

# Раздзел 3

## Размнажэнне і індыўідуальнае развіццё арганізмаў



### Вы даведаецца:

- пра спосабы бясплага размнажэння;
- пра палавое размнажэнне і палавы працэс;
- пра асемянненне і апладненне ў жывёл;
- пра партэнагенез як асаблівы спосаб палавога размнажэння;
- пра чаргаванне спосабаў размнажэння і пакаленняў у жыццёвым цыкле раслін;
- пра асноўныя перыяды эмбрыянальнага і постэмбрыянальнага развіцця жывёл і чалавека.

### Вы навучыцеся:

- прыводзіць прыклады бясплага размнажэння арганізмаў, у тым ліку вегетатыўнага размнажэння раслін (у прыродзе і ва ўмовах культуры);
- характарызаваць заканамернасці індыўідуальнага развіцця арганізмаў, у тым ліку арганізма чалавека;
- выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні пры размнажэнні хатніх і культурных раслін, гадоўлі свойскай жывёлы;
- выкарыстоўваць набытыя веды і ўменні для тлумачэння ўплыву неспрыяльных фактараў асяроддзя на арганізм чалавека.

У дадзеным раздзеле вы пазнаёміцеся з асноўнымі спосабамі бясплага размнажэння ў аднаклетачных і мнагаклетачных арганізмаў. Вы таксама даведаецца, што палавое размнажэнне суправаджаецца палавым працэсам і можа працякаць з апладненнем і без апладнення. Палавому размнажэнню з апладненнем папярэднічае працэс утварэння мужчынскіх і жаночых палавых клетак (гамет) — яйцаклетак і сперматазоідаў. Заканчваецца раздзел вывучэннем перыядаў антагенезу — індыўідуальнага развіцця жывёл і чалавека. Ён уключае два этапы: эмбрыянальнае (зародкавае) развіццё і постэмбрыянальнае развіццё, якое можа быць прамое ці непрамое (з ператварэннем, або метамарфозам).

## § 29. Тыпы размнажэння. Спосабы бясплага размнажэння

- **Успомніце**, з якімі тыпамі размнажэння вы пазнаёміліся пры вывучэнні расліннага і жывёльнага свету.
- **Як вы думаеце?** Чаму тыпы размнажэння называюць бясполым і палавым? У чым заключаюцца іх перавагі і недахопы?
- **Вы даведаецеся**, чым адрозніваюцца бясплае і палавое размнажэнне арганізмаў, якія спосабы бясплага размнажэння існуюць у аднаклетачных і мнагаклетачных арганізмаў.

**Тыпы размнажэння арганізмаў.** Адною з асноўных уласцівасцей жывой матэрыі з'яўляецца размнажэнне — здольнасць жывых арганізмаў узнаўляць падобных да сябе. Дзякуючы гэтай уласцівасці забяспечваецца бесперапыннасць жыцця на Зямлі.

Размнажэнне арганізмаў пэўнага віду дае магчымасць узнаўлення прымет не толькі бацькоўскіх асобін, але і віду ў цэлым. А павелічэнне колькасці асобін у выніку размнажэння спрыяе рассяленню віду і пашырэнню яго арэала. Такім чынам, дзякуючы размнажэнню забяспечваецца бесперапыннасць і пераемнасць у перадачы спадчыннай інфармацыі ад бацькоў да патомства ў шэрагу пакаленняў і падтрымліваецца працяглае існаванне віду.

Як вы ўжо ведаеце, спадчынная інфармацыя захоўваецца ў храмасомах. Пры размнажэнні арганізмаў перадача спадчыннай інфармацыі адбываецца з дапамогай храмасом. У саматычных клетках (клетках цела) храмасомы парныя. У кожнай пары адна храмасома бацькаўская, іншая — мацярынская, такім чынам, у саматычных клетках знаходзяцца два наборы (двайны набор) храмасом — кожны набор змяшчае спадчынную інфармацыю аднаго з бацькоў. У палавых клетках (гаметах) храмосомы няпарныя. Такім чынам, гаметы змяшчаюць адзін набор (адзінарны набор) храмасом, якія нясуць спадчынную інфармацыю толькі аднаго з бацькоў.

У залежнасці ад тыпу клетак, якія з'яўляюцца асновай для размнажэння, адрозніваюць два тыпы размнажэння: бясплае і палавое. Іх падобнасць заключаецца ў тым, што абодва тыпы прыводзяць да павелічэння колькасці асобін і тым самым спрыяюць захаванню віду. Аднак паміж бясполым і палавым размнажэннем існуюць значныя адрозненні па цэлым шэрагу прымет (табл. 16).

