**Тақырыбы:**§4. Өсімдік жасушасының құрылысы

**Сабақтың мақсаты:**жасуша ұғымын жан-жақты түсіндіріп, өсімдік жасушасының өзіндік ерекшеліктерімен таныстыру

**Сабақтың міндеттері:**

Білімділігі – өсімдік жасушана тән органоид түрлерімен таныстырып, олардың атқаратын қызметін, құрылысын оқушы тұлғасына жете түсіндіру;

Тәрбиелілігі – түрлі тәрбиелік шаралардың әсерімен оқушы тұлғасында жағымды өзгерістерге жету;

Дамытушылығы – пәнге, тақырыпқа байланысты қызығушылықтарын дамыту.

**Құрал-жабдықтар:** электронды көрсетілімдер, микроскоптарғ өсімдік жасушасы.

**Сабақтың типі:** құрастырылған

**Сабақтың барысы:**

**І. Ұйымдастыру кезеңі**

Келмей қалған оқушыларды белгілеп, оқушылардың сабаққа дайындығын бақылау.

**ІІ. Үй тапсырмасын тексеру кезеңі**

Жасушада қандай процестер жүреді? Ұлғайтқыш құралдардың түрлерін атап, айырмашылығын талдап көрсетіңдер. Микроскопқа қажетті жабдықтарды атаңдар.

Микроскоптан негізгі бөліктерін атап, орналасқан жерін көрсетіңдер.

Көру түтігінде қандай бөлшектер орналасады? Окуляр мен объективтің құрылысын, айырмашылығын айтып беріңдер.

Орналасу ретіне қарай микроскоптың бөлшектерін жатқа айтып беріңдер. Жасушаның ашылу тарихының себептері, ашқан ғалымдар. Микроскоппен қарау үшін микропрепаратты қалай дайындайды?

**ІІІ. Жаңа материалды түсіндіру кезеңі**

Препаратты микроскоппен қарағанда ең алдымен айқын көрінетіні жасуша қабықшасы. Барлық өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының сыртын өте нәзік май тәрізді заттар мен нәруыздан тұратын жарғақша немесе қабықша қаптайды, нақтырақ айтсақ, оны плазмалық жарғақша (плазмалемма) дейміз.

Өсімдік жасушасының жануар жасушасынан айырмашылығы оның жұқа плазмалық жарғақшасы(мембрана) сыртын өте тығыз, таза жасуынықтан (клетчатка) тұратын берік, қалың, серпімді қабықша қаптайды(мұндай қабықша жануарлар жасушасында болмайды). Бұл қабықша цитоплазмадан бөлінген өнімнен түзіледі, оның әр жерінде көршілес орналасқан жасушалардың цитоплазмасымен байланысатын көп майда саңылаулары (қабықшаның жұқа жері) бар. Тығыз, берік қабықша өсімдікке белгілі пішін берумен бірге, цитоплазманы зақымданудан және кеуіп кетуден сақтап тірек қызметін атқарады. Жасуынық (клечатка немесе целлюлоза) ыстық суда, қышқылда, сілтіде ерімейтін тұрақты зат. Ол тек өте күшті тұз қышқылы мен күкірт қышқылында қантқа айналады. Сондықтан жасунықтан қағаз, жасанды жібек, пластмасса, кинопленка, лак, қопарылғыш зат жасалады. Мақта тұқымындағы ұзын талшықтарын және зығырдың тінін мақа тоқуға пайдаланады.

Плазмалық жарғақшаның атқаратын қызметі:

1)​ жасушаны қоршаған сыртқы ортадан бөліп тұрады;

2)​ қабықша ішке қарай барлық қоректік заттарды, яғни су мен газдарды (оттегі, азот, көмірқышқыл газы) өткізіп, ыдырау өнімдерінің зиянды керексіз қалдықтарын сыртқы шығарып, жасуша мен қоршаған орта арасында ұдайы зат алмасуды қамтамасыз етеді; жасуша ішіндегі қажетті сұйықтықтың құрымын реттейді;

3)​ ішке қарай зиянды, улы заттарды өткізбейді, тек кейбір заттарды ғана талғап өткізеді;

4)​ әр түрлі қосылыстар екінші жасушаға өтіп отырғандықтан плазмалық жарғақша тасымылдаушы қызметін де атқарады;

5)​ цитоплазмаға енген түрлі заттардың қосылысын, орын ауыстыруын реттейді.

