jetuar kjo kafshë? Çfarë ka ndodhur me të që ka lënë një gjurmë të tillë?



Shkenca që studion të kaluarën e botës së gjallë në planet quhet **paleontologji**, kurse shkencëtarët që merren me këtë shkencë quhen **paleontologë**. Paleontologët zbulojnë pjesë të fosilizuara, organizma të tërë ose gjurmë të tyre dhe i lidhin ato me llojin e bimëve dhe kafshëve, si dhe me periudhën kur kanë jetuar. Këta shkencëtarë mund të punojnë në gjërmime në terren, por edhe në laboratorë, muze dhe institucione të tjera shkencore.

Mbetjet e fosilizuara (gurëzuara) të bimëve dhe kafshëve, të formuara para miliona vjetësh quhen **fosile**. Fosile mund të jenë mbetje të ndryshme të gurëzuara, pjesë të bimëve ose bimë të tëra, mbetje të shtëpizave të kërmijve, guaska, dhëmbë, kocka, pjesë të skeletit, ndonjëherë skelete të tëra, jashtëqitje, gëzof, pupla (pendë), por edhe fosile të mikroorganizmave. Ata paraqesin dëshmi materiale që ofrojnë informacione se si dukeshin kafshët dhe bimët para miliona vjetësh.



Paleontolog në gjërmime në terren

Formimi i fosileve

Fosilet janë formuar gjatë një periudhe të gjatë kohore pas zhdukjes së organizmave. Procesi i shndërrimit të mbetjeve dhe gjurmëve në fosile quhet **fosilizim**. Më së shpeshti, fosilizimi ndodh si rezultat i mbulimit të mbetjeve të organizmave të zhdukur me **sedimente** (shtresa balte e rëre), katran, treset (toka moçalore), akull ose rrëshirë. Mbulimi i tyre ka shkaktuar formimin e një mjedisi me sasi të vogla ajri dhe oksigjeni rreth organizmave të vdekur, me çka është parandaluar dekompozimi i tyre i mëtejshëm.



Procesi i krijimit të fosileve

Ekzistojnë disa mënyra të formimit të fosileve. E para është përmes petrifikimit (gurëzimit). Pasi organizmi vdes, ai groposet në sediment prej pluhuri, hiri, balte, treseti e të ngjashme. Ujërat nëntokësorë të pasur me minerale të tretura (si dioksidi i silicit ose karbonati i kalciumit) depërtojnë në poret e vogla dhe hapësirat e zbrazëta të kockave, guaskave ose drurit. Me kalimin e kohës, këto minerale kristalizohen dhe ngurtësohen, duke e shndërruar organizmin në një kopje të tij prej guri.

Mënyra e dytë e formimit të fosileve është me anë të kallëpit dhe derdhjes (muld). Organizmi (si psh një guaskë) mbulohet nën sedimente të cilat me kalimin e kohës ngurtësohen në shkëmb rreth tij. Ujërat nëntokësorë acidë më pas e tretin guaskën e vërtetë (organizmin), duke lënë pas një zbrazëti boshe në formën e saktë të organizmit. Kjo hapësirë boshe është kallëpi (negativi i organizmit). Më vonë, sedimentet ose mineralet e mbushin zbrazëtinë e kallëpit dhe ngurtësohen. Përmes këtij procesi krijohet një kopje e ngurtë tredimensionale e organizmit origjinal, e njohur si derdhje (pozitivi). Të tilla janë fosilet e amoniteve, guaskave, kërmijve etj.

Fosilet mund të formohen edhe përmes karbonizimit. Organizmat e zhdukur (zakonisht bimët, insektet ose peshqit) mbulohen shpejt me shumë shtresa sedimentesh të rënda. Presioni (shtypja) dhe nxehtësia intensive shkaktojnë nxjerrjen e të gjithë përbërësve të lëngshëm dhe të gaztë (hidrogjenit, oksigjenit, azotit) nga organizmi. Në sipërfaqen e shkëmbit mbetet vetëm një shtresë e hollë e zezë prej mbetjeve të karbonit si një siluetë ose vizatim. Kjo metodë ruan detajet e pjesëve të buta (gjethet e fierit, krahët e insekteve, pendët) të cilat përndryshe do të dekompozoheshin plotësisht.

Fosilet mund të gjenden edhe në gropat me katran, sepse lënda e ngjithshme dhe viskoze (e trashë) i bllokoi kafshët, duke i mbrojtur ato nga oksigjeni dhe dekompozimi.

Fosilet formohen edhe në mjedise këndore (bimë pjesërisht të dekompozuar) në zona moçalore. Kushtet unike që mbizotërojnë atje – aciditeti i lartë, oksigjeni i paktë dhe temperaturat

e ulëta – parandalojnë dekompozimin dhe ruajnë materiet organike si lëkurën, gëzofin ose qimet, e madje edhe trupa të tërë.

Një lloj i veçantë fosilesh janë fosilet në qelibar, të cilat, në fakt, paraqesin rrëshirë të lashtë të bimëve halore që është gurëzuar, duke bllokuar dhe ruajtur shpesh në brendësi të saj organizma si insekte, bimë, e madje edhe kafshë të vogla.

Ekzistojnë edhe të ashtuquajturat fosile të gjurmëve (gjurmë fosile) të cilat nuk janë mbetje të vetë kafshës, por dëshmi e sjelljes së saj. Ato krijohen kur kafsha lë një gjurmë lëvizjeje në sediment të butë (baltë ose rërë e lagësht), i cili mbulohet shpejt nga një shtresë e re sedimenti që e mbron atë derisa shtresat të shndërrohen në shkëmbinj.

Fosilet në akull, të quajtura fosile të ngrira, paraqesin mbetje të organizmave të ruajtura në akull ose në tokë të ngrirë, shpeshherë me inde të buta të padekompozuar si lëkura, gëzofi dhe organet.



Lloje të ndryshme fosilesh – fosil i gurëzuar (arkeopteriksi), kallëp dhe derdhje (trilobitët), fosil i karbonizuar (gjurmë gjeteheje), fosil në qelibar (insekt i bllokuar), gjurmë fosile, fosil i dhëmbit

Përcaktimi i moshës së fosileve

Të mbuluara në këtë mënyrë, fosilet mbeten në shtresat e thella të formuara nga sedimentet e reja gjatë një periudhe të gjatë kohore. Me gërryerjen (erozionin) e shtresave të sedimentit nga shirat e rrëmbyeshëm, si dhe pas lëvizjeve tektonike, mbetjet e organizmave mund të zhvendosen në shtresat e cekëta të lito-sferës dhe të dalin në sipërfaqe.

Mosha e fosileve mund të parashikohet sipas thellësisë së shtresës në të cilën janë gjetur. Gjetja e fosileve në shtresat më të thella tregon se ata organizma kanë qenë banorë më të vjetër të Tokës. Por, nuk ka



Shtresa të ndryshme me fosile

pse të jetë gjithmonë kështu; ndonjëherë, fosilet „dalin” në vetë sipërfaqen. Disa organizma nga të cilët janë krijuar fosilet kanë jetuar vetëm në një periudhë kohore të caktuar. Kjo i bën ata të dobishëm gjatë vlerësimit të moshës së shtresave të shkëmbinjve, prandaj njihen edhe si fosile treguese. Për të marrë një moshë më të saktë, shkencëtarët përdorin datimin radio-metrik. Me këtë rast matet raporti i radioizotopeve të një elementi të caktuar në shkëmbinj.

Lidhja e fosileve të organizmave të ndryshëm me një periudhë të caktuar, mundëson që të krijohen paraqitje figurative për jetën në ato periudha, domethënë fitohen të ashtuquajturat të dhëna fosile (regjistri fosil).

Të dhënat fosile (regjistri fosil) janë një koleksion i të gjitha fosileve ose mbetjeve të ruajtura të organizmave të lashtë, të gjetur në shtresat shkëmbore, që dokumentojnë historinë e jetës në Tokë dhe evolucionin e saj përgjatë miliarda viteve. Ato janë të rëndësishme për të kuptuar evolucionin dhe ofrojnë dëshmi se si ka ndryshuar jeta, duke përfshirë rritjen e kompleksitetit dhe diversitetit të llojeve, shfaqjen dhe zhdukjen e formave të jetës dhe linjave evolute, siç është kalimi nga dinozaurët te shpendët ose evolucionin e njerëzve të parë. Përmes tyre mundësohet kuptimi i mënyrës së jetesës dhe kushteve të mjedisit jetësor në një periudhë të caktuar. Për shembull, të dhënat fosile për periudhën e jurasikut na mundësojnë të hyjmë në botën e dinozaurëve për të kuptuar karakteristikat, pamjen, madhësinë, mënyrat e ushqyerjes, lëvizjen, riprodhimin e tyre etj.

Aktivitet

Një ditë nga jeta e një paleontologu

Vendose veten në vendin e një paleontologu dhe shkruaj një ditar ku do të përshkruash një ditë nga jeta e një gërmimi në terren. Duhet të përfshish informacione se ku i gërmon fosilet, me sa kujdes duhet bërë këtë, sa kohë nevojitet për gërmimin e fosileve, çfarë pajisjesh të nevojiten e të ngjashme.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Shpjego se çfarë studion paleontologjia.
2. Çfarë detyre kanë paleontologët?
3. Çfarë janë fosilet dhe si mund të jenë ato?
4. Shëno mënyra të ndryshme të fosilizimit.
5. Pse janë të rëndësishme të dhënat fosile?

Hulumto për



... atë se si paleontologët montojnë skelete të plota të kafshëve të zhdukura kohë më parë dhe si e rindërtojnë pamjen e tyre.

Biologji interesante



Është interesant mendimi se shkencëtarët mund t'i rikthejnë dinozaurët. Megjithatë, e vërteta është se për këtë nevojitet material trashëgues i ruajtur mirë – ADN-ja. Në të gjitha fosilet që janë gjetur, pa marrë parasysh sesa mirë kanë qenë të ruajtura (ftohtë, errësirë, thatë), madje edhe ato në qelibar, nuk ka ADN të ruajtur, sepse ajo i nënshtrohet zbërthimit.

5.5 Origjina evolucionare e njeriut

Aktiviteti hyrës

Mendo se si me ndihmën e fosileve mund të ndiqet zhvillimi evolutiv i ndonjë organizmi? Cilat kafshë janë më të ngjashme me njeriun? Cilat tipare të tyre janë vendimtare për qëndrimin tënd? Përshkruaj disa tipare që mendon se janë të përbashkëta.

Njerëzit gjithmonë kanë qenë të interesuar për origjinën e njeriut (antropogjeneza). Besimet e para kanë qenë të lidhura me legjenda dhe religjione të ndryshme. Me zhvillimin e shkencës u mbledhën fakte të shumta që tregonin për ngjashmërinë në ndërtimin e trupit të njeriut me atë të kafshëve të tjera. Në shekullin e XVIII, Karl Lineu, babai i sistematikës, e klasifikoi njeriun si *Homo sapiens* (njeriu i mençur) duke e vendosur atë në mbretërinë e kafshëve, më saktësisht në rendin e primateve, së bashku me majmunët e ulët dhe të lartë.

Historia evolutive që çon deri te krijimi i njeriut, fillon para më shumë se 200 milionë vjetësh dhe përfshin disa faza.

Shfaqja e gjitarëve të parë

(triasiku i vonë, para rreth 225 milionë vjetësh)

Këto kafshë ishin shumë të vogla, shpesh të ngjashme me hundëgjatët e sotëm (Soricidae) dhe jetonin së bashku me dinozaurët. Për dhjetëra miliona vjet, këta gjitarë të parë ishin insektngrënës dhe me siguri kryesisht kafshë nate, gjë që i ndihmoi të shmangnin konkurrencën direkte me zvarranikët e ditës. Gjitarët e hershëm zhvilluan aftësinë për të mbajtur një temperaturë konstante të trupit, gëzof për izolim, një zemër më efikase me katër dhoma dhe shqisë më të mirë të nuhatjes dhe navigimit në errësi. Ata kishin dhëmbë të specializuar (prerësit, dhëmbët e qenit, dhëmballët) për përlypje dhe përpunim efikas të ushqimit, gjë që është një avantazh i madh evolucionar në krahasim me zvarranikët që kishin vetëm dhëmbë konikë.



Gjitar nga triasiku

Diversiteti i gjitarëve

(kufiri i kretasikut – paleogjenit, para rreth 66 milionë vjetësh)

Zhdukja masive që shkatërroi shumicën e dinozaurëve u mundësoi gjitarëve të mbijetuar të rriteshin në madhësi dhe të diversifikoheshin, duke plotësuar vendbanime të reja ekologjike. Aftësia e tyre për



Paraardhës i primateve që jetonte para 66 milionë vjetësh

të mbajtur një temperaturë konstante të trupit nxiti zhvillimin e tyre dhe u mundësoi të ishin aktivë në temperatura të ndryshme të mjedisit.

Primatët e parë

(para rreth 55–60 milionë vjetësh)

Primatët e parë filluan të shfaqen gjatë një ndryshimi të madh botëror. Barërat e sapozhvilla-ara, shkurret dhe bimë të tjera të ndryshme, filluan të përhapeshin ndjeshëm. Ky diversitet, së bashku me klimën më të butë, kontribuoi në përhapjen e pyjeve të dendura dhe të harlisura tropikale dhe subtropikale kudo nëpër botë.

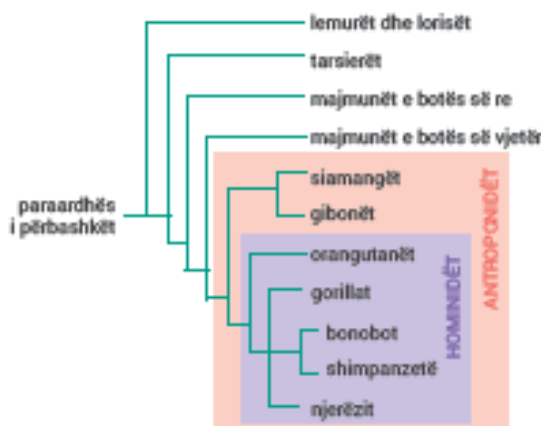
Primatët zhvilluan një sërë përshtatjesh për jetën në pemë (dru), duke përfshirë artikulationin (nyjen) e lirë dhe rrotulluese të shpatullës, gjymtyrë shumë të lëvizshme, pëllëmbë me pesë gishta dhe gishtin e madh në pozicion të kundërt me gishtat e tjerë, thonj të sheshtë në vend të kthetrave. E gjithë kjo u mundësoi shkathtësi gjatë lëvizjes nëpër degë dhe manipulimit me objekte. Ata zhvilluan sy të drejtuar përpara, gjë që kontribuoi në mprehjen e shikimit dhe shqisën e thellësisë e cila është e nevojshme për lëvizjen nëpër pemë. Kjo çoi në një varësi më të vogël të shqisa e nuhatjes dhe në turi (feçkë) më të shkurtër. Në krahasim me gjitarët e tjerë me madhësi të ngjashme, primatët kishin trurë të mëdhenj në raport me madhësinë e trupit të tyre.

Përzgjedhja e fuqishme (seleksionimi) në mjedisin e ri çoi në përsheptimin e ndryshimeve të tipareve të primateve. Primatët primitivë evoluan, gjë që përfundimisht çoi drejt degës evolutive që përfshin majmunët, majmunët antropomorfë (shimpanzeja, gorilla etj) dhe njerëzit.

Ndarja e linjës së homininëve

(para rreth 6 – 8 milionë vjetësh)

Linja njerëzore u nda nga paraardhësit e shimpanzeve dhe gorillave të sotëm. Ndryshimet klimatike bënë që pyjet tropikale të shndërroheshin në savana të gjerë me pemë të rralla. Kjo ndikoi në zhvillimin e homininëve më të hershëm (qenie që të kujtojnë njerëzit). Për një kohë ata jetuan nëpër pemë, por gradualisht u detyruan të zbrisnin në tokë dhe të kërkonin ushqim



Lidhja evolucionare midis grupeve të ndryshme të primatëve

(fruta, fara dhe rrënjë, por edhe insekte dhe kafshë të vogla që mund t'i gjuanin). Atëherë filluan të shfaqeshin shenjat e para të ecjes drejt me dy këmbë. Kjo vërtetohet nga fosilet përmes vrimës në bazën e kafkës nga ku del palca kurrizore si dhe përmes strukturës së legenit dhe kockës së kofshës. Avantazhi i ecjes me dy këmbë është lirimi i duarve për të mbajtur të vegjlit ose, nga ana tjetër, armët për mbrojtje nga rreziqet etj.