Табліца 16. Параўнальная характарыстыка бясполага і палавога тыпаў размнажэння

Бясполае размнажэнне	Палавое размнажэнне
Біялагічнай асновай для размнажэння з'яўляецца дзяленне клетак з захаваннем зыходнага двойнога набору храмасом (за выключэннем спораўтварэння ў раслін)	Біялагічнай асновай размнажэння з'яўляецца дзяленне клетак з утварэннем гамет
Прымае ўдзел толькі адна асобіна	Прымаюць ўдзел, як правіла, дзве асобіны
Не адбываецца ўтварэння гамет	Утвараюцца гаметы
Новая асобіна ўтвараецца з неспецыялізаваных саматычных клетак або са спор	Новая асобіна, як правіла, утвараецца з зіготы, якая з'яўляецца вынікам зліцця гамет
Даччыныя арганізмы з'яўляюцца дакладнымі копіямі мацярынскага арганізма (за выключэннем патомства са спор у раслін)	Даччыныя арганізмы не з'яўляюцца дакладнымі копіямі мацярынскага арганізма
Дазваляе захаваць чысціню віду	Стварае разнастайнасць асобін
Забяспечвае хуткае павелічэнне колькасці асобін, але зніжае іх прыстасаванасць да зменлівых умоў асяроддзя	Колькасць асобін павялічваецца адносна павольна, але асобіны лепш прыстасоўваюцца да зменлівых умоў асяроддзя

Наяўнасць адрозненняў у характарыстыках бясполага і палавога размнажэння — прычына іх розных наступстваў для віду.

Калі від размнажаецца толькі бясполым шляхам, то будзе адбывацца хуткае павелічэнне колькасці асобін з захаваннем пастаянства прымет віду (перавага бясполага размнажэння). Аднак у зменлівых умовах асяроддзя прыстасавальныя магчымасці асобін і жыццяздольнасць іх патомства будуць зніжацца, від не зможа эвалюцыяніраваць, і ў выніку ён асуджаны на выміранне (недахоп бясполага размнажэння).

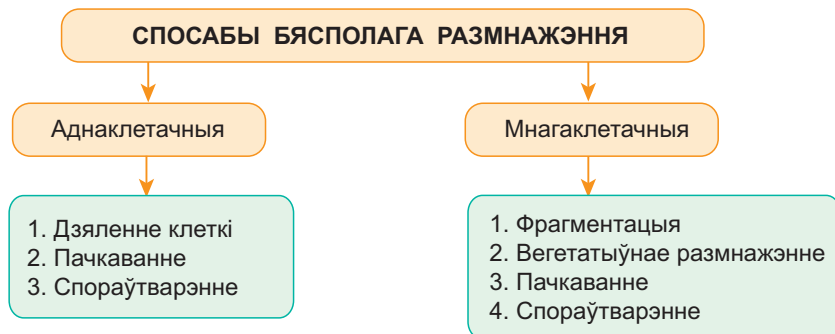
Пры размнажэнні віду толькі палавым шляхам павялічваецца разнастайнасць асобін у межах віду, павышаюцца іх прыстасавальныя магчымасці і жыццяздольнасць патомства ў зменлівых умовах асяроддзя. У выніку від здольны эвалюцыяніраваць і працягла існаваць (перавага палавога размнажэння). У той жа час узнікшыя няўдалыя камбінацыі храмасом могуць стаць прычынай гібелі арганізмаў (недахоп палавога размнажэння).

Бясполае і палавое размнажэнне ў розных відаў арганізмаў можа ажыццяўляцца рознымі спосабамі.

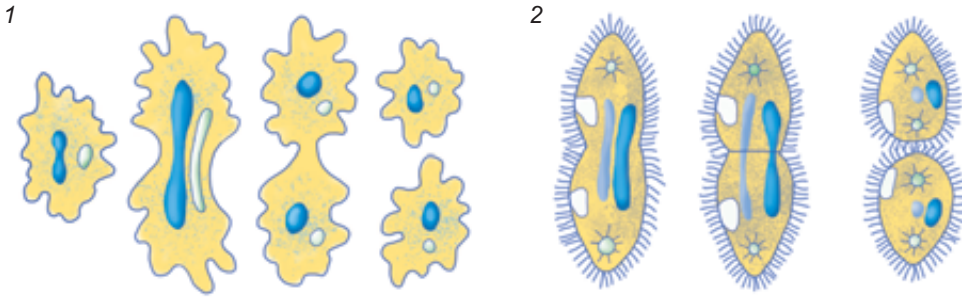


§29-1

**Спосабы бясполога размнажэння.** У аднаклетачных і мнагаклетачных арганізмаў існуюць розныя па механізме працякання спосабы бясполога размнажэння. Як бачна са схемы, у аднаклетачных арганізмаў сустракаюцца тры асноўныя спосабы бясполога размнажэння.

