ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БОТАНИКА ЖӘНЕ АГРОЭКОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

Дәріс 5

Тақырыбы: Диатомды балдырлардың сипаттамасы, таралуы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызы

Лектор:
PhD., қауымдастырылған профессор
Нурмаханова Акмарал Садыковна

Дәрістің мақсаты: Диатомды балдырдың таралуын, калссификациясын, морфологиялық құрылыс ерекшеліктерінің негізгі белгілерін, қозғалысы мен көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызмен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

1. Диатомды балдырлардың сипаттамасы, таралу ортасы, классификациясы, көбею жолдары, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
2. Сауытың күрделі құрылымын түсіндіру;
3. Диатомды балдырлардың пигменттер түзілуі және көбеюі жолдары.
4. *Cyclotella* туысының құрылымын талдау ;
5. *Centrophyceae* класы өкілдерінің таралу ортасын, классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру;
6. *Cocconeis* туысының классификациясын, көбею жолдарын, шаруашылықтағы маңызын түсіндіру.

СИСТЕМАТИКА

Бөлім: Диатомды балдырлар - Diatomeae; Bacillariophyta

I класс: Центрикалылар – Centrophyceae
Туыс: Циклотелла – Cyclotella.
Косцинодискус – Coscinodiscus.
Мелозира – Melosira.
Биддульфия – Biddulfia.
Хетоцерос – Chaetoceros.

II класс: Пеннаттылар – Pennatophyceae
Туыс: Пиннулярия - Pinnularia
Навикула - Navicula
Ницшия - Nitzchia
Плевросигма - Pleurosigma
Сурирелла - Surirella
Цимбелла - Cumbella
Гомфонема - Gomphonema
Кокконеис - Cocconeis
Синедра - Synedra
Фрагиллярия - Fragillaria
Диатома - Diatoma
Табеллярия - Tabellaria
Астерионелла - Asterionella

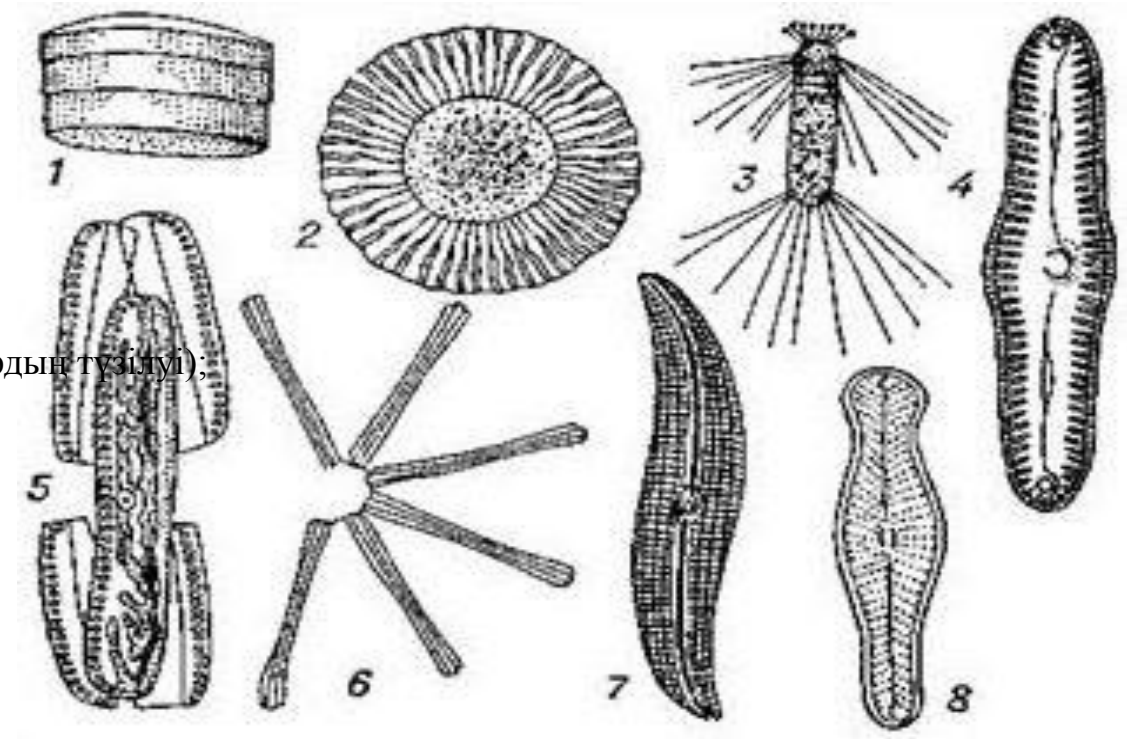
Диатомды балдырлардың алуан түрлері

Диатомды балдырлар бөліміне клетка қабықшасы күрделі құрылымды, бір клеткалы және колониялы микроскопиялық организмдер жатады. Оның іші пектинді қабаттан және сырты кремнеземді қабаттан тұратын сауыты болады. Клетка мөлшері өте кішкентай, микронмен өлшенеді (4-тен 1500 мкм дейін). Сауыт екі жартыдан тұрады, үлкені – эпитека және кішісі – гипотека деп аталады. Эпитека гипотеканы қорапшаның қақпақшасы сияқты жауып тұрады. Эпитека мен гипотека жиектері иілген жалпақ жақтаулардан тұрады. Бұл жақтаулар қорапшаның қақпақшасы сияқты бір-біріне кірігіп тұрады