Shkencëtarët deri më tani kanë zbuluar dhe analizuar mijëra mbetje fosile të familjes njerëzore. Ato dëshmojnë për një pemë evolutive të degëzuar e cila e ka origjinën nga qenie të ngjashme me majmunët e deri te njeriu i sotëm, si dhe dokumentojnë kohën dhe shpejtësinë me të cilën ata kanë evoluar.

Klasifikimi bashkëkohorë i njeriut

Në vitin 1871, Darvini publikoi librin „Prejardhja e njeriut“, në të cilin e paraqiti njeriun si hallkën më të lartë zhvillimore në botën organike, i cili ka paraardhës të përbashkët, të zhdukur prej kohësh, me majmunët e sotëm antropomorfë (antropoidët). Në këtë vepër përshkruhet zanafilla e njeriut dhe paraqiten dëshmitë (provat) për këtë.

Sipas Darvinit, njeriu filloi të zhvillohej para 3 milionë vjetësh, nga ndonjë formë e majmunit antropoid dhe fitoi veti të reja që e dallojnë atë nga majmunët e tjerë. Si përgjigje ndaj ndryshimeve të fituara në materialin gjenetik nga paraardhësi i përbashkët, përgjatë një periudhe të gjatë kohore, ata iu përshtaten kushteve të reja të mjedisit, klimës, mënyrës së ushqyerjes dhe të jetesës. Ndryshimet u bartën nga brezi në brez dhe shkaktuan ndryshime të mëdha në dukje dhe në funksionim midis njeriut dhe primatëve të tjerë.

Sot, njohuritë shkencore e klasifikojnë njeriun në rendin e primatëve, në grupin e majmunëve antropomorfë (antropoidëve, qenieve të ngjashme me njeriun), në familjen e hominidëve së bashku me shimpanzetë, bonobot, gorillat dhe orangutanët.



Hominidët – shimpanzeja, bonoboja, gorilla, orangutani

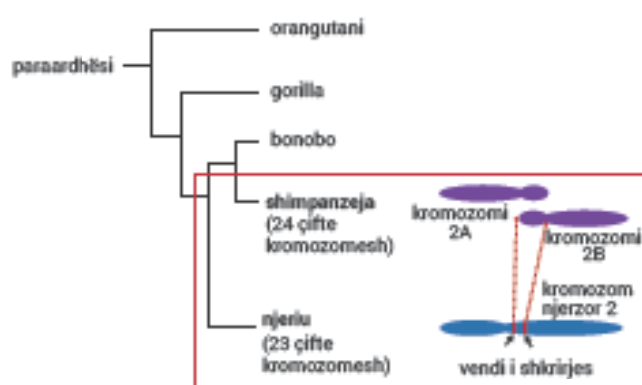
Ngjashmëritë fizike dhe gjenetike vërtetojnë se lloji i sotëm njerëzor, *Homo sapiens*, ka një lidhje shumë të ngushtë me një grup tjetër primatesh – majmunët. Përkatësisht, materiali gjenetik i njeriut tregon ngjashmërinë më të madhe me atë të shimpanzeve, madje deri në 98,8 %. Kjo do të thotë se njerëzit dhe shimpanzetë kanë një paraardhës të përbashkët i cili ka jetuar para rreth 6 deri në 8 milionë vjetësh.

Edhe pse sekuencat e ADN-së së njerëzve dhe shimpanzeve janë 98,8 % identike, organizimi i ADN-së në kromosome ndryshon midis njerëzve dhe majmunëve të tjerë antropomorfë. Bonobot dhe shimpanzetë (gjinia *Pan*), si dhe gorillat dhe orangutanët, kanë një çift kromozomesh më shumë në krahasim me njerëzit. Faktikisht, te njerëzit ka ndodhur shkrirja e dy kromozomeve me madhësi mesatare për të formuar kromozomin 2. Nga çiftet e tjera, tetëmbëdhjetë janë pothuajse identike midis njerëzve dhe majmunëve antropomorfë, ndërsa të tjerat janë të rigrupuara.

Midis njerëzve dhe majmunëve antropomorfë ekziston edhe një ngjashmëri e madhe në ndërtimin e skeletit dhe të organeve të brendshme. Ata kanë gjithashtu temperaturë trupore të ngjashme, ndërsa njerëzit dhe shimpanzetë kanë grupe të njëjtë ta gjaku.

Tabela: Ngjashmëria e materialit trashëgues të grupeve të ndryshme të organizmave me atë të njeriut

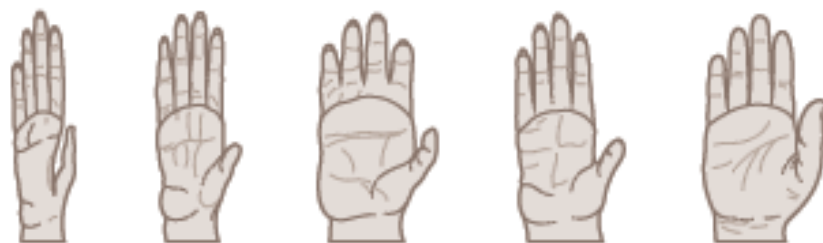
organizmi	ngjashmëria e materialit gjenetik me njeriun
banania, miza e verës	60 %
shpendët	75 %
qeni	90 %
shimpanzeja	98,8 %



Lidhja gjenetike e njeriut me shimpanzën



Ngjashmëria në ndërtimin e sistemit skeletor të antropoidëve: gibboni, gorilla, orangutani, shimpanzeja dhe njeriu



Ngjashmëria në ndërtimin e pëllëmbës së dorës të gibbonit, orangutanit, gorillës, shimpanzës dhe njeriut

Përveç ngjashmërive të mëdha në ndërtimin dhe funksionimin e trupave, antropoidët dallohen nga kafshët e tjera për shkak të zotërimit të inteligjencës dhe aftësisë për të mësuar, emocioneve, komunikimit përmes zërit dhe mimikës së fytyrës, jetesës në komunitete (shoqëri) e të ngjashme.

Aktivitet

Ngjashmëritë e njerëzve me shimpanzetë

Bëj një listë me ngjashmëri në sjellje, dukje dhe ndërtim të trupit midis shimpanzesë dhe njeriut.

Përdor të dhëna që do t'i gjesësh në internet.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse prejardhja evolucionare e njerëzve lidhet me gjitarët primitivë të periudhës së triasikut?
2. Çfarë çoi në hovin e zhvillimit të gjitarëve?
3. Përshkruaj disa karakteristika në ndërtimin e primateve të parë dhe lidhi ato me mënyrën e tyre të jetesës.
4. Çfarë i veçoi homininët e parë nga primatët e tjerë? Kur ka ndodhur kjo?

Hulumto për



... dallimet gjenetike mes njerëzve. Sa përqind është dallimi i materialit trashëgues midis njerëzve? A mund të ketë dy njerëz në planet me material trashëgues identik? A ekziston dallim mes dy binjakëve identikë?

Biologji interesante



A mund të mburren me aftësi të lakmueshme matematikologjike majmunët që jetojnë nëpër pemë? Ndoshta ata nuk dinë mbledhje dhe zbritje, por janë të shkëlqyer kur duhet të „llogarisin“ se ku duhet të kapen në degë, në mënyrë që ajo të jetë sa më elastike dhe të mos thyhet nën peshën e tyre, dhe të gjithë këtë ta bëjnë për një sekondë. Megjithatë, këtu nuk bëhet fjalë për një vlerësim matematik, por intuitiv, duke përdorur shqisat e shikimit dhe dëgjimit, si edhe përvojën.

5.6 Paraardhësit e njeriut

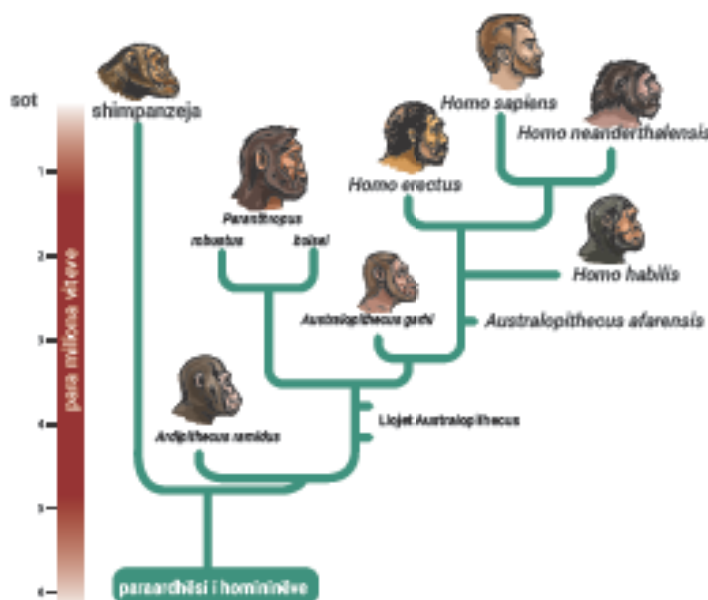
Aktiviteti hyrës



Shiko figurën. Mendo dhe përpiqu të supozosh se si do të duket njeriu në të ardhmen. Shpjego se çfarë ka ndodhur, çfarë po ndodh dhe çfarë do të ndodhë në të ardhmen me karakteristikat e njerëzve.

Evolucioni njerëzorë përfshin një proces të gjatë ndryshimesh adaptuese përmes të cilave njerëzit rrodhën nga paraardhësit e ngjashëm me majmunët. Një nga vetitë më të hershme përcaktuese njerëzore, bipedalizmi (aftësia për të ecur me dy këmbë) evoluoi para më shumë se 6 milionë vjetësh. Karakteristika të tjera të rëndësishme njerëzore, si truri i madh dhe i ndërlikuar, aftësia për të bërë dhe përdorur vegla si dhe aftësia për të zhvilluar të folurit dhe gjuhës, u zhvilluan më vonë. Shumë nga vetitë e përparuara, duke përfshirë shprehjen komplekse përmes simboleve dhe shenjave, artin dhe diversitetin e ndërlikuar kulturor, u shfaqën kryesisht gjatë 100 000 viteve të kaluara.

Evolucioni i njeriut nuk paraqet një linjë të drejtë, me një fillim dhe fund të caktuar, por bëhet fjalë për një pemë të degëzuar me shumë degë dhe degëzime që shtrihen përgjatë periudhave të gjata kohore dhe hapësinore. Disa prej tyre përfundojnë si qorr, kurse disa të tjerë nuk janë të sqaruara.



Paraqitja e evolucionit të njeriut bashkëkohorë (*Homo sapiens*) sipas të dhënave fosile

Shfaqja e paranjerëzve – gjinia *Australopithecus*

(para rreth 2 deri në 4 milionë vjetësh)

Australopiteku përfshin lloje të ndryshme plotësisht bipedalë të cilët ende kanë tru relativisht të vegjël në raport me madhësinë e trupit të tyre. Në legen ato i ngjajnë njeriut modern, por kafazet e tyre të krahërorit tregojnë një ndërtim piramidale si te majmunët. Ekzistojnë dëshmi se disa australopitekë kanë përdorur edhe vegla të thjeshta guri. Konsiderohet se australopitekët u zhdukën para rreth 1 milion vitesh, ndërsa për njërin nga llojet e australopitekëve – *Australopithecus afarensis* supozohet se është paraardhës direkt i gjinisë Homo.



Anatomia krahasuese
e skeletit
të australopitekut dhe njeriut

Anatomia krahasuese e kafkës
dhe shtyllës kurrizore
të australopitekut dhe njeriu

Anatomia krahasuese e legenit
te shimpanzeja, australopiteku
dhe njeriu

Përfaqësuesit e *Australopithecus afarensis* ishin të gjatë rreth 110 cm dhe plotësisht të aftë të ecnin drejt, gjë që vërtetohet nga struktura skeletore; ata kishin shtyllë kurrizore të lakuar dhe shputa të rumbullakosura. Pavarësisht se ecnin me dy këmbë, ata kishin tru të vogël (vëllim prej rreth 400–500 cm³) dhe krahë të gjatë. Kishin dhëmballë të mëdha dhe nofull të dalë përpara, të përshtatur për përthypjen e ushqimeve bimore të forta.

Mbetjet fosile të kafkës së një individi të llojit *Australopithecus afarensis*, e quajtur „Lusi”, janë gjetur në Etiopi. Vlerësohet se fosilet datojnë prej para 3,2 milionë vitesh.



Rikonstrukcioni i pamjes së Lusit
(*Australopithecus afarensis*)

Shfaqja e njerëzve parahistorikë – gjinia *Homo*

(para rreth 2,5 milionë vitesh)

Të gjithë njerëzit sot i përkasin një lloji të quajtur *Homo sapiens*. *Homo sapiens* është i vetmi lloj i mbijetuar nga gjinia *Homo*. Në të kaluarën kanë jetuar disa lloje të ndryshme njerëzish parahistorikë, të cilët sot janë zhdukur. Ndoshta disa prej tyre ishin paraardhës të njeriut bashkëkohorë, por shumica konsiderohen si kushërinj që u shkëputën nga paraardhësi i përbashkët i linjës njerëzore.

- *Homo habilis* (njeriu i shkathtë) karakterizohet nga një vëllim dukshëm më i madh i trurit (mesatarisht 600 – 750 cm³) në krahasim me australopitekun, si dhe fytyra e tyre është më pak e dalë përpara. Ata kanë jetuar rreth 2,3 milionë vite më parë dhe janë lloji i parë i njohur për krijimin dhe përdorimin e veglave prej guri.
- *Homo erectus* (njeriu i drejtë) u shfaq para rreth 2 milionë vitesh dhe është lloji i parë i njeriut të lashtë që i ngjan njerëzve të tanishëm për nga madhësia e trupit dhe proporcionet. Kishte një gjatësi deri në 160 cm (përafërsisht sa njeriu bashkëkohor) dhe kishte një tru edhe më të madh (me vëllim deri rreth 1000 cm³). Sa i përket trupit, kishte më pak qime, sidomos në fytyrë e cila është e rrafshët, pa nofulla aq të dala si te paraardhësi i tij, por ende me harqe të vetullave të zhvilluara fort. Ishte i shkathtë në punimin e veglave dhe armëve duke përpunuar sende të gjetura në natyrë. Kishte përdorur shtiza, sëpata guri dhe thika të mprehta guri.

Përfaqësuesit e *Homo erectus* ishin gjuetarë dhe dinin të gjuanin pre më të mëdha (provë që vërteton se ishin të organizuar në grupe të forta), për çka dëshmojnë mbetjet fosile të preve të gjetura pranë vendbanimeve të tyre. Kishin njohuri të kontrollonin zjarrin, i cili u siguronte ngrohtësi, mbrojtje dhe një mënyrë për të gatuar ushqimin. Vihet re se ata kujdeseshin për anëtarët e tyre të lënduar dhe më të moshuar. Për këtë dëshmojnë kockat e tyre, në të cilat vërehet shërimi i thyerjeve serioze, gjë që kërkon një periudhë më të gjatë kohore.

Sot dihet për disa vendgjetje të ndryshme fosile të *Homo erectus* në Afrikë, Azi dhe Indonezi. Disa nga përfaqësuesit janë emëruar sipas vendit të zbulimit: njeriu i Javës (ishulli Java), njeriu i Pekinit (afër Pekinit), djaloshi nga Turkana (Kenia) etj.

Homo habilis dhe *Homo erectus* janë llojet e para që kanë migruar nga Afrika drejt Evropës dhe Azisë.

Shfaqja e *Homo sapiens* (njeriu i mençur)

(para rreth 300 000 vitesh në Afrikë)

Këta paraardhës njerëzorë tashmë kishin tipare fizike që i përcaktojnë njerëzit e sotëm, duke përfshirë kafkë të lartë dhe të rrumbullakosur, fytyrë më të rrafshët, harqe më të buta të vetullave, mjekër dhe kapacitet të madh të trurit. Në 100 000 vitet e fundit ata zhvilluan sjellje komplekse si aftësia për t'u shprehur përmes simboleve, artin e shpellave, gjuhën e zhvilluar mirë, instrumentet muzikore (si fyelli prej kocke) dhe punimin e përparuar të veglave.

Homo sapiens migroi në disa valë, duke u shpërndarë përfundimisht në të gjitha kontinentet dhe duke mbetur lloji i vetëm njerëzor i mbijetuar pasi grupet e tjera, si neandertalët, u zhdukën.

