

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

ӨНЕРХАН ГҮЛЖАЙНА

ӨСІМДІКТЕР ФИЗИОЛОГИЯСЫ ПӘНІ БОЙЫНША

ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН

5B011300- Биология мамандығы

Көкшетау

ӘӨЖ 581.1 (5қ)

ББК 28.573 (5қ)

Ө 48

Рецензент:

Дүрмекбаева Ш.Н. - Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, биология және ОӘ кафедрасының меңгерушісі, биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Баспаға Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылды. 26. 12. 2012 ж. Хаттама №2

Өнерхан Г.

Өсімдіктер физиологиясы пәні бойынша оқу-әдістемелік кешен.
Көкшетау: КМУ, 2012ж. - 128 бет.

Оқу-әдістемелік кешен 5В011300- Биология мамандығына арналған ҚР жалпыға міндетті білім беру стандарты мен типтік бағдарламасы негізінде құрастырылып, 5В011300-Биология мамандығы бойынша сабақ беретін оқытушылар мен осы мамандық бойынша білім алатын студенттерге арналған.

Бұл оқу-әдістемелік кешен бойынша өсімдік тіршілігі барысында өтетін физиологиялық құбылыстармен танысып, әдістемелік принциптерді меңгеруге болады.

© Өнерхан Г., 2012

МАЗМҰНЫ

СТУДЕНТТЕРГЕ АРНАЛҒАН ПӘН БАҒДАРЛАМАСЫ (СИЛЛАБУС) _____	4
ДӘРІС САБАҚТАРЫ _____	15
Дәріс №1 Өсімдік клеткасының физиологиясы _____	15
Дәріс №2 Өсімдіктердегі су алмасуы _____	18
Дәріс №3 Фотосинтез _____	23
Дәріс №4 Өсімдіктердің тыныс алуы _____	27
Дәріс №5 Өсімдіктердің минералдық қоректенуі _____	35
Дәріс №6 Өсімдіктің өсу, даму және көбею физиологиясы _____	38
Дәріс №7 Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігі _____	44
ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРҒА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР _____	46
1-зертханалық жұмыс. Қажетті құрал-жабдықтарды дайындап, қауіпсіздік техникасы ережелерімен танысу _____	48
2-зертханалық жұмыс. Осмос құбылысы. Плазмолиз, деплазмолиз. Плазмолиз, деплазмолиз. Плазмолиз түрлері _____	50
3-зертханалық жұмыс. Тургор құбылысы _____	52
4-зертханалық жұмыс. Өсімдік тұқымдарының су қабылдап ісіну дәрежесінің тұқымдағы қор қосылыстарының түріне байланыстылығы _____	53
5-зертханалық жұмыс. Транспирация қарқындылығын салмақ (таразыда өлшеу) әдісі арқылы анықтау _____	54
6-зертханалық жұмыс. Гутация құбылысы. Устьиценің ашылып-жабылуын микроскоп арқылы бақылау. Мәліметтерді өңдеп, қорытындылау _____	55
7-зертханалық жұмыс. Спирттегі пигменттер ерітіндісін алу жолдары _____	57
8-зертханалық жұмыс. Каротинді ерітінді алу. Адсорбтық тәсіл бойынша сорғыш қағазда пигменттерді бір-бірінен бөлу _____	57
9-зертханалық жұмыс. . Феофитин алу және сутек атомының орнына қайтадан металл атомын орналастыру. Мәліметтерді өңдеу _____	58
10-зертханалық жұмыс. Өніп келе жатқан өсімдік тұқымының оттегін сіңіруі _____	59
11-зертханалық жұмыс. Мәліметтерді өңдеу. Лимон қышқылының айналымы _____	59
12-зертханалық жұмыс. Иондардың антагонизмі. Алынған мәліметтерді өңдеп, қорытындылау _____	61
13-зертханалық жұмыс. Тамырдың өсу аймағын анықтау. Мәліметтерді өңдеу _____	62
14-зертханалық жұмыс. Жапырақтың тамыр түзілуіне әсері. Мәліметтерді өңдеу _____	62
15 -зертханалық жұмыс Қанттың цитоплазмалық қорғаныштық қасиетіне әсері _____	63
ОБСӨЖ ТАҚЫРЫПТАРЫ БОЙЫНША ТАПСЫРМАЛАР _____	65
СӨЖ ТАПСЫРМАЛАРЫН ТАПСЫРУ ФОРМАСЫ ЖӘНЕ УАҚЫТЫ _____	71
Емтихан сұрақтарының тізімі _____	72
Өсімдіктер физиологиясы пәнінен қайталауға арналған тестік тапсырмалар _____	76
ГЛОССАРИЙ _____	122

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТЕМІН
Факультет Кеңесі шешімімен
Факультет деканы
Аманжол Хамитова А.С.
«23» «06» 2012 ж.

**Студенттерге арналған пән бағдарламасы
(СИЛЛАБУС)**

Пән : Өсімдіктер физиологиясы
Мамандығы: 5В011300-«Биология»

Көкшетау

Студенттер үшін пән бағдарламасы (силлабус) 5B011300-«Биология» мамандығына арналған Қазақстан Республикасының жалпыға міндетті білім беру стандарты негізінде құрастырылды. Пән бағдарламасын құрастырған биология және ОӘ кафедрасының доцент м.а., биология ғылымдарының кандидаты Өнерхан.Г.

Биология және оқыту әдістемесі кафедрасының отырысында қарастырылған
« 21 » 06 2012 ж. хаттама № 10

Кафедра меңгерушісі  Дурмекбаева Ш.Н.

Жаратылыстану-педагогикалық факультетінің оқу-әдістемелік комиссиясымен
мақұлданған
« 23 » 06 2012 ж. хаттама № 10

ОӘК төрайымы  Сыздыкова Б.Р.

2. Оқытушы жөнінде мәлімет

Өнерхан Гүлжайна Ш. Уәлиханов атындағы КМУ, биология және ОӘ кафедрасының доцент м.а., биология ғылымдарының кандидаты.

714 бөлме, кафедра телефоны – 25 56 11.

3. Пән жөнінде мағлұмат

Өсімдіктер физиологиясы – базалық пән

Оқу жоспарының көшірмесі:

курс	семестр	Кредит саны	Дәріс сағаты	Практ, семинар сабақтарының сағаты	Лаборат. сабақ сағат саны	ОБСӨЖ сағат саны	СӨЖ сағат саны	Барлығы	Бақылау формасы
3	6	3	30	-	15	22	68	135	емтихан

4.Пәннің пререквизиттері: Өсімдіктер физиологиясы пәнін меңгеру үшін студенттерде ботаника, цитология пәндері бойынша түсініктері болу тиіс.

Пәннің постреквизиттері: Молекулалық биология, биологияны оқыту әдістемесі, топырақ биологиясы

Құзыреттіліктер: студенттер бұл курс барысында өсімдік тіршілігі барысында өтетін физиологиялық құбылыстармен танысып, әдістемелік принциптерді меңгерген болуы тиіс.

5. Пәннің қысқаша сипаттамасы

Пәннің мақсаты: Биология мамандығы студенттеріне өсімдіктер физиологиясы пәні бойынша білім беру және алған білімдерін жұмыс барысында бекіту.

Пәннің міндеттері: студенттерді өсімдіктер физиологиясы пәні бағдарламасы бойынша ептілікке, дағдылыққа үйрету. Бағдарлама негізінде білімдерін қалыптастыру.

Ептілік пен дағдының түзілуі: Өсімдіктер физиологиясы пәні негізінде білімдерін қалыптастыру, өсімдіктерді өсіре білуге дағдылану.

Аталған курсты оқыту барысында студенттер білім алуы керек: лабораториялық құралдарды және жабдықтарды, солардың көмегімен тірі құрылымдарға бақылау жүргізу, өсімдіктердегі физиологиялық процестерді анықтауда практикалық тәжірибе алу және объектілердің морфологиялық зерттеуінің қарапайым әдістерін меңгеру.

6. Сабақ жоспары

6.1. аудиториялық сабақтардың күнтізбелік-тақырыптық жоспары

№	Мазмұны (тақырып және сұрақтар)	Дәріс сабақ / сағаты	Практ., семин., сабақтар/ сағат	Лаборатор сабақтар/ сағаты	Оқулық, әдістемелік құралдар
1	2	3	4	5	6
1	Өсімдік клеткасының физиологиясы	4	-	2	Н. 1,2,3 Қ. 1-4
2	Өсімдіктердегі су алмасу физиологиясы	4	-	3	Н. 1-6 Қ. 1
3	Фотосинтез	6	-	3	Н. 1-6 Қ. 4
4	Өсімдіктердің тыныс алуы	4	-	1	Н. 1-4 Қ. 2
5	Өсімдіктердің минералдық заттармен қоректену физиологиясы	4	-	2	Н. 1,2,3 Қ. 2,3
6	Өсімдіктердің өсуі мен даму физиологиясы	4	-	2	Н. 1,2,3,4,5,6 Қ. 1-4
7	Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігі	4	-	2	Н. 1-6 Қ. 1-4
	Барлығы	30	-	15	

6.2. ОБСӨЖ күнтізбелік-тақырыптық жоспары

№	ОБСӨЖ тақырыптары	ОБСӨЖ сағат саны	Әдебиетке сілтеме жасау (неғ.қос.)	Басқа құралдар (сайттар, электр.оқулықтар)
1	2	3	4	5
1	Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері. Физиологиялық ғылыми зерттеулер бағыттары	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
2	Плазмалемма мен клетка қабығы арасындағы байланыстылық. Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
3	Судың молекулалық құрылысы Судың осмостық сіңуі	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
4	Жоғарыдан қозғағыш күш- Транспирация	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
5	Төменнен қозғағыш күш-тамыр қысымы. Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
6	Хлоропластар, пигменттері Фотосинтездің жарық сатысы	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
7	Фотосинтездің қараңғы сатысы Фотосинтездің СЗ жолы	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	

1	2	3	4	5
8	Фотосинтездің С4 жолы 4. Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
9	Тынысалу мен ашу процестерінің байланыстылығы Гликолиз. Кребс циклі. Ашу процесі Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
10	Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы Макроэлементтер	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
11	Минералды тыңайтқыштар Азотты сіңіруді жүзеге асыратын организмдер. Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	
12	Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
13	Өсімдік өмірі-онтогенез туралы ұғым Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің кезеңдері Коллоквиум	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
14	Өсімдіктердің қолайсыз температуралық жағдайға төзімділігі Қуаңшылыққа төзімділік	1	Н. 1-6 Қ. 1-4	
15	Топырақ пен қоректік ортаның тұздылығына төзімділік Коллоквиум	2	Н. 1-6 Қ. 1-4	

6.2.1 ОБСӨЖ тақырыптары бойынша тапсырмалар

ОБСӨЖ №1 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері

Физиологиялық ғылыми зерттеулер бағыттары

Тапсырмалар:

1. Физиология пәніне кіріспе
2. Пәннің мақсаты, міндеттері
3. Физиологияның зерттеу әдістері, салалары
4. Физиология ғылымын зерттеген ғалымдар

ОБСӨЖ №2 (2 сағ)

Тақырыбы: Плазмалемма мен клетка қабығы арасындағы байланыстылық

Коллоквиум

Тапсырмалар:

1. Өлі клеткаларда плазмолиз құбылысы байқала ма?
2. Плазмолиздің түрлері және уақыты неге байланысты?

3. Осмос, тургор (керілу), тургорлық қысым деген ұғымды қалай түсінесіз?
4. Плазмолиз бен цитоплазманың тұтқырлығы арасында қандай байланыс бар?
5. Клетканың су потенциалы деген ұғымды қалай түсінесіз ол неге байланысты?
6. Клетка суға толық қаныққан күйде болса оның сорғыштық және тургорлық қысымы неге тең болады? Плазмолизденген күйде болса ше?
7. Неліктен өсімдік клеткасын осмостық жүйе деуге болады?

ОБСӨЖ №3 (1 сағ)

Тақырыбы: Судың молекулалық құрылысы
Судың осмостық сіңуі

Тапсырмалар:

1. Өсімдік ұлпасындағы судың бос және байланысқан болып бөлінуі неге негізделген?
2. Тамыр қысымы деген ұғымды қалай түсінесіз, ол неге байланысты?
3. Гутация, «жылау» құбылыстары неге байланысты?
4. Клеткада қандай химиялық қосылыстар осмостық қысымды қамтамасыз етеді?
5. Су клетка тіршілігінде қандай қызметтер атқарады?
6. Су клеткаға қалай енеді?

ОБСӨЖ №4 (1 сағ)

Тақырыбы: Жоғарыдан қозғағыш күш-Транспирация

Тапсырмалар:

1. Транспирация өнімділігі деген не, оны қалай анықтайды?
2. Өсімдіктегі су алмасу процесін сипаттайтын көрсеткіштер атаңыз?
3. Устьицелер жабық жағдайда транспирация жүре ме, жапырақсыз өсімдіктерде ше?
4. Транспирацияның қарқындылығы деген не, ол қалай есептеледі неге байланысты өзгереді?
5. Устьицелердің қимылы (ашылып-жабылуы) неге байланысты?
6. Устьицелік және кутикулалық транспирация деген ұғымдарды қалай түсінесіз? Осы екеуінің қайсысы басымырақ, ол неліктен?
7. Транспирациялық коэффициент деген ұғым нені бейнелейді?

ОБСӨЖ №5 (2 сағ)

Тақырыбы: Төменнен қозғағыш күш-тамыр қысымы
Коллоквиум

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктің су алмасу физиологиясы
2. Төменнен қозғағыш күш
3. Жоғарыдан қозғағыш күш
4. Транспирация құбылысы
5. Устьицелік және кутикулалық транспирация

6. Өсімдік бойымен судың жылжуын қамтамасыз ететін жоғарғы және теменгі қозғағыш күш деген ұғымдарды қалай түсінесіз, екеуінің арасында қандай байланыс бар?

ОБСӨЖ №6 (2 сағ)

Тақырыбы: Хлоропластар, пигменттері

Фотосинтездің жарық сатысы

Тапсырмалар:

1. Фотосинтезге кіріспе
2. Фотосинтездің даму тарихы, зерттеген ғалымдар
3. Фотосинтездік бірлік
4. Фотожүйелер
5. Пигменттік жүйелер

ОБСӨЖ №7 (1 сағ)

Тақырыбы: Фотосинтездің қараңғы сатысы

Фотосинтездің С3 жолы

Тапсырмалар:

1. Фотосинтездің қараңғы сатысы
2. Фотосинтездің С3 жолы

ОБСӨЖ №8 (2 сағ)

Тақырыбы: Фотосинтездің С4 жолы

Коллоквиум

Тапсырмалар:

1. Фотосинтездің С4 жолы
2. «Фотосинтез» тарауын қайталау

ОБСӨЖ №9 (2 сағ)

Тақырыбы: Тынысалу мен ашу процестерінің байланыстылығы. Гликолиз. Кребс циклі. Ашу процесі. **Коллоквиум**

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктің тыныс алу физиологиясы
2. Тынысалу туралы ілімнің даму тарихы
3. Тынысалу мен фотосинтездің айырмашылығы мен ұқсастығы
4. Анаэробтық және аэробтық тынысалу
5. Гликолиз

ОБСӨЖ №10 (1 сағ)

Тақырыбы: Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы. Макроэлементтер

Тапсырмалар:

1. Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы
2. Макроэлементтер

ОБСӨЖ №11 (2 сағ)

Тақырыбы: Минералды тыңайтқыштар. Азотты сіңіруді жүзеге асыратын организмдер.

Коллоквиум

Тапсырмалар:

1. Минералдық қоректену дегеніміз не?
2. Интенсивті өсімдік шаруашылығындағы тыңайтқыштар
3. Органикалық тыңайтқыштар
4. Аралас тыңайтқыштар , оларды дайындау
5. Органикалық және минералдық тыңайтқыштардың мөлшерін есептеу
6. Үстеп қоректендіру

ОБСӨЖ №12 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері
Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

Тапсырмалар:

1. Өсімдік гормондары және табиғи басытқылар
2. Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері
3. Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

ОБСӨЖ №13 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдік өмірі-онтогенез туралы ұғым. Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің кезеңдері. **Коллоквиум**

Тапсырмалар:

1. Өсімдік өмірі (онтогенез) туралы ұғым .
2. Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің сатылары
3. Өсімдіктің өсуі мен дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсері

ОБСӨЖ №14 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдіктердің қолайсыз температуралық жағдайға төзімділігі.
Қуаңшылыққа төзімділік

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктердің қолайсыз температуралық жағдайға төзімділігі
2. Өсімдіктің қимыл-қозғалыстары
3. Қуаңшылыққа төзімділік

ОБСӨЖ №15 (2 сағ)

Тақырыбы: Топырақ пен қоректік ортаның тұздылығына төзімділік
Коллоквиум

Тапсырмалар:

1. Қоректік ортаның тұздылығы
2. Тұзды топырақтың өсімдіктің өсуіне әсері
3. Тұздылыққа төзімділік

6.3 Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілу картасы

№	Оқулықтар, Оқу құралдары	Оқу тілі	Автор, шыққан жылы, баспахана	Оқулық, оқу құралының саны (данасы)		Элект рон- дық түрі
				кафедрада	кітапханада	
1	2	3	4	5	6	7
1	Физиология растений	орыс	Алехина Н.Д., Балконин Ю.Д. 2005		5	
2	Физиология растений	Орыс	Шабельская Е.О 1985		40	

1	2	3	4	5	6	7
3	Физиология растений	Орыс	Лебедев С. 1989		27	
4	Малый практикум по физиологии растений	Орыс	Викторов А. 1982		29	
5	Физиология растений	Орыс	Якушкина Л. 1989		25	
6	Өсімдіктер физиологиясы	қазақ	Қалекенұлы Ж. 2004		10	
7	Өсімдіктер физиологиясы бойынша лабораториялық сабақтар	қазақ	Арыстанова Ш.Е., 2003	1	-	

Әдебиеттер (негізгі және қосымша)

Негізгі:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті, 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы, 2008
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы, 2009
4. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. А., Мектеп 1989.
5. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы, 1994.
6. Арыстанова Ш.Е., Өсімдіктер физиологиясынан лабораториялық сабақтар, Көкшетау «Келешек» 2002 ж

Қосымша:

1. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. Л., 1983.
2. Шабельская Е.О. Физиология растений. М., 1985.
3. Лебедев С., Физиология растений. М., 1989.
4. Сабинин Д.А. Физиология развития растений. М., 1970.
- 5.

7. 1. Студенттердің өздік жұмыстары бойынша сабақ жоспары

Тапсырма беру аптасы аптасы	Сабақ тақырыбы	СӨЖ тапсырмалары	Ұсынылатын әдебиеттер		ОБСӨЖ бақылау формасы	Тапсыру уақыты
			№ оқу құрал	беті, § және тарау		
1	2	3	4	5	6	7
1,2	Өсімдік клеткасының физиологиясы	1. Өсімдіктер физиологиясының тарихи дамуы. 2. Клетканың жеке бөліктерінің құрылысы, атқаратын қызметтері 3. Клетка қабығы, Гольджи аспабы, Эндоплазмалық тор, Вакуольдер және т.б. 4. Ядро, ядрошық 5. Өсімдік клеткасының өмірі	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект	1,2

1	2	3	4	5	6	7
3,4,5	Өсімдіктердегі су алмасу физиологиясы	1. Судың өсімдік тіршілігіндегі маңызы 2. Клеткадағы судың күйлері 3. Диффузия құбылысы 4. Судың топырақтан тамыр арқылы сіңуі 5. Өсімдіктегі су тапшылығы Транспирация коэф есеп шығару	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Реферат	3,4,5
6,7,8	Фотосинтез	1. Фотосинтез туралы жалпы ұғым. Фотосинтез туралы ілімнің даму тарихы 2. Жапырақтың анатомиялық құрылысы. Фотосинтез процесінің реттелуі 3. Фотосинтез процесіне ішкі және сыртқы жағдайлардың әсері	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект	6,7,8
9	Өсімдіктердің тыныс алуы	1. Тыныс алу туралы ілімнің даму тарихы 2. Тыныс алу коэффициенті 3. Кальвин циклі мен Кребс циклінің байланыстылығы	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект	9
10, 11	Өсімдіктердің минералдық заттармен қоректену физиологиясы	1. Минералдық қоректену туралы ілімнің даму тарихы 2. P.S.K. Ca.Mg.Fe.Na.Cl.Si.Al элементінің өсімдіктің өсіп-өнуіне әсері 3. Микроэлементтер 4. Заттардың топыраққа сіңуінің түрлері 6. Иондардың бос кеңістік-апопластық жылжу жолы	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект Реферат	10, 11
12, 13	Өсімдіктердің өсуі мен даму физиологиясы	1. Өсімдіктердің жеке мүшелерінің өсу ерекшеліктері. 2. Тыныштық құбылысы. 3. Өсімдіктердің көбею физиологиясы 4. Өсімдіктердің өсуі мен дамуына ішкі, сыртқы жағдайлардың әсері	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект	12, 13
14, 15	Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігі	1. Төзімділік туралы жалпы ұғым 2. Қуаңшылықтың өсімдіктегі физиологиялық процестерге әсері 3. Галофиттер 4. Өсімдіктердің радиацияға төзімділігі 5. Өсімдіктердің індетті ауруларға иммунитеті	Н. 1-6 Қ. 1-4		Жазбаша Конспект	14, 15
Барлығы 68 сағат						

8.Баға бойынша ақпарат

Бақылау түрлері (ағымдық,аралық,қорытынды)

Бақылау әдістері (сұрақ, жазба жұмыстары, тесттер)

9. Бағаны қою саясаты

Объективтілігі (бағалау жүйесінің нақты эквиваленті).

Айқындылығы (хабарлануы).

Ыңғайлылығы (әртүрлі бақылау формасын ескеру).

Жоғары дифференциация (көп ұпайлық бағалау шкаласының көмегімен жоғары дифференциациялау).

Студенттерге оқу әрекетінің әрбір түрінің бағалану ережесін және ағымдық, аралық, қорытынды ұпайлардың критерийін уақытында айту (семестр басында, сабақ басында, бақылау жұмысының алдында).

Бағаны қою саясаты 100 ұпайлық (100%) жүйеге негізделеді және ұпайлардың төмендегідей бөлінуін қарайды.

Бағалау баламасы

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Сандық эквивалент	Ұпайдық пайыздық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,00	95-100	Өтежақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,00	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,00	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,00	50-54	Қанағаттанарлықсыз
F	0,00	0-49	

10. Оқу пәнінің саясаты және академиялық этика

Студенттер сабаққа уақытында келіп, берілген тапсырманы, лабораториялық жұмыс барысын оқытушыға тапсырады да, жұмысты ары қарай істеуге рұқсат алады. Жұмыс соңында оқытушыға есеп беруі керек. Сабақ барысында студент өзіне жүктелген жұмысқа ұқыппен қарап, қауіпсіздік ережесін қатаң сақтауы тиіс. Ережені сақтамаған студент сабаққа қатыстырылмайды.

Дәріс №1 ӨСІМДІК КЛЕТКАСЫНЫҢ ФИЗИОЛОГИЯСЫ (4 сағ)

Мақсаты: Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері, клетканың жеке бөліктерінің құрылысы мен атқаратын қызметтері, клетка органиодтарының қызметтеріндегі өзара байланыстылық туралы түсінік беру.

Жоспар:

1. Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері
2. Клетканың жеке бөліктерінің құрылысы мен атқаратын қызметтері.
3. Клетка органиодтарының қызметтеріндегі өзара байланыстылық.

Өсімдіктер физиологиясы - өсімдік организміндегі тіршілік құбылысына байланысты процестерді зерттейтін ғылым. «Физиология» термині гректің *physis*-табиғат және *logos*-ілім деген сөзінен шыққан.

Өсімдіктер физиологиясы өзінің зерттеулерін жеке клеткадағы тіршілік әрекеттерінен бастайды. Содан кейін жеке мүшелердегі және тұтас өсімдіктегі минералдық қоректену, фотосинтез, тыныс алу, сыртқы ортаның қолайсыз жағдайына төзімділігін, өсу мен дамуының физиологиялық негіздерін қарастырады. Сонымен қатар осы процестердің өзара байланыстылығын зерттейді.

Басқа тірі организмдерге қарағанда өсімдіктің өзіне ғана тән ерекшеліктері бар. Олардың ішінде ең негізгісі-олардың автотрофтығы, яғни қоршаған ортадағы минералдық заттарды пайдаланып, алуан түрлі органикалық заттарға айналдыру қабілеті. Өсімдіктер физиологиясының негізгі міндеті-өсімдік организмнің өміріндегі тіршілік әрекеттерінің ішкі тетіктерін, механизмдерін, заңдылықтарын, сыртқы орта жағдайларына байланысының негіздерін ашып, оларды адам қоғамының игілігіне байланысты өзгертіп, игерудің әдістерін калыптастыруға бағытталған. Тіршілік әрекеттерінің материалдық негізі нуклеотидтердің, соның ішінде дезоксирибонуклеин қышқылының (ДНК) ашылуы XX ғасырдағы биологияның ең негізгі басты жетістіктерінің бірі болып есептеледі. Өсімдіктер физиологиясының дамуы химия, физика және математика ғылымдарының жетістіктерімен тығыз байланысты.

Өсімдік клеткасы мен ұлпасы қарапайым бөліктерден (протон, электрон, нейтрон, фотондардан), биоэлементтерден (су, органогендер-Н, С, S, О, Р), иондардан (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^-), микроэлементтерден (Mn, Fe, Co, Cu, B, At, V, Vo, J) және молекулалық құрылымдардан (көмірсулар, майлар, фосфатидтер мен т.б.) тұрады. Минералдық заттар клеткада тұз күйінде немесе белоктар, көмірсулар және липидтермен байланысқан күйінде болады. Анионға (Cl^-) және катионға (Na^+ , K^+) диссоциацияланатын тұздар клетканың осмостық қысымын және қышқыл-сілтілік тепе-теңдікті орындауда маңызды рөл атқарады.

Клетка қабығы. Клетка сырты целлюлозадан және басқа полисахаридтерден құралған қабықпен қоршалған. Оның толып жатқан саңылаулары болады. Сондықтан ол еріген заттардың клетка ішіне енуіне немесе сыртына шығуына кедергі бола алмайды. Өсімдік клеткаларына судың және еріген қосылыстардың енуі немесе шығуы өсімдіктің сыртқы ортамен маңызды қарым-қатынасын анықтайтын өте күрделі процесс.

Өсімдік клеткасының қабықшасы клеткаларға, өсімдік ұлпаларына механикалық қаттылық бере отырып, клеткада түзілетін гидростатикалық қысымнан цитоплазмалық мембраналарды бұзылудан сақтайды. Сондай-ақ, минералды қосылыстарды қабылдауда ол ион алмастырушы болып табылады.

Клетка қабықшасының құрамы целлюлоза, гемоцеллюлоза, пектин, липидтер мен белоктан құралған. Химиялық тұрғыдан клетчатканы (целлюлоза, оның формуласы - $(C_5H_{10}O_5)_n$) *глюкоза қалдықтары* деп атайды. Глюкоза қалдықтарының 3-10 мыңға жуығы 1,4 көміртек байланыстарымен жалғасып, целлюлозаның ұзын жазық тізбегін, молекуласын құрайды. Целлюлозаның 100 молекуласы бірігіп целлюлозаның мицелласын, 20 мицелла - микрофибрилін, ал 250 микрофибрилл - клетчатканың макрофибрилін түзеді. Целлюлозаның макрофибрилдері, сол сияқты микрофибрилдері мен мицелла тізбектері бір-бірімен сутекті байланыспен жалғасып, топ құрайды.

Бұл топтар өсімдік клетка қабықшасының тірек қызметін атқаратын кристалдың бөлімін түзеді.

Клетка қабықшасында мұндай кристалдық бөліммен қатар паракристалдық аморфты іркілдек масса матрикс болады. Целлюлозаның микро, макрофибрилдері осы матрикске батып жатады. Матрикснің құрамында гемоцеллюлоза, пектин мен белоктар болады. Клетка қабықшасы құрамындағы белоктар қабықшаға белгілі құрылыспен қатар созылғыштық қасиет береді. Целлюлозаның фибрилдері арасын түгелдей матрикс алып жатпай, клетка қабықшасында қуыстар қалып, онда су болады. Ондай суы бар клетка қабықшасындағы бөлім *бос қуыс* деп аталады, ал ол бөлімдер барлық клеткаларда жалғасып жүйе құрайды, оны *апопласт* деп атайды.

Клетка қабықшаларында жіңішке санылаулар болады да олардан плазмалық жіпшелер - *плазмодесмос* өтеді. Әрбір жеке клетка қабықшаларының 100 мкм^2 бөлімінде 10 - 20-ға жуық диаметрі 0,2 мкм плазмодесмалар болады. Плазмодесмалар барлық клеткалардың цитоплазмаларын жалғастырып біртұтас жүйе құрайды. Ол *симпласт* деп аталады. Сонымен клеткалар арасындағы қосылыстардың өтуінің симпласт және апопласт деп аталатын екі түрі болады. Клеткаларда судың және еріген қосылыстардың өтуінде клетка қабықшасынан бөлек цитоплазмалық мембраналар бар.

Плазмалық мембрана. Клетка қабығының іш жағында цитоплазманы қоршаған плазмалық мембрана-плазмолемма орналасқан. Ол өзі арқылы заттарды, сыртқы қабыққа қарағанда таңдап өткізеді. Соған байланысты заттардың клеткаға енуін және одан шығуын реттейді. Цитоплазмада митохондрия, хлоропластар, ядро т.б. органоидтар жайғасқан.

Вакуоль. Өсімдіктердің өсіп жетілген клеткаларында *тонопласт* деп аталатын мембранамен қоршалған үлкен орталық вакуолі бар. Оның құрамында минералдық иондар, органикалық қышқылдар болып, кейде ол қанттар мен амин қышқылдары бар ерітіндіге толы болады. Өсімдіктің ішкі бөліктері бір-бірінен мембраналар арқылы оқшауланып жатады.

Ядро. Клетка органоидтарының ішінде көлемі жағынан ең ірі, қызметі жағынан ең маңыздысы ядро болып есептеледі. Әр түрлі ұлпаларда ядроның көлемі және пішіндері де түрліше болып келеді. Оның диаметрі 10 мкм шамасында дөңгелек, сопақша немесе қалақша түрлері кездеседі.

Меристемалық клеткалар көлемінің 75 %-ын ядро алып жататын болса, өсіп жетілген клеткаларда біршама кішірейеді. Ядродағы рибосома бөліктері пайда болатын аймақты *ядрошықтар* деп атайды. Ядрошықтарда екі рибосомалық РНҚ (25 S және 18 S), цитоплазмалық рибосома (80 S) бөліктерінің қалыптасу процестері жүзеге асады. Қорытып айтқанда, ядро клетканың генетикалық аппараты сақталатын және ДНҚ молекуласының өздігінен құрылуын қамтамасыз ететін органоид болып есептеледі.

Рибосомалар. Клеткадағы белоктың биологиялық синтезделуін іске асыратын рибонуклеин қышқылды, өте күрделі пішінді, диаметрі 20 нм шамасында, қосарланған екі-үлкен және кіші бөліктерден құралған денелерді *рибосомалар* деп атайды. Өсімдік клеткасында рибосоманың үш түрі кездеседі: митохондриялық, хлоропластық және цитоплазмалық.

Митохондриялар. Клеткадағы тотығу-тотықсыздану процестерінің, электрон тасымалдаушы тізбектерінің, тотыға фосфорлану, яғни жалпы энергия алмасу процестерінің орталығы митохондриялар болып есептеледі. Олардың сыртқы қалыңдықтары 5-6 нм шамасында болатын қос мембраналы қабықпен қоршалған. Митохондрияның жалпы құрамында 65-70 % белок, 25-30 % липидтер және аздаған мөлшерде нуклеин қышқылдары бар. Көптеген зерттеу нәтижелері митохондриялардың эволюциялық жағынан прокариотты клеткадан шыққандығын көрсетеді.

Пластидтер жүйесі. (грек. plastides-жасаушы, пайда етуші). Пластидтер-пропластидтер, хлоропластар, хромопластар, амилопластар және этиопластар деген түрлерге бөлінеді. Меристемалық клеткалардағы өте майда пропластидтерден басқа пластидтер пайда болады. Жасыл түсті хлоропластарда фотосинтездік жүйелер орналасады. Түссіз амилопластарда крахмал синтезделіп қорға айналады. Жарық түспеген жағдайда өсімдік хлоропластары түссізденіп, олардың орнына этиопластар пайда болады. Барлық пластидтер сыртынан қос қабатты мембраналармен қапталған.

Хлоропластар жоғарғы сатыдағы өсімдіктің жапырақ мезофиліндегі борпылдақ және бағаналы клеткаларда көп болады. Хлоропластар мембраналық жүйеден (ламелла), белоктық негізден (строма) және тилакоидтардан тұрады. Тилакоидтар бірінің үстіне бірі қабаттасып граналарды түзеді.

Гольджи аспабы. Камило Гольджи (1899) клетканың бұл органоиды диктиосома, везикула (көпіршік) және цистернааралық түтікшелер сияқты құрылымдардың жиынтығы екендігін анықтады. Гольджи аспабы (ГА)

көптеген маңызды қызмет атқарады. Оның мембранасында майлар мен көмірсулар (полисахаридтер) синтезделеді де, олар клеткада пайдаланылады және мембрананың құрамына кіреді. ГА әрекеттерінің нәтижесінде плазмалық мембрана жаңарып өсіп отырады.

Эндоплазмалық тор. Сыртқы плазмалық мембранамен генетикалық байланыста болатын, клетканың ішкі мембраналар жүйесін 1945 ж. Г.Палад ашып, К.Портер эндоплазмалық ретикулум (ЭР) немесе *эндоплазмалық тор* деп атады. Ол өзекше (канал), цистерна, көпіршік сияқты құрылымдардан құралған жүйе. Ядро қабықшасы да осы жүйеге қосылады. Құрылымдық пішініне қарап ЭТ кедір-бұдырлы және тегіс болып екі түрге бөлінеді. Біріншісінің өзекшелер жүйесінің бетінде рибосомалар орналасады да, тегіс түрінде болмайды. Осы екі түр бір-біріне ауысуы мүмкін. Эндоплазмалық тор тұрақсыз құрылым болып есептеледі (қолайсыз сыртқы жағдайларға байланысты). Эндоплазмалық тор алуан түрлі қызмет атқарады. Кедір-бұдырлы ЭТ-дың мембранасында липидтер мен көмірсулар синтезделеді. Бұл синтез өнімдерінің барлығы каналдар мен қуыстарға жиналады да, онда клетканың әртүрлі органоидтарына жеткізіліп, сонда жұмсалады. ЭТ клетканың негізгі органоидтарын өзара байланыстырып тұрады.

Барлық организмдер клеткасының атқаратын көптеген қызметтерінің ішінен олардың қоректенуі, қимыл-қозғалысын, көбеюін атауға болады. Жасыл өсімдік клеткасының қоректенуі екі негізгі процестен автотрофты қоректену (фотосинтез) және минералдық заттарды, суды сіңіруден тұрады. Өсімдік клеткасының негізгі қызметтеріне тітіркендіргіштік, қимыл-қозғалыс, заттарды сіңіру және бөліп шығару (секреция) т.б. жатады.

Қайталау сұрақтары:

1. Клетка теориясының негізгі қағидаларын атаңыз?
2. Апопластық және симпластық жүйелердің өзара айырмашылықтары қандай?
3. Өсімдік клеткасы жануар клеткасынан қалай ажыратылады?
4. Тонопласт дегеніміз не?
5. Хлоропластың құрылысы қандай?
6. Гольджи аппаратының құрылысы мен қызметі қандай?
7. Лизосоманың клетка тіршілігінде қызметі қандай?
8. РНҚ мен ДНҚ-ның құрылыстары арасындағы ерекшелікті атаңыз?
9. Клетканың көбеюі қалай жүреді?
10. Плазмалық мембрананың қызметі қандай?

Дәріс №2

ӨСІМДІКТЕРДЕГІ СУ АЛМАСУЫ (4 сағ)

Мақсаты: Өсімдіктердің су алмасу физиологиясы бойынша түсінік беру, транспирация, осмос құбылыстарымен таныстыру.

Жоспар:

1. Өсімдік клеткалары – осмостық жүйе
2. Судың топырақтан тамыр арқылы сіңуі (төменгі қозғағыш күш)

3. Транспирация, жоғарғы шеткі қозғағыш күш

1. Өсімдік денесінің басым көпшілігі (70-85%) судан тұрады. Тұтас организмдегі судың маңызы орасан зор және алуан түрлі деуге болады. Су ең жақсы күшті еріткіш және тіршілік әрекеттеріне байланысты биохимиялық реакциялар жүзеге асатын негізгі орта болып есептеледі. Ол фотосинтез процесінде электрондар доноры болса, тыныс алуда тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысады.

Су көптеген заттардың ыдырауы және синтезделуі процесіне де қажет.

Су жоғары сатыдағы өсімдіктердегі ксилема және флоэмадан симпласт және апопласт арқылы заттардың таралуын жүзеге асыратын тасымалдау жүйесінің негізгі мүшесі болып есептеледі.

Апопласт – судың және ондағы еріген қоректік заттардың сақталуын және өсімдік бойымен тасымалдануын жүзеге асыратын, барлық клетка қабықтарындағы талшық аралық және клетка аралық бастықтардың тұтасып байланысқан жүйесі (бос кеңістік).

