

? Праверым веда

Ключавыя пытанні. 1. Што такое асемянненне? 2. Чым апладненне адрозніваецца ад кан'югацыі? 3. З прапанаванага пераліку выберыце арганізмы са знешнім апладненнем: мурашкі, квакшы, кракадзілы, дафніі, карасі, ластаўкі, вустрыцы, трытоны, чарапахі.

Складаныя пытанні. 1. У чым сутнасць партэнагенезу? Прывядзіце прыклады арганізмаў, у якіх назіраецца партэнагенез. Чаму партэнагенез лічаць разнавіднасцю палавога размнажэння? Якое значэнне ён мае для арганізмаў? 2. Параўнайце два спосабы апладнення: знешняе і ўнутранае. Які са спосабаў з'явіўся раней у ходзе развіцця арганічнага свету? Прывядзіце доказы, выкарыстоўваючы дадатковыя крыніцы інфармацыі.



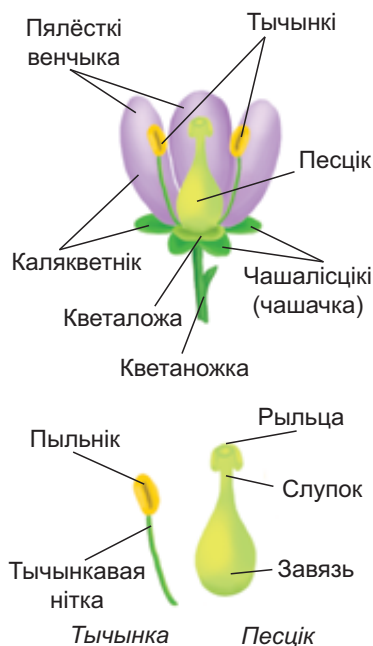
§ 32. Чаргаванне спосабаў размнажэння і пакаленняў у жыццёвым цыкле раслін

- **Успомніце**, як адбываецца бясполое размнажэнне ў раслін.
- **Як вы думаеце?** У чым біялагічны сэнс чаргавання бясполога і палавога тыпаў размнажэння ў раслін?
- **Вы даведаецеся**, як адбываецца ўтварэнне палавых клетак, апладненне і палавое размнажэнне ў пакрытанасенных раслін, як у ходзе эвалюцыі змяніліся суадносіны бясполога і палавога пакаленняў у жыццёвым цыкле раслін.

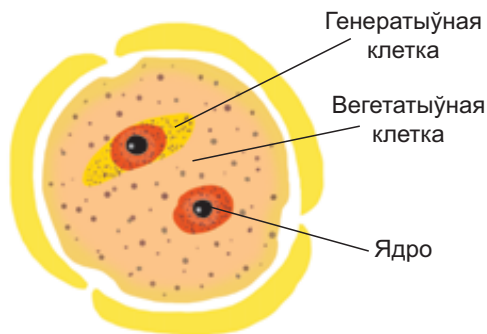
Утварэнне палавых клетак і апладненне ў раслін. У § 29 вы пазнаёміліся з бясполым размнажэннем раслін.

Ва ўтварэнні палавых клетак і апладненні ў пакрытанасенных раслін маецца шэраг асаблівасцей. Усе гэтыя працэсы працякаюць у генератыўным органе пакрытанасенных — *кветцы* (мал. 48). Генератыўным называецца орган, які ўдзельнічае ў палавым размнажэнні. Акрамя кветкі, да генератыўных органаў у пакрытанасенных належаць насенне і плод.

Часткай кветкі, якая прадвызначае мужчынскі пол, з'яўляецца *тычынка*. Яна складаецца з тычынкавай ніткі і пыльніка (гл. мал. 48). Пыльнік змяшчае пылковыя гнёзды, у якіх адбываецца ўтварэнне спор.