Сауытың күрделі құрылымы

Сауыты күрделі құрылымды, сауыттың осы белгісі диатомдылардың туыстары мен түрлерін анықтауға негізделген. Қауымда клеткалар сауытпен байланысқан немесе сілекейге батырылған

Диатомды балдырлар:
1-*Ethmodiscus gazellae;*
2-*Planktoniella sol;*
3-*Corethron valdiviae;*
4-*Pinularia viridis;*
5-*Surirella saxonica* (ауксоспоралардың түзілуі);
6-*Asterionella gracillima;*
7-*Pleurosigma attenuatum;*
8-*Didymosphenia geminata.*



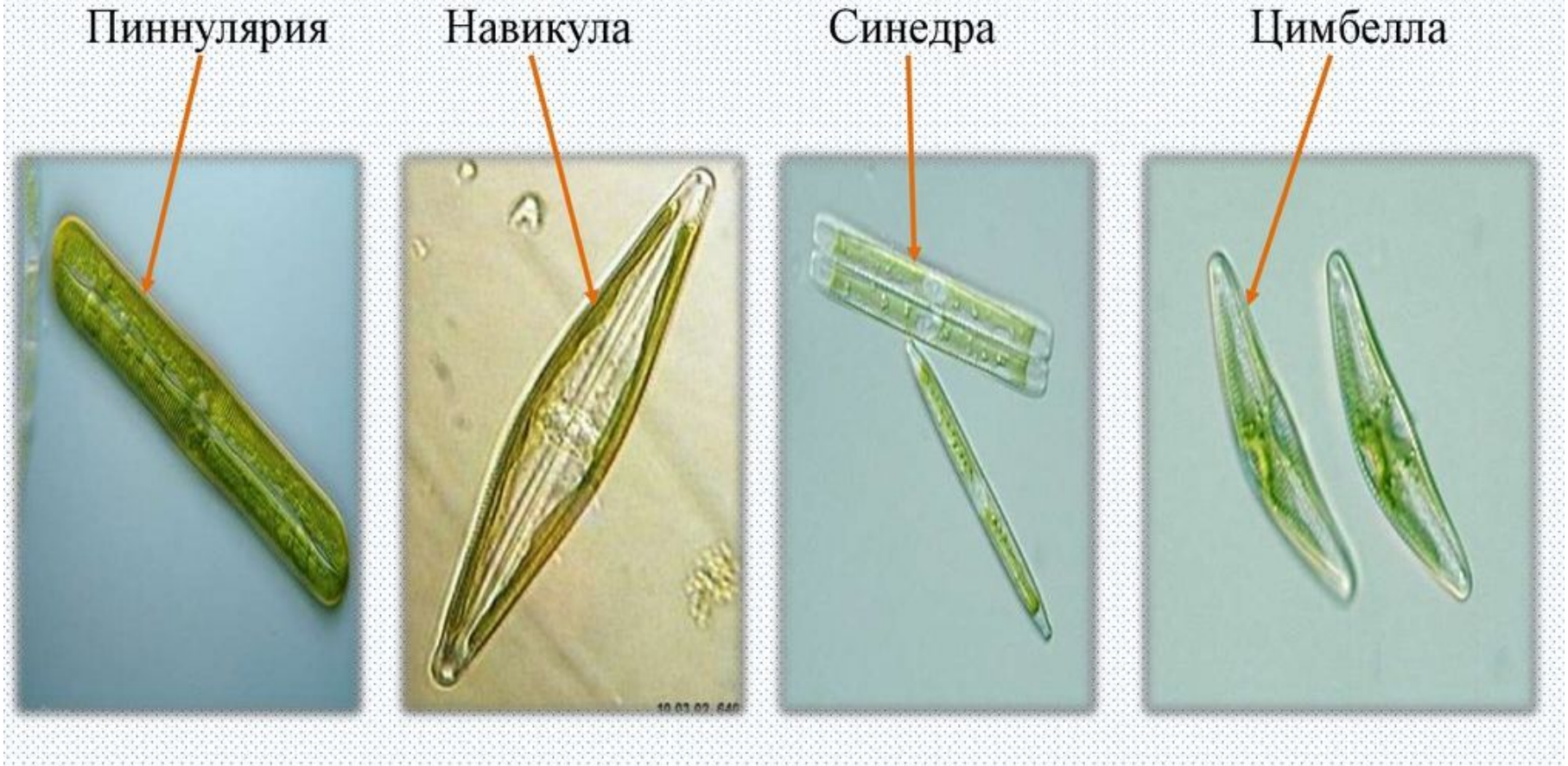
Диатомды балдырлардың пигменттер түзілуі және көбеюі