Жасуша қабықшасы мөлдір түссіз болғандықтан күн сәулесін жақсы өткізеді, дегенмен ылғи да бір қалыпты болмай әр түрлі өзгеріске ұшырайды, оның түрлі себептері бар.

Жасуша қабықшасының өзгеріске ұшырау себептері:

1.​ *Ағаштану.* Жасуша қабықшасына лигнин (көмірсусыз компонент) сіңгендіктен қаншалықты қалыңдап ағаштанса да зат алмасу тоқтамайды. Қаттылық, беріктілік қасиет беретіндіктен ағаштар өте биік болып, жапырақтары қалың, жемістері көп болып өседі, бірақ салмағына сынып кетпей бұтақтары сәл майысып қана тұрады.

2.​ *Тозаңдану.* Қабақша жасуынығы өзгеріп, су мен газ ішке қарай өте алмай, цитоплазма кеуіп кетеді. Жабын ұлпалар тозданған өлі жасушалардан тұрады. Сондықтан зиянды микроағзамен зақымданбайды және өсімдікті қурап қалудан сақтайды. Түрлі тығындар қабықшасы тозанданған өлі жасушалардан жасалады.

3.​ *Өңездену (кутикулану).* Қабықшаның сыртқы қабатына май тәрізді заттар көбірек сіңетіндіктен су мен газ ішке қарай өте алмайды. Орамжапырақ, алхоры, жүзім, алма жемістерінің сыртын балауызды ақшыл өңез қаптайды, қолмен сүртсе тез кетеді. Өңез өсімдікті сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғайды.

4.​ *Сілемейлену.* Жасуынықтың өзгеруінен жасуша қабықшасына су тигенде ісініп көлемін ұлғайтады. Ол әсіресе, зығыр, қарбыз тұқымдарын суға жібіткенде байқалады. Жібітілген тұқымдарды қолға ұстағанда созылмалы шұбатылған сілемейлі зат бөлінгені сезіледі.

5.​ *Минералдану.* Қабықшаға кремний, көмірқышқыл кальций, т.б. минералды тұздар көп жиналғандықтан кейбір өсімдіктердің (қамыс, қырықбуын) жапырақтары, сабақтары мен бидай, арпа, сұлы масақтарының ұзын қылтанақтары қатайып өте берік болады. Тіпті қамыс жапырағы жиегінің өткірлігі пышақтың жүзіндей қолды кесіп кетеді. Минералданудың өсімдік тіршілігі үшін пайдасы зор, көбінесе малға жем болудан қорғайды. Ол қоршаған орта жағдайына бейімделудің бір түрі болып есептеледі. Тек өсімдік жасушасында ғана болатын жасуынықты қалың қабықша өсімдіктің сыртқы «қаңқасы» болумен қатар өте нәзік мүшелеріне беріктік, қаттылық, серпімділік, майысқыштық қасиет беріп, қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғайды.

**Цитоплазма** – құрамында 60-90% су, 10-20% нәруыз, 2-3% май, көмірсулар, иондар, 1% минералды қосылыстары бар мөлдір, желімтек, созылмалы қоймалжың сұйықтық. Цитоплазманың сыртын жұқа жарғақша – плазмалемма қаптап жатады. Ал вакуольден шектеп тұратын жарғақшаны тонопласт дейді. Тонопласт пен плазмалемма бір-бірімен эндоплазмалық тор арқылы байланысады. Жасушадағы зат алмасу процестері цитоплазма арқылы жүзеге асатындықтан ұдайы қозғалыста болады. Кейде сыртқы ортаның қолайсыз жағдайынан (өте төменгі температура, оттек пен жарықтың жетіспеушілігенен, т.б.) қозғалысы баяулап немесе мүлде тоқтап қалады. Цитоплазма екі түрлі бағытта қозғалады: 1) айнымалы; 2)ағынды.

Айнымалы қозғалу кезінде жасуша қабықшасын жанай, бір бағытта айналады, бұл кезде ядро, хлоропластар мен басқа да органоидтар бірге қозғалады (кейде ядро қозғалмайды).

Ағынды қозғалуда цитоплазма қабықшадан орталыққа қарай немесе керісінше бағытталады. Плазмалемма мен тонопласт қозғалыссыз күйде қалады. Цитоплазма да ұдайы жүз мыңдаған түрлі химиялық заттар түзіліп қайта ыдырап жатады. Осының нәтижесінде жасуша цитоплазма арқылы энериямен қамтамасыз етіледі. Сонымен жасушада жүретін көптеген реакциялар тек цитоплазманың қатысуымен жүзеге асырылады.