Симпласт – қабық саңылаулары арқылы цитоплазма плазмодесмаларымен өзара функционалды және физиологиялық байланысқан өсімдік организмнің барлық тірі клеткаларының протопластар жиынтығы.

Ішіндегі заттардың құрамына байланысты суда жаңа қасиеттер пайда болады.

Өсімдік ұлпасындағы судың мөлшері өте өзгергіш және құбылмалы болып келеді. Ол өсімдік түрлеріне, мүшелеріне, маусымдық және тәуліктік жағдайларға байланысты ұдайы өзгеріп отырады.

Клеткалар мен ұлпалардағы суды бос және байланысқан деп екі түрге бөледі. Байланысқан су осмостық, коллоидтық және қылтүтікті байланысқан деген түрлерге бөлінеді.

Кез келген ортадағы заттар бөлшектерінің бір орнынан басқа орындарға үздіксіз қозғалып араласуын ірігу (диффузия) деп атайды.

Еріткіштің өзінен жартылай өткізгіш мембрана арқылы бөлінген ерітіндіге өтуін осмос деп атайды.

Осы құбылысты алғаш рет француз физиологы Г. Дютроше 1826 ж. жасанды осмометр арқылы зерттеді. Осмометрдің жетілген түрін Пфеффер ұсынды.

Вант Гофф осмостық заңдылықтар Бойл Мариоттың газдық заңдылықтарына сәйкес екендігін дәлелдеді. Ол потенциалдық қысымды есептеу үшін мына теңдеуді ұсынды:

$$P = i \times c \times R \times T$$

Мұндағы:

c – ерітіндінің мольдік концентрациясы;

T – абсолюттік температура;

R- газ тұрақтысы;

i- изотондық коэффициент.

Тұрақты температуралық жағдайда қанықпаған ерітінділердің осмостық қысымы еріген зат бөлшектерінің (молекулалар, иондар) мөлшерімен анықталады. Потенциалдың осмос қысымы Паскальмен белгіленеді.

Белгілі заттың ірігу жылдамдығымен белгіленетін молекуланың энергетикалық деңгейі осы заттың химиялық потенциалы деп аталады.

Таза судың химиялық потенциалы су потенциалы (W_{H_2O}) деп аталады. Ол судың араласу, булану немесе сіңу қабілеттігін сипаттайды және Паскальмен белгіленеді.

Өсімдік клеткасындағы жалпы судың басым көпшілігі вакуольда болатындығы анықталды. Оның құрамында көптеген осмостық активті заттар, органикалық қышқылдар, тұздар еріген күйде болады. Сондықтан вакуоль сөлін құрамы өте күрделі нағыз ерітінді деп қарау керек. Егер клетканы таза суға малсақ, онда осмостық заңдылықтарға байланысты су клетканың ішіне енеді де, вакуольдың көлемі ұлғайып, протоплазманың қысымынан клетка қабығы керіледі. Клетка қабығы протоплазмаға кері қысым жасайды.

Клетканың осы күйін керілген (тургорлық) деп, ал қабықтың қарсы қысымын керілу (тургорлық) қысымы деп атайды.

Клетка суға толық қаныққан кезде осмостық қысым (Π) тургорлық қысымға (T) тең болады:

$$\Pi = T \text{ немесе } \Pi = 0$$

Клеткада су буланғанда көлемі кішірейіп осмостық қысымы жоғарылайды. Демек, бұл жағдайда осмостық қысым тургорлық қысымнан жоғары болады:

$$\Pi = T + S$$

Бұндағы S - судың вакуольға енуін жүзеге асыратын қысым және клетканың сорғыштық күші (су потенциалы) деп аталады.

Клетканың толық керілуі (суға толыққан күйі) топырақ пен ауадағы ылғал өте мол болғанда ғана байқалады. Егер клеткаға судың енуі төмендесе, алдымен клетка қабықшасында су тапшылығы байқалады да, су потенциалы да төмендейді. Сондықтан вакуольдағы су клетка қабығына ауыса бастайды. Нәтижесінде клетканың тургорлық қысымы төмендеп, осмостық қысымы және сорғыштық күші жоғарылайды. Ылғал тапшылығы ұзаққа созылған жағдайда көптеген клеткалар керілген күйін (тургорлығын) жоғалтып, өсімдік сола бастайды.

Мұндай жағдайда тургорлық қысым 0-ге, сорғыштық күш осмостық қысымға тең болады:

$$T = 0; S = \Pi$$

Өсімдік клеткасының су алмасуы кезінде келесі құбылыстар байқалады.

Плазмолиз - судың сыртқа шығуына байланысты клетканың созылуы.

Деплазмолиз - судың ішке енуіне байланысты клетка көлемінің шұғыл артуы.

Цитарриз - клетканың клетка қабығы протопласттан ажырамай жиырылуы. Өсімдік солған кезде байқалады. Плазмолиз кезінде протопласт клетка қабығынан ажырайды.

2. Судың топырақтан тамыр арқылы сіңуі.

Өсімдік өз тіршілігінде суды өте көп мөлшерде пайдаланатындықтан, оның үздіксіз енуін де қажет етеді. Өсімдіктің бұл қажеттілігін қамтамасыз ететін негізгі мүшесі тамыр жүйесі болып есептеледі. Астық тұқымдастарының тамыр жүйесі 1,5-2 метр тереңдеп және жан-жағына тарамдалып өседі.

Төменгі сатыдағы өсімдіктер суды бүкіл денесімен сіңіреді. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің суды сіңіретін ерекше мүшесі тамырдың өте жіңішке ұштары болады. Олардың қабықтары өте жұқа және түкшелері көп.

Тамырдың бастапқы құрылысында тамыр қынабы, ұштық меристема, ризодерма, бастапқы қабық, энтодерма, перицикл, орталық шоғырда орналасқан өткізгіш ұлпалар деген бөліктері болады.

Топырақ бөліктерімен және ондағы сумен ең алдымен тамыр түкшелері және эпидермис клеткалары жанасады.

Ксилема түкшелеріне судың енуі, сіңірудің бастапқы кезеңдеріндегідей осмостық механизмге байланысты. Тамырдағы иондық насостардың активтілігінің және ксилема түтіктеріне судың осмостық (активсіз) енуінің нәтижесінде түтіктерде тамыр қысымы дап аталатын гидростатикалық қысым пайда болады.

Ол ксилема ерітіндісін түтіктер арқылы тамырдан жерүсті бөліктеріне көтерілуін қамтамасыз етеді.

Суық және аэрациясы нашар топырақта өсетін өсімдіктердің тамыр қысымы төмен болатындығы анықталды.

Судың өсімдік бойымен тамыр қысымының ықпалымен көтерілу механизмін төменгі шеттік қозғағыш деп атайды.

Төменгі шеткі қозғағышты немесе тамыр қысымын өсімдіктің «шырындық» құбылысынан байқауға болады. Көктемде жапырақтары әлі жайылып үлгермеген ағаштардың қабық жапырақтарынан кесілген, сынған бұтақтарынан төменнен жоғары қарай сұйықтың ксилема ағынымен қарқынды көтеріліп жатқанын болжауға болады.

Төменгі қозғағыш күштің екінші мысалына гутация құбылысы жатады. Бұл құбылысты табиғи және жасанды жағдайларда оңай байқауға болады. Мысалы, күзде және көктемде ауа-райы бұлаңғыр күндері ауаның ылғалдылығы мол, булану процесі нашар, тамыр арқылы судың келуі жеткілікті жағдайда бидайдың, арпаның жапырақ ұштарында судың тамшыларын байқауға болады. Ол клеткаларда судың жоғары бағытта жылжып, оның жапырақ ұштарындағы ерекше клеткалар – гидатодтар арқылы бөлінуінің нәтижесі.

3. Транспирация, жоғарғы шеттік қозғағыш күш.

Өсімдік өз тіршілігінде суды өте көп мөлшерде қажет етеді. Мысалы жүгері немесе күнбағыс өсімдіктердің бір талы толық вегетациялық кезеңде (өнгеннен бастап піскенге дейін) 250 л су жұмсайды. Осынша көп судың тек 0,2-0,3 проценті ғана өсімдік денесін құрайтын органикалық заттардың құрамына енеді. Қалған 99,8-99,7% өсімдік денесі (негізінен жапырағы) арқылы буланып кетеді.

Судың өсімдік денесінен булануын транспирация деп атайды. Суды буландыратын негізгі мүше-жапырақ. Өсімдіктерді ауа ылғал мол жерлерде немесе жылы жайларда (теплица) өсіргенде судың булануы азаяды. Бірқатар өсімдіктерде судың булануын азайтатын бейімділіктері және анатомиялық ерекшеліктер – кутикула, балауыз, жамылғы түкшелері қалыптасқан. Бірақ транспирацияның тоқталуы фотосинтез процесіне зиянды әсер етеді. Себебі, судың қоршаған атмосфераға диффузиялануы және булануы жүзеге асатын устьицелер арқылы өсімдікке CO_2 енеді. Су жапырақ бетінен және устьице арқылы буланады.

Буланудың нәтижесінде жапырақ клеткаларындағы су азайып, олардың су потенциалы төмендеп, сорғыштық күші жоғарылайды.

Жоғарғы қозғағыш күш төменгі қозғағыш күш түгел тоқтап қалса да жұмыс жасай береді және оған метаболиттік энергия пайдаланылмайды. Сыртқы энергия – температура және ауа қозғалысы пайдаланылады. Транспирация процесінің маңызын бейнелейтін көрсеткіштерге транспирацияның қарқындылығы, өнімділігі, транспирацияның коэффициенті, салыстырмалы транспирация және су қорының пайдаланылу жылдамдығы жатады.

Жапырақтың белгілі ауданынан белгілі уақыттың ішінде буланған судың мөлшерін транспирацияның қарқындылығы деп атайды. Ол 1 кв.м. немесе 1 кв. дм. ауданнан, бір сағатта буланған судың мөлшерін бейнелейді. Транспирацияның қарқындылығы буландыратын алаңдағы және атмосферадағы су буы мөлшерінің арасындағы айырмашылыққа тікелей (оң) және дифференциялық кедергілер жиынтығына кері байланысты болады.

Тр – транспирация қарқындылығы, С – буландырылған алаң мен қоршаған атмосферадағы айырмашылық; г – жапырақ – шектеу қабаттың, устьиценің және кутикуланың диффузиялық кедергілерінің жиынтығы.

Бір кг су буланғанда пайда боолған құрғақ заттың мөлшерін транспирацияның өнімділігі деп атайды. Шамамен есептегенде 1 кг су буланғанда 1-8 г (орташа 3 г) құрғақ зат пайда болады. Транспирация коэффициенті құрғақ заттың белгілі мөлшеріне жұмсалған судың мөлшерін бейнелейді. Бұл шама транспирацияның өнімділігіне кері көрсеткіш. Өсімдіктегі транспирацияның коэффициенті 125-1000, орташа 300-ге тең, демек 1 т. түсімге 300 т су жұмсалады.

Жапырақтың белгілі ауданынан белгілі уақыттың ішінде буланған су мөлшерінің сондай ауданды ашық су бетінен, сондай уақыттың ішінде буланған су мөлшеріне қатынасын немесе транспирацияның жай булануға қатынасын, салыстырмалы транспирация деп атайды. Кейбір өсімдіктерде бұл көрсеткіш 0,9-ға, ал орташа 0,4-0,5-ке яғни жапырақ транспирациясы ашық су бетінен буланған судың жартысына тең болады.

Устьицелік және кутикулалық транспирация.

Жапырақтың және өсімдіктің басқа мүшелерінің анатомиялық құрылымдарын зерттеу арқылы, негізінен судың устьицелер арқылы буланатындығы анықталады. Устьицелер арқылы жапырақ пен атмосфера

арасындағы газ алмасу процесі жүзеге асады. Ол су буын CO_2 және O_2 өткізетін негізгі жол.

Судың тікелей жапырақ бетінен булануы кутикулалық транспирация деп аталады. Устьицелер ашық болған жағдайда судың кутикула арқылы булануы жалпы транспирациямен салыстырғанда мардымсыз болады (1-сурет).



1-сурет. Устьица және тамыр қысымы әсерінен судың устьица арқылы шығарылуы

Бірақ, устьицелер жабық болса, мысалы, қуаңшылықта, кутикулалық транспирация көптеген өсімдіктердің су алмауы процесінде маңызды орын алады. Кутикулалық транспирацияның қарқындылығы жалпы транспирацияның 50%-не дейін ғана жетуі мүмкін.

Мұндай деңгей кутикуласы жетіліп қалыптаспаған жас жапырақтарда ғана байқалуы мүмкін.

Қайталау сұрақтары:

1. Өсімдік бойымен судың жылжуына қандай күштер әсер етеді?
2. Транспирация өнімділігі деген не, оны қалай анықтайды?
3. Өсімдіктегі су алмасу процесін сипаттайтын көрсеткіштер атаңыз?
4. Устьицелер жабық жағдайда транспирация жүре ме, жапырақсыз өсімдіктерде ше?
5. Транспирацияның қарқындылығы деген не, ол қалай есептеледі неге байланысты өзгереді?
6. Салыстырмалы тургор деген ұғым нені түсіндіреді? Салыстырмалы тургорлық тапшылығы деген ұғым не?
7. Клеткада қандай химиялық қосылыстар осмостық қысымды қамтамасыз етеді?

Дәріс №3 ФОТОСИНТЕЗ (6 сағ)

Мақсаты: Фотосинтез туралы ілімнің қысқаша даму тарихы, фотосинтездің жарық және қараңғы сатысы, фотожүйелер туралы түсінік беру.

Жоспар:

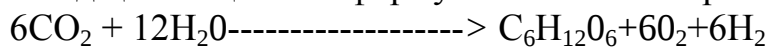
1. Фотосинтез туралы ілімнің қысқаша даму
2. Фотосинтездің жарық сатысы.
3. Фотосинтездің қараңғы сатысы.

4. Хемосинтез

Фотосинтезді зерттеу барысындағы ең басты мәселелердің бірі — осы процестің өсімдіктердің жасыл жапырақтарында жүзеге асуы құбылысын ашу. Бұл сұраққа нақты жауап берген неміс ғалымы Т.В.Энгельман болды. Ол фотосинтез процесінің хлоропластарда жүретінін дәлелдеу үшін жасушаның әр түрлі бөліктерін кішкене сәуле шоқтарымен жарықтандыруға болатын микроскоп құрастырды. Жасушаның жеке бөліктерін жарықтандыра отырып, оның қай бөлігінің фотосинтезге қабілетті екенін зерттеді. Сөйтіп, ол жасушаның қай бөлігі фотосинтез процесі үшін жарық қабылдағышы бола алатынын дәлелдеді. Фотосинтездік белсенділікке талдау жасау үшін ол тек анаэробты жағдайды ғана талдап алды. Ол үшін қозғала алатын және оттектің концентрациясы жоғары болатын аймақ бағытына қарай жылжитын бактерияларды қолданды. Сонда Т.В.Энгельман бактериялардың жасушаның жарық түскен хлоропластарына жылжитынын басқа жарық түскен органоидтарына жылжымайтынын байқаған. Бұдан Энгельман: "Хлоропластар жасушалары оттегі орталығы болып табылады және фотосинтез процесі нәтижесінде оттегі бөлінеді" деген тұжырым жасаған. Сонымен фотосинтез процесі кезіндегі жарықтың сіңірілуі мен оттектің бөлінуі тек хлоропластарда жүретіні анықталды.

Фотосинтез деп күннің жарық қуатын пигменттер қатысында көміртегінің диоксиді мен судан органикалық қосылыстың түзілуін айтамыз.

Фотосинтездің жинақталған формуласын былай көрсетуге болады:



хлорофилл

Фотосинтез процесі екі сатыға бөлінеді. Жарық және қараңғы фазалары.

Жарық фазасының реакциялары хлоропластың бетіндегі мембраналық түзілім — ламеллада жүрсе, қараңғы фазасының реакциялары хлоропласт денесінде немесе стромасында өтеді. Фотосинтездің жарық фазасы реакцияларының элементарлық өлшем бірлігі — квантосомалар болып табылады. Оның құрамына хлорофиллдің 230 молекуласы және электрон тізбегін тасымалдауға қатысатын нәруыздар — цитохром b, c және ферредоксин кіреді.

Жарық фазасы

Энергетикалық процестер тікелей жарық фазасында жүреді. Жарық кванты хлоропласта орналасқан хлорофилл пигменті арқылы қабылданады. Жарық кванты мен хлорофиллдер әрекеттескенде, электрондар пайда болады. Олардың ежелгі және қазіргі өсімдік организміндегі жүру жолдары бірдей емес. Ежелгі фотосинтездеуші бактериялар мен төменгі сатылы балдырларда электрондар электронды тасымалдаушы тізбек арқылы тасымалданғанда, бейорганикалық фосфат пен аденозиндифосфаттан (АДФ) аденозинтрифосфат (АТФ) түзіледі. Бұл процесте электрондар хлорофиллге қайтып оралатындықтан, циклдік фотофосфорлану деп аталады. Хлоропласт ламелласының квантосомаларында орналасқан циклді фотофосфорлану тек ғана фотосинтездеуші микроорганизмдер мен төменгі сатыдағы балдырларда ғана

емес, жасыл өсімдіктерде де жүреді. Циклді фотофосфорлану жүретін құрылым — I фотожүйе деп аталады. I фотожүйе құрамында хлорофилл а, с бар. Олар 700 нм-де жарық сіңіреді. Жасыл өсімдіктердің фотосинтезін зерттеуде Р.Хилл 1937 жылы үлкен үлес қосты. Ол алғаш рет судың фотолизі кезіндегі молекулалық оттектің бөлінуі фотосинтездің жарық фазасында жүретін реакция екендігін анықтаған. Бұл реакция жүзеге асу үшін міндетті түрде электрондар акцепторы қатысуы қажет, мысалы, феррицианид немесе энергия жұмсау арқылы жинайды. Осы циклдік емес фотофосфорланудың пайда болуы нәтижесінде жоғары сатыдағы (жасыл) балдырлар мен жасыл өсімдіктер атмосфераға оттегі бөле бастады. Ал олардың пайда болуына дейін атмосферада оттегі болмаған. Жасыл өсімдіктердің арқасында аэробты тіршілік және аэробты организмдер эволюциясы пайда болды.

Қараңғы фазасы

Фотосинтездің II сатысы жарық квантын қажет етпегендіктен, фотосинтездің қараңғы сатысы деп аталған. Бұл сатыда CO_2 -ні игеру және көмірсуларды синтездеу үшін АТФ пен НАДФН энергиялары жұмсалынады. Мұнда құрамында 3—7 көміртек атомдары болатын әр алуан көміртекті қосылыстардың айналымы сияқты күрделі процестер жүреді. Бұл процесте бейорганикалық CO_2 -ні игеретін негізгі фермент — рибулозобифосфаткарбоксилаза. Оны қысқаша "рубиско" деп атайды. Мұндай көміртектің фотосинтездік ассимиляциялану жолын Кальвин жолы деп атайды. Фотосинтездік бұл реакциялар жиынтығы фотосинтездің жарықтағы және қараңғыдағы сатысын біріктіреді. Мұнда судың құрамындағы сутек атомы көміртек диоксидінің тотықсыздануына жұмсалады. Ал оттегі молекула күйінде бөлініп шығады.

Фотосинтез - органикалық заттарды жинақтаушы

Тек фотосинтез процесі ғана Жерде органикалық заттардың жиналуын қамтамасыз етеді. Барлық тірі организмдер үшін өмір сүруге қажетті жағдайлар осы процестің нәтижесінде жүзеге асады. Қазіргі уақытта адамдар маңызды энергия көзі ретінде ежелгі өсімдік организмдері әрекеттерінің нәтижесінде пайда болған — тас көмірді, мұнай мен газды пайдаланады. Осыдан жүздеген миллион жылдар бұрын ауадағы көмірқышқыл газының концентрациясы қазіргі уақыттағы концентрация мөлшерінен ондаған есе жоғары болып, соған байланысты булану эффектілері байқалған. Қазіргі кезге қарағанда сол уақытта Жер бетіндегі температура мен ылғалдылық мөлшері де жоғары болды. Жер беті тропиктік және субтропиктік климатта болып, фотосинтез нәтижесінде өсімдіктердің биомассалар қоры көп мөлшерде жинақталды. Осы кезеңдерде салмағы 100 т-ға жуық алып денелі, шөпкоректі динозаврлар тіршілік еткен. Барлық тас көмір кен орындары осы кезеңде пайда болған, соның ішіндегі ірі кен орындардың бірі — Қазақстандағы Екібастұз. Тас көмір кен орындары тіптен солтүстік полюске жақын жерде, мысалы, Шпицберген аралында да бар. Сол кезеңдермен салыстырғанда, қазіргі уақытта климат жағдайлары қатты өзгерді. Сөйте тұрса да, Жер бетінде өсімдіктердің биомассасы өте жоғары мөлшерде жинақталатын аймақтар бар. Бірақ ондай аймақтар көп емес. Сондай

жердің бірі — Амазонка өзенінің бассейні. Ғалымдардың айтуынша, мұнда Жер шары жасыл өсімдіктерінен бөлінетін барлық оттегі мөлшерінің төрттен бір бөлігі (1/4) түзіледі екен. Егер біз өсімдіктерді биологиялық өнімділігі жағынан жеке қарастыратын болсақ, онда ең жоғары үлес қант қамысына тиеді. Ол 1 га-дан 200 т өнім береді. Қант қамысының жоғары өнімділік көрсетуінің басты себебі, ол С4 — өсімдіктер тобына жатады. Олар көмірқышқыл газын байланыстырып, төрт атомды көміртек қосылысы оксалоацетат түзеді. Қарапайым өсімдіктермен салыстырғанда көмірқышқыл газын ассимиляциялаудың Бұл жолында энергия көп жұмсалады. Қарапайым өсімдіктерде бір молекула көмірқышқыл газын байланыстыру үшін үш молекула АТФ жұмсалса, С4—өсімдіктері үшін 5 молекула АТФ жұмсалады және Бұл процесс өте жоғары температура жағдайында жүреді. Сондықтан да температура 30—45°C аралығында көмірқышқыл газын көп сіңіретін ең жоғары фотосинтездік өнімділік қасиетін көрсетеді.

Фотосинтез бен тыныс алу

Ендігі кезекте фотосинтез бен тыныс алу процестерінің арасындағы байланысты қарастырайық. Барлық көп жасушалы организмдер сияқты өсімдік жасушаларының құрамында аэробты тыныс алудың жасуша орталығы — митохондрия бар. Сондықтан барлық өсімдік жасушалары тыныс алады және тыныс алу кезінде оттекті сіңіреді. Тыныс алу фотосинтезге қарама-қарсы процесс. Тыныс алу кезінде органикалық қосылыстар ауадағы оттектің көмегімен тотығып, энергия және көмірқышқыл газы бөлінеді. Тыныс алу жасушаның энергетикалық қажеттілігін өтеу үшін керек. Әсіресе ол өсімдіктің фотосинтезге қатыспайтын мүшелері — тамыр, сабақ және гүлдері үшін маңызды. Тыныс алу және фотосинтез процестерінің энергетикалық қарқындылығын салыстырамыз. Қалыпты күн жарығында өсімдіктер оттекті сіңіргеніне қарағанда 20—30 есе көп мөлшерде бөліп шығарады. Фотосинтез нәтижесінде бөлініп шығатын энергия мөлшері тыныс алу нәтижесінде бөлінетін энергиядан ондаған есе көп болады. Ал жарық жоқ кезде өсімдіктер оттекті көп сіңіреді. Сондықтан да дәрігерлер өсімдігі көп бөлмеде ұйықтауға болмайтындығын ескертеді.

Фотосинтез процесінің нәтижесінде 1 м² жапырақта 1 сағ ішінде 1 г органикалық зат түзіледі. Жер бетінде бір жылдың ішінде 400 млрд т органикалық зат өндіріледі. Көмір, шымтезек (торф), мұнай фотосинтез процесінің нәтижесінде осыдан миллион жыл бұрын пайда болған. Біраз жыл өсіп тұрған 10—12 ағаш, бір адамды жыл бойына оттегімен қамтамасыз ете алады екен.

Хемосинтез

Хемосинтез процесін 1887 жылы орыс ғалымы С.Н. Виноградский ашқан. Ол күн сәулесі қатыспаса да, көмірқышқыл газын ассимиляциялайтын хемосинтездеуші микроорганизмдерді тапқан.

Қазіргі кезде электрон донорлары ретінде H₂S сияқты заттарды және әр түрлі металл иондарын қолдана отырып, C09 ассимиляциясын жүзеге асыратын хемосинтездеуші микроорганизмдер табылған. Олардың барлығы энергияны әр

түрлі бейорганикалық заттардың тотығу-тотықсыздану реакцияларынан алады. Осы микроорганизмдердің тіршілік әрекеті нәтижесінде күкірт және металл кен орындары пайда болды. Қазақстанда хемосинтездеуші микроорганизмдерді іздестіру жүргізілуде және оларды практикада су құрамында болатын улы, ауыр металдарды бейтараптандыруға қолданады. Сол сияқты алтын, т.б. бағалы металл кендерін байыту мақсатында қолдану сияқты ғылыми зерттеу жұмыстары да кеңінен жүргізілуде.

Хемосинтездеуші реакцияға мысал:

Хемосинтездеуші микроорганизмдер: $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_n + \text{S}$

Қорытынды

1. Фотосинтез дегеніміз — жасыл жапырақ хлоропластары арқылы күн сәулесі энергиясының химиялық байланыс энергиясына айналу процесі.
2. Фотосинтездің жарық және қараңғы фазалы сатылары бар. Жарық фазасында ежелгі балдырларда циклді фотофосфорлану реакциясы жүреді.
3. Квант жарығының электрондарымен хлорофилдерден ығысып шыққан энергия АДФ мен фосфаттан АТФ-тың синтезделуіне жұмсалады.
4. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жарық фазасының негізін циклді емес фотофосфорлану құрайды.
5. Мұнда электрондар энергиясы АТФ-тың синтезделуіне, молекулалық оттектің бөлінуі арқылы судың ыдырауына (фотолиз) және НАДФН синтезіне жұмсалады.
6. Фотосинтездің қараңғы фазасында көмірқышқыл газын пайдалану және соның негізінде органикалық қосылыстарды синтездеу үшін АТФ және НАДФН энергиясы қолданылады. Хемосинтез — тотығу процесі нәтижесінде CO , газынан органикалық заттардың бейорганикалық заттардан (H_2S , әр түрлі металл иондары) түзілу процесі.^[1]

Қайталау сұрақтары

1. Хлоропласт, құрылысы және қызметі.
2. Жапырақ-фотосинтез процесі жүзеге асатын негізгі мүше
3. Фотосинтездің C_3 және C_4 жолдары деп аталуы неге байланысты?
4. Хлоропласт пигменттері: хлорофилдер, фикобилиндер, каротиноидтар.
5. Кальвин циклі. Фотосинтездің C_3 -жолы.
6. Фотосинтездік бірлік. Реакция орталығы.

Дәріс №4

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТЫНЫС АЛУЫ (4 сағ)

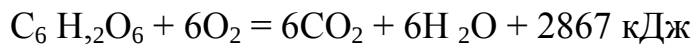
Мақсаты: Тыныс алу және оның маңызы, тыныс алу мен ашу процестерінің байланыстылығы, тыныс алудың ферменттік жүйелері жайлы түсіндіріп, гликолиз, Кребс циклін талдап көрсету..

Жоспар

1. Тыныс алу және оның маңызы. Тыныс алу туралы ілімнің даму тарихы.
2. Тыныс алу мен ашу процестерінің байланыстылығы.
3. Тыныс алудың ферменттік жүйелері.

4. Тыныс алу заттарының негізгі тотығу жолдары.
5. Гликолиз (тыныс алудың анаэробты сатысы)
6. Ди- және трикарбон қышқылдар циклі. (Лимон қышқылы немесе Кребс циклі.)

Күрделі органикалық заттардың, алдымен көмірсулардың тотығып қарапайым соңғы өнімдерге - көмір қышқыл газына және суға дейін ыдырау процесі *тыныс алу* деп аталады. Оның жалпы көрінісін мына теңдеумен бейнелеуге болады:

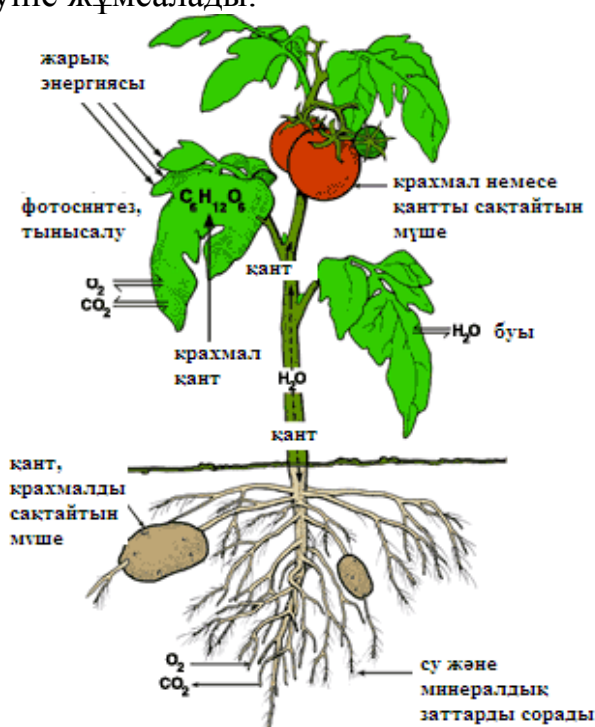


Бұл теңдеуден тыныс алудың фотосинтезге қарама-қарсы процесс екендігі айқын байқалады. Яғни, фотосинтез процесінде аорганикалық көмір қышқыл газы мен судан күн сәулесінің әсерінен күрделі органикалық заттар пайда болып энергия химиялық қосылыстар құрамындағы қор күйіне айналса, тыныс алуда керісінше, ол ыдырап энергия босап шығады. Бірақ келтірілген теңдеу бұл процестің тек сыртқы көрінісін ғана бейнелейді. Шын мәнінде тыныс алу бірнеше сатыдан тұратын толып жатқан ферменттік жүйелердің қатысуымен жүзеге асатын тотығу-тотықсыздану реакцияларының жиынтығы болып есептеледі. Органикалық заттардың тотығуы нәтижесінде бөлініп шығатын энергияның көпшілік бөлігі АТФ-тың макроэргтік фосфаттық байланыстарына еніп өсімдіктің алуан түрлі тіршілік процестеріне-биосинтезге, заттардың активті сіңуіне және тасымалдануына, клетка құрылысын қалыптастыруға, т.б. пайдаланылады. АТФ-тың пайда болуы оттегін пайдалану арқылы жүзеге асады. Анаэробтық жағдайларда немесе әртүрлі химиялық заттардың әсерінен тыныс алу басытқыланғанда реакция тоқтап қалады. АТФ-тың фосфорлану арқылы пайда болуы тек органикалық заттардың тотығуы нәтижесінде жүзеге асатындықтан бұл процесс *тотыға фосфорлану* деп аталады. Бұл процесс негізінен митохондрияларда тыныс алуға жұмсалатын заттардан дегидрогеназалардың қатысуымен бөлінген сутегінің цитохромдық жүйелердің әсерінен суға дейін тотығуында жүзеге асады.

Сонымен тыныс алу тізбегінде үш фосфорлану реакциясы жүзеге асады немесе АТФ-тың үш молекуласы синтезделеді. Сутегі мен электронның көп сатылықпен тасымалдануы энергияның біртіндеп бөлінуіне, соған сәйкес оның клеткада тиімді пайдалануына жағдай туғызады. Тотыға фосфорлану өте тұрақсыз процесс. Клеткалық құрылымдар зақымданса АТФ-тың пайда болуы тез тоқтап қалады. Бұл тотыға фосфорлану процесі тек митохондриялар зақымданбаған жағдайда ғана жүзеге асады. Клеткада энергия жиналатын негізгі орталық митохондриялар, сондықтан олардың құрамында аздап қана бүлінушілік болса, бұл процесс тоқтап қалады.

Клеткада басқа оксидазалық жүйелердің полифенолоксидазаның, аскорбатоксидазаның, каталазаның қатысуымен жүзеге асатын да қосымша тотығу процестері болады. Бұлардың негізгі физиологиялық маңызы зат алмасудың нәтижесінде пайда болатын, көп мөлшерде зат алмасу процестерін басытқылайтын заттардың тотығатындығында. Тыныс алу нәтижесінде пайда болатын тотықсызданған коферменттердің біразы (НАД-Н, әсіресе НАДФ-Н)

тотықсыздану процестеріне пайдаланылады: нитраттардын аммиакқа дейін тотықсыздануы. кетокышқылдардың тотықсызданып аминденуі т.б. Қанттардың біртіндеп ыдырауы нәтижесінде пайда болатын аралық өнімдер амин қышқылдардың, белоктардың, майлардың, көмірсулардың және басқа заттардың синтезделуіне жұмсалады.



Фотосинтез, тыныс алу, су алмасу және өсімдіктегі қант алмасу

Тыныс алу процесі фотосинтезбен қатар өсімдіктің өнімділігіне тікелей әсер етеді.

Тотығу процесінің жалпы көрсеткішіне тыныс алу қарқындылығы жатады. Ол оттегінің сіңуі көмір қышқыл газының бөлінуі және органикалық заттардың тотығуымен бейнеленеді. Тыныс алу процесінің басқа көрсеткіштеріне тыныс алу коэффициенті, қанттардың гликолиздік және пентозофосфаттық ыдырау жолдарының арақатынасы, тотығу-тотықсыздану ферменттерінің активтілігі жатады. Бұл көрсеткіштің өсімдіктің физиологиялық қасиеттерін және күйін сипаттауға болады.

Өзінің химиялық тегі жағынан өсімдік клеткасындағы гексоза молекулаларының анаэробтық ыдырау процесі, жануарлар организмінде бұлшық еттердегі гликолиз процесіне ұқсас екендігі анықталды. Осыған байланысты өсімдік организміндегі анаэробты-тыныс алудың бастапқы дайындық сатысы да «гликолиз» деп аталды. Гексозаның анаэробтық ыдырау процестерінің химиялық тегін және осы реакцияларды катализдейтін ферменттер жүйелерін зерттеп талдауға көптеген биохимиктер мен физиологтар қатысты. Гликолиз процесінде бос оттегі тікелей қатыспағанымен ол аэробтық жағдайда жүзеге аса береді. Гликолиз реакцияларының барлығы да клетканың гиалоплазмасында (матрикс) жүреді. Гликолиз процесінің соңғы

өнімі-пирожүзім қышқылы аэробтық жағдайда митохондрияларға ауысып толығынан CO_2 мен H_2O дейін ыдырайды.

Ағылшын биохимигі Г.Кребстің ұйғаруынша, бұл тотығу процесі ди- және трикарбон қышқылдары пайда болу арқылы жүзеге асады. Сондықтан оны ди- және трикарбонды қышқылдар циклі немесе көмірсулар, майлар және белоктардың тотығуы аяқталатын Кребс Циклі деп атайды. Пирожүзім қышқылы молекулалық толық тотығуынан екі молекула су және үш молекула CO_2 пайда болады.

Тыныс алу заттардың (субстрат) негізі Гликолиз (Тыныс алудың анаэробты сатысы)

Субстраттан бөлініп шыққан электронның сыртқы акцепторға тасымалдануы кездегі АҰФ пайда болуын тыныс алу процесі деп атайды. Сыртқы акцептор ретінде бос молекулалы оттегі немесе бейорганикалық қосылыстағы оттегі болуы мүмкін. Сондықтан біріншісін *аэробты тыныс алу*, екіншісін *анаэробты тыныс алу* деп атайды.

Прокариоттар мен эукариоттар глюкозаның ыдырауынан АТФ-тің қышқылын синтездеуге қажетті энергияны алады. Бұл әрекет негізінен үш сатыдан тұрады:

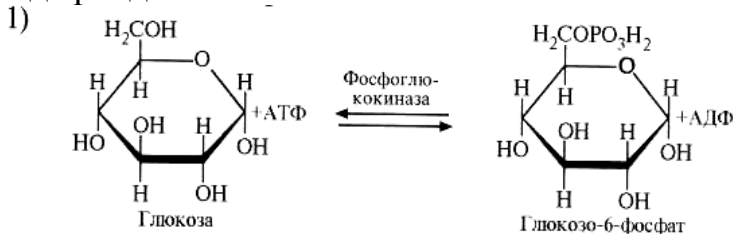
1. Гликолиз
2. Лимон қышқылының циклі
3. Электрон тасымалдау тізбегі

Гликолиз- сімдік организміндегі анаэробты — тыныс алудың бастапқы дайындық сатысы .

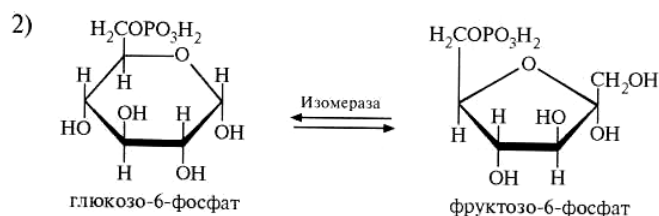
Гликолиз процесін толығынан неміс биохимиктері Г.Эмден, О.Ф.-Мейергоф және Ресей биохимигі Я.О.Парнас талдады. Осылардың құрметіне гликолиз процесін, көбінесе Эмден-Мейергоф-Парнас желісі деп атайды.