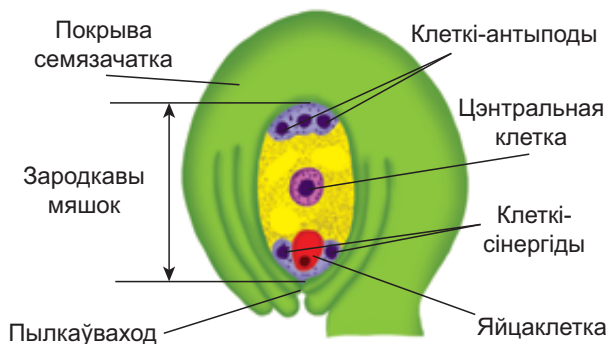
Мал. 48. Будова кветкі пакрытанасенных раслін



Мал. 49. Будова пылковага зерня

З кожнай мацярынскай клеткі шляхам дзялення ўтвараецца па чатыры аднаклетачныя споры з адзінарным наборам храмасом. Затым кожная спора падзяляецца на дзве клеткі: буйную вегетатыўную і малую генератыўную. Яны пакрываюцца двайной шчыльнай абалонкай з парамі, і ўтвараецца пылковае зерне (мал. 49).

Пасля дзялення генератыўнай клеткі фарміруюцца два сперміі (мужчынскія палавыя клеткі без жгуцікаў). Усе клеткі ў пылковым зерні змяшчаюць адзінарны набор храмасом. Часткай кветкі, якая прадвызначае жаночы пол, з'яўляецца *песцік*. Ён складаецца з рыльца, слупка і завязі (гл. мал. 48). У завязі знаходзіцца семязачаток (семяпочка), у якім звонку маецца покрыва. На верхавіне семязачатка покрыва не зрастаецца, і ўтвараецца пылкаўваход. Адна з мацярынскіх клетак семязачатка паблізу ад пылкаўвахода ўзбуіняецца, падзяляецца і ўтварае чатыры споры з адзінарным наборам храмасом. Тры з іх гінуць. З чацвёртай споры пасля некалькіх дзяленняў ядра і цытаплазмы ўтвараецца сем клетак. Па тры клеткі з адзінарным наборам храмасом знаходзіцца ля кожнага полюса, а паміж імі размяшчаецца буйная цэнтральная клетка з двайным наборам храмасом. Адна з трох клетак ля полюса каля пылкаўвахода становіцца яйцаклеткай. Дзве суседнія клеткі называюцца клеткамі-сінергідамі,



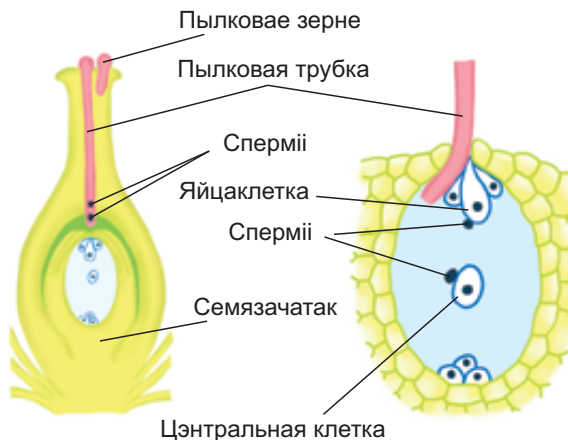
Мал. 50. Будова зародкавага мяшка

а тры клеткі на процілеглым полюсе — клеткамі-антыподамі. Структура з сямі клетак з яйцаклеткай, якая ўтвараецца, уяўляе зародкавы мяшок (мал. 50).