Shumica e shkencëtarëve momentalisht njohin rreth 15 deri në 20 lloje të ndryshme njerëzish parahistorikë. Megjithatë, jo të gjithë bien dakord se si këto lloje lidhen me njëri-tjetrin ose cilat lloje thjesht janë zhdukur.

Fosilet tregojnë se *Homo sapiens* ka arritur në Evropë para rreth 40 000 vitesh. Në tokën evropiane, këta njerëz u takuan dhe jetuan pranë neandertalëve (*Homo neanderthalensis*), të cilët kishin evoluar nga disa migrime të mëparshme.



Shpërndarja e *Homo sapiens*

Neandertalët

Neandertalët (*Homo neanderthalensis*) jetuan në Evropë dhe Azi para rreth 400 000 deri para rreth 40 000 vitesh, ndërsa në disa vende mbijetuan deri para 28 000 vitesh. Fizikisht ata ndryshonin mjaft nga njerëzit e sotëm dhe ndërtimi i tyre u mundësonte përshtatje më të mirë për vendbanime më të ftohta.



Australopithecus



Homo erectus



Homo neanderthalensis



Homo sapiens

Krahasimi i kafkave të paraardhësve njerëzore

Neandertalët ishin të gjatë rreth 160 cm, kurse truri i tyre arrinte një vëllim prej rreth 1 400 cm³ (sa i njeriut të sotëm), që do të thotë se kishin aftësi më të mëdha mendore se sa njerëzit e mëparshëm të lashtë. Trupi i tyre ishte më i fuqishëm dhe më kompakt, me kocka të forta dhe muskulaturë të zhvilluar. Hunda ishte më e gjerë për të ngrohur ajrin e ftohtë që thithej. Kjo fizionomi u detyrohej kushteve të vështira në të cilat jetonin neandertalët – një dimër që zgjaste 8 muaj dhe një verë me kushte të ndryshueshme.

Edhe pse dukeshin të vrazhdë, ata ishin inteligjentë dhe kishin marrëdhënie të mira shoqërore, duke jetuar në grupe. Ata kujdeseshin për anëtarët e tyre më të moshuar



Neandertali dhe njeriu i sotëm

dhe i bartnin njohuritë e fituara te brezat e ardhshëm. Është vërejtur se i varrosnin të vdekurit e tyre, ndërsa mbi varret linin lule.

Neandertalët ishin të shkathtë në punimin e vendstrehimeve, mjeteve dhe veglave, si dhe përdorimin e tyre të përditshëm. Për shembull, ata dinin të bënin rroba nga lëkura e kafshëve të vrara, por edhe stoli. Ata i kishin zotëruar sekretet e ndezjes së zjarrit dhe e përdornin me shkathtësi për ngrohje, ndriçim, gatim të ushqimit, si dhe në gjueti. Ata njihen si gjuetarë të shkëlqyer, sidomos të kafshëve të mëdha, në mesin e të cilave edhe mamuthët. Mishin dinin ta ruanin duke shfrytëzuar kohën e ftohtë.

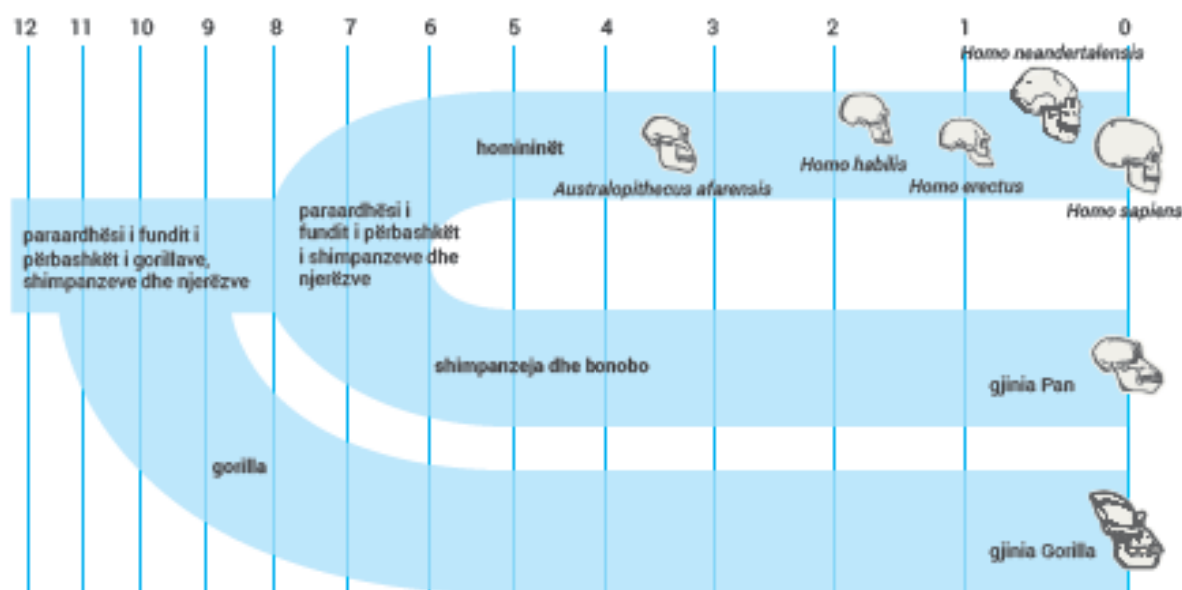
Ekzistojnë prova të rëndësishme se neandertalët kanë jetuar në të njëjtën kohë me njerëzit e sotëm për një periudhë prej rreth 10 000 vitesh dhe janë çiftëzuar me ta. Njerëzit e sotëm kanë rreth 1-4 % ADN me prejardhje nga neandertalët.

Njeriu i Denisovës

Në vitin 2008, në shpellën Denisova në Siberi, u zbulua fosili i një lloji njeriu të panjohur deri atëherë, i cili u quajt njeriu i Denisovës (denisovianët). Analizat gjenetike konfirmuan se ata ishin të lidhur ngushtë me neandertalët. Melanezianët e sotëm kanë rreth 6 % ADN me prejardhje nga denisovianët, gjë që tregon se edhe ky lloj njerëzish parahistorikë është çiftëzuar (kryqëzuar) me homo sapiensët.

Homo sapiens sapiens

Njeriu i sotëm bashkëkohor (*Homo sapiens sapiens*) shfaqet në tokën evropiane midis 30 000 dhe 50 000 vitesh më parë. Ky është lloji që do t'i zëvendësojë të gjitha llojet e mëparshme dhe do të përhapet kudo nëpër botë për një kohë relativisht të shkurtër. Veçoritë e tij i kemi edhe ne sot.



Shikalla kohore e zhvillimit evolucionar të njeriut

Bëhet fjalë për një qenie me vetëdije të lartë dhe inteligjente. Aftësitë e tij mendore i tejkalojnë të gjitha llojet e deritanishme. Ka zhvilluar një të folur komplekse, shkrimin dhe një përcjellje më të suksesshme të njohurive të gjeneratave të ardhshme. Ai di të kultivojë bimë për ushqim, të zbutë kafshë dhe të prodhojë mjete pune.

Prejardhja e njeriut është pasojë e përshtatjes ndaj ndryshimeve në mjedisin jetësor. Ecja drejt dhe përshtatja e jetës në sipërfaqen e tokës, pastaj përdorimi dhe prodhimi i mjeteve të punës, përdorimi i zjarrit dhe mënyra shoqërore e jetesës, i dhanë një shtysë të madhe zhvillimit të një qenieje me vetëdije të lartë dhe inteligjente. Kujdesi për anëtarët e afërt dhe bartja e njohurive fillimisht me anë të folurit, e më pas edhe përmes shkrimit, mundësoi ruajtjen dhe përcjelljen e shumë njohurive midis gjeneratave. Tashmë me aftësinë për të kultivuar bimë dhe për të zbutur kafshë dhe me ndryshimin e mjedisit jetësor sipas nevojave të veta, njeriu u bë lloji mbizotërues në planet, me aftësi për të ndryshuar mjedisin e tij.

Aktivitet

Përshkrimi i një paraardhësi të njeriut

Bëj një prezantim për ndonjë përfaqësues të njerëzve parahistorikë. Përfshi informacione për atë se cilat fosile të tij janë gjetur, ku dhe kur janë gjetur, të dhëna për kohën dhe zonën ku ka jetuar, pamjen e jashtme, ndërtimin trupor dhe mënyrën e ushqyerjes dhe të jetesës. Bëj një „kartë identiteti“ për të dhe prezantoje para shokëve të klasës.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Përshkruaj pamjen dhe mënyrën e jetesës së australopitekusit.
2. Cili është lloji i parë homo për të cilin ekzistojnë dëshmi? Sa i vjetër është ai?
3. Përshkruaj homo erektusin.
4. Përshkruaj neandertalët dhe krahaso karakteristikat e tyre me ato të njerëzve bashkëkohorë.

Hulumto për



... ndikimin që ka pasur mbajtja e zjarrit mbi homo erektusin. Si ka kontribuar kjo në zhvillimin evolucionar të këtij lloji të njerëzve parahistorikë.

Biologji interesante



Ekzistojnë mendime se humbja e qimeve në trup dhe fytyrë, veçanërisht te Homo erectus, është e lidhur me mënyrën e gjuetisë. Ai ishte një gjuetar me taktikën e ndjekjes dhe dëbimit të gjahut deri sa ai të rraskapitej. Gjatë kësaj, trupi duhej të ftohej për shkak të sforcimit të madh fizik. Kështu, qimet nëpër trup u humbën, ndërsa në lëkurë u shfaqën gjëndra të shumta të djersës.

Humbja e qimeve në fytyrë është e lidhur me zhvillimin e trurit, i cili gjithashtu krijon një sasi të madhe nxehtësie gjatë veprimeve mendore. Më pak qime do të thoshte edhe një mënyrë më e mirë ftohjeje. Është interesante teoria se femrat e përzgjidhnin këtë karakteristikë duke zgjedhur partnerë me më pak qime në fytyrë. Me kalimin e kohës, erdhi deri të një përqendrim më i madh i këtyre gjeneve dhe i individëve që e mbartnin këtë karakteristikë.

5.7 Dëshmi për evolucionin

Aktiviteti hyrës

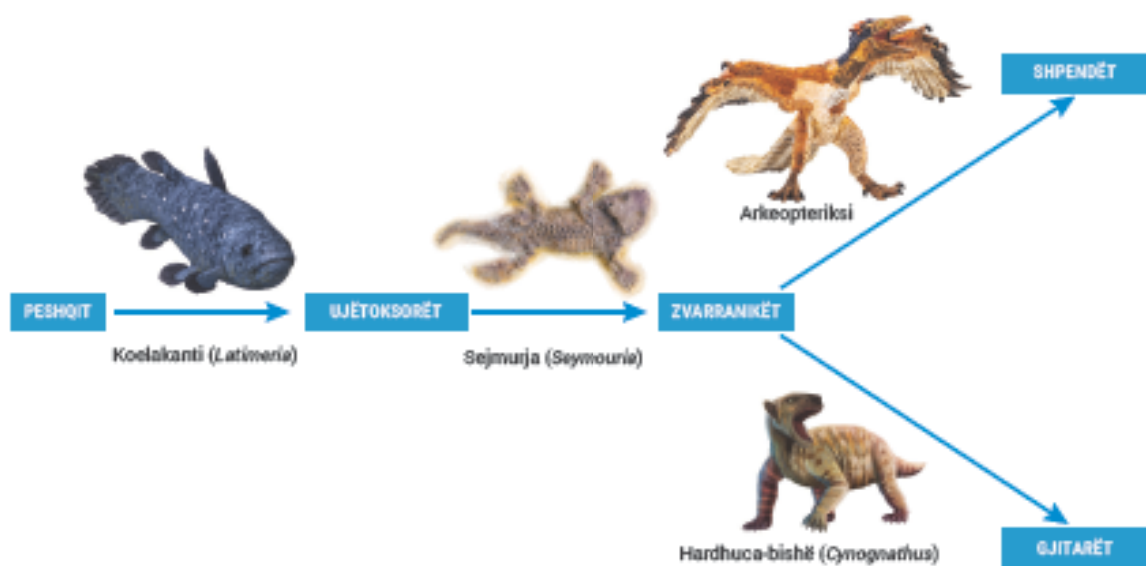
Kujto për zhvillimin evolutiv të kalit. Si dihet për madhësinë e trupit dhe mënyrën e jetesës së paraardhësve të kalit të sotëm?

Pa dëshmi të duhura, evolucioni do të dukej si një përrallë fantastike. Fakte të shumta e mbështesin evolucionin. Ato rrjedhin nga disiplina të ndryshme shkencore si paleontologjia, anatomia krahasuese, embriologjia, gjenetika, biogeografia etj.

Dëshmi paleontologjike

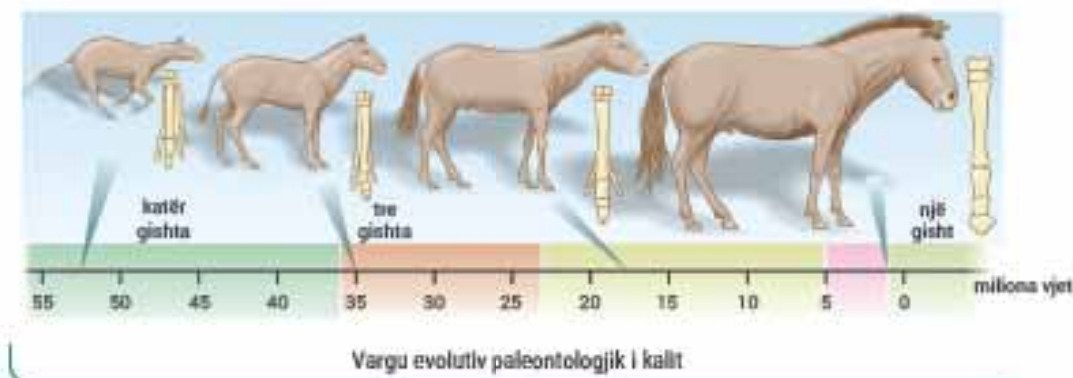
Dëshmitë më bindëse për evolucionin janë fosilet. Përmes krahasimit dhe analizimit të fosileve të gurëzuara dhe të gjurmëve, shkencëtarët konstruktojnë një „pikturë” për organizmat e lashtë të zhdukur dhe për kushtet klimatike në të cilat kanë jetuar. Në fakt, fosilet janë një grup dëshmish që e konfirmojnë evolucionin.

Nga mbetjet fosile, veçanërisht janë interesante fosilet e të ashtuquajturave forma kalimtare të organizmave. Ato në njëfarë mënyre janë ura përmes së cilës nga peshqit u zhvilluan ujëtoksorët (amfibët), nga ujëtoksorët u zhvilluan zvarranikët, ndërsa prej tyre, në dy drejtime të ndryshme u zhvilluan shpendët dhe gjitarët.



Forma kalimtare

Përmes fosileve mund të ndiqen edhe format kalimtare brenda evolucionit të një lloji. Kështu fitohen vargjet paleontologjike të cilat tregojnë qartë se si disa forma lindnin nga të tjerat përmes një evolucioni gradual. Më së mirë është studiuar vargu evolutiv i paraardhësit të kalit të sotëm.



Ky varg ndjek evolucionin e kalit nga para 55 milionë vjetësh. Atëherë paraardhësi i kalit bashkëkohor ka qenë mezi 40 cm i lartë (sa një lepur i sotëm) dhe jetonte në zona moçalore ku toka ishte e butë. Për këtë arsye, këmbët e tij kishin katër gishta me të cilët kafsha lëvizte lehtësisht nëpër sipërfaqen me baltë. Me ndryshimet e kushteve klimatike, zonat moçalore u thanë, ndërsa përfaqësuesit e radhës në varg u përshtatën me kushtet e reja. Këmbët me më pak gishta ishin një përshtatje e shkëlqyer për tokën e fortë, nëpër të cilën ato duhej të lëviznin shumë më shpejt për të ikur nga grabitqarët (predatorët). Paraardhësit e kalit u bënë më të mëdhenj dhe më të shpejtë, ndërsa këmbët morën formën e sotme – mbeti vetëm gishti i mesëm, ndërsa thundra në fakt është një thua i zhvilluar fuqishëm.