Хлоропластарында хлорофилл а және с, каротиндер және 5 ксантофилл (фукоксантин, диаксантин, α және β неофукоксантин, диадиноксантин) болады. Пигменттердің қатынасы мен бояудың қарқындылығы өзгермелі. Әдетте хлоропластар ашық-қоңыр түсті. Қор заты - май, сирек волютин және хризоламинарин

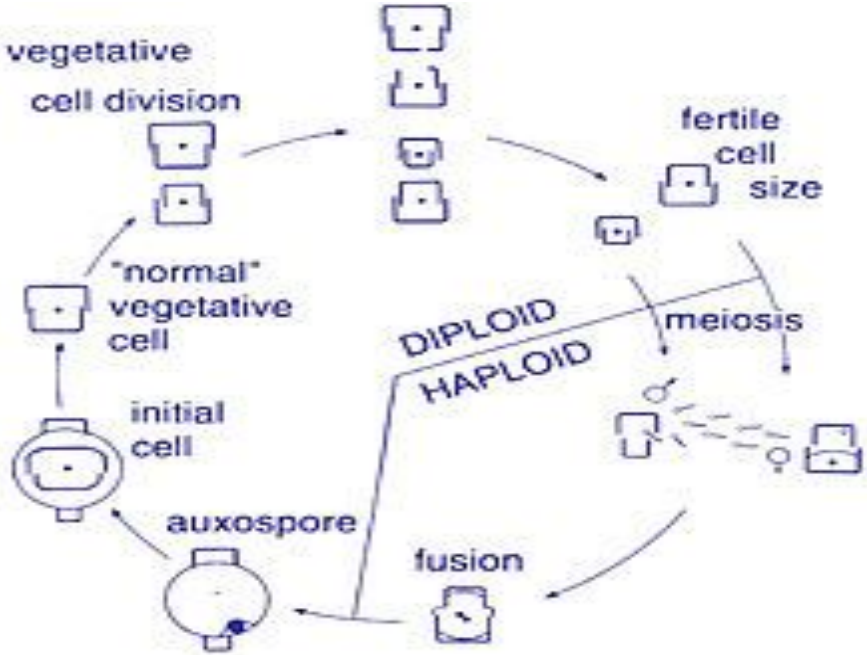
Вегетативті көбеюі клеткаларының екіге бөлінуі арқылы көбейеді, әрбір жас клетка эпитека болатын сауыттың бір жартысын алады да, екіншісін (гипотеканы) өздері құрады. Нәтижесінде клеткалардың мөлшері кішірейе береді, ал бұл аукоспораның түзілуі мен жынысты процеске әкеледі.

Планктонды диатомдыларда «микроспоралар» деп аталатын клеткада 1-ден 16-ға дейін пайда болатын ұсақ спораға ұқсас денешіктер болады. Олар талшықты немесе талшықсыз болады. Микроспораларының түзілу процесі толығымен зерттелмеген, табиғаты толық бекітілмеген.

Жынысты процесі - изогамия, анизогамия және оогамия. Зигота (аукоспора) қарқынды өсуге қабілетті. Диатомдылардың барлық вегетативті тіршілігі диплоидты фазада, тек гаметалары гаплоидты фазада өтеді.


Пиннулярия
Навикула
Синедра
Цимбелла

I Центрикалылар – *Centrophyceae* класы клеткасының радиальді симметриялылығымен және оогамиялы жынысты процесімен сипатталады. Сауыты цилиндрлі, диск тәрізді, шар тәрізді, эллипсті, бөшке тәрізді. Жақтаулары дөңгелек, сопақ, үш- немесе жалпақ, шығыңқы дискілі, көп бұрышты. Тігісі болмайды. Көбінесе теңіз сирек тұщы сулы организмдер. Таксонға бірнеше осьті симметриялы, центрикалық типті сауытты, жалғыз және қауымды формалар жатады.

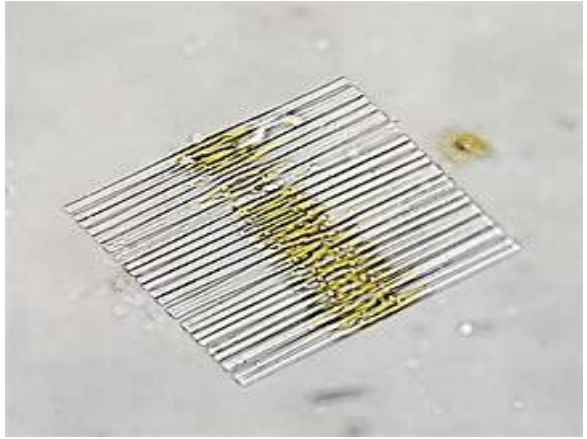


1-жоба. Центрикалы диатомдылардың тіршілік циклы

Диатомдылардың қауымды формалары

- Кейбір диатомдыларда клеткалар бөлінгеннен кейін колонияларды түзеді де, бөлінбейді. Колониядағы клеткалар бір-бірімен байланыспайды, плазмодесмалары болмайды.
- Барлық жақтауларының беткі қабатындағы клеткалары бірігіп, жіп тәрізді (*Melosira-да*) немесе таспа тәрізді (*Fragilaria-да*) колониялар түзеді.
- Егер клеткалардың пішіні сына тәрізді болса, онда веер тәрізді колония түзіледі (*Meridion-да*).
- Тек қана бұрыштарымен біріккен клеткалар тізбек тәрізді (*Tabellaria*) немесе жұлдызша тәрізді (*Asterionella*) колония түзеді.
- Колониялар ішінде жеке қозғалмалы (*Navicula*, *Cymbella*) немесе қозғалмайтын клеткалары шырышты (сілекейлі) түтік тәрізді болуы мүмкін.
- Колониальды диатомдылар планктонды және субстратқа шырышты аяқшасымен бекінген болуы мүмкін.