**Ядро** (латынша «нуклеус», грекше «карион») – цитоплазма сияқты жасушаның ең негізгі бөлімі. Оны өсімдік жасушасынан алғаш рет 1831 жылы ағылшын ботанигі роберт Броун ашқан. Цитоплазмадан тығыздау пішінді көбінесе шар тәрізді, кейде ұзынша сопақ, жұлдыз тәрізді, түссіз, мөлдір жасушаның дәл ортасына, шетіне орналасады. Оны препаратқа йодтың әлсіз ерітіндісін тамызу арқылы қоңыр түске боялудың нәтижесінде көруге болады. Әдетте жасушада бір ядро болады, әйтсе де екі, үш және көп ядролы жасушалар да бар. Жасыл балдырлар мен саңырауқұлақтарда көп ядролар кездеседі.

Жас жасушаның ядросы ірі, дәл ортасында, ал ересек жасушада ол шетінде (қабыққа жақын) орналасады, себебі жасуша вакуольі ұлғайып көп орын алып жатады. Ядроның сыртын екі қабат қабықша қаптайды. Сыртқы қабықшада көптеген саңылаулар арқылы цитоплазмадаға эндплазмалық тормен тығыз байланысады, ішін ядро шырыны (кариоплазма немесе нуклеоплазма), хроматин жіпшелері мен ядрошық толтырып тұрады. Ядроның құрамында нуклеин қышқылдары, нәруыз, минералды заттардың иондары, май заттары бар. Ядро ағзаның белгілерін анықтайтын тұқым қуалау орталығы, көбеюге қатысады. Ол жасушада болатын барлық процестің орталығы болып табылады.

**Пластидтер** тек өсімдіктерге ғана тән, бірақ ол өсімдіктердің ішінде саңырауқұлақ, бактерия, көк-жасыл балдырлардың жасушаларында кездеспейді. Қалған жасыл өсімдіктердің жасушаларының цитоплазмасында шашырап жатады. Бір жасушалыларда олардың саны 1-ден 10-ған болады. Цитоплазмаға қарағанда тығыз болғандықтан жарық микроскобының көмегімен ғана көрінеді.

Пластидтер 3-ке бөлінеді: 1)хлоропластар (жасыл түсті); 2)хромопластар(сары, қызғылт-сары, қызыл түсті); 3)лейкопластар (түссіз). Балдырлардың жасушасындағы пластидтерді хромотофор дейді, олардың пішіндері таспа, таяқша, таға, тостаған тәрізді.

*Хлоропластар* (грекше – «хлорос» жасыл) жасыл өсімдіктердің жасушаларында кездеседі, пішіні сопақша, сыртын қос жарғақша қаптайды, ішкі жағынан стромасы (негізі) бірінің үстіне бірін қалаған, тиын тәрізді орналасқан. Ішіндегі хлорофилл дәндері белгілі ретпен текшеленеді. Жасыл пигмент – хлорофилл басым болғандықтан өсімдікке жасыл түс береді. Хлорофилл өсімдіктерде темір, магний элементтерінің қатысуымен тек жарықта ғана түзіледі. Қараңғыда өсірілген өсімдіктер хлорофиллдің түзілуімен түссіз болады. Егер оны жарық жерге шығарса біртіндеп түске енеді. Жасыл пигмент – хлорофиллді өсімдіктен алғаш ет француз ғалымы Ж.Пельтье мен И.Каванту 1818 жылы бөліп алған.

Табиғатта жасыл өсімдіктердің хлорофиллінде күн энергиясы, көмірқышқыл газы, су қатысуымен күрделі түрлі органикалық зат (көмірсулар, майлар, нәруыздар) түзіледі.

Фотосинтез процесінің нәтижесінде өсімдіктер жарық энериясын химиялық энергияға айналдырады. Фотосинтезге керекті суды тамыры арқылы топырақтан, ал көмірқышқыл газын ауадан жапырақтың тыныс тесіктері (устьице) арқылы сіңіреді.

*Хромопластар* пішіні дөңгелек, үшбұрышты, ине тәрізді, құрамындағы пигменттеріне байланысты сары, қызғылт-сары, қызыл, қоңыр, т.б. түсті. Жемістердің (қызанақ, қызыл бұрыш, итмұрын жемісі, долана, алма, шетен, шие, өрік, мандарин, апельсин) кейбір жемтамырлардың (сәбіз, ас қызылшасы), гүл күлтелерінің (сары түсті лалагүл, қызыл түсті қызғалдақ, қалампыр, т.б.) алуан түрлілігі жасушаларындағы хромопластардың әсері.