Гликолиз процесінде бос оттегі тікелей қатыспағанымен ол аэробтық жағдайда жүзеге аса береді. Гликолиз реакцияларының барлығы да клетканың гиалоплазмасында (матрикс) жүреді. Жалпы гликолиз реакцияларын үш сатыға бөлуге болады:

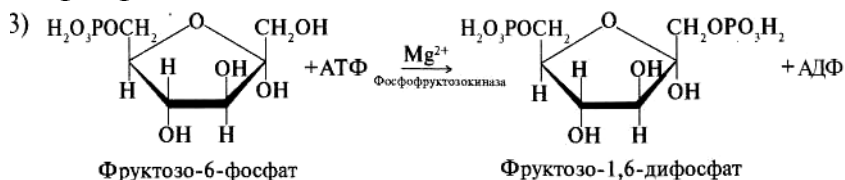
I. Дайындық кезең - алдымен гексоза фосфорланып, одан соң ол екі фосфотоиозаға ыдырайды.



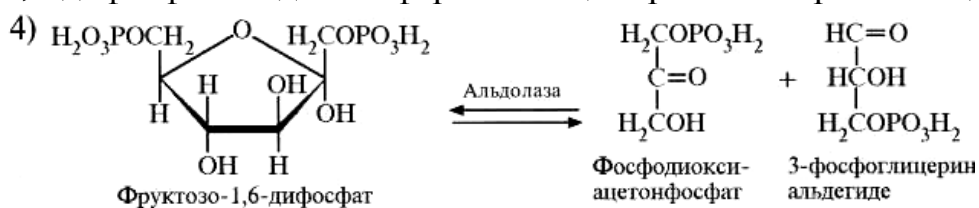
Сонымен, бірінші глюкоза АТФ есебінен фосфорланып глюкозо-6-фосфатқа айналады да, АДФ пайда болады. Реакция фосфогексокиназа ферментімен катализденеді. Екінші реакцияда глюкозо-6-фосфаттың ерекше фермент — фосфогексоизомеразаның әсерінен изомерленуінен фруктозо-6-фосфат пайда болады:



Фруктозо-6-фосфат фосфофруктокиназа ферменттің әсерінен АТФ молекуласынан тағы да фосфор қышқылының бір қалдығын қосып алып, фруктозо-1,6-дифосфатқа айналады:



Фруктозо-1,6-дифосфат тұрақсыз қосынды. Сондықтан төртінші реакцияда фруктозо-1,6-дифосфат альдолаза ферментінің әсерінен екі триозаға ыдырайды:



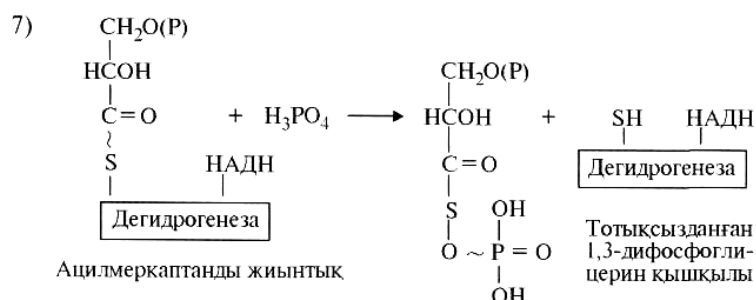
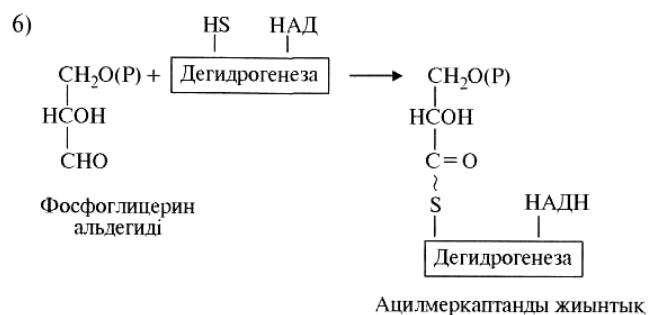
Нәтижесінде фосфодиоксиацетон және фосфоглицерин альдегиді пайда болады. Гликолиздің бұдан былайғы реакцияларына тек фосфоглицерин альдегиді ғана қатысады. Бірақ, клеткадағы ерекше фермент фосфотриозоизомераза ферментінің әсерінен фосфодиоксиацетон фосфоглицерин альдегидіне айналады. Гексоза молекуласының екі триозаға ыдырауына байланысты гликолизді кейде глюкоза тотығуының *дихотомиялық жолы* деп атайды:



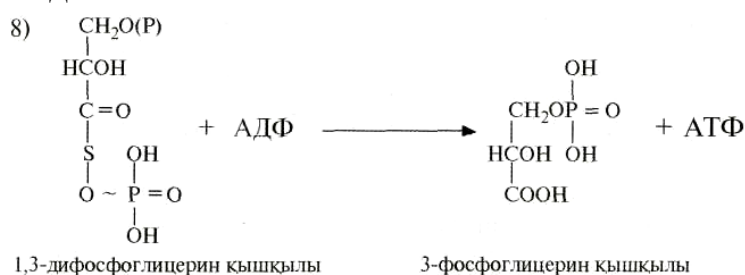
Демек, гликолиздің дайындық кезеңінде глюкоза молекуласы екі рет фосфорлану нәтижесінде ырықтанған күйге ауысып, оның ыдырауынан триозаның екі молекуласы пайда болады.

II. Субстраттық фосфорлану кезеңі. Бұл кезеңде 3-фосфоглицерин альдегиді өзіндік дегидрогеназа ферментімен әрекеттесіп (НАД-тәуелді SH-фермент) күрделі қосынды пайда болады:

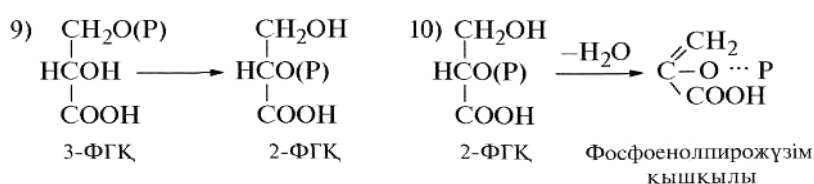
Ацилмеркаптанды жиынтықта НАД тотықсызданған түрге ауысады. Энергиясы мол C - S байланыс тұрақсыз, өздігінен фосфорқышқылының қатысуымен ацилфосфатқа айналады да, SH-фермент бөлініп шығады:



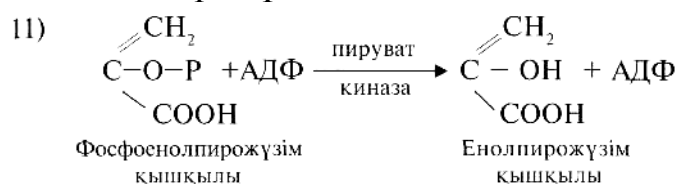
Одан соң, глицерин қышқылындағы макроэрттік байланыстағы фосфор қышқылының қалдығы фосфоглицераткиназа ферментінің әсерімен АДФ-қа ауысып АТФ түзіледі де, 1,3-дифосфоглицерин қышқылы 3-фосфоглицерин қышқылына айналады:

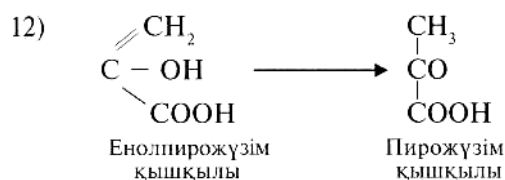


III. Екінші рет субстраттық фосфорлану. Бұл соңғы кезеңде 3-фосфоглицерин қышқылынан фосфоглицеромутаза ферментінің әсерінен 2-фосфоглицерин қышқылы (ФГҚ) түзіледі:



Бұдан соң енолаза ферменті 2-фосфоглицерин қышқылынан судың бөлінуін катализдеп, нәтижесінде фосфоенолпируват молекуласы қалыптасады. Осы молекулада энергияның ауысуына байланысты макроэртты фосфаттық байланыс пайда болады. Содан кейін фосфат пируваткиназаның қатысуымен АДФ-қа ауысып АТФ молекуласы түзіледі де, енолпируват болса өздігінен гликолиздің соңғы өнімі — пирожүзім қышқылына айналады:





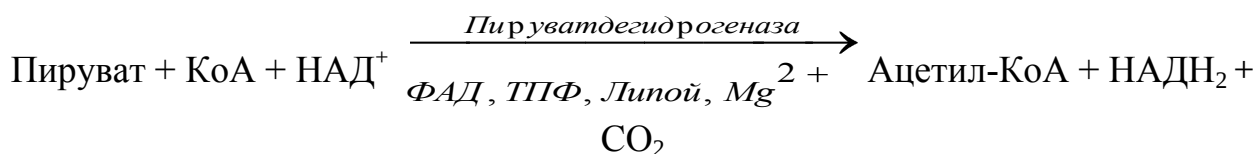
Пирожүзім қышқылы глюкозаның анаэробты ыдырауының соңғы өнімі болып табылады. Ол тыныс алу, гликолиз және ашу процестерінің барлық түрлері үшін ортақ болып есептеледі.

Ортада оттегінің болу-болмауына байланысты пирожүзім қышқылы әр түрлі бағытта өзгеруі мүмкін.

Ди- және трикарбон қышқылдар циклі (Лимон қышқылы немесе Кребс циклі)

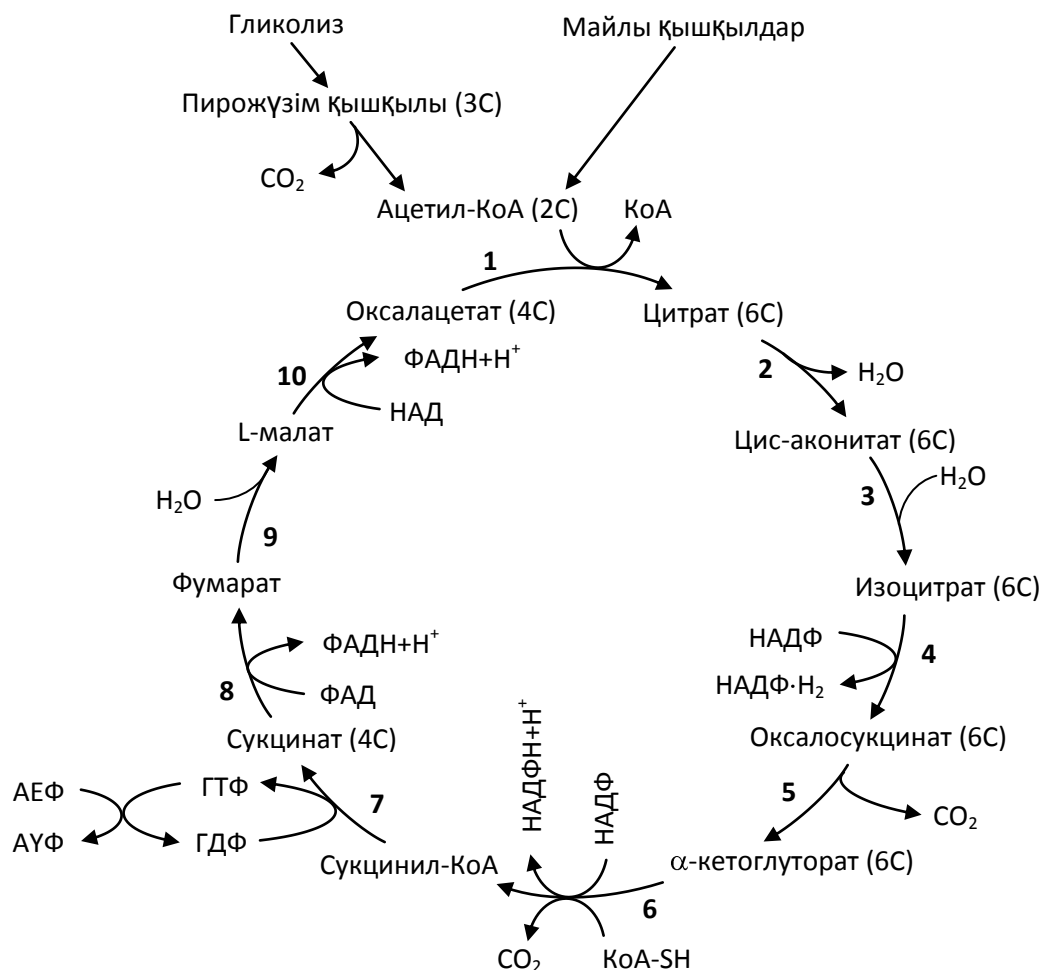
Гликолиз процесінің соңғы өнімі — пирожүзім қышқылы аэробтық жағдайда митохондрияларға ауысып, толығынан CO_2 мен H_2O дейін ыдырайды. Ағылшын биохимигі Г.Кребстің ұйғаруынша, бұл тотығу процесі, біріншіден, ди- және трикарбон қышқылдары пайда болу арқылы жүзеге асады. Сондықтан оны ди- және трикарбонды қышқылдар, немесе нәтижесінде көмірсулар, майлар және белоктардың тотығуы аяқталатын Кребс циклі деп атайды. Пирожүзім қышқылының біртіндеп тотығу процесінде алуан түрлі аралық төрт немесе, алты көміртекті органикалық қышқылдар лайда болады. Түрліше реакциялар нәтижесінде бөлінген энергия көптеген АТФ молекулаларының синтезделуіне пайдаланылады. Пирожүзім қышқылының тотығу жолдарын екі сатыға бөлуге болады: 1) оның карбоксилсізденіп тотығу нәтижесінде ацетил КоА-ның пайда болуы; 2) ацетил КоА қалдығының трикарбонды қышқылдар циклінде тотығуы.

Глюкозаның анаэробты ыдырауының соңғы өнімі пирожүзім қышқылы митохондрияға еніп, пируват кофермент А және НАД⁺ -пен реакцияға түседі. Нәтижесінде пируваттан көміртегінің 1 атомы және сутегінің 2 атомы CO_2 түрінде бөлінеді. Кофермент А-мен қосылған екі көміртекті ацетил тобын ацетилкофермент А немесе ацетил-КоА дейді.



Тотығудың келесі кезеңі лимон қышқылы немесе үшкарбон қышқылы айналымында өтеді. Бұл айналымды Г.Кребс 1953 ж. ашқан, сондықтан оны Кребс айналымы деп атайды.

Лимон қышқылының айналымы сағат тілінің бағытымен жүреді.



Үшкарбон қышқылы айналымы.

Ферменттер: 1) *цитратсинтеза*; 2, 3) *аконитаза*; 4, 5) *изоцитратдегидрогеназа*; 6) *α -кетоглуторатдегидрогеназа*; 7) *сукцинаттиокиназа*; 8) *сукцинатдегидрогеназа*; 9) *фумараза*; 10) *малатдегидрогеназа*

Ацетил КоА өзінің екі көміртекті ацетил тобын төрт көміртекті қосылыс-қымыздықсірке қышқылына бергеннен кейін алты көміртекті қосылыс лимон қышқылы пайда болады.

Сол уақытта кофермент А босап шығып, жаңа ацетил тобын қосып алады.

Бірнеше ферменттердің әсерінен лимон қышқылынан CO_2 молекуласы түрінде көміртегінің алты атомының екеуі бөлініп шығады, ал көміртегінің қалған төрт қосылысы ацетилкофермент А-дан қос көміртегі ацетил тобын қосуға қабілетті жаңа қымыздықсірке қышқылына айналады.

Кребс циклінің бір айналымында пирожүзім қышқылының тотығуынан CO_2 —нің үш молекуласы бөлініп, үш молекула су еніп қатысады және сутегінің бес жұп атомы бөлініп шығады.

Цикл реакцияларында 5 жұп сутек атомдары бөлінеді, үш рет НАД, бір рет НАДФ және ФАД молекулаларының тотықсызданады. Олар митохондриядағы электрон тасымалдаушы тізбек арқылы біртіндеп тотығып, электрондар мен протондарын басқа акцепторларға ауыстырады. Осындай реакциялардың

нәтижесінде бөлінген энергия АТФ синтезіне жұмсалады. НАДН (НАДФН) бір молекуласы тотыққанда АТФ-тың үш молекуласы, ФАДН₂ тотыққанда екі АТФ түзіледі. Сонымен пирожүзім қышқылы толық тотыққанда АТФ-тың 14 молекуласы пайда болады. Одан басқа АТФ-тың бір молекуласы (5-реакция) субстраттық фосфорлану нәтижесінде (ГДФ→ГТФ→АТФ) түзіледі. Демек барлығы 15 молекула АТФ түзілді. Ал енді гликолиз нәтижесінде глюкозаның бір молекуласынан пирожүзім қышқылының екі молекуласы шығатындығы белгілі. Олай болса олардың тотығу нәтижесінде АТФ-тың 30 молекуласы түзіледі.

Жалпы айтқанда гликолиз реакцияларының нәтижесінде $\frac{456}{686} \cdot 100 = 66.6\%$ және Кребс циклінің барлығы 38 АТФ молекуласы түзіледі. Арнайы зерттеулердің нәтижесінде АТФ молекуласындағы энергия қоры 10-12 ккал шамасында деп есептеледі.

Қайталау сұрақтары

1. Гликолиздің негізгі сатылары және маңызы қандай?
2. Тыныс алуға пайдаланылатын заттар.
3. Өсімдік тіршілігінде тыныс алу процесінің маңызы.
4. Тыныс алу мен ашу процестерінің байланыстылығын көрсетіңіз.
5. Ди- және трикарбон қышқылдар циклін (Кребс циклі) түсіндіріңіз.

Дәріс №5

ӨСІМДІКТЕРДІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚОРЕКТЕНУІ (4 сағ)

Мақсаты: Өсімдіктің минералдық қоректенуі жайлы түсінік беру.

Жоспар:

1. Иондардың бос кеңістік –апопластық жылжу жолы және симпластық.
2. Өсімдіктің минералдық қоректенуіне сыртқы орта жағдайларының әсері.

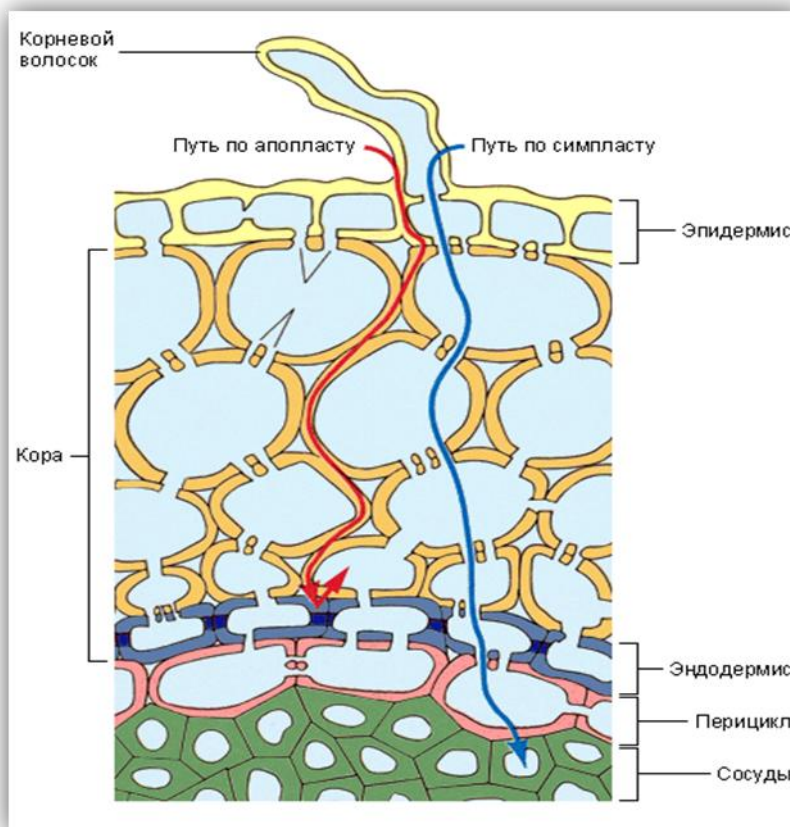
3. Минералдық тыңайтқыштар, оларды қолдану әдістері.

1. Иондар клетка қабықтары арқылы, протопластан тыс транскрипциялық ағынмен жылжи алады. Өсімдіктің барлық клеткалары өз ара қабықтары арқылы, үздіксіз жалғасқан " түтіктер " жүйесін *апопласты* пайда етіп жалғасады. Су және онда еріген заттар осы түтікшелер арқылы жылжығанда айтарлықтай кедергіге тап болмайды. Сонымен тамырдың белгілі бір көлеміне сырттан ертінді еркін ене алады. Тамырдағы *бос кеңістік* деп аталатын бөлімінде еріген заттар өзінің жолында мембраналық кедергілерді кездестірмейді. Топырақтан қоректік заттардың тамыр арқылы сіңіп орталық түтік шоғына дейінгі жылжуының 1 сатысы *апопластық* (бос кеңістік) *жол* деп аталады.

Өсімдіктің жеке клеткаларының протопластары цитоплазмалық көпіршіктер-плазмодесмалар арқылы тұтасып байланысады. Мұндай құрылым клеткаларға мембрана арқылы бір мезгілде енген иондар мен молекулалардың

одан әрі клеткадан –клеткаға, ұлпалардан-ұлпаларға мембраналық кедергісіз тұтасқан симпластық жүйе арқылы қамтамасыз етеді.

Заттардың симпласт арқылы жылжуы протоплазманың қимылына байланысты, эндоплазмалық тордың өзекшелері арқылы, клетка арасында плазмолемалар арқылы жүзеге асады. Көптеген иондардың жылжуға негізінен симпласт арқылы жүзеге асады. Мұнда зат алмасу процесіне қажетті N-ты, С-ты. Р-ан қосындылар қарқынды енеді, ал I-ті, Со-лы, CL-лы қосындылар баяу енеді. Заттардың симпластық жылжуында елеулі роль вакуоль атқарады. Иондардың тамырдың сыртқы ұлпаларынан ксилема түтіктеріне дейін тасымалдануының негізгі жолы симпласт болады.



Заттардың жылжу жолдары

2. Өсімдіктер немен қоректенеді, денесі қандай заттардан құралады және ол заттарды қалай қабылдайды деген сұрақтар физиология ғылымы жаңа калыптаса бастаған кездерде туындаған болатын. Орташа есеппен өсімдіктің сусыз құрғақ затының құрамында көмірсутек - 46 %, оттегі - 42 %, сутегі - 6,5 %, азот - 1,5 %, минералдық элементтер 5 % шамасында болады. *Органогендер* деп аталатын элементтердің (С, О, Н, N) үлесіне өсімдіктің құрғақ салмағының 95 %-ы тиеді. Қалған 5 %-дайын ғана минералдық элементтер құрайды. Өсімдік денесіндегі мелшеріне байланысты минералдық элементтер мынадай топтарға бөлінеді: 1) *макроэлементтерге* мөлшері - 0,01-10 %-ға дейін жететін элементтер жатады. Бұл топқа органогендерден басқа (С, О, Н, N), басқа - Si, Ca, K, Mg, P, S, Al енеді.

2) мөлшері 0,001-0,00001 % арасында кездесетін *микроэлементтерге* - Mn, B, Cu, Zn, Ba, Ti, Li, Mo, Co т.б. жатады. 3) мөлшері одан да аз *ультрамикроэлементтерге* Cs, Se, Cd, Hg, Ag, Au, Ra және т.б. жатады. Жеке элементтердің өсімдіктегі мөлшері көптеген жағдайларға байланысты өте өзгергіш келеді. Өсімдіктер мүшелерінде микро-, ультрамикроэлементтердің мөлшері өте аз болғанмен тіршілік әрекетіне өте қажет. Элементтердің физиологиялық маңызына байланысты ғылыми ұғымдар хелаттар деп аталатын қосындылар туралы ілімнің дамуына байланысты көп алға жылжыды. Молекулалық құрылысы бірнеше бөлікті жиынтықтан тұратын, құрамында металы бар органикалық қосындыларды *хелаттар* деп атайды.

Мұндай қосындыларда сақиналы топтардың құрамына металл тікелей қатысады. Өсімдік клеткасындағы көптеген заттардың хелаттарға айналу мүмкіндіктері болады. Себебі барлығының құрамында активті полярлы - OH, COOH, -SH, -NH₂, -CO т.б. кездеседі. Осыған байланысты амин қышқылдар, нуклеин қышқылдар және туындылары органикалық қышқылдар, ауксин т.б хелаттар құрастыра алады. Карбоксилсіздену реакцияларын катализдейтін ферменттік жүйелердің активтігі көбінесе марганецке, кейде магнийге байланысты. Өсімдіктердің қоректік заттарды сіңіру олардың биологиялық ерекшеліктеріне, топырақ қасиетіне құнарлығына, механикалық құрамына, температураға, ылғалдылыққа, газ алмасуға (аэрация), жарыққа және т.б. жағдайларға байланысты Фотосинтез құбылысында жарық энергиясын игеруге байланысты өсімдік пен сыртқы орта арасында энергия алмасу процесі басталады. Мәдени және жабайы өсімдіктерден жыл сайын шаруашылыққа иайдаланылатын өнімнің құрамында біраз мөлшерде макро- және микроэлементтер болады.

Сондықтан өсімдіктерді минералдық элементтермен қамтамасыз ету және топырақ құнарлылығын қалпында сақтау мақсатында жасанды минералдық, органикалық тыңайтқыштар кеңінен қолданады. Тыңайтқыш ретінде қолданылатын тұздар химиялық қасиеттеріне байланысты гидролиздік қышқыл, сілтілі және бейтарапты болуы мүмкін. Құрамындағы катиондар өсімдікке көбірек сіңіп, анионы көпшілігінен орта реакциясын қышқыл жағына өзгертетін тұздар-тыңайтқыштар *физиологиялық қышқыл* деп аталады. Құрамындағы аниондар өсімдікке көбірек сіңіп, ортада катиондары көбірек қалып қоятын тұздар-тыңайтқыштар *физиологиялық сілтілі* деп аталады. Катиондары мен аниондары бірқалыпты өсімдікке сіңіп, қоректік ортаның реакциясына әсер етпейтін тұздар *бейтараптыларға* жатады.

Тыңайтқыштарды ұтымды және тиімді пайдалану үшін, ең алдымен өсімдіктің биологиялық ерекшеліктерін, соның ішінде қоректік элементтерді пайдалану деңгейін, екіншіден өсімдіктен алынатын оның мөлшерін оның ішіндегі элементтердің мөлшерін алдын-ала болжау қажет. Минералдық қоректену жағдайы, соның ішінде жеке элементтер тыныс алу процесіне, оның әр түрлі жолдарына, ферменттік жүйелеріне әсерін тигізеді.

Мысалы, кальцийдің тапшылығы тыныс алу қарқындылығын жоғарылатады да, оны қоректік ортаға қосқанда газ-алмасу процесі төмендеп, бөлінетін CO_2 мөлшері, сіңген оттегіне қарағанда көбірек азаяды. Фотосинтез процесі толығынан жүзеге асу үшін көптеген минералдық элементтер де қажет. Олардың біразы пигменттердің, электрондар тасымалдаушы тізбек бөліктерінің, хлоропласттағы катализдік жүйелердің құрамына еніп, фотосинтез реакцияларына тікелей қатысты болса, екіншілері клеткадағы басқа жүйелер арқылы жанама әсер етеді. Азот хлорофилдер молекуласының қалыптасуына ең қажетті элементке жатады. Хлоропласттағы осы пигменттердің мөлшері өсімдіктің азотпен камтамасыздығының негізгі көрсеткіші болып есептеледі.

Қайталау сұрақтары

1. Фитогормондар: ауксин, гиббереллин және цитокинин.
2. Минералдық тыңайтқыштар. Оларды қолданудың физиологиялық негіздері қандай?
3. Күкірт, күкірттің өсімдік тіршілігіндегі маңызы қандай?
4. Минералдық элементтердің өсімдіктегі мөлшері.
5. Фосфор. Фосфордың өсімдік тіршілігіндегі маңызы және табиғаттағы айналымын көрсетіңіз.

ДӘРІС №6

ӨСІМДІКТІҢ ӨСУ, ДАМУ ЖӘНЕ КӨБЕЮ ФИЗИОЛОГИЯСЫ (4 САҒ)

Мақсаты: Өсімдіктің өсу, даму және көбею физиологиясы туралы түсінік беру және өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстармен таныстыру.

Жоспар:

1. Өсімдік гормондары және табиғи басытқылар
2. Өсімдік өмірі (онтогенез) туралы ұғым. Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің сатылары
3. Өсімдіктің өсуі мен дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсері
4. Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері
5. Өсімдіктің жеке мүшелерінің өсу ерекшеліктері
6. Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

1. Өсімдік гормондары және табиғи басытқылар

Өсімдік гормондары-фитогормондар өсу процестерін реттейтін қосындылар туралы ілім XX ғ-дың 30 жылдарында қалыптасты. Олар өсімдік мүшелерінің біреуінде (жапырақ, бүршік, тамыр мен өркен ұштары) синтезделіп, қалыптасып және өсіп жатқан басқа бөліктерге тасымалданады. Қазіргі кезде олардың ауксиндер, гиббереллиндер, цитокининдер т.б. топтары белгілі.

Ауксиндер –индолилсірке қышқылы (ИСК) және оның туындылары ауксиндер д.а. Олар сабақтардың және тамырдың ұштарында (апекс) синтезделіп, клетканың созылып өсу аймақтарына ауысып, сабақ, жапырақ және тамырдыңөсуін жеделдетеді.

Гиббереллиндер 1935 жылы япония ғалымы Т. Ябуст саңырауқұлақтан бөліп алып гиббереллин д.а.Химиялық тегі жағынан дитерпеноидтарға жатады. Бұл қосылыстың бастамасы ацетат және мевалон қышқылы . Гиббереллиннің өте аз мөлшерімен өңделген өсімдіктің сабағы ұзарып, жапырақтары майдаланып кетеді. Оның әсерінен тыныс алу қарқындылығы артады, көмірсулардың алмасуы өзгеріп, целлюлозаның клетчатканың синтезделуі күшейеді.

Цитокининдер Өсімдіктерде цитокининнің синтезделетін негізгі орны – тамырдың ұштық меристемасы. Тамырдан олар ксилема арқылы жер үсті мүшелеріне тасымалданады. Асқабақтың тұқым жарнақтары мен үрме бұршақ жапырақтарында цит-р клетканың созылып өсуін жеделдетеді.

Өсімдік өсуін тежегіштер.Өс. өсуін жылдамдатушы қосындылармен қатар тежеушіер де кездеседі. Олардың табиғи түрлері –гормон тектес абсциз қышқылы (АБК) және оған ұқсас этилен , сондай-ақ күрделі полифенолдар және олардың туындылары, флавоноидтар жатады. АБК өте күшті өсуді тежегіш ретінде жапырақтардың түсуін , ағаш тектес өс.-ң тыныштық күйге ауысуын жеделдетеді. Күзде өс. Жап-да АБК және этилен мөлшері күрт көбейеді.

2. Өсімдік өмірі (онтогенез) туралы ұғым .

Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің сатылары

Жеке өс-ң жануардың ұрықтанудан (зиготадан) бастап тіршілігінің ақырына дейінгі барлық өзгерістерді қамтитын даму дәуірі оның өмірі немесе онтогенезі д.а. Өс-ң өмірі тұқымның өнуінен немесе жеке мүшенің (бүршік) қайталап көктеуінен басталып, жаңа тұқымның немесе жемістің пісіп жетілуімен аяқталады.

Өс. жеке дамуының сатылары:

1. Жастық –балауса (ювенильдік) ұрықтың өнуі және негізгі өсу мүшелерінің (жапырақ, сабақ, тамыр) қалыптасуы;

2. Жетілу-(жыныстық) толығу –гүл бастамаларының п.б, көбею мүшелерінің қалыптасуы;

3. Көбею (жемістену) –тұқымның , жемістердің 1 рет немесе бірнеше қайталанып қалыптасуы;

4. Қартаю (тозу) –ыдырау процестерінің және пассив құрылымының басымдануы;

Өзінің даму ерекшеліктеріне байланысты өс-р 1,2 және көп жылдық болып бөлінеді. Өз өмірінде бір-ақ рет гүлдеп жемістенетін өс-р монокарптылар деп аталады. Оларға бір жылдық және кейбір көпжылдық өсімдіктер жатады. (Бамбук 20-30 ждылдан соң гүлдеп жемістенеді) Тіршілік өмірі көптеген жылдарға созылатын, ондаған жылдар бойы қайталап гүлдеп жемістенетін , тұқымданатын поликарптылар деп аталады.

Қартаюдың үлкен биологиялық мәні бар. Ол өсімдіктің сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларына бейімделуінің бір жолы болып есептеледі.

Өсімдіктің көбею жолдары . Өсімдіктің ұрпақтар арқылы өзін-өзі қайталап, түрдің сақталып өкілдерінің таралуын қаматамасыз ету қабілетін

көбею д.а. Өсімдіктер 3 түрлі жолмен көбейеді: жынысты , жыныссыз, мүшелері арқылы (вегетативтік)

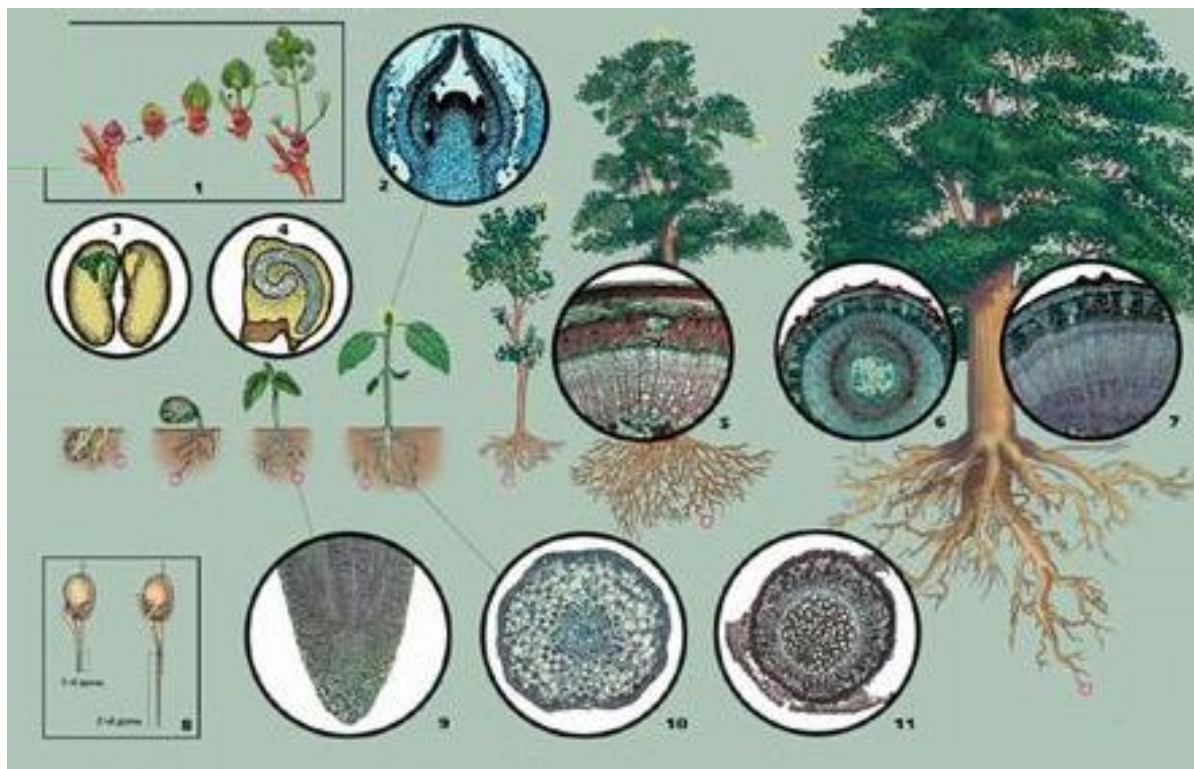
Жынысты жолмен көбейгенде жаңа организм екі жыныс клетканың – гаметалардың қосылу нәтижесінде қалыптасады. Жыныссыз көбею споралы өсімдіктерге тән. Оларда жыныссыз диплоидты (спорофит) және гаплоидты (гаметофит) ұрпақтар кезектесіп қайталанып отырады.

Вегетативтік көбейгенде жаңа организм клеткадан (төменгі сатылы өсімдіктерде) , мүшелерден немесе бөліктерінен дамиды.

Бір және екі жылдық күздік өсімдіктердегі төмен температураның белгілі мерзім ішінде әсер етуіне байланысты өзгерістерді яровизация (темп-ң әсері) д.а. Өсімдіктің өсуі мен дамуындағы күндіз бен түннің ұзақтық қатынасына байланысты өзгерістерді фотопериодизм д.а.

4. Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері

— Өсімдіктердің жалпы тіршілік дәуірі өсу және даму деген ұғымдармен сипатталады. Өсу процесі - өсімдік мүшесінің ұзарып, жуандап, көлемінің, салмағының ұлғаюымен және жеке мүшесінің (жапырақ, бұтақ, өркен, тамыр т.б.) жаңадан қалыптасып, сандарының көбеюімен бейнеленеді. Өсімдіктердің және оның жеке мүшелерінің өсуі клеткаларының өсуіне байланысты. Жалпы айтқанда, өсу жеке мүшелерінің және тұтас өсімдік организмнің тіршілік әрекетінің нәтижесі болып есептеледі. Өсімдіктердің тіршілік мерзімі өсу және көбею деген екі кезеңге бөлінеді. 1-ші өсу кезеңде жапырақтары, сабақтары, тамырлары қарқынды қалыптасып көбейіп бұтақталады, түптенеді, гүл мүшелері қалыптасады, 2-ші кезеңде өсімдік гүлденіп, жемістенеді. Бұл кезеңде мүшелерінің өсуі тоқтап, органикалық заттар сақтағыш (қор) мүшелеріне шоғырланады.