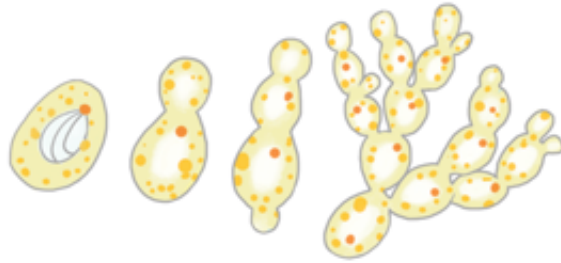


Часцей за ўсё мае месца *дзяленне клеткі папалам*. У бактэрыі (стрэптакокі, бацылы) бактэрыяльная храмасома спачатку падвойваецца, затым паміж дзвюма даччынымі храмасомамі закладаюцца клетачныя абалонкі, якія дзеляць мацярынскую клетку папалам з утварэннем дзвюх аднолькавых даччыных клетак. У аднаклетачных эўкарыёт раздзяленню цела мацярынскай клеткі папярэднічае дзяленне ядра — утвараюцца два даччыныя ядры, ідэнтычныя як адно аднаму, так і мацярынскаму. Шмат у якіх аднаклетачных (эўтлена зялёная, хламідаманада) дзяленне ядра адбываецца ў асноўным з разбурэннем ядзернай абалонкі, разыходжаннем даччыных храмасом да полюсаў клеткі і фарміраваннем двух новых ядраў. Пасля гэтага ідзе падзел цытаплазмы і ўтварэнне дзвюх даччыных клетак. Часам пры дзяленні клеткі мацярынскае ядро падзяляецца на даччыныя ядры шляхам перацяжкі без разыходжання храмасом да полюсаў клеткі (амёба звычайная, інфузорія туфелька) (мал. 38).



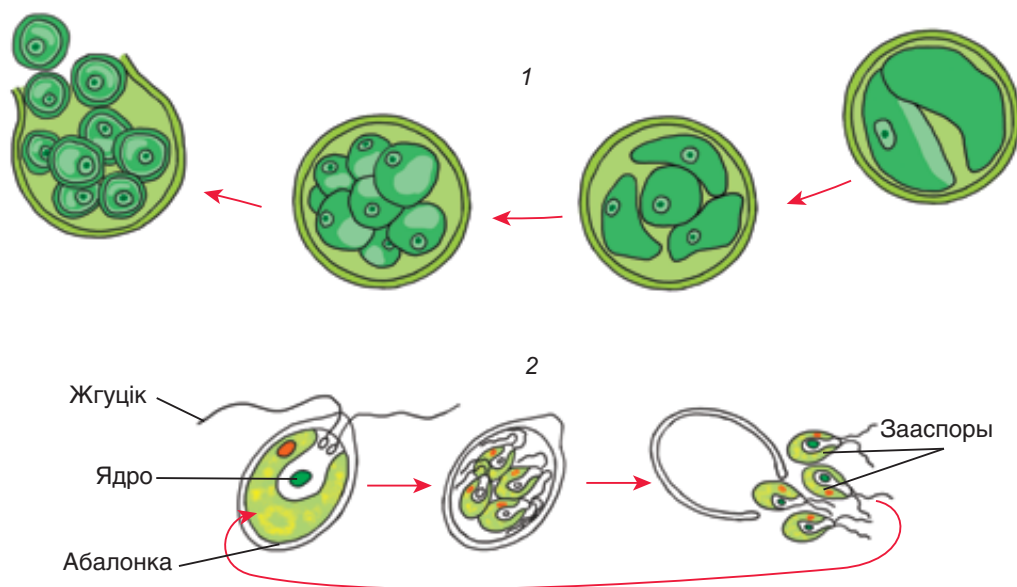
Мал. 38. Дзяленне клетак амёбы (1) і инфузорыі туфелькі (2) як спосаб бясплага размнажэння аднаклетачных

У некаторых аднаклетачных сустракаецца размнажэнне шляхам *пачкавання*. У гэтым выпадку перад дзяленнем ядра ў мацярынскай клетцы фарміруецца невялікі вырост абалонкі з цытаплазмай, куды потым перамяшчаецца адно з утвораных даччыных ядраў. Фарміруецца почка, якая аддзяляецца ад мацярынскай клеткі і ператвараецца ў малую даччыную асобіну. Некаторы час яна расце і развіваецца, дасягаючы затым памераў мацярынскага арганізма. Спосабам пачкавання размнажаюцца і дражджавыя грыбы (мал. 39).