Түрлі түсті пигменттерге каротин мен ксантофилл жатады. Каротин сәбіз тамырында, қарбыздың жұмас етінде, алма қабығында, итмұрын, шетен мен сары өрік жемісінде көп болса, ксантофилл әр түрлі гүл күлтелерінде көп. Жасыл хлоропластарда жасыл пигменттер басым болғандықтан басқа пигменттер (сары, қызыл, т.б.) көбіне онша білінбейді. Тек күзді күні хлорофиллдер жойылған кезде ғана айқындала бастайды. Оған мысал ретінде жасыл жапырақтың күзде сарғаюы, қызаруы, қоңырқай түске енуі, жемістер піскен кезде алуан түске боялуын алуға болады. Хлоропластар хромопластқа, ал хромопластар хлоропластқа айнала береді (сәбіз жемтамырының топыраққа көмілмей ашық қалған жерінің жасыл түсті болуы). Хромопластар өсімдік гүлдеріне, жемістеріне алуан түс беретіндіктен ұсақ жәндіктер (ара, шыбын, қоңыз, көбелек, т.б.) ашық реңді гүлдерге қонып, гүлдерді тозаңдандыруға себепші болса, құстар мен аңдар жемістермен, жидектермен қоректеніп тұқымдарын алысқа таратуға көмектеседі.

*Лейкопластар* өсімдіктің барлық мүшелерінде болады. Пішіндері дөңгелек немесе таяқша тәрізді, басқа пластидтерден ұсақтау. Мысалы, көктемде бүршік алғаш жарылып, одан нәзік, түссіз өркен дамиды, алғашында жасушаларында лейкопластар көп болса, жарық түсе бастағанда лейкопластар хлоропластқа айналып жапырақтары жасыл түске айналады. Тостағанша жапырақшаның ішінде бітеу гүлдің күлтелері түссіз (көкнәр гүлін еске түсіріңіз), ал гүл ашылған кезде қызыл, сары, т.б. түске боялады, яғни лейкопласт хромопластқа айналады. Лейкопластар жарық түспейтін жасушаларда сақталады, оның қызметі нәруыз, крахмал, май заттарын қорға жинау. Лейкопласта крахмал қорға жиналады да қабығы созылып барып жарылып, крахмал дәндерінің сыртында тек жұқа қабықшасының қалыңдығы ғана сақталып қалады.

Хлоропластарда фитосинтез (органикалық заттардың түзілуі) процесі жүрсе, хромопластар – жемістер мен гүлдерге жануарларды еліктіретін алуан түрі рең береді. Лейкопластар түрлі органикалық заттарды қорға жинауға қатысады, жануарлардан негізгі айырмашылығы да осында.

**Вакуоль** – іші көмірсулар, тұздар, органикалық қышқылдардың ерітіндісіне толы жасуша ішіндегі кеңістік. Ол сыртындағы қабықшасы арқылы (тонопласт) цитоплазмадан оқшауланып тұрады. Қабықшасының жартылай өткізгіштік (талғап өткізу) қасиеті бар, сондықтан цитоплазмадан өтетін заттарды бақылайды. Вакуоль жаңа түзіле бастаған жас жасушаларда өте ұсақ болады. Жасуша өскен сайын майда вакуолдер бір-бірімен қосылып ұлғайып, іріленіп, цитоплазманы қабықшаға қарай ығыстырып, жасушаның дәл орталық бөліміне орналасады. Вакуольдің ішін шырын, қант, амин қышқылдары, органикалық қышқылдар, бояғыш заттар, витаминдер, иілік заттар, алколоидтар, минералды тұздардың судағы ерітіндісі толтырып тұрады. Бұл заттардың барлығы жасуша тіршілігінің өнімдері. Оның бірі қор заты ретінде сақтылып қажет болған жағдайда қайтадан цитоплазмаға өтіп жасуша тіршілігіне жұмсалады. Енді бірі зат алмасудың керіксіз өнімдері ретінде цитоплазмадан шығарылған қалдық түрінде сақталып, күзде жапырақ түскен қалдық зат есебінде шығарылады.

Жасушада вакуольдың атқаратын қызметі:

1.​ Жасуша ішіндегі сулы ортаны қалыптастырып су мен тұздың алмасуын реттейді;

2.​ Жасушадағы сұйықтықтың қысымы бірқалыпты болуын сақтайды;

3.​ Вакуольде көптеген органикалық заттар қорға жиналып, өсімдікке қажет болғанда жұмсалады;

4.​ Керексіз зиянды улы заттар жиынтығы вакуоль арқылы сыртқа шығарылады;

5.​ Вакуоль улы заттарды ерітіп ыдыратады, мұндай вакуольды лизосома дейді.