Өсімдіктердің дамуы деген ұғым сапалы физиологиялық және морфологиялық, биохимиялық өзгерістерді бейнелейді. Мұндай өзгерістер онтогенездің белгілі сатыларын - жастық шағын, жыныстық жетілуін, көбею, қартаю және тіршіліктің тоқтау кезеңдерін сипаттайды. Бір организмнің өзінде өсу мен даму құбылыстарының үйлесімділігі түрліше болуы мүмкін. Өсімдіктердің өсуі қарқынды жүріп дамуы баяу немесе керісінше, дамуы қарқынды болып, өсуі бәсеңдеуі мүмкін.

Қорыта айтқанда, өсу мен даму процестері өзара тығыз байланыстылықта және тәуелділікте жүзеге асады. Өсу мен даму құбылыстарының жалпы сипаты ең алдымен өсімдіктердің тұқым қуалаушылық белгілеріне, яғни генетикалық факторларға тығыз байланысты. Осы замандағы биологияда зат алмасудың, клеткалар мен ұлпалардың жіктелуі мен мамандануының, өздігінен реттелудің негіздерін одан әрі тереңірек зерттеуде. Клетканың физиологиясы мен биохимиясын, сондай-ақ генетикасын зерттеу үшін өсімдік клеткалары мен ұлпаларын қолдан жасанды ортада өсіру әдісі көп мүмкіншілік туғызады. Осы әдісті пайдаланып жасанды қоректік орталарда, өте мұқият бақылауға болатын жағдайда өсімдіктің жекелеген протопластарынан бастап ұрыққа дейінгі бөліктерін қолдан өсіріп тұтас жеке өсімдік алуға болады.

Жеке клеткалардың, ұлпалардың және мүшелердің өсуі сигмоидтық немесе 8 тәріздес қисық сызықпен бейнеленеді (14-сурет). Бұны өсудің үлкен қисық сызығы деп атайды. Өсудің сигмоидтық қисығы төрт негізгі бөліктен құралады: 1. Бастапқы пәрмендену (индукциялық) немесе лаг-кезеңде анық өсуді дайындайтын жасырын процестер жүреді; 2. логарифмдік (қарқынды) өсу кезеңде өсу уақытқа байланысты тұзу сызықпен бейнеленеді; 3. Баяу өсу кезеңі; 4. Бір сарынды (стандартты) кезеңде өсудің көзге көрінетін процестері байқалмайды. Бұл құбылыс өсудің үлкен кезеңі деп аталады. Бұл тек жеке клеткаларға тән емес, тұтас өсімдік организмне тән.

Өсімдіктің өсуі 3 кезеңге бөлінеді:

1. **Ұрықтық (эмбриондық)** кезеңде клетканың барлығы цитоплазмаға толған вакуолсіз күйде болады. Көлемі белгілі шамаға жеткен алғашқы клетканың бөлінуінен екі жас клетка п.б. Олардың біреуі эмбриондық (меристемалық) күйінде қалады да 2-сі тікелей немесе біраз уақыт өткен соң жаңадан бөлініп белгілі ұлпа клеткаларына айналады. Меристема алғашқы және қайталама болып бөлінеді. Алғашқы меристема ұрық ұлпаларынан тікелей қалыптасып өркеннің және тамырдың, прокамбийдің өсу төбешігіне (аймағына) айналады. Қайталама меристема тозды камбий (феллоген) эпидермис немесе ұрық клеткаларынан дамиды.

2. Клетканың **созылып өсу** кезеңінде көлемі ұлғайып, вакуолдер қалыптасады. Бұл клетканың көлемдері алғашқы меристемалық клеткаларға қарағанда бірнеше жүз есе ұлғаяды. Клетканың созылып өсуі ауксиннің, әсіресе гетероауксиннің әсерінен жеделдейді.

3. **Жіктелу (дифференциалдану)** -эмбриондық клетканың қызметі жағынан белгілі бір бағыттарда дамуы. Бұнда меристемалық клеткалардан паренхима, өткізгіш шоқтар, склеренхима талшықтар клеткалары қалыптасады.

5. Өсімдіктің жеке мүшелерінің өсу ерекшеліктері

Тұқымның өнуі. Көптеген өсімдіктердің өсіп-даму дәуірі тұқымның өнуінен басталады. Тұқым 3 негізгі бөліктен тұрады:

1. Жабын ұлпалар-тұқымның ішкі бөліктерін механикалық зақымдалудан, ұрықты сыртқы қолайсыз әсерлерден қорғайды., газ және судың алмасуын реттейді.

2. ұрық ұлпалары (сабақ, жапырақ, тамыр бастамалары)

3. қорлық заттар сақталатын орын-эндосперм

Көптеген қос жарнақтыларда қорлық заттар дән жарнақтарында эндоспермде сақталады. Тұқымның өнуі суды сіңіріп бөртуінен ұрықтың көлемі ұлғайып, қабығының шытынауынан басталады.

Тұқымның өнуінің алғашқы кезеңінен бастап-ақ оның құрамындағы органикалық заттар ферменттердің әсерінен ыдырап, белоктардан-амин қышқылдар, полисахаридтерден-моносахаридтер және т.б. пайда болады да оларды ұрық пайдаланады. Кейінірек ұрық өскінге, жетілген өсімдікке айналғанда тұқым жарнақтары алғашқы жапырақтың қызметін жоғалтып, сарғайып курап қалады.

Өркеннің қалыптасуы Өркеннің негізгі бөліктері –сабағы, жапырақтары, бүршіктері, гүлшелері эмбриондық ұлпаның туындысы болып есептеледі. Өркеннің төбелік меристемасынан қалыпты өркеннің өсу төбешігі (апекс) меристемалық клеткалардан құралады. Өркен төбешігі өздігінен қарқынды дамуға қабілетті болғанмен қоректік заттармен қатар фитогормондарды қажет етеді.

Жапырақтың өсіп-дамуы. Жапырақ 4 сатылы қалыптасады:

1. бастапқы пішіннің қалыптасуы
2. жапырақ сағағының қалыптасуы
3. бүйір меристемадан жапырақ алақанының қалыптасуы
4. алақанның созылып өсуі

Жапырақтың алғашқы бастамасы кішкене төмпешік сияқты болады. Меристеманың бір бөлігі жапырақ қынабында қалып қояды да жаңадан қалыптасатын бүршікке бастама болады. Ол бүршіктен соңында жапырақты немесе гүлді өркендер дамуы мүмкін.

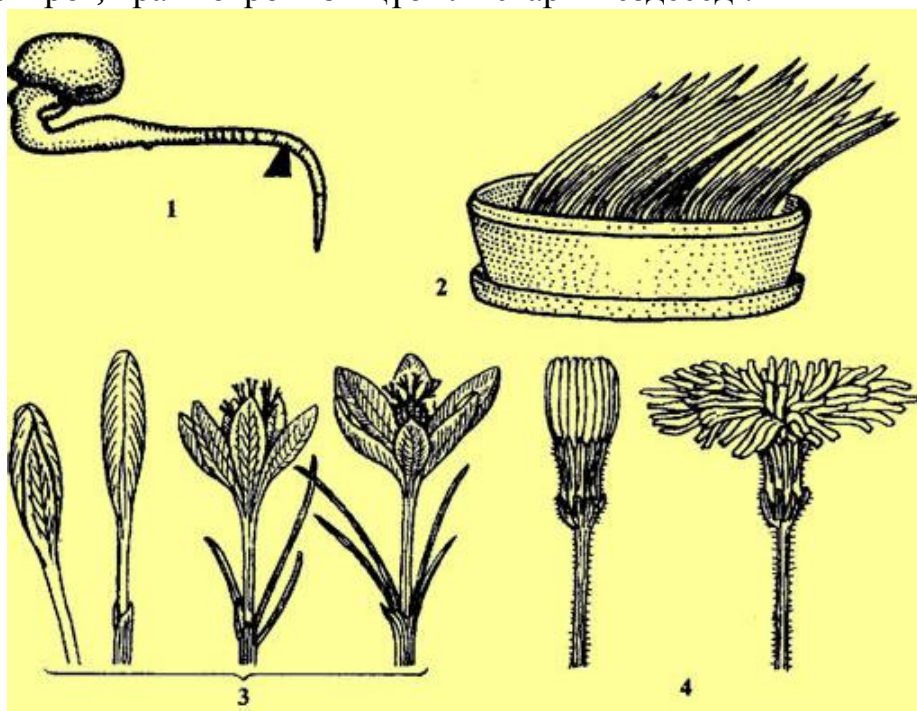
Сабақтың өсуі . Жеке сабақтардың өсуі өркеннің өсіп дамуына ұқсас деуге болады. Сабақтың өсу аймағын төбелік ұштық меристема құрайды. Оның клеткалары тез бөлінеді. Осы аймақтан созылып өсу аймағы, оған жалғаса клетканың жіктелу аймағы орналасқан. Жіктелу аймағында эпидермис, орталық өткізгіш шоқ және алғашқы қабық ұлпалары қалыптасады. Қос жарнақты өсімдіктерде өзекше айналасын ксилема, ксилема айналасын флоэма клеткалары қоршап жайғасады.

Тамырдың өсіп қалыптасуы. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің тамырларының өсу төбешігі құрылысы жағынан онша күрделі емес, оның ұзындығы 1-2 мм, одан бүйір бөліктер пайда болады. Тамыр меристемасынан тамыр ұлпалары қыны қалыптасады. Өсіп тұрған тамыр 4 аймаққа (зонаға) бөлінеді.

Тамырдың ұшында эмбриондық меристема тамыр қынымен қоршалады. Одан соң созылып өсу, тамыр түкшелері және бұтақтану аймақтары орналасады. Негізгі тамыр онша ұзақ өспейді де, кейінірек өте қарқынды бұтақтанып жанама тамырлар пайда болады. Тамырдың өсуіне қажетті ауксиндердің концентрациясы сабаққа қарағанда төменірек болады.

6. Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

Өсімдіктердің өсуіне байланысты қимыл - қозғалыстар Өсімдіктердің өсуіне байланысты толып жатқан қимыл -қозғалыстар- өте көп кездеседі. Солардың ішінде тропизмдер (грек. tropos -бұрылу) деп аталатын түрі көбірек орын алады. Жарықтың бір жақты әсерінен өскіндер, сабақтар, бұтақтар жарық түскен бағытқа қарай иіліп өседі. Бұл құбылыс фототропизм. деп аталады. Өсімдік тіршілігінің жердің тарту күшіне байланысты бағыттталып өсуі геотропизм деп аталады. Олардың негізгі тамыры тік төмен қарай (оң геотропизм) өседі де, негізгі сабақ (дің) жоғары қарай (теріс геотропизм) өседі. Өсімдік мүшелерінің химиялық қосылыстарының әсерінен өсу бағытының өзгеруі хемотропизм деп аталады. Өсімдік мүшесінің басқа бір денемен жанасуына байланысты өзгеруі тигмотропизм деп аталады. Бұдан басқа термо-, электро-, травмотропизм құбылыстары кездеседі.



Тропизм және настия: 1 — геотропизм; 2 — фототропизм; 3 — термонастия; 4 — фотонастия

Өсімдіктерде жан-жақты (диффузиялы) әсер ететін жағдайларға байланысты настиялық деп аталатын қимыл-қозғалыстар да көптеп кездеседі. Жылан қияқ, қызғалдақ сияқты өсімдіктер салқын жерден (+10°) жылы жағдайларға (+20-25°) ауыстырылса, гүлдері тез ашыла бастайды. Бұл термонастия деп аталады. Термонастиядан басқа фотонастия, сеймонастия, гидронастия, хемонастия т.б. түрлері кездеседі. Нутация (лат.nutatio - тербелу, шайқалу) - айналма немесе тербелмелі қимыл, шырмалып өсетін өсімдіктерде және тамырда байқалады. Өсіп тұрған өркен өздігінен шайқалып көлденең біліктен ауытқиды.

Нутациялық қимыл созылып өсу аймағындағы клетканың қарқынды өсуінің нәтижесінде байқалады.

Қайталау сұрақтары

1. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің өмір сатылары.
2. Клетканың созылып өсуі. Клетка қабығының өсуі.
3. Өсімдіктердің қартаю сатысы және ондағы физиологиялық өзгерістер.
4. Өсімдік өмірі (онтогенезі) туралы ұғым.
5. Өсімдіктің өсуі мен дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсері.

ДӘРІС №7 **ӨСІМДІКТЕРДІҢ ҚОЛАЙСЫЗ ЖАҒДАЙЛАРҒА** **ТӨЗІМДІЛІГІ (4 сағ)**

Мақсаты: Өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігі, тропизм, нутация туралы білім беру.

Жоспар:

1. Өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігі.
2. Өсімдіктердің қуаншылыққа төзімділігі.
3. Өсімдіктердегі иммунитет құбылысы, түрлері және факторлары.
4. Топырақтың тұздану түрлері.
5. Өсімдіктердің ыстыққа төзімділігі.
6. Нутация құбылысы.

Өсімдік ортаның қолайсыз жағдайларының әсерінен біртіндеп бейімделушілігінің нәтижесінде оның төзімді және төзімсіз топтары, түрлері, өкілдері пайда болады. Ортаның қолайсыз жағдайларына өсімдіктердің төзімділігі негізінен екі бағытта қалыптасады: ортаның қолайсыз (күз, қыс) кезеңдерінде өсімдіктер түгелінен немесе ішін-ара зат алмасу, өсіп-өну процестерін тоқтатып тыныштық күйге ауысады; екіншіден, керісінше тіршілік әрекеттерін күшейтіп, қолайсыз жағдайларға барынша актив түрде төтеп береді. Төзімділіктің алғашқы түрі белгілі мерзімділікпен әсер ететін жағдайларға (үйреншікті-қыс пен жаздың, жазғы қуаншылықтар т.б.) байланысып қалыптасып, екіншісі-үйреншіксіз, кездейсоқ, күтілмеген жағдайларға (радиация, шаң мен газ, індетті аурулар туғызатын организмдер, химиялық улы заттар) байланысты қалыптасады.

Температуралық жағдайларға байланысты өсімдіктер ыстыққа, суыққа, аязға төзімді және төзімсіз болып бөлінеді, Сумен қамтамасыз етілуіне байланысты өсімдіктер қуаншылыққа, ылғал молдығына, су басуға **төзімді** және **төзімсіз** деп аталады. Бұдан басқа топырақтың түрлі тұздардың мөлшеріне, түрліше індетті аурулар туғызатын микроорганизмдер әрекеттеріне байланысты індетті ауруларға, газдың әсеріне төзімді және төзімсіз өсімдіктер топтары ерекшеленеді.

Заппер И. өсімдіктердің әртүрлі экологиялық топтарға жататын өкілдерінің ыстыққа төзімділігін зерттеді. Ол зерттелген өсімдіктерді ыстыққа төзімділік деңгейіне қарап, төмендегідей 6 топқа бөлді:

1. Көлеңкеде **өсетін** өсімдіктер t^0 -лық максимумы $+40,5-42,5^{\circ}\text{C}$ (мысалы, саумалдық, шытырлақ).
2. Су өсімдіктері $+41,5^{\circ}\text{C}$ (элодея, валиснерия).
3. Біршама көлеңкелеу жерде өсетін өсімдіктер $+45^{\circ}-46^{\circ}\text{C}$ (шыршай, қырыққұлақ т.б.).
4. Қуаңшылыққа төзімді өсімдіктер $+48^{\circ}\text{C}$ (қалампыр, андыз т.б.).
5. Қоңыржай аймақтарда өсетін өсімдіктер $+44-45^{\circ}\text{C}$ (сасық мендуана, қара алқа).
6. Ыстыққа өте төзімді жасаңшөптер (суккулент) $+48,5-54,5^{\circ}\text{C}$ ыстыққа шыдай алады.

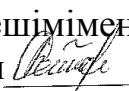
Фотосинтез процесі тыныс алуға қарағанда жоғары температураға сезімталдау келеді. Кейбір өсімдіктердің ыстыққа төзімділігі тамырларының тереңдеп өсуіне байланысты транспирацияның жоғары қарқындылығымен анықталады. Суккуленттердің ыстыққа төзімділігі ұлпаларында байланысқан судың көп болып, тұтқырлығының жоғары болатындығымен анықталады. Сонымен қатар, температураның көтерілуінен өсімдік клеткаларында «стресс» белоктарының синтезделуі жеделдейді.

Өсімдіктердің суыққа-аязға төзімділігі. Температураның төмендеуі ферменттік жүйелерге әсер етіп, белоктар ыдырап, қарапайым төзімді заттарға айналады. Сонымен қатар қанттардың және белоктарды коагуляцияланудан қорғайтын, басқа заттардың мөлшері көбейеді. Төмен температураның әсерінен зат алмасу процесі бұзылып, өсімдік зақымданып және тіршілігін тоқтатуы да мүмкін. Төмен қолайсыз температураның әсерінен клетка өлімінің негізгі екі себебі бар: 1) сусыздану, 2) мұздың қысымынан клетка құрылысының бұзылуы. Клетка аралықтарында пайда болған мұз клеткадан суды өзіне тартып, оны сусыздандырады. Өсімдіктердің қатты суыққа төзімділігі клеткалардағы физикалық-химиялық өзгерістерге байланысты. Қыстайтын жапырақтарда және басқа мүшелерде қанттардың мөлшері көбейіп, крахмалдың мөлшері азаяды. Байланысқан судың мөлшері артып, аязға оңай айналмайды. И.И.Туманов (1931) өсімдіктердің шынығу теориясын қалыптастырды. Осы теорияға сәйкес өсімдіктер қыстың қолайсыз жағдайларына бейімделе бастайды, күзде фотосинтез тоқтамайды, бірақ тыныс алу төмендейді т.б.

Қайталау сұрақтары

1. Өсімдіктердің ылғалға байланысты экологиялық топтары.
2. Өсімдіктердің субстратқа байланысты кейбір экологиялық топтары.
3. Өсімдіктердің жарыққа байланысты экологиялық топтары.
4. Өсімдіктердің тіршілік формалары.

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТЕМІН
ОӘК шешімімен
Төрайым 
Б.Р.Сыздыкова
23. 06. 2012 ж.

Биология және ОӘ кафедрасы

Өнерхан Гүлжайна

050113-Биология

мамандығының студенттері үшін «**Өсімдіктер физиологиясы**»
пәні бойынша зертханалық жұмыстарға арналған

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

Оқыту түрі: Күндізгі

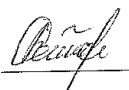
Көкшетау 201 ж.

Әдістемелік нұсқаулар **«Өсімдіктер физиологиясы»** пәнінің оқу жоспары мен бағдарламасының талаптарына сәйкес құрылған және курс зертханалық жұмыстарының талаптарын орындауға барлық қажетті мәліметтерді қамтиды.

Биология және оқыту әдістемесі кафедрасының отырысында қарастырылған
« 21 » 06 2012 ж. хаттама № 10

Кафедра меңгерушісі  Дурмекбаева Ш.Н.

Жаратылыстану-педагогикалық факультетінің оқу-әдістемелік комиссиясымен
мақұлданған
« 23 » 06 2012 ж. хаттама № 10

ОӘК төрайымы  Сыздыкова Б.Р.

«ӨСІМДІКТЕР ФИЗИОЛОГИЯСЫ» ПӘНІ БОЙЫНША ӨТКІЗІЛЕТІН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

Зертханалық жұмыстар бойынша қолданылатын әдебиеттер тізімі:

1. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы Мектеп 1989.
2. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы, 1994.
3. Арыстанова Ш.Е., Өсімдіктер физиологиясынан лабораториялық сабақтар, Көкшетау «Келешек» 2002 ж

1-зертханалық жұмыс

Тақырыбы: Қажетті құрал-жабдықтарды дайындап, қауіпсіздік техникасы ережелерімен танысу.

1. Студенттер өсімдіктер физиологиясы пәнінің лабораториялық сабақтарына күнделікті өтілетін тақырыптар бойынша дайындалып келеді. Лабораториялық жұмыстың орындалу барысын оқытушы қысқаша түсіндіреді. Сабақ барысында студент таратылған құралдар мен материалдарға ұқыппен қараулары тиіс. Құрал жабдықтармен абайлап жұмыс істеу керек. Сабақ соңында бақылау сұрақтарына жауап беру, тапсырмаларын оқытушыға өткізу жүргізіледі. Лаборатория барысында пайдаланған құрал-жабдықтарды сабақ соңында лаборантқа немесе оқытушыға тазалап, тапсырып береді.

2. Өсімдіктер физиологиясы пәні бойынша пайдаланатын құрал-жабдықтар, әдістермен танысу

Центрифугалау әдісі

Центрифугалау әдісі әртүрлі меншікті салмақтағы бөлшектерден тұратын сұйық ортада қоспаларды бөлу үшін қолданылады. Центрифугалау сүзуді алмастыратын әдіс. Центрифугалау әдісі фильтр сүзгішті бітейтін ұсақ дисперсиялық заттарды бөлу үшін және фильтр сүзгіште заттардың адсорбциялануын болдырмау үшін ерекше қолданылатын, маңызды әдістердің бірі. Центрифугалық әдіс биологиялық зерттеулерде үлкен маңыз атқарады, әсіресе, клетка бөлімдерін және цитоплазма органоидтарын жеке фракциялауда: ядролық, плазмидті, митохондриялық, рибосомалық және т.б. фракцияларды бөлуде.

Центрифугамен жұмыс істеу

Центрифуганың құрылыс ерекшеліктеріне байланысты бірнеше типтері бар. Солардың ішінде, биологияны оқыту мақсатындағы лабораториялық зерттеулерде, кіші көлемдегі центрифугалар кеңінен пайдаланылады;

А) горизонтальды ротормен;

Б) бұрышты ротормен

Мұндай центрифугалар аз көлемді сұйықтықтағы бөлшектерді, 1 минутта 2000-8000 айналым жылдамдығымен центрифугалайды. Бөлу факторы 6000 g. Бастапқы айналдыру және тоқтату уақыты 10 минутқа

дейін.Центрифуга электр қуаты арқылы жұмыс істейді. (220 в), қабылдау күші 125 Вт.

Центрифугамен жұмыс істеу:

1. Центрифуганы электр жүйесіне қосу алдында, центрифуга тұтқасын «0» жағдайына, айналу жылдамдығын « выкл» жағдайына қою қажет.

2. « Сағатпен жұмыс». Электр сағаттың тұтқасын бұрау арқылы сағат тілін белгілі бір керекті уақыт бөліміне қойып, центрифугалау уақыты белгіленеді.

3. Центрифуганың қосу тұтқасын «2» жағдайына қарай бұрап, 50-60 секунд ішінде ары қарай бұрау арқылы, ротордың айналымын жоғарылату қажет.

4. Жұмыстың аяқталу соңында центрифуганың қосу тұтқасын «0» жағдайына қарай қайтадан бұрау қажет. Центрифуга роторының толық тоқтауынан кейін, центрифуганың қақпағын және ротор қақпағын ашып, оның ішіндегі пробиркалар алынады.

5. Центрифуганы электр жүйесінен ағытып пробиркалар алынады. Центрифуганың пластмассада тұратын пробиркаларын қараңғыда 20 процентті фенол немесе 2-4 М динитрофенолда сақтау қажет. 2-3 ай ішінде бір рет центрифуганы техникалық тексеруден өткізу керек.

Фотометриялық зерттеу әдісі

Фотометрия қазіргі кезде, кеңінен қолданылып жүрген органикалық және бейорганикалық қосылыстарды сандық, сапалық талдайтын негізгі әдістердің бірі. Кейінгі уақытта фотометриялық әдіс, аналитикалық мақсаттардан басқа, экспериментальды химия мен биологияда әртүрлі биологиялық құбылыстардың механизмін зерттеуде,оның ішінде кейбір реакциялардың кинетикасын, биополимерлердің құрылысын, тотығу-тотықсыздану құбылыстарындағы кейбір компоненттердің өзгерулерін, фотосинтез және тыныс алу құбылыстарындағы электрондардың, электронды-тасымалдау жүйесі бойынша тасымалдану ерекшеліктерін зерттеулерде кеңінен қолданылып жүр. Фотометрия әдісінің басқадай химиялық әдістерге қарағанда артықшылығы бар:

1) анализдің тездігі;

2) фотометриялық әдістің өте жоғарғы сезгіштігі.

Фотометриялық анализдеу арқылы концентрациясы өте аз (10^{-6} - 10^{-7} моль/л) заттарды анықтауға болады. Фотометриялық анықтауда, анықталатын минимум (өте аз мөлшердегі зат, фотометрия арқылы табуға болатын) 0,01 – 0,001 мкг/см² аралығында болады.

3) Фотометриялық әдістің анықтау дәрежесінің нақты дәлділігі.

Дифференциалды спектрофотометрия

Дифференциалды спектрофотометрия әдісі жоғарғы деңгейдегі дәлділігімен, сезімталдығымен ерекшеленеді және қазіргі кезде спектрді сіңіру қасиеті бар заттарға сандық , сапалық анализ жасауда кеңінен қолданылып жүр. Әдістің ерекшелігі, сіңіру спектрінің аз мөлшерін және жылдам өзгеруін тіркеу мүмкіншілігіне байланысты. Осыған сәйкес, жарықты сіңіретін басқа да

компоненттерден тұратын жалпы қоспадағы белгілі бір заттарды анықтауда маңызды роль атқарады. Мысалы, митохондриялар және хлоропластылар бар суспензияда пигменттерді анықтауға мүмкіншілік береді.

Фотоэлектроколориметр

Фотоэлектроколориметр колориметриялық анықтауларда, оптикалық тығыздықты өлшеуде қолданылады. Фотоэлектроколориметр диафрагма мөлшерлерін өзгерту нәтижесінде, екі жарық ағындарын оптикалық компенсациялау принциптері негізінде жұмыс істейді. Анықтаулар белгілі бір спектр аймағындағы полихромат сәулелерінде жүргізіледі,

Фотоколориметрмен жұмыс істеу тәртібі

Өлшеуден бұрын фотоколориметр тексеріледі. Ол үшін пердені ашып және нейтральды жарық фильтрді қосып, 20 минут қыздырады. Гальванометр арретирі ашылады. Сол жақ барабанды жарықты 95 % мөлшерінде өткізетіндей қалыпқа келтіріп, стрелканы 4 және 5 ұстағыштарды пайдалану арқылы 0-ге әкеледі. 20 минуттан кейін пердені жауып, гальванометр стрелкасының жағдайын тексереді. Егер стрелка қозғалып кетсе, потенциометр ұстағышымен 0-ге келтіреді.

Бұдан кейін жұмысқа қажетті жарық фильтрін қосып, пердені ашып, гальванометр стрелкасының барлық сатыдағы сезімталдық жағдайын тексереді. Стрелканы сұр жарықшалармен байланысқан 4 және 5 қондырғылар көмегімен 0-ге қояды. Оптикалық тығыздықты өлшеу үшін, сол жақ барабанды 0-ге қоямыз. Бұл кезде диафрагма толығымен ашық болады. 4-5 жарықшаларды айналдыру арқылы гальванометрдің стрелкасын 0-ге келтіреміз. Сонан кейін оң жақтағы жарық ойығына зерттелетін ерітінді орнына, еріткіші бар кюветаны орналастырады. Бұл жағдайда жарық ағынының теңелуі бұзылады да, стрелка ауытқиды. Стрелканы өлшеу барабанын (7) айналдыру арқылы қайтадан 0-ге келтіреміз. Зерттелетін ерітіндінің оптикалық тығыздығының мәні сол жақ барабанның шкаласы арқылы анықталады.

Спектрофотометр.

Спектрофотометрдің фотоколориметр сияқты бірнеше типтері бар. Бұл құрал ерітінділермен қатты заттардың 220-1100 нм аралығындағы сіңіру спектрін анықтайды.

2-зертханалық жұмыс

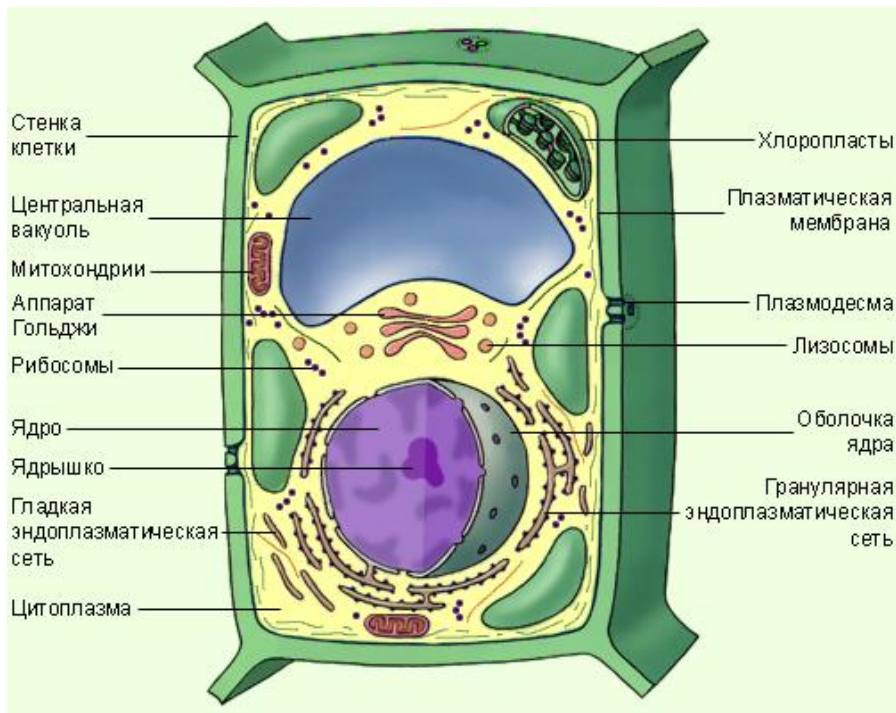
Тақырыбы: Осмос құбылысы. Плазмолиз, деплазмолиз. Плазмолиз, деплазмолиз. Плазмолиз түрлері

Сабақтың мақсаты: Өсімдік жасушасының құрамды бөліктері -ядро, вакуоля, жасуша қабықшасымен қатар цитоплазманы танып білу және өсімдік жасушасының құрамды бөліктері -ядро, вакуоля, жасуша қабықшасымен қатар цитоплазма қозғалысымен қоса плазмолиздің, деплазмолиздің жүруін бақылау және паренхималық прозенхималық жасушалар түрлерін танып білу.

Қажетті материалдар: қарбыз жемісінің жұмсақ бөлігі, бөлме өсімдіктері, қант, тұздың қанық ерітінділері, стакандағы су.

Жалпы түсінік

Өсімдік жасушасының негізі көмірсулардан (углеводтардан) құралған қатты қабықшадан, протопласт және жасуша шырынымен толтырылған вакуольдан тұрады. Протопласт құрамына жататындар: цитоплазма, ядро, пластидтер, митохондриялар, диктиосомалар, рибосомалар, лизосома, Гольджи аппараты т.б.



Өсімдік жасушасының құрылысы.

Тапсырмалар

1. Қатпарлы жуаның шырынды қабыршақ өңінен уақытша препарат дайындап, препаратты микроскоптың кіші және үлкен объективімен қарап, көрінген жасушалардың суретін салып, жасуша қабықшасын, цитоплазмасын, ядросын және суретін салып, жасуша қабықшасын, цитоплазмасын, ядросын және вакуольін көрсетіп белгілеу.

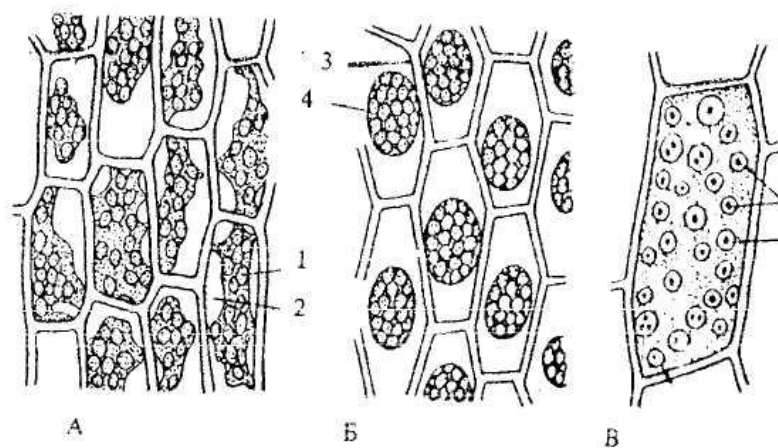
2. Қарбыз жемісінің жұмсақ бөлігінен препарат дайындап, оны қатпарлы жуа препаратымен салыстырып, жасуша пішіндерін бақылау.

3. Бөлме өсімдігінің сабағынан немесе жапырақ сабағынан ұзыннан кесіп алып, препарат дайындап, жасуша пішіндерін бақылау.

Плазмолиз, деплазмолиз. Плазмолиз түрлері

Жалпы түсінік

Жасушаға гипертониялық (қанық) ерітіндімен әсер етілсе, онда протопласт жасуша қабықшасынан алшақтайды. Өйткені: қанық ерітінді вакуоль және цитоплазма суының біршама бөлігін сорып алады да, онда жасанды плазмолиз құбылысын жүргізеді /2-сурет/. Ал енді қанық ерітіндіні қайта таза сумен алмастырса (шайып жуса), онда протопласт қайта өзінің қалпына (қабықшаны бойлай) келеді, бұл құбылыс деплазмолиз деп аталады.



2-сурет. Элодея жапырағы: А және Б жапырақ жасушаларындағы плазмолиз; В - крахмалды байқауға реакция өткеннен кейінгі жасуша. 1 -хлоропластар, 2 - ойыс плазмолиз, 3 - жасуша қабықшасы, 4 - дөңес плазмолиз, 5 - ассимиляциялық крахмал дәндері.

Тапсырмалар

1. Бөлме өсімдіктерінің жапырақтарынан жұмсақ бөлігінен препарат дайындап, судың орнына тұздың қанық ерітіндісін тамызып, жасушалардан плазмолиз құбылыстарын бақылау.
2. Жапырақтың жұмсақ бөлігін тұздың қанық ерітіндісінен алып, сумен шайып суға салып, деплазмолиз құбылыстын байқау.
3. Жасушалардағы плазмолиз және деплазмолиздің суреттерін салу.
4. Қайталау сұрақтарына жауап бере отырып, салған суреттеріне талдау жасау.

3-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы:Тургор құбылысы

Қажетті реактивтер мен құралдар: картоп және т.б. өсімдіктердің тамыр жемісі, ас тұзының (NaCl) концентрациялы ерітіндісі, миллиметрлік сызғыш, екі пробирка, скальпель.

Жұмыс барысы: Өсімдік клеткасы протоплазмасының суға қанығып, клетка қабықшасын керіп тұруын *тургор* деп атайды. Тургордың өсімдік тіршілігінде маңызы зор. Тургор нәтижесінде нәзік өсімдік мүшелері (жапырақ, сабақ, т.б.) ауа кеністігінде белгілі бағыт алып тұра алады. Клетка тургорының қалыпты болуы өсімдік тамырының топырақты жара отырып таралу мүмкіншілігін береді. Өсімдік тұқымының өнуі кезінде де жас өскін топырақты тесе отырып жер бетіне шыға алады. Тургор нәтижесінде өсімдік мүшелерін белгілі қозғалыстық манызы бар.

Бұл жұмысты орындау үшін картоптың, тағы басқа тамыржемістің ұзындығы 5см, еш шамамен теңдей екі кесінді алып, оның бірін пробиркадағы концентрациялы ас тұзының ерітіндісіне салады. Ал екінші кесіндіні пробиркадағы жай суға салып, бір-бір жарым сағат өнделіп тұрғаннан кейін пробиркадан алып, қайтадан сызғышпен өлшенеді.

Пробиркадағы концентрациялы ерітіндідегі кесінді қысқарып, ал суға салынған кесінді бұрынғысынан ұзарып, қатайды. Жұмыстың соңында бұл өзгерістерге қорытынды жасалады.

4-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Өсімдік тұқымдарының су қабылдап ісіну дәрежесінің тұқымдағы қор қосылыстарының түріне байланыстылығы

Қажетті реактивтер мен құралдар: бидайдың және ас бұршағының тұқымдары, техникалық таразы және оның гірлері, 2 Петри табақшасы, сорғыш қағаз.

Өсімдік тұқымдары ылғалды ортамен жанасқанда тұқым құрамындағы белоктар, крахмал және басқа гидрофильді коллоидтар күшпен суды қабылдап, тұқымның көлемін арттырады. Мұнң *тұқымның ісінуі* деп атаймыз. Тұқымның ісіну себебі ондағы гидрофильді коллоидтардың суды қабылдап гидротациялануынан болады. Тұқым құрамындағы қор қосылыстарының ішінде әсіресе белок молекулаларының гидрофильдік қабілеті өте жоғары болады. Міне, сондықтан да белокты тұқымдардың ісінуі күшті етеді. Белоктың гидротациясы үш процестен құралған.

1) Электробейтарап гидротация-белок молекулаларындағы полярлы топтағы оттегі және азот атомдарының арасында сутек байланыстарын түзуі (карбоксильді, спиртті, амин, амид және т.б. топтардағы). Бұлай гидротациялану кезінде тұқым көлемінің артуымен қатар температурасы да көтеріледі.