Мал. 39. Пачкаванне дражджэй як спосаб бясплага размнажэння аднаклетачных

*Спораўтварэнне* ў аднаклетачных эўкарыёт (хларэла, хламідаманада) адбываецца шляхам шматразовага сінхроннага дзялення ядра і змесціва клеткі з утварэннем вакол даччыных клетак уласных клетачных абалонак пры захаванні цэласнасці абалонкі мацярынскай клеткі (мал. 40, с. 128). У выніку пад агульнай абалонкай утвараецца шмат дробных клетак — спор. Напрыклад, у хларэлы ў адной клетцы можа ўтварыцца да 64 нерухомых спор. Споры, якія маюць жгуцікі і здольныя да перамяшчэння, называюцца *зааспорами* (хламідаманада). Пасля разрыву абалонкі мацярынскай клеткі споры выходзяць у навакольнае асяроддзе і ператвараюцца ў новы арганізм. Яны могуць разносіцца ветрам або вадой, што прыводзіць не толькі да размнажэння, але і да рассялення асобін.



Мал. 40. Спораўтварэнне ў хларэлы (1) і хламідаманады (2) як спосаб бясплага размнажэння аднаклетачных

► **Гэта цікава.** У бактэрыі пры неспрыяльных умовах адбываецца ўтварэнне спор, якія не ўдзельнічаюць у размнажэнні. Бактэрыяльныя споры — гэта клеткі, што знаходзяцца ў спакоі, са зніжаным абменам рэчываў, акружаныя шматслойнай абалонкай, устойлівыя да высыхання і іншых неспрыяльных умоў, якія выклікаюць гібель звычайных клетак. Яны служаць для перажывання такіх умоў, а таксама могуць пераносіцца на вялікія адлегласці з дапамогай ветру ці вады. Пасля пападання ў спрыяльнае асяроддзе ў спор разбураецца трывалая абалонка, і яны ператвараюцца ў вегетатыўныя (якія дзеляцца) клеткі.

Такім чынам, *споры* (ад грэч. *sporá* — сеянне, сяўба) — мікраскапічныя спецыялізаваныя клеткі, якія служаць для бясплага размнажэння, рассялення і (або) захавання пры неспрыяльных умовах.

У мнагаклетачных арганізмаў адрозніваюць чатыры асноўныя спосабы бясплага размнажэння (гл. схему на с. 126).

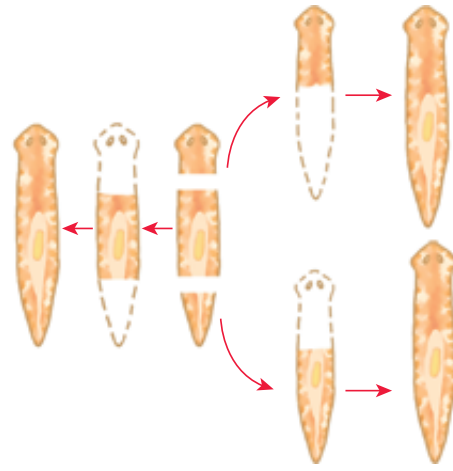
Фрагментацыя і вегетатыўнае размнажэнне заснаваны на здольнасці арганізмаў да рэгенерацыі (аднаўлення адсутных частак цела).