Organet homologe

Sot, kontribut drejt kuptimit të evolucionit jep edhe krahasimi i ndërtimit dhe funksionimit të trupave të organizmave të cilët dallojnë shumë për nga pamja e jashtme dhe funksioni, por megjithatë kanë prejardhje të njëjtë evolutive. Për shembull, dora e njeriut ka ndërtim të ngjashëm me pendën e përparme të balenës, krahun e shpendit, shputën e luanit, ose nga ana tjetër, krahun e lakuriqit të natës.



Ndërtimi i gjymtyrës së përparme të disa ruazorë të ndryshëm

Këto organe quhen organe homologe dhe kanë prejardhje të njëjtë gjatë zhvillimit embrional.

Por, nëse krahasohet krahu i fluturës dhe krahu i shpendit, ndërtimi i tyre tregon një dallim të jashtëzakonshëm, prandaj edhe pse kanë funksion të njëjtë (fluturimin), mes tyre nuk mund të flitet për lidhje evolutive. Organe të tilla janë zhvilluar pavarësisht nga njëri-tjetri, andaj quhen organe analoge.

Embriologjia krahasuese

Evolucioni mund të dallohet (njihet) edhe gjatë krahasimit të embrioneve të llojeve të ndryshme të kafshëve. Nëse krahasohen embrionet e organizmave që kanë lidhje të afërt evolutive, veçanërisht në fazën e hershme të zhvillimit, do të vërehet një ngjashmëri e madhe. Kështu, ekzistojnë një varg ngjashmërisht midis embrioneve të ruazorëve (vertebrorëve) dhe të njerëzve.



Krahasimi i embrioneve të peshkut, ujëtoksorit, shpendit (pulës), gjitarit (lepurit) dhe njeriut

Biogeografia

Dëshmi (prova) evolutive ofron edhe biogeografia. Llojet farefisnore (të afërta) që jetojnë në kontinente të ndryshme janë dëshmi e evolucionit. Shembull për këtë janë shpendët vrapues – struci, kazuari, nandu dhe emu.



Shpendët që nuk fluturojnë – struci, kazuari, nandu dhe emu

Secili prej këtyre shpendëve jeton në kontinente të ndryshme. Strucët jetojnë në Afrikë, kazuarët dhe emutët në Australi dhe nandutët në Amerikën e Jugut. Këta shpendë gjatë zhvillimit evolutiv kanë hequr dorë nga fluturimi, dhe kanë investuar në këmbë të zhvilluara fuqishëm me të cilat vrapojnë shpejt dhe mbrohen nga armiqët. Ngjashmëritë në pamje dhe në mënyrën e jetesës i lidhin ata me një paraardhës të përbashkët. Domethënë, dikur në të

kaluarën, kontinentet ishin të bashkuara, dhe paraardhësi i këtyre shpendëve banonte në këto sipërfaqe të mëdha. Me kalimin e kohës, kontinentet u ndanë, ndërsa grupet e shpendëve vazhduan evolucionin e tyre përmes rrugëve të veta.



Kontinentet para rreth 200 milionë vitesh dhe sot

Aktivitet

Zgjidh ndonjë sistem organesh (skeletor, tretës, respirator) dhe bëj një krahasim të tij midis përfaqësuesve të disa grupeve të kafshëve.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Si dëshmojnë fosilet për evolucionin?
2. Përshkruaj rrugën evolutive të kalit dhe kushtet që e nxitën evolucionin e kalit për tu dukur si sot.
3. Në ç'mënyrë mund të përdoret anatomia krahasuese si dëshmi e evolucionit?
4. Çfarë tregon ngjashmëria në ndërtimin e embrioneve të kafshëve të ndryshme?
5. Çfarë tregon biogeografia si dëshmi e evolucionit?

Hulumto për



... organet rudimentare (mbetëse) dhe atavizmat te organizmat e gjallë si dëshmi për evolucionin.

Biologji interesante



Supozohet se legjendat për krijesat mitike që fluturojnë dhe nxjerrin zjarr nga goja u detyrohen mbetjeve të mëdha fosile të dinozaurëve, me dhëmbë të mëdhenj, brirë e të ngjashme, të cilët dukeshin të frikshëm për njerëzit.

5.8 Çarls Darvini dhe bashkëkohësit e tij Lamarku dhe Uollasi

Aktiviteti hyrës

Paramendo një fëmijë që i do shumë kafshët e vogla dhe insektet. Ai mban në shtëpi, nëpër kavanoza me kapakë, një koleksion të tërë brumbujsh të ndryshëm. Një ditë, në pyllin e afërt, ai gjen tre brumbuj, krejtësisht të panjohur. Njërin e kapi me dorën e djathtë, tjetrin me dorën e majtë, por të tretin nuk mund ta kapte dot. Në dëshpërim për ta kapur edhe të tretin, njërin nga brumbujt e futi në gojë. Brumbulli lëshoi një shije të pakëndshme (për vetëmbrojtje), kështu që ai u detyrua ta pështyjë. Në fund i lëshoi edhe dy të tjerët, kështu që mbeti pa asnjë.

Ky fëmijë është Çarlisi i vogël, i cili që nga vitet e hershme të fëmijërisë tregonte një interesim të madh për natyrën.

Kush është Çarlsl Darwin-i?

Çarlsl Darwin-i është ndoshta natyralisti më i njohur, i cili arriti të bëjë një ndryshim të plotë në mënyrën e të menduarit dhe të kuptuarit të botës biologjike dhe të prejardhjes së njeriut. Ai lindi në vitin 1809, në Shrusberi të Anglisë.

Që kur ishte i vogël e donte natyrën dhe ishte i magjepsur pas llojeve të ndryshme të kafshëve, të cilat i vëzhgonte dhe i mbledhte nëpër livadhet dhe pyjet afër shtëpisë së tij. Në moshën 16-vjeçare ai u orientua drejt studimit të mjekësisë. Ai qëndroi atje për dy vjet, por nuk ishte i lumtur me ato që studionte, prandaj hoqi dorë nga mjekësia. Gjatë këtyre dy viteve, ai u interesua edhe më shumë për shkencat natyrore. Në të njëjtën kohë, ai mësoi se si të balsamonte shpendët (taksidermia). Kjo shkathtësi do t'i ndihmojë shumë në punën e tij të mëvonshme shkencore gjatë mbledhjes së mostrave të shpendëve.

Më vonë u regjistrua në Universitetin e Kembrixhit, ku studioi teologji. Këtu, Darvini, me ndihmën dhe rekomandimet e disa profesorëve të tij, arriti të siguronte një vend në njërin prej anijeve (anija „Beagle”) që ishte pjesë e një misioni hulumtues 5-vjeçarë në udhëtim për rreth botës, nga viti 1831 deri në vitin 1836.



Çarlsl Darwin (viti 1809 – 1882)



Udhëtimi i Çarlsl Darwin-it me anijen „Bigëll” (Beagle)
(viti 1831–1836)

Ky mision ia ndryshoi jetën Darvin-it, por edhe perceptimin e tij për botën e gjallë dhe kuptimin e evolucionit.

Gjatë udhëtimit, Darvini shënoi në mënyrë aktive karakteristikat e organizmave të gjallë, mbledhte mostra të kafshëve dhe bimëve të ndryshme, si dhe fosile të kafshëve të mëdha. Përveç kafshëve dhe bimëve, ai mbledhte edhe pjesë shkëmbinjsh që dalloheshin në mjedis. Balsamimi (taksidermia) që bënte i mundësoi të ruante një koleksion magjepsës shpendësh.

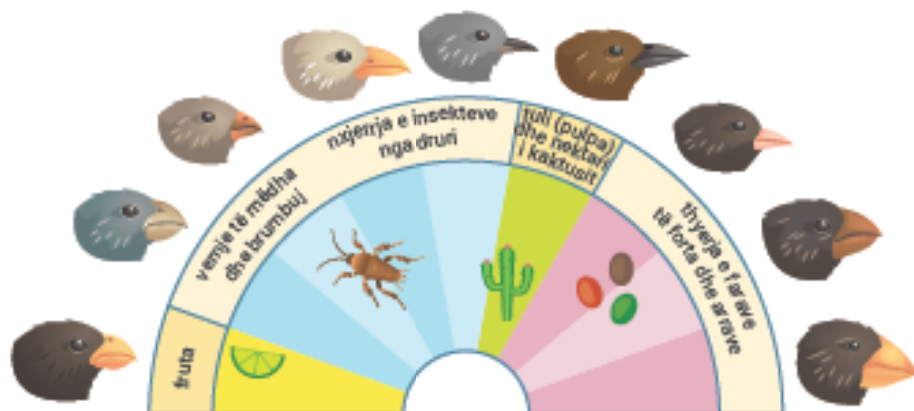
Nga vendet e shumta që hulumtoi (eksplori) nëpër botë, veçanërisht të rëndësishme janë shënimet nga grupi i ishujve Galapagos. Këtu, ekspedita hasi në breshka gjigante, iguana detare dhe shpendët fringilla.

Pas kthimit nga rruga, Çarls Darvini publikon shumë vepra shkencore, mes të cilave shpalos edhe Teorinë e tij të Evolucionit. Ajo është e paraqitur në dy veprat e tij kapitale „Origjina e llojeve përmes seleksionimit natyror” dhe „Origjina e njeriut dhe lidhja e seleksionimit me riprodhimin” si shtysë (forcë lëvizëse) dhe formues kryesor i formave të gjalla.

Seleksionimi (përzgjedhja) natyror të cilin Darvini e shtjellon në librin e tij „Origjina e llojeve përmes seleksionimit natyror” (ose shkurt „Mbi origjinën e llojeve”) në thelb shtjellon tre parime: **parimin e variacionit**, **parimin e përshtatjes** dhe **parimin e trashëgimisë**. Domethënë, ai shpjegon se individët brenda një lloji nuk janë identikë – ata kanë ndryshime (variacione) natyrore, të rastësishme në tiparet e tyre (p.sh., madhësia, ngjyra, shpejtësia). Individët me variacione që i bëjnë ata më të përshtatshëm (më mirë të adaptuar) për mjedisin e tyre kanë gjasa më të mëdha të mbijetojnë, të riprodhohen dhe t’ua përcjellin këto tipare të favorshme pasardhësve të tyre.

Darvini i theksoi variacionet te përfaqësuesit e të njëjtit lloj – finkat (për nder të tij të quajtura edhe „finkat e Darvinit”). Ai vuri re se në ishuj të ndryshëm jetonin shpend në dukje të ngjashëm, por me sqepa të ndryshëm. Sqepat merrnin forma që ishin më të përshtatshme për ushqyerjen e shpendëve sipas ushqimit të disponueshëm në secilin prej ishujve.

Darvini e kuptoi se bëhej fjalë për ndryshime në materialin trashëgues të shpendëve gjë që mundësonte shfaqjen e formave të ndryshme të sqepit. Se cila formë e sqepit do të mbetej te shpendët të cilët sipas gjasave rrjedhin nga një lloj, ishte si pasojë e adaptimeve ndaj ushqij-



Format e sqepave te disa përfaqësues të „finkave të Darvinit”

mit. Këto adaptime me kalimin e kohës u bënë të trashëgueshme, përkatësisht shpendët evoluon në lloje të veçanta.

Zhvillimi i evolucionit në shekujt XIX dhe XX

Paraardhësi i Çarls Darvinit që punoi për evolucionun ishte Lamarku.

Lamarku-u, gjithashtu, vuri re përshtatjen e llojeve ndaj ndryshimeve në mjedisin jetësor. Sipas tij, ndryshimet e fituara gjatë jetës së individit u përcilleshin (transferoheshin) gjeneratave të ardhshme.

Është interesant shpjegimi se si gjirafa fitoi qafën e gjatë. Sipas Lamark-ut, gjirafa përpiqet të arrijë degët e larta ku ka gjethe të gjelbra. Kjo përpjekje (sforcim) e forcon qafën dhe muskujt e qafës. Në këtë mënyrë, qafa e fortë trashëgohet edhe te gjenerata e ardhshme. Kjo teori u hodh poshtë si e pasaktë, megjithëse nxiti mendimin në drejtim të trashëgimisë dhe seleksionimit natyror.

Miku i ngushtë dhe bashkëpunëtori i afërt i Çarls Darvinit, i cili gjithashtu përpiquej të jepte një përgjigje për origjinën e llojeve, ishte Alfred Uollës.

Uollës, ashtu si Darvini, udhëtoi nëpër botë dhe mbledhi ekzemplarë (mostra) të insekteve të ndryshme. Ai ishte koleksionist i insekteve, veçanërisht i fluturave si dhe i kafshëve të tjera. Pas vetes la një koleksion gjigant prej më shumë se 125 000 ekzemplarësh, prej të cilëve rreth 5 000 ishin lloje të reja për atë kohë. Njëkohësisht bënte përshkrime plot ngjyra të kafshëve nga ekspeditat e tij (shpendët e parajsës, orangutanët etj.), të cilat deri atëherë nuk ishin parë në Evropë.

Udhëtimet e tij më të rëndësishme janë ekspeditat në zonat e Amazonës (Brazil) dhe të Arkipelagut Malajzian (Azi Juglindore). Gjatë vizitës në një ishull të Arkipelagut Malajzian, ai mori idenë për të shpjeguar krijimin e llojeve të reja. Ai vuri re se ndodhnin ndryshime në pamjen e jashtme të brumbujve. Nëse ndryshimi është i mjaftueshëm që një brumbull të jetë më i suksesshëm se të tjerët e të njëjtit lloj, atëherë ai do të lërë më shumë pasardhës, për-



Jean-Batist Lamarck
(viti 1744 – 1829)



Fitimi i qafës së gjatë te gjirafa sipas Lamark-ut



Alfred Uollas (viti 1823-1913)

katësisht pasardhësit do ta kenë atë ndryshim të trashëguar në vetën e tyre. Me këtë, pas një kohe të gjatë, ndodh shndërrimi i llojit ekzistues në një lloj që ka karakteristika të reja më të suksesshme.

Uollësi e informoi Darwin-in për zbulimin e ri, i cili në atë kohë po punonte në veprën e tij „Mbi origjinën e llojeve”. Ata së bashku e promovuan këtë ide përpara qarqeve shkencore, ndërsa vitin e ardhshëm u botua libri „Mbi origjinën e llojeve”. Edhe pse Uollësi nuk përmendet së bashku me Darwin-in si themelues i Teorisë së evolucionit, ai megjithatë respektohej në qarqet e larta shkencore me mbështetjen e Darvinit.

Aktivitet

Kush çfarë ka thënë?

Lidh secilën thënie me njërin nga shkencëtarët Darwin, Uollës dhe Lamark.

„Organizmat ndryshojnë për të mbijetuar.”

„Karakteristikat e fituara gjatë jetës trashëgohen.”

„Natyra seleksionon (përzgjedh) më të përshtaturit.”

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Pse Çarls Darvini konsiderohet themelues i teorisë së evolucionit?
2. Cilat janë dy veprat më të rëndësishme të Darvinit?
3. Në cilat parime bazohet seleksionimi natyror i Darvinit?
4. Përmbledh teorinë e Lamark-ut për krijimin (prejardhjen) e llojeve të reja.
5. Cili është kontributi i Uollës-it në teorinë e evolucionit të Darvinit?

Hulumto për



... Jetën e njërit prej shkencëtarëve: Darwin, Uollës ose Lamark. Gjatë kësaj, përqendrohu në fëmijërinë, arsimimin, jetën dhe veprën e secilit prej tyre. Pastaj diskutoni për momentet më interesante nga jetët e tyre që u kanë ndryshuar jetën dhe i kanë bërë ata disa nga natyralistët më të mëdhenj. Diskutoni në klasë për nevojën që njeriu të posedojë aftësi të ndryshme të cilat mund të ndikojnë në të gjithë jetën e tij në vazhdim.

Biologji interesante



Alfred Uollësi dhe Çarls Darvini ishin miq. Edhe pse nuk shiheshin shpesh, ata komunikonin me letra. Miqësia e tyre ishte me një respekt të madh të ndërsjellë. Uollësi erdhi te ideja e evolucionit ndërsa qëndronte i shtrirë i sëmurë nga malaria në një ishull dhe mendonte se pse disa individë vdesin, ndërsa të tjerët mbijetojnë. Darvini po punonte për të njëjtën teori për gati 20 vjet.

Është e mahnitshme se si dy natyralistët dhe miqtë arritën në të njëjtin përfundim dhe zbuluan se si krijohen llojet e reja.