2) Иондық гидротация-белок молекуласындағы иондалған COO^- және NH_3^+ топтары су молекулаларының диполін тартып сумен қосылады.

3) Гидротация-су молекуласының иммобилизациялануы-шырмалған белок молекуласының ішінде қоршалып қалған бос су. Өсімдік тұқымының ісінуі клеткадағы көптеген биохимиялық реакциялардың өтуін активтендіреді.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты-тұқым құрамындағы қор қосылыстарының түріне байланысты тұқымның ісіну қабілетінің айырмашылығына көз жеткізу. Бидай тұқымының құрамында белок 16 %, крахмал 70 % шамасында болса, ал асбұршақ тұқымының құрамындағы белок 34 %, крахмал 48 %-ға дейін болады.

Жұмыстың орындалуы: екі Петри табақшасын алып, оның бірінің ішіне салмағы 3 г өлшенген асбұршақ, ал екіншісіне салмағы дәл сондай бидай тұқымдарын таразыға тартып, олардың үстіне бататындай су құйып, кем дегенде 3 сағат немесе бір тәулік тұруы тиіс, суы кемісе толық ісінуі үшін үстемеленін су құйылады. Содан кейін суын тегіс, сорғыш қағазбен тұқымдардың сыртын тез құрғатып қайтадан таразыға өлшейді. Өскен артық салмақтың бастапқы салмаққа қатынасын процент мөлшерімен табады да төмендегі кестеге толтырыңыз.

өсімдіктің түрі	Тұқымның салмағы, г		Тұқым салмағының артуы	
	Суға салмастан бұрын	Ісінгеннен кейін	Екі салмақтың айырымы	Алғашқы салмақа қатынасы, %мөл
Асбұршақ Бидай				

5-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Транспирация қарқындылығын салмақ (таразыда өлшеу) әдісі арқылы анықтау

Қажетті реактивтер мен құралдар: Су астында кесіп алынған және суға салып қойылған өсімдіктің жапырақты өркені немесе сағақты жапырақ, сұйық өсімдік майы, аптека таразысы, ұсақ гірлер комплектісі, қайшы, миллиметрлік сызғыш, скальпель, пинцет, қағаз, сағат.

Жұмыс барысы: Өсімдіктің топырақтан тамыр жүйелер арқылы қабылданған суының біраз мөлшері органикалық қосылыстар түзуге, цитоплазма коллоидын тұрақты қалыпта ұстауға пайдаланса, ал қабылданған судың көбі жер бетіндегі мүшелері арқылы сыртқа шығарылады.

Өсімдіктердің жер бетіндегі мүшелерінің суды осылай жұмсауын *транспирация* деп атайды.

Транспирация қарқындылығын анықтаудың үш түрлі (салмақ, көлем арқылы және салыстырмалы) әдістер тобы бар, бұл жұмыстан басқа, торзион таразысы арқылы анықтау қарастырылады.

Бұл жұмысты орындау үшін бірнеше жапырағы бар өсімдік өркенін су ішінде қырқып алады. Жапырақты өркенді су ішінде қыркуымыздың себебі, ауа тығынының сосуд талшық шоқтарында болмауы үшін жүргізіледі. Ал ауада қырқып алынған болса, қырқу кезінде жапырақтардың су сору күшіне байланысты сосуд талшық шоқтарына ауа еніп ауа тығыны түзіледі. Сол себепті өсімдік өркенінің төменгі сабағын суға батыра отырып, 4-5 см бойы қырқып тасталады.

Осылайша даярланған жапырақты өркенінің сабағын пробиркадағы суға салып, пробиркадағы судың ауаға булануын тоқтату үшін судың бетіне өсімдік майы құйылады. Осылайша даярланған пробирканы жіппен байлап, аптека таразысының төменгі сакинасына екінші ұшы байланады. Таразының екінші табақшасына гірлер салынып, салмағы 0,01 г дәлдікпен аныкталып дәптерге жазып алынады. Бір сағаттан кейін қайта өлшеп салмағын анықтайды. Бұл кезде екінші салмақ бірінші рет өлшенген салмақтан кем шығады. Себебі, өсімдік жапырағы пробиркадағы суды қабылдап, оның транспирациялағандықтан салмақ кеміді. Алғашқы салмақтан кейінгі салмақты алып тастап, бір сағатта жапырақ өркенінің жұмсаған суының мөлшері табылады. Ол үшін төрт жағы да 10 см-ден келетін (100 см^2) шаршы қағазды қиып аламыз да таразыға тартып, салмағын анықтаймыз. Мысалы: ол қағаздың салмағы 600 мг болсын.

Енді тәжірибеде пайдаланған өркендегі әрбір жапырақты жеке қиып алып оның контурын қағаз бетіне салып қарындашпен сызып шығарады да, қайшымен қырқып алып жапырақ контурларға түсірілген қағаздардың барлығын косып, таразыда салмағы анықталады. Мысалы: 5 жапырақ контурының салмағы 300 мг шықты делік. Енді ол жапырақтардың ауданы мына пропорциямен табылады: 100 см² шаршы қағаздың салмағы 600 мг Х-жапырақ контур қағаз 300 мг

$$X = \frac{100\text{см}^2 \times 300}{600} = 5\text{см}^2 \text{ жапырақ ауданы}$$

Таразымен алғашқы өлшегендегі салмақ 38750 мг-ға тең делік, бірі сағаттан кейін өлшегенде оның салмағы 38000 мг болып шықсын, сонда бір сағатта жапырағы бар өркен 750 мг су жұмсағаны. Енді сондай өсімдіктің 1 м жапырақ ауданы бір сағатта қанша су жұмсар еді?

$$X = \frac{50\text{см}^2 - 750\text{мг}}{1000\text{см}^2 - x} = \frac{1000\text{см}^2 \times 750\text{мг}}{50\text{см}^2 \times 600} = 15000\text{мг} \text{ немесе } 150\text{ г су}$$

Тапсырмалар: Студенттерге қолдарындағы әртүрлі өсімдіктердің транспирация қарқындылықтарын салыстырыңыздар деп тапсырма беріледі. Бөлменің бір түрлі жағдайында әр түрлі өсімдіктің транспирация қарқындылығы бірдей болмауының себебі неде? Транспирация қарқындылығының анықтамасын келтіріңіздер. Өсімдіктің су жұмсаудағы жоғары жылжытқышының механизмін түсіндіріңіздер.

6-зертханалық жұмыс.

Гутация құбылысы. Устьиценің ашылып-жабылуын микроскоп арқылы бақылау. Мәліметтерді өңдеп, қорытындылау

Гутация құбылысы

Қажетті реактивтер мен құралдар: өнгеніне 5-6 күндей болған астық тұқымдас өсімдіктің ыдыстағы өскіндері, ас тұзының (NaCl) 10%-дық ерітіндісі, хлороформ, түбінде кішкене тесігі бар химиялық стакан, кішкене сорғыш қағаз, оралған жіңішке сым, мақта.

Жұмыс барысы: Бұл жұмысты орындау үшін тәрелкедегі сорғыш қағаздың үстінде өсірілген 5-6 күндік астық тұқымдас өсімдіктің өскіндері даяр болуы тиісті. Міне, осындай өскіндердің үстін түбінде кішкене тесігі бар химиялық стаканмен төңкеріп жабады. Бұл кезде ауа атмосферасына өскіннен су транспирацияланып, стакан астындағы ауа су буымен қанығады. Ал тамыр жүйесі суды қабылдауын, жоғарғы мүшелеріне көтеруін тоқтатпайды. Осыған байланысты өскіннің жапырақ ұштарында су тамшылары түзіледі. Ол су тамшылары *гутация сөлі* деп аталады. Стакан түбіндегі кішкене тесіктен

ұшында сорғыш қағазы бар сыммен тамшыларды-гутация сөлін сорғызып алып, қайтадан тамшылардың түзілу мерзімін анықтайды. Осылайша қайтадан су тамшыларын сорғыш қағазбен сорғызып, тамшының түзілу мерзімін 3-4 рет анықтап, оның орташа мерзімі шығарылады да, жазып алынады. Енді астық тұқымдас өскіні бар тәрелке түбін жылылығы 35-37⁰С сумен жанастырып , гутация жылдамдығын 3-4 рет

анықтап, онында орта мәнін табады. Міне, осыдан кейін стаканның түбін тоңазытқыштан алған мұзбен салқындатып, мұнда да гутацияның орташа мәні табылады да жазып алынады. Енді стаканның тесігі арқылы хлороформ сіңірілген мақта қойып бақыланады. Үш түрлі сыртқы орта жағдайларының әсеріне қорытынды жасалынады. Ен сонында ыдыстағы тамыр төңірегіндегі су ас тұзының 10% ерітіндісімен алмастырылып, гутация сөлінің шығу жылдамдығы табылады. Алған мағлұматтарға байланысты: температура, хлороформ және ас тұзы гутацияға қалай әсер еткеніне қорытынды жасалады.

Пысықтау сұрақтары. Гутацияның анықтамасын атаңыздар. Бұл құбылыс қалайша болады? Егер өскін өскен тәрелке үстіне концентрациясы белгілі сахароза ерітіндісін құйсақ, гутация қалай өзгереді? Гутация жылдың қай мезгілінде күшті өтеді? Бөлме өсімдігінің қандай түрі күн райының өзгеруіне байланысты гутацияланады?

Устьиценің ашылып-жабылуын микроскоп арқылы бақылау.

Қажетті реактивтер мен құралдар: бөлме традесканция өсімдігі, глицериннің 5 пайыздық судағы ерітіндісі, шыны таяқша, пинцет, микроскоп, заттық және жабын шынылары, ұстара.

Жұмыстың орындалуы: жұмысты орындаудан 1 сағат бұрын өсімдікті ылғалды ортада және жарық жағдайында ұстап, устьицелерінің ашық болуын қамтамасыз ету керек. Осындай өңделген өсімдіктің жапырағынан жұқа эпидермис кесіндісін тез дайындап, оның үстіне 5 пайыздық глицериннің судағы ерітіндісі тамызылады да, заттық шыны үстіндегі кесіндіні жабын шынымен жауып, микроскоппен бақылау керек. Бұл кезде күшті ашық тұрған устьице саңылаулары 3-5 минуттан кейін плазмолиздену себепті, жабыла бастайды. 10-15 минуттан кейін глицерин тұрақты плазмолиз тудырмайтын қосылыс болғандықтан, деплазмолиз құбылысы байқала бастайды, оның себебі глицерин клетка қабығынан, плазмалық мембранадан өтіп, клетка шырынына қосылады. Ал енді жабын шыны шетіне су тамызылып, өсімдік кесіндісімен жанастыратын болсақ, устьице саңылаулары алғашқы күшті ашық жағдайдағыдан да артық ашыла бастайды.

Пысықтау сұрақтары. Устьиценің ашылуы немесе жабылуы қалай орындалады? Саңылаудың бастапқыдан да артық ашылу себебін ойлап табыңыздар. Себебі неде?

7-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Спирттегі пигменттер ерітіндісін алу жолдары

Қажетті материалдар мен құралдар: жас немесе кептірілген өсімдік жапырақтары, 95 проценттік спирт, кәрлен келісі, пробиркалар, воронка, штатив, спирт шамы, су баннасы, қайшы, сорғыш қағаз.

Жұмыстың орындалуы: Жас өсімдік жапырақтарының үлкен жүйкелерін алып тастап, қайшымен кәрлен келісінің үстіне ұсақтап турайды. Оны кәрлен езгісімен езіп пробирка немесе стаканға сорғыш қағазы бар воронка арқылы сүзеді. Алынған спирттегі пигменттердің түсі ашық меруерт жасыл түсті болады.

8-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Каротинді ерітінді алу

Қажетті материалдар мен құралдар: сәбіздің тамыр жемісі, бензин, тығыны бар ыдыс, үккі, скальпель, кристаллизаторлар.

Жұмыстың орындалуы: сәбіздің тамыр жемісі жуылып, үккіні екінші бір ыдыстың үстіне қойып сәбіздің тазартылған тамыр жемісі үгіледі. Ыдыста жиналған езіндіні жинап, аузы тығындалатын шыны ыдысқа салып, оның үстіне ұнтақты жауып тұратындай артық мөлшерде бензин құйып, ыдыстың аузы иіс шықпайтындай етіп тығындалады. 1-2 күннен соң сорғыш қағаз воронка арқылы екінші ыдысқа сүзіліп, каротин ерітіндісі алынады. Ерітіндінің түсі анықталып, дәптерге жазылады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Пигменттер сорғыш қағаздардың қай жерінде, түсі қандай?
2. Каротин неге спиртте қалмай бензинге көшті?

Адсорбтық тәсіл бойынша сорғыш қағазда пигменттерді бір-бірінен бөлу

Қажетті материалдар мен құралдар: спирттегі пигменттер қоспасы, химиялық стакан, кіші кәрлен тигелі, сорғыш қағаз, қайшы, шыны воронкалар. Бір еріткіш үшін әр түрлі пигменттердің еріткіштік қасиеті бірдей болып келмейді және адсорбты (мысалы, сорғыш қағаз) адсорбциялануы да бірдей болмайды. Соған байланысты олардың жылжу жылдамдығы әр түрлі болу себепті пигменттер адсорбенттің әр түрлі жеріне жиналады. Ондай адсорбент ретінде клетчаткадан тұратын сорғыш қағазын алуға болады.

Жұмыстың орындалуы: ені 1 см, ұзындығы 15 см тығыз сорғыш қағазы қырқып алынады. Осындай даярланған қағаздың бір ұшын пробиркадағы пигменттер қоспасына салып қояды. Хлорофилдердің ерігіштік қасиеті нашар, ал адсорбциялық қасиеті күшті болғандықтан сорғыш қағазда ең алдымен адсорбцияланып, одан жоғары пигменттер, ал оның үстіне таза еріткіш спирт жылжиды. Ондай пигменттер бөлінген қағазды кептіріп, ең төменгі көкшіл

жасыл хлорофилл -б, ал одан жоғары сарғыш жасыл хлорофилл -а, каротин ең соңында ксантофилл екендігі анықталады.

Пигменттерді бөлудің екінші түрі дөңгелек сорғыш қағаз алып, оның дәл ортасы тесіліп, екінші сорғыш қағаздан аздап жыртып алып, оны ширатып, сорғыш дөңгелек қағаздың ортасындағы тесікке кигізеді. Ширатылған қағаз пілтенің қызметін атқарады. Кішкене фарфор тигеліне спирттегі пигменттер қоспасы құйылып, сорғыш қағаздың пілтесі батырылып құйылады. Пілте арқылы спирттегі пигменттер жоғары көтеріліп, дөңгелек сорғыш қағазға жайылады да, жоғарыдағыдай пигменттер дөңгеленіп орналасады.

Пысықтау сұрақтары. Пигменттер сорғыш қағаздардың қай жерінде, олардың түсі қандай, дәптерге суреті салынып, аттары жазылып қойылады. Не себепті бір ерітіндідегі пигменттер сорғыш қағаздардың әр жеріне жиналатынын айтыңыздар?

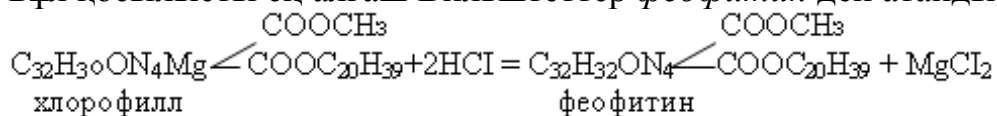
9-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Феофитин алу және сутек атомының орнына қайтадан металл атомын орналастыру. Мәліметтерді өңдеу

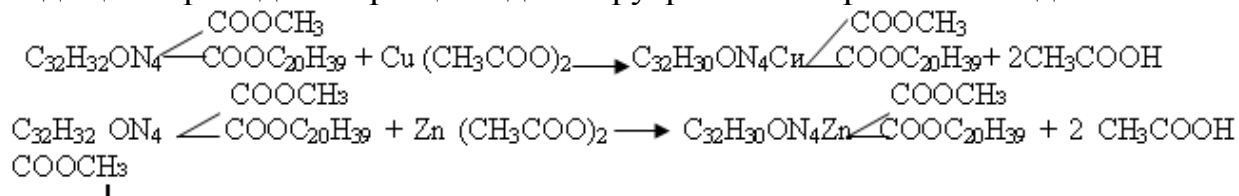
Қажетті материалдар мен құралдар: спирттегі пигменттер қоспасы, 30 %-дық тұз қышқылы, сірке қышқылының мырыш кристалдары, пробиркалар, пробирка штативі, пипетка, спирт шамы, сіріңке.

Хлорофилдер магний-порфириндерге жатады. Порфирин ядросындағы магний атомы әлсіз байланысқан. Сол себепті күшті қышқылдармен жайлап әсер еткенде магний атомы ығысып шығып, оның орнына екі сутек атомы орналасып қара-қоңыр түске ие болады.

Бұл қосылысты ең алғаш Вильштеттер *феофитин* деп атайды.



Егер феофитині бар пробиркадағы ерітіндіні сірке қышқыл мыстың немесе сірке қышқыл мырыш тұзының кристалдарын салып спиртовкада қыздырып өндесек, феофитин молекуласындағы пирол сақинасынан сутегі ығысып шығып, оның орнына мыс немесе мырыш атомы орналасады. Сондықтан ерітіндінін түсі қайтадан меруерт жасыл түске ие болады.



Бұл тәжірибеден хлорофилдердің жасыл түсінің болуы төрт порфирин сақинасымен байланысқан металл атомы магнийдің қасиеті.

Жұмыстың орындалуы: пробиркаға 4-5 мл спирттегі пигменттер қоспасын құйып алып, оның үстіне 20%-дық тұз қышқылының 4 тамшысы

тамызылып, сілкіп араластырылады. Ерітіндінің түсі меруерт жасыл түсінен айырылып, қара-қоңыр түсті феофитин түзіледі. Енді феофитин ерітіндісінің үстіне бәкінің ұшымен құрғақ сірке қышқыл мыс тұзының кристалдары салынып, жайлап спиртовкада қайнатылады. Ерітіндінің түсі қайтадан алғашқы өз түсіне ие болады. Бұл реакцияның теңдеуін жазып, қорытынды жасалынады.

Пысықтау сұрақтары. Хлоропласт пен хлорофилдердің түсі неге жасыл? Өсімдіктің түсі не себепті жасыл?

10-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Өніп келе жатқан өсімдік тұқымының оттегін сіңіруі

Қажетті материалдар мен құралдар: өніп келе жатқан өсімдік тұқымдары, бүйірінде шыны түтігі бар шыны колба, колбаның аузын жабатындай тығын, сіріңке, ағаш жаңқасы.

Жұмыстың орындалуы: 1) 1 литрлік немесе одан кіші шыны банка алып, оның жартысына дейін өніп келе жатқан өсімдік тұқымдары салынып, банканың аузын қақпақпен жауып, жылы жерге қояды. Келесі күні банканың қақпағын ашып, ағаш жаңқасын сіріңкемен тұтатып, жанып тұрған жаңқаны банканың ішіне түсіреді. Бұл кезде жанып тұрған жаңқа сөніп қалады. Бұдан банканың ішінде жануды қуаттайтын О-нің қалмауынан, тыныс алудан CO_2 газының жиналғандығы байқалады.

2) Бүйірінде шыны түтігі бар шыны колба алып, оның ішіне қысқа пробиркаға концентрлі сілті ерітіндісі құйып қойылады. Колбадағы пробирканың төңірегіне өніп келе жатқан өсімдік тұқымының біраз мөлшері салынады да, колбаның аузы тығынмен жабылады. Колбаның шыны түтігіне боялған су құйылған химиялық стақанға батырып қояды. Өнуші тұқым колба ішіндегі ауа құрамындағы оттегін сіңіріп CO_2 бөліп шығарады. Ал бөлінген CO_2 сілтіге сіңеді. Міне, сол себепті ыдыстың ішіндегі ауа кеміп, стақандағы боялған ерітінді шыны түтік бойымен жоғары көтеріледі.

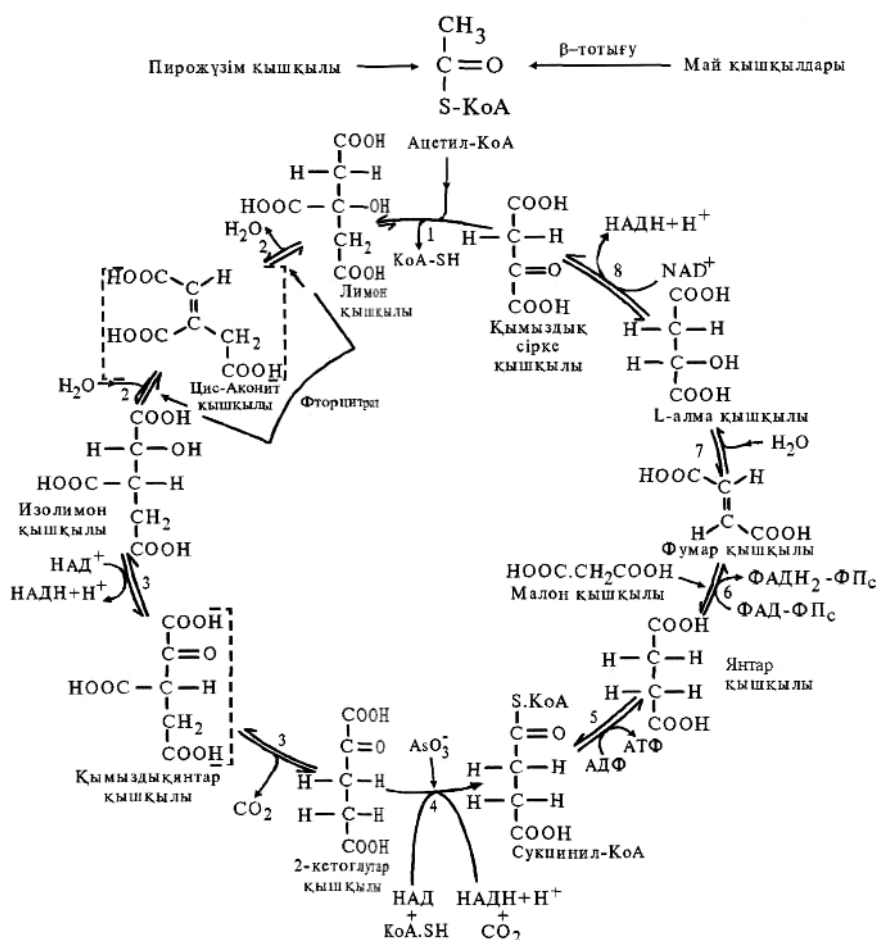
Пысықтау сұрақтары. Тыныс алудың өсімдік тіршілігінде қандай маңызы бар? Тыныс алу қарқындылығының анықтамасын келтіріңіздер.

11-зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Мәліметтерді өңдеу. Лимон қышқылының айналымы

Тапсырмалар:

1. Мәліметтерді өңдеп қорытынды жасау, бағалау
2. Лимон қышқылының айналымына талдау жасау
Ди- және трикарбон қышқылдар циклі
(Лимон қышқылы немесе Кребс циклі)



Кребс циклі (Т.Гудвин, Э.Мерсер, 1986).

Гликолиз процесінің соңғы өнімі — пирожүзім қышқылы аэробтық жағдайда митохондрияларға ауысып, толығынан CO_2 мен H_2O дейін ыдырайды. Ағылшын биохимигі Г.Кребстің ұйғаруынша, бұл тотығу процесі, біріншіден, ди- және трикарбон қышқылдары пайда болу арқылы жүзеге асады. Сондықтан оны ди- және трикарбонды қышқылдар, немесе нәтижесінде көмірсулар, майлар және белоктардың тотығуы аяқталатын **Кребс циклі** деп атайды. Пирожүзім қышқылының біртіндеп тотығу процесінде алуан түрлі аралық төрт немесе, алты көміртекті органикалық қышқылдар пайда болады. Түрліше реакциялар нәтижесінде бөлінген энергия көптеген АТФ молекулаларының синтезделуіне пайдаланылады. Пирожүзім қышқылының тотығу жолдарын екі сатыға бөлуге болады:

1) оның карбоксилсізденіп тотығу нәтижесінде ацетил КоА-ның пайда болуы;

2) ацетил КоА қалдығының трикарбонды қышқылдар циклінде тотығуы.

Пирожүзім қышқылының тотыға карбоксилсізденуі пируватдегидрогеназалық кешенмен (комплекс) катализденеді. Бұл өте көп сатылы, күрделі процесі.

Сонымен Кребс циклінің бір айналымында пирожүзім қышқылының тотығуынан CO_2 —нің үш молекуласы бөлініп, үш молекула су еніп қатысады және сутегінің бес жұп атомы бөлініп шығады.

12 -зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Иондардың антагонизмі. Алынған мәліметтерді өңдеп, қорытындылау

Қажетті материалдар мен құралдар: өне бастағанына 3-4 күн болған бидай немесе арпа тұқымдары, 0,12 Н хлорлы калий (KCl), 0,12 Н хлорлы кальций (CaCl_2), 0,12 Н хлорлы натрий (NaCl), химиялық таза тұздардың бидистилденген судағы ерітінділері, бидистилденген су, кәрлен табақшасы, 3 Петри табақшалары қақпағымен, миллилитрлік пипетка, пинцет, қайшы, сорғыш қағаз, миллиметрлік қағаз. Бір ионның улы қасиеті екінші түрлі ионды қосқанда кемуі мен жойылуын *иондардың антагонизмі* деп атайды. Мысалы, белгілі бір тұздардың ерітіндісі клеткаға улы әсер етсе, ал басқа тұзбен қосылған қоспаның улы әсері кемиді. Иондардың оптимальды қатынаста болған қоспасы *теңестірілген ерітінді* деп аталады. Иондардың антагонизмі олардың арасындағы қайшылығы плазмалемма адсорбциялануына, тасымалдаушы ферменттердің активті орталығына орналасуына, белоктардың гидротациялануына, цитоплазманың тұтқырлығына және клетканың өткізгіштігіне, иондардың конкуренциялық қасиетіне байланысты.

Иондардың антагонизміне байланысты жасалатын тәжірибеде қолданылатын тұздар "химиялық таза тұздар" болуымен қатар, ыдыстар да өте таза болуы қажет.

Жұмыстың орындалуы: кәрлен табақшасына өнгеніне 3-4 күн болған 50 тұқым тандап алынып, оларды 3-4 рет бидистилденген сумен жуып тазартады. Бес Петри табақшалары алынып, олардың ішіне сорғыш қағаз салып, әр қайсысына оннан өнген тұқымды салып, 1-табақшаға 15 мл KCl ерітіндісін, 2-табақшаға 15 мл CaCl_2 , 3-табақшаға NaCl , 4-табақшаға 11 мл KCl оның үстіне 4 мл CaCl_2 , 5-табақшаға 7,5 мл KCl +4 мл CaCl_2 +4 мл NaCl ерітінділерін құйып, табақшаларды қақпақпен жабады. Бөлме жағдайына қойылған бұл табақшалардың бетін екі күн сайын ашып (ауасын жаңартып) бір апта өсіреді. Уақыт болғаннан кейін өскіндердің және тамырларының ұзындығын миллиметрлік қағазбен өлшеп, арифметикалық орташа саны кестеге жазылады.

Тәжірибе варианттары	Орташа ұзындығы	
	өскіннің	тамырдың

Кестеден иондардың антагонизміне қорытынды жасалады

Пысықтау сұрақтары. Теңіз суын неге теңестірілген су деп атаймыз?

Иондардың антагонистік қайшылығына мысал келтіріңіздер.

13 -зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Тамырдың өсу аймағын анықтау. Мәліметтерді өңдеу

Қажетті материалдар мен құралдар: асбұршақтың, үрмебұршақтың өнген, тамыр ұзындығы 2см келетін тұқымдары,тушь, тігін түйрегіші немесе ине, миллиметрлік сызғыш, ауыз тығынымен тығындалатын шыны банка, қайшы, картон қағазы, сорғыш қағазы, пинцет, жіп.

Өсімдіктің тамыры мен сабағының өсуі төбе меристемалық клеткалардың өсуі нәтижесінде қамтамасыз етіледі.Клетканың өсуі бірінен кейін бірі кезектесіп келетін үш кезеңнен тұрады. а) эмбриональды, б) созылу және с) дифференциялану. Клетка көлемінің күшті артуы екінші кезеңде болады.Тамырдың өсу аймағын бірдей қашықтықта тамырға таңба салу арқылы табуға болады.

Жұмыстың орындалуы:тамырының ұзындығы 1,5-2,0 см үш асбұршақ немесе үрмебұршақтың өнген тұқымын алып,тамырына зақым келместей мм сайын тушьпен таңба салынады. Сонан соң ылғалды камера даярлау керек. Ол үшін шыны банка алып, оның ішкі қабырғасын сорғыш қағазбен қаптап, ыдыстың ішіне 1/3 бөлігіне дейін келетін су құйылады. Бұл банканың аузын тығын немесе тығын болмаған жағдайда қақпақ болатындай картон қағазын қиып алып, одан тігін түйреуішін өткізіп, ұшына тамырын тік төмен қаратып тұқым жарнағынан түйреп орналастырады.

Объект	Таңбалар арасының қашықтығы,мм											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тамырлар												
1												
2												
3												
Арифметикалық орташа саны												

Осылай даярланған банканың аузы жабылып термостатқа қойылады. Бір күн тәулігінен кейін таңба аралықтарының қашықтауына қарай тамырдың өсу аймағы анықталады.

Үш өсімдік тамырындағы таңбалардың арифметикалық орташа саны алынып, жоғарыдағы кестені толтырып, қорытынды жасалады.Тамыр ұшындағы таңбадан бастап әрқайсысының аралықтарының қашықтығы өлшенеді.

14 -зертханалық жұмыс.

Тақырыбы: Жапырақтың тамыр түзілуіне әсері. Мәліметтерді өңдеу

Қажетті материалдар мен құралдар: траденсканция өсімдігінің ұшынан алты жапырақты сабақтары,пробирка штативі, мақта, 6 пробирка, алюминий

фольгасы немесе жұқа жарық өтпейтін қара қағаз. Өсімдік сабағының тамыр түзілуінде жапырақтың кіші бөлімі немесе жапырақтың түгелдей болуының маңызы зор. Оның себебі жапырақта физиологиялық активті қосылыстар синтезделіп, өсімдік сабағына ағып келеді де, ауксин қосылыстар көшіп, ең алдымен сабақтың төменгі ұшында клеткалық құрылысы жоқ шоғыр (каллус) түзіліп, онда тамырдың пайда болуына әсер етеді.

Жұмыстың орындалуы: алты пробирка алынып, оларға 1-2 см толмайтындай су құйып даярланады. 1-пробиркаға барлық жапырақтары қалдырып салынады, 2-пробиркаға барлық жапырақтарын және ұшындағы өсу нүктесіне дейін жұлып тастап салынады. 3-пробиркаға барлық жапырақтарын қалдырып, бірақ әрбір жапырақ жеке алюминий фольгасымен қапталынады, 4-пробиркаға барлық жапырақтарын жұлып, тек төбе жапырағы ғана қалдырылады, 5-пробиркаға үш жоғарғы жапырақтарын алып тастап, төменгі үш жапырағы қалдырылады.

Өсімдік тамыры қараңғыда түзілетіндіктен пробиркалардың төменгі бөлімдері жарық түспейтіндей қараңғыланады да, штативке пробиркаларды орналастырып, күшті жарық түсетін жерге қойылады. Күн сайын бақылау жүргізіп, қай түрінде тамырдың түзіліп, өсе бастағаны анықталады. Тәжірибені 10 күн жүргізіп, одан кейін тамырдың қандай болып түзілгенін, ұзындығын, көлемін ескеріп, қорытынды жасалынады.

15 -зертханалық жұмыс.

Тақырыбы:Қанттың цитоплазмалық қорғаныштық қасиетіне әсері Мәліметтерді өңдеу

Қажетті материалдар мен құралдар: Асхана қызылшасының тамыр жемісі немесе қызыл капуста жапырақтары, 1,0 және 0,5 М сахароза ерітінділері, 8 % ас тұзының ерітіндісі, үлкен ыдыста қар немесе мұз, құрғақ ас тұзы, тұз бен қарды араластыру үшін қалақ, термометр, скальпель, фарфор табақша, пробиркалар, пробирка штативі, микроскоп, заттық және жабын шынылар, сорғыш қағаз, 10 миллилитрлік цилиндр.

Төменгі температуралық жағдайда өсімдіктің клетка аралықтарында мұз түзіле бастайды да, клетка цитоплазмасын сусыздандырып қоймай, ол сонымен қатар мұздың көлемін арттырып цитоплазмаға механикалық әсер етеді. Егер өсімдік төменгі температураға төзімсіз болса, суынан айырлыған цитоплазма коагуляцияланып, мембраналардың қасиеті жойылады. Өсімдіктің төменгі температураға төзімді немесе төзімсіз екендігін цитоплазманың вакуолядағы антоцианды ұстау қабілетіне байланысты анықтауға болады. Цитоплазманың коллоидтық қасиетін кейбір ерітінділер арқылы арттыруға болады. Сондай ерітінді қатарына сахарозаны жатқызуға болады.

Жұмыстың орындалуы: асхана қызылшасының тамыр жемісінен қалыңдығы 1 мм шамасында жұқа кесінділер алынады. Ал егер капуста немесе асхана қызылшасының жапырақтары алынған жағдайда, қалыңдығы 3-4 клетка қалыңдығындай кесінділер алынып пайдаланылады. Тамыр жемістен кесінді

алынған жағдайда кесінділерді стақандағы суға салып, зақымданған клеткалардың бояуы кеткенге дейін суда жуылады. Үш пробирка алып, оның әрқайсына 3-4 кесінділер салып даярлайды. Пробиркаларға белгілер салып, 1-ші пробиркаға 3 мл жай су құйылады, 2-ші пробиркаға сондай мөлшерде 0,5 М сахароза, ал 3-ші пробиркаға 1 М сахарозаның 3 мл құйылады. Төменгі температуралық жағдай жасау үшін 3 бөлім қарға бір бөлім ас тұзын салып, қалақпен араластырғанда шамамен -20°C болады. Жоғарыда даярланған 3 пробирка қардың арасына 15-20 минут ұсталады да, стақандағы суға салып, мұзын ерітіп, ерітіндінің түсі салыстырылады. Ал клеткалардың тіршілік қабілетін 8 % ас тұзының ерітіндісімен плазмолиздеп анықтайды. Егер клетка плазмолизденсе, онда оның тіршілік қабілетін сақтағандығы.

Вариант	Пробиркалар дағы ерітіндінің түсі	Кесіндінің түсі	Плазмолизденген клетканың мөлшері
Су 0,5 М сахароза 1 М сахароза			

Пысықтау сұрақтары. Қанттың әсері неде? Қант қосылмаған ерітіндідегі клеткаларының мембранасы неге антоцианды шығарады?

ОБСӨЖ ТАҚЫРЫПТАРЫ БОЙЫНША ТАПСЫРМАЛАР

ОБСӨЖ №1 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері

Физиологиялық ғылыми зерттеулер бағыттары

Мақсаты: Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері , бағыттарымен танысу

Тапсырмалар:

1. Физиология пәніне кіріспе
2. Пәннің мақсаты, міндеттері
3. Физиологияның зерттеу әдістері, салалары
4. Физиология ғылымын зерттеген ғалымдар

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №2 (2 сағ)

Тақырыбы: Плазмалемма мен клетка қабығы арасындағы байланыстылық

Коллоквиум

Мақсаты: Өсімдік жасушасының құрамды бөліктері -ядро, вакуоля, жасуша қабықшасымен қатар цитоплазма қозғалысымен қоса плазмолиздің, деплазмолиздің және паренхималық прозенхималық жасушалар түрлерін танып білу.

Тапсырмалар:

1. Өлі клеткаларда плазмолиз құбылысы байқала ма?
2. Плазмолиздің түрлері және уақыты неге байланысты?
3. Осмос, тургор (керілу), тургорлық қысым деген ұғымды қалай түсінесіз?
4. Плазмолиз бен цитоплазманың тұтқырлығы арасында қандай байланыс бар?
5. Клетканың су потенциалы деген ұғымды қалай түсінесіз ол неге байланысты?
6. Клетка суға толық қаныққан күйде болса оның сорғыштық және тургорлық қысымы неге тен болады? Плазмолизденген күйде болса ше?
7. Неліктен өсімдік клеткасын осмостық жүйе деуге болады?

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.
4. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы Мектеп 1989.

ОБСӨЖ №3 (1 сағ)

Тақырыбы: Судың молекулалық құрылысы
Судың осмостық сіңуі

Мақсаты: Судың молекулалық құрылысы, судың осмостық сіңуін оқып үйрену

Тапсырмалар:

1. Өсімдік ұлпасындағы судың бос және байланысқан болып бөлінуі неге негізделген?
2. Тамыр қысымы деген ұғымды қалай түсінесіз, ол неге байланысты?
3. Гутация, «жылау» құбылыстары неге байланысты?
4. Клеткада қандай химиялық қосылыстар осмостық қысымды қамтамасыз етеді?
5. Су клетка тіршілігінде қандай қызметтер атқарады?
6. Су клеткаға қалай енеді?