**Жасуша шырынының құрамы.**

Жасуша шырынының химиялық құрамы өсімдік түріне байланысты, бірінде қышқыл, екіншісінде сілті, үшіншісінде бірқалыпты. Шырындағы судың мөлшері 70-95%.

1.​ *Органикалық қышқылдарға* қымыздық, алма, лимон, шарап қышқылдары жатады. Қымыздық қышқылдары рауғаш, атқұлақ, қымыздық өсмдіктерінің жапырақтарында көп болғандықтан, әсіресе піспеген жемістерде қышқылтым дәм басым. Алма қышқылы алма, шетен, шие, қызанақ, мүкжидек жемістері мен рауғаш жапырағының сағағында көп. Лимон қышқылы лимон, қызыл қарақат, мүкжидек жемістері мен темекі жапырағында кездеседі. Шарап қышқылы жүзім мен таңқурай жидегінде 0,3%-ға дейін болады.

2.​ *Көмірсулар*қанты көп болғандықтан жасуша нырыны – дәмі тәтті, қоректік заттар қоры болып есептеледі. Фотосинтез кезінде түзілген ерімейтін алғашқы крахмал біртіндеп глюкоза(жүзім қанты) айналып, жасуша шырынында тез еріп жасуша қабықшасынын өтіп жапырақтан жемістерге, түйнектерге жеткізіліп, соңы клахмалға айналады. *Глюкоза* ағзадағы энергия көзі, медицинада кеңінен қолданылады. Жеміс қанты (фруктоза) піскен жемістерде болатындықтан жақсы піскен жеміс дәмі тәтті болады. *Сахароза* (қызылша қанты) қызылша жемтамыры, борыққамыс сабағы, қарбыз, қауын жемістерінің жасуша шырынында 20-23%-ға дейін кездеседі, суда жақсы ериді.

3.​ *Иілік заттар* вакуольдің жасуша шырынындағы күрделі органикалық заттарға жатады. Мысалы, эвкалипт ағашының қабығында 50%, емен қабығындағы 15-20%, тал қабығында 9-13%, шайдың жапырағында 15-20%, бадан жапырағы мен тамырсабағында 20%, терек, емен бүршіктерінде 20%, алма, жүзім, алмұрт жемістері де иілік заттарға бай. Иілік заттарды медицинада дененің, шырышты қабығы қабынғанда емдеуге пайдаланса, тері илеу өнеркәсібінде теріні жұмсарту үшін қолданады.

4.​ *Алкалоидтар* – жасуша шырынында болатын түссіз, өте ащы, улы, құрамында азот бар күрделі органикалық сілтілі зат. Спиртте, эфирде жақсы ериді, газ, сұйық, қатты зат түрінде кездеседі. Алколоидтар өсімдік түрі немесе туысының латынша атымен аталады, мысалы, темекі алколоиды никотин (никотиана), көкнәр алколоиды папаверин (папавер), т.б. медицинада кеңінен қолданылады. Шай жапырағы мен кофе ағашының тұқымындағы кофеин орталық жүйке жүйесін тыныштандыруға пайдалы. Оның көп түрлерін ауыл шаруашылығында зиянды жәндіктер мен жыртқыш хайуанаттарға у есебінде жұмсайды. Хина ағашының қабығынан алынатын хитинді безгекке, көкнәрдағы папаверин мен морфинді ұйықтатуға, ауруды бәсеңдету үшін пайдаланады.

Көптеген өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың өте улы болатыны, құрамындағы алколоидқа байланысты, мұндай өсімдіктерге алқа тұқымдастар, көкнар тұқымдастар мен сарғалдақ тұқымдастар жатады.

5.​ *Токсинді заттар*адам денсаулығына өте қауіпті. Үпілмәлік тұқымыдағы «рицин», аққараған ағашының қабығындағы «робин» - токсинді заттарға жатады. Бактриялар сіріспе, дифтерия, іріңді жара ауруын туғызатын токсин бөледі. Тосин суда жақсы ериді, жоғары температурада ыдырайды.

6.​ *Бейоргнаикалық заттар*жасуша шырынында азот, фосфор қышқылдарының тұзы түрінде жиналды. Әсіресе магний, калий, кальций, темір тұздары мен бор, марганец, қалайы, мыс, йод микроэлементтері күнделікті тағамның құрамына кіруі қажет. Картоп, орамжапырақ, қызанақ, сары өрік, шабдалы, баклажанда калий көп.