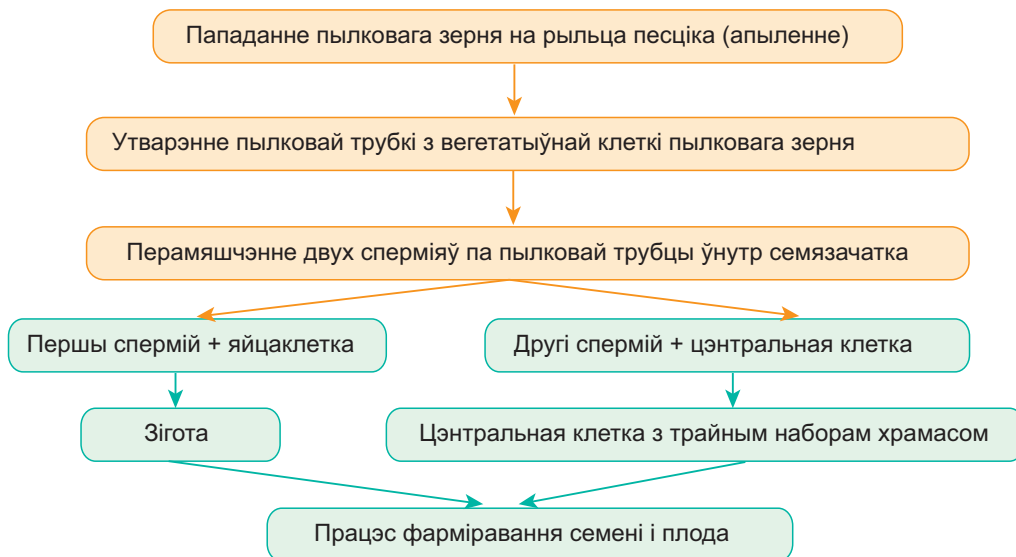
Перанос пылковага зерня з пыльніка тычынкі на рыльца песціка ў пакрытанасенных раслін называецца *апыленнем*. Яно можа ажыццяўляцца з дапамогай насякомых, ветру, вады, птушак або самаапыленнем. Пасля пападання на

рыльца пясціка пылкавае зерне прарастае: вегетатыўная клетка выцягваецца ў доўгую пылковую трубку, якая растварае тканку слупка, трапляе ў поласць завязі і праз пылкаўваход дасягае зародкавага мяшка. Сперміі прасоўваюцца па пылковай трубцы, трапляюць у зародкавы мяшок. Адзін з іх апладняе яйцаклетку зародкавага мяшка, а другі зліваецца з цэнтральнай клеткай (мал. 51).

Гэты тып апладнення быў адкрыты ў 1898 г. рускім цытолагам С. Г. Навашыным і атрымаў назву «двайное апладненне». Паслядоўнасць яго этапаў паказана на схеме.

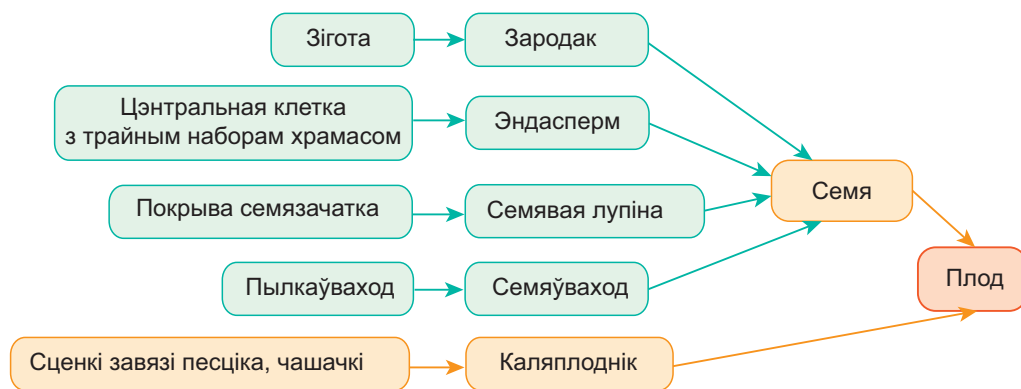


Мал. 51. Двайное апладненне ў пакрытанасенных раслін



Пасля ўтварэння зіготы ў зародкавым мяшку гінучь сінергіды. Цэнтральная клетка шматразова дзеліцца, у выніку чаго ўтвараецца эндасперм. Яго клеткі змяшчаюць трайны набор храмасом. З зіготы пачынае

фарміравацца зародак семени. Пасля ўтварэння зародка антыподы гінучь. Фарміраванне семени і плода паказана на схеме.