Meridion



Fragilaria

Melosira

Циклотелла – *Cyclotella* туысының клеткалары жалғыз, сирек колонияға сілекейлерінің көмегімен біріккен. Сауыты дискілі, жақтаулары дөңгелек, жұқа. Хлоропластары көп, ұсақ пластинка түрінде болады. Тұщы сирек тұзды суларда планктон түрінде таралған.

Косцинодискус – *Coscinodiscus* туысының клеткалары жалғыз. Сауыты диск тәрізді, жақтаулары дөңгелек. Хлоропластары көп. Теңіз сирек тұщы суларда планктон түрінде таралған.

Cyclotella

Мелозира – *Melosira* туысының клеткалары жіпшелерге жақтауларымен байланысқан. Колониясы цилиндрлі, бөшке тәрізді немесе диск тәрізді клеткалардан тұрады. Жалғыз клеткалардың сауыты цилиндр формалы және жіпше тәрізді қауыммен байланысқан. Сауыт жақтауының диаметрі 10-70 мкм

Мелозираның бос, протоплассыз клеткаларында сауыттың гипотекасы мен эпитекасының шеттері байқалады. Жақтаудың шетіндегі клеткалары дөңгелек, жолақтары тік бұрышты. Тірі клеткаларда диск тәрізді, шеттері жақтаулы хлоропластары болады. Хлоропластары пластинка түрінде көп болады. Теңіз сирек тұщы суларда планктонды, бентосты түрінде таралған

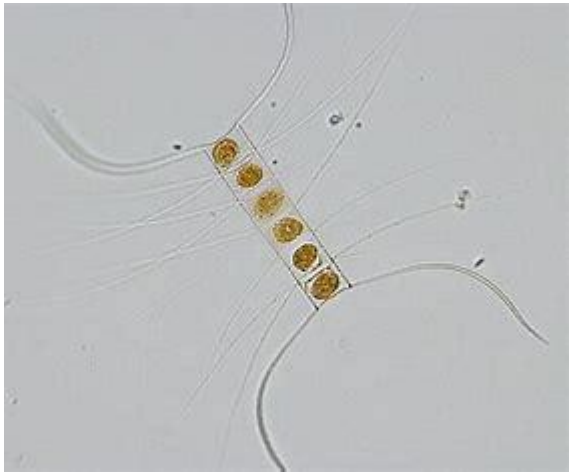
Мелозира - *Melosira*

Melosira

Биддульфия – *Biddulfia* туысы клеткалары жалғыз, кейде тік немесе зигзаг тәрізді тізбектер түзеді. Сауыты цилиндрлі, жақтаулары дөңгелек немесе эллипсті. Теңіздерде көбінесе планктон түрінде таралған.

Хетоцерос – *Chaetoceros* туысы клеткалары қысқа цилиндрлі, қалқандарымен байланысып тізбек түзеді. Жақтаулары эллипсті. Хлоропластары ұсақ, көп немесе ірі пластинкалы. Теңіз сирек тұщы су қоймаларында планктон түрінде таралған.