Бүлдірген, қауын, саңырауқұлақ (түлкіжем, қайың түбінде өсетіндер), бидай, күріш, асхана қызылшасы, қияр, пияз, қызанақ, үрмебұршақ, асбұршақ, соя темір жеткілікті болғандықтан асқа көбірек пайдалану керек.

**Жасуша ішіндегі қосындылар** – жасуша тіршілік әрекетінің нәтижесінде жиналатын зат алмасудың ақырғы өнімі. Олар қатты және сұйық күйде вакуольде, цитоплазмада, түрлі органоидтарда жиналады да, қорға жиналатын қоректік және қалдық заттар деп 2-ге бөлінеді. Қорға жиналатын заттар өсімдік өсіп, даму кезінде қоректенуіне жұмсалады. Қор заттарына көмірсулар, нәруыздар, майлар, ал қалдық заттарға қымыздық қышқылының кристалдары жатады. Өсімдік жасушасында жиналған көмірсулар крахмал, инсулин, гликоген, қант.

*1. Крахмал* кейбір балдырлар мен саңырауқұлақтардан басқа өсімдіктердің жасушаларында дән түйіршік түрінде қоректік қор зат есебінде кездеседі. Крахмал дәндері түссіз, пішіндері өсімдік түріне байланысты шар, таяқша, көп қырлы болып келеді. Лейкопласта пайда болған кездегі негізгі орталығы өте майда болғанымен ұдайы жаңа қабаттары түзілетіндіктен біртіндеп көлемін ұлғайтады. Бір тәулікте екі қабатты түзеді.

Картоп түйнегіндегі крахмал дәндері жұмыртқа пішіндес болса, бидай, қарабидай, арпанікі шар тәрізді, күріш пен жүгерінікі көп қырлы, сүттігенде таяқша тәрізді, т.б.

Крахмал дәндерінің құрамында крахмал, су, аз мөлшерде фосфор қышқылы болады. Крахмал суда ерімейді, ыстық суда ісініп жарылып желімтектенеді, қышқыл мен сілтіде глюкозаға айналады, йод тамызса көгереді. Құрғақ крахмалды 200ºС-қа дейін қыздырғанда суда еритін, йодтың әсерінен көгермейтін желімге (декстрин) айналады. Өсімдіктертің жасушаларында көмірсулар тек крахмал түрінде ғана қорға жиналмайды. Мысалы, күрделігүлділер тұқымдасына жататын өсімдіктердің (нарғызгүл, жералмұрты (топинамбур) түйнектерінде, шашыратқы, бақбақ тамырларында) жер асты мүшелерінде 12%-ға дейін суда жақсы еритін түссіз зат инсулин жасуша шырынында еритінді күйінде кездеседі, йодпен әсер еткенде көгермейді, қыздырғанда қойыртпақтанбайды.

Бактериялар мен саңырауқұлақтардың жасушаларында хлоропластар болмайтындықтан көмірсулар (гликоген (жануарлар крахмалы) түрінде қорға жиналады. Гликоген суда ериді, цитоплазмада қоймалжың күйде сақталады.

Бір тәулікте түзілген крахмал қолайлы жағдайда түнге қарай қантқа айналып ерітінді күйге көшіп, жапырақтан өсімдіктің басқа мүшелеріне ығысады. Әр түрлі ұлпаларда болатын лейкопластар қант еріндісін соңғы крахмалға айналдырады. Ол түрлі мүшелерге крахмал дәні ретінде қорға жиналады.

*2. Нәруыздар* жасушада пішіндері төрт қырлы, алты қырлы кристалл күйінде цитоплазмада, жасуша шырынында болады. Суда және қышқыл мен сілтінің әлсіз ерітіндісінде ерімей тек ісініп бөрітеді. Нәруыз әсіресе өсімдік тұқымында қорға жиналады. Тұқым әбден піскен кезде кебу болатындықтан вакуольде жиналған нәруыздар дән тәрізді дөңгелек болып сақталып қалады. Мұндай нәруызды алейрон дәндері дейді. Тұқымдары нәруыздарға бай өсімдіктерге бұршақ тұқымдастар (үрмебұршақ, асбұршақ, жасымық, соя, жоңышқа, беде, сиыржоңышқа, т.б.) мен майлы өсімдіктер (үпілмәлік, күнбағар, қарасора, көкнәр, жаңғақ, т.б) жатады. Нәруыз астық тұқымдастар қауызының астыңғы жағына қорға жиналады, ал ортаңғы бөлімін крахмал дәндері толтырып тұрады. Сондықтан қауызымен қоса тартылған ұнның құрамында қоректік заттардың бәрі болғандықтан І сортта ұн құнды болып есептеледі. Жоғарғы сортты ұн негізінен тұқымның ортаңғы бөлімінен таратылатындықтан нәруызды заттар мен витаминдер аз болады, құндылығы да әлдеқайда төмен.