У водарасцей, грыбоў, лішайнікаў размнажэнне адбываецца фрагментамі таломы (цела, не падзеленага на органы), гэта значыць спосабам *фрагментацыі*. Гэты спосаб назіраецца таксама ў кішачнаполасцевых,

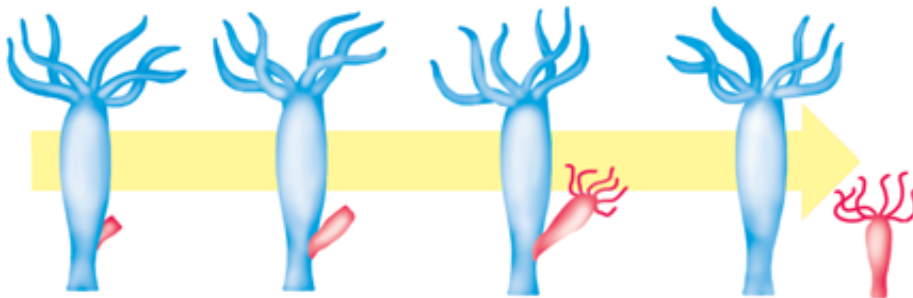
плоскіх (мал. 41) і кольчатых чарвей, марскіх зорак.

Пры *вегетатыўным размнажэнні* даччыны арганізм фарміруецца за кошт вегетатыўнага органа ці яго відазмянення (гл. мал. 1). Вегетатыўнае размнажэнне ў раслін можа ажыццяўляцца з дапамогай сцябла (кактусы, эладэя), ліста (фіялка, бягонія), караня (маліны, сліва, вішня). У некаторых раслін для размнажэння выкарыстоўваюцца відазмененыя парасткі: цыбуліны (цыбуля, часнок, цюльпан, нарцыс); карэнішчы (пырнік, ландыш); вусы (суніцы); клубні (бульба); каранёвыя клубні (вяргіня). Для размнажэння культурных раслін чалавек ужывае такія спосабы вегетатыўнага размнажэння, як атожылкі і чаранкі, дзяленне куста (парэчкі, агрэт, маліны). У савадстве часта ўжываецца прышчэпка, калі хочуць злучыць каштоўныя спажывецкія якасці гатунку расліны, якая прышчэпліваецца (прышчэпак), з непатрабавальнасцю расліны, на якую праводзіцца прышчэпка (прышчэпа).

*Пачкаванне* сярод мнагаклетачных найбольш характэрна для двухпластовых жывёл — кішачнаполасцевых. У гідры, напрыклад, двухпластовая сценка цела ўтварае выраст (почку), на верхавіне якога прарываецца ротавае адтуліна і ўтвараюцца шчупальцы. Затым даччыная асобіна аддзяляецца, прымацоўваецца да субстрату, расце і становіцца самастойным арганізмам (мал. 42). Пачкаванне сустракаецца ў некаторых відаў грыбоў, імхоў, водарасцей, а таксама ў шэрага відаў чарвей.

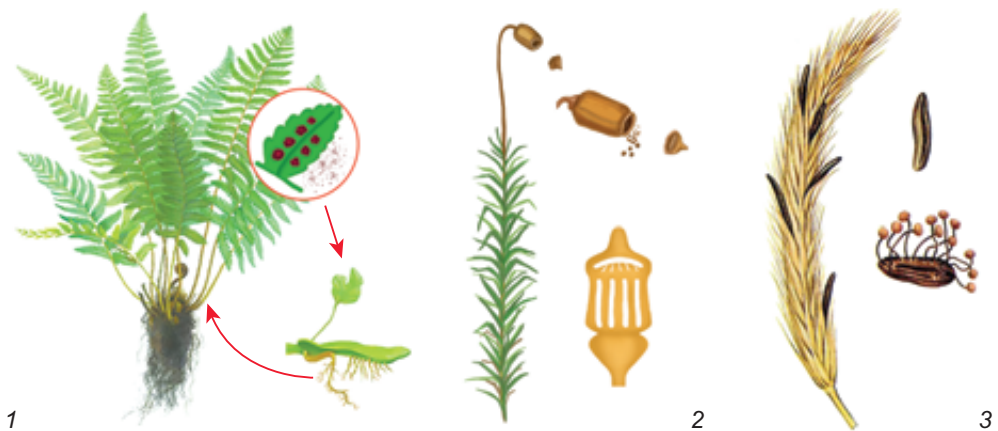


Мал. 41. Фрагментацыя цела планарыі як спосаб бясплага размнажэння мнагаклетачных



Мал. 42. Пачкаванне гідры як спосаб бясплага размнажэння мнагаклетачных





Мал. 43. Спораўтварэнне ў папараці (1), імха зязюлінага льну (2) і спарыневага грыба (3) як спосаб бясплага размнажэння мнагаклетачных

*Спораўтварэнне* назіраецца ў водарасцей, грыбоў, імхоў, хвашчоў, дзеразы, папараці (мал. 43).