5.9 Lufta për mbijetesë

Aktiviteti hyrës

Imagjino se je bima e panjës. Çfarë do të thoshte për ty si një panjë që jeton në pyllin e afërt, termi „luftë për mbijetesë“?

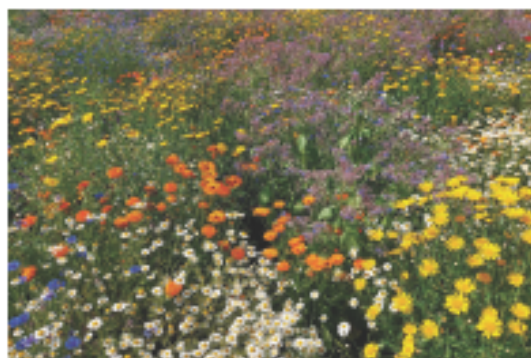
Tani imagjino se je një lepur që jeton në livadhin e afërt. Çfarë do të thotë „lufta për mbijetesë“ për lepurin?

Qëllimi kryesor i çdo organizmi të gjallë, pavarësisht nga ndërtimi dhe ndërlikueshmëria e tij, është të mbijetojë dhe të lërë pasardhës. Pavarësisht nëse është një bakter, algë apo paramecium, përkatësisht elefant, balenë apo sekuojë gjigante (dru) në Amerikë, të gjithë kanë një qëllim të vetëm – të vazhdojnë llojin. E njëjta gjë vlen edhe për njeriun. Por, vazhdimi i llojit ka shumë „pengesa“. Për këtë nevojiten ushqim, hapësirë, ujë, dritë dhe kushte të tjera, disponueshmëria e të cilave është një faktor kufizues. Pengesat mund të vijnë nga individët e të njëjtit lloj ose nga individët e llojeve të tjera. Llojet duhet t’i tejkalojnë këto pengesa përmes „luftës për mbijetesë“ për të mbijetuar.

Shpesh, lufta për mbijetesë e organizmave lidhet me një territor të caktuar (mjedisin jetësor). Në atë hapësirë organizmat gjejnë ushqim dhe strehim, përkatësisht kushte për zhvillimin e pasardhësve të tyre. Dështimi në luftën për mbijetesë të një individi mund të nënkuptojë vdekje për të, përkatësisht pamundësi për të bartë gjenet e tij te gjenerata e ardhshme. Në luftën për mbijetesë do të fitojnë vetëm bartësit e karakteristikave që janë më të nevojshme për mbijetesë dhe lënie të pasardhësve.

Lufta për mbijetesë te bimët dhe kërpudhat

Bimët e fillojnë jetën e tyre nga fara. Që të mbijnë, atyre u nevojitet tokë, lagështi dhe ngrohësi. Por, kjo nuk është e gjitha. Pasi të mbijë, bima e re ka nevojë për ujë dhe dritë të diellit që të rritet, të lulëzojë, të krijojë frut dhe të piqet.



Bashkësi e të njëjtit lloj bime (kamomili) dhe bashkësi e llojeve të ndryshme bimësh

Në foton e mësipërme janë paraqitur bimë livadhi. Në të parën shihet një bashkësi kamomili. Bëhet fjalë për shumë bimë individuale që kanë mbirë pranë njëra-tjetrës. Në foton tjetër, ndërkaq, ka një bashkësi llojesh të ndryshme të bimëve të livadhit. Ato kanë mbirë, janë rritur, kanë lulëzuar dhe do të krijojnë farën e tyre. Mirëpo, një pjesë e tyre nuk kanë arritur të mbijnë ose të rriten, sepse bimët pranë tyre kanë qenë „më të forta“ në luftën për hapësirë, dritë dhe lagështi në tokë. Kjo luftë për mbijetesë ndodh edhe në pyje midis drurëve.

Në një bashkësi të dendur pyjore, në tokën e pyllit pothuajse nuk arrin fare drita e diellit. Drurët me kurorat e tyre me degë dhe gjethe luftojnë për çdo rreze dielli. Ata duhet të rriten lart dhe t'i shtrijnë degët e tyre në hapësirën e lirë, para se ta bëjë këtë ndonjë dru tjetër. Poshtë, në truall (tokë), nuk ka kushte për rritjen dhe zhvillimin e drurëve dhe bimëve të tjera për shkak të mungesës së dritës, e ndonjëherë edhe të lagështisë të cilën e mbledhin gjethet e drurëve të mëdhenj.

Ne e dimë se bimët janë burimi kryesor i ushqimit për kafshët barngrënëse. Mirëpo, disa bimë kanë zhvilluar mënyra për t'u mbrojtur nga kafshët. Një mënyrë efikase për ti larguar kafshët barngrënëse janë lëndët kimike që i bëjnë bimët të pashijshme, madje edhe helmuese. Një shembull i mirë për këtë është hithra, qelizat djegëse të së cilës shkaktojnë dhimbje.

Në botën e kërpudhave zhvillohet veçanërisht një luftë kimike për mbijetesë. Antibiotikët janë në fakt helme që i krijojnë myqet për të vlarë bakteret të cilët u bëjnë konkurrencë për ushqim (lëndë organike nga pjesët e vdekura të organizmave).

Kërpudhat njihen për faktin se posedojnë helm që të mbrohen nga organizmat e tjerë që të mos konsumohen.



Bashkësi e dendur pyjore



Mekanizmi mbrojtës i hithrës



Myku (në qendër) dhe koloni bakteresh (në periferi) që zhvillohen larg mykut

Lufta për mbijetesë te kafshët

Te kafshët është veçanërisht e dukshme lufta për hapësirë jetësore (territorialiteti). Për shembull, një tufë luanësh (zakonisht një grup i përbërë nga një mashkull dhe disa femra, bashkë me të vegjlit e tyre) mund të kontrollojë nga dhjetëra deri në qindra kilometra katrorë. Madhësia e territorit varet nga disponueshmëria e preve për ushqim dhe ujë. Tufa do ta mbrojë territorin e saj nga të gjithë luanët e tjerë, ndonjëherë edhe me çmimin e jetës, sepse humbja e territorit mund të nënkuptojë uri dhe vdekje për të vegjlit e tyre dhe anëtarët e tjerë.

Por, luanët janë në luftë të vazhdueshme për pre me llojet e tjera të grabitqarëve. Përveç tyre, në savana gjuajnë edhe leopardët, gepardët dhe hienat. Grabitqarët janë në luftë për mbijetesë midis tyre me shkathtësinë e tyre në gjueti. Gjuetarët më të mirë do të mbijetojnë dhe do të lënë pasardhës, për dallim nga ata të pasuksesshmit, të cilët do të ngordhin.

Gepardët janë kafshët më të shpejta tokësore dhe mund t'i gjuajnë antilopat e shpejta. Kjo është praktikisht e pamundur për hienat. Mirëpo, gepardët janë fizikisht më të dobët se hienat, prandaj thjesht e lënë prenë e kapur që të mos lëndohen nga hienat. Një gepard i lënduar nuk do të mund të gjuajë më dhe do të jetë i dënuar me vdekje.

Antilopat, nga ana tjetër, janë në luftë të vazhdueshme mes vetes se cila do të jetë më e shpejtë gjatë ikjes. Antilopa që është e lënduar ose e sëmurë nuk do të arrijë të ikë dhe do të kapet nga grabitqari.



Tufë luanësh



Gepardi dhe hiena në gjueti të presë



Lufta e presë për mbijetesë



Koloni shpendësh detarë që folezojnë

Te shpendët vërehet territorialiteti kur janë në fazën e folezimit. Foletë periferike janë zakonisht të parat që sulmohen nga grabitqarët, ndërsa ato në qendër të kolonisë janë të mbrojtura. Kështu, çiftet e shpendëve „luftojnë“ mes veti për një vendndodhje më të mirë në koloni.

Lufta për hapësirë në të cilën do të kenë ushqim, mbrojtje dhe mundësi për të rritur të vegjlit vërehet edhe te peshqit. Peshku kloun, peshk i njohur koralor që jeton në tentakulat e anemoneve, shfaq territorialitet të madh dhe do ta mbrojë hapësirën e vet nga peshqit e tjerë kloun, madje edhe nga llojet e tjera të peshqve.

Gjetja e partnerit dhe lënia e pasardhësve është pjesë thelbësore e luftës për mbijetesë. Në botten e kafshëve zakonisht zgjedhin femrat. Ato do të zgjedhin një mashkull që do t'u tregojë se është i shëndetshëm, i fortë dhe se mund të sigurojë kushte (hapësirë, ushqim, strehim) për të vegjlit e saj.

Zakonisht, meshkujt te grupet e ndryshme të organizmave kanë zhvilluar mënyra të ndryshme për t'u dëshmuar brenda llojit. Kjo mund të jetë kënga (te shpendët këngëtarë), ngjyrat e trupit (te shpendët, insektet), lëvizje të ndryshme, vallëzimi, tingujt (karkalecat dhe gjinkallat), ndërtimi dhe rregullimi i folesë, sinjalet dritore dhe kimike (xixëllonjat), brirët (drerët), forca te meshkujt që përleshën fizikisht (luanët, demat, drerët, madje edhe insektet siç është bumbulli i drerit) e të ngjashme.

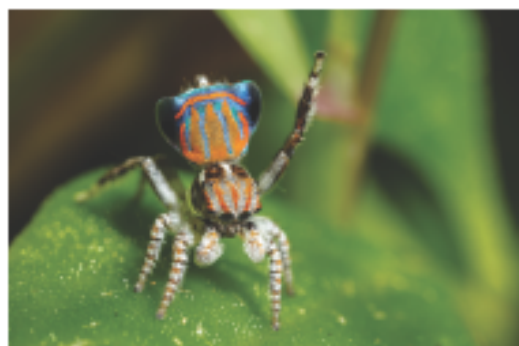
Nëse shpendi nuk këndon mirë, do të thotë se ka ndonjë inflamacion të organeve të frymëmarrjes dhe nuk mund të jetë prind i mirë, gjegjësisht ekziston rreziku për rritjen dhe ushqyerjen e të vegjëlve. Te meshkujt e disa llojeve të fluturave mund të vërehen dëmtime të krahëve të shkaktuara gjatë luftës për femrat.



Peshku kloun jeton midis tentakulave djegëse të anemoneve



Bilbili thërret femrat me këngën e tij në pranverë



Merimanga-pallua kryen lëvizje komplekse për të joshur partneren



Përleshje fizike midis dy insekteve meshkuj bumbull dreri

Aktivitet

Lufta ime për mbijetesë

Zgjidh ndonjë organizëm dhe përpiku të shpjegosh luftën e tij për mbijetesë. Me çfarë sfidash përballët ai gjatë jetës së tij dhe si e arrin qëllimin për të lënë pasardhës?

Hulumto për



... marrëdhëniet grabitqar – pre në luftën për mbijetesë në mjedisin ujor ose në tokë. Pastaj ndaj njohuritë me nxënësit e tjerë të klasës.

Kontrollo çfarë ke mësuar

1. Numëro disa faktorë që janë kusht për vazhdimësinë e llojit.
2. Jep shembuj të luftës për mbijetesë në botën e bimëve, midis individëve të të njëjtit lloj, por edhe individëve të llojeve të ndryshme.
3. Jep një shembull se si kërpudhat luftojnë për ushqim me konkurrencën.
4. Përshkruaj shembuj të luftës për ekzistencë të shpendët, midis individëve të të njëjtit lloj.
5. Si janë grabitqarët dhe preja në një luftë të vazhdueshme për mbijetesë?
6. Numëro disa lloje kafshësh të cilat ekziston lufta për partner gjatë riprodhimit.

Biologji interesante



Një lloj i bretkosës së pyllit mund të ngrijë deri në 45 % të trupit të saj gjatë dimrit. Këtë e arrin duke depozituar glukozë (sheqer) në mëlçi dhe duke e lëshuar atë në qarkullimin e gjakut, ku ajo vepron si një antifriz natyror, duke i mbrojtur organet e saj vitale derisa të shkrijë në pranverë.



5.10 Seleksionimi artificial dhe krahasimi i seleksionimit natyror me atë artificial

Aktiviteti hyrës

Kujto për punën e Çarls Darvin dhe dy veprat e tij më të rëndësishme „Origjina e llojeve përmes seleksionimit natyror” dhe „Origjina e njeriut dhe lidhja e seleksionimit me riprodhimin”. Cilët janë tre parimet që janë baza e seleksionimit (përzgjedhjes) natyror?

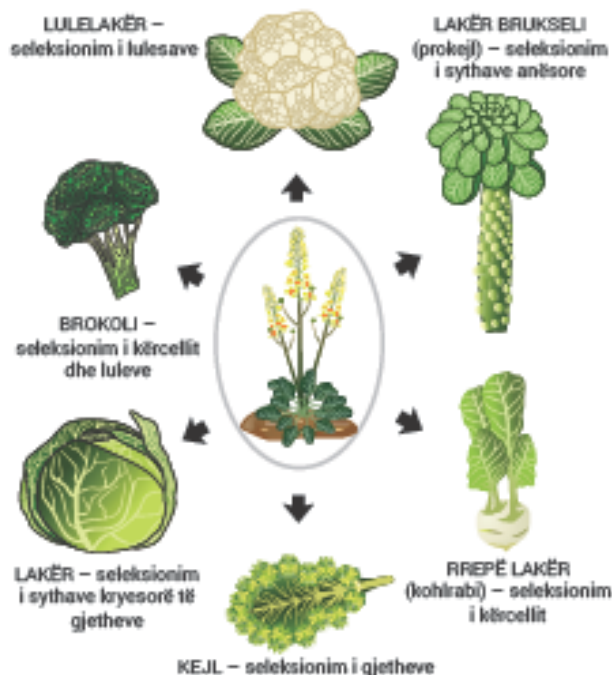
Seleksionimi natyror mund të përshkruhet si mbijetesë dhe riprodhim i organizmave që kanë ndonjë karakteristikë të trashëguese e cila i bën ata më të suksesshëm, për dallim nga anëtarët e tjerë të llojit që nuk e kanë atë karakteristikë.

Darvini i vuri re ndryshimet që pësonin kafshët shtëpiake dhe bimët në krahasim me të afërmit e tyre „të egër”. Shkaqet e këtyre ndryshimeve ai i ndërlidhi me ndryshimet e llojeve në natyrë. Siç e di, Darvini seleksionimin natyror e shpjegoi me ndihmën e tre parimeve: parimi i variacionit (ndryshueshmërisë), parimi i adaptimit (përshtatjes) dhe parimi i trashëgimisë.

Seleksionimi artificial nënkupton çiftëzimin e individëve me tipare (veti) të dëshiruara përgjatë shumë gjeneratave të njëpasnjëshme dhe çon në përfitimin e individëve me karakteristika të reja. Gjatë çiftëzimit të individëve të përzgjedhur, në njëfarë mënyre materiali gjenetik është i kufizuar, sepse nuk ka riprodhim të lirë dhe përzgjedhje të partnerëve si në natyrë. Për këto arsye mund të vijë deri te humbja e karakteristikave që janë të rëndësishme për rezistencën ndaj sëmundjeve, ndryshimin e temperaturës, urisë, shpejtësisë së lëvizjes, reflekseve e të ngjashme. Kështu, kafshët dhe bimët, pa mbështetjen e njeriut, i cili bën seleksionimin artificial, nuk do të mund të mbijetonin në natyrë.



Seleksionimi natyror – minjtë me ngjyrë të errët janë më mirë të adaptuar me mjedisin dhe do të arrijnë të mbijetojnë e të riprodhohen



Përmes seleksionimit artificial të lakrës së egër, njeriu ka përfituar perime të ndryshme

Seleksionimi te llojet e kafshëve shtëpiake dhe kulturave bimore dallon nga seleksionimi natyror nga fakti se te to seleksionimin e bën njeriu, e jo natyra, gjegjësisht kushtet e mjedisit.

Edhe karakteristikat e trashëgueshme te llojet e zbutura (shtëpiake) janë të ndjeshme ndaj variacioneve. Njeriu i përzgjidhte individët me variacionet dhe karakteristikat e dëshiruara për një veti të caktuar të trashëgueshme. Pastaj i kryqëzonte ata me njëri tjetrin dhe gjatë një periudhe më të gjatë kohore arrinte të përfitonte pasardhës me mjaft tipare të trashëgueshme që ishin në dobi të tij. Për shembull, bimët e para të drithërave jepnin më pak kokrra të cilat ishin më të vogla se ato të sotmet. Kultivimi i kulturave bimore (veçanërisht drithërave) ka filluar para rreth 10 000 vjetësh, e me këtë ka filluar edhe seleksionimi artificial që bënte njeriu.