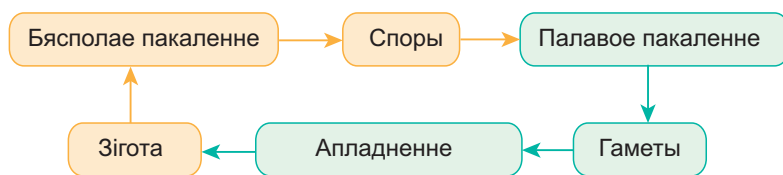
Такім чынам, семя ўтвараецца з семязачатка, а на месцы завязі развіваецца плод.

Біялагічны сэнс дваінога апладнення вельмі вялікі. У адрозненне ад голанасенных, дзе эндасперм развіваецца да апладнення, у пакрытанасенных эндасперм утвараецца толькі ў выпадку апладнення. Гэта забяспечвае істотную эканомію энергетычных рэсурсаў. Клеткі эндасперма змяшчаюць трайны набор храмасом, што прыводзіць да павелічэння памераў клетак і колькасці пажыўных рэчываў, якія павышаюць устойлівасць зародка да неспрыяльных фактараў.

Чаргаванне пакаленняў у жыццёвым цыкле раслін. Шмат якія арганізмы могуць размнажацца як бясполым, так і палавым шляхам. Пры гэтым гавораць пра бясполае і палавое пакаленні дадзенага віду. Калі адно з іх заканамерна змяняе другое, то такая з'ява называецца **чаргаваннем пакаленняў**. Межамі, што падзяляюць бясполае і палавое пакаленні ў цыкле развіцця, з'яўляюцца працэс утварэння спор з памяншэннем удвая набору храмасом і апладненне, у выніку якога аднаўляецца дваіны набор храмасом.

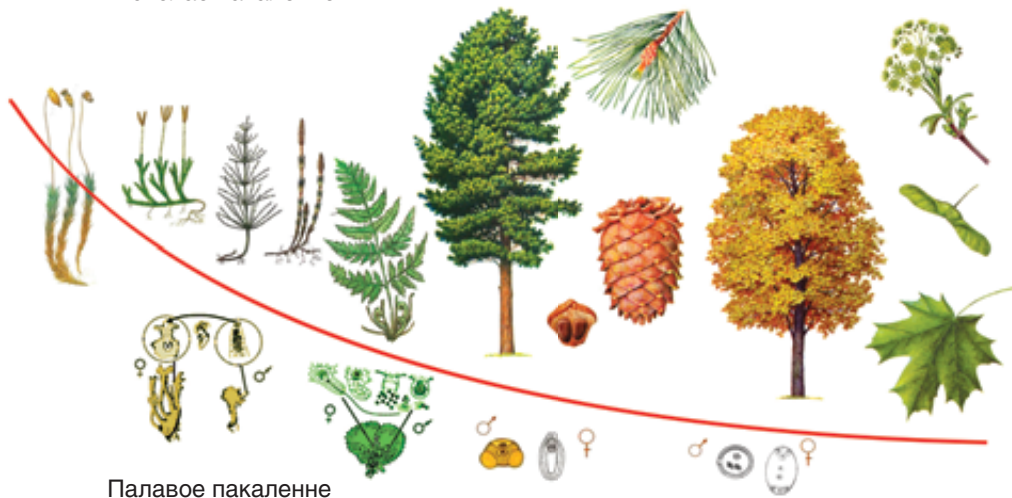
У раслін механізм чаргавання пакаленняў заключаецца ў тым, што на раслінах, што ўяўляюць сабой бясполае пакаленне, развіваюцца споры, якія прарастаюць у двухполыя або раздзельнаполыя (мужчынскія і жаночыя) асобіны (палавое пакаленне). У пакрытанасенных мужчынскае палавое пакаленне прадстаўлена пылковым зернем, а жаночае — зародкавым мяшчом. Іх клеткі змяшчаюць адзінарны набор храмасом (за выключэннем цэнтральнай клеткі). Палавое пакаленне ўтварае гаметы — сперміі (або сперматазоіды) і яйцаклеткі. У выніку апладнення ўтва-

раецца зігота, якая змяшчае двойны набор храмасом. З зіготы зноў развіваецца бясплае пакаленне (гл. схему).