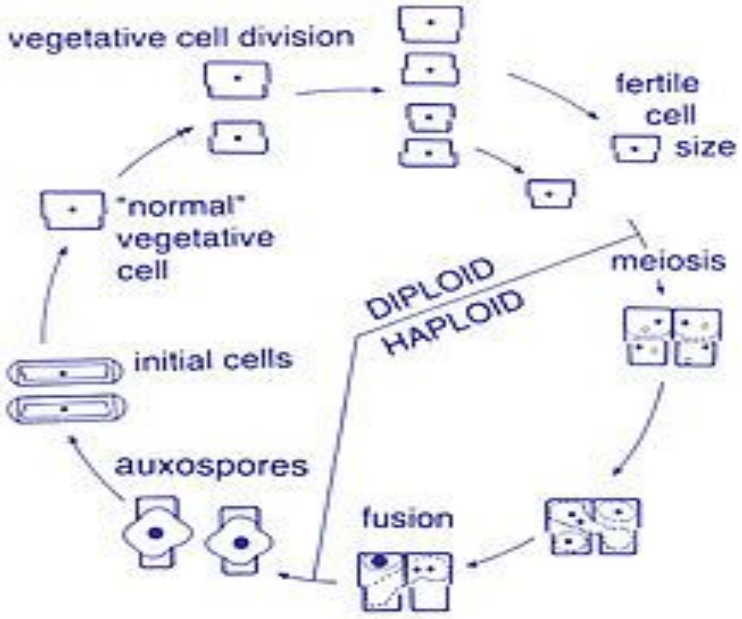
Biddulfia



Chaetoceros

Пеннатты диатомдылардың тіршілік циклы

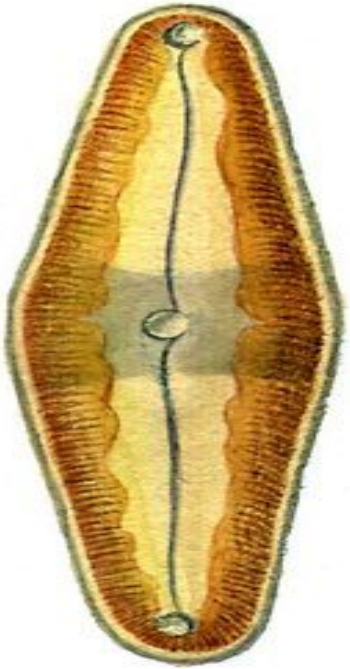
II Пеннаттылар – *Pennatophyceae* класының балдырлары бір клеткалы және колониялы. Клеткалары симметриялы изопольды сирек гетеропольды кейде тіпті дорсивентральды, сирек асимметриялы. Жақтаулары таспалы, ланцетті, эллипсті. Түрлерінің көпшілігінің осьтік ауданының ортасында саңылау тәрізді тігіс орналасқан, ал кейбіреулерінде болмайды. Клеткаларының вегетативті 2-ге бөлінуі арқылы көбейеді. Жынысты көбеюі – талшықсыз изогамиялы. Тұщы суларда және теңізде таралған. Пиннулярия мен басқа диатомдылар лайлы су қоймаларының түбінде, аквариумдарда және басқа бентосты балдырлармен банканың түбінде тіршілік етеді.



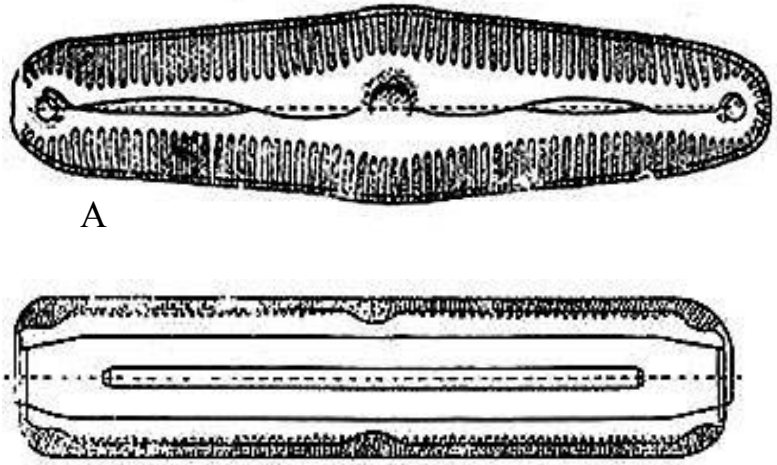
Пиннулярия – *Pinnularia* туысы

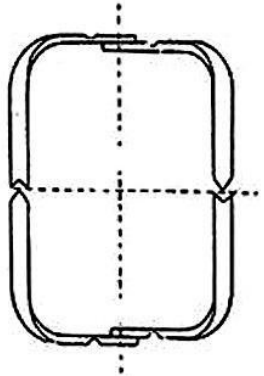
Бір клеткалы, қозғалмалы организм, жақтаулары жағынан эллипс тәрізді, белдеуі жағынан созылыңқы, тік бұрышты, пластинкалы формалы

Сауыты тік бұрышты жолақты, жақтауы таспалы, эллипс тәрізді, ұштары дөңгеленіп келеді. Әр түрлерінде клеткаларының мөлшері әртүрлі: ұзындығы – 8-12-ден, 300 мкм дейін, ені –4-5-тен 30-50 мкм дейін жетеді