Ұн – крахмал дәндері, алейрон дәндері және жасуша қабықшасының қосындысынан тұратындықтан крахмал илеп сумен әбден жуса, крахмал дәндерінің бәрі жуылып кетеді де, тек алейрон дәндері қалады. Қолмен ұстағанда созылғыш, желімдей жабысқақ екені байқалады, сондықтан оны «клейковина» дейді. Тұқымындағы нәруызды микроскоппен анық көру үшін кез келген жібітілген тұқымның өте жұқа көлденең кесіндісінен препарат жасап, әр түрлі химиялық реактивтермен бояп көруге болады. Мысалы, тотяйынның сілтілі ерітіндісі (медный купорос) нәруызды сия-көк, азот қышқылы сары, азотты сынап тұзды қызыл түске бояйды.

*3. Май* өсімдіктің барлық мүшелері жасушасының цитоплазмасында түссіз немесе сары түсті тамшы түрінде кездеседі, дегенмен тұқым мен жемісте көбірек.

Бидай дәнегінде 2%, жүгері мен сұлыда 6%, мақта, күнбағыс, соя, зығыр тұқымында 40%, жер жаңғағында 50%, үпілмәлікте 53%, жаңғақты өсімдіктердің тұқымында 65%-ға дейін май болады. Қысқа қарай ағаш сүрегіндегі крахмал біртіндеп майға, көктемде май қантқа айналып, өсімдіктің өсетін мүшелеріне қарай жылжиды. Майлар – көміртегі, сутегі, оттегінен тұратын күрделі органикалық зат. Олар суда ерімейді, спиртте нашар ериді, ал бензин, эфир, хлороформда жақсы ериді. Құрамында глицерин мен май қышқылы болғандықтан сілтімен әсер еткенде көпіреді. Оған себеп сілтімен әрекеттесіп глицерин мен май қышқылына ыдырап тұз (сабын) түзеді. Сабын суда жақсы ериді. Егер сілтінің орнына күйдіргіш натрийді қосса – қатты сабын, күйдіргіш калийді қосса – сұйық сабын (жасыл сабын) алынады.

Өсімдіктер тыныс алғанда майлар көмірсулар сияқты тотығып өсімдікке қажетті энергия бөледі, ағзадағы көмірсулар майға айналады. Майлар техникада, тамақ өнеркәсібінде, медицинада кеңінен қолданылады.

4. Қалдық заттар. Жасуша ішіндегі қосындылардың қалдық ретінде шығарылатынына қымыздық қышқылы, кальций кристалдары (кальций оксалаты – СаС2О4) мен эфир майы жатады. Өсімдіктерде жануарлардағыдай керексіз заттар шығаратын арнаулы мүше болмағандықтан, цитоплазмадағы тіршілік әрекетінің ақырғы өнімі жасуша вакуольінде кальций оксалаты немесе кальций корбанаты түрінде өсімдік ұлпалары мен мүшелерінде түзіліп, күзде түскен жапырақтармен, сылынып түскен қабықтармен бірге ауық-ауық сыртқа шығарылады. Тұз кристалының пішіндері таяқша, ине тәрізді жеке-жеке немесе майда кристалдар бір-бірімен бірігіп жатады, сондықтан кристалдар да бірнеше топқа бөлінеді. Олар: а)жеке кристалдар; ә) ине тәрізді топтары (рафидтер); б)жұлдыз тәрізді кристалдар, бір-бірімен бірігіп кеткен (друздар); в) майда кристалдар топтары.

А. Жеке кристалдар тік төрт қырлы, алты қырлы, сегіз қырлы, үшбұрышты болады. Олар жасушада кейде екіден, төрттен бірігіп айқасып жатады. Меңдуанының қурай бастаған жапырағы мен пияздың ең сыртқы қоңырқай түсті кебу жапырағының жасушаларындағы кристалдар бір-бірден ұзынша төрт қырлы болып көрінеді.