Калі прасачыць за суадносінамі паміж бясполым і палавым пакаленнямі ў раслін рознага ўзроўню арганізацыі, то можна ўбачыць, што ў ходзе эвалюцыі развіццё было характэрна для бясплага пакалення, тады як у палавога пакалення назіралася паступовае спрашчэнне будовы (мал. 52). Напрыклад, у імхоў пераважным з'яўляецца палавое пакаленне, на якім жыве бясплае пакаленне. У папараці пераважным з'яўляецца бясплае пакаленне ў выглядзе добра развітай расліны са сцяблом, лістамі і каранямі, у той час як палавое пакаленне прадстаўлена ўсяго толькі невялікай зялёнай пласцінкай, што прымацоўваецца да глебы з дапамогай рызоідаў. Далей, у голанасенных і пакрытанасенных раслін будова палавога пакалення спрашчаецца да некалькіх клетак, прычым з поўнай рэдукцыяй органаў палавога размнажэння ў пакрытанасенных. Тады як бясплае пакаленне ў голанасенных прадстаўлена дрэвамі і хмыз-

Бясплае пакаленне



Палавое пакаленне

Мал. 52. Суадносіны бясплага і палавога пакаленняў у жыццёвым цыкле раслін розных сістэматычных груп

някамі (часам ліянамі), а ў пакрытанасенных — дрэвамі, хмызнякамі, кусцікамі і травамі.

Важна адзначыць, што бясплае пакаленне запасіць больш спадчыннай інфармацыі, чым палавое, бо змяшчае двойны набор храмасом. Таму яно значна лепш прыстасоўваецца да зменлівых умоў асяроддзя. Як відаць, менавіта гэта і забяспечыла яго дамінаванне над палавым пакаленнем у ходзе эвалюцыі расліннага свету.



■ **Паўторым галоўнае.** Утварэнне палавых клетак у пакрытанасенных раслін адбываецца ў генератыўных частках кветкі — тычынках і пясціках. Гэтаму папярэднічае развіццё палавога пакалення: у тычынках — пылковых зерняў, у семязачатку — зародкавага мяшка. Яны ўтвараюць гаметы — сперміі і яйцаклеткі. Пасля апладнення адбываецца апладненне з удзелам двух сперміяў. З зіготы ўтвараецца зародак, з семязачатка фарміруецца семя, а на месцы завязі развіваецца плод. У ходзе эвалюцыі адбывалася ўскладненне арганізацыі бясплага пакалення, тады як будова палавога пакалення паступова спрашчалася.

? Праверым ведаў

Ключавыя пытанні. 1. У якіх частках кветкі адбываецца развіццё мужчынскіх і жаночых палавых клетак у пакрытанасенных? 2. Растлумачце біялагічную ролю пылковай трубкай. 3. Які храмасомны набор характэрны для зародка і клетак эндасперму семени кветкавай расліны? Растлумачце, з якіх клетак яны ўтвараюцца. 4. З прапанаванага пераліку выберыце структурныя часткі зародкавага мяшка: сінергіды, цэнтральная клетка, вегетатыўная клетка, яйцаклетка, антыподы, сперміі.



Складаныя пытанні. 1. Чаму ў ходзе эвалюцыі раслін змяняліся суадносіны палавога і бясплага пакаленняў у бок перавагі бясплага пакалення? Прывядзіце аргументаваныя тлумачэнні, выкарыстоўваючы дадатковыя крыніцы інфармацыі. 2. Для кожнай часткі семени падбярыце структуры семязачатка, з якіх яны сфарміраваліся. Часткі семени: эндасперм, зародак, семявая лупіна, семяўваход. Структуры семязачатка: зігота, покрыва, пылкаўваход, цэнтральная клетка. 3. Выберыце правільныя меркаванні. Пры апладненні ў кветкавых раслін: а) адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай зародкавага мяшка, а другі сперміі знікае; б) абодва сперміі зліваюцца з яйцаклеткай зародкавага мяшка, утвараючы зіготу; в) адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай зародкавага мяшка, а другі — з цэнтральнай клеткай; г) з зіготы з трайным наборам храмасом развіваецца эндасперм; д) цэнтральная клетка пасля апладнення гіне; е) эндасперм мае трайны набор храмасом.