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №4 (1 сағ)

Тақырыбы: Жоғарыдан қозғағыш күш-Транспирация

Мақсаты: Жоғарыдан қозғағыш күш-Транспирация ұғымымен танысу

Тапсырмалар:

1. Транспирация өнімділігі деген не, оны қалай анықтайды?
2. Өсімдіктегі су алмасу процесін сипаттайтын көрсеткіштер атаңыз?
3. Устьицелер жабық жағдайда транспирация жүре ме, жапырақсыз өсімдіктерде ше?
4. Транспирацияның қарқындылығы деген не, ол қалай есептеледі неге байланысты өзгереді?
5. Устьицелердің қимылы (ашылып-жабылуы) неге байланысты?
6. Устьицелік және кутикулалық транспирация деген ұғымдарды қалай түсінесіз? Осы екеуінің қайсысы басымырақ, ол неліктен?
7. Транспирациялық коэффициент деген ұғым нені бейнелейді?

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №5 (2 сағ)

Тақырыбы: Төменнен қозғағыш күш-тамыр қысымы

Коллоквиум

Мақсаты: Төменнен қозғағыш күш-тамыр қысымы жайлы түсінік алу.

Су алмасу физиологиясы бойынша білімдерін тексеру

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктің су алмасу физиологиясы
2. Төменнен қозғағыш күш
3. Жоғарыдан қозғағыш күш
4. Транспирация құбылысы
5. Устицелік және кутикулалық транспирация

6. Өсімдік бойымен судың жылжуын қамтамасыз ететін жоғарғы және теменгі қозғағыш күш деген ұғымдарды қалай түсінесіз, екеуінің арасында қандай байланыс бар?

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №6 (2 сағ)

Тақырыбы: Хлоропластар, пигменттері

Фотосинтездің жарық сатысы

Мақсаты: Хлоропластар, пигменттерінің түрлерімен танысып, фотосинтездің жарық сатысының жүру механизмін талдау

Тапсырмалар:

1. Фотосинтезге кіріспе
2. Фотосинтездің даму тарихы, зерттеген ғалымдар
3. Фотосинтездік бірлік
4. Фотожүйелер
5. Пигменттік жүйелер

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №7 (1 сағ)

Тақырыбы: Фотосинтездің қараңғы сатысы

Фотосинтездің С3 жолы

Мақсаты: Фотосинтездің қараңғы сатысы және фотосинтездің С3 жолымен танысу

Тапсырмалар:

1. Фотосинтездің қараңғы сатысы
2. Фотосинтездің С3 жолы

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №8 (2 сағ)

Тақырыбы: Фотосинтездің С4 жолы

Коллоквиум

Мақсаты: Фотосинтездің С4 жолымен танысып, «Фотосинтез» тарауы бойынша қайталау

Тапсырмалар:

1. Фотосинтездің С4 жолы
2. «Фотосинтез» тарауын қайталау

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
 2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
 3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.
 4. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы Мектеп 1989.
- Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы, 1994

ОБСӨЖ №9 (2 сағ)

Тақырыбы: Тынысалу мен ашу процестерінің байланыстылығы
Гликолиз. Кребс циклі.

Ашу процесі

Коллоквиум

Мақсаты: Өсімдіктің тыныс алу процесін , анаэробтық және аэробтық тыныс алуды оқытушымен бірлесе отырап оқып үйрену

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктің тыныс алу физиологиясы
2. Тынысалу туралы ілімнің даму тарихы
3. Тынысалу мен фотосинтездің айырмашылығы мен ұқсастығы
4. Анаэробтық және аэробтық тынысалу
5. Гликолиз

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №10 (1 сағ)

Тақырыбы: Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы
Макроэлементтер

Мақсаты: Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы және макроэлементтермен танысу

Тапсырмалар:

1. Жеке элементтердің өсімдік тіршілігіндегі маңызы

2. Макроэлементтер

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №11 (2 сағ)

Тақырыбы: Минералды тыңайтқыштар
Азотты сіңіруді жүзеге асыратын организмдер.

Коллоквиум

Мақсаты: Минералды тыңайтқыштардың түрлерімен танысып, «Өсімдіктердің минералдық қоректенуі» бойынша білімдерін тексеру, пысықтау

Тапсырмалар:

1. Минералдық қоректену дегеніміз не?
2. Интенсивті өсімдік шаруашылығындағы тыңайтқыштар
3. Органикалық тыңайтқыштар
4. Аралас тыңайтқыштар , оларды дайындау
5. Органикалық және минералдық тыңайтқыштардың мөлшерін есептеу
6. Үстеп қоректендіру

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.
4. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы Мектеп 1989.

ОБСӨЖ №12 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері
Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

Мақсаты: Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері, өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстармен танысу

Тапсырмалар:

1. Өсімдік гормондары және табиғи басытқылар
2. Өсу туралы жалпы ұғым, өсу кезеңдері
3. Өсімдіктің өсуіне байланысты қимыл-қозғалыстар

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №13 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдік өмірі-онтогенез туралы ұғым
Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің кезеңдері
Коллоквиум

Мақсаты: Өсімдік өмірі-онтогенез туралы ұғыммен танысу және жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің кезеңдерін білу. Қайталау.

Тапсырмалар:

1. Өсімдік өмірі (онтогенез) туралы ұғым .
2. Жоғары сатыдағы өсімдіктер өмірінің сатылары
3. Өсімдіктің өсуі мен дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсері

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. . Алматы, 2008

ОБСӨЖ №14 (1 сағ)

Тақырыбы: Өсімдіктердің қолайсыз температуралық жағдайға төзімділігі
Қуаңшылыққа төзімділік

Мақсаты: Өсімдіктердің әр түрлі қолайсыз жағдайға төзімділігін оқып үйрену.

Тапсырмалар:

1. Өсімдіктердің қолайсыз температуралық жағдайға төзімділігі
2. Өсімдіктің қимыл-қозғалыстары
3. Қуаңшылыққа төзімділік

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы, 2008
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.

ОБСӨЖ №15 (2 сағ)

Тақырыбы: Топырақ пен қоректік ортаның тұздылығына төзімділік
Коллоквиум

Мақсаты: Топырақ пен қоректік ортаның тұздылығына төзімділік жайлы білу

Тапсырмалар:

1. Қоректік ортаның тұздылығы
2. Тұзды топырақтың өсімдіктің өсуіне әсері
3. Тұздылыққа төзімділік

Пайдаланылатын әдебиеттер:

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы, 2008
3. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы, 1994

СӨЖ ТАПСЫРМАЛАРЫН ТАПСЫРУ ФОРМАСЫ ЖӘНЕ УАҚЫТЫ

Т/беру аптасы	Сабақтақыры	СӨЖ тапсырмалары	ОБСӨЖ бақылау формасы	Тапсыру уақыты
1	2	3	6	7
1,2	Өсімдік клеткасының физиологиясы	1. Өсімдіктер физиологиясының тарихи дамуы. 2. Клетканың жеке бөліктерінің құрылысы, атқаратын қызметтері Клетка қабығы, Гольджи аспабы, Эндоплазмалық тор, Вакуольдер және т.б. Ядро, ядрошық 5. Өсімдік клеткасының өмірі	Жазбаша Конспект	1,2
3,4,5	Өсімдіктердегі су алмасу физиологиясы	Судың өсімдік тіршілігіндегі маңызы Клеткадағы судың күйлері Диффузия құбылысы Судың топырақтан тамыр арқылы сіңуі Өсімдіктегі су тапшылығы 6. Транспирация коэф есеп шығару	Жазбаша Реферат	3,4,5
6,7,8	Фотосинтез	Фотосинтез туралы жалпы ұғым Фотосинтез туралы ілімнің даму тарихы Жапырақтың анатомиялық құрылысы Фотосинтез процесінің реттелуі Фотосинтез процесіне ішкі және сыртқы жағдайлардың әсері 6. Фотосинтез және түсім	Жазбаша Конспект	6,7,8
9	Өсімдіктердің тыныс алуы	Тыныс алу туралы ілімнің даму тарихы 2. Тыныс алу коэффициенті 3. Кальвин циклі мен Кребс циклінің байланыстылығы	Жазбаша Конспект	9

1	2	3	6	7
10,11	Өсімдіктердің минералдық заттармен қоректену физиологиясы	Минералдық қоректену туралы ілімнің даму тарихы P.S.K.элементінің өсімдіктің өсіп-өнуіне әсері Ca.Mg.Fe.Na.Cl.Si.Al элементінің өсімдіктің өсіп-өнуіне әсері Микроэлементтер Заттардың топыраққа сіңуінің түрлері 6. Иондардың бос кеңістік-апопластық жылжу жолы	Жазбаша Конспект Реферат	10,11
12,13	Өсімдіктердің өсуі мен даму физиологиясы	Өсімдіктердің жеке мүшелерінің өсу ерекшеліктері Тыныштық құбылысы Өсімдіктердің көбею физиологиясы 4.Өсімдіктердің өсуі мен дамуына ішкі, сыртқы жағдайлардың әсері	Жазбаша Конспект	12,13
14,15	Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға	5. Төзімділік туралы жалпы ұғым 6. Қуаңшылықтың өсімдіктегі физиологиялық процестерге әсері 7. Галофиттер 8. Өсімдіктердің радиацияға төзімділігі 5. Өсімдіктердің індетті ауруларға иммунитеті	Жазбаша Конспект	14,15

Пайдаланатын әдебиеттер (негізгі және қосымша)

1. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы Қазақ университеті , 1996.
2. Жатқанбаев Ж.Ж. Өсімдіктер физиологиясы.
3. Кенесарина С.Н. Өсімдіктер физиологиясы.
4. Кенжеев Қ. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы Мектеп 1989.
5. Калекенов Ж. Өсімдіктер физиологиясының практикумы. Алматы, 1994.
6. 6 . Арыстанова Ш.Е., Өсімдіктер физиологиясынан лабораториялық сабақтар, Көкшетау «Келешек» 2002 ж
7. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. Л., 1983.
8. Шабельская Е.О . Физиология растений. М., 1985.
9. Лебедев С., Физиология растений. М., 1989.
- 10.Сабинин Д.А. Физиология развития растений. М., 1970.

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

БЕКІТЕМІН

Кафедра отырысы шешімімен

Кафедра меңгерушісі

Ш.Н.Дүрмекбаева



ЕМТИХАН

сұрақтарының тізімі

«Өсімдіктер физиологиясы» пәні

050113-Биология мамандығы

1. «Өсімдік клеткасының физиологиясы» тақырыбы бойынша

1. Өсімдіктер физиологиясы пәні және оның міндеттері.
2. Плазмолиз және деплазмолиз құбылыстары.
3. Мембрана – клетка құрылысының негізі.
4. Осмотық қысым.
5. Өсімдік клеткаларының құрылымдық бөліктері.
6. Вакуоль, құрамы және қызметі.
7. Өсімдіктер физиологиясының зерттеу әдістері.
8. Клетка органоидтарының қызметтеріндегі өзара байланыстылығы.
9. Гольджи аппараты, құрылысы мен қызметі.
10. Тонопласт дегеніміз не?
11. Плазмодесма дегеніміз не?
12. Митохондриялар, ультрақұрылымы және қызметі.
13. Клетканың химиялық құрамы.
14. Клетка ядросы.
15. Сферосома мен полирибосомалар қандай қызмет атқарады?
16. Клетканың созылып өсуі. Клетка қабығының өсуі.
17. Рибосоманың құрамына қандай заттар кіреді?
18. Қандай органоид заттардың тасымалдануына қатысады?
19. Клетка қабығы, құрылысы және қызметі.
20. Цитоплазма мен органоидтардың қозғалысы.
21. Эндоплазмалық тор, құрылысы және қызметі.

2. «Өсімдіктердегі су алмасу физиологиясы» тақырыбы бойынша

1. Өсімдік клеткасында судың алмасуы.
2. Тамыр қысымы – төменгі қозғағыш күш.
3. Транспирация - жоғарғы күш.
4. Устьицелік және кутикулалық транспирация, олардың реттелуі.
5. Сыртқы жағдайлардың транспирацияға әсері.
6. Клетка мембранасының талғамды (іріктеп) өткізгіштігі неге байланысты?

7. Апопласт және симпласт дегеніміз не?
8. Судың өсімдік бойымен түтіктер жүйесі арқылы тасымалдануы.

3. «Фотосинтез» тақырыбы бойынша

1. Фотосинтез және оның маңызы туралы жалпы ұғым.
2. Фотосинтез процесінің анықтамасы және жалпы теңдеуі.
3. Хлоропласт пигменттері: хлорофилдер, фикобилиндер, каротиноидтар.
4. Фотосинтездің C_3 және C_4 жолдары деп аталуы неге байланысты?
5. Фотосинтездің C_4 жолы (Хетч-Слек циклі).
6. Кальвин циклі. Фотосинтездің C_3 -жолы.
7. Фотосинтездік бірлік. Реакция орталығы.
8. Хлоропласт, құрылысы және қызметі.
9. Фотосинтез туралы ілімнің қысқаша даму тарихы.
10. Фотосинтездің қараңғы сатысы.
11. Фотосинтездің жарық сатысы.
12. Пигменттердің жарықты сіңіруі.
13. I және II фотожүйелер.
14. Митчелдің хемиосмостық теориясы.
15. Жапырақ-фотосинтез процесі жүзеге асатын негізгі мүше.

4. «Өсімдіктердің тыныс алуы» тақырыбы бойынша

1. Тыныс алу туралы жалпы ұғым.
2. Тотығудың пентозофосфаттық жолы, маңызы.
3. Фотопериодизм құбылысы.
4. Тыныс алуға пайдаланылатын заттар.
5. Яровизациялау.
6. Өсімдік тіршілігінде тыныс алу процесінің маңызы.
7. Ди- және трикорбон қышқылдар циклі (Кребс циклі).
8. Тыныс алу мен ашу процестерінің байланыстылығы.
9. Микротүтікшелер, құрылысы және қызметі.
10. Гликолиз, негізгі сатылары және маңызы.
11. Рибосоманың құрылысы және қызметі.

5. «Өсімдіктердің минералдық заттармен қоректену физиологиясы» тақырыбы бойынша

1. Макро- және микроэлементтер.
2. Фитогормондар: ауксин, гиббереллин және цитокинин.
3. Минералдық тыңайтқыштар. Оларды қолданудың физиологиялық негіздері.
4. Калий, кальций, магний және темір элементтерінің физиологиялық маңызы.
5. Азот, маңызы және табиғаттағы айналымы.
6. Өсуді тежегіштер: абсциз қышқылы және этилен.
7. Жеке микроэлементтер – бор, марганец, мыс, мырыш, молибден және кобальттың физиологиялық маңызы.
8. Клеткадағы фосфорлы қосындылардың маңызы.
9. Минералдық элементтердің өсімдіктегі мөлшері.

10. Фосфор. Фосфордың өсімдік тіршілігіндегі маңызы және табиғаттағы айналымы.

11. Күкірт, өсімдік тіршілігіндегі маңызы.

6. «Өсімдіктердің өсуі мен даму физиологиясы» тақырыбы бойынша

1. Өсу және даму ұғымдарының анықтамасы.

2. Барлық тірі организмдерге тән өсу заңдылықтары.

3. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің өмір сатылары.

4. Өсімдіктердің қартаю сатысы және ондағы физиологиялық өзгерістер.

5. Өсімдік өмірі (онтогенезі) туралы ұғым.

6. Клетканың тотипотенттік қасиеті.

7. «Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігі» тақырыбы бойынша

1. Өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімділігі.

2. Өсімдіктердің қуаншылыққа төзімділігі.

3. Иондардың өзара әрекеттесуі: антагонизм, синергизм, аддитивтік әсер.

4. Өсімдіктердегі иммунитет құбылысы, түрлері және факторлары.

5. Топырақтың тұздану түрлері.

6. Өсімдіктердің ыстыққа төзімділігі.

7. Өсімдіктің өсуі мен дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсері.

8. Мутация құбылысы.

Өсімдіктер физиологиясы пәнінен қайталауға арналған тестік тапсырмалар

1. <test>

Клетка терминін ең алғаш енгізген ғалым:

- a. Р. Гук
- b. В. Пуркинье
- c. М. Шлейден
- d. П. Горянинов
- e. Шванн

2. <test>

Тіршіліктің клеткалық құрылымы жайлы теория қалыптасқан жыл

- a. 1965
- b. 1839
- c. 1855
- d. 1956
- e. 1863

3. <test>

Өсімдік клеткасы эукариотты клетка ретінде бөлінгенде ие болатын құрылым

- a. центриольдерге
- b. митохондрияларға
- c. рибосомаларға
- d. эндоплазмалық торға
- e. Гольджи аппаратына

4. <test>

Клетка мембранасындағы липидтердің қозғалу типтеріне жатпайды

- a. сегментальды
- b. айналмалы
- c. латеральды
- d. секірмелі (флип-флоп)
- e. дөңгелене

5. <test>

Мембраналық белоктарға тән емес қызмет

- a. тасымалдағыш
- b. помпалық (насос)
- c. ферменттік
- d. құрылымдық
- e. оқшаулағыш (изоляциялық)

6. <test>

Биомембраналар қалыңдығы (нм) болады

- a. 0,5-1,0 нм
- b. 1,5-3,0 нм
- c. 6,0-10,0 нм
- d. 15,0-20,0 нм

e. 100,0-200,0 нм

7. <test>

Плазмалемманың қызметтік белсенділігі оның құрамындағы мына қосылысқа байланысты

- a. белоктарға
- b. қанттарға
- c. фенолдарға
- d. майларға
- e. органикалық қышқылдарға

8. <test>

Мембраналық белоктар түрлері болмайды

- a. интегралды
- b. беткей
- c. батқан
- d. жартылай батқан
- e. бос, байланыспаған

9. <test>

Мына қызмет плазмалеммаға тән емес

- a. қорғаныс
- b. сұрыптай тасымалдау
- c. тосқауыл
- d. секреттегіш
- e. оқшаулағыш (изоляция)

10. <test>

Плазмодесма дегеніміз

- a. клетка бөліне бастағанда түзілетін орталық пластина
- b. клетка аралық кеңістік
- c. клеткаларды өзара байланыстырғыш құрылым*
- d. клетка қабығы
- e. клеткалық органелла

11. <test>

Нуклеоплазмада болмайды

- a. хроматин бөліктері
- b. ферменттер
- c. кофакторлар
- d. ДНҚ
- e. протопласттар

12. <test>

Клеткада рибосомалар мынадай күйде болмайды

- a. бос күйінде
- b. эндоплазмалық тормен байланысқан
- c. ядроның сыртқы мембранасымен байланысқан
- d. пластидтермен байланысқан
- e. клетка қабығымен байланысқан

12. <test>

Мына элемент рибосоманың міндетті компоненті

- a. калий
- b. магний
- c. марганец
- d. натрий
- e. мыс

13. <test>

Вакуольді шектейтін мембрана осылай аталады

- a. плазмалемма
- b. тонопласт
- c. протопласт
- d. матрикс
- e. ламелла

14. <test>

Өсімдікті мынадай жағдайда өсіргенде этиопласттар түзіледі

- a. жарықта
- b. қараңғыда
- c. құрғақ топырақта
- d. оранжереяда
- e. құнарлы топырақта

15. <test>

Тилакоидтық мембранада болмайды

- a. хлорофилл
- b. каратиноид
- c. фикобилин
- d. редокс жүйесі элементтері
- e. экстенсин

16. <test>

Жапырақ клеткасында хлоропласт саны болады

- a. бірден онға дейін
- b. оннан жүзге дейін
- c. мыңға дейін
- d. бес мың
- e. бір миллионға дейін

17. <test>

Мына пластидтердің түске боялғаны

- a. пропластидтер
- b. лейкопласттар
- c. этиопласттар
- d. хромопласттар
- e. амилопласттар

18. <test>

Пластидтер дегеніміз

- a. бір қабат
- b. қос қабат
- c. үш қабат
- d. екі қос қабат
- e. бірнеше қабат мембранамен қапталған органоидтар

19. <test>

Митохондрияның ішкі мембраналық жүйесі осылай аталады

- a. матрикс
- b. криста
- c. строма
- d. грана
- e. тилакоид

20. <test>

Митохондрия тіршілігі мынанша уақытқа созылады

- a. бірнеше сағат
- b. бестен он күнге дейін
- c. бір ай
- d. бірнеше ай
- e. бір жыл

21. <test>

Митохондрияның ішкі мембранасында болмайды

- a. электрон тасымалдағыш тізбек
- b. АТФаза
- c. ФЭПкароксилаза
- d. темірлі-күкіртті белок
- e. цитохромдар

22. <test>

Гольджи аппаратының түзілуі өз бастамасын мына мембранада алады

- a. бүрсіз эндоплазмалық тордан
- b. бүрлі эндоплазмалық тордан
- c. вакуольден
- d. ядродан
- e. микротүтіктерден

23. <test>

Клетка қабығына тән белок

- a. коллаган
- b. экстенсин
- c. кальмодулин
- d. зеин
- e. альбумин

24. <test>

Мына қызмет клетка қабығына тән емес

- a. қорғаныш
- b. абсорбциялау

- c. ионалмастырғыш
- d. энергия өзгерткіш
- e. ішкі тұрақтылықты сақтағыш

25. <test>

Мына қосылыс клетка қабығы құрамына енбейді

- a. целлюлоза
- b. лигнин
- c. балауыз (воск)
- d. суберин
- e. цитозин

26. <test>

Бос секілді кеңістік дегеніміз

- a. плазмалемма мен қабық аралығы
- b. симпласт
- c. клетка қабығындағы молекулалық кеңістік
- d. протопласт
- e. плазмодесма

27. <test>

Мына органелла тек өсімдік клеткасына тән

- a. плазмалемма
- b. ядро
- c. эндоплазмалық тор
- d. вакуоль
- e. рибосома

28. <test>

Вакуоль сөлінің рН-ы

- a. қышқыл
- b. бейтарап
- c. асқан сілті
- d. асқан қышқыл
- e. сілті

29. <test>

Клеткадағы митохондриялар саны

- a. 1-5
- b. 10-20
- c. 50-5000
- d. 5000-1000000
- e. бірнеше миллион

31. <test>

Судың өсімдік тіршілігіндегі маңызына жатапайды

- a. тіршілік ортасы
- b. негізгі құрылым түзгіш компонент
- c. температура реттегіш
- d. фотосинтез барысындағы оттегі көзі

е. өсу мен дамуға қажет қуат көзі

32.<test>

Судың аномальды қасиеттеріне жатпайды

- a. төрт градуста оның тығыздығы ең жоғары
- b. мұз ерігендегі көлемінің азаюы
- c. 34^0 С жылу сиымдылығының азаюы
- d. 0^0 мен 20^0 аралығында тұтқырлықтың төмендеуі
- e. периодтық жүйедегі алтыншы топ элементтері гидридтерімен салыстырғанда қайнау температурасының төмен болуы

33.<test>

Судың белсенділігіне жатпайды

- a. судың жоғары мөлшері
- b. жоғары әрекеттескіш қабілеті
- c. беттік құбылыстарға ілігу қабілеті
- d. баяу қозғалғыштығы
- e. қоспасыз су

34.<test>

Мынадай судың ерігіштігі жоғары

- a. байланысқан судың
- b. бос судың
- c. иммобильденген судың
- d. капиллярдағы судың
- e. тұзды судың

35.<test>

Бос су мөлшері жоғары болса, оған кері процесс мынадай болады

- a. транспирация қарқыны жоғары
- b. тыныс алу қарқыны жоғары
- c. фотосинтез қарқыны жоғары
- d. өсу жылдамдығы жоғары
- e. құрғақшылыққа төзімділік жоғары

36.<test>

Байланысқан су неғұрлым көп болса, соғұрлым.....

- a. өсімдіктің қолайсыз факторлерге төзімділігі жоғары
- b. судың қозғалу жылдамдығы жоғары
- c. өсімдіктегі зат алмасу қарқыны жоғары
- d. өсімдіктің өсу қарқыны жоғары
- e. клетканың бөліну қарқыны жоғары

37.<test>

Клеткадағы байланысқан судың көп мөлшерде болуына себеп емес

- a. азотты тыңайтқыштың жоғары деңгейіне
- b. фотосинтездің жоғары қарқындылығына
- c. транспирацияның жоғары ырықтылығына
- d. фотоассимиляттардың көп түзілуіне
- e. су тапшылығы болмауына

38.<test>

Мына ион судың тұтқырлығын көбірек арттырады

- a. натрий
- b. магний
- c. аммоний
- d. литий
- e. фтор

39.<test>

Мына ион судың тұтқырлығын таза судың тұтқырлығынан төмендетеді

- a. калий
- b. рубидий
- c. цезий
- d. натрий
- e. нитрат

40.<test>

Белгілі бір ионмен байланысқан суды осылай атайды

- a. осмосты байланысқан
- b. бос
- c. қатты байланысқан
- d. әлсіз байланысқан
- e. иммобильденген су деп атайды

41.<test>

Судың структуралануы байланысты емес

- a. температураның жоғарылануына
- b. температураның төмендеуіне
- c. гидрофобты радикалдың болуына
- d. полярсыз радикалдардың болуына
- e. кристаллогидраттардың түзілуіне

42.<test>

Байланысқан суды осылай атамайды

- a. каллоидты байланысқан
- b. осмосты байланысқан
- c. иммобильденген
- d. вакуолярлы
- e. капиллярлы

43.<test>

Судың ең көп мөлшері мына органеллада болады

- a. цитоплазмада
- b. ядрода
- c. вакуольде
- d. клетка қабығында
- e. рибосомада

44.<test>

Судың клеткаға енетін басты жолы

- a. диффузия
- b. пассивті сіңірілу
- c. активті, энергия жұмсау арқылы
- d. осмосық сіңірілу
- e. молекулалық байланыстар әсерімен

45.<test>

Осмостық белсенді заттарға бай органелла

- a. протопласттар
- b. митохондриялар
- c. вакуоль
- d. хлоропласттар
- e. сферопласттар

46.<test>

Клетканың толық тургесценттігі мынадай жағдайда байқалады

- a. тургор қысымы осмос қысымымен теңескенде
- b. осмос қысымы тургор қысымынан басым болғанда
- c. клетканың сорғыш күші жоғары болғанда
- d. тургор қысымы мен сорғыш күш теңескенде
- e. судың булануы оның сіңірілуінен асқанда

47.<test>

Клеткада су тапшылығы мынадай жағдайда байқалмайды

- a. топырақтағы ылғалдың азаюына байланысты
- b. судың сіңірілуі оның булануынан қалыс қалғанда
- c. атмосфералық температураның жоғары кезінде
- d. ауа ылғалдылығының төмен көрсеткіші кезінде
- e. клеткадағы су потенциялы артқанда

48.<test>

Плозмолиз дегеніміз

- a. клетканың ісінуі
- b. судың сыртқа шығуына байланысты клетканың солуы
- c. заттардың секреттенуі
- d. судың клеткаға енуі
- e. вакуольдың клетка қабығына түсіретін қысымы

49.<test>

Деплозмолиз дегеніміз

- a. клетка көлемінің шұғыл азаюы
- b. клетка көлемінің шұғыл артуы
- c. күрделі қосылыстардың клеткадан шығуы
- d. тургорлық қысымның жойылуы
- e. макромолекулалардың секреттенуі

50.<test>

Тамырдағы тамыр түктерін түзгіш клеткалар осылай аталады

- a. статоциттер
- b. тыныштық орталығы клеткалары

- c. трихобласттар
- d. атрихобласттар
- e. перициклдік клеткалар

51. <test>

Тамыр түктерінің қызметі

- a. өсімдікті топырақта бекіту
- b. сіңіру беткейі ауданын арттыру
- c. органикалық заттарды сіңіру
- d. тамырдың түзгіш қабілетін арттыру
- e. тамырдың секреттегіш қабілетін арттыру

52. <test>

Тамыр түктерінің тіршілік мерзімі ұзақтығы

- a. бірнеше минут
- b. бірнеше сағат
- c. бірнеше күн
- d. бірнеше жыл
- e. өсімдік тіршілігіне тең

53. <test>

Тамыр қысымы дегеніміз

- a. төменгі бағытты ағынды қамтамасыз ететін тетік
- b. су тасымалының төменгі қозғаушы күші
- c. иондар тасымалын қамтамасыз ететін қуат
- d. заттарды радиалды бағытта тасымалдағыш күш
- e. бұндай түсінік жоқ

54. <test>

Пасока дегеніміз

- a. өсімдіктің жер үсті бөлігін қиып тастағандағы түбірден бөлініп шығатын ксилемалық сөл
- b. жапырақ ұшынан бөлініп шығатын зат
- c. тамыр жүйесінің бөлінділері
- d. флоэмалық заттар
- e. өсімдік сорасы

55. <test>

Су тасымаланың жоғары қозғаушы күші

- a. гуттация
- b. транспирация
- c. ассимиляция
- d. фотосинтез
- e. хемосинтез

56. <test>

Транспирация түрлеріне жатпайды

- a. устьицалық
- b. кутикулалық
- c. перидермалық

- d. бүршіктік
- e. тамырлық

57.<test>

Устьицалық транспирацияны реттеуге қатыспайды

- a. қоршағыш клеткалар
- b. тургор қысымы
- c. калий иондары
- d. абсциз қышқылы
- e. жарық

58.<test>

Транспирация қарқыны дегеніміз

- a. белгілі бір уақыт пен ауданға шаққандағы сіңірілген су мөлшері
- b. буланған судың белгілі мөлшеріне сай, жиналған құрғақ биомасса
- c. 1 сағатта 1 грамм құрғақ биомассаға немесе белгілі бір ауданға шаққандағы буланған су мөлшері
- d. 1 грамм құрғақ биомасса түзілуге жұмсалатын су мөлшері
- e. 1000 грамм су буланғанда түзілетін құрғақ биомасса

59.<test>

1000 г. су транспирацияланғанда түзілетін құрғақ биомасса көрсеткіші

- a. транспирациялық коэффициент
- b. транспирация қарқыны
- c. транспирация өнімділігі
- d. транспирация жылдамдығы
- e. транспирация тиімділігі

60.<test>

Өсімдіктегі өрлеу бағыттағы су ағымы қажет емес

- a. жер үсті мүшелерді су мен минералдық заттармен қамтамасыз ету үшін
- b. тургор қысымын қалыптастыру үшін
- c. температураны реттеу үшін
- d. улы заттарды шығарып тастау үшін
- e. топырақтағы су шығынын азайту үшін

61.<test>

Су тапшылығы кері әсерін тигізбейді

- a. дәннің өнуіне
- b. транспирация қарқынына
- c. өнімділікке
- d. егістіктің жатып қалуына
- e. өнім сапасына

62.<test>

Ксилема өткізгіш түтігіндегі ағынның қозғаушы күші емес

- a. су потенциалының градиенті
- b. тамыр клеткаларындағы осмос қысымы градиенті
- c. транспирациялық ағын
- d. су молекулаларының түтік қабырғасымен ілінісу күші

е. ассимиляттар ағыны

63. <test>

Гидролабилді түрлердің ең жоғарғы транспирациялық қарқыны байқалатын уақыт

а. таңертең

б. кешке

с. тал түсте

д. түн ортасында

е. түнде

64. <test>

Өсімдіктің тұрақты солу жағдайында мынадай өзгерістер болмайды

а. РНҚ-ның ыдырау қарқыны артады

б. белок синтезі қарқыны артады

с. белок құрамына енбейтін азот мөлшері артады

д. ассимиляттардың жапырақтан көшуі артады

е. полисахаридтердің гидролизі артады

65. <test>

Фотосинтезді жүзеге асырмайтын ағзалар

а. жоғары сатылы өсімдіктер

б. су өсімдіктері

с. балдырлар

д. саңырауқұлақтар

е. кейбір бактериялар

66. <test>

Фотосинтез дегеніміз

а. энергияның түр өзгерісі

б. заттар түр өзгерісі

с. формалар өзгерісі

д. түрлер (виды) өзгерісі

е. газдардың түр өзгерісі

67. <test>

Оттегін ең алғаш ашқан

а. С. Гейлс, 1727

б. М. Ломоносов, 1753

с. И. Ньютон, 1747

д. Дж. Пристли, 1774

е. А. Лавуазье, 1775

68. <test>

Өсімдіктің көміртегімен қоректенетінін ең алғаш ашқан

а. К. Шееле, 1776

б. В. Ингенхауз, 1779

с. Ж. Сенебье, 1782

д. Т. Соссюр, 1804

е. Ж. Буссенго

69. <test>

Фотосинтездің ғарыштық ролін ең алғаш қалыптастырған

a. М. Ломоносов

b. Ю. Сакс

c. Г. Гельмгольц

d. К. Тимирязев

е. А. Фаминцын

70. <test>

Ең алғашқы фотохимиялық реакция дегеніміз

a. көмірқышқыл газдың сіңуі

b. көмірқышқыл газдың байланысуы

c. реакциялық орталықтағы хлорофилдің тотықсыздануы

d. судың фотолизі

е. фосфоглицерин қышқылының түзілуі

71. <test>

Фотосинтез барысындағы бөлініп шығатын оттегі көзі

a. көмірқышқыл газы

b. су

c. қанттар

d. майлар

е. органикалық қышқылдар

72. <test>

Хлорофилл құрамына мына элемент кірмейді

a. көміртегі

b. сутегі

c. оттегі

d. темір

е. магний

73. <test>

Хлорофилл сақинасы мынанша пиррол сақинасынан тұрады

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

е. 5

74. <test>

Пиррол сақинасы өзара жалғасады

a. метил көпіршесімен

b. фитолмен

c. форбинмен

d. метин көпіршесімен

е. феофитинмен

75. <test>

Форбин мынадай қосылыстардан тұратын құрылым

- a. тетрапирролды және циклопентанды сақиналардан
- b. төрт пиррол сақиналарынан
- c. порфирин мен фитолдан
- d. циклопентан мен фитолдан
- e. екі пиррол сақинасы мен фитолдан

76. <test>

Хлорофилл түзілудің бірінші кезеңі тұрады

- a. бескөміртекті дикарбон қышқылынан аминолевулин қышқылының түзілуінен
- b. бескөміртекті монокарбон қышқылынан аминолевулин қышқылының түзілуінен
- c. бескөміртекті үшкарбон қышқылынан аминолевулиннің түзілуінен
- d. бескөміртекті төрткарбон қышқылынан аминолевулиннің түзілуінен
- e. лимон қышқылынан аминолевулиннің түзілуінен

77. <test>

Аминолевулин қышқылы түзіледі

- a. цитоплазмада
- b. ядрода
- c. хлоропластта
- d. вакуольде
- e. пероксисомада

78. <test>

Судың гидролизі мынанша кезеңнен тұрады

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

80. <test>

Хлорофиллид дегеніміз

- a. магнисиіз хлорофилл
- b. фитолсыз хлорофилл
- c. циклопентанды сақинасыз хлорофилл
- d. форбинсіз хлорофилл
- e. феофетинсіз хлорофилл

81. <test>

Фикобилиндер мына тіршілік иелеріне тән

- a. бактерияларға
- b. жоғары сатылы өсімдіктерге
- c. балдырларға
- d. саңырауқұлақтарға
- e. жабықтұқымдастарға

82. <test>

Фикобилиндер хлорофилдерден ерекшеленеді

- a. оларда азот жоқ
- b. магний жоқ
- c. пиррол сақинасы жетіспейді
- d. метинді көпіршелері жоқ
- e. карбоксил топтар болмайды

83. <test>

Фотосинтез барысында фикобилиндердің маңызына жатпайды

- a. b-хлорофилде
- b. жарық жинақтауда
- c. қуатты a-хлорофиліне жеткізуде
- d. 500-600 нм сәулелерді сіңіруде
- e. 670 нм—ден жоғары сәулелерді сіңіруде

84. <test>

Фотосинтез кезіндегі каротиноидтардың роліне жатпайды

- a. жарық сіңіруде
- b. хлорофилді тотығудан сақтауда
- c. оттегі алмасуда
- d. ең алғашқы фотохимиялық реакцияны бастауда
- e. жарық қуатын жинақтап хлорофилге беруде

85. <test>

Жапырақтағы каротиноидтар мына мезгілде жақсы көрінеді

- a. көктемде
- b. жазда
- c. күзде
- d. қыста
- e. әрқашан

86. <test>

Каротиноидтарға жатпайды

- a. каротиндер
- b. ксантофилдер
- c. ликопиндер
- d. кроцетиндер
- e. фитохромдар

87. <test>

Каротиндер нашар ериді

- a. хлороформда
- b. бензолда
- c. ацетонда
- d. этанолда
- e. күкіртті көміртегінде

88. <test>

Каротиноидтардың шығу тегі мына қосылыстан басталады

- a. β -каротиннен

- b. ликопиннен
- c. лютеиннен
- d. фукоксантиннен
- e. виолаксантиннен

89. <test>

Екі фотожүйенің болатынын ең алғаш болжаған

- a. К. Тимирязев
- b. М. Цвет
- c. Р. Хилл
- d. Р. Эмерсон
- e. Д. Арнон

90. <test>

Фотосинтездегі квант шығымы дегеніміз

- a. 1 квант қуат сіңірілгенде бөлініп шығатын CO_2 немесе сіңірілген O_2 мөлшері
- b. 1 квант қуат сіңірілгенде бөлініп шығатын O_2 немесе сіңірілген CO_2 мөлшері*
- c. 1 квант қуат сіңірілгенде түзілетін қант мөлшері
- d. белгілі бір уақытта бөлініп шығатын оттегі
- e. белгілі бір уақытта байланысатын CO_2 мөлшері

91. <test>

Екінші фотожүйенің құрамына енбейді

- a. реакциялық орталық
- b. суды фотолиздегіш белок
- c. феофетин
- d. цитохром B_{559}
- e. плостоцианин

92. <test>

Бірінші фотожүйенің құрамына енбейді

- a. реакциялық орталық
- b. ферредоксин
- c. ФАД-редуктаза
- d. темірлі-күкіртті белок
- e. пластохинон

93. <test>

Эмерсонның эффектісі дегеніміз

- a. фотосинтез барысында хлорелланы сары сәулемен өңдегендегі квант шығымының артуы
- b. фотосинтез барысында хлорелланы көк сәулемен өңдегендегі квант шығымының артуы
- c. фотосинтез барысында хлорелланы қызыл сәулемен өңдегендегі квант шығымының азаюы
- d. фотосинтез барысында хлорелланы жасыл сәулемен өңдегендегі квант шығымының азаюы

е. фотосинтез барысында хлорелланы қысқа және ұзын толқынды қызыл сәулелер қоспасымен өңдегендегі квант шығымының артуы

94. <test>

Реакциялық орталық дегеніміз

- а. зарядтарды ең алғаш фотохимиялық жолмен ажыратқыш белокты-пигментті кешен
- б. электрон тасымалы тізбегіндегі белоктар
- с. хлорофилдердің ұзын толқынды сәулелерін сіңіретін түрлері
- д. хлорофилдердің қысқа толқынды сәулелерін сіңіретін түрлері
- е. сәуле жинағыш кешендер.