§29-3

У раслін і некаторых відаў грыбоў (мукор) споры ўтвараюцца ў спецыяльных органах (спарангіях). У большасці грыбоў і водарасцей няма спарангіяў і споры ўтвараюцца адкрытым спосабам.

■ **Паўторым галоўнае.** Размнажэнне арганізмаў у прыродзе забяспечвае пераемнасць пакаленняў і захаванне відаў. Вылучаюць два тыпы размнажэння — бясплае і палавое. У аднаклетачных бясплае размнажэнне можа ажыццяўляцца дзяленнем клеткі папалам, пачкаваннем і спораўтварэннем. Мнагаклетачныя арганізмы, якія валодаюць здольнасцю да рэгенерацыі, могуць размнажацца фрагментацыяй і вегетатыўным спосабам. У некаторых відаў грыбоў, водарасцей, імхоў і шэрага відаў жывёл назіраецца пачкаванне. Спораўтварэнне ў мнагаклетачных можа ажыццяўляцца як адкрытым спосабам, так і ў спарангіях.

### ? Праверым веды

**Ключавыя пытанні.** 1. Якія тыпы размнажэння вядомыя ў прыродзе? 2. У чым заключаюцца перавага і недахоп бясплага размнажэння ў параўнанні з палавым? Назавіце спосабы бясплага размнажэння. 3. У чым заключаюцца перавага і недахоп палавога размнажэння?



**Складаныя пытанні. 1.** Вызначыце адпаведнасць паміж аднаклетачнымі арганізмамі і спосабамі іх бясплага размнажэння. Арганізмы: дрожджы, кішачная палачка, амёба звычайная, хларэла, хламідаманада. Спосабы бясплага размнажэння: дзяленне клеткі, спораўтварэнне, пачкаванне. **2.** Складзіце пары «спосаб бясплага размнажэння ў мнагаклетачных — арганізм». Спосабы бясплага размнажэння: спораўтварэнне, пачкаванне, фрагментацыя, вегетатыўнае размнажэнне. Арганізмы: дажджавы чарвяк, пеніцыл, пырнік, гідра, фіялка, галаўнёвы грыб, вяргіня. **3.** Які са спосабаў размнажэння арганізмаў (вегетатыўнае, бясплае, палавое) узнік пазней у працэсе развіцця арганічнага свету? Дайце аргументаваны адказ з выкарыстаннем дадатковай інфармацыі.

## § 30. Паняцце палавога размнажэння і палавога працэсу

- **Успомніце**, па якіх асаблівасцях можна адрозніць палавое размнажэнне ад бясплага.
- **Як вы думаеце?** Чым адрозніваюцца паняцці «палавое размнажэнне» і «палавы працэс»? Ці ёсць адрозненні ў працэсах утварэння мужчынскіх і жаночых палавых клетак у млекакормячых?
- **Вы даведаецеся** пра сутнасць паняццяў «палавое размнажэнне» і «палавы працэс», як працякаюць працэсы ўтварэння мужчынскіх і жаночых палавых клетак у млекакормячых, што ў іх агульнае і ў чым адрозненне.

**Паняцце палавога размнажэння і палавога працэсу.** Як вы ўжо ведаеце з папярэдняга параграфу, палавое размнажэнне працякае з удзелам палавых клетак (гамет). Яно забяспечвае спадчынную разнастайнасць патомства і павышае яго прыстасаванасць да ўмоў асяроддзя пражывання.

**Палавы працэс** — біялагічная з’ява, якая прыводзіць да абмену спадчынным матэрыялам паміж асобінамі аднаго віду або да яго аб’яднання, што стварае ўмовы для ўзнікнення разнастайнасці спадчыннай інфармацыі.

Палавы працэс уяўляе сабой пачатак палавога размнажэння, які адбываецца з удзелам гамет. Але гэтыя дзве з’явы нельга атаясамліваць, бо палавы працэс не заўсёды прыводзіць да павелічэння колькасці асобін. Часам палавы працэс атаясамліваюць з апладненнем, гэта значыць зліццём жаночай і мужчынскай гамет. Гэтага таксама рабіць нельга, паколькі палавы працэс можа працякаць і без удзелу гамет (водарасці, інфузорыі).

Формаў палавога працэсу з’яўляюцца кан’югацыя і капуляцыя.

**Кан’югацыя** — асаблівая форма палавога працэсу, пры якой адбываецца кантакт аднаклетачных арганізмаў або саматычных клетак