Praktikisht, të gjitha kafshët shtëpiake (delet, dhitë, lopët, kuajt, derrat, pulat, rosat, pëllumbat), pemët, perimet dhe kulturat e drithërave, janë produkt i seleksionimit artificial që ka ndodhur gjatë një periudhë prej disa mijëra vitesh në të kaluarën.

Me një proces të tillë të seleksionimit artificial, nga një bimë e egër (lakra e egër) që ka filluar para 2 500 vjetësh, sot kemi disa lloje perimesh. Duke përzgjedhur individë me karakteristika të veçantë, e pastaj kryqëzimit të tyre me njëri -tjetrin, njeriu ka arritur të fitojë lakrën e sotme, lulëlakrën, brokolin, lakrën savoje, lakrën e Brukselit, rrepë lakër (kohlrabi) etj.

Një shembull edhe më i njohur i seleksionimit artificial janë qentë që e kanë origjinën evolucionare nga ujqërit. Te qentë, njeriu ka bërë seleksionimin për argëtim, duke nxitur disa tipare interesante tek ata. Pastaj përmes kryqëzimit të individëve me ato tipare, ka arritur të krijojë qen interesantë, tiparet e të cilëve ishin të trashëgueshme. Në mënyrë të ngjashme janë përfituar edhe bimët e ndryshme dekorative me lule, si për shembull ngjyrat dhe format e ndryshme të trëndafilave.

Edhe lloje të tjera kafshësh dhe bimësh janë përfituar me seleksionim artificial – peshku i artë, pëllumbi bishtpalloi (fantail), dardhat dhe dredhëzat e kultivuara etj.

Seleksionimin artificial, për dallim nga ai natyror, e bën njeriu. Ai, u siguron kushte jetese formave të reja të organizmave të përfituara, – ushqim, hapësirë jetese, mbrojtje nga grabitqarët, vendbanime (strehim) dhe të ngjashme.



Rracat e ndryshme të qenve janë rezultat i seleksionimit artificial – paraardhësi i tyre i përbashkët është ujku i egër



Peshku i artë është krijuar me seleksionimin artificial të peshkut krap



Pëllumbi dekorativ me bisht palloi dhe paraardhësi i tij pëllumbi i egër



Dardha e kultivuar është përfituar me seleksionim artificial të dardhës së egër



Dredhëzat e kultivuara të përfituara me seleksionimin e dredhëzave të egra

Aktivitet**Kafsha ime në të ardhmen**

Përdor imagjinatën dhe imagjino se si do të dukej ndonjë kafshë ose bimë në të ardhmen. Bëj një përshkrim të pamjes dhe karakteristikave që do t'i kishte, gjegjësisht që do t'i humbte bima ose kafsha jote? Cilat karakteristika do t'i veçoje si të dobishme dhe pse?

Hulumto për

... pasojat e dëmshme të qentë bulldogë të përfutur si rezultat i çiftëzimit të të afërmeve të ngushtë.

Kontrollo çfarë ke mësuar

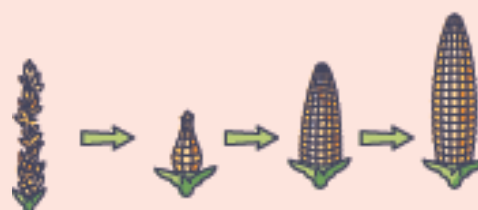
1. Cili është dallimi themelor ndërmjet seleksionimit natyror dhe atij artificial?
2. Pse njeriu e bën seleksionimin artificial?
3. Përshkruaj procesin e seleksionimit artificial.
4. Pse seleksionimi artificial mund të ketë pasojë negative për llojet e reja?
5. Pse kafshët dhe bimët, të cilat janë rezultat i seleksionimit artificial, e kanë vështirë të mbijetojnë në natyrë?
6. Jep shembuj të organizmave të përfutur me seleksionim artificial dhe krahaso karakteristikat e tyre me të ashtuquajturit të afërm të tyre „të egër“.

Biologji interesante

Lopët sot japin shumë më tepër qumësht sesa më parë. Falë seleksionimit artificial, lopët e sotme japin deri në 10 herë më shumë qumësht se sa paraardhësit e tyre të egër.

Pulat sot bëjnë shumë më tepër vezë sesa më parë. Pulat e egra bënin një numër të vogël vezësh në vit, ndërsa përmes seleksionimit artificial njerëzit kanë përfutur pula që bëjnë edhe mbi 300 vezë në vit.

Misri dikur ka qenë shumë i vogël. Para mijëra vjetësh ai kishte kokrra shumë të vogla, por duke përzgjedhur vazhdimisht bimët më të mira, njerëzit krijuan misrin e madh me kokrra të mëdha, ashtu siç është edhe sot.



Pyetje për përsëritje të Temës 5

1. Shpjego se kur dhe si u krijua Gjithësia (Universi).

2. Plotëso vendet e zbrazëta në fjali.

Dielli është një _____, i cili rreth vetes ka formuar sistemin _____ prej disa planeteve dhe trupave qiellorë që _____ rreth tij, midis të cilëve është edhe planeti _____. Mosha e Sistemit Diellor vlerësohet të jetë rreth _____ miliardë vjet.

Konsiderohet se planeti Tokë u krijua para rreth _____ miliardë vjetësh. Në sipërfaqen e saj u krijua korja (_____) – një mbështjellës i ngurtë nga materialet shkëmbore, mbështjellësi _____ (hidrosfera) dhe mbështjellësi ajror (_____) nga gazet.

Nëse shqyrtohet përbërja kimike e të gjithë organizmave të gjallë në planetin tonë, vërehet se ata janë të ndërtuar nga katër grupe komponimesh: _____ dhe _____. Këto komponime quhen komponime _____ për shkak se krijohen vetëm në qelizat _____.

3. Shpjego pse koacervatet, edhe pse nuk ishin organizma të gjallë, konsiderohen si një hap i rëndësishëm drejt shfaqjes së strukturave të para qelizore.

4. Kimistët Stenli Miler dhe Harold Juri kryen një eksperiment për:

- a) përfitimin e komponimeve (përbërjeve) organike nga ato joorganike
- b) përfitimin e komponimeve (përbërjeve) joorganike nga ato organike
- c) formimin e koacervatëve

5. Balenat kanë evoluar nga:

- a) ujëtokësorët
- b) zvarranikët
- c) gjitarët katërkëmbësh

6. Si na ndihmon shkalla kohore gjeologjike për të kuptuar evolucionin?

7. Cilat informacione i kanë përdorur gjeologët për të konstruktuar (hartuar) shkallën kohore gjeologjike?

8. Përmend nga një ngjarje kyçe për secilën nga tri erat kryesore të shkallës kohore gjeologjike.

9. Kur janë shfaqur organizmat e parë në Tokë?

10. Si e ndryshuan atmosferën e Tokës organizmat e parë fotosintetikë?

11. Shpjego se si ka ndryshuar klima e Tokës nga terciari deri në kuaternar.

12. Cilat kushte mundësuan që lloje të ndryshme gjitarësh të evoluonin gjatë kenozoikut?

13. Shqyrto tabelën e shkallës kohore gjeologjike me disa nga ngjarjet më të rëndësishme për secilën periudhë. Plotëso vendet e zbrazëta në tabelë.

Era	Periudha	Ngjarje të rëndësishme
Paleozoike		Kafshët e para tokësore
		Ngritja i gjitarëve
Mezozoike		Ngritja e dinozaurëve
	Permian	Zvarranikët e parë
	Kretasiku	
Kenozoike	Kuaternari	

14. Shpjego se si arritën të mbijetonin gjitarët e parë krahas dinozaurëve dominues.

15. Kafshët e para tokësore shfaqen në periudhën:

- a) silurian
- b) devonian
- c) karbonifer

16. Përmend disa mënyra të formimit të fosileve.

17. Lidh nocionet me thënien përkatëse.

Nocionet	Thënia	numër—shkronjë
1. Të dhënat fosile	a) Procesi i shndërrimit të mbetjeve dhe gjurmëve në fosile.	
2. Paleontologjia	b) Ndryshimet të organizmat në pamje, formë, mënyrë të ushqyerit, lëvizje dhe sjellje, përgjatë një periudhe kohore.	
3. Fosilizimi	c) Koleksioni i të gjitha fosileve ose mbetjeve të ruajtura të organizmave të lashtë.	
4. Kambriumi	ç) Periudha më e vjetër e erës paleozoike.	
5. Evolucion	d) Shkenca që studion të kaluarën e botës së gjallë në planet.	

18. Nëse në një shtresë fosilesh janë gjetur vetëm organizma detarë, cilës erë i përket ata? Shpjego pse.

19. Paleontologët gërmuan fosilin e një trilobiti (kafshë detare e zhdukur pa rruaza që ka jetuar para rreth 521–252 milionë vjetësh) në një shtresë shkëmbore në majën e një kodre në Amerikën e Jugut. Më pas, ata gjetën të njëjtin lloj fosili në një shtresë shkëmbi sedimentar në Evropë. Në çfarë përfundimi do të arrijnë paleontologët për të dyja këto shtresa shkëmbore?

20. Pse australopiteku konsiderohet si një grup i rëndësishëm kalimtar midis majmunëve dhe njerëzve?
21. Pse australopiteku është vendosur në grupin e „paranjerëzve”, e jo në grupin e njerëzve të vërtetë *Homo sapiens*?
22. Janë paraqitur dy kafka, e njeriut dhe e shimpanzesë.



- a) Kuji i përket kafka A dhe kuji kafka B?
- b) Përmend disa karakteristika të dukshme në bazë të të cilave iu përgjigje pyetjes së mësipërme.
23. Si ka ndikuar rritja e vëllimit të trurit në sjelljen e llojeve të hershme të gjinisë *Homo*?
24. Lloji i parë i njeriut të lashtë që u ngjan njerëzve të sotëm për nga madhësia e trupit dhe proporcionet është:
 - a) *Homo erectus*
 - b) *Homo habilis*
 - c) *Australopithecus afarensis*
25. Vlerëso se cilat dëshmi (për shembull: fosile, gjenetike apo kulturore, si vegla, arti, varret, vatra e zjarrit, vendbanimet) janë më të fuqishmet për rikonstruksionin e evolucionit njerëzor. Arsyeto pse.
26. Trego ngjashmëritë dhe dallimet midis neandertalit dhe njeriut të sotëm.
27. Dëshmitë fosile tregojnë se kali i sotëm (*Equus*) ka evoluar nga paraardhës të vegjël të pyjeve me shumë gishtërinj, si *Eohippus*.
 - a) Përshkruaj dy ndryshime morfologjike që kanë ndodhur gjatë evolucionit nga *Eohippus* deri te kali i sotëm (modern).
 - b) Shpjego se si ndryshimet në mjedisin jetësor kanë kontribuar në këto ndryshime evolutive.
 - c) Vlerëso pse evolucionin e kalit përdoret shpesh si një dëshmi e fuqishme paleontologjike për evolucionin.
28. Si na ndihmojnë fosilet dhe organizmat e sotëm së bashku për të kuptuar evolucionin?

29. Përgjigju pyetjeve në lidhje me organet homologe si dëshmi për evolucionin.
- Pse organet homologe janë një dëshmi e fuqishme për origjinën e përbashkët të organizmave të gjallë?
 - Si do ta përcaktosh nëse pendët e balenës dhe dora e njeriut janë organe homologe?
 - Për çfarë janë të ngjashme dhe për çfarë dallohen gjymtyrët e përparme të llojet e ndryshme të kafshëve?
 - A kanë rëndësi evolutive organet që kanë funksion të njëjtë, por ndërtim dhe prejardhje të ndryshme?
30. Në çfarë mënyre mund të përdoret biogeografia si dëshmi e evolucionit?
31. Përgjigju pyetjeve të mëposhtme:
- Pse Ishujt Galapagos ishin veçanërisht të rëndësishëm në kërkimet e Darvinit?
 - Cilat lloje shpendësh (zogjsh) hulumtoi Darvini?
 - Shpjego nocionet adaptim (përshtatje), seleksionim natyror dhe evolucion, duke përdorur shpendët që i hulumtoi Darvini.
 - Si quhet libri më i famshëm i Çarls Darvin dhe cilat parime shtjellon ai në të?
32. Shpjego teorinë e Lamarkut përmes shembullit me gjirafat.
33. Zbato teorinë e Darvinit për seleksionimin natyror për të shpjeguar shfaqjen e rezistencës ndaj ndonjë antibiotiku të bakteret.
34. Luanët gjuajnë një tufë antilopash, me ç'rast disa antilopa vriten, ndërsa disa arrijnë të shpëtojnë. Shpjego se cili parim nga teoria e Darvinit për seleksionimin natyror mund të përdoret për të përshkruar këtë situatë.
35. Pse lufta për mbijetesë është e domosdoshme për evolucionin e botës së gjallë?
36. Përmendi pasojat pozitive dhe negative të seleksionimit (përzgjedhjes) artificial të kafshët.

Fjalor terminologjik

A

Aborti – ndërprerje e shtatzënisë përpara se fetus (bebi) të bëhet i aftë për jetë të pavarur.

Absorbimi (përthithja) – procesi i thithjes së lëndëve (për shembull: thithja e ujit nga toka përmes qimeve thithëse të rrënjës).

Abstenenca – abstenimi (përmbajtja) nga aktivitete të caktuara (më së shpeshti nga marrëdhëniet seksuale ose konsumimi i alkoolit/drogave).

Acidet nukleike – biomolekula (ARN dhe ADN) që mbajnë dhe transmetojnë informacionin gjenetik (gjenet).

Acidi folik – vitamina B₉, e rëndësishme për zhvillimin e sistemit nervor të embrionit.

ADN – acidi dezoksiribonukleik – molekulë që bart informacionin trashëgues

Adoleshenca – periudhë kalimtare midis pubertetit dhe pjekurisë, gjatë së cilës ndodhin ndryshime fizike, psikologjike dhe sociale.

Alkooli (etanol) – substancë që gjendet në pijet alkoolike dhe mund të shkaktojë intoksikim (helim) dhe dëmtime fetale.

Amidoni – sheqer i ndërlukuar (karbohidrat kompleks) i depozituar te bimët si burim energjie.

Amnioni – membrana (mbështjellësi) e brendshme e fetusit e mbushur me lëngun amniotik që mbron embrionin.

Andropauza – periudhë te meshkujt kur vjen deri te rënia graduale e testosteronit dhe është e lidhur me plakjen.

Autotrofët (organizmat autotrofe) – organizma që e prodhojnë vetë ushqimin e tyre nga lëndët joorganike (bimët, algat, disa baktere).

B

Binjakët – (dy) fëmijë të lindur nga e njëjta shtatzëni.

Binjakët identikë – binjakë të formuar nga një qelizë vezë e fekunduar e cila ndahet në dy pjesë, prej të cilave formohen dy embrione; kanë material gjenetik të njëjtë dhe seks (gjini) të njëjtë.

Binjakët joidentikë – dy embrione që formohen nga dy qeliza vezë të ndryshme, të fekunduara nga dy spermatozoide të ndryshme. Janë gjenezikisht të ndryshëm dhe mund të jenë të gjinive të ndryshme.

Biogeografia – shkenca që studion përhapjen (shpërndarjen) e organizmave të gjallë në Tokë.

Bioluminescenca – aftësia e disa organizmave për të prodhuar dhe emetuar (lëshuar) dritë (për shembull: xixëllonjat, disa organizma detarë).

Biomasa – masa e përgjithshme e thatë e organizmave të gjallë në një nivel të caktuar trofik (ushqyes), në një kohë të caktuar në një ekosistem.

Bishti i gjethes – pjesë e gjethes që lidh llapën e gjethes me kërcellin dhe mundëson ekspozim më të mirë të gjethes ndaj dritës.

Bishti i lules – pjesa që lidh lulen me kërcellin, duke siguruar mbështetjen e nevojshme dhe transportin e ujit e të lëndëve ushqyese drejt lules.

D

Diafragma (kontracepsion) – pengesë prej gome që vendoset në vaginë dhe mbulon qafën e mitrës, gjë që parandalon kalimin e spermatozoidëve në mitër (mjet kontrceptiv).

Difuzioni – lëvizje pasive e grimcave nga një vend me përqendrim më të madh drejt një vendi me përqendrim më të vogël.