95. <test>

Пигменттер арасындағы энергия тасымалы тәртібі мынадай

- а. ұзын толқынды сәуле сіңіретіннен қысқа толқынды пигменттер бағытында
- б. қысқа толқынды сәуле сіңіретіннен ұзын толқынды пигменттер бағытында
- с. қарама-қарсы бағытта
- д. хлорофилден каротинге
- е. фикоцианиннен фикоэритринге

96. <test>

Екінші фотожүйедегі ең алғашқы электрон қабылдағыш

- а. хлорофилл _{a-695}
- б. феофетин
- с. ферредоксин
- д. пигмент P₇₀₀
- е. гемпротеин

97. <test>

Бірінші фотожүйедегі ең алғашқы электрон қабылдағыш

- а. хлорофилл _{a-695} мономері
- б. темірлі-күкіртті белок
- с. ферредоксин
- д. пластоцианин
- е. пластохинон

100. <test>

Судың фотолизін жүзеге асыратын S-жүйенің белогы құрамындағы элемент

- а. Fe
- б. Mg
- с. Cu
- д. Mn
- е. Mo

101. <test>

Фотосинтездің жарық сатысының өніміне жатпайды

- а. оттегі
- б. АТФ

- c. НАДФН
- d. рибоза
- e. сутегі

102. <test>

Фотосинтездің жарық сатысының соңғы өніміне жатады

- a. қанттар
- b. фосфогицерин қышқылы
- c. НАДФН
- d. фосфоглицеральдегид
- e. фруктозадифосфат

103. <test>

Фотосинтездің C_3 жолын анықтады

- a. К. Тимирязев
- b. 2. Р. Хилл
- c. 3. М. Кальвин
- d. Л. Незговорова
- e. Ю. Карпилов

104. <test>

Фотосинтездің жарықты қажет етпейтін сатысының алғашқы өнімі

- a. рибулезо-1,5-дифасфат
- b. рибулезо-1,5 -дифасфаттың энольды түрі
- c. 3-фосфоглицерин қышқылы
- d. фруктозо-1,6-дифосфат
- e. фосфоглицеральдегид

105. <test>

Мына реакциялар Кальвин циклінің кезеңі болып табылады?

- a. карбоксилдену
- b. декарбоксилдену
- c. тотығу
- d. аминдену
- e. аминсіздену

106. <test>

C_3 -өсімдіктерде мына фермент карбоксилдену реакциясын жүзеге асырады

- a. фосфоэнолперуваткабоксилаза
- b. фосфоглицераткиназа
- c. фосфатаза
- d. рибулезодифосфаткабоксилаза*
- e. рибозофосфатизомераза

107. <test>

Кальвин циклі мынанша кезеңнен тұрады

- a. 2
- b. 3
- c. 4

- d. 5
- e. 6

108. <test>

Кальвин циклінің тотықсыздану кезеңінің өнімі

- a. 3-фосфоглицеральдегид
- b. 3-фосфогицерин қышқылы
- c. 3-фосфодиоксиацетон
- d. эритрозофосфат
- e. рибозо-5-фосфат

109. <test>

Кальвин циклі кезінде бір молекула глюкоза түзілу үшін жұмсалатын АТФ

- a. 6
- b. 12
- c. 18
- d. 24
- e. 32

110. <test>

Кальвин циклі фотосинтездің C_3 жолы деп аталатын себебі

- a. алғашқы өнім триоза болғандықтан
- b. үш кезеңнен тұратындықтан
- c. үш молекула фосфоглицерин қышқылы түзілетіндіктен
- d. үш молекула глюкоза түзілетіндіктен
- e. үш молекула АТФ түзілетіндіктен

111. <test>

Фотосинтездің C_4 жолын толық сипаттаған

- a. Ю. Карпилов
- b. Л. Незговорова
- c. Ю. Карпилов пен И. Тар÷евский
- d. Г. Кор÷ак
- e. М. Хет÷ пен Слэк

112. <test>

Фотосинтездің C_4 жолындағы негізгі карбоксилдегіш фермент

- a. РДФ-карбоксилаза
- b. ФЭП-карбоксилаза
- c. гликолатоксидаза
- d. АТФ-аза
- e. малик-энзим

113. <test>

Фотосинтездің C_4 жолындағы алғашқы өнім

- a. фосфодиоксиацетон
- b. оксалоацетат
- c. эритрозофосфат
- d. пируват
- e. цитрат

114. <test>

Жапырақтағы өткізгіш шоқтарды айнала орналасқан клеткалар осылай аталады

- a. серік клеткалар
- b. қоршау клеткалар
- c. мезофилл клеткалар
- d. тіреуіш клеткалар
- e. бағаналы клеткалар

115. <test>

Фотосинтездің C_4 жолында декарбоксилдену реакциясы жүреді

- a. мезофилл клеткаларында
- b. қоршау клеткалары хлоропластында
- c. серік клеткаларда
- d. бағаналы клеткаларда
- e. қоршау клеткаларының цитоплазмасында

116. <test>

C_4 фотосинтезді өсімдіктер қоршаған ортаның мынадай қолайсыз факторлеріне төзімді емес

- a. құрғақшылыққа
- b. тұзды топыраққа
- c. жоғары температураға
- d. аязға
- e. көмір қышқылы газының тапшылығына

117. <test>

Фотосинтездің САМ жолы басқалардан ерекшеленеді

- a. кеңістіктегі ұйымдасуымен
- b. мерзімдік ұйымдасуымен
- c. мерзімдік және кеңістіктегі ұйымдасуымен
- d. фотосинтездің тиімсіздігімен
- e. қоршаған ортаның қолайсыз факторлеріне төзімсіздігімен

118. <test>

Фототыныс алу процесіндегі алғашқы өнім

- a. серин
- b. глицин
- c. аланин
- d. гликоль қышқылы
- e. глицерин қышқылы

119. <test>

Фототыныс алу барысына мынадай органеллалар қатыспайды

- a. митохондриялар
- b. пероксисомалар
- c. хлоропласттар
- d. цитоплазма
- e. вакуоль

120. <test>

Фототыныс алу барысындағы ең белсенді фермент

- a. ФЭП-карбоксилаза
- b. РДФ-карбоксилаза
- c. АТФ-аза
- d. каталаза
- e. РДФ-оксигеназа

121. <test>

Фототыныс алудың маңызы

- a. макроэргтер түзуде
- b. НАДФН-ты тотықтыруда
- c. арнайы аралық өнімдер түзуде
- d. көмір қышқыл газын тиімді байланыстыруда
- e. ешқандай маңызы жоқ

122. <test>

Фотосинтездің жылдамдығы мен тиімділігі байланысты емес

- a. жарықтың күшіне
- b. қолайлы температураға
- c. CO_2 –нің концентрациясына
- d. жарықтың құрамына
- e. оттегінің жоғары концентрациясына

123. <test>

Фотосинтездің ең жоғары қарқындылығы мынадай жағдайда байқалады

- a. толық күн жарығының 3/4-бөлігінде
- b. толық күн жарығының 1/2-бөлігінде
- c. толық күн жарығының 1/4-бөлігінде
- d. толық күн жарығының 1/5-бөлігінде
- e. толық күн жарығында

124. <test>

Мынадай сәуле фотосинтез тиімділігін көбірек арттырады

- a. қызыл
- b. жасыл
- c. сары
- d. күлгін
- e. көк

125. <test>

Фотосинтез қарқынды жүру үшін оптималды көмірқышқыл газының концентрациясы мынадай болу

Керек

- a. 0,003%
- b. 0,03%
- c. 0,3%
- d. 0,1%
- e. 0,06%

126. <test>

Қарқынды фотосинтез мынадай жағдайда байқалады

- a. жеңіл су тапшылығында
- b. қатты су тапшылығы кезінде
- c. су толық қаныққанда
- d. жапырақтағы су мөлшеріне тәуелді емес
- e. устьица саңылаулары жабық кезде

127. <test>

Фотосинтез қарқынды жүру үшін оптималды оттегі концентрациясы мынадай болу керек

- a. 0-3%
- b. 3-21%
- c. тек 21%
- d. 25-30%
- e. 30% дан жоғары

128. <test>

Биосфераны жақсартудағы фотосинтездің маңызына жатпайды

- a. атмосферадағы оттегі мөлшерін қалыпты деңгейде сақтауында
- b. көмірқышқыл газының мөлшерін қалыпты деңгейде ұстауда
- c. органикалық биомасса қорын жасауда
- d. озон қабатын қалыпта ұстау
- e. парниктік эффект қалыптастыруда

129. <test>

Тыныс алу мен ашу процестерінің бастамасында тұрған мынадай қосылыс

- a. қымыздық сірке қышқылы
- b. пирожүзім қышқылы
- c. янтарь қышқылы
- d. кетоглутар қышқылы
- e. изолимон қышқылы

130. <test>

Оксидоредуктазаларға жатпайды

- a. аэробты дегидрогеназалар
- b. анаэробты дегидрогеназалар
- c. оксидазалар
- d. оксигеназалар
- e. фосфогидролазалар

131. <test>

Гликолиз процесіне жатпайды

- a. глюкозаның анаэробты ыдырау процесі
- b. тотыға ыдырау барысындағы энергия бөліну процесі
- c. тотыға ыдырау барысындағы пирожүзім қышқылының түзілуі
- d. тотыға ыдырау барысындағы күрделі қанттардың түзілуі
- e. аэробты тыныс алу мен ашу процесінің бастамасы

132. <test>

Гликолиз реакциялары жүреді

- a. цитоплазмада
- b. митохондрияда
- c. Гольджи аппаратында
- d. ядрода
- e. рибосомада

133. <test>

Гликолиз мынанша кезеңнен тұрады

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

134. <test>

Гликолиздің дайындық кезеңі аяқталады

- a. глюкозо-6-фосфаттың түзілуімен
- b. фруктозо-6-фосфаттың түзілуімен
- c. фруктозо-1,6-фосфаттың түзілуімен
- d. фосфатриоздың екі молекуласының түзілуімен
- e. пирожүзім қышқылының түзілуімен

135. <test>

Гликолиздің екінші кезеңі аяқталады

- a. бірінші субстраттық фосфорланумен
- b. екінші субстраттық фосфорланумен
- c. гексозалардың фосфорлануымен
- d. фруктозо-1,6 дифосфаттың түзілуімен
- e. фосфоэнолпирожүзім қышқылының түзілуімен

136. <test>

Гликолиздің үшінші кезеңі аяқталады

- a. НАДФН түзілуімен
- b. 2. пирожүзім қышқылының түзілуімен
- c. 3. фосфоглицерин қышқылының түзілуімен
- d. АТФ түзілуімен
- e. фосфодиоксиацетон түзілуімен

137. <test>

Гликолизді жан-жақты зерттеп анықтаған

- a. А. Гарден
- b. Л. Иванов
- c. Г. Эмбден, О. Майергоф, В. Парнас
- d. Т. Тунберг
- e. Г. Кребс

138. <test>

Оксидазалар қатарына жатпайтын фермент

- a. цитохром жүйесі

- b. полифенолоксидаза
- c. аскорбатоксидаза
- d. каталаза
- e. изоцитратдегидрогеназа

139. <test>

Цитохромдар жүйесіне енбейді

- a. цитохромоксидаза
- b. цитохром в
- c. цитохром с
- d. цитохром а
- e. убихинон

140. <test>

Гликолиздің қызметіне жатпайды

- a. тыныс алу субстраттары мен Кребс циклін байланыстыру
- b. АТФ түзу
- c. аралық өнім түзу
- d. НАДФН түзу
- e. үшкарбон қышқылдарын түзу

141. <test>

Глюколизді глюкозаның тотыға ыдырауының дихотомиялық жолы дейтін себебі

- a. гликолиз екі кезеңнен тұрғандықтан
- b. глюкозаның екі триозға ыдырауы
- c. екі ферменттер жүйесі қатынасқандықтан
- d. екі молекула гексоздар қатынасқандықтан
- e. екі молекула АТФ түзілгендіктен

142. <test>

Кребс циклі жүру үшін қажеті жоқ

- a. оттегінің
- b. пирожүзім қышқылының
- c. митохондрияның
- d. мультиэнзим кешенінің
- e. жарықтың

143. <test>

Кребс циклі жүреді

- a. пероксисомада
- b. цитоплазмада
- c. хлоропласта
- d. митохондрияда
- e. Гольджи аппаратында

144. <test>

Кребс циклінде пирожүзім қышқылының бір молекуласы тотыққанда бөлінетін көмірқышқыл газы молекуласы

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

145. <test>

Кребс циклінің бір айналымында пирожүзім қышқылынан мынанша пар сутегі атомы бөлінеді

- a. 1.1
- b. 2.2
- c. 3.3
- d. 4
- e. 5

146. <test>

Кребс циклінде бір молекула глюкоза ыдырағанда мынанша молекула АТФ түзіледі

- a. 1.15
- b. 2.20
- c. 3.25
- d. 4.30
- e. 5.38

147. <test>

Кребс циклі мен гликолиз барысында бір молекула глюкоза тотыға ыдырағанда мынанша молекула АТФ түзіледі

- a. 28
- b. 30
- c. 36
- d. 38
- e. 42

148. <test>

Кребс циклінің мәнісіне жатпайды

- a. энергия алмасуда
- b. аралық өнім түзуде
- c. алғашқы амин қышқылдарының түзілуінде
- d. белок, май және қанттар алмасуын өзара жалғастыруда
- e. пентоздар түзуде

149. <test>

Глиоксилатты цикл мына клеткаларға тән емес

- a. өсімдіктер
- b. саңырауқұлақтар
- c. жануарлар
- d. бактериялар
- e. майлы өсімдіктер

150. <test>

Глиоксилатты цикл түр өзгерісі болады:

- a. Кальвин циклінің
- b. Кребс циклінің
- c. пентозафосфатты тотығудың
- d. дихотомиялы тотығу жолының
- e. гликолиздің

151. <test>

Глиоксилатты циклдің маңызы

- a. белоктар қорын тиімді пайдалануда
- b. майлар қорын тиімді пайдалануда
- c. күрделі қанттарды тиімді пайдалануда
- d. крахмалды тиімді пайдалануда
- e. пептидтерді тиімді пайдалануда

152. <test>

Глиоксилатты цикл жүзеге асады

- a. митохондрияда
- b. рибосомада
- c. гликосомада
- d. хлоропластта
- e. цитоплазмада

153. <test>

Глюкозаның пентозафосфатты жолмен тотыға ыдырауын атамайды

- a. пентозафосфатты цикл
- b. гексозамонофосфатты цикл
- c. пентозалық түйін
- d. дихотомиялық жол
- e. апотомиялық жол

154. <test>

Пентозафосфаттық жолмен тотыға ыдырағанда 6 молекула глюкозадан мынанша АТФ-ке пара-пар қуат түзіледі

- a. 12
- b. 18
- c. 20
- d. 24
- e. 36

155. <test>

Пентозафосфаттық жолмен тотыға ыдырау мына органеллада жүрмейді

- a. цитоплазмада
- b. пропластидте
- c. хлоропластта
- d. митохондрияда
- e. хлоропласт стромасында

156. <test>

Пентозафосфатты тотыға ыдырау мынанша кезеңнен тұрады

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

157. <test>

Пентозафосфатты тотыға ыдырау барысында түзілетін негізгі өнім

- a. АТФ
- b. НАДН
- c. НАДФН
- d. ФАД
- e. ЦТФ

158. <test>

Пентозафосфатты тотығу жолының негізгі мәнісі

- a. куат алмасуда
- b. мағлұмат (информация) алмасуда
- c. азот алмауда
- d. пластикалық заттар алмасуда
- b. белок алмасуда

159. <test>

Мынадай жағдайда пентозафосфатты жолмен тотығудың белсенділігі артпайды

- a. құрғақшылықта
- b. калийдің тапшылығында
- c. инфекциялық ауру қозғанда
- d. сортаң (тұзды) топырақта
- e. әрдайым белсенді

160. <test>

Тотыға фосфорлану дегеніміз

- a. электронның электрон тасымалдағыш тізбекпен тасымалдану барысындағы АТФ-тың фосфорсыздануы
- b. электрон тасымалына тәуелсіз АДФ-тың фосфорлануы
- c. электрон тасымалымен қатар АДФ-тың фосфорланып АТФ-тың түзілуі
- d. АДФ-тың АТФ түзбей-ақ фосфорлануы
- e. Электрон тасымалынсыз-ақ АТФ-тың фосфорсыздануы

161. <test>

НАДН-тан оттегіне бір пар электрон тасымалдағандағы фосфорлану коэффициенті тең болады

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

162. <test>

Сукцинаттан оттегіне бір пар электрон тасымалданғанда фосфорлану коэффициенті тең болады

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

163. <test>

Тотыға фосфорлану механизмі мынадай теориямен түсіндіріледі

- a. химиялық
- b. механохимиялық
- c. конформациялық
- d. хемиосмостық
- e. фотохимиялық

164. <test>

Тотыға фосфорланудың хемиосмостық теориясын ұсынған

- a. П.Бойер
- b. В. Энгельгард
- c. Г. Калкар
- d. П. Митчелл
- e. В. Скулачев

165. <test>

Мына деңгейде тыныс алудың реттелуі болмайды

- a. тыныс алу субстраттары деңгейінде
- b. оксидоредуктазалар деңгейінде
- c. өсу гормондары деңгейінде
- d. геном деңгейінде
- e. ценоз деңгейінде

166. <test>

Аталған ферменттер терминалды оксидазалар қатарына жатпайды

- a. цитохромоксидазалар
- b. полифенолоксидазалар
- c. аскорбатоксидаза
- d. флавопротеинді оксидазалар
- e. транскетолаза

167. <test>

Майлардың тыныс алу субстраты болуы мынадай қосылыстар арқылы жүзеге аспайды

- a. май қышқылдары арқылы
- b. глицерин арқылы
- c. аланин арқылы
- d. 3-фосфоглицеральдегид арқылы
- e. ацетил Со-А арқылы

168. <test>

Тыныс алудың негізгі субстраттары қатарына мына қосылыс жатпайды

- a. қанттар
- b. майлар
- c. белоктар
- d. органикалық қышқылдар
- e. нуклеин қышқылдар

169. <test>

Тыныс алу барысындағы бөлініп шыққан көмірқышқылының сіңірілген оттегіне қатынасы аталады

- a. тыныс алу бақылауы
- b. тыныс алу коэффициенті
- c. тыныс алу жылдамдығы
- d. тыныс алу қарқыны
- e. тыныс алу тиімділігі

170. <test>

Мына қосылыс тотыққанда ең жоғары тыныс алу коэффициенті байқалады

- a. гексоздар
- b. май қышқылдары
- c. қымыздық қышқылы
- d. глютамин қышқылы
- e. белоктар

171. <test>

Пастер эффектісі дегеніміз

- a. моль оттегінің әсерінен қанттың тотыға ыдырауының артуы
- b. оттегі бар ортада қанттың тотыға ыдырауының әлсіреуі және оның тиімділігінің артуы
- c. оттегінің жоғары парциалды қысымы жағдайындағы қанттың түзілу процесіндегі тиімділігінің әлсіреуі
- d. оттегі бар ортадағы гликолиздің артуы
- e. аэробизм жағдайындағы АТФ мөлшерінің азаюы

172. <test>

Митохондрияның АДФ мөлшеріне байланысты оттегін сіңіру процесі аталады

- a. тыныс алу бақылауы
- b. тыныс алу коэффициенті
- c. тыныс алу қарқыны
- d. Пастер эффектісі
- e. тыныс алу тиімділігі

173. <test>

CO₂ –нің жоғары концентрациясы тыныс алуға былайша әсер етеді

- a. оттегін сіңіруді арттырады
- b. оттегін сіңіруді тежейді
- c. тыныс алуға еш әсер етпейді
- d. дәннің тыныштық күйін үзеді

е. декорбоксилдену процесін арттырады

174. <test>

Мына қосылыс гликолизді арттырады

а. глюкоза –6-фосфат

б. АТФ

с. цитрат

д. фруктоза-1,6-дифосфат

е. ацетил-Со-А

175. <test>

Өсімдіктердің қоректенуінің гумустық теориясының авторы

а. В.Б. ван Гельмонт

б. А. Тэер

с. Ю. Либих

д. Н. Соссюр

е. Ж. Б. Буссенго

176. <test>

Минералды заттармен қоректенудің теориясын жасаған

а. Ю. Сакс

б. И. Кноп

с. Ю. Либих

д. Г. Гельригель

е. Ж. Б. Буссенго

177. <test>

Органикалық қосылыстар түзуге мына элемент қатынаспайды

а. көміртегі

б. оттегі

с. азот

д. калий

е. сутегі

178. <test>

Макроэлементтер қатарына мына элемент жатпайды

а. фосфор

б. күкірт

с. калий

д. хлор

е. кальций

179. <test>

Микроэлементтер қатарына мына элемент жатпайды

а. марганец

б. молибден

с. мыс

д. кремний

е. бор

180. <test>

Азоттың тапшылығы мынадай жағдайға әкелмейді

- a. өсуді тежейді
- b. түптенуді тежейді
- c. тамыр салмағының жер үсті бөлігінің массасына қатынасын арттырады
- d. жалпы биомасса жинауды тежейді
- e. вегетациялық кезеңді ұзартады

181. <test>

Атмосфера құрамындағы азот мөлшері

- a. 21%
- b. 37%
- c. 56%
- d. 78%
- e. 82%

182. <test>

Өсімдікке сіңімтал емес азот мынадай болады

- a. нитратты
- b. аммонилы
- c. амидты
- d. молекулалық
- e. аминді

183. <test>

Нитрификация дегеніміз

- a. күрделі, көпсатылы, бірнеше топтағы бактериялардың қатысуымен жүретін азоттың тотығу процесі
- b. екі топтағы арнайы бактериялардың қатысуымен жүретін екі сатылы тотығу процесі
- c. екі топтағы арнайы бактериялардың қатысуымен жүретін үш сатылы азоттың тотығу
- d. үш топтағы бактериялардың қатысуымен жүретін екі сатылы процесс
- e. үш топтағы бактериялардың қатысуымен жүретін үш сатылы күрделі процесс

201. <test>

Денитрификациялауға мынадай топырақ бактериялары қатысады

- a. аэробты
- b. анаэробты
- c. гетеротробты
- d. түйнек
- e. еркін өмір сүретін топырақ микроорганизмдері

202. <test>

Нитратредуктазаның белсенділігі жоғары болады

- a. тамырда
- b. сабақта
- c. жас жапырақта
- d. жыныс мүшелерінде

е. жемісте

203. <test>

Нитратредуктазаның белсенділігі тәуелді емес

а. жарықтан

б. температурадан

с. рН-тан

д. аммонийден

е. гемицеллюлоза мөлшерінен

204. <test>

Нитратредуктаза электрон көзі ретінде пайдаланады

а. тотықсызданған ферредоксинді

б. НАДФН-ты

с. НАДН-ты

д. ФАДН-ты

е. тотықсызданған убихинонды

205. <test>

Пирожүзім қышқылы аминденгенде мынадай амин қышқылы түзіледі

а. глицин

б. аланин

с. серин

д. фенилаланин

е. аспарагин

206. <test>

Глутамин қышқылының аминденуі аталады

а. алмасу аминдану

б. трансаминдену

с. амидтену

д. иминдену

е. дезаминдену

207. <test>

Өсімдіктегі амидтердің роліне жатпайды

а. жылжымалы, тасмалданғыш азоттың қорын жасау

б. аммиакпен уланудан сақтау

с. азоттың қорын жасау

д. азотты алыс қашықтыққа тасымалдауды жеңілдету

е. заттарды мембрана арқылы тасымалдауды реттеу

208. <test>

Мынадай жағдайда өсімдікте амидтер түзілмейді

а. азотты тыңайтқышты шамадан тыс көп сіңіргенде

б. аминтоптарының акцепторлары жетіспегенде

с. фосфор алмасудың қалыптан шыққанында

д. өсімдікті тек нитратпен қоректендіргенде

е. жарық тапшылығында

209. <test>

Сіңірілген аммонидің алғашқы ассимиляциясы жүреді

- a. жоғарғы жас жапырақтарда
- b. сабақта
- c. төменгі ескі жапырақта
- d. тамырда
- e. жемісте

210. <test>

Азоттың физиологиялық роліне жатпайды

- a. жаңа құрылымдар түзуде
- b. өсуді ырықтандыруда
- c. жастық шақты (ювенилді) ұзартуда
- d. вегетациялық кезеңді қысқартуда
- e. өсу гормондары қатынасын реттеуде

211. <test>

Өсімдік ұлпаларында азот болады

- a. 0,1-0,5%
- b. 1,0- 3,0%
- c. 5,0-7,0%
- d. 10,0-15,0%
- e. 0,01-0,05%

212. <test>

Өсімдіктегі фосфордың негізгі қоры болатын қосылыс

- a. фосфолипидтер
- b. фосфопротеиндер
- c. нуклеотидтер
- d. АТФ
- e. фитин

213. <test>

Фосфордың физиологиялық роліне жатпайды

- a. қуат алмасуда
- b. нәсілдік белгілерді ұрпақтан-ұрпаққа тасымалдауда
- c. амин қышқылдарын фосфорлап белсендіруде
- d. қолайсыз факторлерге төзімділікті арттыруда
- e. жемістердің пісіп жетілу мерзімін арттыруда*

214. <test>

Фосфор негізінен шоғырланады

- a. жапырақта
- b. негізгі сабақта
- c. жанама сабақта
- d. дәнде, ұрықта
- e. тамырда

215. <test>

Фосфор тапшылығына байланысты өсімдіктің сыртқы көрінісі өзгермейді

- a. жапырақтар көгілдір жасыл түске боялады

- b. жапырақтың ұсақталуы байқалады
- c. өсу қарқынының баяулауы
- d. жапырақтың жіңішкеруі
- e. дән мен жемістің пісіп жетілуі қысқарады

216. <test>

Өсімдіктердің фосфорға сұранысы жоғары болады

- a. өсудің лаг-кезеңінде
- b. өсудің логарифімдік кезеңінде
- c. өсудің баяулаған кезінде
- d. өсудің стационар кезінде
- e. қартаю кезеңінде

217. <test>

Мына амин қышқылдарында күкірт бар

- a. серин
- b. глицин
- c. пролин
- d. цистин
- e. треонин

218. <test>

Күкірттің өсімдіктегі тотықсыздануы қарқынды жүреді

- a. тамырда
- b. сабақта
- c. жапырақта
- d. төбелік меристемада
- e. тамыр ұшында

219. <test>

Сульфат редукциясының соңғы өнімі

- a. цистин
- b. метионин
- c. цистеин
- d. күкіртті белок
- e. гомоцистеин

220. <test>

Мына қосылыстарда күкірт болмайды

- a. ацетил-Co-A
- b. липой (липовая) қышқылы
- c. тиамин
- d. зеатин
- e. биотин

221. <test>

Аталған құрылымда калий мөлшері аз

- a. меристемада
- b. камбийде
- c. бүршікте

- d. сабақта
- e. ескі жапырақта

222. <test>

Клетканың мына бөлігінде калий көп болады

- a. ядро
- b. хлоропласт
- c. вакуоль
- d. митохондрия
- e. Гольджи аппаратында

223. <test>

Калийдің физиологиялық роліне жатпайды

- a. протоплазманың каллоидты қасиетін анықтайды
- b. теріс зарядтарға қарсы ион ролін атқарады
- c. белоктың гидраттығын арттырады
- d. қоршаған ортаның қолайсыз факторлеріне төзімділікті арттырады
- e. клеткалардың, ұлпалардың су ұстағыш қабілетін төмендетеді

224. <test>

Калий мынаны реттеуге қатынаспайды

- a. клеткадағы иондар балансын
- b. су режимін
- c. ферменттердің белсенділігін
- d. заттардың тасымалдануын
- e. кальцийдің реутилизациясын

225. <test>

Мына мүшеде кальций көп шоғырланады

- a. төменгі ескі жапырақта
- b. буынаралықта
- c. тамыр ұшында
- d. апексте
- e. жанама сабақта

226. <test>

Кальцийдің тасымалы жүреді

- a. флоэмамен
- b. ксилемамен
- c. эпидерма арқылы
- d. қабық арқылы
- e. өткізгіш түтіктермен

227. <test>

Клеткада кальций мынадай қызмет атқармайды

- a. мембраналарды тұрақтандыру
- b. цитоплазмалық ферменттердің кеңістіктегі орналасуын реттеу
- c. мембрананың пассивті өткізгіштігін төмендету
- d. макромолекулалардың агрегатты деңгейін төмендету
- e. секреттеу процесін реттеу

228. <test>

Кальций ионын байланыстыра алатын белок

- a. экстенсин
- b. альбумин
- c. спектрин
- d. кальмодулин
- e. порин

229. <test>

Кальций тапшылығынан өсімдікте пайда болмайтын өзгерістер

- a. тамыр меристемасының шырыштануы
- b. жаңа бөлінген клеткалардағы қабықтың жетілмеуі
- c. көпядролы клеткалардың пайда болуы
- d. тамыр түктерінің түзілмеуі
- e. жанама тамырлардың көптеп пайда болуы

230. <test>

Мына мүшеде магний көп шоғырланады

- a. сабақта
- b. жапырақта
- c. тамырда
- d. ұрықта
- e. күлте жапырақшаларда

231. <test>

Магнийдің ең маңызды физиологиялық ролі байланысты

- a. рибосома құрамына енуге
- b. фосфаттар тасымалдағыш ферменттердің кофакторы болуына
- c. хлорофилл құрамына енуге
- d. фитиннің құрамына енуге
- e. реутилизацияланғыш қабілетінің жоғарылығына

232. <test>

Магний тапшылығы мынадай өзгерістерге ұшыратпайды

- a. ең алдымен жас жапырақтар зақымданып, бірте-бірте ескілерге ауысады
- b. фосфордың сіңірілуі тежеледі
- c. қанттардың полимерленуі төмендейді
- d. белок синтездегіш аппараттардың белсенділігі төмендейді
- e. бос, байланыспаған амин қышқылдарының мөлшері артады

233. <test>

Кремний көп шоғырланады

- a. цитоплазма
- b. вакуольде
- c. клетка қабығында
- d. митохондрияда
- e. плазмалеммада

234. <test>

Марганецтің физиологиялық ролі

- a. клеткалардың өсуін реттеуде
- b. РНҚ-полимеразаның кофакторы болуында
- c. малатдегидрогеназаны белсендіруде
- d. судың фотолизін жүзеге асыруында
- e. ауксиноксидазаның белсенділігін арттыруда

235. <test>

Өсімдіктегі молибденнің ролі елеулі болады

- a. нитратты тотықсыздандыруға қатысуымен
- b. аминдену мен қайта аминдену реакцияларын жүргізуімен
- c. клеткадағы аскарбин қышқылының деңгейін сақтауымен
- d. фосфатазалардың белсенділігін арттыруымен
- e. нитритредуктазаны белсендіруімен

236. <test>

Мыс тапшылығы кезінде мынадай өзгерістер болмайды

- a. өсу тежеледі
- b. гүлдену кезеңі кешігеді
- c. хлороз дамиды
- d. тургор қысымы азаяды
- e. стресске төзімділік артады

237. <test>

Бор жетіспегенде мынадай өзгерістер болмайды

- a. өсу конустарының некроздануы
- b. тозаңдық түтіктердің өсуі*
- c. тыныс алу ферменттерінің тежелуі
- d. фенолдар алмасуының бұзылуы
- e. нуклейн қышқылдары мен белок түзілудің төмендеуі

238. <test>

Иондарды сіңірудің басты қозғаушы күші

- a. өткізгіш түтіктермен жоғары бағытта қозғалатын су ағыны
- b. иондар концентрациясының градинеті
- c. мембраналық иондық насостардың белсенді жұмысы
- d. тамыр қысымы немесе төменгі қозғаушы күш
- e. транспирация немесе жоғары қозғаушы күш

239. <test>

Иондарды сіңірудің ең бастапқы кезеңі

- a. иондардың клетка қабығында адсорбциялануы
- b. иондардың топырақ түйіршіктерінен десорбциялануы
- c. иондардың клетка қабығында алмаса адсорбциясы
- d. иондардың бос секілді қуыстарда шоғырлануы
- e. иондардың плазмалемма арқылы тасымалы

240. <test>

Иондардың сіңірілуі мынанша кезеңнен (фазадан) тұрады

- a. 1
- b. 2

- c. 3
- d. бірнеше (көп фазалы)
- e. 1,5

241. <test>

Иондардың белсенді тасымалы дегеніміз

- a. иондардың электр градинеті бойынша диффузиясы
- b. иондардың химиялық градиенті бойынша диффузиясы
- c. иондардың электрохимиялық градиентіне қарсы, энергия жұмсау арқылы тасымалы
- d. иондардың градиентіне қарсы бағытта энергия жұмсамай-ақ тасымалдануы
- e. арнайы тасымалдағыш тетіктер көмегімен тасымалдану

242. <test>

Мына кешендер АТФ-азаның нағыз субстраты бола алады

- a. К-АТФ
- b. Na–АТФ
- c. Fe–АТФ
- d. Mg–АТФ
- e. K,Na–АТФ

243. . <test>

Заттардың мембрана арқылы белсенді тасымалына мына фермент қатынаспайды

- a. Н-АТФ-аза
- b. амилаза
- c. Са-АТФаза
- d. К, Mg–АТФаза
- e. фосфатаза

244. <test>

Толық немесе жартылай гетеротрофты мүшелерге жатпайды

- a. тамыр
- b. бүршік
- c. жеміс
- d. жапырақ
- e. ұрық

245. <test>

Жоғары сатылы өсімдіктердің негізгі онтогенез кезеңдері емес

- a. эмбриональды
- b. ювенильді
- c. морфогендік
- d. репродуктивті
- e. қартаю

246. <test>

Осу дегеніміз....

- a. клеткалар мен мүшелердің қайтарымсыз ұлғаюы

- b. клеткалар мен мүшелердің қайтарымсыз салмақтық артуы
- c. бүкіл организмнің қайтарымсыз ұлғаюы
- d. клеткалардың, мүшелердің және бүкіл организмнің жаңа құрылымдық элементтер түзу нәтижесінде қайтарымсыз сандық ұлғаюы
- e. клеткалар мен мүшелердегі және бүкіл организмдегі сапалық өзгеріс

247. <test>

Даму дегеніміз....

- a. бүкіл организм мен оның жекеленген мүшелеріндегі қызметтік белсенділіктің сандық өзгерісі
- b. бүкіл организм мен оның жекеленген мүшелеріндегі құрылымдық сандық өзгерісі
- c. онтогенез барысындағы мүшелер мен организмдегі құрылымдардың қызметтік және сапалық өзгерістері
- d. бүкіл организмдегі құрылымдардың сапалық өзгерістер
- e. бүкіл организмдегі және оның жеке бөліктеріндегі қызметтік сапалық өзгерістер

248. <test>

Организмнің зиготадан табиғи өліміне дейінгі жеке дамуы қалай аталады?