Ә. Ине тәрізді жіңішке, бір-біріне қатарласа топтанып жатқан (тұтасып бірікпеген) кристалдарды (рафидтер) бөлме өсімдігі алоэ, гиацинт жапырақтары мен інжугүл тамырсабағынан көруге болады.

Б. Жұлдыз тәрізді кристалдар, бір бірімен бірігіп кеткен (друздар) сасық меңдуананың жапырағында, емен қабағында, рауғаш тамырсабағында кездеседі. Рауғаштың тамырсабағын әбден кептіріп ұнтақтағанда да кристалдар сол күйінде сақталады. Олар бөлме өсімдігі бегонияның жапырақ сағағы көлденең кесіндісінен анық көрінеді.

В. Майда кристалдар топтары құм тәрізді белладонна, темекі жапырағының көлденең кесіндісін микроскоппен қарағанда майда кристалдар топтары толтырып жатқан жасушалар басқа жасушаларынан күңгірттеу, сондықтан ондай жасушаларды кристалды қапшықтар деп те атайды. Кристалдың пішіні өсімдік түріне байланысты болғандықтан дәрі әзірлеу үшін шикізіат алынатын дәрілік өсімдіктерді жасушаларына қарап ажыратады. Егер шикізат үшін таңдап алынған өсімдіктер қате алынса дереу кристалдарының пішінінен анықтайды. Мұндай шикізаттан дәрі жасау өте қауіпті.

***5. Эфир майлары*** өсімдік жасушаларының цитоплазмасында жасуша аралықтарында, шайыр және эфир майы жолдарында тамшы күйінде кездеседі. Олар жасушалар арқылы арнайы бездер мен безді түктерге өтеді. Эфир майлары органикалық қосылыстардың жиынтығы жапырақта, сабақта (жалбыз, эвкалипт, т.б.), гүл күлтелерінде (раушан, жасмин), жемісте (бүлдірген, құлпынай, таңқурай, өрік, лимон, мандарин), тұқымында (анис, кориандр, сәбіз, укроп), тамырда (колюрия), тамырсабақта (құртқашаш), көктемгі бүршіктерде (терек, аткаштан), түктерінде (қазтамақ) жиналады. Өсімдіктердің аңқыған хош иістері эфир майларына байланысты болады. Олар өте аз мөлшерде бөлінетіндіктен раушан гүлінен 1 грамм эфир майын алу үшін 2 кг-нан артық гүл қажет. Эфир майы суда ерімейді, тек спирт, эфир, бензинде ғана ериді, тез ұшқыш. Дәрі жасау үшін медицинада, бояу заттары, парфюмерия, тамақ өнеркәсібінде кеңінен қолданылады.

Биологиялық маңызы: анқыған иістері жәндіктерді алыстан-ақ еліктіреді, жәндіктер арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктерге өте пайдалы және кейбір өсімдіктердің жағымсыз иістері зиянды микроағзалардан зақымданудан, малға жем болудан қорғайды.

**ІV. Бекіту.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Жасушаның құрылысы (бөліктері)** | **Атқаратын қызметі** |
| *1. цитоплазма мен ядро* | Жасушада жүретін барлық тіршілік әрекетіне қатысады |
| *2. вакуоль* | Жасушаны қоректендіреді, жасуша ішіндегі сұйықтықтың қысымын ретейді |
| *3. пластидтер* | Органикалық зат түзуге, қор жинауға қатысып өсімдікті түрлі түске бояйды |
| *4. Ядро* | Көбеюге қатысады |
| *5. Жасуша қабықшасы* | Жасуша бөлшектерін зақымданудан қорғайды |

**Үй тапсырмасы.** §4 оқып, 4-суретті салып, тақырып соңындағы кестені жұмыс дәптерлеріне толтырып келесіздер.

Мынадай сұрақтарға жазбаша жауап бересіздер:

1. Егер адам организміне нәруыз қажет болса қандай өсімдіктерді тамаққа көбірек пайдалану керек?

2. Крахмал йод ерітіндісінде қандай түске боялады?

3. Бидай ұнының ең жоғарғы сортына қарағанда І сорт неліктен құндырақ болып саналады?

4. Киімге тамған майдың дағы сумен қанша жуса да кетпейтінін қалай түсінуге болады?

5. Май тәрізді заттар қандай ерітінділерде ериді?

6. Сабын жасау өнеркәсібінде неге май қолданылады?

7. Гүлдер мен жемістердің аңқыған хош иісі неге байланысты?

8. Өсімдіктегі жиналған қалдық заттар қандай түрде болады?

9. Өсімдіктердегі қалдық заттар сыртқы қалай шығарылады?