Dhimbjet e lindjes (kontraksionet e lindjes) – kontraksione të fuqishme muskulore të mitrës gjatë lindjes.

E

Ekologjia – shkenca që studion organizmat e gjallë në mjedisin e tyre jetësor dhe marrëdhëniet që sundojnë midis tyre.

Ekosistemi – bashkësi e organizmave të gjallë dhe mjedisit jo të gjallë ku ata jetojnë.

Embriologjia – shkenca që studion zhvillimin e organizmave nga fekundimi e deri në lindjen e tyre.

Embrioni (te bimët) – formë e re embrionale që ndodhet në farën e pjekur dhe përmban fillesën e rrënjës, fillesën e kërcellit, kotiledonet dhe sythin embrional.

Embrioni (te kafshët) – faza e hershme e zhvillimit të organizmit pas fekundimit, përpara se ai të bëhet fetus.

Endometrium – muri (shtresa) i brendshëm i mitrës, i cili përgatitet për implantimin (ngulitjen) e embrionit.

Energjia – aftësia për të kryer punë.

Energjia kinetike – energjia e një trupi që lëviz.

Enzima – katalizator biologjik që përshpejton reaksionet kimike në organizëm.

Eoni – njësia më e madhe kohore në shkallën kohore gjeologjike.

Epidermisi – ind mbrojtës sipërfaqësor i organeve bimore që merr pjesë në shkëmbimin e gazeve dhe në transpirim përmes stomave (gojëzave) që janë pjesë përbërëse e tij.

Epoka – njësia më e vogël kohore në shkallën kohore gjeologjike, e nënrenditur nën periudhë.

Era – periudhë e madhe kohore në shkallën kohore gjeologjike, e përbërë nga disa periudha.

Estivacioni (gjumi i verës) – gjendje qetësie (gjumë) të kafshët gjatë periudhave të nxehta dhe të thata.

Estrogjeni – hormon seksual femëror që rregullon ciklin menstrual dhe zhvillimin e karakteristikave seksuale femërore.

Evolucioni – ndryshime graduale të organizmat në pamje, formë, mënyrë e të ushqyerit, lëvizje dhe sjellje përgjatë shumë brezave, gjë që çon në përshtatjen dhe krijimin e llojeve të reja.

F

Faktorët abiotikë – faktorë të mjedisit jetësor që ndikojnë mbi organizmat e gjallë (drita, temperatura, uji, ajri, toka).

Faktorët biotikë – të gjitha marrëdhëniet e ndërsjella midis organizmave (bimëve, kafshëve, mikroorganizmave) që banojnë në një hapësirë të caktuar.

Faktorët ekologjikë – faktorë që ndikojnë mbi organizmat e gjallë dhe që mund të jenë biotikë dhe abiotikë.

Fara – organ gjenerativ i bimës që përmban embrionin, lëndët ushqyese rezervë dhe cipën e farës (lëvozhga), dhe shërben për riprodhimin dhe mbijetesën e llojit.

Fekondimi (te bimët) – proces në të cilin qeliza seksuale mashkullore bashkohet me atë femërore (qelizën vezë) në vezoren e lules, me ç'rast krijohet zigota.

Fekondimi (te kafshët) – bashkimi i spermatozoidit me qelizën vezë, me ç'rast krijohet zigota, qeliza e parë e organizmit të ri.

Fetusi – embrioni pas javës së tetë të shtatzënisë e deri në lindje.

Fija e thekut – pjesë e hollë dhe e zgjatur me të cilën theku lidhet me shtratin e lules dhe e mban të ngritur lart qesen e thekut.

Filizi – bimë e re që zhvillohet nga embrioni pas mbirjes së farës dhe fillon të kryejë në mënyrë të pavarur fotosintezën.

Floema – ind përçues që transporton lëndët organike nga gjethet drejt pjesëve të tjera të bimës.

Folikuli i Grafit – folikuli i pjekur në vezore që përmban një qelizë vezë të pjekur, të gatshme për ovulim.

Forca thithëse – aftësia e rrënjës për të thithur ujin dhe lëndët minerale të tretura.

Forma hidrodinamike – formë e trupit të kafshës që mundëson lëvizje të lehtë nëpër ujë.

Fosile – mbetje ose gjurmë të gurëzuara të organizmave të zhdukur.

Fosilizimi – procesi i formimit të fosileve.

Fotosinteza – proces në të cilin bimët përdorin energjinë e diellit për të prodhuar ushqim (glukozë).

Fruti – organ gjenerativ i bimës që zhvillohet nga vezorja e lules dhe shërben për mbrojtjen dhe përhapjen e farës.

Frymëmarrja qelizore – oksidim i ngadaltë i lëndëve ushqyese nën veprimin e oksigjenit, me çka çlirohet energji nga ushqimi.

Fshikëzat seminale – gjëndra që tajitin një lëng i cili përbën një pjesë të lëngut seminal të meshkujt.

Fundërrina – lëndë e ngurtë që grumbullohet ose fundërron në fund të ujit apo të një lëngu.

G

Gametët – qeliza seksuale (spermatozoidet dhe qelizat vezë) të cilat gjatë fekondimit formojnë zigotën.

Glukoza – sheqer i thjeshtë dhe burim kryesor i energjisë për qelizat.

Gonorea – sëmundje bakteriale seksualisht e transmetueshme që prek organet seksuale dhe traktin urinar.

Grabitqari (predatori) – organizëm që gjuan dhe ushqehet me organizma të tjerë (prejë).

Gjenet – pjesë të ADN-së që bartin informacion trashëgues dhe përcaktojnë tiparet e organizmit.

Gjeologjia – shkencë që studion ndërtimin, përbërjen dhe zhvillimin e Tokës.

Gjethja – organi kryesor vegjetativ që kryen fotosintezën të bima, transpirimin dhe shkëmbimin e gazeve.

H

Hapësirat ajrore – hapësira të mëdha ndërqelizore në pjesën sfungjerore të mezofilit të gjethes, të cilat mundësojnë shkëmbimin efikas të gazeve, ndërsa te bimët ujore kontribuojnë në lundrueshmëri.

Hemoglobina – proteinë në qelizat e kuqe të gjakut që transporton oksigjenin.

Herpesi gjenital – sëmundje seksualisht e transmetueshme e shkaktuar nga virusi *herpes simplex*, e cila manifestohet me fluska të dhimbshme në organet gjenitale.

Heterotrofët – organizma që ushqehen me organizma të tjerë dhe nuk mund ta prodhojnë vetë ushqimin.

Hibernimi (gjumi dimëror) – gjendje qetësie afatgjatë të kafshët gjatë muajve të ftohtë.

Hipofiza – gjëndërr me tajitje të brendshme, e vendosur në bazën e trurit, që kontrollon prodhimin e hormoneve.

HIV – (shkurtesë nga anglishtja për Virusin e Imunodeficiencës Humane) virus që shkakton SIDA-n dhe sulmon sistemin imunitar.

Hominidët – familje paraardhësish që përfshin njeriun dhe majmunët antropomorfë (shimpanzetë, gorillat, orangutanët).

Homininët – grup paraardhësish që përfshin të gjithë paraardhësit e njeriut dhe njeriun bashkëkohor.

Homo sapiens – njeriu i sotëm (bashkëkohor).

Homonet – substanca kimike që prodhohen në gjëndrat endokrine dhe tajiten direkt në gjak. Ato rregullojnë punën e qelizave ose organeve të caktuara në trup.

Homoni folikulostimulues (FSH) – hormon i hipofizës që stimulon rritjen e folikulave të Graaf-it te femrat dhe prodhimin e spermatozoideve te meshkujt.

Homoni luteinizues (LH) – hormon seksual që sekretohet nga pjesa e përparme e hipofizës dhe ka për funksion të shkaktojë ovulimin dhe formimin e trupit të verdhë te femrat, ndërsa te meshkujt stimulon sekretimin e testosteronit në testikuj.

I

Implantimi (ngulitja) – proces gjatë të cilit qeliza vezë e fekunduar ngulitet në endometrium dhe mitrës.

K

Kaloria – njësi matëse për energjinë që organizmi e merr nga ushqimi.

Kamuflazhi – përshtatje e ngjyrës ose e formës së organizmit për t'u fshehur nga grabitqarët ose nga preja.

Kanali farëpërçues – gyp i gjatë që nisat nga epididimisi dhe bashkohet me uretrën (kanalin e urinës), përmes të cilit transportohen spermatozoidet.

Kanali i urinës (uretra) – kanal përmes të cilit nxirret urina jashtë trupit. Te meshkujt, ai gjithashtu transporton edhe lëngun seminal (spermën).

Kandida – kërpudhë mikroskopike që mund të shkaktojë infeksione te njeriu, veçanërisht në zgavrën e gojës ose në organet gjenitale.

Karakteristikat seksuale primare – karakteristika të pranishme në lindje (vezoret, testikujt) dhe që janë të lidhura drejtpërdrejt me riprodhimin.

Karakteristikat seksuale sekondare – karakteristika seksuale që shfaqen gjatë pubertetit (për shembull: mjekra te meshkujt, rritja e gjoksit te femrat).

Këllëfi i gjethes – pjesa e poshtme e bishtit me të cilën gjethja lidhet për kërcellin.

Kërcelli – organ vegjetativ që shërben si mbështetje për bimën, përçues i ujit, i lëndëve minerale dhe organike, si dhe mban gjethet, lulet dhe frutat.

Kiloxhuli (kJ) – njësi matëse për energjinë (1 kilokalori = 4,184 kJ).

Klamidia – infektion bakterial seksualisht i transmetueshëm.

Klorofili – pigment i gjelbër, i vendosur në kloroplastet e qelizave bimore, që thith (absorbon) energjinë diellore dhe mundëson fotosintezën.

Kloroplastet – organele qelizore karakteristike për qelizat bimore eukariote, në të cilat gjendet klorofili.

Kolonitë – grupe organizmash të të njëjtit lloj që jetojnë së bashku dhe ndihmojnë njëri-tjetrit (për shembull: bakteret ose polipet detare).

Komensalizmi – ndërveprim midis dy llojeve ku njëri ka përfitim, kurse tjetri nuk ka as përfitim e as dëm.

Koncentrimi (përqendrimi) – sasia e substancës së tretur në një sasi të caktuar tretësie.

Konkurrenca – luftë midis organizmave për burime të kufizuara (ushqim, ujë, hapësirë).

Kontracepsioni – përdorimi i metodave dhe mjeteve për të shmangur ngjizjen dhe shtatzëninë e padëshiruar.

Kordoni këthizor – lidhja midis embrionit dhe placentës, përmes së cilës sigurohen lëndët ushqyese dhe oksigjeni.

Kotiledonet – gjethe embrionale që shërbejnë për ruajtjen dhe furnizimin e embrionit me lëndë (materie) ushqyese.

Kreza e pistilit – pjesa e sipërme e pistilit ku ngjitet dhe mbin poleni gjatë polenizimit.

Kromozomet – trupëza të ndërtuara nga zinxhiri i ADN-së dhe proteinat, të vendosura në bërthamën e qelizës, të cilat përbëhen nga mijëra gjene dhe bartin informacionin trashëgues.

Kromozomet seksuale – kromozome që përcaktojnë seksin (gjininë) e organizmit (X dhe Y te njeriut).

Kromozomet trupore (autozomet) – kromozome që bartin informacionin trashëgimtar për karakteristikat trupore.

Ksilema – ind përçues përmes të cilit transportohen uji dhe lëndët minerale të tretura nga rrënja drejt të gjitha pjesët e bimës, si dhe kontribuon në qëndrueshmërinë e saj.

Kutikula – shtresë e hollë, dyllore mbrojtëse në sipërfaqen e gjetes dhe kërcellit të ri, e cila zvogëlon humbjen e ujit dhe e mbron bimën nga ndikimet e jashtme.

L

Lëvozhga e farës – pjesa e jashtme mbrojtëse e farës që mbron brendësinë e saj nga tharja, dëmtimet dhe infeksionet.

Linja njerëzore (evolucioni i paraardhësve të njeriut) – vija evolucionare që çon drejt njeriut bashkëkohor.

Lufta për ekzistencë (mbijetesë) – konkurrencë e vazhdueshme midis organizmave për ushqim, hapësirë dhe partnerë.

Lulja – organ gjenerativ i bimës që shërben për riprodhim seksual, si dhe për formimin e frutit dhe të farës.

Llapa e gjetes – pjesa e hollë dhe e gjerë e gjetes që kryen fotosintezën, transpirimin dhe shkëmbimin e gazeve.

M

Materiale i herbarizuar – mostra bimësh të thata dhe të ruajtura për studim shkencor.

Mbi-testikujt (epididimis) – organe tubulore të lidhura me testikulin, ku spermatozoidet piqen, bëhen të lëvizshme dhe grumbullohen para se të nxirren jashtë.

Menopauza – periudhë në jetën e gruas kur ndërpriten menstruacionet dhe zvogëlohet aftësia riprodhuese (zakonisht rreth moshës 50-vjeçare).

Menstruacioni – gjakderdhje nga mitra që shfaqet te gratë një herë në muaj, nëse qeliza vezë nuk fekondohet.

Metamorfoza – ndryshim i formës dhe i strukturës së organizmit gjatë zhvillimit të tij (për shembull: nga larva në kafshë të rritur te insektet ose ujëto-kësorët).

Mezofili – ind i brendshëm fotosintetik i gjetes, i vendosur midis epidermës së sipërme dhe asaj të poshtme, në të cilin kryhet fotosinteza.

Migrimet – shpërngulje sezonale ose të rregullta të kafshëve nga një vend në tjetrin, më së shpeshti për shkak të ushqimit ose riprodhimit.

Mimikria – përshtatje e organizmit për t'u dukur si diçka tjetër nga mjedisi rrethues, me qëllim që të mbrohet nga grabitqarët ose për të sulmuar (për shembull: insektet që ngajnë si gjethe).

Mitra – organ seksual femëror ku zhvillohet foshnja (embrioni dhe fetus) gjatë shtatzënisë.

Monitorimi (vëzhgimi, ndjekja) e bashkësive natyrore – ndjekje e vazhdueshme e gjendjes së ekosistemeve dhe popullatave të organizmave të gjallë.

Mortaliteti (vdekshmëria) – numri i njerëzve që kanë vdekur në 1 000 banorë të popullsisë gjatë një viti.

Mutualizmi – marrëdhënie midis dy organizmave, ku të dy organizmat kanë përfitim (për shembull: bletët dhe lulet).

N

Nataliteti (lindshmëria) – numri i foshnjave të lindura në 1 000 banorë të popullsisë gjatë një viti.

Ndarja e thjeshtë – lloj i ndarjes qelizore ku një qelizë ndahet në dy qeliza bija pothuajse të njëjta.

Ndryshimet klimatike – ndryshime afatgjata të klimës së Tokës, të shkaktuara nga faktorë natyrorë dhe njerëzorë.

Ngrohja globale – rritja e temperaturës mesatare të Tokës si rezultat i rritjes së gazeve të efektit serrë.

Nodulet (gungat rrënjore) – struktura të vogla, të rrumbullakosura te bimët (për shembull: nyjat ose gungat në rrënjët e bimëve leguminoze/bishtajore ku fiksuhet azoti).

O

Organet homologe – organe me ndërtim dhe prejardhje të njëjtë, por që mund të kenë funksion të ndryshëm (për shembull: krahët te shpendët, pendët te peshqit, dora te njeriu).

Organet rudimentare – organe të cilat te organizmat e sotëm janë të zhvilluara dobët ose nuk kanë funksion, por kanë ekzistuar te paraardhësit (për shembull: apendiksi ose i ashtuquajti krimbi i zorrës qorre në zorrën e trashë te njeriu).

Ovulacioni – proces gjatë të cilit qeliza vezë e pjekur lirohet nga vezorja dhe është e gatshme për fekondim.

P

Paleontologët – shkencëtarë që studiojnë paleontologjinë.

Paleontologjia – shkencë që studion fosilet dhe të kaluarën historike të Tokës.

Paraardhësit – paraardhësit e largët ose të drejtpërdrejtë të një organizmi.

Parazitizmi – ndërveprim ku një organizëm (paraziti) ushqehet në dëm të një organizmi tjetër (strehuesit).

Parimi i përshtatjes (adaptimit) – organizmat u përshtaten kushteve të mjedisit për të mbijetuar.

Parimi i trashëgimisë – tiparet e prindërve u transmetohen pasardhësve përmes gjeneve.