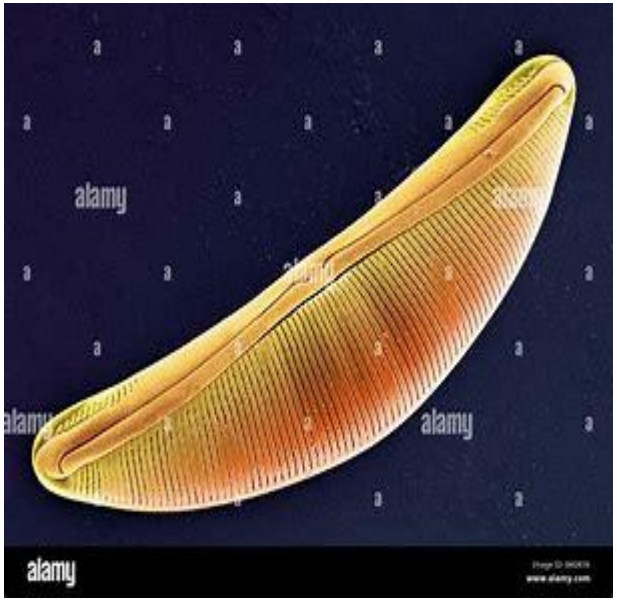
Пиннулярия - *Pinnularia*

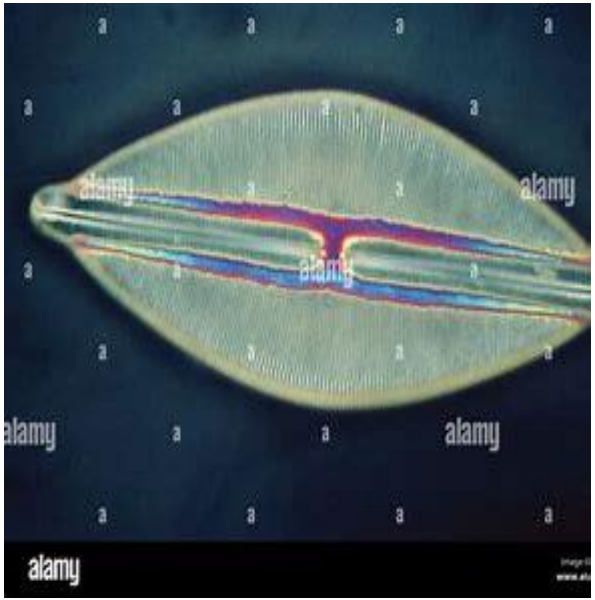




Пиннулярия қабықшалары: А-жақтауларымен, Б-белдеушесімен, В-көлденең кесіндісі (өте үлкейтілген)

Навикула – *Navicula* туысы диатомды балдырлардың ішіндегі ең ірі туыс. Бір клеткалы, белдеу жағында орналасқан екі хлоропласты бар, қозғалмалы балдыр. Клеткалары жалғыз, жолағы жағынан тік бұрышты, жақтаулары ромб тәрізді, таспалы, ұштары дөңгеленген

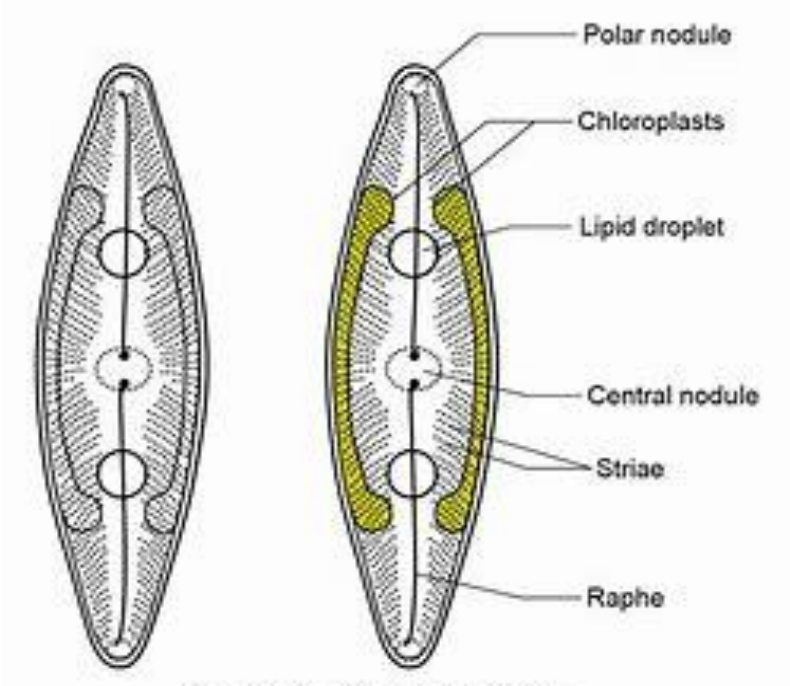




Навикула - *Navicula* (өте үлкейтілген)

Клеткаларының мөлшері мен формасы әр түрлерінде әртүрлі. Текаларының жақтаулары күрделі құрылымды. Бұл балдырлар пробаларда пиннуляриямен бірге кездеседі. Клетканың ұзындығы – 10-15-тен 150-200 мкм дейін. Навикула пиннуляриянның басқа түрлерімен де ұқсас. Бірақ жақтауларының ұштары арқылы ажыратылады. Тұщы және теңіз су қоймаларында планктон және бентос түрінде кең таралған және су түбінде тіршілік етеді.

Теңіз навикуласы



Ницшия – *Nitzchia* туысы клеткалары жалғыз, жақтаулары жағынан сызықты немесе эллипсті формалы, ұштары үшкір. Пластинкалы хлоропласты диагональ бойынша орналасады. Тұщы және тұзды су қоймаларында кең таралған.