- a. өсу
- b. жіктелу (дифференциация)
- c. онтогенез
- d. жастық өзгерістер
- e. фенотип

249. <test>

Ұрықтың даму кезеңдеріне жатпайды:

- a. проэмбрио
- b. глобула
- c. квадрант
- d. жүрек
- e. торпедо

250. <test>

Ювенильділіктің көрсеткіштері мынадай болмайды

- a. гүл бүршіктері жоқ
- b. тамыр түзгіш қабілеті жоғары
- c. өткізгіш шоқтары қарапайым
- d. жапырақ құрылыстары ерекше
- e. жыныстық көбею мүшелері жетілген

251. <test>

Репродуктивті кезеңге тән емес қасиеттер

- a. гүлдеуге дайын
- b. көбею органдары жетілген
- c. ұлпалар мен мүшелері ауксинге бай
- d. ұрық пен жеміс түзілген
- e. вегетативті мүшелер толық қалыптасқан

252. <test>

Қартаюдың негізгі түрлеріне жатпайды

- a. өсімдіктің толық қурауы
- b. жоғары жапырақтардың түсуі
- c. барлық жапырақтардың бірдей түсуі
- d. тек тамырдың өз өмірі мен қызметін тоқтатуы
- e. тек жерүсті мүшелерінің қурауы

253. <test>

Қартаю барысында жапырақта мына қосылыс мөлшері артады

- a. абсциз қышқылы
- b. белок
- c. нуклеин қышқылы
- d. хлорофилл
- e. синтетазалар

254. <test>

Қартаю процесі мынаның көмегімен үдейді

- a. индолил сірке қышқылымен
- b. гиббереллинмен
- c. этиленмен
- d. кинетинмен
- e. ауксинмен

255. <test>

Оқшауланған жапырақтың қартаюын тежеуге болады

- a. гиббереллинмен
- b. индолил сірке қышқылмен
- c. цитокининмен
- d. этиленмен
- e. абсцизинмен

256. <test>

Өсімдіктің тыныштық күйден шығуына мына гормон әсер етеді

- a. гиббереллин
- b. абсцизин
- c. ауксин
- d. индолил сірке қышқылы
- e. этилен

257. <test>

Тропизм дегеніміз өсімдіктердің мынадай сыртқы орта факторының әсеріне жауапты өсу қозғалысы емес

- a. гравитацияға
- b. жарыққа
- c. химиялық қосылыстарға
- d. механикалық әсерге
- e. күн мен түннің ауысуына

258. <test>

Стрессор әсер еткенде байқалмайтын өзгерістер

- a. кальций ионының клеткаға енуі артады
- b. мембраналық потенциал төмендейді
- c. цитоплазма рН-ының сілтіленуі
- d. протон помпасының белсенденуі
- e. этилен мен абсцизиннің түзілуі артады

259. <test>

Тұрақты су тапшылығының белгісі мынадай

- a. ұлпалардағы су тапшылығының тал түстегі сақталуы
- b. ұлпалардағы су тапшылығының кешкі мезгілдегі сақталуы
- c. ұлпалардағы су тапшылығының таңертеңгі мезгілде сақталуы
- d. ұлпалардағы су тапшылығының түнгі мезгілде сақталуы
- e. ұлпалардағы су тапшылығының түн ортасындағы орын алуы

260. <test>

Фотосинтез қарқынының төмендеуіне себеп емес

- a. көмірқышқылы газының тапшылығы
- b. хлорофилл түзілудің бұзылуы
- c. ассимиляттардың жапырақтан белсенді тасымалы
- d. электрон тасымалы мен фосфорлану арасындағы үйлестіктің бұзылуы
- e. хлоропласттар құрылысының бұзылуы

261. <test>

Су тапшылығы кезінде болатын құбылыстарға жатпайды

- a. клеткалардың бөліну жылдамдығының төмендеуі
- b. клетка қабығының созыла өсуінің тежелуі
- c. тургор қысымының артуы
- d. клеткалардың ұсақтануы
- e. жапырақ пен сабақтың өсуінің тежелуі

262. <test>

Стресс кезінде мына қосылыстардың мөлшері азаяды

- a. стрестік белоктардың
- b. пролиннің
- c. канттардың
- d. ауксиннің
- e. өсу ингибиторларының

263. <test>

Стрессор әсер еткенде мынадай құбылыстар байқалмайды

- a. мембрана өткізгіштігі артады
- b. кальцийдің клеткаға енуі артады
- c. тыныс алу қарқындайды
- d. мембранамен байланысқан АТФ-азаның белсенділігі артады
- e. түзілу процестері артады

264. <test>

Жоғары температура (50⁰ C) мынадай өзгерістер туғызбайды

- a. клетка сөлінің тұтқырлығы артады

- b. протоплазманың қозғалуы төмендейді
- c. мембрана өткізгіштігі артады
- d. заттардың клеткаға енуі артады
- e. клеткадан электролиттердің шығуы артады

265. <test>

Өсімдікке жоғары температурамен әсер еткенде мынадай өзгерістер байқалмайды

- a. белоктардың аммиакқа дейін гидролизі
- b. жылу шоғы белогының түзілуі
- c. органикалық қышқылдар мөлшерінің артуы
- d. транспирация қарқынының артуы
- e. крахмал түзілуінің артуы

266. <test>

Өсімдіктің құрғақшылыққа бейімделу тәсілдері емес

- a. құрғақ мезгілден кетіп қалу
- b. құрғақшылыққа төтеп беру
- c. суды үнемдеп жұмсау
- d. транспирацияланған суды қайта пайдалану
- e. зат алмасуды ырықтандыру арқылы жаңа су молекулаларын түзу*

267. <test>

Құрғақшылық өсімдіктегі гормондар балансын былайша өзгертпейді.

- a. ауксинді азайтады
- b. цитокининді азайтады
- c. абсцизинді арттырады
- d. этиленді арттырады
- e. гиббереллинді арттырады

268. <test>

Төменгі оң температураның өсімдікке әсері мынадай

Теріс жауапты табыңыз.

- a. су тасымалының төмендеуіне байланысты су режимінің бұзылуы
- b. зат алмасудың бұзылып, улы заттардың түзілуі
- c. гидрофильді қосылыстардың артуы
- d. мембраналық құрылымдардың тұрақсыздануы
- e. мембранадағы май қышқылдарының сұйық кристалл күйінен гелге айналуы

269. <test>

Өсімдіктің суыққа төзімділігін арттыру тәсіліне жатпайды

- a. өнген дәнді шыңдау
- b. отырғызатын көшетті шыңдау
- c. дәнді өсіру гормондарымен өңдеу
- d. дәнді микроэлементтермен өңдеу
- e. дәнді азот қышқылы аммониймен өңдеу

270. <test>

Өсімдікті үсік шалғанда болатын өзгерістер емес

- a. клеткааралық қуыста мұз түзіледі
- b. цитоплазмада мұз түзіледі
- c. клеткалар мен ұлпалар құрғайды
- d. клеткалар мен ұлпалар мұзбен механикалық зақымданады
- e. клеткада калий мен қанттар мөлшері артады

271. <test>

Өсімдікті төменгі оң температура әсерінен сақтамайды

- a. өсудің баяулауы
- b. мембрана тұрақтылығы
- c. транспирацияның үдеуі
- d. криопротекторлар мөлшерінің артуы
- e. крахмалдың қарқынды ыдырауы

272. <test>

Өсімдіктердің аязға төзімділігін зерттеуге мына ғалым үлкен үлес қосты

- a. М. ×айлахян
- b. И. Туманов
- c. В. Полевой
- d. А. Курсанов
- e. П. Генкель

273. <test>

Аязға төзімділігі арту үшін өсімдік мынанша шыңдау кезеңінен өтуі керек

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5
- e. 1

274. <test>

Мынадай қосылыс криопротектор бола алмайды

- a. гидрофильді белоктар
- b. органикалы қышқылдар
- c. сахароза
- d. ксиландар
- e. олигосахаридтер

275. <test>

Тұзды топырақ құрамындағы басты катион

- a. Ca
- b. Na
- c. K
- d. Ba
- e. Mg

276. <test>

Тұзды топыраққа бейімделген өсімдіктерді атайды

- a. гликофиттер
- b. галофиттер*

- c. гигрофиттер
- d. гидрофиттер
- e. ксерофиттер

277. <test>

Өсімдіктердің тұздан қорғану жолдары мынадай емес

- a. оларды вакуольде шоғырландыру
- b. белсенді түрде клеткадан шығарып жіберу
- c. сұрыптай сіңіру нәтижесінде тамыр клеткаларына жібермеу
- d. сіңген тұздарды арнайы бездерде шоғырландыру
- e. сіңген тұздарды тамыр клеткасында зат алмасуға іліктіріп залалсыздандыру

278. <test>

Тұздардың алғашқы зақымдау әсері айқындалмайды

- a. созыла өсуді тежеумен
- b. клеткалардың бөліну жылдамдығын тежеумен
- c. азот алмасудың аралық өнімдерінің артуымен
- d. клеткадағы иондардың дисбалансы жасаумен
- e. су режимін бұзумен

279. <test>

Тұзды топырақты жақсарту тәсілдеріне жатпайды

- a. топырақты тұщы сумен шаю
- b. дренаж жасау
- c. сілтімен өңдеу
- d. гипспен өңдеу
- e. тұзды топыраққа төзімді дақыл өсіру

280. <test>

Эвгалофиттер дегеніміз

- a. тұзға төзімділігі жоғары өсімдіктер
- b. тұзға сезімталдылығы жоғары өсімдіктер
- c. құрғақ тұщы ортада өсетін өсімдіктер
- d. сорғыш қабілеті төмен өсімдіктер
- e. клетка сөлінің осмос қысымы төмен өсімдіктер

281. <test>

Өсімдіктердің тұзға төзімділігін арттыру жолдары емес

- a. дәнді тұзбен шыңдау
- b. өсімдікті тұзбен шыңдау
- c. сұрыптаумен тұзға төзімді сорттар жасау
- d. гендік инженерия жолымен тұзға төзімді сорттар жасау
- e. тұзды топырақты микроэлементтермен өңдеу

282. <test>

Өсімдіктердің суыққа төзімділігі мынадай қосылыстың мөлшеріне байланысты емес

- a. қанттардың
- b. белоктардың

- c. майлардың
- d. бос судың
- e. байланысқан судың

283. <test>

Ауыр металдардың әсер ету табиғаты мынадай

- a. ферменттермен байланысып олардың белсенділігін
- i. тежейді
- b. тыныс алу қарқынын арттырады
- c. тотыға фосфорлануды арттырады
- d. фотосинтез шығымы артады
- e. протоплазманың тұтқырлығы төмендейді

284. <test>

Өсімдіктердің ауру қоздырғыштарға қарсы табиғи қорғанысына жатпайды

- a. клетка қабығының қарқынды лигнификациясы
- b. папилла-төбешіктерінің түзілуі
- c. перидерма түзілу
- d. фитонцидтердің қарқынды түзілуі
- e. тыныс алу қарқынының баяулауы

285. <test>

Фитоалексиндер дегеніміз

- a. патогенде түзілетін жоғары молекулалы антибиотиктер
- b. өсімдікте патоген әсеріне байланыстан түзілетін төменгі молекулалы антибиотикті қасиетке ие қосылыстар
- c. патогенді ыдырататын өсімдік ферменттері
- d. өсімдіктегі зат алмасудың аралық өнімдірі
- e. өсімдіктегі зат алмасудың соңғы өнімі

286. test>

Судың фотолизін жүзеге асыратын S-жүйенің белогы құрамында мына элемент бар

- a. Fe
- b. Mg
- c. Cu
- d. Mn
- e. Mo

287. <test>

Фотосинтездің жарық сатысының өніміне жатпайды

- a. оттегі
- b. АТФ
- c. НАДФН
- d. рибоза
- e. сутегі

288. <test>

Клетка терминін ұсынған

- a. Роберт Гук

- b. Т. Шванн
- c. М.Я Шлейден
- d. Г. Мендель
- e. Г де Фриз

289. <test>

Клетка теориясын М.Я. Шлейден және Т. Шванн ашқан жыл

- a. 1804
- b. 1881
- c. 1810
- d. 1838
- e. 1882

290. <test>

Клеткада қорғаныш қызметін атқарады.

- a. Цитоплазма
- b. Рибосомалар
- c. Клетка қабығы
- d. Митохондриялар
- e. Ядро

291. <test>

Клетканың тыныс алу процесін қамтамасыз ететін органоид

- a. Ядро
- b. Лизосомалар
- c. Эндоплазмалық тор
- d. Клетка қабығы
- e. Митохонндриялар

292. <test>

Клеткадағы қоректік заттарды тасуға, және олардың айналымына себеп болады.

- a. Ядро
- b. Лизосомалар
- c. Эндоплазмалық тор
- d. Клетка қабығы
- e. Митохонндриялар

293. <test>

Регенерант бұл:

- a. Ядросы жоқ протопласт
- b. Қоректік ортадағы жалғыз бір клетка
- c. In vitro жағдайында өсіп шыққан өсімдік
- d. Ядросы жоқ протопласт
- e. Хромосомалар жиынтығы

294. <test>

Осу гормонына жатпайды:

- a. Ауксин
- b. Цитокинин
- c. Гиббериллин

- d. Абсциз қышқылы
- e. В және С.

295. <test>

Геммогенез дегеніміз:

- a. Бүршіктер түзілуі
- b. Тамырлар түзілуі
- c. Ұлпалар түзілуі
- d. Ұрықтар түзілуі
- e. Тұқымдар түзілуі

296. <test>

C₃-өсімдіктерде мына фермент карбоксилдену реакциясын жүзеге асырады

- a. фосфоэнолперуваткабоксилаза
- b. фосфоглицераткиназа
- c. фосфатаза
- d. ребулезодифосфаткабоксилаза*
- e. рибозофосфатизомераза

297. <test>

Мына ион мол болғанда фотосинтез барысында аспарагин қышқылы түзіледі

- a. фосфаттар
- b. нитраттар
- c. аммоний
- d. сульфаттар
- e. нитриттер

298. <test>

Фотосинтездің C₄ жолында декарбоксилдену реакциясы жүреді

- a. мезофилл клеткаларында
- b. қоршау клеткалары хлоропластында
- c. серік клеткаларда
- d. бағаналы клеткаларда
- e. қоршау клеткаларының цитоплазмасында

299. <test>

Фотосинтездің ең жоғары қарқындылығы мынадай жағдайда байқалады

- a. толық күн жарығының 3/4-бөлігінде
- b. толық күн жарығының 1/2-бөлігінде
- c. толық күн жарығының 1/4-бөлігінде
- d. толық күн жарығының 1/5-бөлігінде
- e. толық күн жарығында

300. <test>

Гликолиз процесіне жатпайды

- a. глюкозаның анаэробты ыдырау процесі
- b. тотыға ыдырау барысындағы энергия бөліну процесі
- c. тотыға ыдырау барысындағы пирожүзім қышқылының түзілуі
- d. тотыға ыдырау барысындағы күрделі қанттардың түзілуі
- e. аэробты тыныс алу мен ашу процесінің бастамасы

ГЛОССАРИЙ

Абсорбция – Абсорбция. Газды қосындыдан, сұйықтықтан немесе топырақтан заттардың адсорбенттер арқылы (сорғыштар арқылы) сіңуі. Иондардың өсімдік тамыры арқылы сіңуі. Жеке иондар тамыр клеткаларының плазмалеммасы арқылы цитоплазмаға өтеді. Бұл процесс эпидермиске, қабыққа немесе эндодермаға да тән.

Автотрофтар – автотрофы. Күн сәулесінің энергиясын (фотосинтез) немесе химиялық (хемосинтез) энергияны пайдаланып, көмірқышқыл газынан судан және минералдық тұздардан өз бетінше органикалық заттар түзе алатын организмдер. Автотрофтарға құрлықта және суда өсетін жасыл өсімдіктер, судағы және топырақтағы хемотрофты бактериялар жатады.

Агелиофиттер – агелиофиты. Хлорофилі болмағандықтан күн сәулесін қажет етпейтін өсімдіктер (саңырауқұлақтар).

Агрохимия – агрохимия. Өсімдіктердің қоректенуі туралы ғылым. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі мен сапасын арттыру мақсатында топырақтың, өсімдіктер мен тыңайтқыштардың өзара байланысын зерттейді.

Адаптогенез – адаптогенез. Эволюция процесінің нәтижесінде бейімдеушілік белгілерінің пайда болып, қайта өзгеруі.

Аденозинфосфорлы қышқылдар – аденозинфосфорные кислоты. Аденозиннің фосфорлы эфир қосындысы түрінде мононуклеотидтерге жататын күрделі органикалық қышқылдар.

Адсорбция – адсорбция. Молекулалық күштердің әсерінен адсорбенттер бетіндегі зат бөлшектерінің көбеюі. Биологиялық мембраналардың қызметтері, ферменттер мен реакцияларға қатысушы заттардың өзара әрекеттесуінің алғашқы кезеңі, уытты заттарға қарсы қорғаныш реакциялары, топырақтан қоректік заттардың тамыр жүйесі арқылы өсімдікке сіңуі бәрі де адсорбция процесімен тығыз байланысты.

Ақ тат – белая ржавчина. Переноспоралылар қатарына жататын саңырауқұлақтардың әсерінен пайда болатын өсімдік аурулары.

Ақұнтақ – мучнистая роса. Қалталы саңырауқұлақтардан туындайтын өсімдік ауруы.

Алғашқы саңылаулар – первичные поровые поля. Морфологиялық жағынан ерекше, кейінде ұрық клеткалары дамиды алғашқы клеткалар.

Апопласт – апопласт. Судың және ондағы еріген қоректік заттардың сақталуын және өсімдік бойымен тасымалдануын жүзеге асыратын, барлық клетка қабықтарындағы талшық аралық және клетка аралық бастықтардың тұтасып байланысқан жүйесі (бос кеңістік).

Ассимиляция – ассимиляция. Организмдердің сыртқы ортадан заттарды қабылдап, өздеріне тән күрделі органикалық заттарды синтездеуі. Бұл процесс энергия пайдалану арқылы жүзеге асады.

Ауру қоздырғыш – возбудитель болезни. Өсімдіктер мен жануарлар организмінде ауру тудыруға бейім организмдер (вирус, бактерия, саңырауқұлақтар т.б.).

Ашу, ашыту – брожение. Кейбір микроорганизмдер мен саңырауқұлақтарда оттексіз жағдайда энергия көзі болып есептелінетін тотығу-тотықсыздану реакцияларының жиынтығы.

Әкшіл өсімдіктер – кальцефильные растения. Кальцийі мол, сондай-ақ әк, бор және басқа карбонатты жыныстар шығарын аймақтарда өсіп-өнетін өсімдіктер.

Базофильді өсімдіктер – базофильные растения. Топырақтары сілтілі болып келетін шөл және шөлейт далада өсетін көптеген өсімдік түрлері.

Бейімделу – адаптация. Организмнің құрылысы мен атқаратын қызметінің тіршілік жағдайларына бейімделуі, сыртқы жағдайлардың өзгеруіне организмнің бейімделуін қамтамасыз ететін жауаптардың жиынтығы.

Беріш – галлы. Паразит бунақденелілер мен кенелер әсерінен өсімдік мүшелеріндегі ұлпалардың қалыптан тыс ұлғайып өсуі.

Галоксерофиттер – галоксерофиты. Тұздылыққа, қуаңшылыққа бірдей төзімді өсімдіктер.

Галомезофиттер – галомезофиты. Ылғалдылығы орташа аймақтарда өсетін, тұздық ортаға төзімді өсімдіктер.

Галофиттер – галофиты. Тұзға төзімді, яғни сорланған, кебірленген топырақтарда, сондай-ақ тұзды суларда өсетін өсімдіктер.

Галофобтар – галофобы. Тұзды орталарда өсе алмайтын өсімдіктер.

Гелиофиттер – гелиофиты. Күн жарығы мол түсетін жерлерде өсіп, жарықты көбірек ұнататын өсімдіктер.

Гемикриптофиттер – гемикриптофиты. Жертаған өсімдіктер. Жылдың қолайсыз мерзімінде олардың бастама бүршіктері жерде састалады.

Гемиксерофиттер – гемиксерофиты. Қуаңшылық аймақтар мен ылғалдылығы орташа аймақтар аралығында өсетін өсімдіктер. Олардың тамырлары өте тереңдеп өседі, транспирация арқылы қарқындылығы жоғары және сусыздануға төзімділігі төмен келеді.

Гетеротрофты мүшелер – гетеротрофные органы. Фотосинтез қабілетсіз өсімдік мүшелері (тамыр, ұрық, жапырартың түссіз ұлпалары).

Гомеостаз – гомеостаз. Организмнің ішкі ортасының тұрақтылығы.

Гуммус (қара шірік) – гуммус. Топырақтағы өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер қалдықтарының түрліше ыдырауы нәтижесінде пайда болған жоғарғы молекулалы қоңыр түсті органикалық заттар.

Дара дақыл – монокультура. Бір жерге бір дақылды үздіксіз, ұзақ жылдар бойы қажетті ауыспалы егістікті, агротехникалық шараларды қолданбай егу. Белгілі шаруашылықта егілетін жалғыз дақыл. Өсімдіктің бір ғана түрін егу.

Десорбция (қайта шығу, сыртқа бөліну) – десорбция. Протоплазмадан клетка сөліне немесе клеткадан сыртқы ортаға иондардың бөлініп шығуы.

Диссимиляция – диссимиляция. Тірі ұлпаларда органикалық заттардың ыдырап, энергияның бөлінуі. Клеткаға қажетті энергияның барлығы диссимиляцияға байланысты өндіріледі. Тыныс алу мен ашу процесстері диссимиляцияның негізгі түрлері болып есептеледі.

Диффузия (ірігу, таралу, ағу) – диффузия. Бір заттың молекулаларының (газдың, сұйықтықтың, қатты дененің) басқа заттарға тікелей жанасқанда немесе

саңылаулы кедергілер арқылы енуі (жүйедегі заттың концентрациясының өздірінен теңелуі).

Евгалоксeorфиттер – евгалоксерофиты. Тұздануға және қуаңшылыққа бірдей төзімді өсімдіктер.

Жерсіндіру – акклиматизация. Өсімдіктердің топырақ-климат жағдайларына бейімделуі.

Жыныс клеткалары – половые клетки. Жыныс органдарында пайда болатын және жыныстық көбеюге қажетті хромосомалар жиынтығы, гаплоидты арнайы клеткалар.

Заленский заңы – закон Заленского. В.Р.Заленский ашқан (1904ж.) өсімдіктердің жер үстілік органдарының даму заңдылығы. Бұл заңдылық бойынша жапырақтың сабақта орналасуы жоғарылаған сайын ксерофиттік белгілері арта түседі.

Игерілетін қоректік заттар – усвояемые питательные вещества. Өсімдіктің тамырлары пайдалана алатын қоректік заттар.

Криногалофиттер – криногалалифиты. Денсіндегі тұздарды жапырағындағы ерекше бездер арқылы ерітінді күйінде бөліп шығаратын галофиттер.

Қос мекенді өсімдіктер – земноводные растения. Белгілі тіршілік кезеңдерін суда да, құрлықта да өткізе алатын өсімдіктер.

Лейкопласттар – лейкопласты. Пластидтердің бояусыз, дөңгелек немесе ұршық тәріздес бір түрі. Әдетте эпидермис клеткаларына немесе түссіз тканьдерге тән.

Лизосомалар – лизосомы. Клетка ішіндегі ыдыратқыш ферменттері көп органоидтар. Қоректік заттарды, автолиз процесінде өлі клеткаларды және клеткалық құрылымдарды жоюға қатысатын майда (0,5-2 мкм) денешіктер.

Метаболизм – метаболизм. Организмдегі зат алмасу процесі. Ассимиляция және диссимиляция процестерінің жиынтығы.

Негізгі ткань – основная ткань. Жамылғы немесе өткізгіш тканьдердің аралығындағы клеткалар жиынтығы. Өсімдіктердің сабағы, жапырағы, тамыры және жемістерінің жұмсақ паренхимасы негізінен осы тканьның клеткаларынан құралған. Бұл клеткалардың целлюлозалы қабықтары кейде қалыңдап сүректенеді.

Некроз – некроз. Өсімдік организмінде жеке органдардың, олардың бөліктерінің немесе клеткаларының жансыздануы. Оған әр түрлі қолайсыз жағдайлар – шектен тыс қызу, аяз, уытты заттар, т.б. себеп болады.

Нуклеоплазма – нуклеоплазма. 1) Ядроның хроматинмен ядрошықтан басқа негізгі сұйық бөлігі. 2) Бактериялар және көк-жасыл балдырлар клеткасының ядро баламасы орналасқан бөлігі.

Облигатты паразиттер – облигатные паразиты. Тіршілігінің ең кемінде бір кезеңін өсімдік денесінде өткізетін індетті микроорганизмдер. Олар толық және жартылай паразиттер болып бөлінеді.

Оксидазалар – оксидазы. Тотығу-тотықсыздану реакцияларын катализдейтін оксидоредуктазалар класына жататын ферменттер. Бұл реакциядағы сутегінің

акцепторы оттегі болады. Көптеген оксидазалардың коферменттеріне В2 витаминінің туындылары – ФАД немесе ФМН жатады.

Өндіргіш клетка – производящая клетка. Бөліну нәтижесінде устьицаның тұйықтаушы клеткаларының саңылауы пайда болатын клетка. Олардың арасындағы қалқа ажырағанда устьица саңылауы пайда болады.

Өсу басытқылары – ингибиторы роста. Өсімдіктердің өсу процестерін, тұқымның өнуін, бүршіктердің жайылуын тоқтататын немесе басатын қосындылар.

Өсімдік иммунитеті – иммунитет растений. Өсімдіктердің ауруларға және ауру туғызатын организмдерге төзімділігі немесе қарсы тұрғыштық қабілеті.

Өсімдіктердің шынығуы – закаливание растений. Өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға – аязға, суыққа, қуаншылыққа, тұздануға т.б. төзімділігін арттыру. Шыныққаннан пайда болатын қасиеттер зат алмасу процентпен өлшенеді.

Өсімдіктің ылғалдылығы – влажность растений. Өсімдіктердің сумен қаныққан деңгейі.

Өсімдіктердің ыстыққа ұрылуы – запал растений. Өсімдіктердің, ең алдымен жапырақтарының, қатты қызудан және ауаның өте құрғақтануынан түстерінің өзгеріп, зақымдануы.

Өсімдіктің тұншығуы – вымокание растений. Судың топырақ бетінде көктемде және күзде жылымық кезде шамадан тыс көп жиналып, оттегінің жетіспеуінен өсімдіктің тіршілігін жоюы.

Өсімдіктің үсуі – вымерзание растений. Төмен температура әсерінен клеткаларында мұз пайда болып, клеткада мұз пайда болып, клеткада судың кемуінен өсімдіктердің тіршілігін жоюы.

Өткізгіш клеткалар – передаточные клетка. Клетканың сыртқы мембранасының (плазмалеммның) жалпы ауданын көбейтетін, қабығында көптеген өскіншіктері бар паренхималық клеткалар. Еріген заттарды көрші клеткаларға тиімді тасымалдауға қажет.

Паренхималық клеткалар – паренхимные клетки. Пішіні жағынан шарға, текшеге немесе қысқа қалпақшаға ұқсас, яғни ұзындығы енінен әлдеқайда көбірек целлюлозалы қабықтары жұқа клеткалары.

Периплема – периплема. Тамырдың өсу ұшындағы алғашқы түзуші тканьнің паренхималық клеткалардың бір немесе бірнеше қабаттары.

Пертофитизм – пертофитизм. Патоген және оның иесі арасындағы әрекеттестік. Алдымен саңырауқұлақ, иесінің ұлпаларың өлтіретін улы зат бөледі де, ұлпаға еніп, қоректік заттарды пайдаланады.

Прокариттор – прокотиоты. Морфологиялық қалыптасқан ядросы және басқа да клеткалық органеллалары жоқ организмдер. Оларға бактериялар, көк-жасыл балдырлар жатады.

Протеинопластидтер – протеинопластиды. Белоктарды құрастырып, оларды аморфты немесе кристалданған күйде қорға айналдырушы лейкопластар.

Ризодерма – ризодерма. Тамыр жүйесінің ең сыртқы ұлпасы. Ол қоршаған ортадан заттарды сіңіріп, олардың ішкі ұлпаларға іріктеніп өнуін қамтамасыз

етеді. Бұл ұлпаны құрайтын клеткалар трихобластар (түкті) және атрихобластар (түксіз) болып екі топқа бөлінеді.

Ризосфера – ризосфера Тамырға тікелей жанасқан топырақ бөлігі.

Ризосфералық флора – ризосферная флора. Тамыр аймағындағы топырақта тіршілік ететін бактериялар, актиномицеттер, саңырауқұлақтар және балдырлар.

Саңылаулар – поры. Өсімдік клеткаларының қабығындағы қалындамаған микоскоптық орындар. Әдетте дөңгелек немесе сопақша келген көршілес клеткалардың саңылаулары бір-біріне қарама-қарсы орналасады; олар арқылы клетка-аралық зат алмасу жүзеге асады. Бір-бірімен тұтас жалғасып саңылаулар төменгі сатыдағы өсімдіктерде кездеседі.

Сферосомалар – сферосомы. Шамамен эндоплазмалық тормен байланысқан өте майда денелер. Түйіртпек құрылысты микроденешіктерге қарағанда сферосомалардың ішкі заты біркелкі болып келеді. Сферосомалардың негізгі қызметі – клеткада липидтік заттардың синтездеп, олардың түрлі өзгерістерін реттеу.

Сіңіруші паренхима – поглощающая паренхима. Тамырдың сіңіргіш бөлігінде орналасқан паренхима. Олар тамыр талшықтарынан заттарды сіңіру және топырақтағы әртүрлі минералдық заттардың судағы ерітінділерін өткізгіш шоқтарға тасымалдау қызметін атқарады.

Тамыр жүйесі – корневая система. Өсімдіктің бүкіл тамырлар жиынтығы. Гүлді өсімдіктерде тамыр жүйесінің екі түрі болады: кіндік тамыр (негізгі тамыры және тамырлары бар), шашақ тамыр (негізгі тамыры жақсы қалыптаспаған немесе өсуін ерте тоқтатқан).

Телофаза – телофаза. Клетканың немесе митоздық бөлінудің соңғы кезеңі.

Терең тыныштық – глубокий покой. Белгілі ішкі факторларға байланысты тұқымдардың немесе вегетативтік органдардың өнуге және өсуге қабілетсіздігі. Осы ішкі өзгерістерге байланысты сыртқы органың тіршілікке қолайлы жағдайлары дұрыс пайдаланылмайды.

Транспирацияның жылдамдығы – интенсивность транспирации. Жапырақтың белгілі ауданынан немесе салмағынан белгілі уақыт ішінде буланатын судың мөлшері.

Трахеомикоз – трахеомикоз. Сүрек түтіктерін зақымдайтын өсімдік аурулары. Саңырауқұлақтардың әсерінен пайда болып, өсімдіктер солып қалады. Трахеомикоздан мақта, картоп, техникалық дақылдар, цитустар және т.б. өсімдіктер зақымданады. Өсімдіктердің солуы түтіктердің тығындалып қалуына және саңырауқұлақтардан бөлінетін фременттер әсеріне байланысты.

Устьица – устьица. Көбінесе өсімдіктердің хлорофилді мүшелердің эпидермис қабатында болатын саңылаулар. Олар мүшелердің ішкі клетка аралықтарын сыртқы ортамен байланыстырады. Қабықтарының қалыңдығы әр түрлі екі тұйықтаушы клеткадан құралған. Қос жарнақты өсімдіктерде устьицалар көбінесе жапырақтың астыңғы, ал дара жарнақтыларда- екі жағында да біркелкі орналасады.

Устьицелердің гидрактивтік қимылы – гидроактивное движение устьиц. Күндіз ең ыстық мерзімде жапырақтың суға қанығуы жеткіліксіздіктен устьицалардың жабылуы.

Устьицелердың жанама клеткалары – побочные клетки устьиц. фотохимиялық процесті жүзеге асыратын екінші жүйе. Бұның құрамында хлорофилдің *a 678* түрі, хлорофилл *b* және коротиноидтар бар. Бұл жүйеде судың фотосинтездік тотығу процесі өтеді (Хилл реакциясы).

Фотосинтез коэффициенті – коэффициент фотосинтеза. Фотосинтез процесінде бөлінген оттегінің, сііген көмір қышқыл газының көлеміне қатынасы (O_2/CO_2). Қалыпты жағдайда фотосинтез коэффициенті бірге тең болады. Органикалық қышқылдар тотықсызданған жағдайда коэффициент бірден жоғарылайды, егер сіңірілген көмір қышқыл газ, негізінен, кетоқышқылдарды карбоксидендіруге жұмсалып, фотосинтез баяу жүретін болса, коэффициент бірден төмен болады.

Фотосинтездің жарық сатысы – световая стадия фотосинтеза. Фотосинтездің тек жарықта ғана өте алатын фотофизикалық және фотохимиялық бастапқы кезендері.

Фотосинтездің фотохимиялық кезеңі – фотохимическая фаза фотосинтеза. Электрондақ қозу энергиясын пайдалануға байланысты фотохимиялық реакциялар өтетін кезең.

Хелаттар – хелаты. Металдар мен күрделі қосындылар түзетін заттар. Ондай қосындыларда металдар барлық валенттіліктері арқылы байланысып, орналасу жағынан молекула орталығында қалып, реакцияға қатысу мүмкіншілігін азайтады. Хелаттарға биополимерлер, күрделі органикалық қышқылдар және қарашірікті заттар жатады.

Хлорофиллаза – хлорофилаза. Хлорофиллаза аз мөлшерде барлық жасыл өсімдіктерде кездеседі.

Хромосомалар – хромосомы. Түрлі –түсті бояулармен (каратиноидтармен) сары, қызғылт-сары, қызыл, кейде қызыл-қоңыр түске бояған өсімдіктер клеткасындағы пластидтердің бір түрі. Хромопластар сыртқы пішіні жағынан дөңгелек түйіртпекшелер немесе (пигменттердің кристалдануы салдарынан) инелер, орақтар, түрлі пішінді табақшалар сияқты болып кездеседі.

Циоплазмалық мембрана – цитоплазматическая мембрана. Өзіндік химиялық және физикалық қасиеттері бар, клеткадағы зат алмасудың сыртқы ортамен байланысын реттейтін, кедергі болып саналатын протопластың сыртқы липопротеиді қабаты. Циоплазмалық мембрана клетканың өткізгіштігін, сондай-ақ сіңіру процестерін, секрециясын қадағалайды, кейбір заттардың ферменттік ыдырауын да жүзеге асырады.

Циоплазмалық шырмау – тяжи цитоплазмы. Циоплазманың әр түрлі бөлімшелерін жалғастыратын жіңішке жіпшелер. Циоплазманың кейбір жіпшелерінің жіңішке болуына байланысты, олардың үзіліп кетуіне қарамастан оның бүтіндігі сақталады.

Циторриз – циторриз. Өсімдіктердің тез сусыздауына байланысты клетканың пішіндерінің бұзылуы. Циторриз кезінде клетка қабығымен бірге түгел

жиырылып қалады. Клетканың серпімділігі жойылып, жапырақтары солып қалады. Циторриз күйіндегі клеткалардың су сіңіргіштік қабілеті өте жоғары болады.

Шоқа шірігі – кагатная гниль. Қызылша, сәбіз және басқа да тамыр жемістердің саңырауқұлақтардың әсерінен ауруы.

Шұрық тесіктер – перфораций. Клеткаларды өзара жалғастыратын клетка қабығындағы саңылаулар. Қызметі жағынан ұқсас клетка қабығындағы саңылайлар сипатталған саңылауларға қарғанда кіші көлемділігімен және плазмодесмалды орталық қатпарының сақталуымен өзгеше болып келеді.

Ыстық ұру – захват. Егістіктің қуыңшылықтан, аңызактан ұлпаларындағы судың таусылуына байланысты апатқа ұшырауы.

Ыстыққа көнбістік (ыстыққа төзімділік, ыстыққа шыдамдылық) – жаровыносливость (жароустойчивость, жароустойкость). Өсімдіктердің жоғары температураға төзімділік қабілеті. Ондай өсімдіктердің протоплазмасының тұтқырлығы және зат алмасу ерекшеліктері болады.

Элементтердің биологиялық оңай сіңуі – биологическая доступность элементов. Өсімдіктерге қажетті элементтердің топырақтағы қосындыларының сіңгіштік деңгейі.

Эндоплазмалық ретикулум – эндоплазматический ретикулум. Клетка ішінде және клетка аралықтарында метаболиттерді тасымалдаушы қызметін атқаратын, цистерна және жолақшалар сияқты субмикроскопиялық органоид. Эндоплазманың кейбір бөліктерінде рибосомалар орналасып, белок синтезін жүргізеді.

Ядро – ядро. көп клеткалы және бір клеткалы организмдердің кез келген тірі клеткасындағы негізгі құрамдық бөлшегі. Әдетте, ядро клетканың орталық бөлігінде орналасады, Ядро, көбінесе, домалық немесе сопақша кейде қалқанша пішінді болады; цитоплазмадан қос мембраналы қабық арқылы шектеледі. Ядрода бір немесе бірнеше ядрошықтар, негізгі баяғыштармен жақсы боялатын хроматин және сұйық кариоплазма немесе ядро сөлі болады.

Протаминдер және белоктардын басқа ядрода организмнің тұқымқуалаушылық беліленрін тасымалдауда негізгі қызмет атқаратын дезоксирибонуклеин қышқылы да бар.

Ядро қабығы – ядерная оболочка. ядроны цитоплазмадан бөліп тұратын қос қабатты мембрана.

Ядро қалтасы – ядерный мешочек. Синергида клеткасының ядросының айналасында протоплазманың шоғырлануы. Протоплазмалық сабақшалар арқылы қабырғалық қабатпен жалғасып жатады.

Ядро сөлі – ядерный сок. Ядроның нашар боялатын, қоймалжың, сұйық бөлігі. Құрамында су, белоктар, көмірсулар, ферменттер, витаминдер, әр түрлі тұздар болады.

Өнерхан Гүлжайна

Өсімдіктер физиологиясы

Оқу-әдістемелік кешен

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің редакциялық-баспа бөлімі
... ж баспаға қол қойылды. Көлемі 10.93 б.п. Таралымы 100 дана.
Тапсырыс № . Қағаз көшірмелі. Ризография.

Ш.Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің баспаханасында басылған
Отпечатано в типографии Кокшетауского государственного университета им.Ш.Ш.Уалиханова
Мекен жайымыз: Қазақстан, Ақмола обл., Көкшетау қ.,
Абай көшесі, 76, Ш. Уәлиханов атындағы КМУ РБҚ,
e-mail: universi@kokshetau.online.kz