Parimi i variacionit (ndryshueshmërisë) – individët në një popullatë ndryshojnë nga njëri-tjetri.

Penisi – organ seksual mashkullor që shërben për nxjerrjen e lëngut seminal (spermës) dhe të urinës.

Periudha (e shkallës kohore gjeologjike) – pjesë e një ere gjeologjike që shërben për ndarjen më të saktë kohore dhe studimin e historisë së Tokës.

Periudha vegjetative – periudhë kohore gjatë së cilës bima rritet dhe zhvillohet.

Petalet (gjethe e kurorës) – gjethe të ngjyrosura të lules që tërheqin pjalmuesit dhe mbrojnë thekët dhe pistilin.

Përhapja e farave – proces përmes të cilit fara ose fruti transportohet nga bima mëmë në një vend tjetër, duke mundësuar përhapjen e llojit bimor.

Përshtatja (Adaptimi) – përshtatja e organizmave ndaj kushteve të mjedisit për mbijetesë dhe riprodhim.

Pigmenti – substancë që jep ngjyrë (për shembull: klorofili – i jep ngjyrën e gjelbër gjethes).

Piramida trofike – diagram që tregon shpërndarjen e energjisë, numrin e individëve ose biomasën midis niveleve të ndryshme ushqyese në një ekosistem.

Pistili – pjesa femërore e lules e përshtatur për riprodhim seksual, pranimin e polenit dhe fekondim.

Pjalmimi (polenizimi) i kryqëzuar – lloj pjalmimi kur pjalmi (poleni) nga theku i një luleje bie mbi krezën e një luleje tjetër, në të njëjtën bimë ose në një bimë tjetër të të njëjtit lloj, duke mundësuar larmishmëri gjenetike gjatë riprodhimit seksual.

Placenta – organ i përkohshëm me anë të të cilit embrioni lidhet me nënën dhe përmes të cilit furnizohet me lëndë ushqyese dhe oksigjen.

Pneumatoforet – rrënjë për frymëmarrje të mangrova (drurët) që dalin mbi ujë dhe mundësojnë shkëmbimin e gazeve në tokë të varfër me oksigjen.

Poleni (pjalmi) – kokrriza me pamje dhe strukturë karakteristike të përshtatshme për polenizim, të cilat përmbajnë nga dy qeliza seksuale mashkullore (bërthama) me të cilat kryhet fekondimi.

Polenizimi (pjalmimi) – proces gjatë të cilit poleni nga thekët bartet deri te krezja e pistilit të lules, duke mundësuar riprodhimin seksual të bimës.

Popullata – numri i individëve të të njëjtit lloj që jetojnë në një vendbanim (habitat) të caktuar.

Presioni rrënjor – presion që krijohet në rrënjë për shkak të thithjes aktive të lëndëve minerale dhe mundëson lëvizjen e ujit lart përmes ksilemës.

Prezervativët (kondomët) – mjet kontrceptiv që parandalon fekondimin dhe mbron nga sëmundjet seksualisht të transmetueshme (SST).

Produktet – substanca që krijohen si rezultat i reaksioneve kimike.

Progesteroni – hormon seksual femëror që sekretohet nga trupi i verdhë. Ai përgatit dhe ruan endometrium gjatë shtatzënisë.

Prostata – gjëndër seksual mashkullor që prodhon një lëng i cili është pjesë përbërëse e lëngut seminal dhe mundëson lëvizshmërinë e spermatozoideve.

Puberteti – periudhë e zhvillimit kur organizmi shndërrohet në një individ seksualisht të pjekur dhe fillon aftësia riprodhuese.

Q

Qafa e mitrës (cerviksi) – pjesa e poshtme e ngushtuar e mitrës që e lidh atë me vaginën.

Qelibari – rrëshirë e fosilizuar drurësh.

Qeliza vezë (te bimët) – qelizë seksuale femërore në vezoren e lules, e cila bashkohet me qelizën seksuale mashkullore për të formuar zigotën.

Qeliza vezë (te kafshët) – qelizë seksuale femërore (gametë) që krijohet në organet seksuale femërore dhe që merr pjesë në fekondim.

Qesët e thekut (pjalmorja) – pjesë e thekut ku krijohen dhe piqen kokrrat e polenit, në të cilat ndodhen qelizat seksuale mashkullore.

Qimet rrënjore – zgjatime të ndjeshme të qelizave epidermale në rrënjë, të cilat rrisin sipërfaqen

absorbuese dhe mundësojnë thithjen e ujit dhe të lëndëve minerale.

R

Reaksioni endotermik – reaksion kimik i cili ka nevojë për thithjen e energjisë që të mund të zhvillohet.

Reaktantët – substanca që hyjnë në një reaksion kimik dhe ndryshojnë për të formuar produktet.

Riprodhimi – proces i krijimit të individëve të rinj (pasardhësve).

Riprodhimi joseksual (te bimët) – mënyrë riprodhimi që nuk përfshin gametat, prandaj pasardhësi është gjenetiki i identik me prindin (klon). Ndodh me ndihmën e pjesëve vegjetative të bimës.

Riprodhimi seksual (te bimët) – mënyrë riprodhimi që përfshin bashkimin e qelizës seksuale mashkullore dhe femërore, gjë që rezultojnë në pasardhës gjenetiki të ndryshëm dhe në formimin e farës.

Rrënja – organ vegjetativ që zhvillohet në tokë, shërben për përf forcimin e bimës dhe është organi kryesor për absorbimin (thithjen) e ujit dhe të lëndëve minerale.

S

Seleksionimi (përzgjedhja) artificial – çiftëzimi i individëve me tipare të dëshiruara përgjatë shumë brezave të njëpasnjëshëm, me qëllim fitimin e individëve me tipare të reja ose të përmirësuar.

Seleksionimi natyror – proces në të cilin organizmat me përshtatje më të mira kanë shanse më të mëdha për të mbijetuar dhe për t'u riprodhuar.

Sepalet – gjethëza të gjelbra të jashtme që mbrojnë sythin e lules përpara çeljes dhe përfaqësojnë rrethin e parë të gjethëve rrethulore (kupën e lules).

Sëmundjet seksualisht të transmetueshme (SST) – sëmundje që transmetohen përmes kontaktit seksual.

Sifilizi – sëmundje seksualisht e transmetueshme e shkaktuar nga bakteri *Treponema pallidum*.

Simbioza – bashkëjetesë midis dy llojeve të organizmave (mund të jetë mutualizëm, komensalizëm ose parazitizëm).

Sindroma alkoolike fetale – çrregullime në zhvillimin e fetusit të shkaktuara nga alkooli që konsumon nëna.

Sinkronizimi me polenizuesit – përshtatje e kohës së lulëzimit të bimës me kohën kur polenizuesit (bletët, insektet) janë aktivë.

Skrotumi – qese lëkurore ku janë të vendosur testikujt.

Spermatozoidi – qelizë seksuale mashkullore (gametë) që mund të fekundojë qelizën vezë.

Spirala – pajisje që vendoset në mitër për kontracëpsion afatgjatë.

Steriliteti – pamundësi për të konceptuar (ngjizur), gjë që te gruaja nënkupton se nuk mund të mbetet shtatzënë, ndërsa te burri se spermatozoidet e tij nuk mund të fekundojnë qelizën vezë.

Stomata – hapje e vogël në epidermë që formohet nga dy qeliza të specializuara mbyllëse (stomatike), të cilat rregullojnë shkëmbimin e gazeve dhe transpirimin.

Sh

Shkalla e rritjes – diferenca midis natalitetit dhe mortalitetit në një popullatë.

Shkalla kohore gjeologjike – sistem i ndarjes kohore të periudhave nga e kaluara e planetit Tokë.

Shpendët e Darvinit (zogjtë) – grup shpendësh nga Ishujt Galapagos që i studioi Çarls Darvini. Ata kanë formë të ndryshme të sqepave, të përshtatshme për lloje të ndryshme ushqimi dhe janë një shembull klasik i evolucionit dhe përshtatjes.

Shtatzënia – periudha e zhvillimit të embrionit dhe fetusit në mitër, e cila te njeriu zgjat rreth 9 muaj (40 javë).

Shtrati i lules – pjesa e zgjeruar e bishtit të lules, mbi të cilën janë të të përforuara të gjitha pjesët e lules.

Shtresa palisade – pjesë e mezofilit të gjethes, e përbërë nga qeliza të zgjatura dhe të ngjeshura dendur, të pasura me kloroplaste, në të cilat kryhet fotosinteza më intensive.

Shtresa sfungjerore – pjesë e mezofilit të gjethes, e përbërë nga qeliza me formë të parregullt dhe me hapësira të mëdha ndërqelizore, që mundëson shkëmbimin e gazeve dhe merr pjesë në fotosintezë.

Shtyllëza e pistilit – pjesë e pistilit që lidh krezën e pistilit me vezoren dhe mundëson kalimin e tubit polenik pas mbirjes së polenit.

T

Testikujt (testiset) – organe gjenitale mashkullore ku prodhohen spermatozoidet dhe tajtet testosteroni.

Testosteroni – hormon seksual mashkullor që stimulon zhvillimin e organeve seksuale, të karakteristikave seksuale sekondare te meshkujt dhe prodhimin e spermatozoideve.

Të dhënat fosile (regjistri fosil) – koleksioni i të gjitha fosileve ose mbetjeve të ruajtura të organizmave të zhdukur në shtresat shkëmbore.

Transpirimi – proces i avullimit të ujit nga pjesët mbetkësore të bimës, më së shpeshti përmes stomateve të gjethëve, me ç'rast mundësohet lëvizja e ujit dhe e lëndëve minerale nëpër ksilëm.

Trikomoni – mikroorganizëm (protozoa) që mund të shkaktojë infeksione seksualisht të transmetueshme te njerëzit.

Trupi i verdhë (corpus luteum) – gjëndër e përkohshme që krijohet në vezore nga mbetjet e folikut të Grafit pas ovulimit dhe tajit progesteronin, një hormon i rëndësishëm për mbajtjen e shtatzënisë.

Tufë – grup kafshësh të të njëjtit lloj që jetojnë dhe gjuajnë së bashku (për shembull: ujqërit).

Theku – pjesa mashkullore e lules në të cilën formohen qelizat seksuale dhe piquet poleni.

V

Vagina – organ seksual (gjenital) femëror që lidh mitrën me organet gjenitale të jashtme.

Variacionet – dallimet në tipare midis individëve të të njëjtit lloj, të cilat mund të jenë të trashëgueshme ose të fituara.

Vendbanimi (habitat) – vendi ose mjedisi ku jeton një organizëm dhe ku i gjen të gjitha kushtet e nevojshme për jetë (ushqim, ujë, strehim).

Vetëpolenizimi (vetëpjalimimi) – lloj polenizimi ku poleni nga theku bie mbi krezën e pistilit (stigma) të po asaj luleje, duke mundësuar riprodhimin seksual pa pjesëmarrjen e një bime tjetër.

Vezëpërçuesi (tubat e Fallopit) – organ në formë tubi që lidh vezoret me mitrën dhe ku zakonisht ndodh fekondimi.

Vezëza (ovula) – strukturë në brendësi të vezores së lules në të cilën formohet dhe piquet qeliza vezë me indet shoqëruese, ndërsa pas fekondimit zhvillohet në farë.

Vezorja (e lules) – pjesa e poshtme e pistilit në të cilën ndodhet qeliza vezë dhe pas fekondimit zhvillohet në frut.

Vezorja (ovariumi) – organ seksual femëror në të cilin krijohen qelizat vezë dhe sekretohen hormonet seksuale femërore (estrogjeni dhe progesteroni).

Virusi i papillomës humane (HPV) – virus që mund të shkaktojë infeksione seksualisht të transmetueshme dhe kancer të qafës së mitrës.

Vlera ushqyese (nutritive) – sasia e lëndëve ushqyese (karbohidrate, proteina, yndyra, vitamina, minerale) që përmban ushqimi.

Xh

Xhuli (J) – njësi matëse për energjinë; 1 xhul është sasia e energjisë që nevojitet për të zhvendosur një trup me një forcë prej 1 njutoni (1 N) në një distancë prej 1 metri (1 m).

Z

Zënia (ngjizja) – procesi i fekondimit, përkatësisht bashkimi i spermatozoidit me qelizën vezë, me ç'rast krijohet zigota.

Zigota – qeliza e parë e organizmit të ri që krijohet nga bashkimi i gametës mashkullore dhe femërore (spermatozoidi dhe qeliza vezë).

Zinxhirët ushqimorë – paraqitje skematike që tregon lidhjen midis organizmave në një ekosistem përmes ushqyerjes.

Literatura e përdorur

- Бекет, Б., и Галагхер, Р. *Природни науки: биологија*. Скопје: Просветно дело, 1996.
- Групче, Р. *Ботаника (второ издание)*. Скопје, Македонија: НИО „Студентски збор“, 1994.
- Ѓоргоски, И. и Малческа, Ц., *Биологија за 8 одделение*. Скопје: Просветно дело, 2003.
- Равен, П. Х., Џонсон, Џ. Б., Масон, К. А., Лосос, Џ. Б., Сингер, С. Р. *Биологија*. Скопје, Македонија: Арс Ламина, 2020.
- Хавиленд В. А., Принс Х. ЕЛ., Волрат Д., Мекбрајд Б. *Антропологија: Предизвикот на човештвото (тринаесетто издание)*. Издадено на македонски јазик во Скопје, Македонија: Арс Ламина, 2014.
- Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. *Essential Cell Biology*. New York, USA: Garland Science, 2014.
- Denffer, D., Ziegler, H. *Morfologija i fiziologija*. Zagreb, Jugoslavija: Skolska knjiga, 1982.
- Raven, P. H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E. *Biology of plants (Fifth edition)*. New York, USA: Worth Publishers, 1992.
- Tatic, B., Marinkovic, R., Blazencic, J. *Morfologija biljaka*. Beograd, Jugoslavija: Naucna knjiga, 1986.

Linqet e përdorura

- <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/>
- <https://www.stratigraphy.org>
- <https://www.bbc.co.uk/bitesize>
- <https://www.britannica.com/>
- <https://www.scientificamerican.com/article/new-form-chlorophyll/>
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21178998/>
- http://www.theguardian.com/science/2025/nov/25/brain-human-cognitive-development-life-stages-cambridge-study?utm_source=chatgpt.com "Brain has five 'eras', scientists say - with adult mode not starting until early 30s"
- <https://www.fossilera.com/pages/top-11-famous-meteorites>
- <https://www.australianenvironmentaleducation.com.au/education-resources/life-in-the-cambrian/>
- <https://science.nasa.gov/science-research/earth-science/the-great-dying/>
- <https://walkingwith.fandom.com/wiki/Synapsida>
- <https://www.ebsco.com/research-starters/earth-and-atmospheric-sciences/fossilization>
- <https://www.nhm.ac.uk/discover/the-origin-of-our-species.html>
- <https://humanorigins.si.edu/evidence/human-fossils/species/sahelanthropus-tchadensis>

<https://www.amnh.org/exhibitions/permanent/human-origins/understanding-our-past/dna-comparing-humans-and-chimps>
https://www.bradshawfoundation.com/origins/orrorin_tugenensis.php
<https://www.nhm.ac.uk/discover/homo-erectus-our-ancient-ancestor.html>
<https://www.aip.org/inside-science/the-final-days-of-homo-erectus>
<https://www.nhm.ac.uk/discover/charles-darwin-most-famous-biologist.html>
<https://www.nhm.ac.uk/discover/who-was-alfred-russel-wallace.html>
<https://www.prb.org/articles/how-many-people-have-ever-lived-on-earth/>
https://populationmatters.org/the-facts-numbers/?gad_source=1&gad_campaignid=22890350583&gbraid=0AAAAADyliKA6D4MORSrk78elFqFvxKg-j&gclid=CjwKCAiA0eTJ-BhBaEiwA-Pa-hZINdpO3SD_SyZtRg6f_jKmuQ4sLNJDF_QYAzcJ7xqolhknLM5PQxoCllsQAvD_BwE
<https://www.un.org/development/desa/pd/world-population-prospects-2024>
<https://collections.fes.de/publikationen/ident/fes/15103>
<https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/external-and-internal-fertilization/>
<https://oceansafaris.com/2024/02/01/all-about-great-white-shark-breeding-and-births/>
<https://scoutlabs.ag/insect-metamorphosis-complete-incomplete-life-cycles/>
<https://www.exploratorium.edu/explore/cooking/egg-anatomy>