Плевросигма – *Pleurosigma* туысы клеткалары жалғыз, формасы S-тәрізді. Тұщы, сирек тұзды су қоймаларында бентонос түрінде таралған

Плевросигма - *Pleurosigma*

Ницшия – *Nitzchia*

Сурирелла – *Surirella* туысы клеткалары жалғыз, массивті күрделі сауытпен қапталған. Жақтаулары жағынан клеткалары жұмыртқа-эллипсті, ал белдеуі жағынан сына тәрізді. Тұщы, тұзды және теңіз суларында бентонос түрінде таралған

Сурирелла – *Surirella*

Surirella saxonica (ауксоспоралардың түзілуі)

Цимбелла – *Cumbella* туысы клеткалары жалғыз, кейде колония түзеді. Тік немесе ойыс құрсақтық және шығыңқы арқалық жиегі бар, жартылай ай формалы жақтауымен ерекшеленеді. Бір хлоропласты белдеу жағында орналасады. Тұщы су қоймаларында таралған.

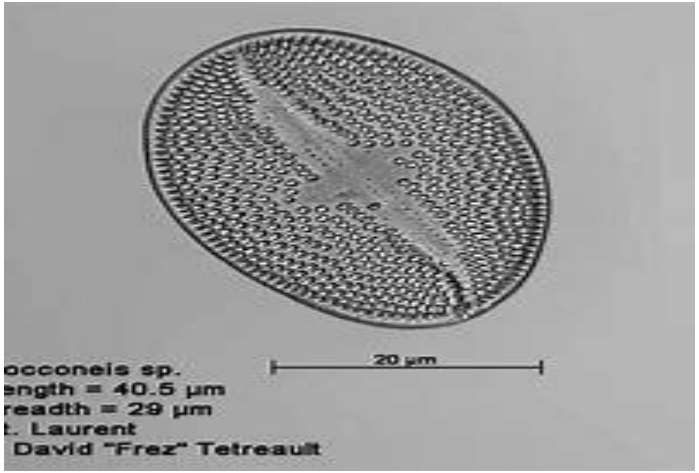
Гомфонема – *Gomphonema* туысы құрамында 100-ден астам түрлері (негізінен тұщы сулы), сонымен қатар қазба түрлері де кездеседі. Клеткалары жалғыз, сирек колониялы, ассиметриялы, белдеуі жағынан сына тәрізді, жақтауы жағынан түйреуіш тәрізді, ұштары әртүрлі. Екі хлоропласты болады. Тігісі ортасында орналасқан. Су асты заттарына, ірі жасыл балдырларға бекініп шырышты жиынтық түзеді, жылдам ағатын ағын суларда таралған

Цимбелла – Cumbella

Гомфонема - *Gomphonema*

Кокконеис – *Cocconeis* туысы клеткалары жалғыз, эллипс тәрізді, тігісі болады, хлоропласты пластинка түрінде жоғарғы жақтауында орналасқан. Кладофораның төменгі жақтауына бекініп, оның жіпшесінде таралған.

Синедра – *Synedra* туысы клеткалары жалғыз, жіңішке, субстратқа бекінген таяқша тәрізді немесе веер тәрізді колонияға жиналған. Екі хлоропласты жақтаулары жағында орналасқан. Тұщы су қоймаларында таралған



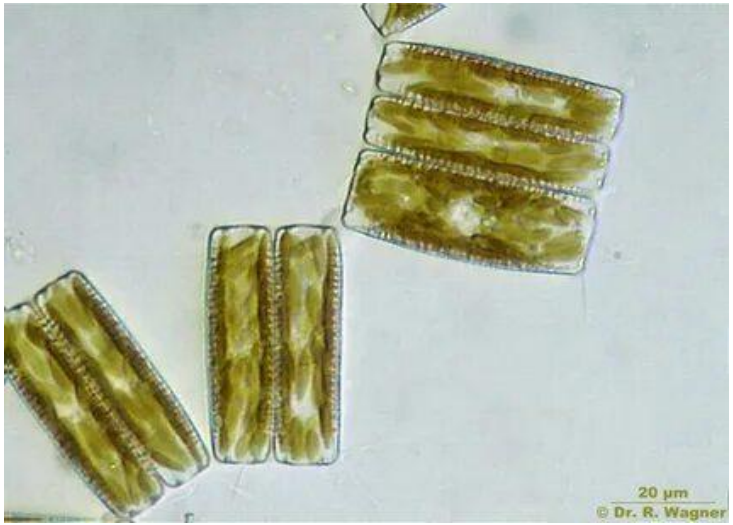
Кокконеис – *Cocconeis*

Синедра - *Synedra*

Фрагиллярия – *Fragillaria* туысы клеткалары синедраны еске түсіреді, бірақ жақтауларымен байланысып, таспа тәрізді колония түзеді. Тұщы және тұзды суларда планктон түрінде таралған

Фрагиллярия - *Fragillaria*

Диатома – *Diatoma* туысы клеткалары таспа тәрізді немесе зигзаг тәрізді тізбек түзеді, тігіссіз. Диатома колониялары тұщы суларда кең таралған

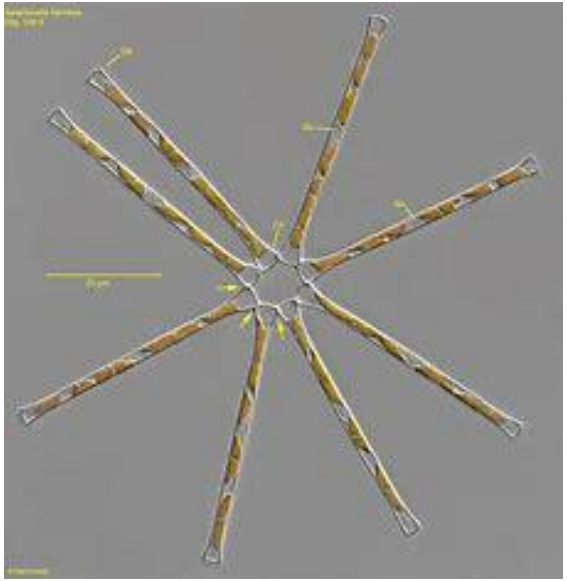


Диатома - *Diatoma*

Табеллярия – *Tabellaria* туысы клеткалары тік бұрышты формалы және таспа тәрізді, зигзаг тәрізді колония түзеді. Колонияның әр клеткасы кесте түрінде болады. Тұщы ағын және тоқтау суларда кең таралған

Табеллярия - *Tabellaria*

Астерионелла – *Asterionella* туысы клеткасы таяқша тәрізді, ұштары аздап жалпайған және дөңгеленген, олар жұлдызшалы колонияға біріктірілген. Хлоропластары көп, ұсақ. Планктонды, тұщы сулы, көпшілігі теңіз балдырлары.

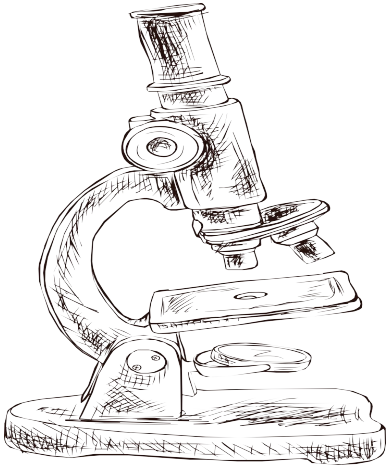
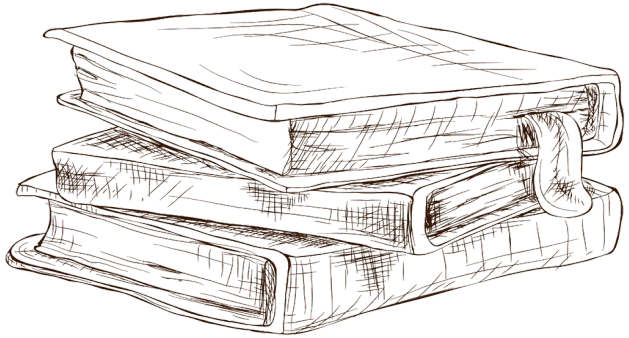


Астерионелла – *Asterionella*

Пысықтау сұрақтары:

1. Диатомды балдырлардың классификациялануы неге негізделген? Олар басқа бөлімдерден несімен ерекшеленеді?
2. Диатомдылардың клеткалық құрылысы, олардың қор заты қандай?.
3. Диатомды балдырлардың қозғалысы қалай жүзеге асады?
4. Жынысты процесі, аукоспораның түзілуі және ядролық фазалардың алмасуы қалай жүреді?
5. Диатомды балдырлардың филогениясы қандай?
6. Диатомдылардың практикалық маңызы қандай?
7. Диатомит және трепел дегеніміз не?
8. Диатомды балдырлардың табиғаттағы рөлі ұандай?
9. Бентосты және планктонды диатомдылардың ерекшеліктері неде?

Қолданылатын әдебиеттер тізімі:

1. Әметов А.А. Ботаника. Оқулық. Алматы қ.; Дәуір баспасы, 2005,-287б.
2. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева, Нурмаханова А.С. А.Ж.Методическое руководства по проведению учебной практики по ботанике. *Учебное пособие*. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 78 с
3. Бегенов А.Б., Аметов А.А., Есжанов Б.Е., Абидкулова К.Т., Нурмаханова А.С., Сатыбалдиева Г.К., Тыныбеков Б.М., Баймурзаев Н.Б., Чилдибаева А.Ж.Ботаника пәнінен оқу тәжірибесін жүргізуге арналған әдістемелік нұсқаулық. Оқу құралы. Алматы.; Қазақ университеті, 2015. – 81 с.
4. Назарбекова С.Т., Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.Альгология Оқу құралы. – Алматы.: Қазақ университеті, 2015. – 206 б.
5. Нурмаханова А.С., Чилдибаева А.Ж.,Тыныбеков Б.М.,Назарбекова С.Т.Гидроботаника Оқулық. Қазақ университеті, Алматы қ., 2018. 175
6. Нурмаханова А.С., Тыныбеков Б.М., Чилдибаева А.Ж., Назарбекова С.Т. Су және су жағалаулық өсімдіктер. Оқу құралы. Алматы, Қазақ университеті 2021.-122б.
7. Ametov A.A., Abidkulova K.T., Tynybekov B.M., Nurmahanova A.S., Childibayeva A.Zh. methodological guidance on conducting an educational practice in BOTANY // Al-farabi kazakh national university. Almaty – 2022 «Qazaq University» Оқу құралы.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАҚМЕТ!