

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

**Установа адукацыі
“Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт імя Францыска Скарыны”**

Л.М. Сапегін, А.А. Гарнасталёў, У.А. Собчанка

СІСТЭМАТЫКА ВЫШЭЙШЫХ РАСЛІН

ВУЧЭБНА-МЕТАДЫЧНЫ КОМПЛЕКС

Гомель 2005

УДК 582.3/99 (075.8)

ББК 28.592 я73

С 191

Рэцэнзенты:

В.Б.Гедых, старэйшы навуковы супрацоўнік ІЛ НАН Беларусі; кандыдат сельскагаспадарчых навук

Н.М. Дайнеко, дацэнт, кындыдат біялагічных навук

Рэкамендавана да выдання навукова-метадычным саветам Установы адукацыі «Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт імя Францыска Скарыны» «24» кастрычніка 2004 года, пратакол №2

Сапегін Л.М.

С 191 Сістэматыка вышэйшых раслін: Вуч.-метад. комплекс для студ. біялагіч. спец. ВНУ / Л.М.Сапегін, А.А.Гарнасталёў, У.А.Собчанка; Мін. адук. РБ, УА “ГДУ імя Ф. Скарыны”. – Гомель, 2004. – 232 с.

Вучэбна-метадычны комплекс уключае ў сябе ўводзіны, патрабаванні адукацыйнага стандарта, вучэбную праграму, тэксты лекцый, планы практычных заняткаў, пытанні да пісьмовых кантрольных работ. Прыводзіцца найноўшая сістэматыка вышэйшых раслін. Кожная тэма ўтрымлівае пытанні для самастойнай работы і замацавання атрыманых ведаў. Кожны практычны занятак заканчваецца пералікам літаратурных крыніц з указаннем старонак, дзе можны знайсці матэрыял для пашырэння ведаў і дадатковай самастойнай работы.

Адрасуецца студэнтам біялагічнага факультэта.

УДК 582.3/99 (075.8)

ББК 28.592 я73

© Сапегін Л.М., Гарнасталёў А.А.,
Собчанка У.А., 2004

© Установы адукацыі
«Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя Францыска Скарыны», 2004

ЗМЕСТ

Уводзіны	4
1 Патрабаванні навучальнага стандарту	5
2 Вучэбная праграма	6
3 Тэксты лекцый	9
Лекцыя 1. Уводзіны	9
Лекцыя 2. Характарыстыка аддзелаў рыніяфіты (<i>Rhyniophyta</i>), зостэрафілафіты (<i>Zosterophyllophyta</i>), мохападобныя (<i>Bryophyta</i>)	18
Лекцыя 3. Аддзелы дзеразападобныя (<i>Lycopodiophyta</i>), псілотэпадобныя (<i>Psilotophyta</i>), хвощападобныя (<i>Equisetophyta</i>), папарацападобныя (<i>Polypodiophyta</i>)	33
Лекцыя 4. Аддзел голанасенныя (<i>Pinophyta</i>, або <i>Gymnospermae</i>)	47
Лекцыя 5. Клас гнетапсіды, ці абалонканасенныя (<i>Gnetopsida</i>, або <i>Chlamidospermatopsida</i>). Аддзел магноліяфіты (<i>Magnoliophyta</i>) і іх паходжанне	60
Лекцыя 6. Клас двухдольныя (<i>Magnoliopsida</i>, або <i>Dicotyledones</i>)	68
Лекцыя 7. Падклас гамамелідыдныя (<i>Hamamelididae</i>). Падклас карыяфілідныя (<i>Caryophyllidae</i>)	76
Лекцыя 8. Падклас дыленіідныя (<i>Dilleniidae</i>)	86
Лекцыя 9. Падклас разіды (<i>Rosidae</i>). Парадак ружакветныя (<i>Rosales</i>). Парадак бабовакветныя (<i>Fabales</i>)	98
Лекцыя 10. Парадкі геранекветныя (<i>Geraniales</i>), бальзамінакветныя (<i>Balsaminales</i>), настуркакветныя (<i>Tropaeolales</i>) кізілакветныя (<i>Cornales</i>), сельдэрэякветныя (<i>Apiales</i>)	107
Лекцыя 11. Падклас ламіідныя (<i>Lamiidae</i>)	115
Лекцыя 12. Падклас астэрыдныя (<i>Asteridae</i>)	122
Лекцыя 13. Клас аднадольныя (<i>Liliopsida</i>, або <i>Monocotyledones</i>) Падкласы алісматыдныя (<i>Alismatidae</i>) і лілеідныя (<i>Liliidae</i>)	129
Лекцыя 14. Падклас Лілеідныя (<i>Lileidae</i>), парадкі ятрышнікакветныя (<i>Orchidales</i>), сітакветныя (<i>Juncales</i>), асакакветныя (<i>Cyperales</i>), мятлюжкакветныя (<i>Poales</i>)	140
Лекцыя 15. Падклас арэцыдныя (<i>Arecidae</i>)	146
4 Планы практычных заняткаў	154
5 Пытанні да пісьмовых кантрольных работ	229

УВОЗДНЫ

Мэтай сістэматыкі вышэйшых раслін з'яўляецца вывучэнне паходжання вышэйшых раслін, іх класіфікацыя, устанаўленне роднасных сувязяў паміж таксонамі вышэйшых раслін у іх гістарычным развіцці.

Задачы сістэматыкі вышэйшых раслін заключаюцца ў тым, каб вызначыць месца вышэйшых раслін у арганічным свеце, устанавіць іх паходжанне і адрозненне вышэйшых раслін ад водарасцеў; разгледзець кароткую гісторыю развіцця сістэматыкі вышэйшых раслін, метады даследванняў у сістэматыцы вышэйшых раслін; ахарактарызаваць вегетатыўныя і рэпрадуктыўныя органы вышэйшых раслін асобных таксонаў, паходжанне і філагенетычныя сувязі паміж імі; розныя погляды на паходжанне вышэйшых раслін і іх таксонаў; значэнне вышэйшых раслін у прыродзе і жыцці чалавека; пытанні рацыянальнага выкарыстання і аховы вышэйшых раслін.

Прадметам вывучэння сістэматыкі вышэйшых раслін з'яўляюцца вышэйшыя расліны, іх класіфікацыя, філагенія, характарыстыка, выкарыстанне і ахова.

У працэсе вывучэння сістэматыкі вышэйшых раслін студэнт павінені ведаць паходжанне вышэйшых раслін, адрозненне іх ад водарасцяў, напрамкі эвалюцыі вышэйшых раслін, кароткую гісторыю сістэматыкі вышэйшых раслін, метады даследванняў і прынцыпы пабудовы філагенетычных сістэм раслін, характарыстыку асобных таксонаў і іх прадстаўнікоў, значэнне вышэйшых раслін у прыродзе і жыцці чалавека, рацыянальнае выкарыстанне і ахову вышэйшых раслін; умець карыстацца навуковай (часопісы, манаграфіі) і вучэбнай (падручнікі, вучэбныя дапаможнікі, вызначальнікі раслін) літаратурай, лабараторным абсталяваннем (мікраскопы, прэпаравальны інструментарый), валодаць навыкамі вызначэння раслін, іх прэпаравання і гербарызацыі.

На сістэматыку вышэйшых раслін па вучэбнаму плану адведзена 30 гадзін лекцый і 42 гадзіны лабараторных заняткаў. Кантроль за самастойнай працай студэнтаў ажыццяўляецца шляхам правядзення 4-х пісьмовых кантрольных работ, а таксама суб'ядванняў у час вучэбных заняткаў.

1 ПАТРАБАВАННІ НАВУЧАЛЬНАГА СТАНДАРТА
(Кіруючы дакумент Рэспублікі Беларусь
РД РБ 02100.5.062-98)

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ

Спецыяльнасць 1 – 31 01 01 – Біялогія
(навукова-педагагічная дзейнасць)

ДЫСЦЫПЛІНА “СІСТЭМАТЫКА ВЫШЭЙШЫХ РАСЛІН”

Вышэйшыя расліны, іх паходжанне, характэрныя асаблівасці і значэнне. Розныя тыпы філагенетычных сістэм. Сучасныя метады даследвання. Агульная характарыстыка аддзелаў (жыццёвы цыкл, марфалагічная будова вегетатыўных і рэпрадуктыўных органаў, геаграфічнае распаўсюджанне, экалогія, філагенетычныя сувязі). Параўнальная характарыстыка класаў, асноўных падкласаў, парадкаў сем’яў. Важнейшыя роды і віды. Зберажэнне відавой разнастайнасці. Чырвоная кніга.

ПАТРАБАВАННІ ДА ВЕДАЎ І ЎМЕННЯЎ

Спецыяліст павінен

- **мець уяўленне** аб раслінных рэсурсах свету і нашай краіны; аб сучасных праблемах і перспектывах развіцця сістэматыкі вышэйшых раслін
- **ведаць** прынцыпы сістэмнай арганізацыі раслін; разумець роль біялагічнай разнастайнасці як вядучага фактара устойлівасці сістэм і біясферы ў цэлам.
- **валодаць** навыкамі і метадамі марфалагічных і таксанамічных даследванняў батанічных аб’ектаў (прыгатаванне аб’ектаў да даследвання, прэпараванне, замалеўка, работа з гербарыем і г. д.).
- **умець карыстацца** прагнозам наступстваў антрапагенных уздзеянняў на біясферу, планаваць мерапрыемствы па яе ахове.

- **мець дослед** працы з расліннымі аб'ектамі з выкарыстаннем метадаў сістэматыкі вышэйшых раслін; працы з вызначэннем раслін па вызначальніку.

2 ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА

Уводзіны. Месца вышэйшых раслін у арганічным свеце. Агульная характарыстыка вышэйшых раслін і іх адрозненне ад водарасцяў. Паходжанне вышэйшых раслін. Кароткая гісторыя сістэматыкі вышэйшых раслін. Метады сістэматыкі вышэйшых раслін. Напрамкі эвалюцыі. Разнастайнасць вышэйшых раслін.

Адзелы рыніяфіты, зостэрафілафіты, мохападобныя. Характарыстыка, сістэматыка паходжанне рыніяфітаў, зостэрафітаў і мохападобных. Значэнне імхоў і іх ахова.

Адзелы дзеразападобныя, псілотападобныя, хвошчападобныя, папарацападобныя. Характарыстыка, паходжанне, сістэматыка, практычнае значэнне дзеразападобных, псілотападобных, хвошчападобных, папарацападобных і іх ахова.

Адзел голанасенныя. Характарыстыка, паходжанне, сістэматыка, насенных папарацяў, сагаўнікаў, бенетытавых, гінкгавых, хвойных, іх практычнае значэнне і ахова.

Клас гнетавыя. Характарыстыка, паходжанне, сістэматыка, практычнае значэнне эфедравых, гнетавых, вяльвічыевых. Паходжанне кветкавых раслін.

Кветкавыя расліны. Характарыстыка кветкавых раслін. Дзяленне на класы і падкласы. Клас двухдольныя, падкласы магноліідныя і ранункулідныя; іх характарыстыка, сістэматыка, практычнае значэнне і ахова.

Падкласы гамамелідыдныя, карыяфілідныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі падкласаў гамамелідныя і карыяфілідныя. Практычнае значэнне прадстаўнікоў і іх ахова.

Падклас дыленіідныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі падкласа дыленіідныя. Парадкі вербакветныя, верасакветныя, гарбузакветныя, каперсакветныя, мальвакветныя, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне і ахова.

Падклас разідныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі падкласа разідныя. Парадкі ружакветныя, бабовакветныя. Іх характарыстыка, сістэматыка, практычнае значэнне і ахова.

Парадкі геранекветныя, бальзамінакветныя, настуркакветныя, кізілакветныя, араліекветныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі геранекветных, бальзамінакветных, настуркакветных, кізілакветных, арліекветных, прадстаўнікі і іх практычнае значэнне і ахова.

Падклас ламіідныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі ламіідных. Парадкі паслёнакветныя, бурачнікакветныя, залознікакветныя, ясноткакветныя, іх характарыстыка, практычнае значэнне, сістэматыка і ахова.

Падклас астэрыдныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі астэрыдных. Парадак астракветныя, яго сістэматыка, практычнае значэнне і ахова. Паходжанне аднадольных раслін. Дзяленне на падкласы.

Падкласы алісматыдныя, лілеідныя. Характарыстыка, сістэматыка, філагенетычныя сувязі падкласа алісматыдныя. Парадкі сусакакветныя, жабнікакветныя, шальнікакветныя, урэчнікакветныя, іх характарыстыка, прадстаўнікі. Парадкі лілеякветныя, амаралісакветныя, спаржакветныя, іх характарыстыка, сістэматыка, практычнае значэнне і ахова.

Парадкі ятрышнікакветныя, сітнікакветныя, асакветныя, метлюжкакветныя. Парадак арэцыдныя. Характарыстыка, сістэматыка ятрышнікакветных, сітнікакветных, асакветных, метлюжкакветных, пальмакветных, ароідакветных, пухоўкакветных. Прадстаўнікі, іх практычнае значэнне і ахова.

ЛІТАРАТУРА

1. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений.- 7-е изд., перераб.- М.: Просвещение, 1975.- 608 с.
2. Рейвн П.В., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника.: В 2-х т. Т.1: Пер. с англ.- М.: Мир, 1990.- 348 с. Т.: 2: Пер. с англ..- М.: Мир, 1990.- 344 с.

3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – 176с.
4. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений. – М.: Изд. Центр «Академия», 2000. – 429с.
5. Культнасов И.М., Павлов В.Н. История систематики и методы (источники) филогении покрытосеменных растений. Учебное пособие.- М.: МГУ, 1972.- 107 с.
6. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов.- Л.: Наука, 1985.- 439 с.
7. Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1978. – Т. 4. Мхи, Плауны, Хвощи, Папоротники, Голосеменные растения. – 447 с.
8. Жизнь растений. – М. : Просвещение, 1980. – Т. 5(1). Цветковые растения. – 430 с.
9. Жизнь растений. – М. : Просвещение, 1981. – Т. 5(2). Цветковые растения. – 511 с.
10. Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1982. Т. 6. Цветковые растения. – 543 с.
11. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений. – М.: МГУ, 1982. – 219 с.
12. Мейен С.В. Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987. – 403 с.
13. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь. – Мн. : Беларуская энцыклапедыя, 1993. – С. 9-13, 373-558.
14. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений. Практический курс. – СПб : Лань, 1998. – 448 с.
15. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М. : Высшая школа, 1990. – 386 с.

ТЭКСТЫ ЛЕКЦЫЙ

ЛЕКЦИЯ 1. Уводзіны

1. Прадмет, мэты і задачы сістэматыкі вышэйшых раслін.
2. Месца вышэйшых раслін у арганічным свеце.
3. Паходжанне вышэйшых раслін.
4. Кароткая гісторыя і метады сістэматыкі вышэйшых раслін.

1. Прадмет, мэты і задачы сістэматыкі вышэйшых раслін.

Сістэматыка вышэйшых раслін - гэта раздзел батанікі, які распрацоўвае натуральную класіфікацыю вышэйшых раслін на аснове вывучэння і вылучэння таксанамічных адзнак і ўстанаўлення іх філагенезу.

Мэтай сістэматыкі вышэйшых раслін з'яўляецца вывучэнне паходжання вышэйшых раслін, іх класіфікацыя, устанаўленне роднасных сувязяў паміж таксонамі вышэйшых раслін у іх гістарычным развіцці.

Задачы сістэматыкі вышэйшых раслін заключаюцца ў тым, каб **вызначыць:**

- месца вышэйшых раслін у арганічным свеце;

устанавіць:

- адрозненне вышэйшых раслін ад водарасцяў і іх паходжанне;

разгледзіць:

- кароткую гісторыю развіцця сістэматыкі вышэйшых раслін;
- метады даследаванняў у сістэматыцы вышэйшых раслін;
- вегетатыўныя і рэпрадуктыўныя органы вышэйшых раслін асобных таксонаў, паходжанне і філагенетычныя сувязі паміж імі;
- розныя погляды на паходжанне вышэйшых раслін і іх таксонаў;
- значэнне вышэйшых раслін у прыродзе і жыцці чалавека;
- пытанні рацыянальнага выкарыстання і аховы вышэйшых раслін.

2. Месца вышэйшых раслін у арганічным свеце. Сучасная навука аб арганічным свеце падраздзяляе жывыя арганізмы на два **надцарствы**: даядзерныя арганізмы (*Procariota*) і ядзерныя арганізмы (*Eucariota*). У склад надцарства даядзерныя арганізмы уваходзіць адно **царства**: драбянкі (*Mychota*) з двума **падцарствамі**: бактэрыі (*Bacteriobionta*) і цыянатэі, ці сіне-зялёныя водарасці (*Cyanobionta*).

Надцарства ядзерныя арганізмы ўключае тры **царствы**: жывёлы (*Animalia*), грыбы (*Mycetalia*, *Fungi*, ці *Mycota*) і расліны (*Vegetabilia*, ці *Plantae*).

Царства жывёлы (*Animalia*) падзяляюць на два **надцарствы**: Прасцейшыя (*Protozoa*) і мнагаклетачныя жывёлы (*Metazoa*).

Царства грыбы падраздзяляюць на два **надцарствы**: ніжэйшыя грыбы (*Mухobionta*) і вышэйшыя грыбы (*Mycobionta*).

Царства расліны ўключае тры **надцарствы**: багранкі (*Rhodobionta*), сапраўдныя водарасці (*Phycobionta*) і вышэйшыя расліны (*Embryobionta*).

Такім чынам, прадметам сістэматыкі вышэйшых раслін з'яўляюцца вышэйшыя расліны, якія ўваходзяць у склад **надцарства** вышэйшыя расліны, **царства** расліны, **надцарства** ядзерныя арганізмы.

Вышэйшыя расліны - гэта жыхары наземна-паветранага асяроддзя, якое карэнным чынам адрозніваецца ад воднага асяроддзя. Параўнальная характарыстыка гэтых асяроддзяў прыведзена ніжэй (табл. 1).

Табліца 1

Газавы састаў паветранага і воднага асяроддзяў (у 1 л/см³)

Паказчыкі	Паветранае асяроддзе	Воднае асяроддзе
Паветра	1000	20-25
Кісларод (O ₂)	210	6-8
Азот (N)	780	11-17
Вуглякіслы газ (CO ₂)	0,3	0,3-0,6
Аргон (Ar)	9,4	-
Пара	0-40	-

З табліцы бачна, што паветранае асяроддзе рэзка адрозніваецца ад воднага па газаваму саставу, а таксама па вільготнасці, тэмпературнаму рэжыму, па ўласцівасці змяняць сілу і спектральны састаў сонечнага святла. У адрозненні ад паветранага асяроддзя, воднае асяроддзе характарызуецца большай удзельнай вагой і шчыльнасцю, рэзка зніжае сілу святла і змяняе яго спектральны састаў з глыбінёй. Экалагічныя ўмовы наземна-паветранага асяроддзя прывялі да змяненняў у марфалагічнай і анатамічнай будове вегетатыўных і рэпрадуктыўных органаў вышэйшых раслін на працягу доўгага эвалюцыйнага працэсу. Гэта прывяло да выпрацоўкі ў вышэйшых раслін прыстасаванняў да наземных умоў жыцця.

Вышэйшыя расліны з'яўляюцца лістасцябловымі раслінамі, многія маюць карані. Па гэтых прыкметах на лацінскай мове іх называюць *Cormophyta* (ад грэч. kormos - ствол, сцябло, phyton - расліна) у адрозненні ад водарасцяў *Thallophyta* (ад грэч. thallos - сляявішча, талом, phyton - расліна).

Органы вышэйшых раслін маюць складаную будову. Праводзячая сістэма ў іх прадстаўлена спецыяльнымі клеткамі - **трахеідамі**, а таксама сасудамі, сітападобнымі трубкамі. Праводзячыя элементы групуюцца ў заканамерныя спалучэнні - сасудзіста-валакністыя пучкі. У вышэйшых раслін узнікае цэнтральны цыліндр - **стэла**. Спачатку цэнтральны цыліндр просты - **пратастэла** (ад грэч. protos - просты, stela - калонка, слупок), затым узнікаюць больш складаныя стэлы - **актынастэла** (ад грэч. actis - прамень), **плектастэла** (ад грэч. plectos - сплечены, скручаны), **сіфонастэла** (ад грэч. siphon - трубка), **артрастэла** (ад грэч. arthrus - членісты), **дыктыястэла** (ад грэч. diktyon - сетка), **эустэла** (ад грэч. eu - сапраўдны), **атактастэла** (элементы цэнтральнага цыліндра, мерыстэлі, на папярочным разрэзе раўнамерна размешчаны ў асноўнай парэнхіме сцябла).

У вышэйшых раслін маецца складаная сістэма покрывных тканак (**эпідэрма**, **перыдэрма**, корка), з'яўляецца складаны вусцейкавы апарат. Ва ўмовах наземна-паветранага жыцця ў вышэйшых раслін узнікаюць моцна развітыя механічныя тканкі.

Палавыя органы вышэйшых раслін: мнагаклетачныя антэрыды (мужчынскія) і архегоніі (жаночыя) узялі пачатак, верагодна, ад мнагаклетачных гаметангіяў водарасцяў тыпу хетафоравых зялёных водарасцяў.

Характэрнай рысай вышэйшых раслін з'яўляецца чаргаванне пакаленняў у цыкле развіцця - **гаметафіта** (палавога) і **спарафіта** (бясполага) і адпаведная ім змена **ядзерных фаз (гаплоіднай і**

дыплоіднай). Пераход ад гаплоіднай ядзернай фазы да дыплоіднай адбываецца пры апладненні **яйцаклеткі сперматазоідам** ці **сперміем**. І наадварот, пераход ад дыплоіднай ядзернай фазы да гаплоіднай адбываецца пры ўтварэнні спор са спарагеннай тканкі - археспорыя шляхам *меёзу* з рэдукцыяй ліку храмасом.

3. Паходжанне вышэйшых раслін. Вышэйшыя расліны ўзніклі ад водарасцяў, верагодней за ўсё - ад зялёных мнагаклетачных водарасцяў з гетэратрыхальным таломам сучасных хетафоравых са шматкамернымі гаметангіямі. Такія водарасці мелі мнагаклетачныя гаметангіі і спарангіі, ізаморфнае чаргаванне пакаленняў у цыкле развіцця.

Першымі наземнымі раслінамі, якія знойдзены ў выкапнёвым стане, былі рыніяфіты (рынія, харнея, харнеяфітон, спораганітэс, псілафіт і інш.).

З моманту выхаду на сушу вышэйшыя расліны развіваліся ў двух асноўных напрамках, яны ўтварылі дзве вялікія эвалюцыйныя галіны - гаплоідную і дыплоідную.

Гаплоідная галіна эвалюцыі вышэйшых раслін прадстаўлена мохападобнымі (*Bryophyta*). У цыкле развіцця імхоў пераважае гаметафіт, палавое пакаленне (сама расліна), а спарафіт рэдукаваны і прадстаўлены спарагонам у выглядзе каробачкі на ножцы.

Развіццё мохападобных ішло ад таломных форм да лістасцябловых.

Другая эвалюцыйная галіна вышэйшых раслін прадстаўлена астатнімі вышэйшымі раслінамі.

Спарафіт у наземных умовах аказаўся больш прыстасаваным і жыццядзейным. Гэтая група раслін дасягнула найбольшага поспеху ў заваяванні сушы. Спарафіт у іх часта буйных памераў, мае складаную ўнутраную і знешнюю будову, гаметафіт, наадварот, зазнаў рэдукцыю.

У больш простых форм (споравых раслін) гаметафіт яшчэ мае самастойнае жыццё і прадстаўлены зялёным заросткам (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*), а ў разнаспоравых прадстаўнікоў гэтых аддзелаў ён моцна спрошчаны, рэдукаваны. У больш арганізаваных насенных раслін гаметафіт страціў самастойны лад жыцця і развіваецца ў тканках спарафіта, а ў пакрытанасенных (кветкавых) ён яшчэ больш рэдукаваны.

Паступова ішло ўдасканаленне наземных раслін у новых умовах. Яны далі пачатак шэрагу самастойных груп (аддзелаў) раслін, якія прыстасаваны да разнастайных умоў жыцця на сушы.

У цяперашні час вышэйшыя расліны налічваюць звыш 300000

відаў. Яны пануюць на Зямлі, насяляюць яе ад арктычных абласцей да экватара, ад вільготных тропікаў да сухіх пустынь. Яны ўтвараюць розныя тыпы расліннасці - лясы, лугі, балоты, запаўняюць вадаёмы. Многія з іх дасягаюць гіганцкіх памераў (секвой - да 110м і болей). Іншыя - маленькія расліны ў некалькі міліметраў (раскі, некаторыя пячоначнікі, імхі).

Але пры ўсёй вялікай разнастайнасці знешняга выгляду і ўнутранай будовы, вышэйшыя расліны захоўваюць пэўнае адзінства ў будове. Вышэйшыя расліны падзяляюць на 9 аддзелаў. Аднак яны параўнальна лёгка ўвязваюцца адзін з другім, што сведчыць аб адзінстве паходжання вышэйшых раслін.

4. Кароткая гісторыя і метады сістэматыкі вышэйшых раслін. Яшчэ на пачатку сваёй гісторыі чалавек звярнуў увагу на вялікую разнастайнасць расліннага свету. У працэсе гаспадарчай дзейнасці ён імкнуўся пазнаць і адрозніць расліны карысныя (харчовыя, лекавыя і інш.), а таксама шкодныя, асабліва ядавітыя. Вельмі рана чалавек стаў выкарыстоўваць зерне многіх хлебных злакаў (пшаніца, проса, ячмень), якія знойдзены пры археалагічных даследаваннях і адносяцца да 6-5 тысячагоддзяў да н. э.

Вырошчванне харчовых раслін і знаёмства з лекавымі травамі адлюстраваны ў іерогліфах і малюнках на грабніцах егіпецкіх фараонаў (3000 год да н. э.). Малюнкi на старажытнаегіпецкіх помніках адлюстроўваюць у першую чаргу ядомыя, прадзільныя, лекавыя расліны..

Апісанні раслін упершыню з'яўляюцца ў старажытнакітайскіх творах пад назвай Шу-Кінг (2200 г. да н. э.). Тут дадзены звесткі аб хлебных раслінах, лімонных дрэвах, тутавым дрэве; упамінаюцца таксама *гарох, бабы, бавоўнік, каноплі*.

Аб выкарыстанні старажытнымі народамі такіх раслін, як хлебныя злакі, проса, цыбуля, часнок, вядома ад грэчаскага гісторыка Герадота (484-425 гг. да н. э.). Кукурузу, бульбу, тытунь вырошчвалі старажытныя народы Мексікі і Перу.

Старажытнагрэчаскае прыродазнаўства знайшло сваё адлюстраванне ў працах Арыстоцеля (384-322 гг. да н. э.). Для свайго часу ён быў буйнейшым натуралістам. Важна адзначыць, што Арыстоцель інтуітыўна прызнаваў роднасць усяго жывога. Расліны ён разглядаў як частку прыроды.

Самай першай вядомай нам класіфікацыяй раслін была класіфікацыя Тэафраста. Тэафраст (371-287 гг. да н. э.) - вучоны і філосаф старажытнай Грэцыі. Яго сапраўднае імя Тыртамас, Тыртам. Імя Тэафраст - цудоўны араатар - даў свайму вучню Арыстоцель.

У аснову сваёй класіфікацыі Тэафраст паклаў **экалагічны прынцып**, выдзяляючы класіфікацыйныя групы на аснове жыццёвых форм раслін. Тэафраст падзяляе ўсе расліны на дрэвы, хмызнякі, паўхмызнякі і травы, адрознівае наземную флору, выдзяляючы ў ёй расліны лістападныя і вечназялёныя, і флору водную з раслінамі прэснаводнымі і марскімі. Тэафраст увязваў веды аб раслінах з пытаннямі іх практычнага выкарыстання, паклаўшы пачатак **утылітарнаму** напрамку ў класіфікацыі.

Сістэма Тэафраста была першай спробай экалагічнага падыходу да класіфікацыі, ён з'яўляецца творцам першай штучнай класіфікацыі раслін. Уплыў класіфікацыі Тэафраста праследжваецца амаль да нашага стагоддзя.

У далейшым утылітарны напрамак доўгі час быў пануючым пры вывучэнні раслін і іх класіфікацыі (Пліній Старэйшы, Дыяскарыд).

Перыяд з канца XVI да другой паловы XVIII стагоддзя характарызуецца з'яўленнем шэрагу **штучных** марфалагічных **сістэм**, або сістэм, якія будаваліся на аснове параўнання якой-небудзь адной ці некалькіх прыкмет.

Прыкладам штучнай сістэмы класіфікацыі раслін з'яўляецца і сістэма італьянскага батаніка А.Цэзальпіна (1519-1603 гг.). У аснову класіфікацыі Цэзальпіна былі пакладзены прынцыпы будовы органаў размнажэння. Раслінны свет быў падзелены на два аддзелы: 1) дрэвы і хмызнякі, 2) паўхмызнякі і травы. Далей яны драбіліся на 15 класаў на аснове будовы пладоў і ліку гнезд і насення ў іх, а затым выдзяляліся групы меншага аб'ёму з улікам будовы кветкі. Асобнае месца ў сістэме Цэзальпіна займаў 15-ы клас, куды былі аднесены імхі, папараці, хвашчы і грыбы.

Сістэма Цэзальпіна, недасканалая з сучаснага пункту гледжання, была важным этапам у развіцці сістэматыкі раслін.

Наступным этапам у развіцці сістэматыкі раслін была сістэма раслін шведскага натураліста К.Ліннея (1707-1778 гг.). Адмовіўшыся ад падзелу раслін на дрэвы, хмызнякі і травы, Лінней выбраў у якасці асноўнай сістэматычнай прыкметы орган размнажэння, але не плод, як гэта зрабіў Цэзальпін, а кветку, дакладней, будову андрацэя.

Першыя 23 класы сістэмы Ліннея ўтрымліваюць расліны з кветкамі, якія адрозніваюцца паміж сабой колькасцю тычынак, іх узаемным размяшчэннем, аднолькавай ці рознай іх даўжынёй, размеркаваннем палоў. У асобны клас уваходзілі расліны, у якіх тычынкі зрасталіся ніцямі са слупком. У 24-ы клас Лінней аднёс расліны "бяскветкавыя", інакш, якія не маюць кветак. К. Лінней увёў бінарную назву раслін на лацінскай мове.

Сістэма К.Ліннея заканчвае перыяд штучных сістэм раслін у гісторыі сістэматыкі раслін.

У другой палове XVIII ст. у поглядах батанікаў акрэсліваюцца значныя змяненні. Гэтаму спрыяла тое, што да гэтага часу ў Еўропе ўжо ведалі многа відаў раслін, якія былі сабраны ў выглядзе калекцый у навуковых цэнтрах. Апісваючы гэтыя расліны, сістэматыкі ўключалі іх у тую ці іншую класіфікацыю. Кожная расліна атрымлівала сваю назву. Больш падрабязна вивучаліся генератыўныя органы раслін - кветкі. Пачалі прымяняць больш дасканалыя аптычныя прыборы. Сістэматыкі разумелі, што неабходна пераходзіць на больш дасканалую сістэму класіфікацыі раслін

У аснову стварэння **натуральнай сістэмы** класіфікацыі раслін пакладзены прынцыпы падабенства раслін па сукупнасці прыкмет. У натуральнай сістэме ўсе расліны, пачынаючы ад водарасцяў і грыбоў і заканчваючы вышэйшымі кветкавымі раслінамі размяшчаюцца ў такой паслядоўнасці, што ў канцы кожнай сям'і знаходзяцца формы, пераходныя да наступнай. Пры такім размяшчэнні выяўляліся адносіны паміж групамі раслін, вызначалася блізкасць паміж імі, а разам з тым уся разнастайнасць раслін прадстаўлялася як адзінае цэлае. Аўтарамі натуральных сістэм раслін былі французскі батанік А. Жусье (1748-1836гг.), швейцарскі батанік Дэкандоль (1778-1841 гг.), аўстрыйскі батанік С. Эндліхер (1805-1849 гг.), французскі палеабатанік Браньяр (1801-1876 гг.) і інш.

Аўтары натуральных сістэм не маглі ўзняцца да разумення развіцця арганічнага свету.

Эвалюцыйная тэорыя Ч. Дарвіна зрабіла сапраўдны пераварот ва ўсіх галінах прыродазнаўства, і сістэматыка сапраўды не магла заставацца на старых пазіцыях. Сістэматыка з навукі статычнай, якая вивучае арганізмы ў сучасным стане, ператварылася ў навуку дынамічную, якая ставіць сваёй мэтай паказаць філагенез, альбо паходжанне сучасных арганізмаў з больш простых і развіццё іх у гістарычным аспекце. На гэтым заканчваецца другі перыяд гісторыі сістэматыкі - перыяд натуральных сістэм, і пачынаецца трэці перыяд - перыяд філагенетычных сістэм.

У аснову стварэння **філагенетычных сістэм** раслін пакладзены прынцыпы агульнасці гістарычнага развіцця асобных таксонаў раслін (аддзелаў, класаў, парадкаў, сем'яў, родаў і відаў).

Найбольш распаўсюджанымі філагенетычнымі сістэмамі раслін з'яўляюцца сістэмы нямецкага батаніка А. Энглера (1844-1930 гг.), аўстрыйскага батаніка Р. Ветштэйна (1863-1931 гг.), нямецкага батаніка Г. Галіра (1868-1932 гг.), англійскага батаніка Хатчынсона (1884 г. нараджэння), галандскага батаніка Пула (1878-1955 гг.), амерыканскага - Т. Бэсі (1845-1915 гг.), рускіх батанікаў І.М. Гаражанкіна (1848-1904 гг.), М.А. Буша (1869-1941 гг.), А.А.

Грасгейма (1888-1948 гг.), Б.М. Коза-Палянскага (1890-1957 гг.), М.Т. Кузняцова (1864 - 1932 гг.), А.Л. Тахтаджана і інш.

Сучасная сістэматыка раслін выкарыстоўвае розныя **метады** даследавання генетычнай прыроды раслін. У нашы дні найбольш распаўсюджаным метадам застаецца **параўнальна-марфалагічны** метада. Ён заключаецца ў параўнальным вывучэнні марфалагічных асаблівасцей вегетатыўных і генератыўных органаў. Мяркуюць, што найбольш блізкія віды павінны мець найбольшую колькасць падобных прыкмет. Класіфікацыя будзецца на марфалагічных прыкметах, якія не падвергнуты бачным спадчынным змяненням. Чым прыкмета ўстойлівей, тым яна больш трывалая для сістэматычных мэт.

Анатамічны метада з'яўляецца вельмі дакладным і аб'ектыўным метадам. Анатамічныя структуры, асабліва сасудзіста-валакністыя пучкі, па часу менш зменлівыя, чым марфалагічныя. Гэты метада дазваляе вызначыць не толькі вялікія сістэматычныя групы, як аднадольныя і двухдольныя, не толькі сем'і, роды і віды, але нярэдка і разнавіднасці.

Эмбрыалагічны і паліналагічны метады вывучаюць пылок, спарагенез, зародкавыя мяшкі, зародкі, эндасперм для карэкцыі філагенетычнай схемы.

Геаграфічны і экалагічны метады неад'емныя ад параўнальна-марфалагічнага метаду. Кожны від расліны мае свае межы геаграфічнага распаўсюджання, так званы геаграфічны арэал. Апошні знаходзіцца ў цеснай сувязі з марфалагічнымі і анатамафізіялагічнымі асаблівасцямі віду, з яго прыстасаванасцю, здольнасцю да рассялення і г.д. Арэал адлюстроўвае таксама гісторыю віду.

Істотнае значенне мае экалагічная характарыстыка віду, прымеркаванасць яго да пэўных умоў клімату, глебы, навакольнага ландшафту. Існуюць віды прыморскія, скальныя, мелавыя, засоленых глеб, балотныя, лясныя і інш.

Гібрыдалагічны і цыталагічны метады заснаваны на скрывавальнасці форм, на сумяшчальнасці і несумяшчальнасці іх, на марфалогіі і ліку храмасом. Унутрывідавая скрывавальнасць з'яўляецца пацвярджэннем сістэматычнай блізкасці. Скрывавальнасць ці нескрывавальнасць у многіх выпадках дапамагае высветліць сістэматычнае становішча роду, віду ці разнавіднасці.

Біяхімічны метада у сістэматыцы раслін заснаваны на тым, што блізкія віды маюць падобныя хімічныя рэчывы. Многім відам тытуню ўласцівы нікацін; віды кавы ўтрымліваюць кафеін; віды і роды бабовых багатыя спецыфічнымі бялкамі; капусныя - тлустымі алеямі; ясныткавыя - эфірнымі алеямі; малачайныя - каўчуком і г. д.

Метад генетычнага імунітэту (уласціvasць устойлівасці да хвароб). Імунітэт можа служыць як генетычная прыкмета для вызначэння філагенетычных і сістэматычных праблем, самі ж паразіты могуць быць выкарыстаны як рэактывы ў сістэматыцы.

Серадыягнастычны метадад заснаваны на рэакцыі крыві любога цеплакроўнага арганізма на чужародныя рэчавы, уведзеныя ў яго кроў.

Марфагенетычны метадад высвятляе ў параўнальным плане ўзнікненне і развіццё марфалагічных структур і заканамернасці антагенезу.

Палеанталагічны (палеабатанічны) метадад заснаваны на вывучэнні выкапнёвых рэшткаў раслін.

Флорагенетычны метадад базіруецца на вывучэнні часу ўзнікнення фларыстычных комплексаў і відаў, заканамернасцяў відаўтварэння.

Антагенетычны метадад выкарыстоўвае ўласціvasці паўтарэння антагенезам філагенезу.

Тэраталагічны метадад абапіраецца на вывучэнне выродлівасці органаў раслін. Дае падставу для разумення паходжання гэтых органаў.

Карыялагічны метадад заснаваны на вывучэнні ліку храмасом і іх спецыфічнасці для кожнага віду раслін.

Матэматычны метадад заснаваны на прымяненні матэматычнай статыстыкі, камп'ютарнага мадэлявання ў сістэматыцы раслін.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. У чым сутнасць штучных сістэм класіфікацыі раслін?
2. Назваць асаблівасці натуральных сістэм класіфікацыі раслін.
3. У чым прынцыповыя адрозненні філагенетычных сістэм раслін?
4. Назваць і ахаарактарызаваць метады сістэматыкі раслін.

ЛЕКЦИЯ 2. Характарыстыка аддзелаў рыніяфіты (*Rhyniophyta*), зостэрафілафіты (*Zosterophyllophyta*), мохападобныя (*Bryophyta*)

1. Аддзел рыніяфіты (*Rhyniophyta*) як першыя выкапнёвыя вышэйшыя расліны.
2. Аддзел зостэрафілафіты (*Zosterophyllophyta*): характарыстыка, падабенства і адрозненне ад рыніяфітаў.
3. Аддзел мохападобныя (*Bryophyta*): характарыстыка, сістэматыка і паходжанне.
4. Ахова імхоў і іх значэнне ў прыродзе і жыцці чалавека..

1. Аддзел рыніяфіты (*Rhyniophyta*) як першыя выкапнёвыя вышэйшыя расліны. Пасля разгляду ўводзін, кароткай гісторыі і метадаў сістэматыкі вышэйшых раслін пераходзім да характарыстыкі іх таксонаў. Як адзначана вышэй, падцарства вышэйшых раслін у цяперашні час падраздзяляюць на 9 аддзелаў.

Разгляд таксонаў пачнем з самай старажытнай групы вышэйшых раслін – аддзела рыніяфітаў.

Упершыню рэшткі рыніяфітаў знойдзены канадскім геалагам Дж. Досанам у дэвонскіх адкладаннях паўвострава Гаспэ (Канада) у 1859 г. Прымітыўная вышэйшая расліна мела дыхатамічнае разгалінаванне сцябла без лістоў. Праводзячая сістэма прадстаўляла сабой тыповую пратастэлу. Спарангіі былі верхавінкавымі. Досан назваў расліну *Psilophyton princeps*.

Пазней, у 1917 г. англійскія палеабатанікі Р. Кідстан і У. Ланг апісалі з адкладанняў крэмістай пароды Шатландыі рэшткі раслін дэвонскага ўзросту – псілафіт, рынія, харнеафіт і інш. Яны аб'ядналі іх у новы **парадак псілафітавыя (*Psilophytales*)**.

У 1937 г. Ланг адкрыў новы род – куксонія (*Cooksonia*). Гэтая расліна была знойдзена таксама ў верхнесілурыйскіх адкладаннях Чэхіі і Славакіі, СНД, ЗША. Яна жыла 415 млн. гадоў таму назад.

Рынія, харнеафіт, куксонія, псілафіт і інш. складаюць найбольш старажытны і самы прымітыўны аддзел вышэйшых раслін, геалагічная гісторыя якога пачынаецца з сілурыйскага перыяду і заканчваецца ў познім дэвоне. Яго называюць **рыніяфіты (*Rhyniophyta*)**.

Гэта найбольш проста арганізаваная група раслін. У іх быў карэнішчападобны орган рызамоід (ад грэч. *rhiza* – карань), ад якога ўгару адыходзілі сцябліны, а ўніз – шматлікія рызоіды. Сцябло дыхатамічна разгаліноўвалася. Самыя буйныя прадстаўнікі дасягалі

50 см вышыні і каля 5 мм у дыяметры. Галінкі са спарангіямі атрымалі назву **тэломаў** (ад грэч. telos – канец), а ўчасткі паміж разгалінаваннямі – **месамамі** (ад грэч. mesos – сярэдні). Лісты і карані ў іх адсутнічалі. Анатамічная будова іх вельмі прымітыўная. Праводзячая сістэма была слаба развітая і ўяўляла пратастэлу. Наяўнасць покрыўных тканак і **вусцейкаў** сведчыць аб тым, што гэта былі сухапутныя расліны. У выкапнёвым стане гаметафіт рыніяфітаў дакладна не ўстаноўлены.

Класіфікацыя раніяфітаў не распрацавана. Выдзяляюць клас **Rhyniopsida**, парадкі **Rhyniales** і **Psilophytales**.

Рыніяфіты лічаць зыходнай продкавай групай, ад якой узялі пачатак мохападобныя, дзеразападобныя, хвошчападобныя, псілотападобныя. Яны далі пачатак макрафільнай лініі эвалюцыі вышэйшых раслін.

2. Аддзел зостэрафілафіты (Zosterophyllophyta): характарыстыка, падабенства і адрозненне ад рыніяфітаў. Аб'ядноўвае невялікую групу ранне- і сярэднедэвонскіх раслін, якія маюць многа агульнага з рыніяфітамі. Д. Бірхорст (1971) выдзеліў гэтую групу вымерлых раслін у самастойны аддзел. Раней іх разам з рыніяфітамі ўключалі ў аддзел псілафітаў.

Зостэрафілафіты, верагодна, узніклі ад агульнага продка, які ўзяў пачатак ад рыніяфітаў.

У аддзел зостэрафілафітаў уваходзіць адзін клас **зостэрафілапсіды (Zosterophyllopsida)**, парадак **зостэрафілавыя (Zosterophyllales)** і дзве сям'і.

Род **зостэрафілум (Zosterophyllum)** адкрыты ў 1892 годзе. Ён быў шырока распаўсюджаны ў Еўропе, Заходняй Сібіры, Кітаі, Паўночнай Амерыцы, Аўстраліі. Гэта былі маленькія, дыхатамічна разгалінаваныя наземныя расліны – галафіты. Спарангіі размяшчаліся на кароткіх бакавых галінках ці былі сабраны ў коласападобнае ўтварэнне.

Сюды адносяцца таксама роды **гаслінгія (Gosslingia)** і **крэнатакаўліс (Crenatocaulis)**.

Батанікі ЗША выдзяляюць яшчэ адзін аддзел - **трымерафіты (Trimerophyta)** з прадстаўнікамі **трымерафітон (Trimerophyton)** і **псілафітон (Psilophyton)**. Ён паходзіць, верагодна, ад рыніяфітаў.

3. АДДЗЕЛ МОХАПАДОБНЫЯ (Bryophyta): ХАРАКТАРЫСТЫКА, СІСТЭМАТЫКА І ПАХОДЖАННЕ. Гэта старажытная група вышэйшых раслін. Існавала ўжо ў карбоне. У палеазоі акрэсліліся асноўныя лініі развіцця мохападобных (пячоначнікаў, сфагновых і брыевых).

Мохападобныя прадстаўляюць сабой сляпую галіну развіцця. Яны налічваюць ад 22000 да 27000 відаў. АДДЗЕЛ падраздзяляюць на тры класы: **антацэротавыя (Anthocerotopsida), пячоначнікі (Marchantiopsida), лістасцябловыя імхі (Bryopsida).**

Клас антацэротавыя (Anthocerotopsida) сваю назву атрымаў ад грэчаскіх слоў **anthos** – кветка, **keros** – рог. Спарагоны маюць выцягнутую, сагнутую ў выглядзе рога, форму. Аб'ядноўвае каля 300 відаў і 3 ці 6 родаў. Гэта таломная расліна ў выглядзе **разеткападобнай пласцінкі.**

Рысамі прымітыўнай арганізацыі антацэротавых з'яўляюцца пласціністыя хларапласты з пірэноідамі, як у водарасцяў.

Спарафіт у антацэротавых развіты добра, мае выгляд доўгай каробачкі, ступні і мерыстэматычнага слоя паміж імі.

Сустрэкаюцца ва ўмераных абласцях абодвух паўшар'яў і ў тропіках. У СНД расце 2 віды: **Anthoceros punctatum і Phaeoceros laevis.**

Клас пячоначнікі, пячоначныя імхі (Marchantiopsida, Hepaticopsida). Таломныя расліны. Гаметафіт у большасці мае выгляд слявішча (пластінкі) ці лістасцяблага парастка. Рызоіды аднаклетачныя.

Спарагон у выглядзе каробачкі на кароткай ножцы, хларафілу не мае. **Са споры вырастае пратанема (прадростак)** у выглядзе невялікай пласцінкі, якая затым развіваецца ў дарослы гаметафіт.

Клас уключае каля 8500 відаў (280 родаў) і падраздзяляецца на два падкласы: **маршанцыевыя (Marchantiidae) і юнгерманіевыя (Jungermanniiidae).**

Падклас маршанцыевых падраздзяляецца на тры парадкі: **маршанцыевыя (Marchantiales), сферакарпавыя (Sphaerocarpaceae) і маноклеевыя (Monocleales).**

Парадак маршанцыевыя (Marchantiales).

Гаметафіт прадстаўлены таломам стужкападобнай формы, мае дарсівентральную будову з унутранай дыферэнцыяцыяй і рызоідамі двух відаў. Спарафіт у выглядзе каробачкі на кароткай ножцы, пашырэнне якой атрымала назву *гаўсторыі*, ці прысоскі. У каробачцы ўтрымліваюцца споры і *элатэры* (спружынкі).

Парадак аб'ядноўвае 33 роды і 400 відаў. Род маршанцыя налічвае 65 відаў. Найбольш вядомым прадстаўніком з'яўляецца *маршанцыя звычайная (Marchantia polymorpha)*. Яна сустракаецца на вільготнай глебе ў лясах, на балотах і ў іншых месцах. Від амаль касмапалітны.

Маршанцыя ўяўляе сабой стужкападобны дыхатамічна разгалінаваны талом 5-20 см даўжыні і 1-2 см шырыні, які сцелецца па паверхні зямлі. Верхавінка талома выемчатая з кропкай росту. Верхні бок цёмна-зялёны, з сярэдняй лагчынкай. Ніжні бок талома буравата-чырвоны. Уздоўж сярэдняй часткі адыходзяць аднаклетачныя рызоіды. Тут таксама добра бачныя (у лупу) вырасты талома, лускавінкі (*амфігастрыі*), якія цягнуцца ў два рады ўздоўж сярэдняй лагчынкі, а таксама ўздоўж краёў талома.

Адрозніваюць простыя і язычковыя рызоіды. Язычковыя рызоіды сплятаюцца ў цяжы і цягнуцца ўздоўж краёў талома. Яны прыціскаюцца да талома амфігастрыямі і ўтвараюць так званую знешнюю праводзячую сістэму ў выглядзе кнота. Простыя рызоіды прымацоўваюць талом да субстрату і ўсмоктваюць вадку з растваранымі мінеральнымі рэчывамі.

Анатамічная будова талома даволі простая. Талом мае верхні і ніжні эпідэрмісы, паміж імі – тканка. Ад ніжняга эпідэрмісу адыходзяць рызоіды і амфігастрыі. Верхні эпідэрміс мае вусцейкі. Пад верхнім эпідэрмісам знаходзяцца паветраныя камеры – поласці, якія адзелены буйнымі клеткамі ў 1-2 паверхі. Са дна паветраных камер уздымаюцца разгалінаваныя ніці з клетак - асімілятараў (з хларафілавымі зярнятамі).

Пад паветранымі камерамі размяшчаецца *парэнхіма* з шырокіх бясколерных клетак, якія часта ўтрымліваюць крухмал і ўключэнні алею (алейныя целы). У парэнхіме ёсць слізевыя хады, утвораныя ў выніку растварэння суседніх клетак, заўсёды запоўненыя слізію.

Алейныя целы, слізевыя хады - характэрныя асаблівасці ўсіх пачоначнікаў.

Унутры талома маршанцыі няма праводзячай тканкі. Яна заменена знешняй (вонкавай) праводзячай сістэмай з язычковых рызоідаў з амфігастрыямі.

Вегетатыўнае размнажэнне маршанцыі адбываецца пры дапамозе вывадкавых пупышак. На верхнім баку талома маршанцыі знаходзяцца вывадкавыя кошыкі. У іх фарміруюцца вывадкавыя пупышкі ў выглядзе авальнай пласцінкі з выемкамі па баках, дзе размяшчаюцца кропкі росту. Вывадкавая пупышка сядзіць на

аднаклетачнай ножцы. У час дажджу пры пападанні кроплі вады ў вывадкавы кошык вывадковая пупышка лёгка адломваецца ад ножкі і вымываецца з кошыка. На паверхні глебы з вывадкавай пупышкі фарміруецца новы талом маршанцыі.

Пры адміранні талом маршанцыі, калі яно даходзіць да месца разгалінавання, гэтыя галіны растуць асобна.

Для маршанцыі характэрна таксама палавое размнажэнне. Маршанцыя з'яўляецца двухдомнай раслінай. На адных яе таломех узнікаюць своеасаблівыя вырасты ў выглядзе ножкі з мнагалопасцевым дыскам. Гэта мужчынскія, ці *антэрыдыяльныя, падстаўкі*.

На падоўжным разрэзе праз дыск у верхняй яго частцы прыкметны антэрыдыяльныя поласці, на дне якіх размешчана па адным антэрыды. Антэрыды - гэта авальнае целца з аднаслойнай сценкай на ножцы, прымацоўваецца да дна поласці. Змесціва антэрыды складаецца са шматлікіх *сперматагенных* клетак, кожная з якіх утварае два двухжгуцікавыя сперматазоіды. Пасля выпявання антэрыды ўскрываецца зверху шчылінай, і сперматазоіды ў час дажджу праз канал антэрыдыяльнай поласці выходзяць наверх, актыўна перамяшчаюцца ў вадзе, падплываюць да архегоніі.

На іншых таломех маршанцыі ўтвараюцца вырасты ў выглядзе ножкі, якая заканчваецца шматпрамянёвай зоркай. Гэта жаночая, ці *археганіяльная, падстаўка*.

На падоўжным разрэзе праз жаночую падстаўку прыкметны архегоніі, якія сядзяць групамі паміж прамянямі. Яны шыйкамі звісаюць уніз. Кожная група архегоніяў пакрыта агульным покрывам - *перыхецыем*, а кожны архегоній адзеты асобным покрывам - *перыанцыем*, які ўзнікае ў выглядзе калцавага валіка ў аснове архегоніі. Затым перыанцый моцна разрастаецца. Перыхецый і перыанцый засцерагаюць архегоніі, а потым і спарагоны ад высыхання.

Пры паспяванні архегоніі яго шыйка на верхавінцы ўскрываецца, шыйкавыя і брушкавая каналцавая клеткі аслізняюцца і сперматазоіды бесперашкодна пранікаюць унутр архегоніі. Адбываецца зліццё сперматазоіда з яйцаклеткай - апладненне.

З аплодненай яйцаклеткі развіваецца бясполое пакаленне - спарафіт, або спарагон. Ён складаецца з шарападобнай каробачкі, кароткай ножкі, пашыраная частка якой называецца гаўсторыяй (ступнёй). Пры дапамозе гаўсторыі спарагон укараняецца ў тканку

падстаўкі (гаметафіт) і жывіцца за яго кошт. Каробачка ўтрымлівае споры і элатэры (спружынкі).

Пры паспяванні спор каробачка ўскрываецца на верхавінцы створкамі і споры высыпаюцца. Элатэры моцна гіграскапічныя. У сырое надвор'е яны скручаны, у сухое - раскручваюцца. Гэтым самым яны рыхляць споравую масу і спрыяюць раўнамернаму высяванню спор з каробачкі.

Споры гаплоідныя, утвараюцца пры меёзе *археспорыяльных клетак (спарацыт)*. Частка мацярынскіх клетак спор выцягваецца, абалонка іх нераўнамерна патаўшчаецца і прымае выгляд спружынак. Кожная такая клетка ператвараецца ў спружынку - элатэру.

Спора адзета двума абалонкамі - вонкавай (*экзаспорый*) і ўнутранай (*эндаспорый*). На глебе спора прарастае, утварае пласціністую пратанему, якая затым фарміруе талом маршанцыі.

Такім чынам, у цыкле развіцця маршанцыі назіраецца чаргаванне пакаленняў (генерацый), якім адпавядае змена ядзерных фаз. Палавое пакаленне – гаметафіт - змяняецца бясполым - спарафітам. Пераважаючым пакаленнем з'яўляецца гаметафіт, расліна маршанцыі з мужчынскімі і жаночымі палавымі органамі (антэрыдыямі і архегоніямі). Усе клеткі яго гаплоідныя. Гаметафіт бярэ пачатак ад гаплоіднай споры.

Спарафіт (спарагон) мае невялікія памеры і жывіцца за кошт гаметафіта, да якога прымацоўваецца пры дапамозе гаўсторыі (ступні), прысоскі. Усе клеткі спарафіта дыплоідныя, таму што развіваюцца ад дыплоіднай зіготы. Пераход ад спарафіта да гаметафіта адбываецца ў выніку рэдукцыйнага дзялення пры ўтварэнні спор.

Парадак сферакарпавыя (*Sphaerocarpaceles*).

Расліны маюць аднаслойны талом без паветраных камер і вусцейкаў. Рызоіды гладкія. Алейных целаў няма. Антэрыдыі акружаны спецыяльнай, адкрытай зверху абгорткай. Спарагон мае выгляд шарападобнай каробачкі на кароткай ножцы з гаўсторыяй. Сценка каробачкі аднаслойная, пры паспяванні разбураецца. Замест элатэраў развіваюцца пажыўныя клеткі.

Парадак уключае 2 сям'і: сферакарпавыя (*Sphaerocarpaceae*) і рыэліевыя (*Riellaceae*).

Парадак маноклеевыя (*Monocleales*).

Таломы вельмі буйныя, без паветраных камер і вусцейкаў. Утрымліваюць клеткі з алейнымі цэламі. Антэрыдыі пагружаныя, сабраныя ў дыскападобнае ўтварэнне. Спарагон на доўгай ножцы.

Каробачка цыліндрычная, тонкасценная. Элатэры доўгія. Прадстаўнік - маноклея.

Падклас юнгерманіевыя (*Jungermanniidae*).

Уключае каля 50 сем'яў. Каля 250 родаў і больш 5000 відаў. Для іх характэрныя як таломныя, так і лістасцябловыя формы, аднак часцей яны маюць дарсівентральную будову са слабай дыферэнцыяцыяй тканак.

Падклас уключае чатыры парадкі: *метцгерыевыя* (*Metzgeriales*), *такакіевыя* (*Takakiales*), *гапламітрыевыя* (*Haplomitriales*), *юнгерманіевыя* (*Jungermanniales*).

Парадак юнгерманіевыя (*Jungermanniales*)

Найбольшы па колькасці відаў пародак пячоначнікаў, налічвае звыш 40 сем'яў, 200 родаў і каля 5000 відаў. Распаўсюджаны пераважна ў цёплых краінах паўднёвага паўшар'я, сустракаецца таксама і ў краінах СНД. Сярод іх вядомыя як таломныя, так і лістасцябловыя формы.

Антэрыдыі і архегоніі маюць звычайную для мохападобных будову. Размяшчаюцца на верхнім баку цела, на асобных галінках ці ў пазухах лістоў. Каробачка спарагона ўнутры ўтрымлівае споры і звычайна спружынкі, раскрываецца чатырма створкамі.

Пелія (*Pellia epiphylla*) сустракаецца ў краінах СНД, пасяляецца каля ручаёў, у далінах. Мае невялікія пласціністыя, дыхатамічна разгалінаваныя таломы з рызоідамі. Дыферэнцыяцыя тканак слабая, органы размнажэння знаходзяцца на верхнім баку талому. Расліна аднадомная.

З лістасцябловых юнгерманіевых даволі цікавыя *радула* (*Radula campplanata*) і *хіласцыфус* (*Chyoscyphus polyanthus*). У нас шырока распаўсюджаны першы від, які сустракаецца на ствалах ліпы і дуба. Яе дарсівентральныя парасткі 2-4 см даўжынёй шчыльна прыціснуты да кары дрэў. Выдзеленая з дзярнінкі расліна мае разгалінаванае сцябло. Галоўнае сцябло і бакавыя парасткі нясуць два рады лістоў. Кожны ліст двухлопасцевы. Спінная лопасць буйная, брушная мяльчэйшая, загнутая ўніз і прыціснутая да сцябла. Аднослойныя лісты сваімі краямі налягаюць адзін на адзін. У выніку расліна мае выразна дарсівентральную будову. Амфігастрыі ў радулы адсутнічаюць. Радула - аднадомны пячоначнік. Архегоніі групамі размяшчаюцца на верхавіне парастка, пры гэтым кропка росту ідзе на іх утварэнне, і рост парастка на гэтым спыняецца. Архегоніі звычайнай будовы з пакрываючым перыхецею. Антэрыдыі кожны на доўгай ножцы. У іх развіваюцца двухжгуцікавыя сперматозоіды.

Пасля апладнення з зіготы развіваецца спарагон. Спелы спарагон мае каробачку, ножку і гаўсторыю. У каробачцы развіваюцца споры і спружынкі. Пры паспяванні спор каробачка раскрываецца чатырма створкамі на верхавіне. Споры на глебе прарастаюць і развіваюць пласціністую пратанему, з якой узнікае дарослая расліна.

Chylosciphus polyanthus распаўсюджаны ў лясах - у аснове ствалоў, на гліністай глебе сярод травы. Ён утварае рыхлыя тонкія дзярнінкі, прыціснутыя да субстрату ці прыпадаючыя; дасягаюць 2-6 см даўжыні. Лісты трохрадныя. Спінныя лісты (два рады) шырокія, цэльныя. Брушныя лісты (адзін рад) - амфігастрыі. Будова антэрыдыяў, архегоніяў і спарагона такая ж, як і ў радулы.

3 падкласа юнгерманіевых у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены *меркія ірландская (Moerckia hibernica)*, *гімнакалея ўздутая (Gymnocolea inflata)*, *скапанія завоштраяная (Scapania apiculata)*, *парэла пласкалістая (Porella platyphylla)*.

Клас лістасцябловыя імхі (Bryopsida, або Musci)

Гэта самы буйны клас мохападобных. Ён уключае 700 родаў і 14500 відаў. Яны сустракаюцца паўсюдна - ад палярных пустыняў Арктыкі да льдоў Антарктыды.

Гаметафіт лістасцябловых імхоў расчленены на сцябло і лісты. Сцябло мае радыяльную будову, на ім цеснай спіраллю размяшчаюцца лісты. На сцябле фарміруюцца органы палавога размнажэння - антэрыдыі і архегоніі.

Спарафіт (спарагон) развіваецца з аплодненай яйцаклеткі і складаецца з каробачкі, ножкі і гаўсторыі (ступні). У каробачцы фарміруюцца толькі споры, элатэры адсутнічаюць. Са споры развіваецца пратанема (прадростак) у выглядзе доўгай разгалінаванай ніці, радзей яна пласціністая. У каробачцы большасці імхоў ёсць перыстом (апарат для рассявання спор; яго няма ў сфагнавых і андрэевых імхоў).

Клас падзяляецца на тры падкласы: *сфагнавыя (Sphagnidae)*, *андрэевыя (Andreaeidae)*, *брыевыя (Bryidae)*.

Падклас сфагнавыя, або тарфяныя, імхі (Sphagnidae).

Падклас уключае адзін парадак (*Sphagnales*), адну сям'ю (*Sphagnaceae*), адзін род (*Sphagnum*) і больш 350 відаў.

Распаўсюджаны ва ўмераных і халодных абласцях на раўнінах паўночнага паўшар'я. На балотах і ў забалочаных лясах утвараюць суцэльныя пакрыў. У гарах тропікаў не ўтвараюць вялікіх зараснікаў.

Расце сфагнум шчыльнымі дзярнінамі. Асобнае сцябло сфагнуму мае галіны трох відаў: верхавінныя (утвараюць кампактную

галоўку), сярэднія, гарызантальна адхіленыя, і ніжнія, звисаючыя ўздоўж сцябла.

Анатамічная будова расліны даволі простая. Сцябло ў цэнтры мае асяродак з парэнхімных клетак, за ім ідзе драўняны цыліндр, які акружае асяродак, з клетак, афарбаваных у буры колер (надае сцяблу трываласць).

З надворку сцябло пакрывае эпідэрміс (гіяладэрміс) з мёртвых пустых клетак.

Галінкавыя лісцікі сфагнуму ланцэтныя або яйцападобна-ланцэтныя, аднаслойныя, без цэнтральнай жылкі. Складаюцца з клетак двух відаў: хларафіланосных - вузкіх, чэрвепадобных, і ваданосных - шырокіх, бясколерных, мёртвых, запоўненых вадой. Сценкі ваданосных клетак маюць папярочныя патаўшчэнні і прадзіраўлены адтулінамі - порамі.

Ваданосныя клеткі займаюць 70% паверхні ліста. Таму колер сфагнавага імху белаваты (белыя імхі). Асаблівая анатамічная будова лістоў спрыяе хуткаму ўсмоктванню і правядзенню вады. Сфагнавы мох здольны ўсмоктаць вады ў 37,5 раза болей за сваю вагу. Высокая гіграскапічнасць спрыяе хуткаму забалочванню тых месцаў, дзе пасяляецца сфагнум. Ён добры торфаўтваральнік. Па гэтай уласцівасці сфагнавыя імхі называюць яшчэ тарфянымі імхамі.

Ролю асіміляцыі ў сфагнавых імхоў выконваюць верхавінныя і сярэднія галіны з лістамі. Звисаючыя галіны ўтвараюць вакол сцябла як бы чахол - кнот, які спрыяе хуткаму перамяшчэнню вады ўздоўж сцябла.

Сцябловыя лісты сфагнуму па форме адрозніваюцца ад галінкавых і маюць важнае сістэматычнае значэнне.

Дарослыя расліны сфагнуму не маюць рызоідаў. Дзернавіна сфагнуму штогод адмірае ў ніжняй частцы і працягвае свой рост угору.

Ва ўмовах абводненасці і нястачы кіслароду адмершыя часткі сфагнуму не мінералізуюцца да канца і ўтвараюць торф. Пры гэтым утвараюцца арганічныя кісліны, якія яшчэ больш прыгнечваюць бактэрыяльны працэс раскладання торфу. Гэтым тлумачыцца антысептычныя ўласцівасці сфагнуму.

Сфагнум – аднадомная ці двухдомная расліна. У верхняй частцы сцяблоў утвараюцца антэрыдыі і архегоніі. Антэрыдыі фарміруюцца на верхавінных галінках, маюць падоўжаную форму бураватага колеру і бачныя простым вокам. Антэрыдыі раскрываюцца

лопасцямі. У іх утвараецца вялікая колькасць двухжгуцікавых сперматазоідаў.

Архегоніі ўтвараюцца на верхавінных і некаторых бакавых галінках у колькасці 3-5 штук звычайнай будовы.

З аплодненай яйцаклеткі фарміруецца спарагон. Ён складаецца з шарападобнай каробачкі, кароткай ножкі, пашыраная частка якой называецца гаўсторыяй. Пры яе дапамозе спарагон укараняецца ў тканку гаметафіта. Пры паспяванні спарагона верхавіна галінкі падаўжаецца і выносіць каробачку над покрыўнымі лістамі. Гэту частку галінкі называюць **несапраўднай ножкай**. Зверху каробачка мае вечка. Унутры каробачкі са дна прыпадаеца **няпоўная калонка**. Зверху калонкі размяшчаецца купалападобны спарангій. У ім фарміруюцца рэдукцыйным шляхам споры. Клеткі эпідэрмісу каробачкі не ўтрымліваюць хларафіл. Такім чынам, спарагон сфагнумаў жывіцца за кошт гаметафіта. Каробачка спарагона цёмна-бурая.

Да часу паспявання спор калонка і сценкі спарангія разбураюцца. Споры аказваюцца ў поласці каробачкі. Потым вечка пры падсыхання адскоквае з вялікай сілай і споры выкідваюцца наверх. На глебе спора прарастае ў аднаслойную пласціністую пратанему. На пратанеме ўтвараюцца рызоіды і пупышкі. Адна з пупышак утварае парастак - гаметафор. Пасля гэтага пратанема адмірае.

На тэрыторыі Беларусі вельмі рэдка сустракаюцца і занесены ў Чырвоную кнігу *сфагнум Ліндберга (Sphagnum linbergii)* і *сфагнум мяккі (Sph. molle)*.

Падклас андрэевыя імхі (Andreaeidae).

Уключае адзін парадак Andreaeales, адну сям'ю, два роды і каля 120 відаў. Гэта горныя расліны.

Сцябло шматразова разгаліноўваецца, прымацоўваецца да субстрату рызоідамі. Лісцікі аднаслойныя, часам з сярэдняй жылкай.

Антэрыды і архегоніі - на верхавінах розных галінак. Па будове і развіцці палавых органаў нагадваюць такія ў брыевых імхоў.

Спарагон у многім нагадвае спарагон сфагнуму: каробачка на ножцы, калонка і купалападобны спарангій, наяўнасць несапраўднай ножкі. Каробачка ўскрываецца створкамі. Пратанема пласціністая.

Імхі гэтага падкласа займаюць прамежкавае становішча паміж сфагнавымі і зялёнымі імхамі. Са сфагнавымі імхамі іх збліжае будова ліста (аднаслойнасць), будова спарагона, наяўнасць

несапраўднай ножкі. З зялёнымі імхамі ў іх падобны знешні выгляд, будова і развіццё антэрыдыяў і архегоніяў.

З гэтага падкласа ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесена *андрэя скальная (Andreaea rupestris)*.

Падклас зялёныя, або бурыя, імхі (*Bryidae*).

Уваходзіць парадак *Bryales*, 85 сем'яў, каля 700 родаў і 14000 відаў. Шырока распаўсюджаны на Зямлі. Маюць вялікае значэнне ва ўмераных і халодных абласцях абодвух паўшар'яў. Некалькі меншае значэнне іх у тропіках, дзе яны сустракаюцца галоўным чынам у гарах.

Зялёныя імхі прымаюць удзел у фарміраванні расліннага покрыва. На балотах яны ўтвараюць суцэльны покрыв і з'яўляюцца важнымі торфаўтваральнікамі на нізінных і пераходных балотах. У хвойных лясах, на лугах, у гарах, тундры пакрываюць глебу на вялікіх прасторах.

Зялёныя імхі характарызуюцца добра развітай ніткаватай, разгалінаванай пратанемай. У каробачцы спарагона ёсць **перыстом** (спецыяльны апарат для раўнамернага і наступовага рассявання спор).

У якасці прыкладу разгледзім *язюлін лён звычайны (Polytrichum commune)*. Распаўсюджаны ў хвойных лясах, на ўскрайку балот. Ён мае простае неразгалінаванае прамастаячае сцябло даўжынёй 30-40 см. Сцябло густа пакрыта лінейна-шылападобнымі лістамі. Унізе сцябло пакрыта больш дробнымі бурымі лістамі. Яшчэ ніжэй яно пераходзіць у бурае карэнішча. Ад яго адыходзяць шматлікія іржава-бурыя рызоіды.

Сцябло мае складаную анатамічную будову. У сярэдзіне сцябла праходзіць канцэнтрычны праводзячы пучок – зачаткавая стэла. У цэнтры пучка знаходзіцца ксілема. За ксілемай у 1-2 слаі размешчана «крухмальная похва». Клеткі яе запоўнены крухмальнымі зернямі. За крухмальнай похвай размешчана калыца флаэмы. Пучок акружае кара. У ёй бачны ліставыя сляды - адгалінаванні ад цэнтральнай стэлы, якія ідуць у лісты. Знадворку сцябло пакрыта эпідэрмай.

Лісты язюлінага льну маюць складаную будову. У іх ёсць сярэдняя жылка, верхні і ніжні эпідэрміс. На верхнім баку ліста размяшчаюцца пласціністыя вырасты, т.з. асімілятары. Клеткі іх зялёныя, утрымліваюць хларафіл. Яны павялічваюць асіміляцыйную паверхню ліста. У жылцы ліста ёсць ксілема і флаэма, а таксама механічныя клеткі.

Зязюлін лён - расліна двухдомная. На верхавіне сцяблоў адных раслін утвараюцца антэрыды, на другіх - архегоніі. Яны сабраны групамі і акружаны верхавіннымі лістамі.

Антэрыды маюць мехпадобную форму на кароткай ножцы і адзеты аднаслойнай сценкай. У антэрыды ўтвараецца вялікая колькасць сперматагенных клетак. Кожная з іх дае двухжгуцікавы сперматазоід. Антэрыдый ускрываецца ў дажджавое надвор'е шчылінай на верхавіне. Паміж антэрыдыямі знаходзяцца *парафізы* - вырасты сцябла ў выглядзе аднарадных ніцяў ці пашыраных на верхавіне пласцінак.

На мужчынскіх раслінах група антэрыдыяў акружана вегетатыўнымі лістамі бурага колеру і мае выгляд "кветкі". Кропка росту сцябла не ідзе на ўтварэнне антэрыдыяў, і сцябло ў далейшым прарастае, утварае новы парастак. На сцябле зязюлінага льну можна бачыць да 5-6 такіх разетак.

Архегоніі маюць звычайную будову, уключаюць брушка і доўгую шыйку. Звонку яны акружаны лістамі, якія не адрозніваюцца ад звычайных вегетатыўных лістоў.

Пасля апладнення з зіготы развіваецца *спарагон*. Ён складаецца з каробачкі і доўгай ножкі, ніжняя пашыраная частка якой называецца гаўсторыяй. Пры дапамозе гаўсторыі малады спарафіт атрымлівае пажыўныя рэчывы ад гаметафіта. Зверху каробачка спарагона пакрыта каўпачком, або *каліптрай* (рэштка брушка архегонія). У далейшым каўпачок скідаецца.

Спелая каробачка мае складаную будову. Сярэдняя пашыраная частка яе атрымала назву урначкі, у аснове каробачкі - *анафіза* (шыйка) і зверху - вечка. Унутры каробачкі ад асновы ўверх падымаецца калонка - цяж бясплодных парэнхіматычных клетак. Калонка ўверсе пашыраецца і ўтварае на мяжы вечка і урначкі тонкую пласцінку - *эпіфрагму*. Перыстом налягае на край эпіфрагмы ў выглядзе зубчыкаў.

Вакол калонкі на тонкіх ніцях падвешаны спарангій. Ніці прымацоўваюць спарангій да калонкі і сценак урначкі. У спарангій са спарагеннай тканкі рэдукцыйным шляхам утвараюцца шматлікія споры.

Клеткі сценкі каробачкі ўтрымліваюць хларафілавыя зярняты, таму спарагон зялёных імхоў жывіцца часткова самастойна.

Пры падсыханні каробачкі вечка аддзяляецца ад урначкі. Уваход у урначку закрывае эпіфрагма і перыстом. У вільготнае надвор'е зубчыкі перыстома набухаюць і налягаюць на эпіфрагму і

закрываюць уваход у урначку. Уваход у ўрначку аказваецца закрытым. Вада ў урначку не пападае і не выклікае прарастання спор. У сухое надвор'е зубчыкі перыстома выпростваюцца, адыходзяць ад сценак урначкі і праз адтуліны паміж зубчыкамі перыстома споры порцыямі высейваюцца на зямлю.

Перыстом - складаны орган, ён забяспечвае раўнамернае і паступовае рассяйванне спор. На паверхні глебы спора прарастае ў ніткаватую, багата разгалінаваную *пратанему* (прадростак). На пратанеме ўтвараюцца пупышкі, з якіх развіваюцца лістасцябловыя расліны.

На гэтым цыкл развіцця зязюлінага льну заканчваецца. Тут, як і ва ўсіх зялёных імхоў, пераважальным пакаленнем з'яўляецца гаметафіт - пратанема, сама лістасцябловая расліна з антэрыдыямі і архегоніямі. Спарафіт прадстаўлены каробачкай на ножцы. Ён цесна звязаны з гаметафітам, не можа існаваць самастойна. Пры ўтварэнні спор адбываецца рэдукцыйнае дзяленне. Спора, такім чынам, гаплоідная.

Вегетатыўнае размнажэнне адбываецца часткамі пратанемы, утварэннем другаснай пратанемы, вывадкавымі пупышкамі на лістах і сцяблах.

Па форме росту зялёныя імхі падзяляюць на верхаплодныя і бакаплодныя імхі. У верхаплодных (*Acrocarpi*) архегоніі, а затым спарагоны, развіваюцца на верхавінах галоўнага сцябла. У бакаплодных (*Pleurocarpi*) архегоніі і спарагоны ўтвараюцца на верхавіне бакавых галінак.

Прадстаўнікамі верхаплодных імхоў з'яўляюцца: *Polytrichum commune*, *Fumaria hydrometrica*, *Atrichum undulatum*, *Bryum ventricosum*, *B. argenteum*, *Mnium undulatum*, *Dicranum scoparium* і інш.

Бакаплодныя імхі: *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium proliferum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cordifolium* і інш.

Па будове перыстома зялёныя імхі падраздзяляюць на дзве вялікія групы: з членістых, тонкіх зубцоў, з нячленістых, масіўных зубцоў.

На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь рэдка сустракаюцца і занесены ў Чырвоную кнігу прадстаўнікі з падкласа брыевых імхоў *цынклідотус дунайскі* (*Cinclidotus danubicus*), *брыум Клінггрэфа* (*Bryum klinggraeffii*), *птэрыгінандрум ніткападобны* (*Pteriginandrum filiforme*), *паралеўкабрыум даўгалісты* (*Paraleucobryum longifolium*),

тартэла звільстая (*Tortella tortuosa*), *цынклідыум стыгііскі* (*Cinclidium stygium*), *армотрыхум Лайэля* (*Orthotrichum lyellii*), *рыхнастэгіум сценны* (*Rhynchostegium murale*).

У батанікаў няма адзінства поглядаў на паходжанне і эвалюцыю мохападобных. Гэта старажытная група наземных раслін. Дакладныя рэшткі вегетатыўных органаў мохападобных вядомы з верхнякаменнавугальных адкладанняў як таломных, так і лістасцябловых імхоў. Споры мохападобных у апошні час знаходзяць у адкладаннях сілура і дэвона. Сучасныя палеабатанічныя матэрыялы даказваюць, што мохападобныя - вельмі старажытная і адасобленая група раслін. Класы *Anthocerotopsida*, *Hepaticopsida* і *Bryopsida* абасобіліся вельмі даўно, магчыма, у сілуры ці раней. Таломныя формы з'явіліся раней лістасцябловых. Сфагnavыя імхі прадстаўляюць вельмі старажытную групу раслін палеазойскага ўзросту.

Некаторыя вучоныя лічаць, што мохападобныя паходзяць ад старажытных водарасцяў, якія мелі сцелісты па субстрату талом. Цыкл развіцця іх характарызаваўся ізаморфным чаргаваннем пакаленняў. Яны мелі мнагаклетачныя гаметангіі і спарангіі, як у сучасных гетэратрыхальных зялёных водарасцяў. Такія водарасці перайшлі жыць на сушу. Іх мнагакамерныя гаметангіі ў працэсе эвалюцыі пераўтварыліся ў антэрыдыі і архегоніі, спарангіі - у спарафіт.

У апошні час заваёўвае сваіх прыхільнікаў рыніяфітная гіпотэза паходжання мохападобных. Яшчэ Кідстан і Ланг выказалі меркаванне аб тым, што мохападобныя ўзніклі ад рыніяфітаў у выніку агульнай рэдукцыі спарафіта і прагрэсіўнага развіцця гаметафіта. Гэтую гіпотэзу падтрымалі шэраг выдатных батанікаў: брытанскі палеабатанік Д.Скот, шведскі палеабатанік Т. Хале, рускі батанік Б.М. Коза-Палянскі і інш. На карысць гэтай гіпотэзы можна прывесці некаторыя палеабатанічныя дадзеныя. У *харнеафітона* (*Horneophyton*) з рыніяфітаў у спарангіі ёсць калонка, падобная на калонку ў каробачцы сфагнуму і андрэа. Дэвонскі род *Sporogonites* мае спарафіт у выглядзе доўгай ножкі са спарангіем, у яго ёсць калонка, як у сфагnavых імхоў.

Амерыканскі палеабатанік Г.Эндрус збліжае *Sporogonites* з мохападобнымі. Гэтыя факты прыводзяцца на карысць рыніяфітнай гіпотэзы паходжання мохападобных.

Наяўнасць вусцейкаў на спарафіце мохападобных з'яўляецца важкім доказам на карысць паходжання імхоў ад раслін з добра

развітым спарафітам. Такімі раслінамі маглі быць, хутчэй за ўсё, рыніяфіты.

4. Ахова імхоў і іх значэнне ў прыродзе і жыцці чалавека.
Значенне мохападобных заключаецца ў тым, што пячоначнікі і зялёныя імхі з'яўляюцца піянерамі засялення субстрата вышэйшымі раслінамі.

Працэс торфаўтварэння на балотах звязаны з імхамі. Торф мае важнае значэнне як паліва, як сыравіна для хімічнай прамысловасці, як угнаенне, як ізаляцыйны матэрыял.

Пры сухой перагонцы торфу атрымліваюць каштоўныя рэчывы: воск, парафін, фенол, карболавую кісліну, аміяк, воцатную кісліну, метылавы спірт, фарбы, сахарын і інш.

Пры гідролізе 1 т сухога сфагнавага торфу атрымліваюць 120 л спірту.

Па запасах торфу СНД займае першае месца ў свеце (263 млрд.т). Шмат торфу і ў Рэспубліцы Беларусь. Але ў выніку асушэння балот паўстала пытанне рацыянальнага выкарыстання торфу, аховы балот.

У медыцыне торф прымяняюць пры торфатэрапіі. Вядомы курорты ў Цвярской, Палтаўскай абласцях. У гады Вялікай Айчыннай вайны 1941-1945 гг. сфагнум прымяняўся як замяняльнік ваты.

Пытанні для самакантролю

1. Даць характарыстыку аддзелу мохападобных.
2. Назваць рысы прымітыўнай арганізацыі пячоначных імхоў.
3. Характарыстыка сфагнавых імхоў. Рысы прымітыўнасці сфагнавых сярод лістасцябловых імхоў.
4. Прамежкавае становішча андрэевых імхоў паміж сфагнавымі і бурымі імхамі.
5. У чым заключаецца больш высокая арганізацыя бурых імхоў?
6. Як тлумачыцца паходжанне імхоў?

ЛЕКЦЫЯ 3. Дзеразападобныя (*Lycopodiophyta*), псілотападобныя (*Psilotophyta*), хвошчападобныя (*Equisetophyta*), папарацападобныя (*Polypodiophyta*)

1. Аддзел дзеразападобныя (*Lycopodiophyta*). Характарыстыка, сістэматыка, паходжанне, практычнае значэнне і ахова.
2. Аддзел псілотападобныя (*Psilotophyta*) – “жывыя выкапнёвыя” вышэйшых раслін.
3. Аддзел хвошчападобныя (*Equisetophyta*). Характарыстыка, сістэматыка, паходжанне, практычнае значэнне і ахова.
4. Аддзел папарацападобныя (*Polypodiophyta*). Агульная характарыстыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне і ахова.

1. Аддзел дзеразападобныя (*Lycopodiophyta*).
Характарыстыка, сістэматыка, паходжанне, практычнае значэнне і ахова. Амаль дакладна можна лічыць продкамі дзеразападобных зостэрафілафіты. Найбольшага развіцця яны дасягнулі ў познім палеазоі. У цяперашні час прадстаўлены невялікай колькасцю родаў і відаў. Сучасныя прадстаўнікі – шматгадовыя травяністыя расліны, звычайна вечназялёныя. Сярод выкапнёвых былі як травяністыя, так і магутныя драўняныя формы. Дзеразападобныя прадстаўлены як раўнаспоравымі, так і разнаспоравымі мікрафільнымі раслінамі. Гэта характэрныя прыкметы аддзела.

Гаметафіты раўнаспоравых сучасных дзеразападобных падземныя ці паўпадземныя памерам 2-20 мм. Вядуць сапрафітны ці паўсапрафітны лад жыцця. Паспяваюць на працягу 1-15 гадоў. Гаметафіты разнаспоравых дзеразападобных аднаполыя, незялёныя, развіваюцца на працягу некалькіх тыдняў за кошт пажыўных рэчываў, якія ўтрымліваюцца ў споры.

Палавыя органы – антэрыдыі і архегоніі. У антэрыдыях фарміруюцца двух- ці мнагажгуцікавыя сперматазоіды, у архегоніях – яйцаклеткі. Апладненне адбываецца ў кропельна-вадкай вадзе.

Аддзел уключае два **класы**: дзеразовыя (*Lycopodiopsida*) і палушнікавыя (*Isoëtopsida*).

У клас дзеразовыя ўваходзяць 3 **парадкі**: астэраксілавыя (*Asteroxylales*), дзеразовыя (*Lycopodiales*) і проталепідадэндравыя (*Protolapidodendrales*). Першы і трэці парадкі ўключаюць цалкам вымерлыя расліны.

Парадак астэраксілавыя (*Asteroxylales*).

Утрымоўвае адну **сям'ю** астэраксілавыя (*Asteroxylaceae*) і два **роды** – астэраксілон (*Asteroxylon*) і схізаподыум (*Schisopodium*). Абодва роды вымерлі каля 40 млн. гадоў назад.

Астэраксілон быў травяністай раслінай, з надземнай і падземнай часткамі, сцяблом і лістамі. Лісты прадстаўлялі сабой вырасты сцябла (энацыі). Астэраксілон даў пачатак вышэйшым раслінам з дробнымі лісцямі – мікрафільная лінія ў эвалюцыі вышэйшых раслін. Праводзячая сістэма – актынастэла (ад грэч. *actis* – прамень).

Парадак дзеразовыя (*Lycopodiales*).

Уваходзіць адна **сям'я** дзеразовыя (*Lycopodiaceae*) і два **роды**: *дзераза* (*Lycopodium*) і *філаглосум* (*Phylloglossum*), які сустракаецца ў Аўстраліі.

Род дзераза налічвае каля 400 відаў. У СНД прадстаўлены 10-12 відамі, у Рэспубліцы Беларусь - 5 відамі.

Сучасная дзераза – невялікая травяністая расліна. У трапічных лясах сустракаецца *Lycopodium volubile*, дасягае 90 м у даўжыню (ліяна).

У нашай краіне шырока распаўсюджана дзераза булавападобная (*Lycopodium clavatum*), якая расце ў хваёвых, часцей сасновых лясах. Дыхатамічна разгалінаванае сцябло дзеразы сцелецца па зямлі, чапляецца, дзярэцца. Адсюль, мабыць, і назва дзеразы.

Анатамічная будова сцябла прымітыўная. Маладыя сцяблінкі маюць пратастэлічную, а дарослыя – плектастэлічную будову. Зверху сцябло пакрыта эпідэрмісам. Далей ідзе моцная кара. Клеткі ўнутраных слаёў кары маюць тоўстыя сценкі і ўтвараюць механічнае кальцо. Цэнтральная частка сцябла занята канцэнтрычным праводзячым пучком (стэла). Ксілема ў пучку размяшчаецца ў выглядзе стужак, якія злучаны паміж сабой. Паміж участкамі ксілемы і вакол яе з перыферыі - флаэма. Асяродка няма, камбія ў пучку няма. За флаэмай ідзе слой перыцыкла, далей – эндадэрма, якая адмяжоўвае пучок ад кары. У кары сцябла ёсць ліставыя сляды – пучкі праводзячай тканкі, якія ідуць да жылак ліста.

Лісты звонку адзеты эпідэрмісам з вусцейкамі. Мезафіл мнагаслойны з міжклетнікамі.

Карані бакавыя з каранёвымі валаскамі. Жывуць 2-5 гадоў.

Спаранашэнне ў дзеразы наглядаецца ў сярэдзіне лета. Спараносныя каласкі па аднаму, радзей па два-тры ўзнікаюць на верхавінах галінак. На восі каласка размешчаны спарафілы. Яны драбней вегетатыўных лістоў, маюць трохкутова-яйцападобную форму, завостраныя, афарбаваныя ў жоўты колер.

На верхнім баку спарафілаў развіваюцца спарангіі ныркападобнай формы на кароткай ножцы. Унутры спарангія са спарагеннай тканкі шляхам меёзу фарміруюцца дробныя аднолькавыя споры ў вялікай колькасці. Яны маюць акругла-тэтраэдрычную форму жаўтаватага колеру. Споры маюць дзве абалонкі – экзаспорый і эндаспорый. Унутранае змесціва споры з пратаплазмы, ядра, пластыд,

кропелек тлушчу. Спелы спарангій лопаецца папярочнай трэшчынай. Да гэтага часу вось каласка некалькі разрастаецца, спарафілы рассоўваюцца і споры лёгка высейваюцца надвор.

На паверхні зямлі спора токамі вады уносіцца ў паглыбленні (шчыліны) глебы, дзе на глыбіні ў некалькі сантыметраў прарастае. Утвараецца зарастак у выглядзе камячка клетак. Жыццё зарастка магчыма толькі пры сімбіёзе з гіфамі грыба.

Спелы зарастак мае форму дзіцячай цацкі ваўчка. На верхнім баку зарастка ўтвараюцца антэрыды і архегоніі. Антэрыды пагружаны ў тканку зарастка. У іх развіваюцца шматлікія двухжгуцікавыя сперматазоіды. Архегоніі таксама пагружаны ў зарастак брушком, а шыйка ўзвышаецца над паверхняй зарастка. У брушку архегонія фарміруецца яйцаклетка і брушная каналцавая клетка. У шыйцы – 6-8 каналцавых клетак.

Аплодненая яйцаклетка дзеліцца і фарміруе зародак, які мае сцяблінку, першасны лісцік і бакавы карань. На першых этапах зародак жывіцца за кошт пажыўных рэчываў зарастка. Зарасткі дзеразы развіваюцца вельмі марудна. Ад прарастання споры да маладога спарафіта праходзіць 15-18 гадоў. Па гэтай прычыне віды дзеразовых патрабуюць аховы.

Рысы прымітыўнай арганізацыі дзеразы: 1) дыхатамічнае разгалінаванне сцяблоў і каранёў; 2) адсутнасць строгай дэтэрмінаванасці пры закладванні парасткаў і каранёў; 3) адсутнасць прыдаткавых каранёў; 4) наяўнасць самых прымітыўных тыпаў стэлы ў шэрагу відаў – пратастэлы і актынастэлы; 5) вялікая працягласць жыцця гаметафітаў; 6) наяўнасць доўгай шыйкі архегонія. Усё гэта дае аснову разглядаць род дзеразы як сапраўды жывую выкапнёвую расліну.

Дзеразовыя маюць практычнае выкарыстанне. Споры дзеразы ў аптэчнай справе вядомы як дзіцячая прысыпка. Імі таксама перасыпаюць пілюлі. У металургіі пры адліўцы адказных дэталяў зямельныя формы пасыпаюць спорами дзеразы. У сельскай мясцовасці нярэдка дзеразой абвіваюць аркі, партрэты, што рабіць немэтазгодна з прычыны знішчэння раслін.

У склад Чырвонай кнігі Рэспублікі Беларусь уключаны *баранец* звычайны, *дзераза баранец* – *Huperzia selago* і *лікападзела заліўная* – *Lycopodiella inundata*.

Клас палушнікавыя (*Isoëtopsida*).

Да гэтага класа адносяцца разнаспоравыя шматгадовыя травяністыя расліны. Клас уключае **парадкі:** *селагінелавыя* (*Selaginellales*) і *палушнікавыя* (*Isoëtales*) і **сем'і** – *селагінелавыя* (*Selaginellaceae*) і *палушнікавыя* (*Isoëtaceae*).

Парадак селагінелавыя (*Seladinellales*).

Парадак уключае адну **сям'ю селлагіналавых** (*Selaginellaceae*) з адным **родам селлагінела** (*Selaginella*). Ён утрымлівае да 700 відаў, якія растуць у трапічных і субтрапічных абласцях. Нямногія віды сустракаюцца ва ўмераных шыротах. У СНД сустракаецца 8 відаў селлагінелы.

У выкапнёвым стане селлагіналавых сустракаюцца з верхняга карбона.

Селлагінелы даволі разнастайныя па знешняму выглядзе. Сярод іх ёсць як паўзучыя, так і прамастаячыя формы. Памер іх ад 5-10 см да 2-20 м у даўжыню. Дарослая расліна (спарафіт) селлагінелы па знешняму выглядзе падобная да дзеразы.

Селлагінела селлагіпадобная (*S. selaginoides*) сустракаецца, галоўным чынам, у гарах Каўказа, Урала, Сібіры, Далёкага Усходу і на Поўначы. Гэта шматгадовая расліна. У яе, як і ў дзеразы, булавападобнай, сцябло дыхатамічна разгалінавана, лісты размешчаны ў два рады. Ніжні рад утвораны лістамі больш шырокімі, гарызантальна арыентаванымі да паверхні глебы. Верхні рад лістоў прадстаўлены меншымі лісточкамі, якія не засланяюць ніжні рад ад сонечнага святла. Ад сцябла адыходзяць караняносцы (рызафоры), ад іх – таксама дыхатамічна разгалінаваныя карані.

У параўнанні з дзеразой селлагінела адрозніваецца і іншымі асаблівасцямі. Сцябло зверху пакрыта аднаслойнай эпідэрмай. Далей ідзе моцная кара, знешні слой якой з тоўстасценных клетак выконвае механічную функцыю. У цэнтры, у паветранай поласці падвешаны пры дапамозе аднарадных зялёных клетак трабекулярных ніцей (клеткі эндадэрмы) праводзячы пучок (стэла). Лісты маюць сярэдняю жылку. Звонку ліст пакрыты эпідэрмай. У клетках ліста – адзін-два *плаціністых храматафоры*, як у водарасцяў. Вусцейкі на ніжнім баку ліста.

У аснове ліста – група рыхлых клетак (падушачка), да якой ад сцябла падыходзіць трабекулярная тканка, праз якую адбываецца паступленне паветра ў сцябло.

Селлагінела – разнаспоравая расліна. У яе фарміруюцца мікраспарангіі і мегаспарангіі. У мікраспарангіях шляхам рэдукцыйнага дзялення развіваецца вялікая колькасць мікраспор. У мегаспарангіях, таксама ў выніку рэдукцыйнага дзялення, ўтвараецца па 4 буйных мегаспоры.

Спарангіі размяшчаюцца на верхнім баку спарафілаў, якія ўтвараюць спараносны каласок.

Мікра- і мегаспарангіі сабраны большай часткай у адным каласку. У такім выпадку мікраспарангіі знаходзяцца ў верхняй частцы ці ў другім радзе аднаго і таго ж каласка, а мегаспарангіі размешчаны ў ніжняй частцы каласка ці займаюць другі рад.

Пры прарастанні мікраспоры на зямлі ці ўнутры мікраспарангія ўтвараецца моцна рэдукаваны мужчынскі зарастак. Ён не пакідае абалонкі споры. Пры першым дзяленні мікраспоры ўтвараецца адна маленькая праталіяльная (рызаідальная) клетка і больш вялікая – антэрыдыяльная. У далейшым антэрыдыяльная клетка дае пачатак адзінаму антэрыдыю. Сперматагенныя клеткі ў выніку наступнага дзялення ўтвараюць вялікую колькасць двухжгуцікавых сперматазоідаў.

Мегаспора пры прарастанні ўтварае жаночы зарастак. Часцей гэта адбываецца на зямлі. Ядро мегаспоры шматразова дзеліцца, узнікаюць перагародкі і фарміруецца мнагаклетачны зарастак, які не пакідае мегаспоры. Клеткі ўзмоцнена дзеляцца і прарываюць абалонку мегаспоры.

Зарастак выпукваецца вонкі, клеткі яго зелянеюць. На ім узнікаюць рызоіды, і ён вядзе самастойны спосаб жыцця. У верхняй частцы жаночага заростка развіваецца некалькі архегоніяў, пагружаных брушкам у тканку заростка. Апладненне адбываецца ў час дажджу.

Аплодненая яйцаклетка дзеліцца. Верхняя клетка ўтварае падвесак. З ніжняй фарміруецца зародак, які мае сцяблінку, лісточкі, ножку і рызафор. Пры дапамозе ножкі зародак усмоктвае пажыўныя рэчывы з заростка. Пазней зародак пераходзіць да самастойнага жыцця і дае дарослую расліну селягінелы.

У некаторых відаў селягінелы развіццё заростка і апладненне адбываецца ўнутры мегаспарангія, на мацярынскай расліне. І толькі пасля гэтага мегаспарангій ападае. Тут да утварэння насення застаецца адзін крок.

Разнаспоравасць у эвалюцыйным развіцці вышэйшых раслін мае станоўчае значэнне, таму што вядзе за сабой утварэнне заросткаў (гаметафітаў) двух тыпаў – мужчынскіх і жаночых. Пры гэтым рэдукцыя гаметафітаў дасягае большай ступені. Гэта адлюстроўвае агульную тэндэнцыю эвалюцыі вышэйшых раслін.

З сям'і палушнікавых у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены рэдкі рэліктавы від *палушнік азёрны* (*Isoetes lacustris*).

У верхнім палеазоі дзеразападобныя дасягнулі свайго росквіту. З класа палушнікавых неабходна адзначыць лепідадэндрон, ці *чапуедрэў* (*Lepidodendron*) і *сігілярыю* (*Sigillaria*) з пермскага перыяду, плеўрамею (*Pleuromeia*) з мезазою. Гэта былі магутныя дрэвы, якія прынялі ўдзел ва ўтварэнні каменнага вугалю. У канцы палеазойскай эры і ў пачатку мезазойскай усе буйныя прадстаўнікі дзеразападобных вымерлі, саступілі месца больш канкурэнтназдольным голанасенным. Дробныя травяністыя дзеразападобныя здолелі перажыць не толькі эру панавання

голанасенных, але і паспяхова прыстасавацца ў далейшым да жыцця ва ўмовах складана арганізаваных згуртаванняў з перавагай кветкавых раслін.

2. Аддзел псілотанадобныя (*Psilotophyta*) – “жывыя выкапнёвыя” вышэйшых раслін. Аддзел уключае адзін клас *Psilotopsida*, адзін парадак псілотавыя (*Psilotales*), адну сям’ю псілотавыя (*Psilotaceae*), два роды: псілот (*Psilotum*) і тмезіптэрыс (*Tmesipteris*).

Псілот распаўсюджаны ў трапічных і субтрапічных краінах абодвух паўшар’яў аж да Паўднёвай Іспаніі, Паўднёвай Карэі, Паўднёвай Японіі, Гавайскіх астравоў, поўдня ЗША. Уключае 2 віды. Спарафіт дыхатамічна разгалінаваны ў надземнай частцы з дробнымі лускападобнымі вырастамі і разгалінаваным падземным карэнішчападобным рызамоідам са шматлікімі рызоідамі і эндатрофнай мікарызай. У псілота – пратастэла. У спарангіях на канцах кароткіх галінак утвараюцца аднолькавыя споры. Пры прарастанні яны ўтвараюць двухполы гаметафіт, які развіваецца ў сімбіёзе з гіфамі грыба. Сперматазоіды псілота мнагажгуцікавыя. Малады спарафіт жывіцца за кошт гаметафіта. Пазней ён вядзе самастойны лад жыцця.

Тмезіптэрыс прадстаўлен 10 відамі на астравах Палінезіі, Новай Зеландыі, Аўстраліі і даходзіць да Філіпінскіх астравоў. Расце як эпіфіт на дрэвападобных папарацях і іншых раслінах і як наземная расліна. Лістападобныя прыдаткі ў яго больш буйныя, чым лускападобныя вырасты псілота, а ў іншых адносінах гэтыя два роды дастаткова падобныя паміж сабой. Гэта старажытнейшая група вышэйшых раўнаспоравых раслін, якія ўзялі пачатак непасрэдна ад рыніяфітаў і прасунуліся па шляху спецыялізацыі. Прадстаўляюць сабой замкнутую галіну ў эвалюцыі вышэйшых раслін

3. Аддзел хвошчападобныя (*Equisetophyta*). Характарыстыка, сістэматыка, паходжанне, практычнае значэнне і ахова. Парасткі маюць членістую будову, складаюцца з вузлоў і міжвузелляў. Лісты сабраны ў кальчакі. Паходзяць, верагодна, ад трымерафітаў.

Да хвошчападобных належаць як травяністыя расліны (цяпер жывучыя і вымерлыя) са сцябламі ад некалькіх сантыметраў да некалькіх метраў, так і драўняныя (поўнасцю вымерлыя), дасягалі 15 м даўжыні і болей 0,5м у дыяметры.

Праводзячая сістэма сцябла хвошчападобных – актынастэла (ад грэч. *actis* – прамень) ці артэстэла (ад грэч. *arthron* – сустаў). Большасць з іх - раўнаспоравыя расліны, толькі некаторыя выкапнёвыя расліны былі разнаспоравымі.

Адзел аб'ядноўвае два **класы:** *кліналіставыя (Sphenophyllopsida)*, *хвашчовыя (Equisetopsida)*. **Клас гіеніевых (Hyeniopsida)** цяпер адносяць да выкапнёвых кладаксілавых папарацяў (*Cladoxilopsida*).

Клас кліналіставыя (Sphenophyllopsida).

Уключае **парадак** *кліналіставыя (Sphenophyllales)*, **сям'ю** *кліналіставыя (Sphenophyllaceae)* і **под** *кліналіст (Sphenophyllum)*.

Гэта былі невялікія расліны. Яны мелі тонкае ўздоўж рабрынкавае лязячае сцябло з вузламі і міжвузеллямі. Вымерлыя расліны. Жылі ў познім дэвоне – пермі (380-240 млн. гадоў назад).

Гаметафіты разгледжанага класа невядомы.

Клас хвашчовыя (Equisetopsida).

Утрымоўвае **парадак** *хвашчовыя (Equisetales)*, **сем'і** *каламітавыя (Calamitaceae)* і *хвашчовыя (Equisetaceae)*.

Вымерлыя прадстаўнікі аб'яднаны ў сям'ю каламітавыя. Віды сям'і каламітавых былі шырока распаўсюджаны ў карбоне і тады разам з лепідадэндронамі, сігілярыямі, папарацямі і кардаітамі ўтваралі лясы, якія далі залежы каменнага вугалю.

Па знешняму выглядзе і будове каламіты нагадвалі сучасныя хвашчы, але адрозніваліся ад іх, бо былі дрэвамі, і дасягалі 30 м вышыні. Сярод іх былі як раўнаспоравыя, так і разнаспоравыя віды.

Сям'я хвашчовыя ўключае адзін **под** *хвошч (Equisetum)* і 25 відаў. У Рэспубліцы Беларусь расце 8 відаў хвашчу. Яны растуць на балотах (*E. palusire*, *E. fluviatile*), у лясах (*E. sylvaticum*), па хмызняках (*E. hyemale*), на лугах, раллях (*E. pratense*, *E. arvense*) і інш.

Сучасныя хвашчы – невялікія травяністыя расліны 80-100 см вышыні, 2-5 см таўшчыні. Трапічны паўднёваамерыканскі *E. giganteum* дасягае 10-12м даўжыні і з'яўляецца ліянай.

Хвошч мае гарызантальна размешчанае ў глебе карэнішча, ад вузлоў якога адыходзяць тонкія карані і ўгару падымаюцца надземныя парасткі.

Сцябло хвашчу членістае, рабрынкавае, складаецца з вузлоў і міжвузелляў. Міжвузелле полае ў сярэдзіне, вузлы запоўнены парэнхіматычнай тканкай.

Тып стэлы хвашчу - *артрастэла* (ад грэч. *arthron* – сустаў, ці ад лац. *arthrus* – членісты).

Лісты хвашчоў лускаватыя, бурыя, карычневыя, пазбаўлены хларафілу, зрасліся ў ніжняй частцы ў трубчастую похву, якая прымацоўваецца да вузла. З прычыны рэдукцыі лістоў функцыю асіміляцыі выконваюць зялёныя парасткі і сцёблы. Галінкі размяшчаюцца кальцамі, прабіваючы похву зрослых лістоў.

На папярочным разрэзе сцябло мае наступную будову. Зверху сцябло няроўнае, мае ўзвышаныя ўчасткі (рабрынкі), якія чаргуюцца

з лагчынкамі. Зверху сцябло пакрыта аднаслойнай эпідэрмай, насычанай крэменязёмам, што надае яму трываласць. Углыб ад эпідэрмы размешчана кара і кальцо дробных ізалаяваных праводзячых пучкоў калатэральнага тыпу, закрытых, з *карынальнымі* (ад лац. *carina* – кіль, грэбень) *каналамі*. У цэнтры сцябла знаходзіцца поласць на месцы разбуранага асяродка. Пад рабрынкамі размешчаны ўчасткі механічнай тканкі, а пад лагчынкамі – асіміляцыйная тканка і валекулярныя (ад лац. *vallis* – даліна, лагчынка) поласці.

Спараносныя стробілы (шышкі) на спараносных парастках у хвашчоў узнікаюць па адным на верхавіне галоўнага парастка. У большасці відаў спараносны стробіл зялёны. У хвашчу палявога – парасткі двух тыпаў. Вясной ад карэнішча вырастаюць бурныя спараносныя парасткі, якія нясуць адзін стробіл. Стробіл хвашчу складаецца са шматлікіх спарангіяфораў, сабраных кальцакамі на яго восі. Спарангіяфоры складаюцца з ножкі і шчыткападобнага шасціграннага дыска. На ніжнім баку дыска, вакол ножкі, размяшчаюцца 5-13 мехпадобных спарангіяў. У спарангіях шляхам меёзу ўтвараецца вялікая колькасць аднолькавых спор (раўнаспоравасць). Спора мае тры абалонкі: эндаспорый, экзаспорый і эпіспорый (з двух спіральназакручаных стужак, спружынак, гаптэр, якія перакрываюцца і пашыраюцца на чатырох канцах лапатчата. У сухое надвор'е гаптэры раскручваюцца, што садзейнічае распаўсюджванню спор групамі. У сырое надвор'е яны закручаны вакол споры. Спарангіі лопаюцца ўздоўж трэшчынай. На зямлі споры прарастаюць у зарастак. Зарастак хвашчу мае выгляд зялёнай шматразова рассечанай пласцінкі памерам 0,1 - 0,9 см. У загущаных пасевах зарастак у выглядзе зялёнай ніткі. Антэрыдыі і архегоніі ўзнікаюць ці на адным і тым жа зарастку, ці на розных зарастках, нягледзячы на тое, што споры марфалагічна аднолькавыя.

Многія віды хвашчу маюць фізіялагічную разнаспоравасць.

У лепшых умовах увільгатнення, асвятлення са спор развіваюцца больш буйныя зарасткі (жаночыя), у горшых - дробныя зарасткі (мужчынскія).

Антэрыдыі хвашчоў пагружаны ў тканку зарастка. У іх развіваюцца звыш 200 мнагажгуцікавых сперматазоідаў. Архегоніі шыйкамі ўзвышаюцца над зарасткамі. Апладненне адбываецца ў сырое надвор'е. Зародак падвеска не ўтварае і складаецца са сцяблінкі, 2 – 3 лісцікаў і карэньчыка.

Пасля спаранашэння спараносны парастак адмірае. З карэнішча вырастаюць новыя, зялёныя, моцна разгалінаваныя парасткі.

Практычнае значэнне хвашчоў невялікае. Сцяблы ўтрымліваюць крэменязём і пагэтаму выкарыстоўваюцца для чысткі металічнай пасуды і паліроўкі дрэва. Клубеньчыкі на карэнішчах хвашчу

палявога можна ўжываць у ежу (утрымліваюць крухмал). Некаторыя з іх пустазелле – *хвошч палявы, хвошч лугавы*; некаторыя ядавітыя (*хвошч балотны*).

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены рэдкія рэліктавыя віды *хвошч вялікі (Equisetum telmateia)* і *хвошч стракаты (E. variegatum)*.

4. АДДЗЕЛ папарацападобныя (Polypodiophyta). Агульная характарыстыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова. Папараці ўзялі пачатак, ад рыніяфітаў праз трымерафітаў. Па сваёй старажытнасці яны ўступаюць толькі рыніяфітам і дзеразападобным і маюць прыкладна аднолькавы геалагічны ўзрост з хвощападобнымі. Гэта вялікая група вышэйшых спаравых раслін. Папарацяў у цяперашні час налічваецца 300 родаў і каля 12000 відаў. Гэта раўнаспаравыя і разнаспаравыя сасудзістыя расліны – макрафілы.

Аддзел уключае **7 класаў**: *анеўрафітанцыды (Aneurophytopsida)*, *археантэрыданцыды (Archaeopteridopsida)*, *кладаксіланцыды (Cladoxylopsida)*, *зігантэрыданцыды (Sygopteridopsida)*, *офіягласанцыды (Ophioglossopsida)*, *мараціянцыды (Marattiopsida)*, *папараці (Polypodiopsida)*. Першыя чатыры класы папарацяў – вымерлыя расліны.

Клас офіягласанцыды, або вужоўнікі (Ophioglossopsida).

Уключае манатыпны **парадак вужоўнікавыя (Ophioglossales)** і **сям'ю вужоўнікавыя (Ophioglossaceae)**. Гэта невялікія травяністыя расліны. Яны маюць сцябло (карэнішча), схаванае ў глебе. Ад яго ўгару адыходзіць надземны ліст, падзелены на дзве часткі: спараносную і зялёную бясплодную, размешчаных на агульным чаранку. Уніз ад карэнішча адыходзяць некалькі даволі тоўстых каранёў.

Сям'я вужоўнікавых утрымлівае 3 роды. У нас, у паўночных і сярэдніх раёнах, на імшыстых лугавінах сустракаецца *вужоўнік звычайны (Ophioglossum vulgatum)*. Бясплодная частка ліста ў выглядзе авальнай цэльнай пласцінкі. Спараносная частка ліста сцэблападобная і заканчваецца спарангіяфорам, на восі якога ў два рады размешчаны спарангіі. Спарангіі кожнага рада зрастаюцца паміж сабой, утвараюць *сінангіі*. Спарангіі маюць многаслойную сценку. У іх развіваюцца мноства спор. Спарангій ускрываецца падоўжнай шчылінай.

Зарасткі вужоўніку бясколерныя, жывуць пад зямлёй на глыбіні 2-10см у сімбіёзе з гіфамі грыба (мікарыза). Сперматазоіды мнагажгуцікавыя. Зародак першапачаткова развіваецца за кошт зарастка, затым ён фарміруе сцябло і карэньчык і пераходзіць да

самастойнага харчавання. Развіццё маладой расліны працягваецца вельмі марудна (5 – 6 гадоў).

Сустрэкаюцца ў нас таксама вельмі рэдкія віды. Занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь: *граздоўнік рамонакалісты* (*Botrychium matricarifolium*), *граздоўнік віргінскі* (*B. virginianum*).

Клас мараціяпсіды (*Marattiopsida*).

Сюды ўваходзіць адзін **парадак** мараціевыя (*Marattiales*), адна **сям'я** мараціевыя (*Marattiaceae*). Прадстаўлены як цяпер жывучымі, так і вымерлымі раслінамі. Сучасныя мараціевыя распаўсюджаны ў трапічных абласцях (*Angiopteris*, *Archangiopteris*, *Macroglossum*, *Chrystensenia*, *Danaea*).

Клас папараці (*Polypodiopsida*).

Уключае 4 **падкласы**: *асмундавыя* (*Osmundidae*), *поліподыіды* (*Polypodiidae*), *марселиіды* (*Marsileidae*), *сальвінііды* (*Salviniidae*).

Падклас асмундавыя (*Osmundidae*).

Уключае **парадак** асмундавыя (*Osmundales*) і адну **сям'ю** (*Osmundaceae*), якая цікавая наяўнасцю пераходных форм ад дрэвападобных да тыпова травяністых раслін. Прадстаўнікі – *тадэа* (*Todea*) – у вільготных субтрапічных лясах Аўстраліі, Новай Зеландыі і Паўднёвай Афрыкі. Гэта невялікае дрэўца. Цяжка адназначна вызначыць жыццёвую форму гэтай расліны.

Род асмунда (*Osmunda*). Асмунда каралеўская (*O. regalis*) – адзін з прыгажэйшых папарацяў. Яна расце і ў Беларусі, уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Сваімі каранямі асмундавыя ўходзяць да першапапарацяў.

Падклас поліподыіды (*Polypodiidae*).

Гэта найбольш багаты па колькасці родаў і відаў падклас. Ён уключае **парадак** поліподыевыя (*Polypodiales*), шэраг сем'яў. Налічвае каля 50 родаў і прыкладна 1500 відаў. У Беларусі налічваецца 10 сем'яў, 14 родаў і 25 відаў папарацяў.

Нягледзячы на вялікую разнастайнасць прадстаўнікоў папарацяў, яны маюць агульны план будовы і цыкл развіцця.

Прадстаўніком **сям'і** *мнаганошковых* (*Polipodiaceae*) з'яўляецца *шчытоўнік мужчынскі* (*Dryopteris filix-mas*). Сустрэкаецца ў сыраватых ліставых лясах, па цяністых месцах.

Сцябло (карэнішча) схавана пад зямлёй, над паверхняй узвышаецца толькі верхняя частка. Карэнішча тоўстае, чорна-бурага колеру, на якім спіральна размешчаны рэшткі чаранкоў адпаўшых лістоў. Бліжэй да верхавіны лісты ўзвышаюцца над зямлёй. Дарослыя расліны маюць 5-7 добра развітых лістоў. Карэнішча заканчваецца верхавіннай пупышкай.

Лісты шчытоўніка буйныя, двойчыперыстарасечаныя доўгачаранковыя. Маладыя лісты скручаныя ўліткападобна, растуць

верхавайнай (як сцяблы) і развіваюцца ад асновы да верхавіны ў адрозненне ад насенных раслін. Лісты развіваюцца вельмі марудна. Над зямлёй з'яўляюцца толькі на трэці год пасля закладвання іх на верхавіне карэнішча.

Анатамічная будова сцябла даволі складаная. Зверху яно пакрыта эпідэрмай. Далей размяшчаецца кара, якая падзелена на ўнутраную і знешнюю. Клеткі знешняй кары выконваюць механічную функцыю. У тканках сцябла праходзяць шматлікія праводзячыя пучкі. Тып стэлы – *дыктыястэла*. Праводзячыя пучкі закрытыя, канцэнтрычныя. Ад кары кожны пучок адмежаваны эндадэрмай. За эндадэрмай – адна-, двухслойны перыцыкл. Далей ідзе флаэма, у цэнтры пучка – ксілема.

Ліст адзеты верхнім і ніжнім эпідэрмісам. Ніжні эпідэrmіс з многімі вусцейкамі. Мезафіл губчаты з вялікімі міжклетнікамі. Шматлікія жылкі маюць такую ж анатамічную будову, што і сцябло. Корань утрымлівае ў цэнтры адзін канцэнтрычны пучок. Карані нясуць шматлікія каранёвыя валаскі.

Спарангіі папараці сабраны ў групы – *сорусы*, якія размешчаны на ніжнім баку ліста ўздоўж сярэдняй жылкі лісточкаў. Яны акружаны акругла-сэрцападобным пакрываўцам (*індузіем*). Спарангіі размешчаны на плацэнце – масіўным вырасце на ніжнім баку ліста. Вышэй ад плацэнты адыходзіць індузія. Спарангій мае выгляд двухвыпуклай лінзы (сачавіцы), размешчанай на доўгай ножцы. На спарангіі развіваецца кальцо – грэбнепадобная палоска клетак на 2/3 акружнасці спарангія. Клеткі калца (анулюса) маюць ўнутраныя і радыяльныя сценкі патоўшчанымі, а знешнія тонкімі.

Кальцо з'яўляецца апаратам, здольным раскрываць і раскідваць споры. Пры паспяванні спарангіі падсыхаюць. Выпарэнне вады ў кальцы ідзе хутчэй праз тонкія сценкі. Яны ўціскаюцца ўглыб і становяцца ўвагнутымі. Радыяльныя сценкі клетак пры гэтым збліжаюцца і кальцо імкнецца выпрастацца. Нацяжэнне становіцца настолькі моцным, што спарангій у непатоўшчаным месцы (вусці, стоміі) разрываецца і кальцо рэзка выварочваецца. Затым яно хутка займае ранейшае становішча. Пры гэтым адбываецца адкідванне спор да 1 м.

У спарангіі споры ўтвараюцца шляхам рэдукцыйнага дзялення. Спора адзета двума абалонкамі: эндаспорыем і экзаспорыем бурага колеру. На зямлі спора прарастае і ўтварае зарастак (*праталус*, *праталіум*) – акругла-сэрцападобнай формы пласцінку. Ён зялёны, аднаслойны па краях і мнагаслойны ў сярэдзіне. Ад ніжняга боку зарастка адыходзяць шматлікія рызоіды. На ніжнім баку спелага зарастка ўзнікаюць антэрыдыі і архегоніі. У антэрыдыях фарміруюцца спіральна закручаныя мнагажгуцікавыя сперматозоіды.

Архегоніі звычайнай будовы, брушкам паглыблены ў тканку заростка. Апладненне адбываецца ў дажджовае надвор'е. З аплодненай яйцаклеткі развіваецца зародак, які першасна жыве за кошт заростка. Ён мае ножку, карэньчык, сцяблінку і першы лісточак. Зародак пераходзіць да самастойнага харчавання.

У папарацяў магчыма і вегетатыўнае размнажэнне сцёбламi, вывадкавымі пупышкамі.

Іншыя прадстаўнікі папарацевых: *арляк звычайны* (*Pteridium aquilinum*), *страуснік звычайны* (*Matteuccia struthiopteris*), *папараць жаночая* (*Athyrium filix-femina*) і інш.

Сярод папарацяў ёсць і буйныя дрэвы (віды *дыксоніі*, *альзафілы*), ліяны ў тропіках. Лісты іх дасягаюць 30 м у даўжыню (*Lugodium articulatum*).

Для сістэматыкі папарацяў вялікае значэнне мае будова кальца спарангія, размяшчэнне сорусаў і будова індузія.

Падклас марсілеіды (*Marsileidae*).

Уключае *парадак марсілевыя* (*Marsileales*), *сям'ю марсілевыя* (*Marsileaceae*) і 3 *роды* – *марсілея* (*Marsilea*), *пілюлярыя* (*Pilularia*) і *рэгнелідыум* (*Regnellidium*).

Гэта разнаспаравыя папараці, водныя ці земнаводныя расліны. Маюць спаракарпіі.

Падклас сальвінііды (*Salviniidae*).

Уваходзіць *парадак Salviniiales*, *сям'я Salviniaceae* і 10 відаў. Гэта разнаспаравыя расліны тропікаў і субтропікаў.

У Беларусі сустракаецца *сальвінія пływучая* (*Salvinia natans*), а таксама у азёрах і затоках рэк Еўрапейскай часткі СНД. Тонкае сцябло ў вузлах нясе лісты кальцакамі па тры. Два лісты авальныя, зялёныя, плаваючыя. Трэці ліст падводны, моцна рассечаны, замяняе расліне карані. Сапраўдных каранёў няма.

Анатамічная будова сцябла і лістоў адлюстроўвае рысы прыстасавання да воднага спосабу жыцця: шмат буйных паветраных поласцяў, нязначна развіты механічныя элементы, моцна рэдукавана праводзячая сістэма. У цэнтры сцябла праходзіць канцэнтрычны праводзячы пучок (у цэнтры ксілема з 1-3 трахеід, флаэма, перыцыкл і эндадэрма). Кара з вялікімі паветранымі поласцямі. У лістах многа паветраных поласцяў у два паверхі. На верхнім баку ліста развіваюцца акруглыя клеткі з васкавым налётам. Гэта сасочки, якія спрыяюць выдаленню вады з паверхні ліста. Знізу лісты і сцябло пакрыты шматлікімі бурымі валаскамі.

У аснове падводных лістоў на кароткіх бакавых разгалінаваннях утвараюцца шарападобныя сорусы – *спаракарпіі*. Усе яны аднолькавыя па памеры, але ўтрымліваюць у сярэдзіне розныя спарангіі. У адных спаракарпіях развіваюцца шматлікія дробныя

мікраспарангіі, у другіх – больш буйныя мегаспарангіі ў меншай колькасці.

Спарангіі маюць ножку і прымацоўваюцца да плацэнты. Спаракарпіі маюць двайную абалонку (індузій), які зрастаецца ўверсе і ўнізе. Паміж імі знаходзіцца паветра. У спарангіях са спарагеннай тканкі шляхам рэдукцыйнага дзялення ўтвараюцца споры. У мікраспарангіях развіваецца звычайна 64 мікраспоры. У мегаспарангіях утвараецца спачатку вялікая колькасць мегаспор, але поўнага развіцця дасягае толькі адна, астатнія адміраюць.

Увосень спаракарпіі адпадаюць і зімуюць на дне вадаёма. Вясной пасля згнівання абалонак спаракарпіяў мікраспарангіі і мегаспарангіі ўсплываюць на паверхню.

Кожная з 64 мікраспор прарастае ў моцна рэдукаваны мужчынскі зарастак, які не пакідае мікраспарангія. Пры першых дзяленнях мікраспоры ўтвараецца тры клеткі. Ніжняя яшчэ раз дзеліцца на дзве праталіяльныя клеткі. Адна праталіяльная клетка разрастаецца і высоўвае дзве верхнія клеткі праз разрыў абалонкі мікраспарангія наверх. Сперматагенная клетка антэрыды ўтварае 4 мнагажгуцікавыя сперматозоіды. Такім чынам, мужчынскі зарастак утварае 2 антэрыды з 8-ю сперматозоідамі. Зарасткі разрастаюцца і прабіваюць сценку мікраспарангія і высоўваюцца наверх.

Мегаспора ў мегаспарангіі прарастае і ўтварае жаночы зарастак, які не пакідае абалонкі мегаспарангія. Пры прарастанні ядро мегаспоры дзеліцца і ўтварае дзве клеткі. З верхняй клеткі фарміруецца жаночы зарастак. Ніжняя клетка моцна разрастаецца, ядро яе дзеліцца шматразова, але перагародкі не ўтвараюцца. Яна запаўняецца пажыўнымі рэчывамі для зародка.

Зарастак складаецца з зялёных клетак. Ён разрывае абалонку мегаспарангія і высоўваецца наверх. На ім фарміруецца 3-5 архегоніяў.

Пасля апладнення з зіготы фарміруецца зародак (сцяблінка і лісцікі). З яго ўтвараецца дарослая расліна.

Сям'я азолавая (Asollaceae) утрымоўвае 1 род з 6 відамі, распаўсюджанымі ў тропіках і ва ўмераных абласцях Паўночнай Амерыкі. Гэта маленькія кволыя разнаспоравыя папараці, якія плаваюць на паверхні вады. Па знешняму выглядзе - гэта дробныя расліны, больш падобныя да лістасцябловых юнгерманіевых імхоў, чым да папарацяў.

Прыкметнай асаблівасцю азолы з'яўляецца сімбіёз гэтай расліны з *сіне-зялёнай водарасцю анабенай*. Выказана меркаванне аб трэцім члене складанага сімбіёзу з удзелам *бактэрыі псеўдамонас і азотабактэр*.

Разнаспоравыя папараці нагадваюць насенныя расліны. Яны стаяць на мяжы з голанасеннымі раслінамі.

У Чырвоную кнігу Беларусі з папарацяў занесены *мнэганожка звычайная* (*Polypodium vulgare*), *сальвінія плавучая* (*Salvinia natans*), *чыставуст каралеўскі* (*Osmunda regalis*), *пузырнік судэцкі* (*Cystopteris sudetica*), *кастыянец пасценны* (*Asplenium ruta-muraria*).

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якія агульныя прыкметы раслін аддзелаў дзерападобных, псілатападобных, хвощчападобных і папарацападобных?
2. Чым адрозніваюцца паміж сабой цыклы развіцця дзеразы булавападобнай і селягінелы?
3. Якія прыкметы прымітыўнай арганізацыі псілатавых?
4. Чым тлумачыцца ўтварэнне заросткаў двух тыпаў у раўнаспоравых хвощчоў?
5. Параўнаць і ўстанавіць адрозненні ў цыклах развіцця шчытоўніка мужчынскага і сальвініі плавучай.
6. Значэнне разнаспоравасці ў эвалюцыі вышэйшых раслін.
7. Рэдкія і ахоўваемыя віды раслін дзерападобных, хвощчападобных і папарацападобных.

ЛЕКЦЫЯ 4. АДДЗЕЛ ГОЛАНАСЕННЫЯ (*Pinophyta*, або *Gymnospermae*)

1. Агульная характарыстыка голанасенных
2. Характарыстыка класаў насенных папараці, сагаўнікавыя, бенетытавыя, гінкгавыя.
3. Клас хвойныя: сістэматыка, характарыстыка, асноўныя прадстаўнікі.

1. Агульная характарыстыка голанасенных. Голанасенныя характарызуюцца тым, што гэта разнасправыя насенныя расліны. Насенне развіваецца з семязачаткаў, якія ў голанасенных размешчаны адкрыта, гола. Яны налічваюць каля 800 відаў.

У цыкле развіцця голанасенных, як і ў папарацэпадобных, пераважае спарафіт. Гаметафіт моцна рэдукаваны. Пры гэтым жаночы гаметафіт не пакідае сувязі з мацярынскай раслінай, развіваецца ўнутры семязачатка, дзе адбываецца ўтварэнне мегаспоры і яе прарастанне ў жаночы заростак (першасны эндасперм). Мужчынскі гаметафіт таксама зазнае рэдукцыю аж да страты праталіяльных клетак у найбольш высокаарганізаваных прадстаўнікоў.

Голанасенныя – выключна драўняныя расліны (дрэвы, хмызнякі, ліяны). Сярод іх няма траў.

Гэта вельмі старажытная група вышэйшых раслін. Выкапнёвыя рэшткі голанасенных вядомы з верхняга дэвона (каля 350 млн. гадоў). У сваім развіцці яны выводзяцца з прасцейшых дэвонскіх папарацэпадобных. Амерыканскія батанікі ўказваюць на паходжанне голанасенных ад рыніяфітаў праз трымерафітаў і прагімнаспермаў.

Насенныя папараці і кардаіты з голанасенных дасягаюць вялікай складанасці ўжо ў каменнавугальным і пермскім перыядах. Астатнія прадстаўнікі голанасенных былі добра развіты ў мезазоі. Мезазой – эра панавання голанасенных (бенетытавыя, кейтоніевыя, сагаўнікавыя, гінкгавыя).

2. Характарыстыка класаў насенных папараці, сагаўнікавыя, бенетытавыя, гінкгавыя. АДДЗЕЛ уключае шэсць класаў: насенныя папараці, ці лігінаптэрыдапсіды (*Lyginopteridopsida*), сагаўнікавыя (*Cycadopsida*), бенетытавыя (*Bennettitopsida*), гінкгавыя (*Ginkgoopsida*), хвойныя (*Pinopsida*), гнетавыя, ці абалонканасенныя (*Gnetopsida*, ці *Chlamydospermatopsida*). У амерыканскіх батанікаў нашым класам голанасенных адпавядаюць аддзелы.

Клас насенных папараці (*Lyginopteridopsida*).

Гэта найбольш прымітыўная група голанасенных. Цалкам вымерлая група раслін. Яны з'яўляюцца ў верхнім дэвоне і

найбольшага развіцця дасягаюць у каменнавугальным перыядзе (280 млн. гадоў назад).

Насенныя папарацці былі дрэвападобнымі раслінамі з прамастаячымі ці ляжачымі сцёблам і буйнымі складаноперыстымі лістамі. Знешне яны нагадвалі дрэвападобныя папараці, але адрозніваліся ад іх наяўнасцю насення і разнаспоравасцю. Прадстаўнікі: *калімататэка* (*Calimmatotheca*), *медулоза* (*Medullosa*), *кейтонія* (*Caytonia*).

Клас сагаўнікавыя (*Cycadopsida*).

У цяперашні час прадстаўлены адным *парадам* (*Cycadales*), адной *сям'ёй* (*Cycalaceae*), 9 родамі і 100 відамі ў трапічных і субтрапічных абласцях.

Род сагаўнік (*Cycas*) налічвае 16 відаў. Распаўсюджаны ад Усходняй Азіі да Паўночна-Усходняй Аўстраліі і на в-ве Мадагаскар. Цяпер жывучыя сагаўнікі з'яўляюцца рэшткамі некалі шырока распаўсюджанай групы раслін. Выкапнёвыя рэшткі сагаўнікаў сустракаюцца ў адкладаннях трыаса і юры. Тады яны былі пануючымі сярод іншых наземных раслін.

Сучасныя сагаўнікі – дрэвы з калонападобным сцяблом вышыняй да 6-20 м ці клубнепадобным, невысокім, схаваным у зямлі.

У *заміі* (*Zamia polygama*), якая расце на Кубе, сцябло вельмі маленькае – 3 см вышыні і 2 см у дыяметры.

Лісты сагаўнікаў сцябловага паходжання, макрафілія, простаперыстыя, як у пальм, радзей двойчы- і тройчыперыстыя да 2 м даўжыні, цвёрдыя, вечназялёныя, у маладым стане ўліткападобна завернутыя, як у папарацяў.

Сцябло мае асяродак з крухмалам, за ім ідзе вузкае кальцо драўніны, затым ідзе камбій, слой флаэмы і кара. У кары маюцца слізявыя хады са слізю (падабенства з мараціевымі папарацямі).

Для каранёвай сістэмы сагаўнікаў характэрным з'яўляецца наяўнасць бакавых паверхневых каранёў, якія растуць угору. У паверхні зямлі ці над паверхняй яны моцна разгаліноўваюцца, утвараюць каралападобныя ці клубнепадобныя скапленні, якія размяшчаюцца ў асновы ствала. У парэнхіме гэтых каранёў пасяляюцца азотфіксавальныя бактэрыі і сіне-зялёныя водарасці (анабена), а ў міжклетніках – гіфы грыбоў. Роля гэтых каранёў, верагодна, заключаецца ў забяспячэнні расліны азоцістымі злучэннямі.

Спарангіяфоры сабраны ў стробілы. Сагаўнікі – двухдомныя расліны. На верхавіне сцябла мужчынскага экзemplяра знаходзяцца мікрастробілы даўжынёй ад 1,5-2,0 да 50-70 см. На восі мікрастробілы размешчаны мікраспарангіяфоры, якія адрозніваюцца ад

вегетатыўных лістоў па форме (трохвугольнай, многавугольнай, грыбападобнай і інш.). На ніжнім баку мікраспарангіяфораў фармуюцца мікрасорусы з 2-4 мікраспарангіяў. У мікраспарангіях развіваецца вялікая колькасць эліпсаідальных дробных спор. Мікраспоры без паветраных мяшкоў. Мікраспоры прарастаюць у мікраспарангіях. Пасля першага дзялення мікраспоры ўтвараюцца адна маленькая клетка і другая – больш буйная. Яна адчляняе яшчэ адну маленькую клетку. Гэтыя дзве клеткі адпавядаюць вегетатыўнай частцы мужчынскага гаметафіта (па - грэчаскі *prothallium*). Па гэтаму іх называюць **праталіяльнымі** клеткамі. Больш буйная клетка атрымала назву **антэрыдыяльнай ініцыялі**. Яна яшчэ раз дзеліцца і ўтварае дзве спецыялізаваныя клеткі. Адна з іх фармуе антэрыдый і па гэтаму яе называюць **антэрыдыяльнай**. Другая клетка развівае гаўсторыю, таму яе называюць **гаўстарыяльнай**. Антэрыдыяльная клетка затым дзеліцца на **сперматагенную** і **стэрыльную** клеткі. У такім прарослым стане пылінка (мужчынскі гаметафіт) з двюма **праталіяльнымі** клеткамі, **сперматагеннай**, **стэрыльнай** і **гаўстарыяльнай** клеткамі пры ўскрыванні мікраспарангія разносіцца ветрам.

Мегастробілы (жаночыя шышкі) у сагаўніка адсутнічаюць. Семязачаткі размяшчаюцца на жоўта-аранжавых перыстых мегаспарафілах у ніжняй іх частцы, на разгалінаваннях, у колькасці 6 па 3 з кожнага боку мегаспарафіла. Семязачаткі дасягаюць да 5-6 см даўжыні. Развіццё семязачатка адбываецца наступным чынам. На мегаспарафіле ўзнікае **нуцэлус** у выглядзе невялікага бугарка з аднолькавых клетак. Па меры яго росту ад асновы нуцэлуса вырастае **інтэгумент**. У верхняй частцы нуцэлуса ў выніку аслізнення клетак узнікае **пылковая камера** ў выглядзе паглыблення са сліззю, кропелька якой выступае праз **мікропіле** (адтуліну ў інтэгуменце). Інтэгумент ахоплівае нуцэлус (семязачатак). Ён моцны, трохслойны. Знешні і ўнутраны слаі мясістыя з праводзячымі пучкамі (васкулярызаваныя), унутраны камяністы. Гэта значыць, што ён дваіны, маецца 2 інтэгументы. На верхавіне ён выцягнуты ў выглядзе трубачкі ў мікропіле (пылкаўваход), з якога выступае кропелька слізі. Паходжанне інтэгумента тлумачыцца па-рознаму.

Сінангіяльная гіпотэза паходжання інтэгумента семязачатка. Семязачатак узнік з сінангія, у якім унутраны спарангій застаўся фертыльным (прадуцыруе споры), а перыферычныя спарангіі падвергліся стэрылізацыі і ўтварылі інтэгумент.

Па **тэломнай гіпотэзе** інтэгумент прадстаўляе сабой вынік зрастання перыферычных зыходна вегетатыўных тэломаў вакол аднаго спараноснага тэлома.

У верхняй частцы нуцэлуса абасабляецца адна буйная клетка – мацярынская клетка мегаспор. Яна рэдукцыйна дзеліцца з утварэннем 4-х гаплоідных мегаспор. Яны размяшчаюцца ланцужком адна над другой па вертыкалі. Тры верхнія мегаспоры адміраюць, а ніжняя прарастае і ўтварае жаночы зарастак (гаметафіт) – **першасны эндасперм**. Зарастак, такім чынам, знаходзіцца ўнутры семязачатка. На жаночым зарастку фарміруецца два архегоніі. Архегоній складаецца з буйной яйцаклеткі, рана адміраючага ядра брушной канальцавай клеткі і дзвюх шыйкавых клетак.

Над архегоніямі перыферычныя клеткі зарастка (першаснага эндасперма) разрастаюцца і фармуюць унутраную поласць, называемую **археганіяльнай камерай**. Паступова дно пылковай камеры разбураецца і яна (пылковая камера) зліваецца з археганіяльнай камерай.

Парослая мікраспора сагаўніка (з 2-х праталіяльных клетак, сперматагеннай, стэрыльнай і гаўстарыяльнай клетак) пападае на семязачатак і прыклеіваецца да кропелькі вадкасці, якая выступае праз мікропіле семязачатка. Па меры падсыхання вадкасці пылінка ўцягваецца ў поласць, у так называемую **пылковую камеру**. Тут пылінка пачынае прарастаць з утварэннем гаўсторыі, якая прарастае ў тканку нуцэлуса, паглынае пажыўныя рэчывы і вільгаць. Сперматагенная клетка дзеліцца і ўтварае 2 сперматазоіды памерам да 3-3,5 мм са шматлікімі (некалькі тысяч) жгуцікамі па спіралі. Гэта самыя буйныя сперматазоіды ў раслінным свеце. Унутры пылінкі ствараецца высокі тургарны ціск за кошт паглынання ёй вільгаці з клетак нуцэлуса. Гэта прыводзіць да разрыву абалонкі мікраспоры. Пад вялікім ціскам сліз са сперматазоідамі выкідаецца на дно **археганіяльнай камеры**. Канальцавыя клеткі архегонія аслізняюцца. Гэта забяспечвае доступ сперматазоідаў да яйцаклеткі.

Ад апылення да апладнення праходзіць 6-7 месяцаў. Зігота дзеліцца і фармуе ў верхняй частцы **падвесак**, ці **суспензар**, які прасоўвае развіваючы зародак у тканку гаметафіта (першаснага эндасперма), багатага пажыўнымі рэчывамі. Зародак заканчвае свае фармаванне ў апаўшым насенні. Ён складаецца з карэньчыка, сцяблінкі, пупышкі і семядоляў ад 1 да 6, часцей іх 2. Палавы працэс працягваецца 1-2 гады. Семя без перыяду спакою прарастае. Гэта разглядаецца як вельмі прымітыўная прыкмета ў сагаўнікаў.

Старажытнасць паходжання сагаўнікаў тлумачыцца наступнымі прыкметамі: 1) макрафілія; 2) адсутнасць разгалінавання ствалоў; 3) слабае развіццё ў сцяблу драўніны і наяўнасць моцнага асяродка; 4) апладненне з дапамогай сперматазоідаў; 5) прарастанне насення без

перыяду спакою; 6) невялікая колькасць родаў з эндэмічнымі арэаламі.

Сагаўнікі знаходзяць практычнае прымяненне. З асяродка атрымоўваюць сагавую крупу. Многія сагаўнікі – прыгожыя дэкаратыўныя расліны.

Клас бенетытавыя (*Bennettitopsida*).

Выкапнёвыя расліны, жылі на Зямлі ад трыасавага да мелавога перыяду мезазою (200-110 млн. гадоў).

Выміранне бенетытавых супала з узнікненнем і нечаканым росквітам кветкавых раслін. Гэта былі невялікія дрэвы аблічча сагаўнікаў ці папарацяў. Іх сцёблы былі высокімі, калонападобнымі, ці багата разгалінаванымі ад асновы. Лісты ў большасці былі складаналінейнымі, радзей простымі, цэльнымі. Па будове сцябла бенетыты былі падобны да сагаўнікаў.

Асаблівасць бенетытаў – наяўнасць двухполай пазушнай шышкі, стробілы. Звонку шышка была адзета верхавіннымі лістамі, размешчанымі па спіралі. Далей па восі шышкі размяшчаліся кругамі перыстыя (радзей цэльныя) мікраспорангіяфоры з мікраспарангіямі. Шматлікія мікраспory былі без паветраных мяшкоў. У верхняй частцы стробіла, заканчваючы вось, размяшчаліся мегаспарангіяфоры ў выглядзе доўгай ножкі з мегаспарангіямі (семязачаткамі). Яны чаргаваліся са стэрыльнымі лускавінкамі, якія на верхавіне двухбакова пашыраліся, ахопліваючы з бакоў семязачатак і ахоўваючы яго. Пагэтану бенетытаў называюць "паўпакрытанасеннымі" раслінамі.

Пасля адкрыцця бенетытаў іх шышку (стробіл) сталі разглядаць як прататып кветкі пакрытанасенных раслін. Англіійскія палеабатанікі Арбер і Паркін стварылі *страбілярную гіпотэзу* паходжання кветкавых раслін. На самой справе, двухполая шышка бенетытаў знешне падобна на кветку магноліі, але пакрытанасеннасць у іх іншай прыроды, чым у кветкавых раслін.

Клас гінкгавыя (*Ginkgoopsida*).

Уключае *парадак Ginkgoales*. У цяперашні час прадстаўлены адзіным *відам* - *гінкга двухлопасцевы (Ginkgo biloba)*. У дзікім стане гэты від сустракаецца толькі ў гарах Паўднёва - Усходняга Кітая, але з даўніх часоў шырока культывуецца ў раёнах з умераным кліматам.

Гінкга - "жывы выкапнёвы" прадстаўнік. У мезазоі гінкгавыя былі шырока распаўсюджаны на зямлі (Еўразія, Паўночная Амерыка, Паўднёвае паўшар'е). Згасанне гінкгавых пачалося з мелавога перыяду.

Гінкга двухлопасцевы - лістападнае дрэва да 40 м вышыняй і 4,5 м у абхвасце. Мае парасткі двух тыпаў – паддоўжаныя (*аўксібасты*) і

пакарочаныя (**брахібласты**). На падоўжаных парастках лісты размешчаны рассяяна, на пакарочаных сабраны пучкамі па 3-5. Лісты чаранковыя, веерападобныя, двухлопасцевыя. Жылкаванне лістоў дыхатамічнае. Вясной і летам лісты светла-зялёныя, увосень - жаўтаватыя, кармінава-чырвоныя.

Анатамічная будова сцябла тыповая для хвойных: слабаразвіты асяродак, другасная драўніна з трахеід і асяродкавых прамянёў, камбій, кара.

Гінкга - расліна двухдомная. Мужчынскае "суквецце" мікрастробіл мае выгляд каташка. Каташкі размешчаны на верхавіне кароткага парастка (брахібласта). На восі каташка размешчаны мікраспарангіяфоры. Кожны мікраспарангіяфор на ніжнім баку нясе звычайна 2, радзей 3-7 мікраспарангіяў. Мікраспоры без паветраных мяшкоў. Мікраспоры прарастаюць у зарастак яшчэ ўнутры мікраспарангія. Прарастанне ідзе, як у сагаўнікаў, з утварэннем мужчынскага зарастка.

Прарастанне мікраспоры гінкга вядзе да ўтварэння дзвюх праталіяльных, антэрыдыяльнай і гаўстарыяльнай клетак. Развіццё гаўсторыі, працэс апладнення, фармаванне зародка і насення ў цэлым падобна на сагаўнікавыя. Насенне прарастае без бачнага перыяду спакою, што адносіцца да ліку прымітыўных прыкмет. Насенне гінкга выкарыстоўваецца ў медыцыне і ўжываецца ў ежу. Як дэкаратыўнае, гінкга выкарыстоўваецца для азелянення паўднёвых гарадоў.

Рысамі прымітыўнай арганізацыі гінкга з'яўляецца: дыхатамічнае жылкаванне лістоў; прысутнасць пылкавай камеры, запоўненай сліззю; рухомыя мужчынскія гаметы – сперматазоіды; прарастанне насення без перыяду спакою.

3. Клас хвойныя: сістэматыка, характарыстыка, асноўныя прадстаўнікі. Клас хвойныя (**Pinopsida**) падзяляецца на два падкласы: кардаіты (*Cordaitidae*) і хвойныя (*Pinidae*).

Падклас кардаіты (*Cordaitidae*) уключае **парадак** *Cordaitales* і **сям'ю** *Cordaitaceae*. Сюды ўваходзіць вымерлая група насенных раслін. Гэта былі дрэвы да 30 м вышыні і больш 0,5 м у дыяметры з манападыяльным разгалінаваннем. Кардаіты – верагодныя продкі прадстаўнікоў падкласа хвойных.

Падклас хвойныя, або пініды (*Pinidae*).

Гэта найбольш шматлікая група сярод голанасенных у сучаснай флоры. Налічвае каля 600 відаў, 55 родаў, 7 сем'яў і столькі ж парадкаў.

Распаўсюджаны хвойныя, галоўным чынам, у паўночным паўшар'і. Многія з іх: сасна, елка, лістоўніца, піхта - утвараюць

вялікія плошчы хвойных лясоў у паўночным паўшар'і, а таксама ў паўднёвым (Вогненная Зямля, Новая Зеландыя, Тасманія). У гарах хвойныя часта ўтвараюць лясы нават у тропіках.

Найбольш шырока распаўсюджаны параўнальна маладыя роды хвойных: *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Larix* і інш. Менш распаўсюджаны больш старажытныя формы хвойных: *секвоя*, *таксодыум* (Паўночная Амерыка), *крыптамерыя*, *метасеквоя* (Паўднёва-Усходняя Азія), *агаціс* (Новая Зеландыя), *араўкарыя* (Аўстралія, Чылі).

Хвойныя з'явіліся на Зямлі ў каменнавугальным перыядзе палеазойскай эры. Хвойныя прадстаўлены дрэвамі і хмызнякамі. Разгалінаванне хвойных манападыяльнае. Часта ў хвойных утвараюцца аднолькавыя парасткі са спіральным лістаразмяшчэннем (*цісавыя*, *араўкарыевыя*). У іншых хвойных развіваюцца парасткі двух тыпаў: падоўжаныя (аўксібласты) і пакарочаныя (брахібласты). Падоўжаныя парасткі валодаюць неабмежаваным ростам і пакрыты шматлікімі спіральна размешчанымі лістамі ігольчастай, лускападобнай ці плеўчатай формы. Такія парасткі забяспечваюць асноўны прырост дрэва.

Пакарочаныя парасткі развіваюцца непасрэдна ў пазухах ападальных лусак падоўжаных парасткаў. Яны кароткія, нарастаюць павольна. На вяршыне нясуць пучок збліжаных лістоў з 2-5-8 і нават да 40 штук.

Анатамічная будова сцябла хвойных аднастайная. Сцябло мае слабаразвіты асяродак, моцную другасную драўніну, кальцо камбію, другасную флаэму, кару з моцнай пробкай. Драўніна хвойных з трахеід з асяродкавымі прамянямі. У кары - смаленыя хады з эфірнымі алеямі (жывіца). З жывіцы атрымліваюць шкіпінар, каніфоль, дзёгаць.

Лісты ў большасці хвойных ігольчастыя, ігліца. У больш старажытных форм яны ланцэтныя ці шырокаланцэтныя (*агаціс*, *араўкарыя*). У некаторых лісты лускаватыя (*кіпарыс*, *падакарпус*). Лісты звычайна сядзячыя, цэльныя, рэдка выемчатыя на вяршыні (*піхта*). Памеры лістоў вельмі вагаюцца: ад 1-2 см (*елка*) да 30-40 см (*сасна балотная*). У *араўкарыі* лісты пласціністыя 17-18 см даўжыні і 4-5 см шырыні.

Для сістэматыкі хвойных пэўнае значэнне мае т. з. ліставая падушачка (месца прымацавання ліста да сцябла).

Падклас хвойныя (*Pinidae*) уключае 7 **парадкаў**: *вольціевыя* (*Voltziales*), *падазамітавыя* (*Podosamitales*), *араўкарыевыя* (*Araucariales*), *сасновыя* (*Pinales*), *кіпарысавыя* (*Cupressales*), *падакарпавыя* (*Podocarpaceles*), *цісавыя* (*Taxales*) і адпаведныя ім сем'і. Прадстаўнікі першых двух парадкаў вымерлі.

Размнажэнне хвойных разгледзім на прыкладзе прадстаўніка парадку *сасновых (Pinales)*, сям'і *сасновыя (Pinaceae)*, *сасны звычайнай (Pinus sylvestris)*. Расліна аднадомная, стробілы аднаполыя.

Мужчынскія стробілы ўтвараюць констробілы. Яны размешчаны ў пазухах лістоў парасткаў першага года. На восі мікрастробіла размешчаны мікраспарафілы. На іх ніжнім баку ўтвараецца два мікраспарангіі. Звонку мікраспарангіі адзеты эпідэрмай, далей ідзе высцілаючы слой (тапетум), яшчэ глыбей - клеткі тканкі археспорыя. Клеткі археспорыя дзеляцца і даюць мацярынскія клеткі спор. Апошнія рэдукцыйна дзеляцца і ўтвараюць тэтрады мікраспор. Мікраспора (пылок) адзета дзвюма абалонкамі: экзінай і інтынай. Пылок, як і споры імхоў і папарацяў, добра захоўваюцца. На гэтым заснаваны метады спарава-пылковага аналізу.

Мікраспоры маюць паветраныя мяшкі – адыходжанне экзіны ад інтыны. Яны запоўнены паветрам, што змяншае ўдзельную вагу пылку і садзейнічае распаўсюджанню іх ветрам.

Мікраспоры сасны прарастаюць унутры мікраспарангія. Пры гэтым утвараецца мужчынскі зарастак (гаметафіт). Пры дзяленні ядра мікраспоры ўзнікаюць дзве маленькія **пратаплярныя** клеткі (рэштакі вегетатывнай часткі зарастка). Яны неўзабаве разбураюцца. Застаўшаяся клетка – **антэрыдыяльная ініцыяль** дзеляцца і ўтварае **антэрыдыяльную клетку** і **клетку трубка**, ці **сіфонагенную** клетку. Антэрыдыяльная клетка дзеляцца на дзве клеткі – на **спермагенную**, якая ўтварае два сперміі, і **стэрыльную** (клетка **дыслакатар**), якая потым разбураецца.

Прарослая мікраспора (пылінка) у выглядзе стэрыльнай, спермагеннай і клеткі трубка пры ўскрыванні мікраспарангія разносіцца ветрам.

Жаночыя шышкі – канстробілы, як правіла, адзіночныя. На восі шышкі спіральна размяшчаюцца маленькія крыючыя лускі, у пахвах якіх свабодна, не зрастаючыся з імі, сядзяць буйныя насенныя лускі – мегастробілы. На верхнім баку насеннай лускі знаходзяцца два семязачаткі з адным свабодным інтэгуэнтам. Ва ўсіх відаў насенныя лускі маюць скурыстую ці драўнінную кансістэнцыю.

Лісты голанасенных **сінтэломнага** паходжання, эвалюцыя якіх ішла ў двух напрамках. У найбольш старажытных відаў з неразгалінаванымі парасткамі захаваліся працягла жывучыя буйныя лісты з рассечанай ліставой пласцінкай. Са з'яўленнем разгалінавання адбывалася змяншэнне памераў лістоў, што аказалася асабліва важным ва ўмовах халоднага і сухога клімату. У цяперашнія часы голанасенныя прадстаўлены, у асноўным, хваёвымі пародамі.

Развіццё семязачаткаў хвойных працякае так, як у сагаўнікавых і гінкгавых. Прарослая пылінка непасрэдна пападае на семязачатак. Яна ўлаўліваецца кропляй цукрыстай вадкасці, пачынае ўтвараць пылковую трубку. Экзіна лопаецца і змесціва мікраспоры, акружанае інтынай, выцягваецца ў пылковую трубку. Яна расце ў тканку нуцэлуса, дасягае архегонія, разбурае яго шыйку і ўваходзіць у сутыкненне з яйцаклеткай. Пылковая трубка лопаецца, з яе змесціва пераліваецца ў цытаплазму яйцаклеткі - два сперміі, ядро стэрыльнай і ядро клеткі трубка. Адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай, а другі адмірае.

Зігота пасля апладнення дзеліцца і фарміруе зародак (карэньчык, сцяблінка, 2 семядолі, пупышка, у іншых хвойных зародак можа мець ад 3 да 15-17 семядоляў). Семязачатак ператвараецца ў семя – крылатку. Семя прараствае пасля перыяду спакою.

Парадак араўкарыевыя (*Araucariales*) прадстаўлены **сям'ёй *Araucariaceae***. Вядомы з трыаса. Сям'я ўключае два **роды**: *араўкарыя (*Araucaria*)* і *агаціс (*Agatis*)*; у кожным з іх прыблізна да 20 відаў. Гэта вялікія дрэвы вышыняй да 60 м, у дыяметры да 1 м. Каштоўныя сваёй драўнінай, многія дэкаратыўныя і растуць у СНД на Чарнаморскім узбярэжжы Kryma і Каўказа. Распаўсюджаны ў Паўднёвай Амерыцы, Аўстраліі і ў Палінезіі.

Парадак сасновыя (*Pinales*) уключае самую вялікую з усіх хвойных **сям'ю сасновыя (*Pinaceae*)** - да 250 відаў і 10 родаў. Гэта самая важная па распаўсюджанні ў прыродзе і значэнні для чалавека сям'я хвойных. Сасновыя характэрны для паўночнага паўшар'я, дзе ўтвараюць як чыстыя з сасны, елкі, лістоўніцы і інш. лясы на вялікай плошчы, так і змешаныя з іншымі пародамі. Толькі некаторыя віды сасны пераходзяць праз экватар у паўднёвае паўшар'е.

Драўніна сасновых з выразнымі гадавымі слямі, трахеіды з акаймаванымі парамі на радыяльных сценах. Лісты ў выглядзе ігліцы, у некаторых зімой ападаючыя (напрыклад, *Larix*, *Pseudolarix*). Шышкі аднаполыя, расліны аднадомныя. Мужчынскія стробілы жоўтыя ці чырвоныя. На ніжнім баку мікраспарафілаў па два мікраспарангіі (пылковыя мяшкі). Пылок часцей з паветранымі поласцямі. Жаночыя констробілы маюць вось, на якой у пазухах крыючых лусак знаходзяцца насенныя мегастробілы. Крыючыя лускі могуць быць больш ці менш насенных. На верхнім баку насеннай мегастробілы знаходзяцца два павернутыя семязачаткі. Насенне часцей з кожыстым ці перапончатым крылом, разносіцца ветрам, але бывае і без крыла - арэхападобнае (напрыклад, у *сасны сібірскай*).

Паходзяць сасновыя, магчыма, ад вымерлых хвойных (*Lebachiaceae* і *Voltziaceae*). Выкапневая рэшткі вядомы з верхняй юры.

У прыродзе і народнай гаспадарцы значэнне сасновых вялікае. У нашай краіне яны даюць асноўную масу драўніны, якая ідзе на паліва, паперу, будаўнічы матэрыял, для мэблі, музычных інструментаў, дубільныя рэчывы (з кары), смалу, каніфоль, шкіпідар, дзёгаць, тэрпентын. Насенне некаторых сосен ядомае. Ігліца ўтрымлівае вітамін С.

Назавем важнейшыя роды і віды сям'і сасновых.

Род сасна (*Pinus*) прадстаўлены сасной звычайнай (*Pinus sylvestris*). Мае вялікі арэал: ад Паўднёвай (Пірынеі, Балканы), усёй Сярэдняй і Паўночнай Еўропы, да Паўночнай Азіі (ад Урала да Далёкага Усходу ўключна). Паўсюдна сустракаецца ў Рэспубліцы Беларусь. Другі важнейшы від у СНД – сасна сібірская, часта называецца кедрам сібірскім (*Pinus sibirica*) з 5-цю шыпулькамі ў пучку, мае насенне без крыла – кедравыя арэхі. Распаўсюджана ад Урала да Усходняй Сібіры.

З іншых відаў назавем кедр еўрапейскі (*Pinus cembra*) – расце ў гарах Еўропы. У Забайкалі, на Далёкім Усходзе і на Японскіх астравах распаўсюджаны кедравыя сланік (*P. pumila*). У Крыму расце сасна крымская (*P. pallasiana*). На Чарнаморскім узбярэжжы Каўказа сустракаецца рэліктавая эндэмічная піцундская сасна (*P. pithyusa*). У Крыму, Закаўказзі разводзяць пінію (*P. pinia*). У Паўночнай Амерыцы растуць веймутава сасна (*P. strobus*) і банксава сасна (*P. banksiana*), іх разводзяць і ў нашай рэспубліцы.

Род лістоўніца (*Larix*). Распаўсюджана ў гарах Еўропы, Паўночнай Азіі і Паўночнай Амерыцы. Лістоўніца еўрапейская (*L. europaea*) сустракаецца ў Альпах і Карпатах. Лістоўніца сібірская (*L. sibirica*) расце на паўночна-ўсходняй частцы СНД і Заходняй Сібіры. Лістоўніца даурская (*L. dahurica*) распаўсюджана ва Усходняй Сібіры. Лістоўніцы вельмі цэняцца за смалу і трываласць драўніны.

Род кедр (*Cedrus*). Віды роду адрозніваюцца ад лістоўніцы шматгадовай жорсткай ігліцай і буйнымі шышкамі. Уваходзяць чатыры віды: кедр гімалайскі (*C. deodara*), кедр ліванскі (*C. libanii*), кедр атласкі (*C. atlantica*), кедр караткахвойны (*C. brevifolia*). Усе віды кедра дэкаратыўныя, хутка растуць, даюць каштоўную драўніну.

Род елка (*Picea*) прадстаўлена відамі елка звычайная (*P. abies*, ці *P. excelsa*) і елка сібірская (*P. obovata*) з больш дробнымі шышкамі і цэльнымі насеннымі лускамі. Даюць каштоўную драўніну для будаўніцтва, паперы, кардону, музычных інструментаў, тэхнічныя

прадукты (смала, шкіпінар, каніфоль і інш.). Іншыя віды елкі растуць на Балканах, на Каўказе, Сярэдняй Азіі, Алтаі, Далёкім Усходзе, Усходняй Азіі і Паўночнай Амерыцы. Разводзяць як дэкаратыўныя елку *Энгельмана* (*P. engelmannii*), елку калючую (*P. pungens*).

Род піхта (*Abies*) адрозніваецца ад елкі прамастаячымі шышкамі, якія распадаюцца. Ігліца часта тупая, плоская, з двума белымі палоскамі знізу. Віды роду распаўсюджаны ва ўмераных і халодных абласцях, часта ў гарах. *Піхта белая* (*A. alba*) – рэліктавы від для нашай рэспублікі, занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Распаўсюджана ў гарах Заходняй Еўропы. *Піхта сібірская* (*A. sibirica*) расце на тэрыторыі ад паўночна-ўсходняй еўрапейскай часткі СНД, Сібіры да Камчаткі. *Піхта каўказская* (*A. nordmanniana*) утварае лясы на Каўказе. Паўночнаамерыканскія віды: *піхта бальзамічная* (*A. balsamea*), *піхта Фразера* (*A. fraseri*) – даюць канадскі бальзам, які выкарыстоўваюць у мікраскапіі.

Да сям’і сасновых адносяцца таксама **роды псеўдацуга** (*Pseudotsuga*), **псеўдалістоўніца** (*Pseudolarix*) і інш.

Парадак кіпарысавыя (*Cupressales*) уключае **сем’і таксодыевыя** (*Taxodiaceae*) і **кіпарысавыя** (*Cupressaceae*).

Сям’я таксодыевыя (*Taxodiaceae*) па будове архегоніяў з’яўляецца прамежкавай паміж сем’ямі сасновыя і кіпарысавыя. Цяпер уключае 10 родаў (многія з іх манатыпныя, альбо з адным відам) і ўсяго 14 відаў. Распаўсюджаны на ўсходзе Азіі і ў Паўночнай Амерыцы. І толькі адзін род (*Artrotaxis*) – на в-ве Тасманія. Да ледавіковага перыяду былі шырока распаўсюджаны амаль па ўсяму паўночнаму паўшар’ю. Пагэтаму іх можна назваць “жывымі выкапнёвымі”. Цяпер іх арэал даходзіць амаль да субтропікаў Ціхага акіяна.

Таксодыевыя – звычайна высокія дрэвы, бываюць з парасткамі падоўжанымі (аўксібласты) і пакарочанымі (брахібласты), ападаючымі штогод ці перыядычна. Лісты ігольчастыя ці лускаватыя.

Род Sequoja прадстаўлены адным **відам секвоя вечназялёная** (*S. sempervirens*), утварае лясы на захадзе ЗША. Гэта вялікія дрэвы (болей 100 м вышыняй і да 9 м у дыяметры), жыве болей 2000 гадоў, мае конусападобную крону і шматгадовыя лінейна-ланцэтныя лісты. Драўніна вельмі цэніцца.

Род секвойадэндрон, ці **мамантава дрэва** (*Sequoiadendron giganteum*). Гэта магутнае дрэва (120 м вышыняй і да 10-12 м у дыяметры), дажывае да ўзросту 3000-4000 гадоў. Расце на захадзе ЗША, ахоўваецца. Ад папярэдняга адрозніваецца больш вузкімі аднолькавымі лістамі і большымі шышкамі – да 6-8 см даўжынёй. Мае

каштоўную драўніну. Абодва роды разводзяцца як дэкаратыўныя на Чарнаморскім узбярэжжы Крыма і Каўказа.

Метасеквоя (Metasequoja glyptostroboides) лічылася вымерлай, але ў 1944г. знойдзена ў жывым выглядзе ў Цэнтральным Кітаі. Вялікае дрэва, але меншае за папярэдняе, адрозніваецца ападаючымі на зіму пакарочанымі (брахібласты) галінкамі (галінкапад) і процілеглымі лістамі. Гэта хуткарослае дэкаратыўнае дрэва.

Род таксодыум, ці балотны кіпарыс (Taxodium). Характарызуецца пакарочанымі бакавымі ападаючымі галінкамі з двухраднымі лістамі. Уключае два віды: *таксодыум двухрадны*, ці *балотны кіпарыс віргінскі (T.distichum)*, расце на ўзбярэжжы рэк, мора, на балотах; дасягае 40 м у вышыню і 3 м у дыяметры; *таксодыум мексіканскі, ці балотны кіпарыс мексіканскі (T. mucronatum)* мае вышыню да 40 м і дыяметр да 10 м. Жыве да 4000-6000 гадоў. Віды рода растуць на поўдні ЗША і ў Мексіцы.

Манатыпны **род крыптамерыя (від Cryptomeria japonica)** называюць яшчэ японскім кедрам, распаўсюджаны ў гарах Японіі і Кітая. Дрэва вышынёй да 60 м са спіральнай цёмна-зялёнай ігліцай. Мае каштоўную негніючую драўніну. Расліны сям'і таксодыевых вырошчваюць як дэкаратыўныя на Чарнаморскім узбярэжжы Крыма і Каўказа.

Сям'я кіпарысавыя (Cupressaceae) утрымлівае 20 родаў і больш 140 відаў, распаўсюджаных на ўсіх мацерыках, акрамя Антарктыды, пераважна ў паўночным паўшар'і. Па будове яны блізкія да сям'і таксодыевых.

Прадстаўнікі сям'і - дрэвы параўнальна невялікага памеру ці хмызнякі. Драўніна без смалістых хадзоў. Лісты ігольчастыя ці лускападобныя, шматгадовыя, размешчаны супраціўна ці кальцакамі. Расліны аднадомныя, радзей двухдомныя.

Сям'я па будове жаночых шышак дзеліцца на тры падсям'і: *кіпарысавыя (Cupressoideae)*, *ядлоўцавыя (Juniperoideae)* і *туевыя (Thujoideae)*.

Да **падсям'і кіпарысавыя** адносяцца два роды: *кіпарыс (Cupressus)*, які ўключае 15 відаў, і *кіпарысоўнік (Chamaecyparis)*, якія растуць у субтропіках паўночнага паўшар'я.

Найбольш распаўсюджаны **від кіпарыс вечназялёны пірамідальны (C. sempervirens var. pyramidalis)**. Ён дасягае 30 м у вышыню і жыве да 2000 гадоў. Родам з Паўднёвай Еўропы і Заходняй Азіі. Дэкаратыўнае дрэва, вырошчваецца на Чарнаморскім узбярэжжы Крыма і Каўказа.

Кіпарысоўнік таксама дрэва, родам з Усходняй Азіі і Паўночнай Амерыкі. Часта разводзіцца *кіпарысоўнік Лосана (C. lawsoniana)* з

прыгожай лускападобнай шызай ігліцай. Радзіма - Канада, у СНД вырошчваецца на поўдні.

Падсям'я ядлоўцавыя ўключае адзін **род** ядловец (*Juniperus*) з 70 відамі, распаўсюджанымі на большай частцы паўночнага паўшар'я. У СНД усяго 31 від (дзікіх і ў культуры). Гэта хмызнякі ці невялікія дрэвы з лістамі часцей у кальчаках па тры, радзей супрацьлеглымі, ігольчастыя ці лускападобныя.

У Рэспубліцы Беларусь расце ядловец звычайны (*J. communis*) у падлеску сасновых і яловых лясоў. Гэта невялікае дрэва з лістамі ў кальчаках па тры, ігольчастымі і калючымі. Спелая шышка мае выгляд чорнай з шызым налётам ягады, выкарыстоўваецца як мачагонны сродак.

Іншыя віды - ядловец казацкі (*J. sabina*), ядловец чырвоны (*J. oxycedrus*), ядловец высокі (*J. excelsa*) і інш., якія сустракаюцца ў паўднёвых краінах СНД.

Да **падсям'і туевых** адносіцца 15 родаў. Найбольш вядомы **род** туя (*Thuja*), які ўключае 6 відаў. У краінах СНД і Беларусі вядома ў культуры туя заходняя (*Th. occidentalis*). Гэта дрэва 12-20 м вышыняй і да 1 м у дыяметры.

Галінкі туі плоскія, адзетыя лускападобнымі супрацьлеглымі лістамі. Жаночыя стробілы складаюцца з 3-6 пар накрыж размешчаных скурыстых лускавінак, якія налягаюць адна на адну. Шышкі паспяваюць увосень першага года. Радзіма туі – усход ЗША. Вядома шмат садовых форм.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якія адрозненні голанасенных ад споравых вышэйшых раслін?
2. Прыкметы прымітыўнай арганізацыі насенных папарацяў, сагаўнікаў, гінкгавых.
3. Якія прыкметы выкапнёвых бенетытавых збліжаюць іх з кветкавымі раслінамі?
4. Цыкл развіцця голанасенных на прыкладзе сасны звычайнай.

**ЛЕКЦИЯ 5. Клас гнетасіды, ці абалонканасенныя
(Gnetopsida, ці Chlamidospermatopsida). АДДЗЕЛ МАГНОЛІЯФІТЫ
(Magnoliophyta) і ІХ ПАХОДЖАННЕ**

1. Характарыстыка парадку эфедравыя як прадстаўнікоў класа гнетасіды.
2. Характарыстыка парадку гнетавыя.
3. Характарыстыка парадку вяльвічыевыя.
4. Розныя погляды на паходжанне магноліяфітаў..

1. Характарыстыка парадку эфедравыя як прадстаўнікоў класа гнетасіды. Клас гнетасіды характарызуецца наступнымі прыкметамі: наяўнасцю сапраўдных сасудаў у другаснай драўніне; прысутнасцю покрываў (“калякветніка”) вакол мікраспарафілаў і мегаспарафілаў; моцнай рэдукцыяй жаночага заростка; адсутнасцю архегоніяў у гнетума і вяльвічыі; моцнай рэдукцыяй мужчынскага заростка.

Клас уключае тры **парадкі**: *эфедравыя (Ephedrales)*, *гнетавыя (Gnetales)*, *вяльвічыевыя (Welwitschiales)*.

Парадак эфедравыя (Ephedrales).

Парадак эфедравых мае адну **сям’ю эфедравыя (Ephedraceae)**, адзін **род эфедра** і 40 відаў. Распаўсюджаны ў засушлівых стэпавых і паўпустынных абласцях Міжземнамор’я, еўрапейскай і азіяцкай частках СНД, Індыі, КНР, Паўночнай і Паўднёвай Амерыцы. У краінах СНД – 9 відаў эфедры.

Знешнім выглядам эфедра нагадвае хвасчы і аўстралійскія кветкавыя расліны казуарыны. Некаторыя віды эфедры дасягаюць 5-8 м у вышыню, але большасць – гэта невялікія, моцна разгалінаваныя хмызнякі.

У Сярэдняй Азіі і Сібіры сустракаецца *эфедра двухкаласковая (E. distachya)* 15-40 см вышынёй. Галіны эфедры пругкападобныя, зялёныя, рабрыстыя. Лісты дробныя, лускападобныя, размешчаны процілегла ці кальцавамі па 3-4 у кожным. Лісты бурэюць і ападаюць.

Функцыю асіміляцыі выконваюць галінкі.

Эфедра – расліна двухдомная. На мужчынскіх экзэмплярах у вузлах узнікаюць констробілы. Кожны констробіл мае кароткую вось, на якой размяшчаюцца ад 2 да 8 пар лускападобных лістоў. Ніжнія лісты стэрыльныя, а ў пазухах верхніх фармуюцца простае будовы мікрастробілы. Кожны мікрастробіл складаецца з пары лусак, зрослых у аснове. Яны ўтвараюць покрыв, ці “калякветнік”. У цэнтры

размяшчаецца орган, які нагадвае тычынкі. Ён мае калонку, у якую ўваходзяць дзве жылкі, а на яе верхавіне фармуецца пара двухгняздавых мікраспарангіяў. Часта калонка бывае раздвоена да сярэдзіны ці да асновы. Пры гэтым у кожнае разгалінаванне уваходзіць жылка. У сувязі з гэтым калонку разглядаюць як вынік зрастання двух мікраспарангіяфораў з 4 мікраспарангіямі. Мікраспоры пачынаюць прарастаць унутры мікраспарангія. Мужчынскі гаметафіт моцна рэдукаваны. Пасля першага дзялення ўтвараецца адна маленькая **праталіяльная клетка**, затым утвараецца **ядро** другой **несфармаванай праталіяльнай клеткі** і **антэрадыяльная ініцыяль**. Яе ядро дзеліцца з утварэннем 2 ядзер: адно належыць **антэрыдыяльнай**, а другое – **сіфонагеннай клеткам**, якія таксама не аддзяляюцца перагародкамі. Услед за гэтым ядро **антэрыдыяльнай клеткі** дзеліцца яшчэ раз і ўтварае **2 ядры** несфармаваных клетак – **спермагеннай і стэрыльнай**. Такім чынам, у агульнай цытаплазме прарослай мікраспоры знаходзіцца 3 ядры не раздзеленых перагародкамі клетак – **спермагеннай, сіфонагеннай і стэрыльнай**.

На жаночай расліне ў пазухах лускападобных лістоў развіваюцца супрацьлеглыя размешчаныя мегастробілы. Кожны мегастробіл складаецца з кароткай восі, у аснове якой размешчаны 3 пары стэрыльных лускападобных лістоў, больш ці менш зрослых у аснове. Верхняя, чацвёртая, пара лускападобных лістоў зрастаецца ў большай ступені. У некаторых відаў эфедры ў пазусе кожнай з гэтых лусак развіваецца па семязачатку, а ў большасці відаў адзін семязачатак недаразвіваецца, а другі разрастаецца і займае другасна верхавіннае становішча.

Інтэгумент семязачатка моцна выцягваецца у мікрапілярную трубку, праз якую выступае кропелька вадкасці. Яна спрыяе ўлоўліванню пылку. У нуцэлусе адна з 4 мегаспор прарастае ў жаночы гаметафіт – эндасперм з 2 архегоніямі. Частка нуцелуса над архегоніямі разбураецца і ўтвараецца вадкасць, якая выдзяляецца ў выглядзе кропелькі наружу.

Папайшы на верхавінку мікрапілярнай трубки ў апыляльную кроплю, мікраспора ўцягваецца высухальнай кропелькай у семязачатак ў пылковую камеру. Тут працягваецца развіццё мужчынскага заростка. Утвараецца пылковая трубка, у якую уваходзіць стэрыльнае ядро. Трубка расце праз тканку нуцелуса да архегонія. Спермагеннае ядро дзеліцца і ўтварае 2 сперміі. Пасля разбурэння канца пылковай трубки сперміі пападаюць у архегоній.

Адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай, а другі адмірае. З аплодненай яйцаклеткі развіваецца зародак. Ён мае падсемядольнае калена, дзве семядолі, першасны карэньчык і ножку – выраст зародка ў вобласці каранёвай шыйкі. Спелае насенне захавана цвёрдым, адраўняным інтэгуэнтам. За ім ідзе сакавіты чырвоны покрыў з “калякветніка”. Пры спрыяльных умовах семя можа прарастаць без перыяду спакою.

У галінах эфедры знаходзіцца алкалоід эфедрын – важны лекавы сродак.

2. Характарыстыка парадку гнетаўя.

Парадак гнетаўя (*Gnetales*).

Парадак прадстаўлен адной сям’ей, адным родам і 30 відамі. Два віды – *Gnetum gnemon* і *G. castatum* – дрэвы, астатнія ліяны. Распаўсюджаны ў вільготных трапічных краінах Азіі, Малазіі, паўночнай частцы Паўднёвай Амерыкі, трапічнай Заходняй Афрыцы.

Лісты ў гнетума супраціўныя, шырокія, скурыстыя з сеткаватым жылкаваннем.

Гнетум – расліна двухдомная. Каташкападобныя стробілы пабудаваны па тыпу констробілаў эфедры, але кальчакі лускападобных лістоў зрослыя ў аснове ў кальцо. Мікрастробіл прастай будовы. Ён складаецца з вузкага, доўгага трубчастага “калякветніка”, які ахоплівае тычынку. Мегастробіл зведзены да аднаго семязачатка, які акружаны 2 парамі моцна змененых прыкветных лістоў. Семязачаткі пакрыты двума інтэгуэнтамі: знешнім – кароткім, - і ўнутраным - наверху выцягнутым у мікрапілярную трубку. Абодва інтэгуэменты зрастаюцца звонку з прыкветнымі лістамі, а ўнутры – з асновай нуцэлуса. Адна з 4 мегаспор нуцэлуса прарастае ў моцна рэдукаваны жаночы гаметафіт, аддалена нагадвае зародкавы мяшок пакрытанасенных. Ён не мае тканкавай будовы і не мае архегоніяў.

Жаночы гаметафіт мае падоўжаную форму, пашыраную наверху і звужаную ўнізе. На першых этапах яго развіцця пад абалоннай мегаспоры ўтвараюцца шматлікія ядры, размяшчаныя ў пасценным слоі цытаплазмы. Затым у ніжняй частцы паміж ядрамі ўзнікаюць перагародкі, і гэтая частка гаметафіта становіцца мнагаклетачнай; верхняя частка застаецца няклетачнай.

Мужчынскі гаметафіт яшчэ болей рэдукаваны, чым у эфедры, таму што ён не мае праталіяльных клетак. У цытаплазме пылковай трубка ўтрымліваецца толькі тры ядры – пылковай трубкі і 2-х

сперміяў. Абодва сперміі могуць злівацца з бліжэйшымі ядрамі жаночага гаметафіта. Гэта наглядвае нам працэс двайнога апладнення пакрытанасенных. Поўнага развіцця дасягае толькі адзін зародак.

Пры паспяванні насення знешні інтэгумент утварае сакавіты мясісты слой ярка-ружовага колеру. Унутраны інтэгумент становіцца цвёрдым, камяністым.

Маладыя лісты і насенне ўжываюць у ежу.

3. Характарыстыка парадку вяльвічевыя.

Парадак вяльвічевыя (*Welwitschales*).

У склад парадку ўваходзіць адна сям'я, адзін род і адзін від *вяльвічыя здзіўляльная* (*Welwitschia mirabilis*). Расце ў пустынях Паўднёва-Заходняй Афрыкі.

Вяльвічыя мае рэдзкападобнае сцябло, захаванае часткова ў зямлі. Надземная частка вышынёй каля 50 см падобна на пень. Верхавіна яго мае форму сядла. Ад сцябла адыходзяць два стужкападобныя лісты да 2-3 м даўжынёй. Расліна расце асновай, разбураецца на верхавіне.

Вяльвічыя – расліна двухдомная. Констробілы маюць выгляд шышчак і размяшчаюцца на канцах дыхатамічна разгалінаваных галінак. Яны адыходзяць ад плоскай паверхні сцябла паблізу асновы лістоў. Мужчынскі констробіл мае адносна тоўстую вось, на якой супраціўна размяшчаюцца лускападобныя лісты. У іх похвах з'яўляюцца проста пабудаваныя мікрастробілы, нярэдка называемыя мужчынскімі “кветкамі”. Яны складаюцца з 4-х накрыж размешчаных лускападобных лісточкаў “калякветніка” і 6 тычынак – спарагіяфораў, зрослых у аснове. У цэнтры знаходзіцца недаразвіты семязачатак. Будова мужчынскага гаметафіта падобна з эфедрай : 3 ядры – спермагеннай, сіфонагеннай і стэрыльнай клетак.

Жаночыя констробілы па будове падобны на мужчынскія, але буйней за іх і маюць чырвоную ці бурую афарбоўку. Мегастробіл складаецца толькі з 2 лісточкаў “калякветніка” і 1-го цэнтральнага семязачатка. Сфармаванае насенне ў выглядзе арэшка захавана ў крылатым плеўчатым “калякветніку”, які спрыяе распаўсюджванню яго ветрам.

Асабліваець у будове стробілаў прадстаўнікоў класа гнетавых дае аснову некаторым аўтарам звязваць іх у сваім паходжанні з бенетытавымі.

Падабенства ў будове жаночага і мужчынскага гаметафітаў гнетапсідавых з гаметафітамі пакрытанасенных дае падставу зрабіць

заклучэнне аб тым, што будова зародкавага мяшка і дваіное апладненне пакрытанасенных не носіць унікальнага характару.

4. Розныя погляды на паходжанне магноліяфітаў. У батанікаў няма адзінай думкі аб паходжанні кветкавых раслін (магноліяфітаў).

А.Л. Тахтаджан лічыць, што кветкавыя расліны ўзніклі лакальна ў гарах Паўднёва-Усходняй Азіі (старажытны раён Катазія) у ніжнім – сярэднім мялу.

Пад уздзеяннем механізмаў СТЭ у разнастайных умовах горнага рэльефу фармаваліся розныя таксоны раслін пры чаргаванні перыядаў ізаляцыі і гібрыдызацыі, флуктуацыі колькасці раслін (папуляцыйныя хвалі). Пры змяненні колькасці і ізаляцыі зноў узнікшая карысная прыкмета хутка асімілявалася геномам папуляцыі. Тахтаджан не выключае і “генетычны дрыф”, або нязначныя змяненні формы, якія індывідуальныя да функцыі. Лакальна ўзнікшая разнастайнасць фарміравала фітацэнозы – многаярусныя супольніцтвы і “камплекты” – розныя варыянты расліннасці і флоры. Яны з адпаведных паясоў гор перамяшчаліся на шыротную занальнасць раўнін.

Такім чынам, па Тахтаджану, працяглы перыяд узнікнення разнастайнасці кветкавых раслін змяняўся даволі хуткім рассяленнем гэтай разнастайнасці па тэрыторыі зямнога шара. Перамогу кветкавых раслін у барацьбе за існаванне Тахтаджан, услед за М.І. Галенкіным, тлумачыць іх лепшай адаптаванасцю да ўмоў змененага і больш сухога клімату, калі ў мелавым перыядзе мацерыкі прынялі сучасны выгляд і змяніліся суадносіны плошчаў сушы і мора.

Працэс узнікнення завязі кветкавых раслін шляхам заварочвання спарафіла вакол семязачатка тлумачыцца Тахтаджанам як ахоўная рэакцыя на апыленне жукамі (кантарафілія). Пазней пад уплывам Н.В. Пярвухінай (1970) ён стаў тлумачыць фарміраванне завязі магчымасцю дадатковай аховы семязачаткаў ад высыхання.

Тахтаджан з’яўляецца прыхільнікам манафілетычнай гіпотэзы паходжання кветкавых раслін ад магноліепадобных старажытных продкаў (*катазіяная гіпотэза*).

С.В. Меен на аснове аналізу палеабатанічных матэрыялаў паказаў, што кветкавыя расліны ўзніклі ў ніжнім мялу ўздоўж усяго экватарыяльнага пояса, дзе спрыяльныя ўмовы дазвалялі выжываць і новым арганізмам з рэзкімі адхіленнямі формы (*сальтацыі*). У далейшым, у перыяды пацяплення трапічная “помпа” адкачвала ўзнікшыя формы ў больш высокія шыроты, дзе яны эвалюцыяніравалі ўжо ў многім дзякуючы больш павольным адаптацыйным механізмам

СТЭ. Пры гэтым узнікненне новых відаў звязваецца з любымі формамі рэльефу і не ўводзіцца ўяўленне аб фарміраванні фітацэнатычных “камлектаў” флоры, якія цалкам катапультаваліся з вертыкальных паясоў гор у адпаведныя зоны раўнін. Сучасная фітацэналогія і экалогія разглядаюць эвалюцыю расліннасці як сеткападобны працэс і адмаўляюць магчымасць сур’ёзных **каадаптацый** арганізмаў аднаго трафічнага ўзроўню. У згуртаваннях яны сумесна ўтрымліваюцца механізмамі дыферэнцыяцыі ніш. Пагэтану вялікую ролю могуць адыгрываць не толькі адаптацыі (прыстасаванні відаў да пэўных умоў нішы), але і абабтацыі, ці “эвалюцыя ад” – дывергенцыя патрэбнасцяў відаў шляхам разыходжання іх па розных нішах. Віды ў гэтым выпадку становяцца непадобнымі адзін на аднаго па сваіх патрабаваннях, патэнцыяльных і рэалізаваных (або адкарэктаваных канкурэнцыяй) нішах.

Меен у сваіх пабудовах **гіпотэзы фітаспрэдзінга** (spread - распаўсюджваць) ішоў ад палеабатанічных матэрыялаў. Да моманту фарміравання яго поглядаў (70-я гады) было ўстаноўлена, што на месцы Катазіі, дзе адбываўся бурны прагрэс кветкавых у гарах (па меркаванні А.Л. Тахтаджана), наогул было мора. Сучасныя скапленні старажытных форм кветкавых раслін у Паўднёва-Усходняй Азіі пацвярджаюць палеабатанічныя дадзеныя аб тым, што старажытныя формы сустракаюцца практычна ўздоўж усяго экватара і іх таксанамічны састаў толькі нагадвае сучасную флору, але не супадае з ёю.

Антыноміі гіпотэз паходжання кветкавых раслін прыведзены ў табл. 2 (Міркін, 1989).

Табліца 2

Асноўныя антыноміі гіпотэз паходжання кветкавых раслін

Пытанні	Катазійная гіпотэза Тахтаджана	Гіпотэза фітаспрэдзінга Меена
Час паходжання	Ніжні і сярэдні мел	Ніжні – верхні мел
Час рассялення	Верхні мел	Ніжні – верхні мел
Месца	Паўднёва-Усходняя	Трапічны пояс
Экалагічныя ўмовы	Азія	Розныя, але пераважна
Продкі	Горы	раўнінныя
Старажытныя формы	Насенныя папараці	Бенетыты
	Вечназялёныя дрэвы з	Розныя драўняныя
	адзіночнымі буйнымі	расліны з несамавітымі
		кветкамі, сабранымі ў

Спосаб апылення	кветкамі тыпу магноліевых	суквецці
Асноўныя эвалюцыйныя механізмы ўзнікнення разнастайнасці	Энтамафілія, асабліва кантарафілія (апыленне жукамі) СТЭ. Адаптацыя да розных горных месцазнаходжанняў (па вышыні над узр.м., экспазіцыі). Спалучэнне мутацый і накіраванага адбору. Папуляцыйныя хвалі. Генетычны дрыф. Чаргаванне перыядаў ізаляцыі лакальных папуляцый (дэмаў) і гібрыдызацыі	Факультатыўная энтамафілія, анемафілія, самаапыленне Сальтацыі: выжыванне арганізмаў з буйнымі змяненнямі формы неадаптыўнага характару, адпампоўванне іх “трапічнай помпай” у высокія шыроты і адаптацыйныя змяненні пад уплывам механізмаў СТЭ

Былі вынайздзены і кветкі першых пакрытанасенных раслін – яны ніяк не адпавядалі буйным кветкам магноліевых і былі дастаткова несакавітымі і сабранымі ў суквецці. Гэта дазваляе лічыць больш правільным меркаванне Н.В. Пярвухінай (1970) аб тым, што першыя кветкавыя расліны не былі насякомаапыляльнымі, а маглі апыляцца ветрам, насякомымі або самаапыляцца.

Слабымі месцамі абедзвюх гіпотэз з’яўляецца ўяўленне аб продках кветкавых раслін. Тахтаджан лічыць, што гэта былі насенныя папараці. Але нельга выключыць магчымасці ўзнікнення кветкавых ад іншых, яшчэ невядомых, прадстаўнікоў голанасенных. Няпоўнасць геалагічнага летапісу паступова знікае. Меен мяркуе, што продкамі кветкавых былі бенетыты, стробіла якіх была двухполай. Але неадпаведнасць будовы стробіла бенетытаў з палачкападобнымі мегаспарангіфорамаі і кветкі з лістападобнымі мегаспарафіламі, якія абгортваюцца вакол семязачатка, да канца не аргументавана даволі складанымі міграцыямі органаў унутры структуры “пракветкі”.

В.М. Ціхаміраў (1987) лічыць, што ўзнікненне кветкі і пакрытанасеннасць адбываліся самым розным чынам і ўсю іх разнастайнасць нельга вывесці з якойсьці адной структуры.

Прыкметай, якая аб’ядноўвае ўсе варыянты будовы кветкі пакрытанасенных у адну групу, Ціхаміраў лічыць наяўнасць працэсу двайнога апладнення. Гэтае ўяўленне добра ўпісваецца ў агульную ідэю поліфілетычнасці, якую развівае С.В. Меен. Аднак і двайное

апладненне так вар'іруе ў розных групах пакрытанасенных, што магло ўзнікнуць рознымі шляхамі. Такім чынам, пытанне аб паходжанні пакрытанасенных, іх мана-, ды-поліфілетычнасці ўзнікнення застаецца дыскусійным.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якія прыкметы раслін класа гнетавых збліжаюць іх з пакрытанасеннымі раслінамі?
2. У чым сутнасць гіпотэзы А.Л. Тахтаджана аб паходжанні кветкавых раслін?
3. Ахарактэрызуйце гіпотэзу фітаспрэдзінга С.В. Меена і акрэсліце яе адрозненне ад гіпотэзы А.Л. Тахтаджана.

ЛЕКЦЫЯ 6. Клас двухдольныя (*Magnoliopsida*, або *Dicotyledones*)

1. Характарыстыка падкласа магноліідных як прадстаўнікоў класа двухдольных.
2. Парадак гарлачыкакветных – магчымыя прадкі аднадольных.
3. Падклас ранункулідных: агульная характарыстыка, напрамкі эвалюцыі ў межах парадка.
4. Парадак макакветных: агульная характарыстыка парадка, эвалюцыя кветкі макакветных.

1. Характарыстыка падкласа магноліідных як прадстаўнікоў класа двухдольных.

Клас двухдольныя (*Magnoliopsida*, або *Dicotyledones*).

Характарызуецца наступнымі асноўнымі прыкметамі: зародак семені мае дзве семядолі; праводзячыя пучкі адкрытыя, з камбіем; лісты маюць сеткаватае жылкаванне; каранёвая сістэма стрыжневага тыпу; кветкі 5-4-2- членнага тыпу; пылок трыкальпаты (з трыма разоркамі ці парамі (табл. 3).

Табліца 3

Прыкметы кветкавых раслін

Пытанне	Двухдольныя
1. Зародак	З двума семядолямі
2. Семядолі, іх размяшчэнне	Латэральныя (бакавое размяшчэнне)
3. Корань	Стрыжнёвага тыпу
4. Праводзячыя пучкі ў сямблі	Па кругу
5. Наяўнасць камбію	З камбіем, адкрытыя
6. Лісты	З прылісткамі, сеткаватае жылкаванне
7. Кветкі	5-4-2-членныя
8. Тыпы ўтварэння мікраспор	Сімулянны, тэтраэдрам
9. Пылок	Трыкальпаты, з трыма разоркамі, ці парамі

Клас уключае 8 падкласаў, 429 сем'яў, каля 10000 родаў і не меней 190000 відаў. Ён падзяляецца на падкласы: *Magnoliidae*, *Ranunculidae*, *Hamamelididae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Asteridae*.

Падклас магноліідных (*Magnoliidae*).

Сюды уваходзяць большай часткай дрэвы і хмызнякі. Сасуды ў прадстаўнікоў некаторых таксонаў адсутнічаюць. Кветкі двухполыя, радзей аднаполыя, спіральныя (ацыклічныя) ці спірацыклічныя (геміцыклічныя). Гінецэй апакарпны, радзей сінкарпны ці паракарпны. Падклас уключае групу адносна найбольш архаічных парадкаў кветкавых раслін. Усе яны адрозніваюцца надзвычайнай

гетэрабатмічнасцю (ад грэч. *heteros*- іншы, другі і *batmos* - ступень). Поруч з вельмі прымітыўнымі прыкметамі расліны характэрызуюцца большым ці меншым лікам другасных, вытворных прыкмет. Магнолііды- гэта хутчэй за ўсё “абломкі”, ці “фрагменты” некалі працвітаўшай больш вялікай групы прымітыўных кветкавых раслін. Падклас уключае 18 парадкаў. Разгледзім парадак *Magnoliales*.

Парадак магноліякветныя (*Magnoliales*)

Уключае дрэвы і хмызнякі. Лісты размешчаны чаргова, простыя, цэльныя, з прылісткамі ці без іх. Кветкі адзіночныя, энтамафільныя. Тычынкі шматлікія, больш-менш стужкападобныя. Гінецэй звычайна апакарпны, радзей карпелы больш-менш зрошчаныя. Плады розных тыпаў, часта многалістоўкі. Уключае тры сям’і. Разгледзім сям’ю магноліевыя.

Сям’я магноліевыя (*Magnoliaceae*) прадстаўлена толькі дрэвамі і хмызняковымі раслінамі, да 200 відаў. Прадстаўнік – *магнолія буйнакветкавая (*Magnolia grandiflora*)*. Гэта вечназялёнае дрэва да 30 м вышынёй з простымі, буйнымі, цэльнымі, скурыстымі, бліскучымі лістамі на кароткіх чаранках. Адзіночныя буйныя кветкі да 10 см у папярочніку. Кветаложа выпуклае, конусападобнае, на ім у 3-членных кругах 6-12 буйных белых духмяных пялёсткаў калякветніка. На кветаложы па спіралі размяшчаюцца шматлікія тычынкі. Вышэй па спіралі размяшчаюцца шматлікія пладалісцікі (карпелы). Завязь аднагнездовая з двума семязачаткамі. Формула будовы кветкі: $\text{♀} * P_{3+3+3} A_{\infty} G_{\infty}$. Плод – лістоўка. Радзіма – Фларыда (ЗША). Разводзіцца у Крыму, Закаўказзі як дэкаратыўнае дрэва.

Іншыя прадстаўнікі: *цюльпаннае дрэва (*Liriodendron tulipifera*)*. У некаторых прадстаўнікоў магноліякветных драўніна складаецца толькі з трахеід. Кветка нясе шмат рыс звычайнага парастка – сведчанне іх старажытнасці.

2. Парадак гарлачыкакветныя – магчымыя продкі аднадольных.

Парадак гарлачыкакветныя (*Nymphaeales*)

Гэта шматгадовыя, звычайна карэнішчавыя водныя травы з чарговымі цэльнымі лістамі з прылісткамі ці без іх. Сасуды адсутнічаюць. Кветкі буйныя ці невялікія, адзіночныя, двухполыя, звычайна спірацыклічныя. Калякветнік двайны. Тычынак шмат. Гінецэй апакарпны, але частей сінкарпны, з 2-35 карпел з галоўчатым рыльцам. Семязачаткі шматлікія. Плады – мнагалістоўкі ці пераходныя ад многалістоўкі да многаарэшка. Уваходзіць 3 сям’і.

Сям'я гарлачыкавыя (*Nymphaeaceae*). Прадстаўнікі касмапалітныя, растуць у прэсных вадаёмах. Уключае 8 родаў і каля 100 відаў. У СНД – 5 родаў і 8 відаў, у Беларусі – 2 роды і 5 відаў.

Прадстаўнікі: *гарлачык белы (Nymphaea alba)*, часта памылкова называюць белай вадзяной лілей. Лісты сэрцападобныя, скурыстыя, плавальныя. Кветкі буйныя з чатырма зялёнымі чашалісцікамі, шматлікімі тычынками, якія паступова пераходзяць у спіральна размешчаныя белыя пялёсткі. Песцік з многіх зрослых пладалісцікаў, з прамянёвым рыльцам, завязь паўніжня. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_4 \text{Co}_\infty \text{A}_\infty \text{G}_{(\infty)}$. Плод – скурыстая ягада са шматлікім горкім насеннем. Карэнішча ўтрымлівае ядомы крухмал (пасля прамывання ў вадзе). Расце ў стаячых вадаёмах. Расліна ўключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Гарлачык жоўты (Nuphar luteum). Кветкі жоўтыя, з пяці чашалісцікаў і многіх пялёсткаў (часцей іх 13), шматлікіх свабодных тычынак, пладалісцікаў шмат, зрослых, завязь верхняя. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_\infty \text{A}_\infty \text{G}_{(\infty)}$. Плод – скурыстая ягада. У карэнішчы – рассяяныя праводзячыя пучкі, як ў аднадольных раслін, **атактастэла** (ад грэч. *ataktos* – хаатычна, беспарадкава і *stela* – слуп).

Гарлачык жоўты малы (Nuphar pumila). Занесены ў Чырвоную кнігу Беларусі.

З іншых прадстаўнікоў адзначым *вікторыю царственную (Victoria regia)*. Кветкі вялікія – да 35 см у дыяметры. Лісты ў дыяметры дасягаюць 2-х метраў з краямі, як ў патэльні. Утрымліваюць груз да 50 кг.

Шэраг прыкмет збліжае гарлачыкакветныя з аднадольнымі раслінамі (рассяянае размяшчэнне закрытых праводзячых пучкоў на папярочным разрэзе сцябла – атактастэла). З другога боку, у німфейных адсутнічаюць сасуды, што звязвае іх са старажытнымі бессасудзістымі пакрытанасеннымі. Аб гэтым таксама сведчыць наяўнасць апакарпнасці, пераход паміж калякветнікам і тычынками і іншыя прыкметы. А.Л. Тахтаджан выводзіць аднадольныя расліны з двухдольных праз німфейныя.

3. Падклас ранункулідныя: агульная характарыстыка, напрамкі эвалюцыі ў межах парадка.

Падклас ранункулідныя (*Ranunculidae*).

У большасці ўключае травяністыя расліны. Кветкі двухполыя, радзей аднаполыя спірацыклічныя (геміцыклічная), радзей цыклічныя. Гінецэй апакарпны, сінкарпны ці паракарпны.

Падклас *Ranunculidae* блізкі да *Magnoliidae*, але прыкметна больш эвалюцыйна пасунуты. Уключае чатыры парадкі.

Парадак казьяльцовакветныя (*Ranunculales*)

Уваходзяць шматгадовыя ці аднагадовыя травы, травяністыя ці драўняныя ліяны, радзей прамастаячыя хмызнякі ці маленькія дрэвы. Лістаразмязчэнне чарговае, рэдка супраціўнае, лісты простыя, радзей складаныя, звычайна без прылісткаў. Кветкі ў суквеццях ці адзіночныя, двухполыя ці аднаполыя, актынаморфныя, радзей зігаморфныя, спіральныя (ацыклічныя), спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя, з дваіным або простым калякветнікам, вельмі рэдка без калякветніка. Тычынкі шматлікія ці тычынак 6, радзей 3, вельмі рэдка 1, звычайна добра дыферэнцыраваныя на ніць і пыльнік. Гінецэй апакарпны. Плод – лістоўка, арэшак, ягада, ці касцянка. Парадак уключае 8 сем'яў.

Сям'я казьяльцовыя (*Ranunculaceae*) вельмі шырока распаўсюджана, але сканцэнтравана галоўным чынам ва ўмераных і халодных абласцях паўночнага і паўднёвага паўшар'яў. Сям'я занадта гетэрабатмічная і цяжкая для класіфікацыі. А.Л. Тахтаджан (1987) падраздзяляе сям'ю на наступныя падсем'і: *Coptidoideae*, *Thalictroideae*, *Anemonoideae*, *Ranunculoideae*, *Delphinioideae*, *Helleboroideae*. Сям'я казьяльцовыя ўключае каля 50 родаў і звыш 2000 відаў. У Рэспубліцы Беларусь 18 родаў і 48 відаў. Звычайна гэта шматгадовыя травы з карэнішчамі. Лісты часцей чарговыя, пальчата-ці перыстараздзельныя, рэдка цэльныя.

Кветкі часта адзіночныя, сярэдніх памераў ці буйныя, ці ў малакветкавых дыхазіях, звільнах, часам у шматкветкавых (гронках, мяцёлках) суквеццях. Кветкі двухполыя, энтамафільныя, рэдка анемафільныя (у *пылюшніка* - *Thalictrum* - гэта з'ява другасная), ацыклічныя, спірацыклічныя (паўкругавыя, калякветнік кругамі, тычынкі і пестікі па спіралі), цыклічныя. Калякветнік часта просты, венчыкападобны, з афарбаванай чашачкай і пялёсткамі, рэдукаванымі ці пераўтворанымі ў нектарнымі, ці дваіны, з 3-9 ці большым лікам часцей чашачкі і венчыка, правільныя, рэдка няправільныя. Тычынак часта шмат (невызначаная колькасць), свабодных, прымацаваных да кветаложа; свабодных пестікаў 2-5 або многа. Завязь верхняя, аднагнездовая, з адной – многімі сямязачаткамі. Плод казьяльцовых – зборная сямянка ці зборная лістоўка, вельмі рэдка каробачка ці ягада. Семя з масляністым эндаспермам. У некаторых казьяльцовых зародак мае адну семядолю (*казялец* – *Ranunculus*, *чыстацел* – *Ficaria verna*, *кураслен* – *Anemone*), рассяеныя праводзячыя пучкі. Гэта ўказвае на філагенетычную сувязь аднадольных з казьяльцовымі.

Па будове кветкі расліны казьяльцовых можна падзяліць на групы: з ацыклічнай будовай, геміцыклічнай, цыклічнай і няправільнай (зігаморфнай) будовай.

Прадстаўнікамі з ацыклічнай будовай кветкі з'яўляюцца *пярэсна еўрапейская* (*Trollius europaeus*) з формулай будовы кветкі $\text{♀} * P_{5+5+4} A_{\infty} G_{\infty}$; *адоніс вясновы* (*Adonis vernalis*) з буйнымі жоўтымі кветкамі мае формулу $\text{♀} * Ca_{5-8} Co_{10-24} A_{\infty} G_{\infty}$. Адоніс – расліна ядавітая, утрымлівае гліказіды сардэчнай групы, знаходзіць прымяненне ў народнай і навуковай медыцыне. Распаўсюджаны ў стэпах на поўдні і ўсходзе еўрапейскай часткі СНД.

Расліны з геміцыклічнай будовай кветкі: *казялец паўзучы* (*Ranunculus repens*) мае формулу будовы кветкі $\text{♀} * Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_{\infty}$, а таксама *казялец едкі* (*R. acris*), *лотаць балотная* (*Caltha palustris*) і інш.

Цыклічную будову кветкі маюць *ворлікі звычайныя* (*Aquilegia vulgaris*). Формула кветкі $\text{♀} * Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_5$. Плод – зборная лістоўка.

Няправільную (зігаморфную) будову кветкі маюць *рагулькі палявыя* (*Consolida regalis*) – аднагадовая расліна з лінейнымі долямі лістоў і блакітнымі кветкамі з формулай $\text{♀} \uparrow Ca_5 Co_{(2)} A_{\infty} G_1$, плод – лістоўка; звычайнае пустазелле пасеваў жыта. Зігаморфную будову кветкі мае дэкаратыўная і лекавая расліна *боцікі высокія* (*Aconitum excelsum*), яе формула $\text{♀} \uparrow Ca_5 Co_8 A_{\infty} G_3$, плод – зборная лістоўка.

Іншыя прадстаўнікі сям'і: *кураслен дуброўны* (*Anemone nemorosa*), *кураслен казьяльцовы* (*A. ranunculoides*), *мышавоснік маленькі* (*Myosurus minimus*), *пылюшнік ворлікалісты* (*Thalictrum aquilegifolium*) і інш.

Казьяльцовыя – расліны багатыя алкалоідамі, гліказідамі, з-за чаго некаторыя з іх – важныя лекавыя, а таксама ядавітыя, ёсць і дэкаратыўныя з прыгожымі кветкамі, ёсць фарбавальныя, пустазеллі.

У межах сям'і казьяльцовых прасочваецца эвалюцыя ў наступных напрамках:

1. Ад раслін з кветкамі правільнымі (актынаморфнымі), ацыклічнымі і геміцыклічнымі, з нявызначаным лікам членаў кветкі, да кветак правільных цыклічных са стабілізацыяй гінецэя да 5 і далей, да кветак зігаморфных з далейшай рэдукцыяй гінецэя да 1 (*рагулькі палявыя*);

2. Выпрацоўка прыстасаванняў да распаўсюджвання пладоў і насення ветрам; у выніку – рэдукцыя семязачаткаў, іх плод становіцца аднанасенным, нераскрывальным (арэшак) і на ім узнікаюць прыдаткі з валаскамі (*сон-трава* – *Pulsatilla patens*).

3. Эвалюцыя кветак ішла ў напрамку прыстасавання да апылення рознымі насякомамі. Некаторыя віды не маюць нектарнікаў (*павойнік* – *Clematis*, *пылюшнік* – *Thalictrum*, *кураслен* – *Anemone*,

пралеска – Hepatica) і насякомых прывабліваюць пылком. Шэраг раслін мае даволі разнастайныя нектарнікі: паглыбленні пры аснове пладалісцікаў у лотаці (*Caltha*), у выглядзе ямкі ў аснове пялёстка (казялец, мышавоснік), у выглядзе стамінодыяў (*княжык сібірска – Atragene sibirica*), з недаразвітых тычынак, з пялёсткаў (*раўнаплоднік – Isopyrum*, *чэмер – Helleborus*, *чарнушка – Nigella*).

Казяльцовыя маюць прыстасаванні для распаўсюджвання пладоў: **анемахарыя** (сон-трава, павойнік, княжык), **гідрахарыя** (казялец даўгалісты – *Ranunculus lingua*, лотаць балотная), **заахарыя** (казялец едкі), **мірмекахарыя**, пры дапамозе мурашак (адоніс веснавы, пралеска), **эндазаахарыя** (птушкамі, якія паядаюць плады многіх відаў раслін).

Большасць раслін ядавітыя, выкарыстоўваюцца ў медыцыне (адоніс веснавы, боцікі). Сярод казяльцовых ёсць дэкаратыўныя: ворлікі, боцікі, рагулькі, чарнушка. У травастой лугоў расліны сям'і казяльцовых - непажаданы кампанент.

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены наступныя расліны гэтай сям'і: *боцікі шастістагубыя (Aconitum lasiostomum)*, *боцікі паўночныя (A. septentrionale)*, *сон лугавы (Pulsatilla pratensis)*, *пярэсна еўрапейская (Trollius europaeus)*, *кураслеп лясны (Anemone sylvestris)*, *кланогон еўрапейскі (Cimicifuga europaea)*, *павойнік прамы (Clematis recta)*, *рагулькі высокія (Delphinium elatum)*, *раўнаплоднік пылюшнікавы (Isopyrum thalictroides)*.

4. Парадак макакветныя: агульная характарыстыка парадка, эвалюцыя кветкі макакветных.

Парадак макакветныя (Papaverales) аб'ядноўвае шматгадовыя ці аднагадовыя травы, радзей паўхмызнякі, хмызнякі ці невялікія дрэўцы. Лісты чарговыя, рэдка амаль супраціўныя ці кальчакаватыя, без прылісткаў. Характэрная наяўнасць членістых млечнікаў з млечным сокам белага ці аранжавага колеру.

Кветкі адзіночныя або ў рознага роду суквеццях, двухполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя, звычайна з двайным калякветнікам, 2-членныя, радзей 3-членныя. Чашалісцікаў 2, іншы раз 3 ці 4, большай часткай ападаючых. Пялёсткаў 4, радзей 6 ці 8-12, у двух кругах, свабодных, часам яны адсутнічаюць. Тычынкі шматлікія, можа быць 6-12, рэдка 4 (*Нуресонт*), Гінецэй паракарпны, з 3 ці 3-20 карпел; завязь верхняя, рэдка паўніжняя са шматлікімі семязачаткамі, радзей з двума або з адным. Плады – каробачкі, часта стручкападобныя.

Парадак Papaverales стаіць блізка да *Ranunculales*, налічвае тры сям'і.

Сям'я макавыя (*Paraveraceae*) уключае травы з млечнікамі і млечным сокам белага ці аранжавага колеру.

Род мак (*Papaver*) налічвае да 700 відаў у нетрапічнай зоне паўночнага паўшар'я. Прадстаўнік *мак снатворны* (*P. somniferum*) вядомы толькі ў культуры. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_\infty\text{G}_{(\infty)}$. Плод – каробачка. Гэта буйная, да 1 м вышынёй травяністая расліна, аднагадовая, голая ці пакрытая рэдкімі валаскамі. Лісты прадаўгаватыя, суцэльныя ці надрэзана-лопасцевыя, шызыя, без прылісткаў.

Кветкі буйныя, адзіночныя, на доўгай кветаножцы. Чашачка двухлістая, ападаючая пры распусканні кветкавага бутона. Пялёсткаў 4 – белыя, фіялетавыя ці чырвоныя, размешчаныя ў двухчленных кругах. Тычынак шмат у кругах. Гінецэй з 8-12 пладалісцікаў з буйной завяззю і дыскападобным, па краях лопасцевым, рыльцам. Пры паспяванні пад дыскападобным шчытком каробачкі ўтвараюцца дзірачкі, праз якія рассяеваецца насенне. Апыляецца насякомымі.

“Глухія” сарты – культурныя сарты маку. Выкарыстоўваецца насенне, багатае алеем, у кандытарскай вытворчасці.

Мак самасеў (*P. rhoeas*) – пустазелле.

Опіумныя сарты маку выкарыстоўваюць для атрымання медыцынскіх прэпаратаў (марфін, кадэін, папаверын). Іх ужываюць наркаманы. Наркаманія – негатыўная сацыяльная з'ява, з якой вядзецца барацьба ў многіх краінах свету, у тым ліку і ў нашай.

Снатворнае дзеянне маку выкарыстоўвалі яшчэ ў дарэвалюцыйны час; сяляне, напрыклад, паілі дзяцей настоем маку на малацэ, каб яны моцна спалі і не перашкаджалі ў працы. Гэта шкодна ўздзейнічала на здароў'е дзяцей, здараліся нават трагічныя выпадкі.

Падтыннік вялікі (*Chelidonium majus*) – пустазелле, расце ў садах, парках, канавах. Утрымлівае млечны сок аранжавага колеру. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_\infty\text{G}_{(2)}$. Плод – каробачка стручкападобная. Назіраецца стабілізацыя частак кветкі. Лік пладалісцікаў становіцца пастаянным. Насенне падтынніку мае масляністыя прыдаткі. Распаўсюджваецца мурашкамі – мірмекахарыя.

Далейшая стабілізацыя будовы кветкі наглядаецца ў **рода Нуресоит** з **сям'і Нуресоасеае**. Формула: $\text{♀} * \text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_{2+2}\text{G}_{(2)}$.

У **сям'і дымніцавыя** (*Fumariaceae*) адзначана далейшая рэдукцыя *андрацэя*. Дзве тычынкі ўнутранага круга расшчапіліся да асновы, і іх палавінкі прыраслі з двух бакоў да ніцей тычынак знешняга круга. У выніку ў кветцы аказаліся фактычна дзве бакавыя тычынкі з трыма долямі: $\text{♀} * \text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_2\text{G}_{(2)}$.

У чубаткі (*Corydalis*) кветка становіцца зігаморфнай: ♀ $\uparrow \text{Ca}_2\text{Co}_{2+2}\text{A}_2\text{G}_{(2)}$. Такім чынам, у макападобных наглядаецца прагрэсіўная эвалюцыя ў будове кветкі ў сувязі з прыстасаваннем да энтамафіліі: ад кветак правільных, актынаморфных са шматлікім андрацэем і гінеццэем да кветак няправільных, зігаморфных з рэдукцыяй андрацэя і гінеццэя.

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесена чубатка прамежская (*Corydalis intermedia*).

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Назавіце характэрныя прыкметы раслін аддзела пакрытанасенных.
2. Якія характэрныя прыкметы маюць расліны класа двухдольных?
3. Вызначце прымітыўныя рысы раслін парадку магноліекветных.
4. Ахарактарызуйце асаблівасці раслін парадку казяльцовакветных.
5. У якіх напрамках адзначаецца эвалюцыя кветкі раслін сям'і казяльцовых?
6. Дайце характарыстыку раслін парадку макакветных.
7. У якім напрамку прасочваецца эвалюцыя кветкі ў раслін парадку макакветных?

ЛЕКЦЫЯ 7. Падклас гамамелідыдныя (*Hamamelididae*). Падклас карыяфілідныя (*Caryophyllidae*)

1. Падклас гамамелідыдныя: агульная характарыстыка, філагенія, напрамкі эвалюцыі, класіфікацыя.
2. Парадак бярозакветныя: характарыстыка, класіфікацыя, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.
3. Падклас карыяфілідныя: агульная характарыстыка, філагенія, напрамкі эвалюцыі, класіфікацыя.
4. Парадак гваздзікакветныя: характарыстыка, класіфікацыя, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

1. Падклас гамамелідыдныя: агульная характарыстыка, філагенія, напрамкі эвалюцыі, класіфікацыя.

Падклас гамамелідыдныя (*Hamamelididae*).

Уваходзяць дрэвы ці хмызнякі, вельмі рэдка паўхмызнякі з чарговымі, радзей супраціўнымі простымі ці перыстымі лістамі з прылісткамі ці без іх. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, цыклічныя, беспялёсткавыя ці наогул без калякветніка. Гінецэй апакарпны ці сінкарпны.

Hamamelididae - вельмі старажытная група, якая філагенетычна звязана са старажытнымі *Magnoliales*. Галоўным напрамкам у эвалюцыі быў пераход ад энтамафіліі да анемафіліі. Уключае 13 парадкаў. Разгледзім некаторыя з іх.

Парадак букакветныя (*Fagales*).

Дрэвы, радзей хмызнякі ці хмызнячкі. Лісты чарговыя, вельмі рэдка кальчаковыя, перыстанервовыя, простыя ад цэльных да перысталопасцевых, з ападаючымі прылісткамі. Кветкі ў большасці рэдукаваныя, сабраныя ў дыхазіі, дробныя, несамавітыя, аднаполыя, расліны аднадомныя ці двухдомныя. Мужчынскія дыхазіі сабраны звычайна ў коцікападобныя суквецці ці ў маленькія галоўкі. Асобныя жаночыя дыхазіі складаюцца з 1-7 (15) кветак і акружаны ў аснове чашападобнай **плюскай**. Плюска ўтворана відазмененымі канцавымі стэрыльнымі лістамі суквецця. Лік лопасцяў плюскі звычайна залежыць ад ліку кветак у дыхазіі. У кветках звычайна ёсць рудымент органаў другога полу. Чашалісцікаў 6, радзей менш (да 2) ці больш (да 8) лускападобных, чарапічных, больш ці менш зрослых. Тычынак

4-40, большай часткай 6-12. Гінецэй сінкарпны з 3-х карпел, радзей з 5-9 (12) карпел. Завязь ніжняя, 3(2-12)-гняздовая, з 2 семязачаткамі ў кожным гняздзе, з якіх развіваецца толькі адзін. Плады - аднанасенныя арэхі з плюскай. Насенне без эндасперма.

Сям'я букавыя (*Fagaceae*) шырока распаўсюджана ў трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях. Уключае 8 родаў і 900 відаў.

Дрэвы з чарговымі простымі ці лопасцевымі лістамі з ападаючымі прылісткамі, часта вечназялёныя.

Суквецці каташкападобныя ці галоўчатыя. Кветкі аднаполыя, аднадомныя, рэдка двухдомныя, размешчаны на галоўнай восі суквецця дыхазіяльнымі групамі ці адзіночна. Мужчынскія кветкі маюць калякветнік з трохчленных кругоў. Тычынак столькі, колькі лісцікаў калякветніка ці больш. Тычынкі нерасшчэпленыя. Жаночыя кветкі маюць надпесцічны трохмерны калякветнік і песцік з 3-х ці большага ліку карпел. Завязь трох-, шасцігняздовая з двума семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плод - арэх з плюскай.

Асноўнымі родамі гэтай сям'і з'яўляюцца *дуб* (*Quercus*), *каштан* (*Castanea*) і *бук* (*Fagus*).

Род дуб (*Quercus*) прадстаўлены больш як 300 відамі. У СНД - 19 відаў. У Рэспубліцы Беларусь расце *дуб чарэшчаты* (*Q. robur*). Гэта характэрная лесаўтваральная парода зоны шыракаліставых лясоў. Дуб - дрэва першай велічыні (да 35 м) з перыста-лопасцевымі лістамі. Цвіце ў час распускання лістоў, з пазух якіх вырастаюць рэдкакветкавыя каташкі.

Мужчынскія кветкі сабраны ў дыхазіі і сядзяць у пазухах лускаватых прыкветкавых лістоў. Развітай аказваецца звычайна адзіная сярэдняя кветка. Формула: $\sigma * P_{3+3} A_{3+3} G_0$.

Жаночыя кветкі сабраны ў трохкветкавыя дыхазіі. Кожная кветка акружана ў аснове шырокабакальчатым утварэннем. Яно ўяўляе сабой разрослую вагнутую вось суквецця. Потым з яе ўтвараецца плюска. Завязь трохгняздовая з 6 семязачаткамі (па 2). Дыхазіі ў сваю чаргу збіраюцца ў каташкападобныя суквецці. Формула кветкі наступная: $\varphi * P_{3+3} A_0 G_{(\overline{3})}$. Плод - жолуд (арэх) з плюскай. Аднагняздовы і аднанасенны плод утвараецца пры рэдукцыі 2-х гнёздаў і 5-ці семязачаткаў.

Дуб чарэшчаты вядомы ў двух формах: летняй і зімовай.

Іншыя віды: *дуб скальны* (*Q. petraea*) - на Каўказе, у Беларусі; *дуб пушысты* (*Q. pubescens*) - поўдзень Еўрапейскай часткі СНД; *дуб мангольскі* (*Q. mongolica*) - Далёкі Усход; *дуб пробкавы* (*Q. sobor*) - Закаўказзе, Крым; *дуб балотны* (*Q. palustris*), *дуб чырвоны* (*Q. rubra*) - у Беларусі як дэкаратыўныя інтрадуцэнты.

Прымяненне дуба разнастайнае. Гэта драўняныя дэталі ў самалётах, машынах; спіцы, клёпкі для бочак, паркет, шпон для мэблі і г.д. Драўніна дуба цвёрдая, устойлівая супраць гніення. Пры доўгім ляжанні дуба ў вадзе таніны яго драўніны злучаюцца з солямі жалеза і даюць чорны дуб, а яго драўніна вядома пад назвай мораны дуб. Жыве дуб да 3 тыс. гадоў

Дуб скальны (Q. petraea) занесены ў Чырвоную кнігу Беларусі.

Род каштан (Castanea) прадстаўлен відамі *каштан сапраўдны (C.sativa)*, расце ў паўднёвай Еўропе і Закаўказзі. Гэта буйное дрэва да 20-30м вышыняй. Лісты буйныя, падоўжаныя, дзябёлыя, суцэльныя, буйназубчастыя.

Мужчынскія суквецці ўяўляюць сабой коласпадобныя ўтварэнні. На галоўнай восі размешчаны мужчынскія кветкі па 3-7 у дыхазіях. Формула $\sigma * P_{3+3} A_{да 12} G_0$ (рудымент).

Жаночыя кветкі сабраны ў 3-кветкавыя дыхазіі, якія сядзяць у пазухах крыючых лістоў. Увесь дыхазій акружаны масіўнай плюскай, якая амаль даверху ахоплівае кветкі. Формула $\varphi * P_{3+3} A_0 G_{(6)}$. Пры паспяванні пладоў плюска расшчапляецца на чатыры створкі з вострымі вырастамі. Размяшчэнне створака адпавядае размяшчэнню прыкветнікаў бакавых кветак. Плюска каштана мае ліставую прыроду.

Каштан - каштоўная плодовая расліна. Яго арэхі ідуць у ежу ў сырым, вараным і печаным выглядзе; з іх вырабляюць муку (як сурагат кавы). Драўніна цэніцца як будаўнічы матэрыял, у сталярнай справе. Кара багатая дубільнымі рэчывамі, як у дуба.

Род бук (Fagus) уключае 7 відаў ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я. У Заходняй Еўропе - адна з асноўных лесаўтваральчых парод. *Бук лясны (F. sylvatica)* мае мужчынскія і жаночыя кветкі, сабраныя ў дыхазіі. Формулы кветак: $\sigma * P_{3+3} A_{да 12} G_0$, $\varphi * P_{3+3} A_0 G_{(3)}$. Плюска бука, як і ў каштана, утворана зрастаннем прыкветнікаў, мае ліставое паходжанне.

На тэрыторыі СНД бук сустракаецца ў Крыму, на Каўказе, у Карпатах (*бук усходні – F. orientalis*).

Драўніна бука цэніцца як цудоўны матэрыял для сталярных вырабаў, мэблі, як будаўнічы матэрыял і як паліва. Плады бука ядомыя.

2. Парадак бярозакветныя: характарыстыка, класіфікацыя, парадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак бярозакветныя (Betulales).

Парадак бярозакветныя уключае дрэвы і хмызнякі з чарговымі,

простымі, большай часткай пальчатымі ці зубчастымі, перыстанервовымі лістамі са звычайна ападаючымі прылісткамі. Кветкі дробныя, несамавітыя, беспялёсткавыя, аднаполыя, аднадомныя, але мужчынскія і жаночыя ў розных суквеццях. Мужчынскія суквецці павіслыя, коцікападобныя, жаночыя кароткія, бакавыя, галоўчатыя, павіслыя ці прамастаячыя, шышкападобныя. Мужчынскія і жаночыя кветкі сабраны ў моцна рэдукаваныя дыхазіі. Чашачка моцна рэдукавана і часта адсутнічае. Калі тычынак 4, то яны супрацьлеглыя чашалісцікам. Гінецей сінкарпны з 2(3) карпел. Завязь ніжняя, 2(3)- гняздовая, з 1-2 вісячымі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады - арэхі, без плюскі, часта з перапончатымі ці травяністымі крыламі. *Betulales* найбольш блізкі да *Fagales*, з якім ён звычайна аб'ядноўваецца. У парадак уваходзіць сям'я *Betulaceae*.

Сям'я бярозавыя (*Betulaceae*). Сюды ўваходзяць дрэвы і хмызнякі з простымі, суцэльнымі чарговым лістамі з прылісткамі, якія рана ападаюць.

Кветкі ў каташковых ці галоўчатых складаных суквеццях з дыхазіяў, аднаполыя, аднадомныя ў двухчленных кругах. Плады - арэхі ці арэшкі.

Сям'я ўключае 6 родаў і 150 відаў. Галоўнейшыя роды: *бярoза* (*Betula*), *вольха* (*Alnus*), *ляшчына* (*Corylus*), *граб* (*Carpinus*).

Род бярoза (*Betula*) уключае каля 120 відаў, у краінах СНД - 40, у Беларусі найбольш часта сустракаецца *бярoза павіслая* (*B. pendula*) і *бярoза пушыстая* (*B. pubescens*).

Бярoза павіслая мае павіслыя галіны (больш паўднёвая форма), пры расціранні лісты добра пахнуць. Ствол ля зямлі пакрыты чорнай коркай. На галінах ёсць **сачыўкі** (бародаўкі). *Бярoза пушыстая* мае белы ствол да самой зямлі, расце паўночнай. Лісты пры расціранні не пахнуць, галіны не маюць сачывак.

У бярoзы мужчынскія і жаночыя суквецці ў выглядзе каташкоў з дыхазіяў. У кожным мужчынскім дыхазіі тры кветкі. Пры гэтым бакавыя кветкі сваіх прыкветнікаў не маюць. У кветцы дзве тычынкі расшчэплены і ўтвараюць ураджанне чатырох. Формула $\sigma^* P_2 A_2 G_0$. У кожным жаночым дыхазіі таксама тры кветкі з трыма прыкветнікамі, лісточкі якіх зрастаюцца ў трохлопасцевую луску. Жаночая кветка не мае калякветніка і складаецца толькі з песціка з двума рыльцамі: $\text{♀} * P_0 A_0 G_{(2)}$. Плод - крылаты арэшак.

Бярoза карэльская - разнавіднасць бярoзы павіслай, мае скрыўлены ствол, драўніна з няправільным, скрыўленым размяшчэннем гадавых слаёў і асяродкавых прамянёў. Драўніна на зрэзе мае прыгожы малюнак і як вырабны матэрыял цэніцца ў меблевай вытворчасці.

Драўніна бяроз высока цэніцца ў такелажнай вытворчасці і як паліва. Кара выкарыстоўваецца пры дубленні скуры і для выганкі дзёгцю. З бяросты вырабляюць розныя прадметы хатняга ўжытку (каробкі, кубкі і інш.). Бяраста – верхні слой кары.

«Кап» – вялікі нараст на ствалах і буйных сучках (у выніку багатага разгалінавання і развіцця спячых пупышак), на разрэзе дае складаны і прыгожы малюнак, пагэтаму і выкарыстоўваецца для вырабу партсігараў, скрыначак, шкатулак і інш.

Бяроза з'яўляецца характэрным ландшафтным дрэвам, утварае то змешаныя, то чыстыя насаджэнні ў лесастэпавай зоне (колкі) – невялікія гаі.

Іншыя віды: *бяроза каменная (B. ermani)* – на Камчатцы; *бяроза даурская (B. dahurica)* – Забайкалле, Усходняя Сібір; *бяроза карлікавая (B. nana)* – тундра, тарфяныя балоты лясной зоны.

Бяроза карлікавая ўключана ў Чырвоную кнігу Беларусі.

Род граб (Carpinus) мае каля 20 відаў, у СНД – 4. Гэта дрэва расце ў Крыму, на Каўказе, заходніх раёнах СНД, Іране, Заходняй Еўропе. Важная лесаўтваральная парода, цэневынослівая, адрозніваецца трывалай драўнінай (зубы для млынавых колаў, вінты, колы, грэбні, сапжныя цвікі). Кара прымяняецца для дублення, а ўнутраныя слаі – для афарбоўвання воўны ў жоўты колер. Цэніцца граб як паліва.

Віды: *граб звычайны (C. betulus)*, *граб далёкаўсходні (C. cordata)*, *граб усходні (C. orientalis)*.

Род вольха (Alnus) уключае 20 відаў, у СНД – 12. У Беларусі растуць два віды: *вольха клейкая (A. glutinosa)* і *вольха шэрая (A. incana)*.

Мужчынскія дыхазіі вольхі сабраны ў каташкі. Кожны дыхазій мае тры кветкі з чатырохлістным калякветнікам. У вольхі ніці тычынак не расшчапляюцца. Усяго ў склад дыхазія ўваходзіць пяць прыкветных лістоў. Формула кветкі: $\sigma^* P_{(2+2)} A_{2+2} G_0$.

Жаночыя кветкі сабраны ў двухкветкавыя дыхазіі ў выглядзе шышачкі. Сярэдняя кветка не развіваецца. Жаночыя кветкі без калякветніка і ўтрымліваюць кожная па адным пясціку з двума ніткападобнымі рыльцамі. Формула: $\varphi^* P_0 A_0 G_{(2)}$. Пяць прыкветкавых лісточкаў зрастаюцца ў пяцілопасцевую луску, якая адраўняецца і разрастаецца да часу паспявання пладоў (арэхаў), а пасля рассявання апошніх уся галоўка прымае форму цёмна-бурай шышкі і доўга захоўваецца на расліне.

Расце вольха на балотах нізіннага тыпу. Каранёвая сістэма развівае тры хадульных карані, на якіх яна як бы прыўзнямаецца над глебай.

З драўніны вольхі вырабляюць фанеру, робяць мэблю,

водаправодныя жолабы, калодзежы, вёслы і інш. Кара часам выкарыстоўваецца для фарбавання скуры і тканіны. Вольха - хуткарослая парода (50-60 гадоў).

Род *ляшчына, арэшнік (Corylus)* утрымлівае 20 відаў. У краінах СНД - 10. У нашых лясах расце *ляшчына звычайная (C. avellana)*, у падлеску ліставых лясоў (дубовых, ліпавых).

Мужчынскія каташкападобныя суквецці ўзнікаюць у пазусе крыючага ліста з адной кветкі з двума прыкветнікамі, якія зрастаюцца з крыючым лістом. Дыхазій аднакветкавы. Кветка мае формулу: $\sigma * P_0 A_{2+2} G_0$.

Жаночыя дыхазіі ляшчыны знаходзяцца ўнутры пупышкі, у час цвіцення ў іх наружу высоўваюцца толькі рыльцы. Сярэдняя кветка дыхазія не развіваецца, але яе прыкветнікі захоўваюцца. Бакавыя кветкі маюць кожная па два сваіх прыкветнікі. Такім чынам, вакол жаночай кветкі знаходзяцца тры невялікіх прыкветнікі, якія зрастаюцца разам, а затым, пры паспяванні пладоў разрастаюцца і ўтвараюць характэрны покрыў, т.з. плюску. Жаночая кветка ўтворана пясцікам з 2-х пладалісцікаў: $\text{♀} * P_0 A_0 G_{(2)}$.

3. Падклас карыяфілідныя: агульная характарыстыка, філагенія, напрамкі эвалюцыі, класіфікацыя.

Падклас карыяфілідныя (Caryophyllidae)

Аб'ядноўвае шматгадовыя травы, паўхмызнякі, хмызнякі ці невялікія дрэвы. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, цыклічныя, большай часткай беспялёсткавыя. Гінецэй з некалькіх зрослых пладалісцікаў цэнакарпны, радзей апакарпны. Насенне з сагнутым ці прамым зародкам, без эндасперма, радзей з ім.

Caryophyllidae ўзніклі, напэўна, ад якіхсьці старажытных *Ranunculidae*. Большасць прадстаўнікоў *Caryophyllidae* развіваліся ў напрамку прыстасавання да засушлівых і паўзасушлівых умоў, хоць сярод іх нямала таксама лясных, лугавых і высакагорных родаў. Падклас ўключае тры парадкі: *гваздзікакветныя (Caryophyllales)*, *грэчкакветныя (Polygonales)* і *свінчаткакветныя (Plumbaginales)*. Разгледзім першы з іх.

4. Парадак гваздзікакветныя: характарыстыка, класіфікацыя, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак гваздзікакветныя (Caryophyllales).

У парадак гваздзікакветных уваходзяць шматгадовыя і аднагадовыя травы, радзей хмызнякі і невялікія дрэвы. Лісты простыя, звычайна цэльныя, чарговыя ці супрацьлеглыя, радзей кальчакковыя, большай часткай без прылісткаў. Кветкі сабраны ў

рознага роду суквецці, двухполыя, радзей аднаполыя, звычайна актынаморфныя, большай часткай 4-5-членныя, з двайным калякветнікам ці беспялёсткавыя. Андрацэй у 1-2 кругах ці шматлікі. Гінецэй цэнакарпны (сінкарпны, паракарпны ці лізікарпны), радзей больш ці менш апакарпны; завязь верхняя, паўніжняя ці ніжняя. Сямязачаткі вельмі розных тыпаў. Плады розныя. Насенне большай часткай з сагнутым ці калыцавым перыферычным зародкам, які акружае добра развіты перысперм.

Парадак уключае 17 сем'яў. Разгледзім некаторыя з іх.

Сям'я гваздзіковыя (*Caryophyllaceae*). Гэта травы, часам паўхмызнякі, рэдка хмызнякі. Лістаразмяшчэнне супраціўнае, рэдка спіральнае. Лісты простыя, цэльныя, лінейныя, лінейна-ланцэтныя.

Кветкі ў дыхазіяльных суквеццях, радзей адзіночныя, актынаморфныя, пяцічленныя, у пяці кругах. Калякветнік двайны, чашачка можа быць як раздзельналістая, так і зрослалістая. Венчык, пялёсткі якога на вяршыне нярэдка выемчатыя ці глыбока двухраздзельныя, з ногцікам. На ўнутраным баку ногцікавых пялёсткаў пры пераходзе ад ногціка да адгібу даволі часта назіраецца ўтварэнне дадатковых пялёсткападобных вырастаў – прывенчыка. Андрацэй у двух кругах. Гінецэй з 2-5 карпел, паракарпны, з верхняй завяззю, аднагнездовы. Сямязачаткі на цэнтральным семяноскі, слупкоў столькі, колькі карпел. Часам унутраны круг тычынак рэдукуецца, а лік сямязачаткаў скарачаецца да аднаго. Формула кветкі $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_{(5)}$, $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2-5)}$. Плод – каробачка, арэшак, ягадападобны.

Сям'я ўтрымлівае 80 родаў і звыш 2000 відаў раслін. У Беларусі 23 роды і 62 віды. Сям'ю падраздзяляюць на тры падсям'і: *параніхавыя* (*Paronychioideae*), *макрыцавыя* (*Alsinoideae*) і *гваздзіковыя* (*Caryophylloideae*).

Падсям'я параніхавыя (*Paronychioideae*) уключае дробныя формы з кветкамі без венчыка і несамавітыя па знешняму выглядзе. Лісты з прылісткамі.

*Гладун гладкі (*Herniaria glabra*)* – невялікая жоўта - зялёная расліна з распрасцёртымі ці ўзыходзячымі сцябламі і дробнымі яйцападобнымі лістамі. Расціраецца ў мыла – утрымлівае сапанін. Формула будовы кветкі: $\text{♀} * \text{P}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$. Плод – каробачка аднанасенная.

Падсям'я макрыцавыя (*Alsinoideae*). Характарызуецца раздзельналістай чашачкай (Ca_5). Пялёсткі венчыка без ногцікаў.

*Зоркаўка ланцэтападобная (*Stellaria holostea*)* расце ў ліставых лясах. Пары лістоў ланцэтна-лінейныя, цвёрдыя, супраціўныя, у

маладым стане накіраваны ўгару, але хутка прымаюць гарызантальнае становішча. Сцябло трымаецца вертыкальна (на апоры). Увосень сцябло ляжыць на зямлі. Кветкі ў рыхлым дыхазіяльным суквецці. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_{(3)}$. Плод - каробачка.

Зоркаўка злакавая (S. graminea) сустракаецца на лугах. *Зоркаўка балотная (S. palustris)* расце на мокрых лугах, балотах. *Зоркаўка лясная (S. nemorum)* – лясны від. *Макрыца (S. media)* – невысокая расліна з яйцападобнымі лістамі і паўзучым сцяблом – пустазелле, спажывуны корм для птушак.

Падсям'я гваздзіковыя (Caryophylloideae). Характарызуецца зрастаннем лісточкаў чашачкі $\text{Ca}_{(5)}$. Пялёсткі з ногцікамі. Наглядаецца андрагінафор. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_{(3)}$. Плод – каробачка.

Прадстаўнікі: *куколь звычайны (Agrostemma githago)* – пустазелле ў пасевах жыта (насенне ўтрымлівае ядавіты алкалоід, мука становіцца горкай і небяспечнай для здароўя чалавека), *вапнаўка сцянная (Gypsophila muralis)*, *мыльнік лекавы (Saponaria officinalis)*, *гваздзік травянка (Dianthus deltoides)*, *смалёўка татарская (Silene tatarica)*, *светнік зязюлін (Coronaria flos-cuculi)*.

Сям'я аксамітнікавыя (Amaranthaceae). Шырока распаўсюджана ў тропіках, субтропіках і ва ўмераных абласцях. Уключае каля 65 родаў і 850 – 900 відаў. У Беларусі – 1 род і 7 відаў.

У большасці – гэта аднагадовыя і шматгадовыя травы, але ёсць таксама паўхмызнякі, хмызнякі і хмызняковыя ліяны. Лісты супраціўныя, суцэльныя, без прылісткаў. Кветкі дробныя, актынаморфныя, беспялёсткавыя, двухполыя, радзей аднаполыя. Чашачка з 5 ці, пры рэдукцыі, з 1-4 лускаватых чашалісцікаў, ці зусім без іх. Тычынак 5, часам менш. Гінецэй з 2-3 (4) пладалісцікаў. Кветкі часта ў суквецці клубочак.

У нашай флоры вядома пустазелле *аксамітнік адкінуты (Amaranthus retroflexus)*.

Сям'я лебядовыя (Chenopodiaceae). Шырока распаўсюджана ў субтропіках і ўмераных абласцях, галоўным чынам, на засаленых месцазнаходжаннях. Блізкая да *Amaranthaceae*, з якімі мае агульнае паходжанне. Уключае 105 родаў і 1600 відаў. У СНД – больш 30 родаў і каля 350 відаў; у Рэспубліцы Беларусь – 9 родаў і 38 відаў.

Травы, радзей паўхмызнякі, хмызнякі і дрэвы. Размяшчэнне лістоў чарговае ці супраціўнае. Лісты простыя без прылісткаў. Часам лісты рэдукаваныя. Расліны часта сакавітыя, голыя ці апушаныя.

Кветкі несамавітыя, сабраныя ў каласы ці ў дыхазіі з пакарочанымі восямі, займаюць пазушнае становішча, часам суквецці

клубочки. Будова кветак разнастайная. Завязь з адным семязачаткам, рылец 2. Калякветнік лускаваты, з 5 ці меншай колькасці лісцікаў, ці зусім адсутнічае. Суадносна змяняецца колькасць тычынак і пладалісцікаў (ад 5 да 2). Зыходная формула: $\text{♀} * P_5 A_5 G_{(2)}$. Плады сухія з цвёрдым ці лускаватым каляплоднікам (арэхі), рэдка раскрываюцца вечкай (каробачкі), часам плод ягадападобны. Маюць прыстасаванні да распаўсюджання пладоў: валаскі, шыпікі, крыльцы. Зародак сагнуты ці спіральна закручаны.

У пустынях і паўпустынях растуць *сарсазан* (*Halocnemum strobilaceum*), *салянка* (*Salsola*), *сведа* (*Suaeda*). Яны звязаны з засаленымі глебамі. Сюды адносяцца таксама смеццевыя расліны: *лябеднік* (*Atriplex*), *лебядка звычайная* (*Chenopodium album*).

Род бурак (*Beta*) прадстаўлен відам *бурак звычайны* (*Beta vulgaris*). Гэта двухгадовая расліна. У першы год утварае патоўшчаны карань і разетку прыкаранёвых вялікіх яйцападобных лістоў. На другі год з караня буракоў вырастае надземнае сцябло з кветкамі, якія сабраны ў пучкі. Кветка мае пяцімерную будову, завязь паўніжня, тычынкі зрасліся ўнізе ніцямі і ўтвараюць залозісты дыск. Плады з драўнінным каляплоднікам зрастаюцца па 2-3 у клубочки.

Сярод буракоў адрозніваюць сталовыя, кармавыя, цукровыя. Цукровыя буракі – маладая культурная расліна. У культуру ўведзена з канца XVIII стагодзя. У пачатку XIX стагодзя ўтрыманне цукру складала 5-6 %, у цяперашні час 18-20 % і болей. Палова ўсіх пасеваў цукровых буракоў і 70% пасяўных плошчаў Еўропы прыходзіцца на долю краін СНД. У Рэспубліцы Беларусь цукровыя буракі вырошчваюць у Брэскай і Гродненскай абласцях.

Кармавыя буракі вырошчваюць на корм жывёле, сталовыя – як агародніна ідзе ў ежу чалавека.

Шпінат (*Spinacea oleracea*) вырошчваецца як агародніна і выкарыстоўваецца чалавекам пры прыгатаванні супоў, пюрэ, соўсаў, прыпраў. Утрымлівае шмат бялку, вітамінаў А, В₁, В₂, С.

Кумарчык пясчаны (*Agriophyllum arenarium*) расце ў Казахстане. Насенне выкарыстоўваецца ў ежу як проса, яго падсмажваюць, з яго атрымліваюць муку. Насенне багатае вугляводамі, тлушчамі і бялкамі.

Салянка (*Salsola*), *салярос* (*Salicornia herbacea*) – сукуленты.

У пустынях з гліністай глебай (такырах) расце *саксаул чорны* (*Haloxylon aphyllum*), на пясчанай глебе (на барханах) – *саксаул белы* (*H. persicum*). Гэта дрэвы з каравымі стваламі 4-5 м вышыняй і 50-70 см у дыяметры. Утвараюць рэдкія лясы ў Сярэдняй Азіі. Лісты ў іх рэдукаваныя, маладыя сцёблы выконваюць функцыю асіміляцыі. Драўніна цяжкая, тоне ў вадзе, не рэжацца пілой, а разбіваецца ад

удараў. Па каларыйнасці амаль не ўступае каменнаму вугалю.

Яжоўнік (Anabasis salsa) – лекавая расліна, утрымлівае анабазін.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Вызначце месца падкласа гамамелідыдных у філагенетычнай сістэме.
2. Дайце агульную характарыстыку і назавіце рысы прымітыўнасці раслін парадку букакветных.
3. Ахарактарызуйце расліны парадку бярозакветных. Акрэсліце падабенства і адрозненне іх ад раслін парадку букакветных.
4. Вызначце месца падкласа карыяфілідных ў філагенетычнай сістэме.
5. Дайце характарыстыку раслін парадку гваздзікакветных. Назавіце асноўныя сем'і парадку і ахарактарызуйце іх.

ЛЕКЦЫЯ 8. Падклас дыленіідныя (Dilleniidae)

1. Падклас дыленіідныя. Характарыстыка, філагенія, сістэматыка.
2. Парадак верасакветныя. Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычае значэнне, выкарыстанне і ахова.
3. Парадак вербакветныя. Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне, выкарыстанне і ахова.

1. Падклас дыленіідныя. Характарыстыка, філагенія, сістэматыка

Падклас дыленіідныя ўключае дрэвы, хмызнякі, хмызнячкі і травы з простымі, радзей складанымі лістамі з прылісткамі ці без іх. Кветкі вельмі розныя, звычайна з дваіным калякветнікам, спіральныя, спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя. Пялёсткі свабодныя, радзей венчык зрослапялёсткавы. Гінецэй цэнакарпны ці апакарпны, са свабоднымі ці зрослымі стылодыямі (слупкамі), завязь верхняя ці ніжняя. Плады рознага тыпу.

Dilleniidae – адзін з найбольш буйных падкласаў і ў філагенітычных адносінах адна з цэнтральных груп, прымітыўныя прадстаўнікі якой з’яўляюцца сувязным звяном паміж Magnoliidae і Rosidae. У склад падкласа ўваходзіць 31 парадак (Тахтаджан, 1987).

2. Парадак верасакветныя (Ericales). Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычае значэнне, выкарыстанне і ахова.

Парадак верасакветныя аб’ядноўвае невялікія дрэвы ці хмызнякі і хмызнячкі, радзей шматгадовыя травы, больш ці менш мікатрофныя (уступаюць у сімбіёз з гіфамі грыбоў), большай часткай вечназяленыя. Лістаразмязненне чарговае, радзей супраціўнае ці кальчаковае. Лісты простыя, цэльныя, без прылісткаў. Кветкі звычайна ў гронках, двухполыя, радзей аднаполыя, звычайна актынаморфныя. Чашалісцікаў 5 (3-7), свабодных ці зрослых у аснове. Пялёсткі ў колькасці чашалісцікаў, зрослыя. Рэдка пялёсткі адсутнічаюць. Тычынкі ў колькасці пялёсткаў ці іх у 2 разы болей, рэдка толькі 2 ці да 20, прымацаваныя да кветаложа ці да трубачкі венчыка. Гінецэй цэнакарпны з 2- 10 карпел, завязь верхняя ці ніжняя, 1- 10 – гнездовая са шматлікімі, некалькімі ці адным семязачаткам у кожным гнездзе. Плады-каробачкі, ягады ці касцянікі.

Парадак Ericales блізкі да Actinidiales і Theales гэтага падкласа. А.Л. Тахтаджан (1987) выдзяляе ў межах парадку 6 сем’яў. Сям’ю верасовыя (Ericaceae) ён падраздзяляе на 5 падсем’яў: Rhodondroideae, Ericoideae, Vaccinioideae, Pyroloideae і Monotropoideae.

Сям'я верасовыя, эрыкавыя (Ericaceae) шырока распаўсюджана ў субтрапічных, умераных і халодных абласцях, у гарах тропікаў, але яе прадстаўнікі адсутнічаюць у пустынях і стэпах. Сям'я ўключае 140 родаў і 3500 відаў. У Беларусі сям'я прадстаўлена 8 родамі і 10 відамі.

Род родадэндэрон (Rhododendron) налічвае каля 400 відаў. У краінах СНД распаўсюджан на Каўказе і ўсходзе Сібіры. У Беларусі расце рэліктавы від родадэндэрон жоўты (Rh. luteum) – лістападны хмызняк вышыней да 2 м і болей. Лістаразмяшчэнне чарговае, лісты прадаўгавата-ланцэтныя, на кароткіх чаранках. Кветкі буйныя, аранжавыя з моцным пахам, сабраны на канцах галінак у парасонікападобныя шчыткі. Чашачка 5-раздзельная, рана ападае. Венчык лейкападобны з цыліндрычнай трубкай. Формула кветкі: $Ca_5Co_{(5)}A_{5+5}G_{(5)}$. Плод – прадаўгаватая каробачка.

Расце ў сасновых і шыракалістава-сасновых лясах, па ўскрайку аблясеных пераходных балот і ахоўваецца, уключан у Чырвоную Кнігу Рэспублікі Беларусь.

Род багун (Ledum) аб'ядноўвае 8 відаў. У краінах СНД – 3 віды. У Беларусі прадстаўлен відамі багун балотны (L. palustre). Гэта вечназялены хмызнячок па сырых хваёвых лясах, тарфяных балотах. Маладыя парасткі пакрыты ароматычнымі залозкамі і выдзяляюць моцны адурманьвальны пах. Сцябло ірамастаячае, галінастае. Лісты лінейныя, са слаба загнутымі кнізу краямі, зверху цёмна-зяленыя, бліскучыя, знізу пакрытыя іржава-рудным войлакам і жаўтаватымі залозкамі. Суквецці – шматкветкавыя парасонікападобныя шчыткі. Кветкі з белым венчыкам. Формула будовы кветкі: $Ca_5Co_5A_{5+5}G_{(5)}$. Плод – каробачка.

Расце па адкрытых і аблесеных верхавых і пераходных балотах. Лекавая расліна. Настой травы прымяняюць як сродак пры бронхітах, а таксама выкарыстоўваюць як інсектыцыдны сродак.

Род верас (Calluna) ўключае 650 відаў у Паўднёвай Афрыцы, Паўднёвай Амерыцы, паўднёва-заходніх правінцыях Кітая.

Ва флоры краін СНД вядома 2 віды. У Рэспубліцы Беларусь шырока сустракаецца верас звычайны (Calluna vulgaris) – вечназялены хмызнячок. Лісты ў яго дробныя, лускападобныя, сядзячыя. Кветкі з двайным чатырохчленным ружова-фіялетавым спайнапялёсткавым калякветнікам. Формула кветкі: $Ca_{(4)}Co_{(4)}A_{4+4}G_{(4)}$. Плод – каробачка.

Расце па сухіх сасновых лясах, узлесках, палянах, высячках, гарах. Лекавая расліна. Валодае мачагонным дзеяннем.

Іншыя прадстаўнікі сям'і: талакнянка звычайная (Arctostaphylos uva-ursi) – лекавая расліна як мачагоннае і дэзінфіцыруючы сродак пры запалальных працэсах мачавога пузыра; імшарніца дуброўні (Andromeda polyfolia) – лекавая расліна, прымяняецца пры

раўматызме і туберкулёзе легкіх; балотны мірт звычайны (*Chamaedaphne calyculata*) – расліна адкрытых і аблесеных верхавых і пераходных балот.

Сям’я бруснічныя (Vacciniaceae) распаўсюджана пераважна ў горных лясах трапічных абласцей Азіі і Амерыкі, радзей ва ўнетрапічных краінах. Налічвае 20 родаў і каля 300 відаў. У краінах СНД – 2 роды і 9 відаў. У Беларусі сям’я налічвае 2 роды і 5 відаў.

Род брусніца (Rhodococcum). Брусніца звычайная (*Rh. vitis-idaea*) – вечназялёны хмызнячок да 30 см вышыней. Галінкі пакрыты рудой карой, лісты на кароткіх чаранках, чарговыя, скурыстыя, зверху бліскучыя, цёмна-зяленыя, знізу больш светлыя і цьмяныя, з чарнаватымі кропкавымі залозкамі, эліптычныя ці авальныя з загнутымі на ніжні бок, іншы раз злегку зазубранымі краямі. Кветкі на кароткіх кветаножках, сабраны ў густыя верхавінкавыя паніклія гронкі. Венчык белы ці ружовы, званочкавы, з чатырма трохкутнымі, заварочанымі надвор зубцамі; тычынак 8. Формула будовы кветкі: $Sa_{(4)}Co_{(4)}A_{4+4}G_{(4)}$. Плод – ядомая чырвоная ягада. Расце часта ў сасняках – бруснічніках, верасова-бруснічных. Лекавая расліна. Ужываюць лісты брусніцы як мачагонны сродак, пры ныркавых камянях, падагры. Адвар усей расліны п’юць пры раўматызме, кашлі, болях у грудзях.

Род чарніца (Vaccinium). Утрымлівае 99 відаў, у СНД – 7, Беларусі – 1. Чарніца (V. myrtillus) даволі шырока распаўсюджана ў Беларусі. Хмызнячок да 50 см вышынёй з прамастаячымі, цыліндрычнымі, у аснове пакрытымі шэрай карой, а ў верхняй частцы, як і галінкі, рабрыстымі і зяленымі сцяблам.

Лісты чарговыя, светла-зялёныя, гладкія, з дробнапільчатым краем, яйцападобныя, злёгка заостраныя, на зіму ападаюць. Кветкі ружовыя, паніклія, размяшчаюцца па аднаму, рэдка па дзве, у аснове маладых галінак. Венчык гарлачыкападобны ці паўшарападобны з 5-зубчастым адгібам. Завязь ніжняя, пяцігнездавая. Формула будовы кветкі: $Sa_{(5)}Co_{(5)}A_{5+5}G_{(5)}$. Плод – шарападобная, чорная ядомая ягада.

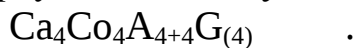
Расце ў свежых, сыраватых і забалочаных лясах. Ягады чарніц прымяняюць як вяжучы сродак пры паносах у выглядзе чаю, кісялю і кампотаў.

Буякі (V. uliginosum) – галінасты хмызняк ці паўхмызняк 80-100 см вышыні. Галіны шэрыя, гладкія, сагнутыя. Лісты адваротна – яйцападобныя, светла-зялёныя, знізу шызыя. Кветкі па 1-3, шарападобна-званочкавыя, ружовыя. Плады – сакавітыя, гладкія, шматнасенныя, авальныя, сінявата-чорныя з шызым налётам ягады. Растуць у забалочаных сфагнавых лясах, на сфагнавых балотах, амаль заўсёды разам з багуном.

Род журавіны (Охусоссус) утрымлівае 4 віды; у краінах СНД і ў Беларусі – 2 віды.

Журавіны балотныя (O. palustris) – вечназялены, што сцеліцца, хмызнячок з вострымі лістамі, знізу з васкавым налетам, скурыстымі, завернутымі краямі. Кветкі ў парасоніках на 2-6, 4-членныя, са свабоднапялесткавым чырвоным венчыкам. Плод - ягада чырвоная, ядомая. Растуць на алігатрофных адкрытых і аблесеных балотах, у сасняках сфагнавых.

Лекавыя расліны. Ягады утрымліваюць 2 –5 % арганічных кіслот (лімонная, бензойная, хінная і інш.), цукар, пектынавыя і фарбавальныя рэчывы, гліказід вакцынін і вітамін С. Журавінны экстракт прымяняюць як вітамінны сродак, а таксама для уталення смагі пры ліхаманкавых станах і захворваннях. Ягады ўжываюць у ежу пры павышаным крывяным ціску, паніжанай кіслотнасці страўнікавага соку, ліхаманцы. Формула кветкі:



Журавіны дробнаплодныя (O. microcarpus) у Беларусі сустракаюцца рэдка на сфагnavым балоце. Ягады іх драбнейшыя, чым у журавін балотных.

3. Парадак вербакветныя (Salicales). Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычае значэнне, выкарыстанне і ахова.

У парадак вербакветныя ўваходзяць дрэвы ці хмызнякі, часам хмызнячкі (некаторыя арктычныя і субарктычныя віды Salix) з чарговымі, простымі, суцэльнымі, зубчастымі ці лопасцевымі лістамі з прылісткамі, часта ападаючымі. Кветкі ў густых прамастаячых (амаль усе віды Salix) ці вісячых (Populus і Chosenia) аднаполых каташках (каласах ці радзей гронках з вельмі пакарочанымі кветаножкамі), размешчаных у пазухах брактэй (лускавінак), двухполыя, беспялесткавыя. У рода Populus (таполя) чашачка мае выгляд пласцінкі ў мужчынскай кветцы і сподачкападобнага ці плюскападобнага ўтварэння ў жаночай. У Salix яна прадстаўлена адным ці дзвюма (радзей трыма-пяццю) дробнымі нектарнымі злоскамі, а ў Chosenia няма нават залозак, і толькі часам жаночыя кветкі маюць дзве маленькія бакавыя залозкі. Тычынак у Populus 4, радзей – больш ці многа, у Salix (вярба) – 1-2, рэдка 3 ці 5 (да 12), а ў Chosenia – 3-6, ніці свабодныя (Populus і часткова ў некаторых відах Salix) ці зрослыя толькі асновамі, вельмі рэдка па ўсёй даўжыні. Пыльнікі ўскрываюцца ўздоўж. Гінецэй паракарпны, звычайна з 2-х упоперак размешчаных карпел, рэдка з 3-4 (некаторыя віды Populus), звычайны з 2-4 - мя сядзячымі рыльцамі. Завязь верхняя, сядзячая ці

на кароткай, рэдка на доўгай ножцы, са шматлікімі (*Populus*) ці з 2-10 семязачаткамі. У *Salix* вельмі рэдка толькі з адным семязачаткам. Плоды – 2-4 – створкавыя каробачкі. Насенне дробнае з пучкамі валаскоў. Манатыпны парадак з сям’ёй *Salicaceae*.

Сем’я вярбовыя (*Salicaceae*) распаўсюджана галоўным чынам ва ўмераных і халодных абласцях паўночнага паўшар’я, а таксама ў паўднёвых абласцях Паўднёвай Амерыкі, Паўднёвай Афрыкі і Паўднёва-Усходняй Азіі. Адсутнічае на Новай Гвінеі і ў Аўстраліі.

У сям’ю ўваходзяць тры роды: таполя (*Populus*), вярба (*Salix*) і чазенія (*Chosenia*), 400 відаў, у краінах СНД – 200 відаў. У Беларусі налічваецца 19 відаў.

Род таполя налічвае да 100 відаў, у краінах СНД – каля 30, у Беларусі – 3 віды. Прадстаўнік – таполя дрыжачая, або асіна (*P. tremula*). Гэта дрэва з круглымі, па краях выемчата – зубчастымі лістамі на доўгіх чаранках.

Мужчынскія кветкі сабраны ў каташкі і размешчаны ў пазухах пальчата-рассечаных крыючых лістоў. Кветка складаецца з некалькіх тычынак, акружаных у аснове дыскам косалейкападобнай формы (вынік разрастання кветаложа). Формула: $P_{\text{чаш}} A_{\infty} G_0$.

Жаночыя кветкі сабраны таксама ў каташкі і сядзяць на другіх экзэмплярах (двухдомнасць), маюць бакальчаты дыск, які акружае да паловы завязь адзінага песціка. У асіны ветраапыленне. Формула: $P_{\text{чаш}} A_0 G_{(2)}$. Плод – каробачка, ускрываецца 2-мя створкамі.

Да гэтага роду адносяцца таксама таполя белая (*P. alba*), таполя чорная, ці ясакар (*P. nigra*). Часта ў далінах рэк таполевыя лясы. Таполі хутка растуць, даюць мяккую, нетрывалую драўніну, якую прымяняюць для вырабу запалак, фанеры, дошак, лодак і як паліва. Выкарыстоўваюць таполі і для азелянення гарадоў і сельскай мясцовасці.

Род вярба (*Salix*) аб’ядноўвае да 300 відаў, у краінах СНД сустракаецца да 170, у Беларусі – 16 відаў. Гэта дрэвы, хмызнякі, хмызнячкі. Лісты вярбы цэльныя, кароткачаранковыя, размешчаны чаргова. Суквецці – каташкі. Калякветнік у выглядзе нектарнікаў – 1-2, радзей 3-5, зрошчаны ў бакальчаты ці лопасцевы шар. Цвіце да распускання лістоў.

Тычынкавыя кветкі з 2, радзей 3-5 (да 12) тычынак. Формула будовы кветкі: $P_0 A_{2(\text{часцей})} G_0$.

У песцікавай кветцы развіты залозкі, адзін песцік на ножцы і прыкветнікавая лускавінка (брактэя). Завязь з 2-х пладалісцікаў. Формула будовы кветкі: $P_0 A_0 G_{(2)}$. Плод – каробачка. Насенне дробнае з серабрыстымі валаскамі, распаўсюджваецца пры дапамозе ветру. Пры перакрываваемым апыленні лёгка ўтвараюцца гібрыды.

Вербы валодаюць здольнасцю вегетатыўнага размнажэння, дзякуючы чаму іх выкарыстоўваюць для замацавання схілаў, яроў, рухомых пяскоў, берагоў рэк.

Найбольш распаўсюджанымі відамі з'яўляюцца: вярба казіная (*S. caprea*) – дрэва, у лясах, хмызняках на сонечных месцах ; вярба белая (*S. alba*) - буйное дрэва, па берагах рэк, сажалак (лісты з ніжняга боку апушаныя); вярба ломкая (*S. fragilis*) – дрэва, галіны яе ломкія, пасля моцнага ветру пад дрэвам шмат абламаных галін. Хмызнякі : вярба пурпуровая (*S. purpurea*), вярба трохтычынковая (*S. triandra*), вярба пяцітычынковая (*S. pentandria* і інш. Вербы – насякомаапыляльныя расліны. Выдатныя меданосы.

З сям'і вербавых у Чырвоную кнігу Беларусі занесен рэдкі від вярба чарнічная (*Salix myrtilloides*).

Роды вербавых *Populus* і *Salix* уяўляюць дзве самастойныя – анемафільную і энтамафільную - лініі, якія ўзніклі ад агульнага продка ў выніку спрашчэння і прыстасавання.

Пытанні для самакантролю

1. Якое месца ў філагенетычнай сістэме займае падклас дыленіідных?
2. Назавіце характэрныя прыкметы парадку версакветных. Іх сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне, выкарыстанне і ахова.
3. Якія асаблівасці ўласцівы раслінам парадку вербакветных? Іх сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае выкарыстанне і ахова.

ЛЕКЦЫЯ 9. Парадкі гарбузакветныя, каперсакветныя, мальвакветныя

1. Парадак гарбузакветныя. Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне, выкарыстанне і ахова.
2. Парадак каперсакветныя. Характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.
3. Парадак мальвакветныя. Характарыстыка, сістэматыка, практычнае значэнне і выкарыстанне.

1. Парадак гарбузакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне, выкарыстанне і ахова.

Парадак гарбузакветныя (*Cucurbitales*).

Гэты парадак аб'ядноўвае шматгадовыя ці радзей аднагадовыя травы, рэдка паўхмызнякі і хмызнякі, і толькі адзін род – *Dendrosicyos* (востраў Сакотра) уяўляе сабой невялікія дрэвы з мясістым і сакавітым сцяблом.

Травяністыя формы маюць вусы (часта разгалінаваныя) – відазмяненні парасткаў. Лісты чарговыя, звычайна пальчата-, радзей перысталопасцевыя ці раздзельныя, без прылісткаў. Кветкі ў пазушных суквеццях, часам рэдукаваны да адной кветкі, аднаполыя (аднадомныя ці двухдомныя), вельмі рэдка двухполыя, звычайна актынаморфныя, большай часткай 5-членыя. Чашачка 5 (3-6) – лопасцевая, венчык больш ці менш глыбока 5 (3-6)-лопасцевы. Тычынак 5 ці 3, вельмі рэдка 2, свабодных ці розным чынам зрошчаных. Гінецэй паракарпны з 3 (4-5) карпел (пладалісцікаў), завязь ніжняя, 3-гнездовая, звычайна з многімі семязачаткамі. Плады – ягады ці гарбузы, сакавітыя ці сухія каробачкі. Уключае адну сям'ю – *Cucurbitaceae*.

Сям'я гарбузовыя (*Cucurbitaceae*) шырока рапаўсюджана ў трапічных ці субтрапічных абласцях, адносна нямнога відаў ва ўмераных абласцях. Сям'я ўтрымлівае да 90 родаў і звыш 850-1000 відаў; у краінах СНД – 14 родаў і 24 віды, у Беларусі – 4 роды і 5 відаў.

У Еўропе вядомы толькі 3 дзікарастучыя віды. У практычных адносінах некаторыя гарбузовыя ўяўляюць вялікую каштоўнасць і даўно ўведзены ў культуру як бахчавыя і агароднінныя расліны.

Агурок (*Cucumis*) мае неразгалінаваныя вусікі. Гэта аднадомная з раздзельнаполымі кветкамі аднагадовая расліна з востралопасцевымі лістамі. Завязь прадаўгаватая і пакрыта шпікамі. Венчык

глыбокапіраздзельны жоўты. Формула тычынкавай кветкі: ♂ * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{(2),(2),1}\text{G}_0$ песцікавай: ♀ * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_0\text{G}_{(3)}$.

Плод – сакавіты, несапраўдны, ягадападобны. Радзіма агурка – Індыя. У СНД вырошчваюць у адкрытым грунце да 60⁰ паўночнай шыраты, а ў цяпляцах і паўночней. У атрыманні ўраджаю істотную ролю адыгрывае колькасць мужчынскіх і жаночых кветак на расліне, якая рэгулюецца прышчыпкай. Агуркі выкарыстоўваюць у свежым, салёным і марынаваным выглядзе як смакавую прыправу да мяса, бульбы, салаты і г.д. Пажыўныя вартасці агурка нязначныя (утрымліваюць да 98% вады).

У *родзе дыня (Melo)* 10 відаў, у СНД толькі адзін. Гэты від мае тупалопасцевыя лісты і кветкі меншыя, чым у агурка. Разводзяць на поўдні СНД. Культура дыні вядома была 4000 гадоў да н.э. Плады дыні ўтрымліваюць да 15-17% цукру. З дыні робяць дынны мёд (бекмес), з насення можна атрымаць харчовы і тэхнічны алей. Радзіма дыні – Амерыка.

Род кавун (Citrullus) налічвае 5-7 відаў. У краінах СНД у культуры два віды. Характарызуецца разгалінаванымі вусікамі. Лісты ў кавуна глыбокалопасцевыя ці падзеленыя на долі, якія ў сваю чаргу значна расчлененыя. Сталовыя сарты ўтрымліваюць 6-10% цукру, вага дасягае 20 кг. З іх робяць кавунны мёд (нардэк). Кармавыя сарты ўтрымліваюць 1-3% цукру і выкарыстоўваюць на корм жывёле. Радзіма кавуна – пустыні Афрыкі.

Род гарбуз (Cucurbita) утрымлівае да 25 відаў, у краінах СНД культывуюць 5. Гарбуз звычайны – аднагадовая расліна. Мае цвёрдашурпатае апушэнне, паўзучае з вусікамі, пры дапамозе якіх чапляецца, сцябло даўжынёй да 10 м, 5-лопасцевыя лісты. Сарты гарбуза: сталовыя, кармавыя, дэкаратыўныя. Гарбузы звычайныя без сцелітых плецяў (куставыя) аб'ядноўваюць пад назвай *кабачкі*. Іх плады выкарыстоўваюць няспелымі. Іншыя сарты звычайнага гарбуза аб'ядноўваюць пад назвай *патысоны*. У іх дробныя плоскія плады з адцягнутым зубчастым краем. Іх, як і кабачкі, выкарыстоўваюць у ежу тушанымі, печанымі ці марынуюць. Насенне гарбуза ўтрымлівае 30-40% алею. Радзіма гарбуза – Амерыка.

Гарлянка (Lagenaria vulgaris) – расліна з двухраздзельнымі вусікамі, глыбока рассечаным белым венчыкам, дравяністым плодам. Выкарыстоўваюць для вырабу пасуды. Разводзяць на поўдні СНД. Паходзіць, магчыма, з Заходняй Афрыкі і Азіі.

Люфа (*Luffa acutangula*, *L. cylindrica*) – расліна са свабоднымі тычынкамі, сухімі доўгімі буйнымі пладамі. Пасля згнівання мякаці іх сасудзіста-валакністыя пучкі даюць вядомую мачалку, якая ідзе таксама на выраб туфляў, капелюшоў, сцілак для абутку.

Бешаны агурок (*Ecballium elaterium*) – расліна без вусікаў, з плодам, пры адрыванні якога насенне актыўна выкідваецца наверх. Адсюль і назва гэтай расліны. Распаўсюджаны на поўдні еўрапейскай часткі СНД.

2. Парадак каперсакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак каперсакветныя (*Capparales*).

Расліны парадку – дрэвы, хмызнякі ці часцей травы. Лісты чарговыя, рэдка супрацьлеглыя, простыя, радзей складаныя, звычайна без прылісткаў. Кветкі большай часткай у тэрмінальных гронках, часам у мяцёлках, двухполыя, іншы раз аднаполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя, у большасці з двайным калякветнікам, іншы раз беспялёсткавыя, з нектарнікамі. Калякветнік 4-членны, радзей 5-членны, члены калякветніка свабодныя. Тычынак (2)4-шмат, большай часткай яны ўзнікаюць з абмежаванай колькасці (часцей за ўсё з 4) прымордыяў. У некаторых 2 медыяльных прымордыі расшчапляюцца, і колькасць тычынак дасягае 6. У іншых выпадках шматразова галінуюцца ўсе 4 прымордыі, і андрацэй аказваецца з 8 ці многіх тычынак. Гінецэй паракарпны з 2, радзей 3-6 (12) карпел. Завязь верхняя з некалькімі ці многімі семязачаткамі, часам толькі з адным семязачаткам. Плод – каробачка, стручок, стручочак, ягада, арэх ці касцянка. Парадак уключае 4 сям’і.

Сям’я каперсавыя (*Capparaceae*) утрымлівае каля 900 відаў. Будова кветкі тыповая для парадку. У некаторых форм з прычыны шматразовага расшчаплення тычынак андрацэй стаў шматлікім. Формула: $\text{♀} * \text{Ca}_4 \text{Co}_4 \text{A}_\infty \text{G}_{(2)}$.

Асаблівасцю гэтай сям’і з’яўляецца ўтварэнне *гінафора* – разрастанне кветаложа ў даўжыню на ўчастку паміж андрацэем і гінецэем, ці *андрагінафора* – разрастанне кветаложа паміж венчыкам і андрацэем. Растуць каперсавыя ў тропіках і субтропіках. У краінах СНД растуць *каперсы калючыя* (*Capparis spinosa*).

Плады каперсавых – стручкі, каробачкі, ягады. Кветкавыя пупышкі марынуюць, кансервуюць (каперцы).

Сям'я *капусныя, або крыжакветныя (Brassicaceae, або Cruciferae)* налічвае 380 родаў і 3200 відаў. У краінах СНД прадстаўлена 127 родамі і амаль 750 відамі, у Беларусі – 45 родамі і 89 відамі.

Прадстаўнікі сям'і – травы аднагадовыя, двухгадовыя і шматгадовыя, голыя, шызыя ці з аднаклетачнымі валаскамі (простымі, двухраздзельнымі, звёздчатымі), рэдка мнагаклетачнымі (залозістымі). Валаскі – важная сістэматычная прыкмета. Карані часта патоўшчаныя. Лісты чарговыя, простыя, часта перыста-ці лірападобнаперыстарасечаныя.

Кветкі ў гронках, распускаюцца звычайна знізу ўверх, двухполыя, энтамафільныя, часта ёсць нектарнікі – выросты кветаложа. Харатэрна *пратангінія*. Калякветнік двайны, свабодналіставы, правільны (рэдка няправільны), чатырохкружавы. У кожным крузе па 2 лісцікі, размешчаных крыж-накрыж. Пялёсткі звычайна белыя, жоўтыя, ліловыя, рэдка іншай афарбоўкі. Тычынак 6 у двух кругах – 2 знешнія кароткія і 4 ўнутраныя доўгія. Песцік з 2-х пладалісцікаў, завязь двухгняздовая са слупочкам і рыльцам. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{2+2} \text{Co}_{2+2} \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$.

Плод – стручок (даўжыня перавышае шырыню больш чым у 3 разы), стручочак (даўжыня перавышае шырыню не больш чым у 3 разы), рэдка распадаецца (у рэдзкі палявой), ці аднасенны арэшак.

Эвалюцыя крыжакветных ішла па шляху змянення пладоў ад тыповага доўгага стручка ў кароткі стручочак. Стручочкі двух родаў: шырокаперагародныя і вузкаперагародныя; нераскрываемыя стручкі – членістыя, разломваючыя.

Семя без эндасперма, семядолі ўтрымліваюць алей, гліказіды. Зародак сагнуты, з розным становішчам карэньчыка адносна семядоляў. Будова плода і насення – важная сістэматычная адзнака для адрознення больш дробных груп сям'і.

Крыжакветныя – важныя харчовыя, кармавыя, а таксама вітамінасныя (утрымліваюць вітамін С) расліны і таму ўжываюцца як каштоўныя проціцынготныя сродкі; ёсць меданосныя, алейныя, тэхнічныя і пустазельныя, дэкаратыўныя прадстаўнікі.

Агароднінныя расліны: *капуста агародная (Brassica oleracea)*. У дзікім стане сустракаецца ў Міжземнамор'і. Капуста вядома са Старажытнай Грэцыі. У наш час налічваецца сотні сартоў капусты.

Ліставая капуста не ўтварае качана, лісты мясістыя, плоскія ці кучаравыя. Кармавая расліна.

Брусельская капуста – на высокім сцябле ў пазухах лістоў утвараюцца маленькія качанчыкі.

Савойская качанная капуста – утварае качаны меншых памераў, чым качанная.

Цвятная капуста – недаразвітае суквецце разрастаецца, становіцца сакавітым.

Кальрабі – расліна з рэпападобным патаўшчэннем сцябла над зямлёй, якое выкарыстоўваецца ў адвараным выглядзе ў ежу. Утрымлівае вялікую колькасць вітаміну С.

Качанная капуста – найбольш шырока распаўсюджаны від. Адрозніваецца высокім утрыманнем пажыўных рэчываў (цукру), вітамінаў, мінеральных солей (Р, Са).

Усходы капусты гінуць ад марозу ў перыяд да ўтварэння качана; гэты перыяд працягваецца 100-160 дзён. Таму насенне капусты высаюць у парніках, вырошчваюць расаду. Затым расаду пікіруюць і высаджваюць у грунт. У першы год капуста фарміруе качан (вілок) – гіганцкую пупышку. На наступны год гіганцкая пупышка на пакарочаным сцябле – храпцы кранаецца ў рост. Сцябло моцна выцягваецца, і развіваецца суквецце з вялікай колькасцю кветак. Такім чынам, качанная капуста – двухгадовая культура. Яна патрабавальная да мінеральнага харчавання і вільгаці. Качанная капуста выкарыстоўваецца ў ежу (з яе гатуюць галубцы, яе вараць, квасяць і г.д.).

Бручка (Brassica napus) дае буйныя мясістыя караняплоды, якія ўтрымліваюць 4-5% цукру і 1,5% бялку, шмат вітамінаў. Ёсць сталовыя і кармавыя сарты.

Рэпа (B. rapa) мае плоскі караняплод з белай ці жоўтай мякаццю. Скарэспелая, можа даваць два ўраджаі ў год.

Турнэпс (B. rapa) расліна з падоўжаным караняплодам (вагой да 16 кг). Кармавая расліна.

Рэдзька (Raphanus sativus) – каштоўная расліна па ўтрыманні вітамінаў і эфірных алеяў, магчыма, валодае лекавымі ўласцівасцямі.

Радыска (R. sativus, var. radicula) – разнавіднасць рэдзькі. Адна з самых ранніх агароднінных раслін. Расце хутка (30-40 дзён).

Усе пералічаныя расліны маюць двухгадавы цыкл развіцця.

Хрэн (Armoracia rusticana) – адзін з лепшых проціцынготных сродкаў.

Алейныя расліны: *сарэнская гарчыца (Brassica juncea)* – дае алей, які выкарыстоўваюць у кансервавай, парфумернай,

фармацэўтычнай прамысловасці; *белая гарчыца* (*Sinapis alba*) – дае алей, добрая кармавая і меданосная расліна; *панс* (*Brassica oleifera*) – мае азімыя і яравыя формы; алей з яго насення прымяняецца ў металургічнай прамысловасці пры загартоўцы сталі, вырабе гумы, у лакафарбавай, мылаварнай, тэкстыльнай прамысловасці, выкарыстоўваецца як кармавая расліна; *рэдзька алейная* (*Raphanus sativus*, var. *oleifera*) – вырошчваецца на корм жывёле.

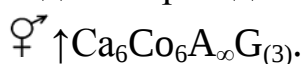
Пустазелле: *гуляўнік* (*Sisymbrium*), *жаўтушнік* *ляўкойны* (*Erysimum cheiranthoides*), *свірэпа звычайная* (*Barbarea vulgaris*), *рэдзька дзікая* (*Raphanus raphanistrum*), *стрэлкі звычайныя* (*Capsella bursa-pastoris*), *торбачнік палявы* (*Thlaspi arvense*), *рыжак* (*Camelina*), *гарліца шэрая* (*Berteroa incana*), *крупка* (*Draba*) і інш. Большасць з іх аднагадовыя расліны, барацьба з імі цяжкая справа, таму што яны валодаюць вялікай энергіяй размнажэння. Так, адна расліна стрэлкі звычайнай дае насенне ад 2 да 70 тысяч, а адзін від *гуляўніка* (*Descurainia sophia*) – ад 6 да 100 тысяч. Насенне пустазелля да таго ж доўгі час захоўвае здольнасць да ўсходжасці. Асабліва шкодная для палёў *свірэпа* – расліна двухгадовая, якая часам становіцца шматгадовай і размнажаецца каранёвымі атожылкамі. *Свірэпа* таксама добры меданос.

Дэкаратыўнымі сярод крыжакветных з'яўляюцца *ляўконія* (*Mattiola annua*), *лакфіэль* (*Cheiranthus cheiri*), *начная прыгажуня* (*Hesperis matronalis*), *бурачок* (*Alyssum*), *іберыс* (*Iberis*).

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь з гэтай сям'і занесены *зубніца клубняносная* (*Dentaria bulbifera*), *луннік ажываючы* (*Lunaria rediviva*), *торбачнік альпійскі* (*Thlaspi alpestre*).

Сям'я рэзедовыя (*Resedaceae*) уключае 6 родаў і 75 відаў. Распаўсюджана ў краінах Міжземнамор'я. У краінах СНД – адзін род (*Reseda*) з 5-цю відамі, адзін з якіх у культуры. Гэта травы з чарговымі лістамі і дробнымі залозістымі прылісткамі. Кветкі ў гронках, зігаморфныя. З каперсавымі іх збліжае наяўнасць кароткага андрагінафора. Пладалісцікі зрастаюцца няпоўнасцю, і завязь мае зверху адтуліну, - “голанасеннасць” сярод пакрытанасенных. Плод – каробачка.

Разеда жоўтая (*Reseda lutea*) – адна-, двухгадовая з перыста-раздэльнымі лістамі і жоўтымі кветкамі расліна. У Беларусі – заносная расліна. Усяго ў рэспубліцы сустракаецца 3 віды рэзеды. Садовая рэзеда – дэкаратыўная расліна. Формула будовы кветкі:



3. Парадак мальвакветныя: характарыстыка, сістэматыка, практычнае значэнне і выкарыстанне.

Парадак мальвакветныя (*Malvales*).

Дрэвы, хмызнякі і травы парадку мальвакветных маюць чарговыя, рэдка супраціўныя простыя ці (радзей) складаныя лісты з прылісткамі. Маладыя часткі раслін нярэдка пакрыты шматлікімі зорчатымі валаскамі. У парэнхімных тканках звычайна слізевыя клеткі, поласці ці каналы.

Кветкі ў рознага роду цымозных суквеццях, але нярэдка адзіночныя, большай часткай двухполыя, актынаморфныя, 5-членныя, з дваіным калякветнікам. Чашалісцікі свабодныя ці зрослыя. Пялёсткі звычайна свабодныя, у бутоне часта скручаныя. Тычынкі звычайна ў 2-х кругах; знешні круг часта адсутнічае ці ператвораны ў стамінодыі, а колькасць членаў унутранага круга звычайна павялічана, і яны зрастаюцца або ніцямі ў калонку вакол гінецэя, або ў некалькі пучкоў. Гінецэй цэнакарпны, звычайна з многіх карпел. Завязь верхняя, шматгняздовая з адным або многімі семязачаткамі ў кожным гняздзе ці на кожнай плацэнце. Плады звычайна сухія, раскрываюцца або не раскрываюцца, касцянкападобныя ці ягады. Парадак уключае 11 сем'яў.

Сям'я лінавыя (*Tiliaceae*) налічвае 46 родаў і 450 відаў. Шырока распаўсюджаны ў трапічных абласцях, асабліва ў Паўднёвай Амерыцы, Афрыцы і Паўднёва-Усходняй Азіі. Сустрэкаюцца таксама ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я.

Уключае дрэвы, хмызнякі, рэдка травяністыя расліны. Лісты простыя, цэльныя ці лопасцевыя з прылісткамі. У кары і асяродку звычайна ёсць слізевыя ёмістасці.

Кветкі ў суквеццях двухполыя, радзей аднаполыя. Калякветнік дваіны, ёсць чашачка і венчык з нектарнікамі. Андрацэй зменлівы. Асноўны яго тып – два 5-членныя кругі свабодных тычынак. У выніку расшчаплення яны ўтвараюць два кругі пучкоў, па 5 у кожным крузе. Нярэдка адзін з кругоў тычынак ператвараецца ў стамінодыі. Гінецэй сінкарпны з многіх або двух пладалісцікаў. Завязь верхняя. Формула: $\text{♀} * \text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_\infty\text{G}_{(5)}$. Плод – сухі, многа-, двух- ці аднагняздовы, які раскрываецца ці не раскрываецца, каробачка.

У краінах СНД род *ліна* (*Tilia*) мае 11 відаў.

Ліна сэрцападобная (*T. cordata*) – вялікае дрэва, даўгавечнае, ценевынослівае, з мяккай драўнінай і лубянымі валокнамі ў кары.

Лісты чарговыя, сэрцападобныя. Кветкі ў паўпарасоніках, сабраных плейстахазіямі, з бледна-жоўтым прыкветнікам (покрыўным лістом), бледна-жоўтыя. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{C}_5\text{C}_5\text{A}_\infty\text{G}_{(5)}$. Плод – арэшак адна-, двухнасенны. Семя з эндаспермам.

Ліпа вельмі важнае лясное і дэкаратыўнае дрэва. Дае мяккую драўніну і луб для розных вырабаў (мачалка, рагожавыя мяшкі, шчоткі і інш.). Кветкі – народны патагонны сродак. Лепшы меданос. Расце ў лясах СНД і Рэспубліцы Беларусь разам з іншымі драўніннымі раслінамі.

Сям'я мальвовыя (*Malvaceae*) налічвае 75-85 родаў і 1500-1600 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, асабліва добра прадстаўлена ў трапічных абласцях.

Гэта травяністыя расліны ці хмызнякі, рэдка дрэвы з простымі, звычайна пальчата-рассечанымі лістамі. Кветка часта мае ў аснове “знешнюю чашачку” з вяршынных лістоў. Кветкі правільныя з двайным калякветнікам, пентамерныя. Пялёсткі ў бутоне скручаныя. З двух кругоў тычынак звычайна знешні недаразвіваецца, другі складаецца са шматлікіх разгалінаваных і зрослых у трубачку тычынак. Гінецэй цэнакарпны з трох-многіх пладалісцікаў, завязь верхняя. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{C}_5\text{C}_5\text{A}_{(\infty)}\text{G}_{(3-\infty)}$. Плод – каробачка.

Род бавоўнік (*Gossypium*) прадстаўлены відам *бавоўнік шурпаты* (*G. hirsutum*). Гэта вельмі разгалінаваныя травы ці хмызнякі да 1,5-2 м вышынёй, часам амаль дрэвападобныя. Хмызняковыя формы разводзяць толькі ў тропіках. Бавоўнаводства ў краінах СНД базіруецца на аднагадовай культуры бавоўніку.

Лістаразмяшчэнне чарговае, лісты 3-, 5-пальчаталопасцевыя, чаранковыя. Бавоўнік мае два віды галін: роставыя і пладовыя. Роставыя галіны *монападыяльныя*, пладовыя – *сімпедыяльныя* і пакарочаныя. Кожная пладовая галіна заканчваецца кветкай, а з бакавой пупышкі, якая ляжыць ніжэй за першую кветку, фарміруецца другая кветка і г.д. У аснове кожнай кветкі знаходзіцца “знешняя трохлістая чашачка” з калякветных лісцікаў. Сапраўдная чашачка зрослаліставая, пяцілопасцевая. Пяць пялёсткаў афарбаваны ў светла-крэмавы ці жоўты колер. Тычынкі знешняга круга рэдукаваныя. З пяці бугаркоў унутранага круга андрацэя шляхам расшчаплення тычынковых ніцей утвараецца трубачка. Гінецэй з 3-5 пладалісцікаў, завязь верхняя з адзіным слупком і лопасцевым рыльцам. Плод – многанасенная каробачка. Кожнае семя пакрыта валаскамі 25-30 мм. З гэтых валаскоў атрымліваюць вату, вацін, вырабляюць тканіну.

Мерай барацьбы з ападаннем завязяў бавоўніку з'яўляецца яго чаканка ў фазе бутанізацыі: выдаляюць усе роставыя бакавыя парасткі і пупышкі, размешчаныя ніжэй, чым першая пладовая галіна, а затым, пасля ўтварэння жаданага ліку пладовых галін, прышчыплваюць галоўнае сцябло.

Культура бавоўніку вядома з глыбокай старажытнасці (Індыя, Кітай). Першапачаткова бавоўнік вырошчвалі як шматгадовую расліну. Прасоўванне бавоўніку ў субтропікі звязана з адборам хуткаспелых і аднагадовых форм. Выведзена шмат сартоў бавоўніку з аднагадовых форм. Каля 70% сусветнай вытворчасці валакна прыходзіцца на бавоўну. У культуру ўведзена 5 відаў бавоўніку. Сярод іх выдзяляюцца сарты “упланд” – з тонкім і доўгім валакном (70% плошчы), а таксама “гуза” ці “каракоза” – з кароткім і грубым валакном.

Род кенаф (*Hibiscus*) прадстаўлены 250 відамі, якія растуць у цёплых краінах. Пераважна гэта дрэвы і хмызнякі. Кветкі з падчашай з многіх лісцікаў, плады – пяцігняздовыя каробачкі. У краінах СНД разводзяць некалькі відаў на поўдні. **Кенаф (*H. cannabinus*)** атрымаў назву бамбейская пянька. Гэта высокая травяністая стройная расліна з 5-, 7-дольнымі лістамі. Дае светлае, мяккае і гнутае валакно, якое выкарыстоўваюць для вырабу мешкавіны.

Ружа кітайская (*H. rosa-sinensis*) – звычайна дрэва з чырвонымі кветкамі. Дэкаратыўная пакаёвая расліна. На поўдні расце ў адкрытым грунце. Радзіма – Паўднёва-Усходняя Азія.

Канатнік (*Abrutylon theophrasti, A. avicennae*) – травяністая расліна да 4 м вышынёй з буйнымі цэльнымі сэрцападобнымі лістамі, як у сланечніка. У краінах СНД разводзяць на поўдні. Дае грубае валакно.

Алтэй лекавы (*Althaea officinalis*). Часта расце на вільготных лугах, на берагах рэк большай часткі краін СНД. Карані яго выкарыстоўваюць пры розных катарых як сродак, які памяншае раздражненне.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якія асаблівасці ўласцівы раслінам гарбузакветных?
2. Ахарактарызуйте парадак каперакветных, вызначце яго асаблівасці. Якое практычнае значэнне маюць расліны гэтага парадку?
3. Якія асаблівасці раслін парадку мальвакветных і якое іх практычнае прымяненне?

ЛЕКЦЫЯ 10. Падклас разіды (Rosidae). Парадкі ружакветныя (Rosales) і бабовакветныя (Fabales)

1. Парадак ружакветныя: агульная характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, напрамкі эвалюцыі кветкі.
2. Парадак бабовакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова, напрамкі эвалюцыі будовы кветкі.

1. Парадак ружакветныя: агульная характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, напрамкі эвалюцыі кветкі. У парадак ружакветныя ўваходзяць дрэвы, хмызнякі і травы з чарговымі ці супраціўнымі простымі ці складанымі лістамі з прылісткамі ці радзей без іх. Кветкі ў рознага роду суквеццях (большай часткай цымозных), радзей адзіночныя, двухполыя ці аднаполыя, актынаморфныя ці больш-менш зігаморфныя, цыклічныя, 5-членныя, звычайна з двайным калякветнікам, радзей беспялёсткавыя. Чашалісцікаў і пялёсткаў 5(3-10), часта зрастаюцца ў кветкавую трубку (гіпантый). Тычынкі шматлікія, радзей 10-5 ці 3-1; нішч свабодныя ці больш-менш зрослыя з кветкавай трубкай ці паміж сабой. Гінецэй апакарпны ці радзей сінкарпны. Завязь верхняя ці ніжняя. У кожным гняздзе некалькі ці толькі 1-2 семязачаткі. Плады розных тыпаў. Насенне без эндасперма ці з астаткавым эндаспермам.

Парадак уключае 3 сям'і.

Сям'я ружавыя (Rosaceae). Уваходзяць 100 родаў і 3000-3350 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але галоўным чынам ва ўмераных і субтрапічных абласцях паўночнага паўшар'я. Падраздзяляецца на 4 падсям'і. У Беларусі – 24 роды і 95 відаў.

Падсям'я спірэевыя (Spiraeoideae). Прадстаўнікі: спірэя вербалістая (Spiraea salicifolia), пузыраплоднік каліналісты (Physocarpus opulifolia) рабіннік рабіналісты (Sorbaria sorbifolia) і інш. Гэта дэкаратыўныя хмызнякі.

Кветка спірэі мае плоскае ці ўвагнутае кветаложа, па краі якога мацуюцца 5 чашалісцікаў, 5 пялёсткаў, тычынак ад 15 да 30. Унутраны круг тычынак становіцца бясплодным і ператвараецца ў залозістыя стаміноды. Пладалісцікаў 5, свабодных, з аднагняздовай завяззю і некалькімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Пладэнтацыя краявая. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{5\text{A}(\infty)} \text{G}_{\underline{5}}$. Плод – лістоўка.

Прыкметы прымітыўнай арганізацыі: кветкі правільныя, актынаморфныя; тычынкі размешчаны па кругах, іх колькасць няўстойлівая, плод – лістоўка многанасенная.

Падсям'я ружавыя (*Rosoideae*). Гэта цэнтральная падсям'я ўсёй сям'і. Яе прыкметы: калякветнік двайны ці трайны (падчаша), з 5-, рэдка 4-членных кругоў; тычынак шмат, размешчаных кругамі па 4-5 у кожным крузе; плод – арэшак (сямянка), касцянка аднанасенная.

У параўнанні са спірэевымі наглядаецца рэдукцыя семязачатка да аднаго.

Род маліна, ажына (*Rubus*), прадстаўлены відам *маліна лясная (*R. idaeus*)*. Гэта паўхмызняк, добра размнажаецца каранёвымі парасткамі. Надземныя парасткі двухгадовыя. У першы год яны развіваюць толькі лісты, на другі год – пладаносяць. На сцяблах шыпы, лісты складаныя. Кветкі пяцічленныя. Кветаложа выпуклае. Плод – складаная касцянка, прыемная на смак. Ужываюць у свежым выглядзе, вараць варэнне і сушаць. Гэта добры патагонны сродак.

Вядома вялікая колькасць сартоў культурнай маліны. Яны атрыманы шляхам гібрыдызацыі.

У род маліна ўваходзіць *ажына шызая (*R. caesius*)* з пладамі чорна-чырвонага колеру, якія зрастаюцца з кветаложам. Распаўсюджана ў нашых лясах, на Каўказе. Культурныя сарты ажыны цэняцца як ягадныя расліны.

У гэты ж род уваходзіць *касцяніца (*R. saxatilis*)* – з чырвонымі ядомымі пладамі. Расце ў хвойных лясах.

*Марошка (*R. chamaemorus*)* расце ў тундры і на сфагнавых балотах паўночнай часткі лясной зоны. Травяністая расліна з жоўтымі пладамі, падобнымі на маліну.

*Суніцы лясныя (*Fragaria vesca*)* – гэта шматгадовая травяністая расліна, размнажаецца вусамі (парасткамі з падоўжанымі міжвузеллямі і рэдукаванымі лістамі). Лісты тройчастыя. Кветкі ў рыхлых суквеццях. Чашачка з падчашачкай. Тычынак многа. Кветаложа разрастаецца ў чырвонае мясістае цела, на паверхні якога – дробныя аднанасенныя сухія плодзікі (сямянкі). Формула кветкі:



Суніцы адрозніваюцца ад клубніцы (*F. moschata* – *суніца мускусная*) па апушэнні (суніцы – гарызантальна і ўгару, у клубніцы – гарызантальна і ўніз). У суніцы чашалісцікі адагнутыя ад несапраўднага плода. У клубніцы ягады значна меншыя, маюць моцную спецыфічную духмянасць і вастрыню. Лісты яе больш травяністыя, густа апушаныя, моцна рабрыстыя. Кветкі ў час цвіцця ўзвышаюцца над лістамі.

Сарты культурнай суніцы: Рошчынская, Каралка (Вікторыя), Белая ананасная, Прэм'ер і інш.

Плады суніцы ўтрымліваюць многа жалеза, фосфару, вітаміна С. Іх сушаць, замарожваюць, з іх вараць варэнне, жэле.

Род дуброўка (*Potentilla*). Кветаложа больш ці менш выпуклае, сухое пры паспяванні пладоў. Чашачка з падчашачкай. Афарбоўка пялёсткаў большай часткай жоўтая. Формула кветкі: $\text{♂} * \text{Ca}_{(4+4)} \text{Co}_4 \text{A}_\infty \text{G}_{(\infty)}$ ці $\text{♀} * \text{Ca}_{(5+5)} \text{Co}_5 \text{A}_{(\infty)} \text{G}_{\infty}$. Плод – зборны арэшак.

Лісты пальчата-рассечаныя, радзей перыста-рассечаныя (*дуброўка гусіная – Potentilla anserina*). *Дуброўка прамастаячая – (P. erecta)* мае чатырохчленную будову кветкі. Адвары і настоі карэнішча з гэтай дуброўкі прымяняюць пры страўнікавых захворваннях.

Род шыпшына, ружа (*Rosa*). У краінах СНД больш 60 відаў; у Беларусі – 22 віды. Гэта хмызнякі з калючкамі – шыпамі, няпарнаперыстаскладанымі лістамі і разрослым бакальчатым кветаложам – *гіпантыем* з арэшкамі ўнутры, маюць несапраўдны плод ягаду – вынік разрастання кветаложа.

Дзікарослыя прадстаўнікі: *шыпшына карычная (R. pisiformis)* з суцэльнымі чашалісцікамі і *шыпшына сабачая (R. canina)* з рассечанымі чашалісцікамі. Іх плады багатыя вітамінамі С, В₂, К, Р, карацінам (правітамінам А). Шыпшыны вядомы прыгажосцю сваіх кветак (ружовых, белых, жоўтых). Махровыя формы вырошчваюць як дэкаратыўныя. Садовыя ружы выведзены з шыпшыны.

Казанлыкская ружа (R. damascena f. trigintipetala) характарызуецца тым, што з яе пялёсткаў атрымліваюць вельмі каштоўны духмяны ружавы алей, які выкарыстоўваюць у парфумерыі. Адзін кілаграм ружавага алею эквівалентны кілаграму золата.

Падсям'я яблыневыя (*Maloideae*). Адрозніваецца будовай кветак і пладоў. У кветцы ад 2 да 5 пладалісцікаў, утвараюць сінкарпны гінецэй са свабоднымі стылодыямі (слупкамі). Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_{(2-5)}$. Плод ягадападобны – яблык.

Род яблыня (*Malus*) - дрэвы сярэдняй велічыні з простымі і авальнымі лістамі і ападаючымі прылісткамі. Кветкі буйныя, белыя, ружова-белыя ў нямногалікіх парасоніках. У кожным гняздзе па 2 семязачаткі.

У дзікім стане вядома *яблыня далёкаўсходняя*. З незабыўнага часу яблыня вырошчваецца чалавекам як пладовае дрэва. Вядома шмат яе сартоў. Іх аб'ядноўваюць пад адной назвай *яблыня дамашняя (M. domestica)*. У СНД і нашай рэспубліцы шырока распаўсюджаны сарты: Антонаўка, Апорт, Баравінка, Наліў, Грушоўка, Кандзіль, Ранет, Цітаўка. Да мічурынскіх сартоў адносяцца Пепін шафранны, Бельфлёр-Кітайка, Бельфлёр-чырвоны, Славянка, Кітайка залатая, Антонаўка палутарафунтовая, Ранет бергамотны, Кандзіль-Кітайка і

інш.

У Сібіры створаны сцелячыя сады (Кізюрын), якія не пашкоджваюцца моцнымі маразамі і пачынаюць пладаносіць на 2-3-ці год. Пальметныя (нізкарослыя) сады даюць магчымасць механізаваць збор ураджаю.

Род груша (*Pyrus*). Адрозніваецца ад яблыні формай, наяўнасцю камяністых клетак у мякаці плода, свабоднымі да асновы слупкамі песціка. Плады адрозніваюцца высокай цукрыстасцю мякаці, пахам, духмянасцю.

Вядомы мічурынскія сарты: Бэра кастрычніцкая, Бэра зімовая Мічурына і інш.

Род рабіна (*Sorbus*). Прадстаўлены відам *рабіна звычайная* (*S. aucuparia*). Мае чырванаватую драўніну, цвёрдую, ідзе для такарных вырабаў. Плады рабіны выкарыстоўваюць для прыгатавання настойкі, варэння, пасцілы і інш.

Род глог (*Crataegus*) – дэкаратыўны хмызняк, выкарыстоўваюць для жывой загарадзі (калючкі на галінах).

*Айва (*Cydonia vulgaris*), мушмула (*Mespilus germanica*)* маюць ядомыя плады.

Падсям'я слівавыя (*Prunoideae*). Характарызуецца 5-членным тыпам калякветніка і кругавым размяшчэннем тычынак. Кветаложа глыбока ўвагнутае, не зрастаецца з завяззю. Гінецэй з аднаго пладалісціка. У аднагнездовай завязі з 2-х семязачаткаў развіваецца толькі адзін. Унутраная частка каляплодніка цвёрдая, знешняя – мясістая. Плод – сакавітая касцянка. Формула будовы кветкі:



Род абрыкос (*Armeniaca*) мае сакавітую касцянку, з паверхні апушаную; костачка больш ці менш гладкая. Распаўсюджаны ад Далёкага Усходу да заходніх адгор'яў Цянь-Шаня, КНР. У краінах СНД сустракаецца ў Сярэдняй Азіі, на Каўказе, поўдні Украіны і Беларусі.

Пладовая мякаць утрымлівае цукар - да 79% на сухую вагу. Па ўтрыманні вітамінаў не ўступае шпінату і яечнаму жаўтку. Насенне абрыкоса ўтрымлівае 30-40% алею. Драўніна цвёрдая і ідзе для такарных работ.

Мічурынскія сарты больш зімаўстойлівыя: Сябра, Лепшы мічурынскі.

Род міндаль (*Amygdalus*). Касцянка са скурыстым каляплоднікам. Распаўсюджаны ад Міжземнамор'я да Цэнтральнай Азіі.

У культуры вядома шмат сартоў і разнавіднасцяў з салодкім насеннем. У дзікіх форм насенне горкае (утрымлівае сінільную

кіслату). Насенне міндаля ідзе ў ежу, а ў прамысловасці – для атрымання алею (насенне ўтрымлівае да 50% алею).

Род персік (*Persica*) мае сакавіты, тонка і каротка апушаны каляплоднік. Костачка глыбока звільста-баразнаватая. Гэты род генетычна блізкі міндалю і мае пераходныя формы (у некаторых каляплоднік амаль сухі, у іншых – костачка гладкая ці амаль гладкая). Цэніцца ў культуры за сакавітыя, мяккія і салодкія плады. Распаўсюджаны на поўдні.

Род сліва (*Prunus*) характарызуецца сакавітым каляплоднікам, з костачкай сплясканай, падоўжанай, як і каляплоднік. Гэта адна са старажытнейшых плодовых культур. Дзікі продак культурных сартоў слівы невядомы. Культурная сліва атрымана ў выніку гібрыдызацыі цярноўніку і алычы. Мічурынскія сарты: Рэклонд-рэформа, Рэклонд цярновы, Рэклонд калгасны.

Род вішня (*Cerasus*) прадстаўлены *вішняй звычайнай* (*C. vulgaris*). Мае сакавітую касцянку з шарападобнай, злёгку сплясканай ці некалькі выцягнутай, костачкай. Кветкі сабраны ў нешматкветкавыя парасонікі.

Дзікарослыя віды: *антыпка* (*Cerasus mahaleb*) расце ў Рэспубліцы Малдова, ва Украіне, Закаўказзі, Сярэдняй Азіі. Прымяняецца як прышчэпа. З цяжкай, цвёрдай, добра паліруемай драўніны антыпкі робяць палкі, муштукі, цыбукі, вядомыя пад назвай чарэшневых. *Стэпавая вішня* (*C. fruticosa*) расце ў стэпавай і лесастэпавай паласе, утварае зарасці. Выкарыстоўваецца для гібрыдызацыі (атрыманы мічурынскі сорт Ідэал).

Сарты вішні: Уладзімірская, Любская, Грыют украінскі. Мічурынскія сарты: Урадлівая Мічурына, Прыгажуня поўначы.

Паслядоўнасць размяшчэння падсем'яў сям'і *Rosaceae* адлюстроўвае шлях эвалюцыі прадстаўнікоў сям'і.

З сям'і ружавыя ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены *валжанка двухдомная* (*Aruncus dioicus*), *марошка прысадзістая* (*Rubus chamaemorus*), *кізільнік алаунскі* (*Cotoneaster alauicus*), *сліва калючая* (*Prunus spinosa*).

2. Парадак бабовакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова, напрамкі эвалюцыі будовы кветкі.

Парадак бабовакветныя (*Fabales*).

Дрэвы, хмызнякі, паўхмызнякі, шматгадовыя і аднагадовыя

травы з чарговымі ці рэдка супраціўнымі, звычайна складанымі (перыстаскладанымі, радзей пальчатаскладанымі, трайчастымі) ці ў выніку недаразвіцця часткі лісцікаў другасна простымі лістамі, у большасці выпадкаў з прылісткамі. Кветкі большай часткай у гронках, каласах ці галоўках, двухполыя ці рэдка аднаполыя, актынаморфныя (*Mimosaceae*) ці часцей зігаморфныя, звычайна 5-членныя, з двайным калякветнікам. Чашалісцікаў 5 (3-6), свабодных ці больш-менш зрошчаных. Пялёсткі звычайна ў колькасці чашалісцікаў, свабодныя ці два пярэднія зрасліся ў аснове, створкавыя ці часцей чарапічныя. Тычынак большай часткай 10, радзей 9, іншы раз меней ці, наадварот, тычынкі шматлікія; ніці іх свабодныя ці зрошчаныя. Гінецэй апакарпны, звычайна манамерны, рэдка з 2 ці большага ліку карпел, з 2-ма – многімі сямязачаткамі ў кожнай карпеле. Плады звычайна бабы.

Большасць сістэматыкаў збліжае *Fabales* (*Leguminosae*) з *Rosales*.

Парадак уключае **сям'ю** *Fabaceae* з 650 родамі і 18000 відамі. Шырока распаўсюджаны па ўсёй сушы зямнога шара. А.Л. Тахтаджан (1987) падраздзяляе сям'ю на 3 падсям'і. Тут яны разглядаюцца як самастойныя сем'і.

Сям'я мімозавыя (*Mimosaceae*) прадстаўлена дрэвамі з перыста-і двойчыперыстаскладанымі лістамі з прылісткамі. Кветкі правільныя (актынаморфныя), як і ў ружакветных, радзей няправільныя, сабраныя ў галоўкі ці коласападобныя суквецці з яркай жоўтай, ружовай ці чырвонай афарбоўкай. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_\infty \text{G}_1$. Але часам калякветнік просты з 5, 4, 3 ці 6 пялёсткаў. Пялёсткаў столькі, колькі чашалісцікаў, ці ў два разы болей, ці іх шмат. Гінецэй з 1 пладалісціка, утварае песцік з аднагнездавай завяззю.

Род Акацыя (*Acacia*) налічвае 700-800 відаў. Гэта расліны тропікаў і субтропікаў (саванны) Афрыкі, Аўстраліі. Маюць парасонападобную крону.

Акацыя арабійская (*A. arabica*) дае каштоўны прадукт камедзь (густы сок, гумі). Гумі, які атрымліваюць з акацыі, атрымаў назву гуміарабік, адсюль і назва клею гуміарабік.

У СНД на Чарнаморскім узбярэжжы Каўказа сустракаецца **акацыя серабрыстая** (*A. dealbata*) родам з Аўстраліі. Яна цвіце рана вясной. Яе квітучыя галіны вывозяць у Маскву і іншыя гарады краін СНД пад назвай “мімоза”.

У нашай мясцовасці расце **акацыя белая** (*Robinia pseudoacacia*), якая адносіцца не да гэтай сям'і, а да **сям'і** *Fabaceae*. Гэта ж тычыцца і **акацыі жоўтай** (*Caragana arborescens*).

Род мімоза (*Mimosa*) распаўсюджаны ў трапічнай і субтрапічнай Амерыцы. На Чарнаморскім узбярэжжы як дэкаратыўная расце *мімоза персідская* – *Albizzia julibrissin*.

Мімоза сарамлівая (*M. pudica*) – разводзіцца ў аранжырэях. Яна рэагуе на раздражненне складаннем лістоў.

Сям’я цэзальпініевыя (*Caesalpiniaceae*). Уключае дрэвы, ліяны, хмызнякі, радзей травы. Лісты перыстыя, двойчы перыстыя, рэдка простыя. Лістаразмяшчэнне чарговае. Кветкі часта актынаморфныя, але звычайна зігаморфныя, цыклічныя, з 5-членных, радзей 4-членных кругоў. Чашачка свабодналістая, пялёсткі ў ліку чашалісцікаў ці іх меней, няроўная. Тычынкі ў двух кругах па 5, свабодныя, радзей зрастаюцца ніцямі. Іншы раз некаторыя тычынкі ператвараюцца ў стаміноды. Гінецэй з аднаго пладалісціка з аднагнездавай завяззю. Формула кветкі: $\text{♀} \ast \uparrow \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_1$. Плод – боб. Назіраецца стабілізацыя будовы кветкі. Гэта трапічныя расліны.

Прадстаўнікі: *кампешавае дрэва* (*Haematoxylon campeschianum*) з фіялетава-сіняй драўнінай, дае вядомую ў мікраскапіі фарбу – гематаксілін. Расце ў Цэнтральнай Амерыцы.

Іудзіна дрэва (*Cercis siliguastrum*). Мае акруглыя лісты і ружовыя кветкі на сцябле (каўліфлорыя). Дэкаратыўная расліна Крыма, Каўказа. Радзіма – Міжземнамор’е.

Цараградскія ражкі (*Ceratonia siliqua*) – з Міжземнамор’я. Плады багатыя цукрам і ідуць на корм жывёле, а таксама ў якасці ласунку. Семя мае пастаянную вагу – 0,2г (карат).

Гледычыя (*Gleditsia triacanthos*) – з Паўночнай Амерыкі, мае вялікія простыя ці разгалінаваныя калючкі болей 10 см даўжынёй. Як дэкаратыўнае дрэва расце ў Крыму, на Каўказе, Сярэдняй Азіі. Добры меданос. Мае шарападобную крону. Плод – боб да 30 см.

Сям’я бобовыя (*Fabaceae*, ці *Papilionaceae*). Травы, паўхмызнякі, хмызнякі ці дрэвы з перыстымі ці пальчатаскладанымі лістамі з прылісткамі.

Кветкі зігаморфныя, пяцічленныя, сабраныя ў гронкі, галоўкі, парасонікі, каласы. Тычынак у кветцы 10, вельмі рэдка – 9 ці 5. Рэдка ўсе тычынкі зрастаюцца ці яны свабодныя. След зрастання тычынак з двух кругоў – няроўнасць даўжыні тычынак (5 з іх з больш доўгімі ніцямі). Гінецэй з 1-го пладалісціка. Будова кветкі: $\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{3,(2)} \text{A}_{(9),1} \text{G}_1$. Плод – боб, раскрываецца створкамі, часам ён пацеркападобны і разламваецца на аднанасенныя членікі. Іншы раз плод аднанасенны – арэшак.

Гэта насякомаапыляльныя расліны. Венчык мае складаную будову, складаецца з “паруса”, двух бакавых пялёсткаў – “вёслаў” і 2-

х ніжніх п'ялёсткаў, што зрасліся ў “лодачку”. Тычынкі зрастаюцца ў няпоўную (расшчэпленую) трубочку. Гэта дазваляе насякомым даставаць нектар у аснове гінецця.

Самаапыляльнымі ў бабовых з’яўляюцца гарох, сачавіца, віды лубіну і кураваю, некаторыя вікі.

Сям’я бабовых налічвае болей 12000 відаў. У Беларусі – 19 родаў і 67 відаў. У гаспадарчых адносінах – гэта адна з важнейшых сем’яў пакрытанасенных раслін. Усе яны з’яўляюцца азотфіксатарамі (сужыццё з азотфіксавальнымі клубеньчыкаванымі бактэрыямі). Штогод бабовыя, якія жывуць у сімбіёзе з бактэрыямі, вяртаюць у глебу не менш 100-140 кг/га азоту. Увядзенне бабовых у севазварот як сідэральных угнаенняў павышае ўраджайнасць сельскагаспадарчых культур.

Па гаспадарчым значэнні бабовыя, мабыць, уступаюць толькі злакам. Можна вылучыць гаспадарчыя групы бабовых: харчовыя, кармавыя, тэхнічныя, меданосныя, лекавыя, дэкаратыўныя, якія даюць каштоўную драўніну.

Харчовыя: *соя (Glycine hispida)*. Насенне ўтрымлівае да 44% бялку і да 22% алею. Вырабляюць раслінны алей, смятану, сыр, твораг, муку, хлеб, пачэнне, сурагат кавы, цукеркі, бісквіты, соўс – усяго 100 назваў.

Фасоля звычайная (Phaseolus vulgaris). Вядома многа сартоў. Насенне ўтрымлівае да 29% бялку.

Земляны арэх (Arachis hypogaea). Пасля цвіцення ножка (гінафор) падаўжаецца, згінаецца ўніз і заглыбляецца ў глебу, дзе і паспяваюць бабы. Насенне ўтрымлівае да 59% алею і да 37% бялку. Арахісавы алей канкурыруе з праванскім алеем (з маслін). Ужываецца для прыгатавання кансерваў (сардын).

Гарох пасяўны (Pisum sativum). Насенне з бялкамі, блізкімі да бялкоў мяса (хоць засваяльнасць раслінных бялкоў некалькі ніжэй), мае таксама значную колькасць крухмалу. Ужываецца ў ежу.

Бабы конскія (Faba vulgaris). Насенне ўтрымлівае да 35% бялку і вугляводы. Выкарыстоўваюць у ежу, на корм і як зялёныя ўгнаенні.

Кармавыя: *канюшына лугавая (Trifolium pratense)*. Сена канюшыны па ўтрыманні бялку ў 1,5 разы пераўзыходзіць сена злакавых траў. Вырошчваюць таксама *канюшыну гібрыдную*, ці *шведскую (T. hybridum)*, *канюшыну паўзучую (T. repens)*.

Люцэрна (Medicago). Прадстаўлена значнай колькасцю відаў. *Люцэрна пасяўная (M. sativa)*, *люцэрна серпападобная (M. falcata)*, *люцэрна хмелепадобная (M. lupulina)*. У СНД – 30 відаў люцэрны.

Лубін (*Lupinus*). У сельскагаспадарчых адносінах важны лубін жоўты (*L. luteus*), лубін вузкалісты (*L. angustifolius*), лубін белы (*L. albus*).

Гарошак (*Vicia*) прадстаўлены гарошкам пасяўным (*V. sativa*). Гэта добрая кармавая расліна.

Дэкаратыўныя: лубін вузкалісты (*Lupinus angustifolius*), фасоля цвятная (*Phaseolus coccineus*), чына пахучая (*Lathyrus odoratus*), рабінія лжэакацыя (*Robinia pseudoacacia*), акацыя дрэванадобная (*Caragana arborescens*), аморфа хмызняковая (*Amorpha fruticosa*) і інш.

Віды бабовых з'яўляюцца цудоўнымі меданосамі. З іх можна атрымаць раслінную фарбу (жаўтазель фарбавальны – *Genista tinctoria* і інш.), скарыстаць як лекавыя расліны (баркун лекавы – *Melilotus officinalis* і інш.).

Эвалюцыйнае развіццё ў межах парадку *Fabales* назіраецца ад сям'і *Mimosaceae* праз сям'ю *Caesalpiniaceae* да сям'і *Fabaceae*.

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь з сям'і бабовых занесены канюшына чырванаватая (*Tr. rubens*), к. лубінавая (*Tr. lupinaster*), чына гладкая (*Lathyrus laevigatus*), жаўтазель германскі (*Genista germanica*), чына горная (*Lathyrus montanus*), чына гароханадобная (*L. pisiformis*), эспарцэт пясчаны (*Onobrychis arenarea*), востралодачнік валасісты (*Oxytropis pilosa*).

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якое месца падкласа разідных у філагенетычнай сістэме?
2. Характарыстыка раслін парадку ружакветных. Сям'я ружавых, яе прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова. Напрамкі эвалюцыі кветкі раслін сям'і ружавых.
3. Характарыстыка раслін парадку бабовакветных, іх сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне, выкарыстанне і ахова.

**ЛЕКЦИЯ 11. Парадкі геранекветныя (*Geraniales*),
бальзамінакветныя (*Balsaminales*), настуркакветныя (*Tropaeolales*)
кізілакветныя (*Cornales*) сельдэрэякветныя (*Apiales*)**

1. Парадакі геранекветныя і бальзамінакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.
2. Парадак настуркакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне.
3. Парадак кізілакветныя: характарыстыка, сістэматыка прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.
4. Парадак сельдэрэякветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

1. Парадакі геранекветныя і бальзамінакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак геранекветныя (*Geraniales*).

У большасці травы, часам хмызнякі, рэдка невялікія дрэвы. Лісты чарговыя ці радзей супраціўныя, звычайна складаныя, глыбока лопасцевыя, з прылісткамі ці без іх. Кветкі звычайна ў цымозных суквеццях, двухполыя ці радзей аднаполыя, актынаморфныя ці рэдка злёгку зігаморфныя, з двайным калякветнікам. Чашалісцікаў 5 ці рэдка 4, свабодных ці зрослых у аснове, рэдка пялёсткі адсутнічаюць. Тычынак 10 у 2-х кругах, рэдка іх 15 у 3-х кругах. Гінецэй цэнакарпны з 5(2-3, 8) карпел са стылодыямі, што зрасліся ў просты слупок. Завязь верхняя, з 2(1) - некалькімі і больш-менш вісячымі семязачаткамі ў кожным гнездзе. Плады розных тыпаў.

Парадак уключае 9 сем'яў. Разгледзім некаторыя з іх.

Сям'я кісліцавыя (*Oxalidaceae*). Уключае 6 родаў і 900 відаў, якія растуць галоўным чынам у трапічных і субтрапічных абласцях. Нямногія прадстаўнікі сустракаюцца ва ўмераных абласцях. У Беларусі – 2 роды і 4 віды. Гэта травы, рэдка дрэвы, з чарговымі, складанымі лістамі без прылісткаў.

Прадстаўнік: *кісліца звычайная* (*Oxalis acetosella*), расце у яловых, сасновых лясах. Сцяблы сцеляцца, з лускамі (рэшткі апаўшых лістоў), лісты тройчастыя, чаранковыя. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{C}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{5+5} \text{G}_{\underline{5}}$. Плод – каробачка ці ягада.

Сям'я лёнавыя (*Linaceae*). Гэтую сям'ю А.Л. Тахтаджан (1987) выдзяляе ў самастойны парадак *Linales* з 5-цю іншымі сем'ямі. Тут гэтая сям'я разгледжана ў складзе парадку *Geraniales*. Яна ўключае травяністыя расліны, радзей хмызнякі з простымі лістамі чарговага лістаразмязчэння з прылісткамі ці без іх. Уключае 6 родаў і 250

відаў. Широка распаўсюджаны, асабліва ва ўмераных і субтрапічных абласцях. У Беларусі – 2 роды і 3 віды.

Род лён (*Linum*) прадстаўлены ільном звычайным (*L. usitatissimum*). Гэта травяністая аднагадовая расліна з чарговымі вузкімі лістамі без прылісткаў, з простым ці даволі моцна разгалінаваным амаль ад асновы сцяблом. Кветкі сабраны ў дыхазіяльныя ці монахазіяльныя суквецці. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{C}_5 \text{C}_0 \text{A}_{(5)} \text{G}_{(5)}$. Плод - каробачка. У гняздзе па 2 семязачаткі. Насенне пласкавата-яйцападобнай формы, бурае ці жоўтае. Абалонкі насення ільну аслізняюцца ў вадзе. Дзякуючы гэтаму, семя прыклеіваецца да глебы і карэннычк зародка атрымлівае ўпор і лёгка ўкараняецца ў глебу. Вада, якая ўтрымліваецца семем, ахоўвае яго ад высыхання. Цвіценне працягваецца на працягу аднаго дня. У ільну адбываецца самаапыленне, але часам мае месца перакрывавае апыленне.

Культура ільну вядома са старажытных часоў. Чалавек каменнага веку выкарыстоўваў валакно і насенне.

У батанічным відзе ільну звычайнага адрозніваюць тры групы сартоў: лён - даўгунец, лён - кучараш і лён - недамерак. Асноўнае гаспадарчае значэнне мае лён - даўгунец. Выкарыстоўваюць на валакно. Гэта высокая расліна (70-125 см), мала разгалінаваная ў верхняй частцы. Лубяныя валокны ўтвараюцца ў сцяблах і выдзяляюцца з дапамогай мачэння (мацэрацыя ў выніку пектынавага браджэння, якое выклікаецца бактэрыямі). Сувязь паміж пучкамі валокнаў і асноўнай парэнхімай разбураецца. Пасля гэтага выконваюць трапанне – аддзяленне валакна ад кастрыцы. Валакно дасягае 25–30 мм даўжыні. Батыст – прыклад тканіны з ільну.

Лён - кучараш і лён - недамерак вырошчваюць для атрымання алею. Сцяблы іх невысокія (25 – 30 см), моцна галінуюцца. Насенне ўтрымлівае да 35% алею. Ільняны алей выкарыстоўваюць як харчовы і тэхнічны (пакост) прадукт. Макуха ідзе на корм жывёле.

Лён-даўгунец вырошчваюць у Расіі, Беларусі, краінах Балтыі; лён-кучараш – у паўднёвых раёнах, Сярэдняй Азіі, Заходняй Сібіры, на Паўночным Каўказе.

Сям'я гераніевыя (*Geraniaceae*). Уключае 5 родаў і 750 відаў, у Беларусі – 2 роды і 17 відаў. Распаўсюджаны амаль касмапалітна, але галоўным чынам ва ўмераных і субтрапічных абласцях. Травы аднагадовыя і шматгадовыя. Лісты простыя, суцэльныя ці рассечаныя, размяшчаюцца спіральна ці супраціўна. Кветкі ў верхавінных паўпарасоніках пентамернага тыпу.

У СНД звычайны **род герань** (*Geranium*). Віды герані: *герань лясная* (*G. sylvaticum*), *герань лугавая* (*G. pratense*), *герань крывава-*

чырвоная (*G. sanguineum*), герань Роберта (*G. robertianum*) і інш. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{(5+5)} \text{G}_{(5)}$. Слупкі пры раскрыванні зборнага плода з арэшкаў закручваюцца ўгору дугой, раскідваючы насенне. Віды роду часта растуць на лугах, у лясах.

Бусельнік цыкутавы (Erodium cicutarium). У яго назіраецца некаторая зігаморфнасць у будове кветкі. Пяць аднанасенных плодзікаў маюць спіральна закручаныя прыдаткі. Яны здольны скручвацца і раскручвацца пры змяненні вільготнасці, што і спрыяе увінчванню плодзікаў у зямлю.

Пеларгонія (Pelargonium sonale) з акругланыркападобнымі лістамі, няправільнымі кветкамі, чашачкай са шпорцам, яркімі чырвонымі пялёсткамі, неаднолькавымі. Расліна пахучая ад залозак з эфірным алеем. Пад няправільнай назвай “герань” часта разводзіцца ў пакоях. Віды роду паходзяць з Паўднёвай Афрыкі.

Пеларгонія ружовая (Pelargonium roseum) характарызуецца яшчэ большай зігаморфнасцю. Мае вельмі каштоўны эфірны алей.

З гэтай сям’і ў Чырвоную кнігу Беларусі занесена *герань цёмная (Geranium phaeum)*.

Парадак бальзамінакветныя (*Balsaminales*).

Расліны парадку бальзамінакветныя - шматгадовыя ці часцей аднагадовыя травы з сакавітымі больш ці менш празрыстымі сцябламі, часам паўхмызнякі, хмызнякі. Лісты чарговыя, супраціўныя ці кальчакковыя, простыя, суцэльныя ці зубчастыя. Прылісткі адсутнічаюць. Кветкі адзіночыя ці ў маленькіх, часам парасонікападобных цымозных суквеццях, двухполыя, зігаморфныя. У выніку закручвання тонкай кветаножкі кветкі перавернутыя (рэзупінатныя). Чашалісцікаў 5, часта 3, часам апушаныя, няроўныя, самы ніжні, марфалагічна задні з іх – вялікі і выцягнуты ў *трубчасты шпорац*, а 2 бакавых – маленькія і ссунутыя наперад, у той час як 2 марфалагічна пераднія чашалісцікі вельмі маленькія ці падаўленыя. Пялёсткаў 5, перадні з іх вялікі і ў пупышкаскладанні самы знешні, а бакавыя і заднія пялёсткі звычайна больш ці менш папарна зрасліся з двух бакоў кветкі, і па гэтаму венчык здаецца ўтвораным толькі 3-ма пялёсткамі. Тычынак 5, з кароткімі ці тоўстымі ніцямі і кароткімі пыльнікамі, якія счэплены паміж сабой вакол завязі ў форме пакрывальца, якое потым адрываецца ў аснове і прыпадае пад падаўжальным гінецэем. Гінецэй цэнакарпны, з 5(4) карпел, з кароткім слупком з 5(4) рыльцамі. Завязь верхняя, 5(4) гнездовая, з некалькімі ці многімі вісячымі семязачаткамі ў кожным гнездзе. Плады – сакавітыя каробачкі. *Balsaminales* блізкі да парадку *Geraniales*. Утрымлівае адну *сям’ю Balsaminaceae*.

Сям'я *бальзімавыя (Balsaminaceae)* складаецца з 4 родаў і 600 відаў. Галоўным чынам распаўсюджаны ў трапічнай Азіі і Афрыцы, нямногія віды прадстаўлены ва ўмераных абласцях Еўразіі, Афрыкі і Паўночнай Амерыкі. У Беларусі 1 род і 3 віды.

Кветкі зігаморфныя, з 3-, 5-лістай, часта афарбаванай (венчыкападобнай) чашачкай, задні лісцік якой утварае шпорац. Пялёсткаў 5, з іх чатыры верхнія часта зрастаюцца папарна. Тычынак 5. Формула $\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{5, \text{iii}3} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(5)}$. Плод – сакавітая каробачка, пры сутыкненні адкрываецца створкамі, якія хутка скручваюцца. Пры гэтым адбываецца раскідванне насення.

Род *бальзамін (Impatiens)*. Прадстаўлены відам *бальзамін звычайны (I. noli-tangere)*. Лясная расліна, кветка афарбавана ў жоўты колер. У Беларусі таксама сустракаюцца *бальзамін жалезісты (I. grandulifera)*, *бальзамін дробнакветкавы (I. parviflora)*.

Бальзамін садовы (I. balsamina), часта з чырвонымі кветкамі, яго называюць яшчэ агеньчык. Гэта пакаёвая расліна. Радзіма яго – Індыя. Пры выкладанні батанікі ў сярэдняй школе яго выкарыстоўваюць для дэманстрацыі перамяшчэння вады з растворанымі солямі па сасудах раслін. Для гэтай мэты можна выкарыстаць чырвоную туш ці чарніла.

2. Парадак настуркакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне.

Парадак настуркакветныя (Tropaeolales).

Сакавітыя травы, часам клубневые шматгадовыя, якія часта чапляюцца ці абвіваюцца чаранкамі. Лісты чарговыя (часам ніжнія супраціўныя), доўгачаранковыя, простыя, пальчата-нервовыя, цэльныя, або больш-менш лопасцевыя ці пальчататыя, з прылісткамі, ці без іх. Кветкі адзіночныя пазушныя, часта на доўгіх кветаножках, двухполыя, больш ці менш зігаморфныя, з двайным калякветнікам. Чашалісцікаў 5, афарбаваных, свабодных. Задні чашалісцік ці задні і 2 латэральныя чашалісцікі ўтвараюць разам з аднабаковым вырастам кветаложа вялікі дарзальны шпорац. Пялёсткаў 5, свабодных, прычым 3 пярэднія звычайна адрозніваюцца ад 2-х латэральных наяўнасцю ногціка. Тычынак 8, свабодных, у 2-х кругах па 4. Яны адпавядаюць двум 5-членным кругам. Гінецэй цэнакарпны, з 3-х карпел. Плады распадаюцца на аднанасенныя касцянкападобныя ці арэхападобныя мерыкарпіі.

Паходжанне *Tropaeolales*, верагодней за ўсё, ад *Geraniales*. Уключае толькі адну сям'ю.

Сям'я настуркавыя (Tropaeolaceae) налічвае 3 роды і 92 віды, якія растуць пераважна ў гарах Амерыкі (ад Мексікі да Чылі). У краінах СНД звычайна ў культуры *настурка (Tropaeolum majus)*. Гэта

аднагадовая расліна з разгалінаваным сцяблом, які часта віецца, чарговымі шчытападобнымі лістамі. Кветкі адзіночыя, няправільныя (чашачка са шпорцам, як і венчык, афарбаваная), яркія, чырвоныя ці жоўтыя. Формула кветкі: $\text{♀} \uparrow P_{5+5} A_{4+4} G_{(3)}$. Плод – касцянкападобны арэшак. Радзіма - Перу.

3. Парадак кізілакветныя: характарыстыка, сістэматыка прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак кізілакветныя (Cornales).

Дрэвы ці хмызнякі, рэдка паўхмызнякі. Лісты чарговыя ці часцей супраціўныя, простыя, большай часткай цэльныя, без прылісткаў. Кветкі дробныя, сабраныя ў рознага роду цымозныя суквецці. Кветкі двухполыя, актынаморфныя, 4-членныя, радзей 5-членныя. Чашачка моцна рэдукаваная. Тычынкі ізамерныя пялёсткам ці чашалісцікам, радзей іх у два разы, часам у 3-4 разы, больш. Гінецэй цэнакарпны, з больш ці менш свабоднымі ці зрослымі стылодыямі, з двух карпел, рэдка іх болей. Завязь ніжняя, з адным вісячым семязачаткам ў кожным гняздзе. Плады касцянкападобныя, радзей ягады. Парадак уключае 8 сем'яў. Разгледзім адну з іх.

Сям'я кізілавыя (Cornaceae) ўключае 3-6 родаў і 55 відаў. Распаўсюджанне – умераныя вобласці паўночнага паўшар'я, Паўднёвы Кітай, Цэнтральная Амерыка, Перу, Балівія, трапічная Усходняя Афрыка. У Беларусі 1 род і 1 від.

Драўняныя расліны з простымі супраціўнымі цэльнымі лістамі без прылісткаў. Кветкі ў простых парасоніках, актынаморфныя, тэтрамерныя. Гінецэй зменлівы ад 1 да 4 пладалісцікаў, сінкарпны. Плады – ягады ці касцянікі.

Прадстаўнікі: *кізіл мужчынскі (Cornus mas)*. Дрэва ці хмызьяк з жоўтымі кветкамі, цвіце да з'яўлення лістоў. Кветкі ў простым парасоніку. Формула кветкі: $\text{♀} * C_4 C_4 A_4 G_{(4)}$. Плод – чырвоная касцянка, ядомы. *Свідзіна белая (Swida alba)*, *свідзіна крывава-чырвоная (S. sanguinea)* – дэкаратыўныя хмызнякі. *Залатое дрэва, аўкуба (Aucuba japonica)* – дрэўца ці хмызьяк (вечназялёнае), з зубчастымі лістамі і залаціста-жоўтымі плямамі, кветкі ў пірамідальных гронках, пурпуровыя, плод - чырвоная ягада, дэкаратыўная расліна, пакаёвая, радзіма яе - Усходняя Азія (Японія, Карэя).

4. Парадак сельдэрэякветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак сельдэрэякветныя (араліякветныя) - Apiales (Araliales).

Дрэвы, хмызнякі, травы з чарговымі ці рэдка супраціўнымі ці кальчаковымі простымі цэльнымі, пальчата- ці перыста-рассечанымі лістамі з прылісткамі ці з похвавай асновай. Кветкі звычайна дробныя, у верхавінных ці пазушных парасоніках, рэдка гронках ці каласах, большай часткай 5-членныя. Зубцы чашачкі моцна рэдукаваныя ці адсутнічаюць. Пялёсткі свабодныя. Тычынак аднолькавая колькасць з пялёсткамі і чаргуюцца з імі, часам ўдвая больш ці нават вельмі многа. Гінецэй цэнакарпны, з 2-х ці радз-ей 3-5 карпел, са свабоднымі ці больш-менш зрослымі стылодыямі. Маецца надпесцічны нектарны дыск. Завязь ніжняя. У кожным гняздзе па аднаму вісячаму семязачатку. Плады касцянкападобныя ці ягадападобныя, ці прадстаўляюць сабой віслаплоднік.

Парадак уключае 3 сям'і.

Сям'я араліевыя (*Araliaceae*) налічвае 80-85 родаў і 800-850 відаў. Тэрыторыя распаўсюджання – трапічныя і субтрапічныя вобласці, невялікая колькасць відаў ёсць ва ўмераных зонах. У Беларусі – 1 род і 1 від.

Лісты звычайна буйныя, часта пальчатых ці перыстых з похвамі. Дробныя кветкі сабраны ў суквецці парасонікі, галоўкі ці каласы. Чашачка недаразвіта ў выглядзе зубчастай ускраіны, венчык раздзельнапялёсткавы, лік тычынак адпавядае колькасці пялёсткаў. Гінецэй з 2-5 пладалісцікаў цэнакарпны, завязь ніжняя. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2-5)}$. Плод – ягадападобны, сакавіты.

У нашай флоры – *плюшч звычайны (*Hedera helix*)*. У Беларусі ў дзікім выглядзе сустракаецца ў Белавежскай пушчы. Занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Як дэкаратыўная расліна расце каля дамоў, у пакоях. Віецца пры дапамозе каранёў-прычэпак на галінах. Лісты цёмна-зялёныя, скурыстыя вуглавата-пяцілопасцевыя, на кветаносах – цэлыя, яйцападобныя (гетэрафілія).

Жэньшэнь (*Panax ginseng*) – карань жыцця. Шматгадовая травяністая расліна, цыліндрычнае карэнішча мае аддаленае падабенства з тулавам чалавека. Лісты пальчатых. Валодае здольнасцю ўзнаўляць сілы, павышаць працаздольнасць, супрацьстаяць розным захворванням, старэнню. Існуе шмат легенд пра жэньшэнь. Ён афіцыйна прызнаны медыцынай як лекавая расліна. Мае фізіялагічна актыўныя рэчывы. Прымяняецца для падняцця тонусу чалавека. У дзікім стане расце ў краінах СНД, на Далёкім Усходзе (Манчжурыя). Плантацыі жэньшэня ёсць на Далёкім Усходзе, а таксама яго вырошчваюць у Беларусі.

Сям'я сельдэрэевыя, або парасонавыя (*Apiaceae*, або *Umbelliferae*). Уключае 300 родаў і 3000-3500 відаў. Распаўсюджанне

касмапалітнае, але, галоўным чынам ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я. У Беларусі – 33 роды і 51 від.

Травы, вельмі рэдка прыземістыя хмызнякі. Лістаразмязчэнне спіральнае. Лісты з похвамі, рэдка цэльныя, часцей пальчата-перыста-аднаразова ці шматразова рассечаныя. Сцяблы маюць прыкметна пашыраныя вузлы і міжвузеллі, часта баразнаватыя, унутры нярэдка полыя, пустыя.

Кветкі дробныя, сабраныя ў суквецці складанага парасоніка, рэдка галоўкі, простага парасоніка. Простыя парасонікі ў аснове маюць **абгортку**. Складаны парасонік мае **абгортку** (у аснове) і **абгортчкі** (у аснове простых парасонікаў). Кветкі правільныя. Чашачка недаразвітая ў выглядзе невялікіх зубчыкаў. Пялёсткі белыя, ружовыя, жаўтаватыя, зеленавата-жоўтыя. Пялёстак мае ў аснове ногцік, пашыраны на верхавіне і загнуты ўнутр кветкі. Па гэтаму пялёстак здаецца двухлопасцевым. Тычынак 5, чаргуюцца з пялёсткамі. Песцік з 2-х пладалісцікаў, сінкарпны. У аснове слупкоў ёсць надпесцічны дыск. Ён функцыянуе як нектарнік. Формула: $\text{♀} * \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$. Плод - сямянка двухнасенная, віслаплоднік.

Ад самаапылення засцерагае дыхагамія – розначасовае паспяванне тычынак і песцікаў.

Сям'ю падраздзяляюць на тры **падсям'і**: *вадалюбнікавыя* (*Hydrocotyloideae*), *сінегалоўнікавыя* (*Saniculoideae*), *сельдэрэзевыя* (*Apiodeae*).

Прадстаўнікі: *цыкута ядавітая* (*Cicuta virosa*), шматгадовая травяністая расліна з тоўстым вертыкальным карэнішчам, унутры полым з папярочнымі перагародкамі на асобныя камеры. Расце на балотах, берагах рэк, старыц, сажалак, азёр. Моцна ядавітая. Назіраюцца частыя выпадкі атруты цыкутай дзяцей. Ядам гэтай расліны быў атручаны старажытнагрэчаскі філосаф Сакрат. *Балігалоў плямісты* (*Conium maculatum*) – адна-, двухгадовая расліна на смеццевых месцах, па хмызняках, берагах рэк. Даволі высокая расліна, з прамым тонкабаразнаватым, голым, моцна разгалінаваным сцяблом, з чырвона-бурымі, фіялетавымі плямамі на паверхні, асабліва ў ніжняй частцы. Ядавітая расліна.

Іншыя прадстаўнікі: *снітка звычайная* (*Aegopodium podagraria*), *маркоўнік лясны* (*Anthriscus sylvestris*), *морква дзікая* (*Daucus carota*).

Сярод харчовых і эфіраалейных раслін вядома *морква пасяўная* (*D.sativa*). Гэта двухгадовая расліна. У першы год утварае разетку лістоў і караняплод, багаты цукрам і карацінам. На другі год жыцця ўтвараецца прамастаячае сцябло, якое заканчваецца складаным мнагапрамянёвым парасонікам. Насенне морквы мае 5 слабаразвітых

першасных рабрынак з шыпікамі і 4 другасных рабрынкi са шматлікімі доўгімі кручкападобна загнутымі шыпікамі. Перад пасевам, каб пазбегнуць счаплення, насенне морквы праціраюць з пяском для абломвання шыпікаў. Ёсць шмат сартоў морквы.

Іншыя прадстаўнікі харчовых: *пятрушка пасяўная* (*Petroselinum sativum*), *сельдэрэй пахучы* (*Apium graveolens*), *кроп пахучы* (*Anethum graveolens*), *кмен звычайны* (*Carum carvi*), *каляндра пахучая* (*Coriandrum sativum*).

Як рэдкія, ахоўваемыя ў Рэспубліцы Беларусь, занесены ў Чырвоную кнігу з гэтай сям'і *дзікая пятрушка аленевая* (*Peucedanum cervaria*), *бядрынец вялікі* (*Pimpinella major*), *сіела прамая* (*Siella erecta*), *баршчэўнік звычайны* (*Heracleum sphondylium*).

Пытанні і заданні для самакантролю.

1. У якім напрамку праследжваецца эвалюцыя будовы кветак геранекветных?
2. Якія змяненні ў будове кветак бальзамінакветных і настуркакветных адбыліся ў сувязі з іх зігаморфнасцю?
3. Прыкметы філагенетычных сувязяў раслін бальзамінакветных і настуркакветных з гераніякветнымі?
4. Якія прыкметы сведчаць аб філагенетычных сувязях кізілакветных і сельдэрэякветных?

ЛЕКЦЫЯ 12. Падклас ламіідныя (*Lamiidae*)

1. Характарыстыка парадак паслёнакветныя як прадстаўніка падкласа ламіідныя.
2. Парадак бурачнікакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.
3. Парадак залознікакветныя: агульная характарыстыка, эвалюцыя будовы кветкі залознікавых.
4. Парадак ясныткакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.

1. Характарыстыка парадак паслёнакветныя як прадстаўніка падкласа ламіідныя.

Гэты падклас выдзелены ў 1983 годзе Эрэндорферам. Уваходзяць дрэвы, хмызнякі, паўхмызнякі і травы вельмі разнастайнага знешняга выгляду.

Лісты чарговыя ці супраціўныя, часам кальчаковыя, без прылісткаў, радзей з прылісткамі. Кветкі амаль заўсёды зрастаюцца пялёсткамі, гінецэй у большасці з 2-х карпел.

Lamiidae паходзяць хутчэй за ўсё ад *Rosidae*. Уключае 11 парадкаў. Разгледзім некаторыя з іх.

Парадак паслёнакветныя (*Solanales*).

Травы, хмызнякі ці дрэвы з чарговымі простымі ці часам складанымі лістамі, без прылісткаў. Кветкі ў розных суквеццях (цымозныя ці вытворныя ад цымознага тыпу) або адзіночныя і пазушныя, двухполыя, актынаморфныя ці амаль актынаморфныя, радзей больш ці менш зігаморфныя. Чашачка зрослалістая, 5-лопасцевая, застаецца. Венчык зрослапялёсткавы, ад колападобнага да трубчастага, звычайна 5-лопасцевы. Тычынак 5, яны чаргуюцца з лопасцямі венчыка і зрастаюцца з яго трубчаквай. Гінецэй звычайна з 2, часам 5, рэдка 3 карпел. Завязь верхняя, 2(1-5)-гняздовая, з 1, некалькімі ці многімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады рознага тыпу, часцей ягады ці каробачкі.

Парадак уключае 5 сем'яў.

Сям'я паслёнавыя (*Solanaceae*). Уключае 90 родаў і 2900 відаў касмапалітнага распаўсюджання, але найбольшай разнастайнасці дасягае ў трапічнай Паўднёвай Амерыцы. У Беларусі – 6 родаў і 10 відаў.

Лісты паслёнавых простыя суцэльныя ці глыбока рассечаныя, без прылісткаў, пазапазушныя. Суквецці цымозныя (верхаўінкавая кветка на галоўнай восі распускаецца першай), завіток. Кветкі

правильныя, ці злёгка няправільныя. Формула: $\text{C}_{25}\text{H}_{45}\text{O}_{15}\text{N}_5\text{G}_{12}$. Плод – ягада ці каробачка.

Паслёнавыя, як правіла, утрымліваюць алкалоіды. Па гэтай прычыне многія з іх ядавітыя і выкарыстоўваюцца як лекавыя расліны. Маюць вялікае харчовае і тэхнічнае значэнне.

Прадстаўнікі з плодам ягада: *паслён чорны (Solanum nigrum)* – аднагадовая расліна з белымі кветкамі і чорнымі ягадамі. *Паслён салодка-горкі (S. dulcomara)* – паўхмызняк з фіялетавымі кветкамі і чырвонымі пладамі. Абедзве расліны ядавітыя (утрымліваюць глікаалкалоід саланін), *паслён клубняносны, бульба (S. tuberosum)* – гародніна, мае важнае харчовае, кармавое і тэхнічнае значэнне. На падземных парастках (сталонах) утвараюцца клубні. Радзіма бульбы – Амерыка (Анды, Ла-Плацкая нізіна). У 1560-1570 гг. завезена ў Іспанію, а адсюль – у Еўропу і Азію. У Расію бульба была завезена Пятром Першым каля 1700 г. Спачатку ўжываць бульбу ў ежу ў Расіі не ўмелі, былі супраць яе, адбываліся так званыя “бульбяныя бунты”. Але ў канцы 18 стагоддзя бульбу высаджвалі ўжо на Камчатцы.

Каштоўнасць бульбы ў тым, што клубні ўтрымліваюць да 30% крухмалу ад сырой вагі і 60-80% – ад абсалютна сухой вагі. Утрымліваюцца таксама бялок, вітаміны С, В₁, В₂, А. У бацвінні, растках, ягадах і пазелянелых клубнях бульбы ўтрымліваецца ядавіты глікаалкалоід саланін. Пагэтану ўжываць пазелянелыя клубні ў ежу, як і на корм жывёле, небяспечна. Да цяперашняга часу выведзена вялікая колькасць сартоў (да 2000) бульбы: ежавых, кармавых, тэхнічных.

З бульбы гатуюць да 200 страў. Выкарыстоўваюць бульбу на корм жывёле. Бульба – тэхнічная культура: з яе атрымліваюць крухмал, дэкстрын, патаку, спірт, сінтэтычны каўчук.

Баклажан (S. melongena) мае буйныя цёмна-фіялетавыя плады, якія фаршыруюць, смажаць, тушаць, кансервуюць. Расце ва Украіне, у Закаўказзі, Сярэдняй Азіі. Радзіма – Індыя.

Памідор, таматы (Lycopersicon esculentum), завезены ў Еўропу ў XIV стагоддзі. У Расіі – з канца XVIII стагоддзя. Плады памідора адрозніваюцца высокімі смакавымі якасцямі. Утрымліваюць цукар, арганічныя кіслоты, бялок, вітаміны С, В₁, В₂, В₃, Р, РР, К, А. Культура таматаў адкрытага грунту звязана з вырошчваннем расады. Радзіма – Перу.

Перац аднагадовы (Capsicum annuum), выкарыстоўваюць як смакавую прыправу (плады маюць вельмі востры, пякучы смак, абумоўлены алкалоідам капсіцынам). Іншыя сарты больш прыемныя на смак (“салодкі перац”) ужываюць у ежу ў фаршыраваным выглядзе. Багаты вітамінамі С і А.

Беладона, ці красаўка (Atropa belladonna) – важная лекавая расліна, усе часткі якой моцна ядавітая. У краінах СНД расце дзіка на Каўказе, у Крыму, Карпатах. Вырошчваюць як лекавую ва Украіне. Утрымлівае алкалоіды атрапін і гіасцыямін.

Прадстаўнікі з плодам каробачка: *блёкат чорны (Hyoscyamus niger)* – двухгадовая смеццевая расліна каля дарог, жылля, на закінутай раллі, венчык буйны гразнаватай афарбоўкі з пурпуровымі жылкамі., плод – двухгняздовая каробачка кузаўкападобная, моцна ядавітая, лекавая як болесуцішальны сродак.

Дурнап’ян звычайны (Datura stramonium) – моцна ядавітая і лекавая расліна, плод – шарападобная ці яйцападобная шыпаватая каробачка, раскрываецца чатырма створкамі; атрымліваюць суцішальныя, антыспазмалітычныя, наркатычныя прэпараты.

Тытунь віргінскі (Nicotiana tabacum) і *тытунь вясковы, махорка (N.rustica)*, утрымліваюць ядавіты алкалоід – нікацін. Пры курэнні адбываецца ўзгонка нікаціну, спачатку нікацін вызывае ўзбуджэнне, а потым прыгнечанне. Шкодна адбіваецца на нервовай сістэме чалавека. Выкарыстоўваецца як інсектыцыдны сродак. Лісты тытуню выкарыстоўваюць для атрымання лімоннай кіслаты.

Духмяны тытунь (N. affini) разводзіцца як дэкаратыўная расліна, *петунія гібрыдная (Petunia hybrida)* – таксама дэкаратыўная расліна.

2. Парадак бурачнікакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.

Парадак бурачнікакветныя (Boraginales).

Травы, хмызнякі, радзей дрэвы, рэдка ліяны. Лісты чарговыя, радзей супраціўныя, звычайна цэльныя, простыя, рэдка пальчатыя, без прылісткаў. Лісты і сцяблы пакрыты жорсткімі аднаклетачнымі валаскамі. Кветкі ў цымозных суквеццях, радзей адзіночныя, большай часткай двухполыя, актынаморфныя ці злёгку зігаморфныя. Калякветнік і андрацэй 5-членныя. Чашалісцікі больш-менш зрасліся. Венчык зрослапялёсткавы. Тычынкі ў аднолькавым ліку з лопасцямі венчыка, чаргуюцца з імі, зрослыя ніцямі з яго трубачкай, рэдка свабодныя. Гінецэй з 2-х медыяльных карпел, рэдка з 4-5 ці 6-14. Завязь верхняя, рэдка паўніжняя, з 2-ма – многімі семязачаткамі на кожнай плацэнце ці ў кожным гнядзе. Плады рознага тыпу. Уключае 7 сем’яў.

Сям’я бурачнікавыя (Boraginaceae). Налічвае 100 родаў і 2000 відаў. Шырока распаўсюджаны ў трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях. Але найбольшай разнастайнасці дасягаюць у

Міжземнаморскай і Ірана-Туранскай абласцях. У краінах СНД – больш 350 відаў, у Беларусі - 13 родаў і 24 віды.

Характарызуецца наступнымі прыкметамі: лісты, сцяблы, чашалісцікі маюць жорсткае апушэнне; суквецце - завіток; кветкі правільныя, рэдка няправільныя; андрацэй з 5 тычынак, пладалісцікаў 2. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$. Плод - аднанасенны арэшак. У зеве венчыка маюцца лускаватыя вырасты палёсткаў (закрываюць уваход "непажаданым" насякомым да нектару).

Прадстаўнікі: *шчамяліца няясная (Pulmonaria obscura)*. Расліна шыракаліставых лясцоў, цвіце рана вясной. Спачатку кветкі ружовыя, затым фіялетавыя, нарэшце, сінія. У кветках наглядаецца гетэрастылія - рознаслупковасць.

Незабудка балотная (Myosotis palustris) і іншыя віды. Выкарыстоўваюцца як дэкаратыўныя.

Касталом лекавы (Cynoglossum officinale), даволі буйная расліна каля дарог, на раллях, пустэчах, абрывах, па берагах рэк. Гэта расліна мае брудна-цёмна-чырвоныя кветкі з непрыемным "мышыным" пахам. Сродак ад мышэй. Ужываецца як болесуцішальны сродак і сродак ад сударгаў, для прымочак ад пухлін, валля, апёкаў, як сродак ад укусаў ядавітых змей, шалёных сабак; жывакост лекавы (*Symphytum officinale*) – лекавая расліна.

Сіняквет звычайны (Echium vulgare). Добры меданос. Раней ужываўся супраць падучай хваробы (эпілепсіі).

Агурочнік лекавы (Borago officinalis). Ужываюць часам як агародніну (пах свежых агуркоў). У народнай медыцыне ўжываюць як змякчальны сродак.

З сям'і бурачнікавыя ў Чырвоную кнігу Беларусі занесена *шчамяліца мякенькая (Pulmonaria mollis)*.

3. Парадак залознікаветныя: агульная характарыстыка, эвалюцыя будовы кветкі залознікавых.

Парадак залознікаветныя (Scrophulariales).

Травы, паўхмызнякі, радзей хмызнякі і дрэвы, часам ліяны. Лісты чарговыя ці супраціўныя, радзей кальчаковыя, простыя ці складаныя, без прылісткаў. Кветкі ў цымозных ці рацэмозных (батрычных) суквеццях, ці адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, правільныя, часцей зігаморфныя. Калякветнік 5-членны, радзей 4-членны. Чашалісцікі больш ці менш зрослыя. Венчык зрослапалёсткавы, часта двухгубы, часам актынаморфны. Тычынкі прыраслі ніцямі да трубка венчыка, іх 5, 4 ці 2. Гінецэй большай часткай з 2-х медыяльных карпел, рэдка з 3-х ці 4-х. Завязь верхняя, радзей паўніжняя ці ніжняя, з 2(1) - многімі семязачаткамі ў кожным

гняздзе. Плады - каробачкі, радзей касцянкападобныя ці ягадападобныя. У склад парадку ўваходзяць 17 сем'яў. Разгледзім адну з іх.

Сям'я залознікавыя (*Scrophulariaceae*) уключае 300 родаў і 5000 відаў. У Беларусі – 16 родаў і 68 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольш шматлікія ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я і ў гарах тропікаў.

Травы, паўхмызнякі, хмызнякі і адзінкавыя прадстаўнікі - дрэвы. Лісты простыя, без прылісткаў, чарговыя ці супраціўныя, радзей кальчакковыя. Кветкі чатырохкругавыя, пяцічленныя.

Прадстаўнікі: *дзіванна чорная* (*Verbascum nigrum*), формула кветкі: $\text{♀} * \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$, плод - арэшкападобная каробачка; *зарніца звычайная* (*Linaria vulgaris*), формула кветкі: $\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}$, плод - каробачка; *крынічнік дуброўка* (*Veronica chamaedrys*), формула: $\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(4)} \text{Co}_{(4)} \text{A}_2 \text{G}_{(2)}$, плод – каробачка.

На прыкладзе вышэйназваных відаў бачна, што ў межах сям'і можна знайсці віды раслін з правільнымі кветкамі, чатырохкругавымі пяцічленнымі, за выключэннем гінецэя. Але ў гэтую сям'ю ўваходзяць прадстаўнікі з няправільнымі кветкамі. Адначасова з зігаморфнасцю наглядаецца і рэдукцыя колькасці андрацэя ад 5 да 4-х (зарніца) і 2-х (крынічнік) тычынак.

Іншыя прадстаўнікі: *аўран лекавы* (*Gratiola officinalis*), ядавітая расліна, дзейнічае як слабительнае, выкарыстоўваецца ў народнай медыцыне. *Наперстаўка пурпуровая* (*Digitalis purpurea*) і *наперстаўка буйнакветкавая* (*D. grandiflora*) - лекавыя і дэкаратыўныя расліны. Прэпараты наперстаўкі выкарыстоўваюць як сардэчны сродак.

Паўпаразіты: *братаўка дуброўная* (*Melampyrum nemorosum*) - з жоўтымі кветкамі і сіне-фіялетавымі прыкветнікамі - лістамі; *братаўка лясная* (*M. sylvaticum*), *братаўка лугавая* (*M. pratense*), *цяцюшнік кароткі* (*Euphrasia curta*), *цяцюшнік прамастаячы* (*E. stricta*), *званец* (*Rhinanthus*), *увярэднік* (*Pedicularis*), *дзярэга* (*Odontites serotina*).

Паразіт: *таемнік лускаваты* (*Lathraea squamaria*). На працягу 10-15 гадоў вядзе падземны стан жыцця; яго карэнішча моцна разрастаецца і разгаліноўваецца (часта крыжападобна), утварае ўсе новыя гаўсторыі. Толькі пасля гэтага на паверхні глебы з'яўляюцца афарбаваныя ў ружовы, чырванаваты колер аднабаковыя суквецці на тоўстых ножках, без зялёных лістоў. Перыяд асноўнага развіцця, у тым ліку і цвіцення, таемніка лускаватага прыходзіцца на вясну – час максімальнага ўсходзячага сокаперамяшчэння ў яго “гаспадароў”,

калі ў соку асабліва шмат арганічных рэчываў, якія выкарыстоўвае паразіт. Паразітуе на каранях *арэшніка* (*Corylus avellana*), *вольхі* (*Alnus glutinosa*), *граба* (*Carpinus betulus*).

Дэкаратыўныя: *ільвіны зеў* (*Antirrhinum*).

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь з сям'і залознікавых занесены *ўвярэднік Каўфмана* (*Pedicularis kaufmanii*), *ўвярэднік скінепрападобны* (*P. septrum*), *ўвярэднік лясны* (*P. sylvatica*).

4. Парадак ясноткакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.

Парадак ясноткакветныя (*Lamiales*).

Шматгадовыя ці аднагадовыя травы, паўхмызнякі, радзей хмызнякі і дрэвы. Лісты супраціўныя, радзей чарговыя, часам кальчакковыя, большай часткай простыя і цэльныя ці зубчастыя, без прылісткаў. Кветкі ў суквеццях рознага тыпу, але большай часткай цымозныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, з 5-членным калякветнікам, часам без калякветніка. Чашачка зрослалістая, лопасцевая ці зубчастая, іншы раз двухгубая. Венчык зрослапялэсткавы, зігаморфны, радзей актынаморфны. Тычынак 4 ці 2, рэдка 5 ці толькі 1. Гінецэй звычайна з 2-х карпел. Завязь верхняя, з адным семязачаткам ў кожным гняздзе. Плады касцянкападобныя ці распадаюцца на 4 (рэдка 2) аднанасенныя мерыкарпіі, рэдка каробачкі.

Вельмі блізкі да *Scrophulariales* і мае агульнае з ім паходжанне. Уключае 3 сям'і. Разгледзім адну з іх.

Сям'я ясноткавыя (*Lamiaceae*). Утрымлівае 200 родаў і 3500 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольш разнастайныя ў Міжземнаморскай і Ірана-Туранскай абласцях. У краінах СНД - каля 70 родаў і 950 відаў, у Беларусі - 26 родаў і 53 віды.

Травы, паўхмызнякі ці хмызнякі, вельмі рэдка невялікія дрэвы і лазячыя расліны (у тропіках). Лісты простыя без прылісткаў, супраціўныя. Сцяблы чатырохгранныя, лісты прымацоўваюцца да граняў. Кветкі ў цымозных суквеццях - трохчленныя дыхазіі ці двайныя завіткі. Кветкі няправільныя, двухгубыя. Тычынак 4, адна рэдукаваная, тычынкі двухсільныя. Формула кветкі:

$\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_4 \text{G}_{(2)}$. Плод - чатыры арэшкі.

Для ясноткавых характэрна здольнасць выпрацоўваць эфірныя алей.

Прадстаўнікі: *шалфей лугавы* (*Salvia pratensis*). Мае толькі 2 тычынкі. Ніці іх кароткія, а звязнік кожнай з іх расшчапляецца ўздоўж, пры гэтым адно калена яго застаецца кароткім, а другое падаўжаецца і на вяршыні нясе пыльнік. Абодва гэтых калены

(звязнікі) прымацоўваюцца да тычынкавай ніці рухома. Атрымліваецца двухплечны рычаг. Калі прыціснуць кароткія плечы яго ўніз, то доўгія плечы з пыльнікамі на вяршыні нахіляюцца і выходзяць з-пад шлёма. Пыльнік тычынкі шалфея аднагнездовы. Другая палова пыльніка ператварылася ў педаль. У кветцы шалфея выяўляецца рудымент яшчэ дзвюх тычынак. У шалфея пратэрандрыя - тычынкі раней паспяваюць, чым песцік двухполай кветкі.

Іншыя віды шалфея прымяняюцца як *дэкаратыўныя* (*S.coccinea*, *S.splendens*). З *мяты перцавай* (*Mentha piperita*), *мяты палявой* (*M. arvensis*) атрымліваюць мятны алей, а з яго - ментол, які ўваходзіць ў састаў валідолу. Акрамя гэтага, мятны алей прымяняецца ў лікера-гарэлачнай, кандытарскай і мылаварнай вытворчасці.

Чабор звычайны (*Thymus serpyllum*) - атрымліваюць цімол (антысептык, супрацьглісны сродак).

Іншыя прадстаўнікі: *чорнагадоўка звычайная* (*Prunella vulgaris*), *гарлянка паўзучая* (*Ajuga reptans*), *чысцік балотны* (*Stachys palustris*), *яснотка белая* (*Lamium album*) і інш.

З гэтай сям'і ў Чырвоную кнігу Беларусі занесены *гарлянка пірамідальная* (*Ajuga pyramidalis*), *кадзіла сармацкае* (*Melittis sarmatica*), *змеегалоўнік Руйша* (*Dracosephalus ruyschiana*), *шалфей лугавы* (*Salvia pratensis*).

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Якое месца займае падклас ламіідных ў філагенетычнай сістэме? Дайце яго характарыстыку.
2. Ахарактарызуйце расліны парадку паслёнакветных, акрэсліце іх гаспадарчае значэнне.
3. Якія асаблівасці характэрныя для раслін парадку бурачнікакветных?
4. У якім напрамку прасочваецца эвалюцыя будовы кветкі ў раслін парадку залознікакветных?
5. Назавіце характэрныя прыкметы раслін парадку ясноткакветных.

ЛЕКЦЫЯ 13. Падклас астэрыдныя (Asteridae)

1. Характарыстыка, філагенія і сістэматыка раслін падкласа астэрыдныя.
2. Характарыстыка сям'і астравыя: сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.

1. Характарыстыка, філагенія і сістэматыка раслін падкласа астэрыдныя. Адзін з самых вялікіх падкласаў двухдольных. Пераважна травы, радзей паўхмызнякі, яшчэ радзей хмызнякі і дрэвы. Характэрным для іх з'яўляецца прысутнасць запаснога вугляводу інуліну – поліцукрыду. У большасці прадстаўнікоў у вегетатыўных органах ёсць млечнікі з малочным сокам. Кветкі ў рознага роду суквеццях ці радзей адзіночныя, актынаморфныя ці зігаморфныя. Венчык зрослапялёсткавы. Тычынак звычайна 5. Гінецэй з 2-х карпел, завязь ніжняя.

Asteridae паходзяць ад найбольш архаічных кізілакветных (*Cornales*). У падклас уваходзіць 5 парадкаў. Разгледзім парадак астракветныя.

Парадак астракветныя (Asterales).

Гэта шматгадовыя ці аднагадовыя травы і паўхмызнякі, радзей хмызнякі, ліяны ці невялікія дрэвы. Лісты чарговыя ці радзей супраціўныя, часам кальчакковыя, простыя, ад цэльных да рассечаных, бываюць рэдукаваныя, без прылісткаў. Характэрна для іх прысутнасць запаснога вугляводу інуліну. Кветкі сабраны ў рацэmozныя (батрычныя) галоўкі, якія ў сваю чаргу ў многіх выпадках утвараюць розныя складаныя суквецці, у тым ліку складаную галоўку. Галоўкі звычайна акружаны абгорткай, якая складаецца з аднаго-некалькіх радоў брактэй, прыкветнікаў.

Асобныя кветкі галоўкі сядзяць на плоскім, больш ці менш выпуклым ці нават верацянападобным агульным кветаложы. У галоўках з аднароднымі кветкамі краявыя (прамянёвыя) кветкі – жаночыя ці бясплодныя, а цэнтральныя (дыскавыя) – двухполыя ці функцыянальна мужчынскія. Калякветнік і андрацэй 5-членныя ці рэдка 4-членныя. Трубка чашачкі разам з асновай трубачкі венчыка поўнаасцю прыраслі да завязі, і яе свабодныя лопасці звычайна моцна відазменены і ператвораны ў чубок, ці папус, які часта рэдукаваны ці адсутнічае. Венчык пяці асноўных тыпаў: *трубчасты* (актынаморфны і поўнаасцю зрослапялёсткавы, на вяршыні 5-зубчасты), *язычковы* (на ранняй стадыі развіцця трубчасты, але ў час цвіцення раздзяляецца ўздоўж), *двухгубы* (у час цвіцення раздзяляецца ўздоўж па 2-х супрацьлеглых лініях і ўтварае *язычок і дзве губы*),

несапраўднаяязычковы (на вяршыні 3-х зубчасты) і лейкападобны. Тычынкі прымацаваны да трубка венчыка і чаргуюцца з пялёсткамі, ніці звычайна свабодныя, але могуць зрастацца ў трубку. Пыльнікі звычайна склеены паміж сабой. Гінецэй з 2-х медыяльных карпел, паракарпны. Пад рыльцам слупок часта нясе каўнерык валаскоў (вымятаючыя валаскі). Завязь ніжняя, 1-гнездовая з адным семязачаткам.

Эвалюцыйна ў *Asterales* травяністыя формы ўзніклі, верагодна, ад драўняных продкаў.

Парадак ўключае сям'ю *Asteraceae*, ці *Compositae*.

2. Характарыстыка сям'і астравыя: сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае выкарыстанне і ахова.

Сям'я астравыя, ці **складанакветныя** (*Asteraceae*, ці *Compositae*). Уваходзіць 1250- 1300 родаў і 20000-25000 відаў, у Беларусі – 70 родаў і 234 віды.

Многія прадстаўнікі не закончылі яшчэ відаўтварэнне (род *Hieracium*). У выкапнёвым выглядзе складанакветных знаходзяць у трэцічным перыядзе. Значыць, яны з'явіліся параўнальна нядаўна.

У нашай флоры – гэта пераважна травы, радзей паўхмызнякі. Лісты простыя, без прылісткаў, з цэльнымі ці больш-менш рассечанымі пласцінкамі. Лістаразмяшчэнне чарговае, рэдка супраціўнае ці кальчаковае. Кветкі дробныя і заўсёды сабраныя ў суквецце кошык. Кошыкі ў сваю чаргу могуць быць сабраны ў рыхлае мяцёлкавае суквецце. Рэдка кошыкі адзіночныя. У кошыку ўтвараецца шмат кветак (да 1000) ці невялікая колькасць кветак (3-5) і нават 1 (*мардоўнік* - *Echinops*, аднакветкавыя кошыкі сабраны ў суквецце ў форме шарападобнай галоўкі).

Кошык уяўляе сабой кветаложа – выцягнутае, выпуклае ці ўвагнутае. Знадворку кветаложа акружана абгорткай з відазмененых верхавінкавых лістоў. Абгортка можа быць з аднаго рада ці яна многарадная (бадзях), чарапічная ці кручкватая (лопух).

Паверхня кветаложа гладкая, ямчатая, ячэйстая, валасістая, шарсцістая. Кветкі на кветаложы дробныя, двухполыя ці мужчынскія, ці жаночыя, або бясполыя, правільныя ці няправільныя. Звычайна цэнтральную частку кошыка займаюць кветкі правільныя, двухполыя, трубчастыя (сланечнік, піжма, рамонак і інш.). Формула кветкі: $\text{♀} * \text{C}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$. Плод – сямянка. На слупку песціка маюцца вымятаючыя валаскі, якія выносяць пылок. У аснове слупка ёсць нектарнік.

Венчык ў складанакветных закладваецца заўсёды як актынаморфны, трубчасты. Аднак ад гэтага зыходнага тыпу ёсць адхіленні, калі венчык становіцца язычковым ці двухгуба-несапраўднаязычковым, несапраўднаязычковым, лейкападобным.

Будова чашачкі складанакветных разнастайная, але ніколі ў іх не ўтвараюцца лістападобныя чашалісцікі. У антэгенезе чашалісцікі закладваюцца ў выглядзе 5-ці бугаркоў. У далейшым чашачка ці зусім не ўтвараецца, ці яна ў выглядзе зубчастай ускраіны, ці ў форме 5 асцюкаватых прыдаткаў, ці лусак, шчацінак, валаскоў, утвараючых чубок ці папус. Яны садзейнічаюць распаўсюджванню пладоў. Асноўная ж функцыя чашачкі – засцярога ўнутраных частак кветак у астравых страчана. Такую функцыю ў іх выконвае абгортка.

Цеснае збліжэнне дробных шматлікіх кветак на агульным кветаложы робіць кошык прыкметным для насякомых-апыляльнікаў. А усе суквецце робіць ураджанне адной кветкі – *антодыя*.

У многіх складанакветных у кожным кошыку кветкі дыферэнцыраваны на краявыя і сярэднія. Сярэднія кветкі звычайна захоўваюць актынаморфную (трубчастую) будову, а краявыя – зігаморфныя з больш буйным венчыкам. Краявыя кветкі звычайна несапраўднаязычковыя (*рамонак, нівянік, пупок і інш.*), ці лейкападобныя (*васілёк*). Часам краявыя кветкі маюць аднолькавы колер з колерам цэнтральных, сярэдніх кветак, але часта афарбоўка іх іншая (*белая, ружовая*). Гэта яшчэ болей прываблівае насякомых. Такая спецыяльная функцыя краявых кветак тлумачыць тое, што ў шэрага складанакветных яны бясплодныя (*васілек*). У іншых выпадках у іх развіваецца толькі гінецэй і яны жаночыя (*нівянік, крываўнік*). Радзей усе кветкі ў кошыку аднаполыя (*надбел – Tussilago farfara*: сярэднія кветкі кошыка – мужчынскія, краявыя – жаночыя).

У рэдкіх выпадках наглядаецца двухдомнасць (*агаткі двухдомныя – Antennaria dioica*).

Вельмі часта ў кошыку складанакветных кветкі розныя і ў палавых адносінах. Звычайна такія спалучэнні:

1) краявыя кветкі стэрыльныя, унутраныя двухполыя (*сланечнік – Helianthus annuus*);

2) краявыя кветкі жаночыя, унутраныя двухполыя (*нівянік – Leucanthemum vulgais, крываўнік – Achillea millefolium*);

3) краявыя кветкі жаночыя, унутраныя мужчынскія (*надбел – Tussilago farfara*);

4) расліны двухдомныя (*агаткі двухдомныя – Antennaria dioica*);

5) усе кветкі двухполыя (*адунанчык лекавы – Taraxacum officinale*).

Кветкі астравых пратэрандычныя. У першы (мужчынскі) перыяд цвіцення двухполых кветак слупок песціка яшчэ кароткі і яго верхавіна знаходзіцца прыкладна супраць асновы пыльнікавай трубка. Пры раскрыванні інтрорзных пыльнікаў пылок высыпаецца ў трубачку, а падрастаючы слупок сваімі вымятаючымі валаскамі высоўвае пылок да выхаду з пыльнікавай трубачкі. Самаапыленне ў гэты час немагчыма, таму што лопасці рыльца шчыльна прылягаюць адна да адной. Калі апыляльнікі не ўнясуць пылок, то пры агаленні рыльцаў і іх разыходжанні ў бакі не адбываецца самаапылення, таму што ўспрымальная паверхня песціка не сутыкаецца з пылком.

У другі (жаночы) перыяд цвіцення, у яго канцы, калі не адбудзецца перакрываванае апыленне, то працэс самаапылення магчымы як запасны акт. Растучыя галінкі слупка ўсе мацней выгінаюцца наверх, закручваюцца спіральна і сутыкаюцца ўспрымальнай паверхняй з пылком на вымятаючых валасках.

Энтамафілія – пануючы тып апылення ў складанакветных. Аднак сустракаюцца і анемафільныя расліны (палыны). Плады – сямянкі. Распаўсюджваюцца ветрам, жывёлай і рэдка вадой. Плады маюць розныя прыстасаванні да распаўсюджвання: дробныя і лёгкія пераносяцца ветрам (*палыны*), маюць – “парашут” (*адуданчык, казлабарод, бадзяк, асот*); вырасты на пладах – шчацінкі (*ваўчкі трохраздзельныя*); лісцікі абгорткі забяспечаны вастрыямі, кручочкамі, і ўвесь кошык разносіцца жывёламі (*лопух – Arctium, дурнічнік – Xanthium strumarium*).

Сям’ю *складанакветныя* падраздзяляюць на дзве **падсям’і**: *астравыя (Asteroideae)* і *салатавыя (Lactucoideae)*.

Падсям’я астравыя (Asteroideae) характарызуецца тым, што ўсе кветкі кошыка трубчастыя ці пры трубчастых кветках у цэнтры па краю кошыка размешчаны несапраўднаязычковыя; расліны гэтай падсям’і амаль заўсёды без малочнага соку.

Прадстаўнікі: *сланечнік (Helianthus annuus)*. Родам з прэрыяў Паўночнай Амерыкі, завезены ў Еўропу ў XVI стагоддзі, дзе вырошчываўся як дэкаратыўная расліна.

Сучасныя сарты сланечніку ў насенні ўтрымліваюць да 50-60% алею. У СНД сланечнік на алей вырошчваюць у чарназёмнай паласе, дзе сканцэнтраваны асноўныя яго плошчы. Вялікая заслуга ў вывядзенні высокаалейных сартоў сланечніку належаць акадэміку В.С. Пуставойту – рускаму вучонаму, які прысвяціў гэтай справе ўсё сваё жыццё.

Сланечны алей выкарыстоўваюць у ежу, перарабляюць на маргарын, атрымліваюць пакост. Высяваюць сланечнік на сілос, як кулісы для снегазатрымання, як паліва, здабываюць паташ. Насенне

выкарыстоўваюць як ласунак. Спіртавая настойка несапраўднаязычковых кветак сланечніку выкарыстоўваецца ў медыцыне як супрацьліхаманкавы сродак.

Тапінамбур, ці земляная груша (Helianthus tuberosum). Мае менш буйныя кошыкі і разводзіцца дзеля падземных клубняў сцябловага паходжання, якія багаты інулінам і выкарыстоўваюцца на корм жывёле.

Артышок (Cynara scolymus) вырошчваюць і выкарыстоўваюць у ежу як агародніну. Мясістая вось нераскрытых кошыкаў і мясістыя лісцікі абгорткі ўжываюць у ежу.

Палын (Artemisia) налічвае каля 250 відаў. Гэта шматгадовыя травы і паўхмызнякі, радзей – аднагадовыя. Яны маюць невялікія кошыкі, сабраныя звычайна ў мяцёлчатае суквецце. Кветкі ветраапыляльныя. Засухаўстойлівасць і здольнасць пераносіць засаленне глебы маюць вялікае значэнне. Пагэтаму ў складанні расліннага покрыва пустынь і паўпустынь палыны выконваюць вядучую ролю. Масавы рост і высокая пажыўнасць робяць палыны каштоўным пашавым кормам для авечак і коней.

Цытварны палын (A. cinna) утрымлівае сантанін – важны глістагонны сродак. Кошыкі гэтай расліны асабліва багаты сантанінам. Яны вядомы ў фармакалогіі пад назвай “цытварнае насенне”.

Палын горкі (A. absinthium). Прэпарат з лістоў палыну горкага выкарыстоўваюць як сродак для паляпшэння стрававання. Ужываюць яго і ў лікёра-гарэлачнай вытворчасці.

Гваюла (Parthenium argentatum) утрымлівае 2-16% каўчуку.

Рамонак аптэчны (Chamomilla recutita) – лекавая расліна, выкарыстоўваецца для паласкання, прыпарак, для клізм, ёю мыюць валасы (становяцца з залацістым адценнем).

Трохрэбраплоднік звычайны (Tripleurospermum inodorum) – пустазелле.

Лепідатэка пахучая (Lepidothea suaveolens) – пустазелле, амерыканскі від.

Маргарытка (Bellis perennis) – дэкаратыўная расліна, краявыя кветкі белыя.

Наготкі лекавыя (Calendula officinalis) – дэкаратыўная і лекавая расліна, краявыя кветкі жоўтыя.

Вяргіня (Dahlia variabilis), *астра (Callistephus chinensis)*, *цынія (Zinnia elegans)*, *рудбекія (Rudbeckia)*, *аксаміткі (Tagetes)*, *хрызантэмы (Chrysanthemum)*, *цынерарыі (Cineraria)*, *эдэльвейсы (Leontopodium alpinum)* – цудоўныя дэкаратыўныя расліны.

З гэтай падсям'і вядомы расліны-пустазелле: *бадзяк палявы* (*Cirsium arveuse*), *васілёк сіні* (*Centaurea cyanus*).

Падсям'я салатавыя (*Lactucoideae*). Характарызуецца тым, што ўсе кветкі ў кошыку язычковыя, ёсць млечнікі з малочным сокам. Прадстаўнікі: *салата пасяўная*, *латук* (*Lactuca sativa*) – агароднінная расліна, пажыўная; *цыкорыя звычайная* (*Cichorium intybus*) – расце каля дарог. Формы цыкорыі з тоўстымі каранямі вырошчваюць як аднагадовую расліну. Яе карані высушваюць і дабаўляюць да натуральнай кавы для больш цёмнай афарбоўкі напітку і прыдання яму спецыфічнага смаку.

Адуванчык лекавы (*Taraxacum officinale*) – пустазелле; *кок-сагыз* (*T. kok-saghyz*), *крым-сагыз* (*T. hybernum*), *таў-сагыз* (*Scorzonera tau-saghyz*) – каўчуканосы. Культывавалі як сыравіну для атрымання каўчуку, і з якога выраблялі гуму.

Пустазелле з гэтай падсям'і: *асот палявы* (*Sonchus arvensis*), *чартапалох паніклы* (*Carduus nutans*), *старасцець звычайны* (*Senecio vulgaris*).

Барацьба з пустазеллем цяжкая. Яно вельмі пладавітае. Узнаўляецца таксама вегетатыўна за кошт каранёвых парасткаў.

У гаспадарчых адносінах сярод складанакветных можна вылучыць наступныя групы:

1. Дэкаратыўныя расліны. Сусветную вядомасць заваявалі віды **роду хрызантэма** (*Chrysanthemum*). Яшчэ да н. э. яны культываваліся ў Кітаі. Хрызантэма з'яўляецца нацыянальнай кветкай Японіі. Яе выяву можна бачыць на гербах і пячатках гэтай краіны. У Еўропе хрызантэма заняла пануючае становішча ў кветкаводстве. **Род вяргіня** (*Dahlia*), у дзікім стане яе віды растуць у Мексіцы і Гватэмале, таксама належыць да ліку вельмі распаўсюджаных і любімых садовых раслін. Выведзена больш 8000 сартоў, галоўным чынам махровых. Вялікае значэнне як дэкаратыная расліна мае *астра садовая* (*Callistephus chinensis*).

2. Лекавыя расліны. Выкарыстоўваюць вельмі многіх прадстаўнікоў сям'і складанакветных. Сярод іх на першым месцы, верагодна, стаіць *сушаніца тапяная* (*Gnaphalium uliginosum*). Прымяняюць пры язвенных хваробах страўніка. Для паласкання, прыпарак, клізм выкарыстоўваюць *рамонак лекавы* (*Matricaria chamomilla*). *Наготкі* (*Calendula officinalis*) выкарыстоўваюць для прыгатавання настойкі, мазі. Дробныя кошыкі *палыну цытварнага* (*Artemisia cina*) – цытварнае насенне як глістагонны сродак. *Палын горкі* (*Artemisia absinthium*) як сродак для паляпшэння стрававання.

3. Агароднінныя і алейныя расліны: *салата пасяўная*, *латук* (*Lactuca sativa*), *карані цыкорыя* (*Cichorium intybus*) для кавы з

цыкорыем, *сланечнік* (*Helianthus annuus*) паўночнаамерыканскага паходжання – алейная расліна, у насенні – да 60 % алею.

4. Каўчуканосы: *кок – сагыз* (*Trachacum kok - saghys*), *таў-сагыз* (*Scorzonera tau-saghyz*), *гваюла* (*Parthenium argentatum*).

5. Пустазельныя расліны: *бадзяк палявы* (*Cirsium arveuse*), *асот палявы* (*Sonchus arvensis*), *адуванчык лекавы* (*Trachocum officinale*) і інш.

З сям’і астравыя ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены *чарнакорань голы* (*Scorzonera glabra*), *старасцень водны* (*Senecio aquaticus*), *старасцень дняпроўскі* (*S. borystenicus*), *старасцень прыручайны* (*S. rivularis*), *старасцень эрукалісты* (*S. erucifolius*), *старасцень прырэчны* (*S. fluviatilis*), *купальнік горны* (*Arnica montana*), *лопух дуброўны* (*Arctium nemorosum*), *астра стэпавая* (*Aster amellus*), *белаканымнік гібрыдны* (*Petasites hybridus*), *рамоначнік шчытковы* (*Pyrethrum corymbosum*), *чарнакорань пурпуровы* (*Scorzonera purpurea*).

Пытанні для самакантролю

1. Месца падкласа астэрыдных ў філагенетычнай сістэме і яго паходжанне.
2. Характэрныя асаблівасці раслін парадку астракветных.
3. Дзяленне сям’і астравыя на падсем’і, іх характарыстыка, найгалоўнейшыя прадстаўнікі, іх практычнае значэнне.

ЛЕКЦЫЯ 14. Клас аднадольных (*Liliopsida*, або *Monocotyledones*)

Падкласы алісматыдныя (*Alismatida*) і лілейныя (*Liliidae*)

1. Паходжанне і характарыстыка аднадольных раслін.
2. Асноўныя парадкі падкласа алісматыдныя (*Alismatida*)
3. Падклас лілейныя (*Liliidae*): характарыстыка парадкаў лілейкаветных, амарылісакветных, спаржакветных.

1. Паходжанне і характарыстыка аднадольных раслін.

Пытанне аб паходжанні аднадольных застаецца дыскусійным у батаніцы і ў цяперашні час. Вядомы ранейшыя гіпотэзы аб ўзнікненні аднадольных у выніку *гетэракатыліі* (недаразвіцця адной семядолі) ці *сінкатыліі* (зрастання семядолей).

Погляды на гэтую праблему сучасных вучоных А.Л. Тахтаджана і В.І. Курбацкага, які прытрымліваецца меркаванняў Х. Жака-Фелікса, розныя.

А.Л. Тахтаджан разглядае двухдольныя як продкаў аднадольных, выводзіць іх з продкаў тыпу німфейных. Ён прапануе мутацыйную гіпотэзу ўзнікнення адной семядолі скачком у той момант, калі клетка эмбрыёна, якая павінна даць пачатак дзвюм клеткам, што ў далейшым шляхам дзялення фармуюць дзве семядолі, не раздзялілася. У выніку мутацыі фармуецца адна семядоля апікальнага (верхавага) становішча і адпаведна з адным, а не з двума, як павінна быць пры дапушчэнні зрастання, сасудзіста-валакністым пучком. Тахтаджан разглядае аднадольныя як больш прагрэсіўную з'яву ў параўнанні з двухдольнымі, як вынік гіграфільнай эвалюцыі. Спачатку ў выніку звароту да гідрафіліі сасудзістая сістэма знікла, а потым сфарміравалася зноў па меры другой ксерафітызацыі, пры гэтым сіфонастэла замянілася на атактастэлу – сістэму закрытых сасудзіста-валакністых пучкоў (без камбію), раскіданых па ўсяму папярочніку сцябла. Гэты тып стэлы Тахтаджан лічыць прагрэсіўным, таму што праводзячыя тканкі маюць большую плошчу сутыкнення з іншымі тканкамі – фотасінтэзуючымі, назапашваючымі і інш. Гэта ўпадоблівае атактастэлу крываноснай сістэме жывёлін. Аналагічна, як прагрэсіўны, адзначаецца і паралельны тып жылкавання. Пры гэтым ліст разглядаецца як узнікшы ў выніку ўплашчэння чаранка двухдольных. Як прыкмета прагрэсіўнай арганізацыі разглядаецца пераважанне травяных форм і валасніковай каранёвай сістэмы.

Жак-Фелікс развівае так званую “*пратакормную*” гіпотэзу, калі семядоля аднадольных ужо не разглядаецца як гамолаг семядоляў двухдольных. Яна незалежна ўзнікае з асобнага органа – *пратакорма*

– пакарочанага вертыкальнага “ствала-кораня”, прадстаўленага на эмбрыяльнай стадыі развіцця ў многіх вышэйшых раслін, асабліва ў дзеразовых тыпу палушніка (таксама ў вяльвічыі здзіўляльнай) і вымерлых форм тыпу сігілярый, бенетытаў і інш. У гэтым выпадку, без звароту да малаверагоднай мутацыі, тлумачыцца апікальнае становішча семядолі, лісты разглядаюцца як энацыі (выраслы на тэломе), атактастэла – як зноў узнікшая праводзячая сістэма.

Ніжэй у табліцы 4 прыведзены асноўныя антыноміі гіпотэз паходжання аднадольных раслін.

Табліца 4

Асноўныя антыноміі гіпотэз паходжання аднадольных

Пытанне	Гіпотэза Тахтаджана	Гіпоэза Жака-Фелікса
Прырода семядолі	Гамолаг семядоляў двухдольных, якія сфарміраваліся ў выніку мутацыі	Пратакормная
Продкі	Двухдольныя тыпу німфейных	Разнаспоравыя дзярэзы тыпу сігілярый ці палушніка
Роля неатэніі*	Паходжанне ад ювенільных стадый двухдольных	Паходжанне ад ювенільных стадый дзеразовых
Адзнака эвалюцыі	Гіграфільная эвалюцыя з наступнай другаснай ксерафітызацыяй	Адаптацыя да пагаршальных умоў
Прырода ліста	Таломны	Энацыйны
Узровень арганізацыі	Вышэй двухдольных	Ніжэй двухдольных

*Неатэнія** (грэч. neos – новы, няспелы, малады і грэч. tenos – расцягваю) – несвоечасовае паловае паспяванне, з’яўленне рэпрадуктыўных органаў ужо на ювенільнай стадыі развіцця арганізму.

Аднадольныя, такім чынам, выводзяцца незалежна ад двухдольных. У цэлым узровень іх развіцця адзначаецца ніжэй, чым двухдольных. Апошняе можна аспрэчыць, таму што паказчыкам узроўню арганізацыі з’яўляецца вынік у “барацьбе за існаванне”. Тут пераможцамі неабходна прызнаць, відаць, злакі, асабліва ў перыяд узмоцненага ўплыву чалавека на біясферу. Біём злакаўнікаў паступова пашыраецца замест меней устойлівых да ўплыву чалавека біёмаў лясоў з двухдольных дрэў і голанасенных.

Расліны класа аднадольных характарызуюцца наступнымі прыкметамі: зародак семені мае адну семядолю; лісты звычайна з паралельным жылкаваннем, радзей жылкаванне дугавое, пальчатае ці

перыстае; лісты не падзяляюцца на чаранок і пласцінку, з похвай; праводзячая сістэма сцябла з многіх асобных праводзячых пучкоў закрытага (без камбію) тыпу, раскіданых на папярочным разрэзе; першасны каранёчык рана адмірае, другасная каранёвая сістэма валасніковістая з прыдаткавых каранёў; кветкі 3-членныя, радзей 4- ці 2-членныя; пылок монакальпатны (з адной разоркай ці парай). Параўнальныя прыкметы раслін аднадольных і двухдольных прыведзены ў табліцы 5.

Табліца 5

Параўнальныя прыкметы аднадольных і двухдольных раслін

№ п/п	Пытанне	Двухдольныя	Аднадольныя
1.	Зародак	З двума семядолямі	З адной семядоляй
2.	Семядолі, іх размяшчэнне	Латэральныя (бакавое размяшчэнне)	Тэрмінальныя (верхаўіннае размяшчэнне)
3.	Каранёвая сістэма	Стрыжнёвага тыпу	Валасніковістага тыпу
4.	Праводзячыя пучкі ў сцяблу	Па кругу	Раскідана
5.	Наяўнасць камбію	З камбіем, адкрытыя	Няма камбію, закрытыя
6.	Лісты	З прылісткамі, сеткаватае жылкаванне	Без прылісткаў, з паралельным ці дугавым жылкаваннем
7.	Кветкі	5-, 4-, 2-х членныя	3-х членныя
8.	Тыпы ўтварэння мікраспор	Сімулятанны, тэтраэдрам	Сукцэданны, у адной плоскасці
9.	Пылок	Трыкальпатны, з трыма разоркамі ці парамі	Монакальпатны, з адной разоркай ці парай

У класе *Liliopsida* 4 падкласы, 104 сям'і, 3000 родаў і каля 63000 відаў.

2. Асноўныя парадкі падкласа алісматыдныя (*Alismatida*).

Прадстаўнікі **падкласа алісматыдныя (*Alismatida*)** - гэта водныя ці балотныя травы. Лісты чарговыя ці радзей супраціўныя, ці кальчакковыя, з паралельным ці дугавым жылкаваннем. Кветкі ў розных суквеццях, двухполыя ці аднаполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя. Гінецэй звычайна апакарпны. Плады розных тыпаў, у найбольш архаічных прадстаўнікоў – многалістоўка. *Alismatidae* –

адна з найбольш архаічных груп ліліяпсід. Верагодна, гэта бакавая сляпая галіна старажытных ліліяпсід. Падклас уключае 11 парадкаў.

Парадак сусакакветныя (*Butomales*).

Сусакакветныя - шматгадовыя травы з паўзучым карэнішчам манападзьяльнага тыпу. Лісты чарговыя, размешчаны двухрадна на карэнішчы, лінейныя, больш ці менш трохгранныя з пашыранымі похвамі. Кветкі ў пазушных цымозных парасонікападобных суквеццях, якія складаюцца звычайна з трох завіткоў і ў аснове акружаны абгорткай з 3-х лісцікаў (брактэй), двухполыя, актынаморфныя, 3-членныя, з двайным калякветнікам. Тры чашалісцікі і тры ружовыя пялёсткі ўтвараюць калякветнік. Тычынак 9 у двух кругах. Знешні круг складаецца з 3-х пар, а ўнутры – з 3-х асобных тычынак. Гінецэй з 6- ці амаль свабодных карпел, з кароткімі стылодыямі. У кожнай карпеле даволі многа семязачаткаў. Плады – многалістоўкі. У парадак уваходзіць сям'я сусакавыя (*Butomaceae*).

Сям'я сусакавыя (*Butomaceae*). Уключае 1 род і 1 від. Распаўсюджанне ва ўмераных абласцях Еўразіі. Шматгадовыя травяністыя расліны з паўзучым манападзьяльным карэнішчам. Лісты двухрадных. Кветкі ў пазушных цымозных парасонікападобных суквеццях.

*Сусак парасоністы (*Butomus umbellatus*).* Формула кветкі: $\text{♀} * P_{3+3} A_{6+3} G_6$. Плод – зборная лістоўка. Прыбярэжная расліна.

Парадак жабнікакветныя (*Hydrocharitales*).

Шматгадовыя ці радзей аднагадовыя прэснаводныя ці марскія травы, цалкам ці часткова пагружаныя ў ваду. Лісты прыкаранёвыя, ці сцябловыя, чарговыя, супраціўныя ці кальчакковыя, часам дыферэнцыраваныя на чаранок і пласцінку. Кветкі буйныя, сярэдняга памеру, ці дробныя і несамавітыя, адзіночныя (асабліва жаночыя кветкі) ці сабраныя ў цыможныя паўпарасонікі (асабліва мужчынскія кветкі), забяспечаны пакрывалам з 1-го ці 2-х свабодных лісцікаў (брактэй) ці з 2-х болей ці меней зрослых лісцікаў, аднаполыя (двухдомныя ці часам аднадомныя), радзей двухполыя, актынаморфныя ці злёгка зігаморфныя, цыклічныя, звычайна 3-членныя. Калякветнік звычайна складаецца з 3-х свабодных, белых ці афарбаваных пялёсткаў. Тычынак 2 ці 3- шмат.

Гінецэй з 3 (2-6, да 15-20) карпел, паракарпны. Завязь ніжняя, са шматлікімі семязачаткамі. Плады сухія ці сакавітыя, застаюцца пад вадой.

Блізкі да *Butomales*, з якім маюць агульнае паходжанне. Парадак утрымлівае 3 сям'і.

Сям'я жабнікавыя (*Hydrocharitaceae*). Уваходзіць 13 родаў і 100 відаў. Шырока распаўсюджаны, за выключэннем халодных і арыдных абласцей. У Беларусі – 4 роды і 4 віды. Водныя расліны, шматгадовыя ці рэдка аднагадовыя, прэсनावодныя ці марскія травы. Кветкі аднаполыя, трохчленныя, часам з многімі кругамі, двухдомныя.

Жабнік звычайны (*Hydrocharis morsus-ranae*) – плавальная шматгадовая з валасніковістымі каранямі, чаранковымі акруглымі лістамі, белымі кветкамі расліна. Формула тычынкавай кветкі: $\sigma^* \text{Ca}_3\text{Co}_3\text{A}_6\text{G}_0$, песцікавай - $\text{P}^* \text{Ca}_3\text{Co}_3\text{A}_0\text{G}_{(6)}$. Плод - ягада.

Разак звычайны (*Stratiotes aloides*) – шматгадовая з прыкаранёвымі тоўстымі зубчастымі мясістымі лістамі (як у алоэ) расліна. Расце ў зарастаючых азёрах, канавах. Кветкі – як у жабніка, але з 9-15 тычынкамі і многімі стамінодыямі. Выкарыстоўваецца на корм для свіней.

Эладэя канадская (*Elodea canadensis*) – прэсनावодная пагружаная расліна з трохчленнымі кальчакавымі лістамі. Завезена ў Еўропу з Паўночнай Амерыкі ў 1836 годзе. Былі завезены толькі жаночыя экземпляры, якія не даюць без мужчынскіх кветак насення. Распаўсюджванне ішло вегетатыўна – зімавальнымі пупышкамі і часткамі парасткаў. За энергічнае размнажэнне і рассяленне яе назвалі “вадзяной чумой”, “вадзяной заразай”.

Валіснерыя (*Vallisneria spiralis*) – падводная расліна прэсных вадаёмаў поўдня еўрапейскай часткі СНД. Формула тычыначных кветак: $\sigma^* \text{P}_3\text{A}_3\text{G}_0$, песцікавых - $\text{P}^* \text{P}_3\text{A}_0\text{G}_{(3)}$. Разводзяць у акварыумах.

З гэтай сям'і *гідрыла кальчакавая (*Hydrilla verticillata*)* занесена ў Чырвоную кнігу Беларусі.

Парадак шальнікакветныя (*Alismatales*).

Шматгадовыя ці рэдка аднагадовыя водныя ці балотныя травы. Лісты чарговыя, больш ці менш скупаныя каля верхавіны карэнішча ці сталона, звычайна з похлавымі асновамі, ці больш-менш выразным раздзяленнем на чаранок і пласцінку. Кветкі ў рознага роду суквеццях ці адзіночныя, двухполыя ці аднаполыя, звычайна актынаморфныя, спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя, 3-х членныя, з двайным ці рэдка простым калякветнікам, часам без калякветніка. Тычынак многа ці 6-9, радзей 3. Гінецэй з 3, 6, 9 ці больш (да 15-20) свабодных ці ў аснове зрослых карпел. Семязачаткі ў кожнай карпеле

больш ці менш шматлікія. Плады –многалістоўкі ці арэшкі, вельмі рэдка касцянкападобныя.

Вельмі гетэрабатмічны (неаднолькава эвалюцыйна пасунуты) парадак, які спалучае некаторыя прымітыўныя асаблівасці (галоўным чынам у будове гінецэя і ў плацэнтацыі) з прыкметамі высокай спецыялізацыі. Парадак уключае 2 сям’і.

Сям’я шальнікавыя (*Alismataceae*). Утрымлівае 13 родаў і 100 відаў. Распаўсюджванне касмапалітнае, але найбольшае ў паўночным паўшар’і, асабліва ў Паўночнай Амерыцы. У СНД расце 13 відаў, у Беларусі – 3 роды і 5 відаў.

Кветкі ў складаных суквеццях мяцёлках, энтамафільныя, звычайна двухполыя. Формула: $\text{♀} * \text{C}_3 \text{C}_3 \text{A}_{6-\infty} \text{G}_{\infty}$. Плод – зборная сямянка, арэшкападобны.

Прадстаўнікі: *шальнік трыпутнікавы (*Alisma plantago-aquatica*)*- ядавіты, але печанае карэнішча багата крухмалам і ядомае; *стрэлкаліст стрэлкалісты (*Sagittaria sagittifolia*)*, гетэрафільная расліна. Падводныя лісты лінейныя, надводныя- стрэлкападобныя, кветкі ў гронках з кальцакоў па тры кветкі, аднаполыя, верхнія – тычынкавыя з A_{∞} , ніжнія – пясцікавыя з G_{∞} ; падземныя клубні ядомыя.

Парадак урэчнікакветныя (*Potamogetonales*).

Шматгадовыя ці аднагадовыя прэснаводныя травы. Карэнішчы і сцёблы сімпедыяльныя ці монапедыяльныя. Лісты чарговыя ці амаль супраціўныя, часам кальцаковыя па 3, усе пагружаныя ці верхнія лісты плаваючыя, сядзячыя ці з чаранкамі, ад ніткападобных да лінейных ці яйцападобных. Кветкі дробныя, у пазушных ці тэрмінальных калоссах, якія ўзвышаюцца над паверхняй вады, двухполыя, актынаморфныя, звычайна 4-членныя, радзей 3-членныя ці 2-членныя. Калякветнік з 4-х свабодных каротканогцікавых створкавых сегментаў. Тычынак 4 ці 2, супраціўных калякветніку (сегментам) і прырослых да іх. Гінецэй звычайна з 4-х (2-3, 5-8) свабодных карпел. У кожнай карпеле па 1-ым семязачатку. Плады – касцянкападобныя ці арэхападобныя плодзікі. Уваходзіць 2 сям’і.

Сям’я ўрэчнікавыя (*Potamogetonaceae*) утрымлівае 2 роды і 100 відаў. У Беларусі – 1 род і 17 відаў. Маюць касмапалітнае распаўсюджванне. Водныя шматгадовыя расліны, поўнасю ці часткова пагружаныя ў вадзі. Цвітуць над ці пад вадой. Кветкі несамавітыя, сабраныя ў каласы, двухполыя ці радзей раздзельнаполыя, аднадомныя.

Урэчнік (*Potamogeton*), утрымлівае да 40 відаў: (*P. natans*, *P. lusens*, *P. crispus*, *P. pectinatus*, *P. filiformis* і інш.). Формула: $\text{♀} * P_4 A_4 G_4$. Плод – касцянка.

3. Падклас лілейныя (*Liliidae*): характарыстыка парадкаў лілейкаветных, амарылісакветных, спаржакветных. Гэта самы вялікі падклас ліліяпсід, значна пераўзыходзіць астатнія яго падкласы. У яго склад уваходзіць самая буйная сярод ліліяпсід сям'я *Orchidaceae*. Сярод *Liliidae* ёсць як групы адносна вельмі архаічныя, так і групы вельмі пасунутыя і высокаспецыялізаваныя. Самыя архаічныя лілейны характарызуюцца некаторымі вельмі прымітыўнымі прыкметамі, у тым ліку часам няпоўным зрастаннем карпел. Але пераважная большасць сям'яў падкласа *Liliidae* вельмі спецыялізаваныя, а некаторыя сям'і, у тым ліку *Orchidaceae* і *Poaceae*, дасягнулі вельмі высокага ўзроўню эвалюцыйнага развіцця. Уваходзіць 21 парадок. Разгледзім некаторыя з іх.

Парадок лілейкаветных (*Liliales*).

Шматгадовыя ці часам аднагадовыя травы, рэдка драўняныя з другасным ростам, звычайна з добра развітымі падземнымі запасальнымі органамі ў выглядзе карэнішчаў, клубняў, кормусаў (сукупнасць сцяблоў з лістамі), клубнецыбулін ці цыбулін. Лісты чарговыя, часта двухрадныя, у аснове похаваныя, ад лінейных да яйцападобных. Кветкі ад дробных да даволі буйных, у рознага роду суквеццях ці нават адзіночныя, двухполыя ці рэдка аднаполыя, актынаморфныя ці больш-менш зігаморфныя, 3-членныя. Калякветнік у двух аднолькавых кругах, радзей ён дваіны, з чашачкай і венчыкам, свабодны ці больш-менш зрослы. Тычынак 6 у 2-х кругах, радзей 3, рэдка 9 ці 12. Гінецэй з 3-х карпел, больш-менш зрослых, у больш архаічных форм свабодных амаль да асновы. Завязь верхняя, паўніжняя ці ніжняя, са шматлікімі, некалькімі ці часам толькі з 2-ма семязачаткамі. Плады ў найбольш архаічных форм – многалістоўкі, часцей каробачкі. Уваходзіць 9 сям'яў. Разгледзім некаторыя з іх.

Сям'я касачовыя (*Iridaceae*), утрымлівае 75-80 родаў і 800 відаў. У Беларусі – 3 роды і 6 відаў. Шырока распаўсюджаны ў трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях, але асабліва шматлікія ў Міжземнамор'і, Заходняй і Усходняй Азіі, Цэнтральнай і Паўднёвай Амерыцы. Для іх характэрны мясістыя карэнішчы кормусы і рэдка цыбуліны. Шматгадовыя травы, радзей паўхмызнякі.

Прадстаўнікі: *касач жоўты* (*Iris pseudacorus*), расце на балотах, забалочаных лугах. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{P}_{3+3} \text{A}_3 \text{G}_{(3)}$. Плод – каробачка. *касач сібірска* (*I. sibirica*) – на лугах; *крокус*, *шафран* (*Crocus sativus*); *гладыёлус*, *ці іпажнік* (*Gladiolus*) – дэкаратыўныя.

З гэтай сям’і ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключаны *касач сібірска* (*Iris sibirica*), *касач бязлісты* (*I. aphylla*), *гладыёлус чараніцавы* (*Gladiolus imbricatus*).

Сям’я лілейныя (*Liliaceae*) уключае 10 родаў і 470 відаў. Растуць ва ўмераных і субтрапічных абласцях паўночнага паўшар’я, асабліва шматлікія ў Заходняй Азіі, Гімалаях, Усходняй Азіі. У Беларусі – 15 родаў і 24 віды, без выдзялення цыбульных, ландышавых і спаржавых.

Характарызуецца падземнымі запасаючымі органамі цыбулінамі; сегменты калякветніка свабодныя і аднолькавыя, гінецэй сінкарпны. Формула кветкі: $\text{♀} * \text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$. Плод каробачка.

Прадстаўнікі: *гусіная цыбуля жоўтая* (*Gagea lutea*) – дробная расліна з вузкімі лінейнымі лістамі і небуйнымі жоўтымі ці жоўта-зялёнымі кветкамі, эфемероід; *лілея* (*Lilium*) мае буйныя яркія духмяныя кветкі ў гронках; *рабчык* (*Fritillaria*) характарызуецца стракатым малюнкам на лісціках калякветніка, дэкаратыўны, у краінах СНД – каля 25 відаў; *цюльпан* (*Tulipa*) – з буйнымі, ярка афарбаванымі адзіночнымі кветкамі, цыбуліны плеўчатая, у краінах СНД – звыш 60 відаў, дэкаратыўны. У Заходнюю Еўропу культура цюльпана перайшла з Турцыі каля XVI стагоддзя і дасягнула свайго росквіту ў Галандыі.

У Чырвоную кнігу Беларусі з сям’і лілейных занесены *цюльпан лясны* (*Tulipa sylvestris*), *лілея кучаравая* (*Lilium martagon*), *тафільдзя чашачкавая* (*Tofieldia calyculata*), *гусіная цыбуля лугавая* (*Gagea pratensis*), *гусіная цыбуля пакрываальцавая* (*G. spathacea*).

Парадак амарылісакветныя (*Amaryllidales*).

Амарылісакветныя – травы з карэнішчамі, цыбулінамі ці з патоўшчанымі каранямі, ці больш-менш дрэвападобныя расліны. Лісты чарговыя, рэдка двухрадныя, большай часткай з похвеннай асновай, часта тоўстыя і сукулентныя ці сухія і жорсткія, часам рэдукаваныя. Кветкі ад невялікіх да буйных у розных суквеццях ці адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, актынаморфныя ці больш-менш зігаморфныя, 3-х членныя. Сегментаў калякветніка 6 з 2-х кругоў, свабодных ці больш-менш зрослых. Тычынак 6 у 2-х кругах, часам толькі 3, свабодных ці прырослых да трубачкі калякветніка.

Гінецэй з 3-х зрослых карпел, завязь верхняя ці амаль верхняя, ці ніжняя, 3-гняздовая, радзей 1 – гняздовая, з 1, 2 – многімі семязачаткамі. Плады – каробачкі, радзей арэхі ці ягады.

У парадак уваходзяць 15 сем'яў.

Сям'я цыбулевыя (*Alliaceae*), уключае 32 роды і 750 відаў, шырока распаўсюджана ў абодвух паўшар'ях.

Прадстаўнікі: *цыбуля (Allium)*, уключае каля 400 відаў з рэзкім пахам. Суквецці парасонікападобныя (цымозныя), плод – каробачка. Лісты плоскія, жалабатыя ці трубчастыя. Некаторыя віды разводзяць для прыправы (*рэпчатая цыбуля – A. cepa*), чарнушка, сеянка, рэпка; *цыбуля – батун*, ці *татарка (A. fistulosum)*, зімуе ў грунце; *цыбуля-парэй – A. porrum*, мае падоўжаную цыбуліну; *часнок – A. sativum*, мае складаную цыбуліну з многіх цыбулін-дзетак; *шніт - цыбуля*, цыбуля скарада ці *рэзанец - A. schoenoprasum* – дэкаратыўная шматгадовая расліна.

Востры пах цыбулі залежыць ад эфірнага цыбульнага алею. Запасны прадукт – цукар, азотістыя рэчывы (3,1%), вітаміны В і С. Фітанцыднае дзеянне цыбульнага эфірнага алею. Радзіма цыбулі – Кітай, Сярэдня Азія. У краінах СНД дзіка расце каля 230 відаў (у гарах Сярэдняй Азіі).

На лугу расце *цыбуля вуглаватая (A. angulosum)*. Формула кветкі: $\text{♀} * P_{3+3} A_{3+3} \overline{G}_{(3)}$.

З сям'і цыбулевых у Чырвоную кнігу Беларусі занесены *цыбуля мядзвежая*, або *чарамша (Allium ursinum)*, *цыбуля скарада* або *рэзанец (A. schoenoprasum)*.

Сям'я амарылісавыя (*Amaryllidaceae*). Уваходзяць 60- 65 родаў і 900 відаў. Галоўным чынам гэтыя расліны распаўсюджаны ў трапічных і субтрапічных абласцях абодвух паўшар'яў, асабліва Цэнтральнай і Паўднёвай Амерыцы, Паўднёвай Афрыцы і Міжземнаморскай вобласці.

Амарылісавыя блізкароднасныя сям'і *Alliaceae*, ад якой адрозніваюцца галоўным чынам, ніжняй завяззю, а таксама хімічна. Формула кветкі: $\text{♀} * P_{3+3} A_{3+3} \overline{G}_{(3)}$. Плод – каробачка.

Прадстаўнікі: *падснежнік белы (Galanthus nivalis)*, ранневеснавая расліна з адзіночнымі белымі паніклымі кветкамі (Крым, лясы Каўказа); *нарцыс (Narcissus)* - у зеве трубачкі калякветніка ёсць т.з. каронка, у краінах СНД – 2 віды на Каўказе; сюды адносяць дэкаратыўныя пакаёвыя расліны: *клівія (Clivia)*, *крынум (Crinum)*, *амарыліс (Amaryllis)*.

Парадак спаржакветныя (*Asparagales*).

Спаржакветныя шматгадовыя травы ці больш-менш дрэвападобныя расліны з паўторным ростам. Падземныя запасальныя органы часта ў выглядзе карэнішчаў ці патоўшчаных каранёў. Лісты па ўсім сцябле ці толькі базальныя, чарговыя ці часам сцябловыя супраціўныя ці кальчакаватыя, сядзячыя, радзей на чаранках, часта скупаныя ў выглядзе разетак на вяршынях паветраных галін ці на верхавіне карэнішча, філаклады і кладоды. Кветкі ў рознага роду суквеццях ці радзей адзіночныя, духполыя ці радзей аднаполыя, актынаморфныя, звычайна 3-членныя. Сегментаў калякветніка 6 у 2-х аднолькавых кругах, свабодных ці зрослых. Тычынак звычайна 6 (рэдка 4 ці 8) у двух кругах свабодных ці зрослых з трубачкай калякветніка, паміж сабой свабодных ці рэдка зрослых пыльнікамі ці ніцямі. Гінецэй з 3-х зрослых карпел. Завязь верхняя, вельмі рэдка паўніжняя ці ніжняя, 3-гняздовая ці 1-гняздовая, з адным-некалькімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады ягадападобныя, рэдка каробачкі. У склад парадку ўваходзіць 8 сем'яў. Разгледзім некаторыя з іх.

Сям'я ландышавыя (*Convallariaceae*), утрымлівае 23 роды і 230 відаў. Растуць галоўным чынам у паўночным паўшар'і, асабліва шматлікія ў Гімалаях, Усходняй Азіі і Паўночнай Амерыцы. Формула будовы кветкі: $\text{♀} * P_{(6)} A_{3+3} \overline{G_{(3)}}$. Плод - ягада

Прадстаўнікі: купена (*Polygonatum odoratum*, *P. multiflorum*), майнік (*Majanthemum bifoilum*), ландыш (*Convallaria majalis*), аспідыстра (*Aspidistra*), афіянагон (*Ophiopogon*) – дэкаратыўныя пакаёвыя расліны.

Сям'я спаржавыя (*Asparagaceae*), уключае 2 роды і 300 відаў. Широка распаўсюджаны ў Старым Свеце, галоўным чынам, у краінах з арыдным ці субарыдным кліматам, асабліва ў Афрыцы. Ад *Convallariaceae* адрозніваецца галоўным чынам дзеравянеючымі сцяблямі, рэдукаванымі лускападобнымі лістамі.

Прадстаўнік: спаржа (*Asparagus officinalis*) – з аднаполымі кветкамі, двухдомная. Формула кветкі: $\text{♂} * P_{3+3} A_{3+3} G_0, \text{♀} * P_{3+3} A_0 \overline{G_{(3)}}$. Плод – ягада.

Asparagus plumosus, *A. sprengeri* – дэкаратыўныя пакаёвыя расліны.

Сям'я драцэнавыя (*Dracenaceae*). Уваходзяць 2 роды і 130 відаў. Растуць галоўным чынам у трапічных і субтрапічных абласцях Старога Свету, а таксама ў Цэнтральнай і Паўднёвай Амерыцы, Вест-Індыі.

Прадстаўнікі: *драцэна* (*Dracaena*), *сэнсеўера* (*Sansevieria*) – дэкаратыўныя пакаёвыя расліны.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Погляды А.Л. Тахтаджана і Х. Жака-Фелікса аб паходжанні аднадольных раслін.
2. Якія асноўныя прыкметы раслін класа аднадольныя?
3. Характарыстыка раслін сусакакветных, жабнікакветных, урэчнікакветных. Рысы прымітыўнасці вегетатыўных і генератыўных органаў раслін гэтых таксонаў.
4. Характарыстыка раслін лілеякветных, амаралісакветных, спаржавакветных, іх сістэматыка, прадстаўнікі, выкарыстанне і ахова.

**ЛЕКЦЫЯ 15. Падклас Лілейныя (Lileidae), парадкі
ятрышнікаветныя (Orchidales), сітакветныя (Juncals),
асакаветныя (Cyperales), мятлюжкаветныя (Poales)**

1. Парадак ятрышнікаветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.
2. Парадак сітакветныя: агульная характарыстыка і асноўныя прадстаўнікі.
3. Парадак асакаветныя: характарыстыка, сістэматыка, выкарыстанне і ахова.
4. Парадак мятлюжкаветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне і ахова.

1. Парадак ятрышнікаветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх выкарыстанне і ахова.

Парадак ятрышнікаветныя (Orchidales).

Шматгадовыя, мікатрофныя, часам бесхларафільныя наземныя ці часткова эпифітныя, ліянавыя травы. Наземныя віды з клубнепадобнымі патоўшчанымі каранямі ці карэнішчамі. Эпифітныя віды маюць вісячыя паветраныя карані. Сцёблы сімпадзельна ці радзей манападзельна разгалінаваныя. Наземныя віды звычайна карэнішчавыя ці з кормусам, ці з клубнямі. Лісты чарговыя, часам двухрадныя, рэдка супраціўныя ці кальчакаватыя, простыя і цэльныя, з паралельным жылкаваннем, часта некалькі мясістыя, звычайна з похвавай асновай. У бесхларафільных відаў яны рэдукаваныя да бясколерных лусак. Кветкі сабраны ў гронкі, каласы, мяцёлкі, часам адзіночныя, двухполыя ці рэдка аднаполыя (аднадомныя ці двухдомныя), моцна зігаморфныя, 3-членныя, скручаныя. Чашалісцікаў 3, зялёных ці частей пялёсткападобных. Пялёсткаў 3, з губой і шпорцам. Андрацэй рэдукаваны да 1-й ці 2-х тычынак. Гінецэй з 3-х зрослых карпел.

Паліній разам з ножкай і клейкім дыскам утвараюць *палінарый*. Завязь ніжняя, трохгняздовая са шматлікімі і дробнымі семязачаткамі. Плады – каробачкі. Насенне надзвычай дробнае. Колькасцю да 2000000 у каробачцы.

Парадак манатыпны, уключае *сям'ю Orchidaceae*.

Сям'я ятрышнікавая (Orchidaceae). Аб'ядноўвае 750 родаў і 20000-25000 відаў. У Беларусі – 18 родаў, 32 віды. Распаўсюджанне касмапалітнае, але галоўным чынам у трапічных абласцях, асабліва ў

Паўднёва-Усходняй Азіі і трапічнай частцы Амерыкі. Формула кветкі: $\text{♀} \uparrow P_{3+3} A_{1+2} \overline{G}_{(3)}$. Плод – каробачка. Кветкі павернутыя (рэзупінатныя) на 180° , зігаморфныя, часцей двухполыя. Калякветнік з двух трохчленных кругоў. Лісцік унутранага круга мае своеасаблівую форму і называецца губой. Андрацэй з двух кругоў, у якіх развіаецца адна пярэдня тычынка знешняга круга ці дзве тычынкі ўнутранага круга. Астатнія тычынкі становяцца стамінодыямі. Ніці тычынак кветкі зрастаюцца са слупком песціка – *жаноча-мужчынскія*. Кветкі са шпорац. Над уваходам у шпорац знаходзіцца рыльца. Вышэй рыльца размешчаны асаблівай будовы пыльнік. У яго мяшэчках пылок склеены ў камячок. Ён размешчаны на ножцы з пашыраным дыскам-прыліпальцам. Насякомае пры наведванні кветкі садзіцца на губу і запускае свой хабаток у шпорац, пры гэтым датыкаецца галоўкай асновы прыліпальца пылковых камячкоў. Пры дапамозе гэтых прыліпальцаў пылковыя камячкі прыклеіваюцца да галоўкі насякомага ў выглядзе рожак. Пылок уносіцца на другую кветку. Пры наведванні наступнай кветкі насякомае датыкаецца сваёй галоўкай рыльца над уваходам у шпорац, і клейкі пылок прыклеіваецца да паверхні рыльца, г. зн. адбываецца перакрывавае апыленне.

Камячок пылку з ножкай і прыліпальцам атрымаў назву *палінарый*. Пылок склеены ў камячок – *паліній*.

Насенне архідных дробнае. Адсюль назва архідных - дробнанасенныя (*Microspermae*). У каранях архідных жыве грыб эндатрофнай мікарызы. Для прарастання насення таксама неабходна іх заражэнне мікарызай. Развіццё расліны ад насення да цвіцення працягваецца 5-20 гадоў.

Большасць архідных – расліны тропікаў. Памер кветак ад 0,2 см да 2,5 м у дыяметры (суквецці), а адной кветкі – да 25 см у дыяметры.

Прадстаўнікі: *ятрышнік* (*Orhis*), *пальчаткакарэннік* (*Dactylorhiza*), *пылкагалоўнік* (*Cephalanthes*), *гудайера* (*Goodyera*), *чараўнік* (*Platanthera*), і сапрафіты *надбароднік* (*Epipogon*), *ладдзян* (*Corallorhiza*), *гняздоўнік* (*Neottia*).

Многія віды з гэтай сям'і ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь: *венерын чаравічак сапраўдны* (*Cypripedium calceolus*), *броўнік аднаклубневы* (*Herminium monorchis*), *ятрышнік мужчынскі* (*Orchis mascula*), *ятрышнік шлеманосны* (*O. militaris*),

ятрышнік абпалены (*O. ustulata*), ятрышнік клапаносны (*O. coriophora*), ятрышнік дрэмлік (*O. morio*), пылкагалоўнік даўгалісты (*Cephalanthera longifolia*), пылкагалоўнік чырвоны (*C. rubra*), пальчатакарэннік майскі (*Dactylorhiza majalis*), пальчатакарэннік балтыйскі (*D. baltica*), пустапялёснік зялёны (*Coeloglossum viride*), ладдзян трохнадрэзаны (*Corallorhiza trifida*), гайнік цёмна-чырвоны (*Epipactis atrorubens*), ядрушка даўгарогая (*Gymnadenia conopsea*), хамарбія балотная (*Hammarbya paludosa*), ласняк Лёзеля (*Liparis loselii*), тайнік сэрцападобны (*Listera cordata*), тайнік яйцападобны (*L. ovata*), мякатніца адналістая (*Malaxis monophyllos*), неатыянта клубучковая (*Neottianthe cucullata*), чараўнік зялёнакветкавы (*Platanthera chlorantha*).

Архідныя выкарыстоўваюцца як цудоўныя дэкаратыўныя расліны. Сушаныя клубні-карані ятрышніку – салеп выкарыстоўваюць пры страўнікавых захворваннях. Плады ванілі (*Vanilla planifolia*) даюць прыправу.

2. Парадак сітакветныя: агульная характарыстыка і асноўныя прадстаўнікі.

Парадак сітакветныя (*Juncales*).

Шматгадовыя ці радзей аднагадовыя травы. Па знешняму выглядзе падобны на асокі ці злакі. Лісты доўгія, лінейныя ці шылападобныя, з похвамі. Кветкі дробныя, несамавітыя, двухполыя. Сабраны ў суквецці мяцёлкі, галоўкі, шчыткі. Калякветнік шасцічленны плеўчаты, лускаваты, актынаморфны, з 2-х кругоў. Тычынкі ў 2-х кругах. Гінецэй з 3-х пладалісцікаў, цэнакарпны. Завязь верхняя. Формула кветкі: $\text{♀} * P_{3+3} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$. Плод – каробачка. Анемафільныя расліны. Уключае 2 сям'і.

Парадак *Juncales* паходзіць, верагодна, непасрэдна ад *Lilianaе*.

Сям'я сітавыя (*Juncaceae*), утрымлівае 8 родаў і 350-400 відаў, у Беларусі – 2 роды і 22 віды. Шэсць родаў сустракаецца ў паўднёвым паўшар'і, а 2 роды (*Juncus* і *Luzula*) – у паўночным паўшар'і з умераным і халодным кліматам.

Прадстаўнікі: *сім* (*Juncus*), *ажыка* (*Luzula*). Практычнага значэння не маюць.

3. Парадак асакакветныя: характарыстыка, сістэматыка, выкарыстанне і ахова.

Парадак асакакветныя (*Cyperales*).

Да гэтага парадку адносяцца большай часткай шматгадовыя, часта карэнішчавыя травы. Сцёблы звычайна трохгранныя. Лісты чарговыя, трохрадных з замкнутай похвай. Кветкі дробныя, несамавітыя, сабраныя ў каласкі, якія ўтвараюць складаныя суквецці, двухполыя, радзей аднаполыя (аднадомныя ці вельмі рэдка двухдомныя). Калякветнік у архаічных родаў з 6 сегментаў у 2 кругі, але звычайна моцна рэдукаваны да лусак, шчацінак ці валаскоў, або калякветнік зусім адсутнічае. Тычынак частей 3, радзей 2 ці 1, вельмі рэдка 6. Гінецей з 3, рэдка 4 зрослых карпел з разгалінаваным рыльцам. Завязь верхняя. Плады арэшкападобныя, рэдка касцянкападобныя, не раскрываюцца.

Cyperales паходзяць ад найбольш архаічных *Juncales*. Манатыпны парадак уключае сям'ю *Cyperaceae*.

Сям'я асокавыя (*Cyperaceae*). Аб'ядноўвае 120 родаў і 5600 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольш шматлікія ва ўмераных і халодных абласцях. У СНД – 540 відаў, у Беларусі – 15 родаў і 91 від асаковых.

Прадстаўнікі: схенаплектус (*Schoenoplectus*), падвей (*Eriophorum*), асака (*Carex*), папірус (*Cyperus papyrus*) і інш.

Схенаплектус азёрны (*Schoenoplectus lacustris*) з акруглым, падоўжаным у ліст сцяблом. Суквецці – бакавыя. Формула кветкі: ♀ *P₃₊₃A₃G₍₃₎. Плод – арэшак.

Падвей (*Eriophorum*), напрыклад, падвей похвенны (*E. vaginatum*). Шматгадовая дзірвановая расліна верхавых балот. Формула кветкі: ♀ *P₀A₃G₍₃₎. Плод – арэшак.

Асака (*Carex*), напрыклад, асака ўспухлая (*C. inflata*). Звычайна шматгадовыя расліны. Кветкі раздльнаполыя, сабраныя ў каласкі. Формула мужчынскай кветкі: ♂ *P₀A_{(3)ци(2)}G₀, жаночай – ♀ *P₀A₀G_{(3)ци(2)}. У асакі мяшэчак – гэта завернуты вакол жаночай кветкі крыночы ліст, які зрастаецца сваімі краямі.

Практычнае значэнне асаковых невялікае. Як кармавыя травы (кіслыя травы), яны грубыя, нясмачныя, утрымліваюць мала Р і Са.

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь з сям'і асаковыя занесены меч-трава звычайная (*Cladium mariscus*), асака Дэвела (*Carex davalliana*), асака Буксбаума (*C. buxbaumii*), асака воласападобная (*C. capillaris*), асака птушканожкавая (*C. ornithopoda*), асака прысадзістая (*C. supina*), асака навіслая (*C.*

flacca), асака *Атрубы* (*C. otrubae*), асака малакветкавая (*C. pauciflora*), асака заліўная (*C. paupercula*), асака карэнішчавая (*C. rhizina*), асака ценявая (*C. umbrosa*).

4. Парадак мятлюжкакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, іх практычнае значэнне і ахова.

Парадак мятлюжкакветныя (*Poales*).

Мятлюжкакветныя – шматгадовыя, радзей аднагадовыя ці двухгадовыя травы або другасна дрэзавыя расліны з больш ці менш адраўнянымі сцёбламі, але без другаснага росту. Сцябло звычайна полае ў міжвузеллі ці радзей суцэльнае. Лісты чарговыя, двухрадныя ці рэдка спіральныя з похвамі (не замкнутымі). На мяжы ліставой пласцінкі і похвы ёсць *язычок* (*ligula*).

Кветкі моцна рэдукаваныя, двухполыя ці часам аднаполыя, сабраныя ў каласападобныя ці мяцельчатыя складаныя суквецці, якія складаюцца з простых каласоў. Просты каласок з 1-10 кветак. Складаныя суквецці *Poales*: *складаны калас* – каласкі сядзяць на восі без ножак ці з вельмі кароткімі ножкамі (*жыта, пшаніца, пырнік* і інш.); *мяцёлка* – каласкі на добра развітых і паўторна разгалінаваных галінках (*авёс, метлюжок, каласоўнік* і інш.); *султан* – каласкі на кароткіх, цесна збліжаных разгалінаваных галінках; *пачатак* – кветкі аднаполыя на тоўстай восі (*кукуруза*).

Кожны каласок у аснове мае ў большасці дзве каласковыя лускавінкі – ніжнюю і больш буйную верхнюю. Над імі на восі каласка размешчаны кветка ці кветкі. У аснове кожнай кветкі знаходзіцца дзве кветкавыя лускі: ніжняя больш буйная і шчыльная, часам з асцюком, які выходзіць з яе верхавіны, з сярэдзіны ці ніжняй часткі. Верхняя кветкавая луска плеўчатая і меншая па памерах, звернута да восі каласка і мае 2 бакавыя жылкі (*кілі*). Унутры кветкі паміж кветкавымі лускавінкамі знаходзяцца 2 вельмі маленькія тонкія плеўкі – *ладзікулы*, 3 тычынкі і адзін песцік з 2-х карпел з двума перыстымі рыльцамі. Завязь верхняя. Формула кветкі: $\text{♀} \uparrow P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$. Плод – зярноўка. Тычынак у больш архаічных *Poaceae* 6 (*бамбук*), можа быць 1, 2, 4 ці 5 (*пахучы каласок* мае дзве тычынкі). Парадак манатыпны, уключае сям'ю *Poaceae*.

Сям'я мятлюжкавыя, ці **злакавыя** (*Poaceae*, ці *Gramineae*). Уваходзіць 900 родаў і 10500- 11000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае. У Беларусі 66 родаў і 153 віды.

Па тыпу кушчэння злакі падраздзяляюць на *карэнішчавыя* (*пырнік, пажарніца, каласоўнік* і інш.), *рыхлакустовыя* (*цімафееўка, купкоўка зборная, лісахвост* і інш.), *шчыльнакустовыя* (*сівец, вострыца, булаваносец сівы* і інш.).

Па вышыні злакі падраздзяляюць на нізавыя (да 70 см) і верхавыя (звыш 70 см). Злакі – анемафільныя расліны. Пераважная большасць перакрываюцца пыляльныя расліны. Самапыляльнымі з’яўляюцца *пшаніца, ячмень, авёс, проса, рыс* і некаторыя дзікарослыя злакі.

У эканамічных адносінах злакі з’яўляюцца найбольш важнай сям’ёй сярод іншых раслін. Яны складаюць аснову нашага харчавання. Па займаемых плошчах культурныя злакі можна размясціць у наступны ўбываючы шэраг: *пшаніца, рыс, кукуруза, ячмень, авёс, жыта, сорга*.

Дзікарослыя лугавыя злакі маюць важнае кармавое значэнне (*пырнік, каласоўнік, аўсяніца, цімафееўка, метлюжок, мятліца* і інш.). У СНД злакі складаюць 25-30% ад агульнага ўраджаю на сенажацях і пашах. У стэпавай зоне яны складаюць да 80-90% ураджаю.

З сям’і мятлюжковых у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключаны *каласоўнік Бенякена (Bromopsis benekenii), аўсяніца высокая (Festuca altissima), аўсяніца тонкалістая (F. tenuifolia), аўсяніца дзюнная (F. sabulosa), аўсяніца валасістая (тыпчак) (F. valesiaca), ячменеваласнец (хардэлімус) еўрапейскі (Hordelymus europaeus)*.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Характарыстыка, асаблівасці будовы кветкі раслін сям’і ятрышнікавых.
2. Вызначыць характэрныя рысы раслін сям’і сітавых.
3. Ахарактарызаваць расліны сям’і асаковых.
4. Характарыстыка раслін сям’і мятлюжковых, іх гаспадарчае значэнне.

ЛЕКЦЫЯ 16. Падклас арэцыдныя (*Arecidae*)

1. Агульная характарыстыка парадак пальмакветныя як прадстаўнікоў падкласа арэцыдныя (*Arecidae*).
2. Парадак ароідакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне.
3. Парадак пухоўкакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне.
4. Зключэнне.

1. Агульная характарыстыка парадак пальмакветныя як прадстаўнікоў падкласа арэцыдныя (*Arecidae*). Гэта вельмі старажытная лінія эвалюцыі ліліяпсід, характарызуецца вялікай марфалагічнай і экалагічнай разнастайнасцю. Побач з выключнай разнастайнасцю травяністых форм, сярод якіх шмат эпфітаў і ліян, а таксама водных раслін, ёсць даволі шмат другасна дрэвападобных раслін. Пераважаюць дрэвападобныя, дакладней пальмападобныя формы з буйнымі лістамі, дыферэцыраванымі на чаранок і пласцінку. Гэта адна з найбольш характэрных рыс арэцыдных. У працэсе эвалюцыі *Arecidae* адбывалася ўзрастальная рэдукцыя кветкі, што кампенсавалася ўзнікненнем вельмі спецыялізаваных складаных суквеццяў з моцна развітым крыючым лістом.

Arecidae мае, магчыма, агульнае паходжанне з *Alismatidae* і *Liliidae*, але стаяць бліжэй да апошніх. У падкласе 5 парадакаў.

Парадак пальмакветныя (*Arecales*, або *Palmales*).

Больш ці менш дрэвападобныя расліны з прамымі калонападобнымі стваламі, рэдка разгалінаванымі сцёблам, радзей хмызнякі, ліяны. У многіх ствол пакрыт рэшткамі чаранкоў апаўшых лістоў. Лісты вельмі буйныя, з чаранкамі і похвамі, утвараюць верхавінную разетку. Лісты цэльныя або перыста- ці пальчатарассечаныя. Кветкі дробныя, актынаморфныя, радзей злёгка зігаморфныя, сабраныя ў рацэmozныя (батычныя) суквецці з пакрывалам. Кветкі двухполыя ці, у выніку рэдукцыі, аднаполыя, расліны аднадомныя ці радзей двухдомныя. Калякветнік несамавіты, жоўты, радзей бураваты, зеленаваты. Складаецца з 2-х трохчленных кругоў, тычынкі ў 2-х трохчленных кругах. Пладалісцікаў 3 свабодных ці ў большасці зрослых з утварэннем трох- ці аднагняздовай верхняй завязі. Семя развіваецца звычайна ў адным гняздзе. Формулы кветак: $\text{♀} * P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$, $\text{♀} * P_{3+3} A_0 G_{(3)}$, $\text{♂} * P_{3+3} A_{3+3} G_0$. Плод – касцянка, ў некаторых ягада. Уваходзіць адна **сям'я** *Arecaceae*, або *Palmae*.

Сям'я пальмавыя (*Arecaceae*, або *Palmae*). Уключае 212 родаў і 3000 відаў. Пантрапічнае распаўсюджанне, з нямногімі відамі ў субтропіках і ўмераных абласцях.

У Еўропе дзіка расце адзін *від* пальмы – *хамаропс* (*Chamaerops humilis*). Сярод пальм ёсць ліянападобныя формы – *ратангі* (*Calamus*), да 300 м. вышыняй.

Самыя буйныя лісты ў свеце мае *амазонская рафія* (*Raphia taedigera*) – чаранок яе ліста – 4-5 м, перыстая пласцінка – 19-22 м даўжынёй і 12 м шырынёй. Самае буйное суквецце – 14 м вышыняй і 12 м шырынёй мае *таліпотавае пальма* (*Corypha umbraculifera*). Самыя вялікія плады сярод драўняных раслін – 50 см даўжынёй і 10-25 кг вагой – мае *сейшэльская пальма* (*Lodoicea seychellarum*).

Па значэнні ў жыцці чалавека пальмы ўступаюць, верагодна, злакам, а па разнастайнасці выкарыстання яны займаюць першае месца сярод усіх раслін. Для насельніцтва трапічных абласцей Азіі, Афрыкі, Паўднёвай Амерыкі, астравоў Акіяніі іх значэнне выключна вялікае. Пальмы даюць многа каштоўных прадуктаў. Усе надземныя часткі пальм знаходзяць тое ці іншае прымяненне.

Какосавая пальма (*Cocos nucifera*) расце на берагах акіянаў. Плады – касцянікі называюць напавільна какосавымі арэхамі, дасягаюць 8 кг вагі, утрымліваюць адно семя. Сярэдняя частка насення запоўнена вадкасцю, т. зв. какосавым малаком (з няспелых пладоў атрымліваюць напой). Поласць акружана слоём да 2-х см таўшчыняй, цвёрдым эндаспермам пад назвай копра (атрымліваюць алей, жмыхі), а з цвёрдага дзеравяністага ўнутрыплодніка вырабляюць такарныя вырабы (гузікі і інш.). Міжплоднік пранізаны шматлікімі валокнамі, якія пад назвай какосавае валакно выкарыстоўваюць на цыноўкі, шчоткі і іншыя вырабы. Ствалы выкарыстоўваюць як будаўнічы і сталярны матэрыял, лісты – як дахавы матэрыял, а валакно лістоў ідзе на выраб вяровак. Вельмі маладыя лісты ўжываюць у ежу як агародніну. З соку, які атрымліваюць пры зразанні маладых суквеццяў, пасля браджэння атрымліваюць віно, а пасля выпарвання – цукар, сіроп.

Фінікавая пальма (*Phoenix dactylifera*) расце ў гарачых абласцях Афрыкі, Азіі. Дае невялікія прадаўгаватыя аднанасенныя ягады, багатыя цукрам (да 54%) і з'яўляецца ў многіх месцах галоўнай ежай мясцовага насельніцтва. Насенне (костачкі) ужываюць на сурагат кавы, на муку для хатняй жывёлы. Ствалы – будаўнічы матэрыял і паліва. Лісты – дахавы матэрыял, валакно ідзе на пляценне.

З мякаці афрыканскай *алейнай пальмы* (*Elaeis guineensis*) атрымліваюць пальмавы алей, які ідзе ў ежу і на мылаварэнне.

З мяккага асяродка ствалоў *сагавай пальмы* (*Metroxylon*) атрымліваюць крухмал, з якога робяць сагавую крупу.

У краінах СНД інтрадуцыраваны каля 20 відаў пальм. Як дэкаратыўныя дрэвы яны растуць у адкрытым грунце (Чарнаморскае

ўзбярэжжа Каўказа, Паўднёвы Крым). Тут найбольш распаўсюджаны *трахікарпус* (*Trachycarpus excelsa*), які дасягае 10 м вышыні.

2. Парадак ароідакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне.

Парадак ароідакветныя, або ароннікакветныя (*Arales*).

Большай часткай расліны гэтага парадку – наземныя травы вельмі розных памераў і аблічча, часта з болей ці меней драўняным сцяблом, часам ліяны і эпифіты, радзей водныя расліны. Лісты прыкаранёвыя ці сцябловыя, чарговыя, спіральныя ці рэдка 2-радныя, у большасці выпадкаў з чаранкамі, звычайна з похвамі. Пласцінкі шырокія, цэльныя ці рассечаныя; жылкаванне перыстае ці сеткаватае. Кветкі дробныя, больш ці менш рэдукаваныя, цесна сядзяць на пачатку з ярка афарбаваным пакрывалам. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, аднадомныя, рэдка двухдомныя, трох-двухчленныя. Калякветнік у двухполых кветках развіты, часам вельмі яркі, з 6-ці ці 4-х сегментаў у 2-х кругах, свабодных ці зрослых. У аднаполых кветках вельмі часта ён адсутнічае. Тычынак 6 ці 4 у двух кругах ці іх меней (3-1), рэдка 8. Гінецэй звычайна з 3-х (2-15) зрослых карпел; завязь свабодная ці пагружаная ў вось суквецця, аднагнездовая, радзей трох-, многагнездовая. Плады ягадападобныя. Уключае 2 сям'і.

Сям'я ароідныя, або ароннікавыя (*Araceae*), аб'ядноўвае 110 родаў і 2500 відаў. Пантрапічнае распаўсюджанне, нямногія віды ва ўмераных абласцях. У Беларусі – 2 роды і 2 віды.

Прадстаўнікі: *аер* (*Acorus calamus*) – прыбярэжна-водная расліна. Цвіце, але не пладаносіць у выніку недаразвіцця пылку і семязачатка. Формула кветкі: $\text{♀} * P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$. Размнажаецца пераносам карэнішчаў вадой. Тоўстыя карэнішчы (ірны карань) прымяняюць у медыцыне і парфумерыі, а эфірны алей – у лікёра-гарэлачнай і кандытарскай вытворчасці. Водны настой, спіртавы настой і парашок – страўнікавыя і танізуючыя сродкі.

Капытнік (*Calla palustris*) – з паўзучым карэнішчам, прыкаранёвымі сэрцападобнымі лістамі, белым покрывам і пачаткам з двухполымі кветкамі: $\text{♀} * P_0 A_{3+3} G_{(3)}$. Плод – чырвоная ягада. Расце на балотах. Дэкаратыўнае.

Манстэра (*Monstera deliciosa*) – з буйнымі перыстарэздельнымі з дзіркамі лістамі і паветранымі каранямі. Радзіма – Мексіка, Гватэмала. Буйныя пачаткі ўжываюць як фрукты.

Сям'я раскавыя (*Lemnaceae*). Уваходзіць 6 родаў і 30-43 віды. Распаўсюджанне касмапалітнае. У Беларусі – 3 роды і 5 відаў.

Рэдукаваныя як вегетатыўныя, так і генератыўныя органы. Вегетатыўнае цела расак прадстаўлена маленькай зялёнай

лістападобнай сцяблінкай (лістэц), плаваючай на паверхні вады, радзей пагружанай у ваду. У асновы сцябла ёсць 2 вельмі маленькіх рэдукаваных плеўчатых лісцікі. Ад лістападобнага сцябла адыходзіць уніз адзін (*Lemna*) ці некалькі (*Spirodela*) ніткападобных неразгалінаваных карэньчыкаў.

Цвітуць раскі вельмі рэдка, а размнажаюцца вельмі хутка вегетатыўна пры дапамозе бакавых парасткаў з кішэнек. Суквецце – вельмі маленькі рэдукаваны пачатак з вельмі далікатным плеўчатым крыючым лістом. У суквецці знаходзіцца адна жаночая кветка з аднаго песціка без калякветніка і 1-2 мужчынскія кветкі без калякветніка, з 1-ой тычынкай у кожнай.

Прадстаўнікі: *раска* (*Lemna*), *спірадэла* (*Spirodela*), *вольфія* (*Wolffia*).

3. Парадак пухоўкакветныя: характарыстыка, сістэматыка, прадстаўнікі, практычнае значэнне.

Парадак пухоўкакветныя (*Typhales*).

Карэнішчавыя травы, растуць на вільготных месцах і на мелкаводдзі. Паўзучыя карэнішчы багатыя крухмалам. Лісты чарговыя, 2-х радныя, з похвавай асновай і лінейнай пласцінкай. Кветкі аднаполыя, сядзяць у густых каласах ці шарападобных галоўках. Калякветнік з 1-ой – некалькіх малапрыкметных плеўчатых лускавінак ці шматлікіх тонкіх шчацінак. Тычынак 1-8, часта 8; ніці свабодныя ці зрослыя ў аснове. Гінецэй большай часткай псеўдаманамерны. Плод касцянкападобны, пры высыханні арэхападобны. Аб'ядноўвае 2 сям'і.

Сям'я плюшчайныя (*Sparganiaceae*). Уключае 1 род і 15 відаў. Шырока распаўсюджаны ва ўмераных абласцях. У Беларусі – 1 род і 6 відаў.

Прадстаўнік: *плюшчай* (*Sparganium*) – невялікая шматгадовая травяністая расліна з чарговым лістаразмязненнем. Лісты з похвамі. Формула мужчынскай кветкі: $\sigma^* P_3 A_3 G_0$, жаночай: $\text{♀}^* P_3 A_0 G_1$. Плод – касцянка.

Сям'я пухоўкавыя (*Typhaceae*). Уваходзіць 1 род і 15 відаў. Распаўсюджаны вельмі шырока, галоўным чынам у Еўразіі і Паўночнай Амерыцы. У краінах СНД – 8 відаў, у Беларусі – 1 род і 2 віды. Шматгадовыя травы. Кветкі дробныя аднаполыя, аднадомныя, сабраныя ў доўгія цыліндрычныя пачаткі.

Мужчынскі пачатак размешчаны над жаночым. У аснове кожнага суквецця 1-2 крыючыя скурыстыя лісты, якія рана ападаюць. У кветках калякветнік рэдукаваны да валаскоў. Тычынак 3, зрослых ніцямі. У жаночых кветках – 1 песцік з аднагнездавай завяззю на доўгай валасістай ножцы (гінафор), утрымлівае адзін семязачатак.

Ветраопыляльная расліна. Формулы кветак: ♂*P₀A₍₃₎G₀, ♀*P₀A₀G₁.
Плод – арэшак.

Прадстаўнікі: *пухоўка шыракалістая* (*Typha latifolia*), *пухоўка вузкалістая* (*T. angustifolia*). Формулы будовы кветак: ♂*P₀A₃G₀, ♀*P₀A₀G₁.

Лісты ўжываюць для пляцення цыновок. Усю расліну можна выкарыстаць для вырабу паперы. Карэнішча можна выкарыстаць у ежу і для атрымання крухмалу. Валаскі пры пладах – як упаковачны матэрыял і разам з шэрсцю – для вырабу фетру на капялюшы.

У філагенетычных адносінах пухоўкавыя блізкія да плюшчайных і могуць разглядацца як спрошчаныя формы, якія паходзяць ад продкаў плюшчайных.

4. Заключэнне. Сістэматыка вышэйшых раслін як раздзел батанікі рапрацоўвае класіфікацыю вышэйшых раслін, характарызуе выдзеленыя таксоны, устанаўлівае філагенетычныя сувязі паміж імі.

Продкамі вышэйшых раслін хутчэй за ўсё з’яўляюцца зялёныя водарасці тыпу хетафоравых з гетэратрыхальнымі таломамі і шматкамернымі гаметафітамі. Пры выхадзе на сушу (сілурыіскі перыяд, 438-408 млн. гадоў назад) у новых для сябе экалагічных умовах яны развіваліся ў напрамку дыферэнцыяцыі вегетатыўнага цела на органы – сцяблы, лісты, карані, з’яўлення розных па функцыі тканак (покрывных, механічных, асіміляцыйных, праводзячых, запасаючых). У вышэйшых раслін узнікае цэнтральны цыліндр – стэла (сукупнасць праводзячых і механічных тканак восевых органаў). Вышэйшыя расліны маюць спецыяльны вусцейкавы апарат, які выконвае функцыю транспірацыі і газаабмену. Вышэйшыя расліны ў адрозненні ад водарасцяў маюць мнагаклетачныя палавыя органы архегоніі (жаночыя) і антэрыды (мужчынскія).

У цыкле развіцця вышэйшых раслін, як і водарасцяў, наглядаецца чаргаванне пакаленняў гаметафіта (палавога) і спарафіта (бясполога) і адпаведная ім змена ядзерных фаз гаплоіднай і дыплоіднай. У падаўляючай большасці вышэйшых раслін у цыкле развіцця пераважае спарафіт (бясполое пакаленне) і рэдукаваны гаметафіт (палавое пакаленне). І толькі ў мохападобных пераважаючым пакаленнем у цыкле развіцця з’яўляецца гаметафіт (сама расліна) і рэдукаваны спарафіт (спарагон у выглядзе каробачкі на ножцы).

Сучасная сістэматыка ўсю разнастайнасць вышэйшых раслін (звыш 300 тыс. відаў) аб’ядноўвае ў 9 аддзелаў: *рыніяфіты* (*Rhyniophyta*), *зостэрафілафіты* (*Zosterophyllophyta*), *мохападобныя* (*Bryophyta*), *дзерапападобныя* (*Lycopodiophyta*), *псілотанападобныя*

(*Psilotophyta*), *хвошчападобныя* (*Equisetophyta*), *панарацападобныя* (*Polypodiophyta*), *голанасенныя* (*Pinophyta*), *накрытанасенныя* (*Magnoliophyta*).

Нарэдка першыя сем аддзелаў вышэйшых раслін аб'ядноўваюць у надтаксанамічную групу споравых сасудзістых раслін, а апошнія два - у насенныя расліны.

Самыя старажытныя, цалкам вымерлыя вышэйшыя споравыя расліны – *рыніяфіты*, *зостэрафілафіты* і *трымерафіты* (*Trimerophyta*, па сістэме батанікаў ЗША) - панавалі ў дэвонскім перыядзе і вымерлі да яго заканчэння, або каля 360 млн. гадоў назад, у познім дэвоне. Ад іх узялі пачатак астатнія аддзелы вышэйшых раслін.

У адносінах паходжання мохападобных існуюць розныя погляды. Прыводзяцца факты паходжання мохападобных ад *старажытных зялёных водарасцяў*. Існуе меркаванне і прыводзяцца факты аб паходжанні мохападобных ад *рыніяфітаў*, так званая *рыніяфітная гіпотэза* паходжання імхоў. Эвалюцыя мохападобных праследжваецца з сілурыйскага перыяду ад *таломных* да *лістасцябловых* форм, якія дажылі да нашага часу. Па сваім распаўсюджанні яны прымеркаваны да ўвільготненых месцаў, што абумоўлена неабходнасцю кропельна-вадкага асяроддзя для працэсу апладнення.

Дзеразападобныя, эвалюцыя якіх пачынаецца з дэвонскага перыяду, бяруць пачатак ад *зостэрафілафітаў*. Дрэвападобныя формы іх вымерлі ў канцы палеазойскай эры (каля 248 млн. гадоў назад), травы дажылі да нашага часу. Гэта мікрафільныя раўна- і разнаспоравыя расліны.

Псілотападобныя – вельмі старажытныя, простае будовы, вышэйшыя раўнаспоравыя расліны, якія дажылі да нашых дзён з прадстаўнікамі *ісілот* і *тмезіптерыс*. Узялі пачатак ад *рыніяфітаў*.

Хвошчападобныя, як і дзеразападобныя, вядомы з дэвонскага перыяду і найбольшай разнастайнасці дасягнулі ў *палеазоі* (каля 300 млн. гадоў назад). У познім дэвоне і каменнавугольным перыядзе яны былі прадстаўлены *дрэвамі* (*каламіты*). У цяперашнія часы гэта раўнаспоравыя травяністыя расліны з адным родам *хвошч* (*Equisetum*). У сваім паходжанні хвошчападобныя звязаны з *рыніяфітамі* і з'яўляюцца ў дэвонскім перыядзе (350 млн. гадоў назад).

Панарацападобныя ў выкапнёвым стане вядомы з дэвонскага перыяду (каля 400 млн. гадоў назад), а ў каменнавугольным перыядзе былі даволі шматлікімі. У цяперашнія часы яны намнога пераўзыходзяць па колькасці відаў усе іншыя групы сучасных споравых сасудзістых раслін. Гэта вельмі разнастайная па жыццёвых формах і займаемых месцавырастаннях *макрафільная група*

вышэйшых раслін. Сярод іх вядомы як раўнасправыя, так і разнасправыя расліны. Папарацападобныя філагенетычна звязаны з *рыніяфітамі* праз *трымерафітаў*. Магчыма, папараці ўзніклі ад *прагімнаспермаў*.

Голанасенныя – гэта драўняныя разнасправыя насенныя расліны з яшчэ большай рэдукцыяй гаметафітаў. Жаночы гаметафіт у сваім развіцці цалкам залежыць ад спарафіта. Ён прадстаўлены першасным эндаспермам унутры нуцэлуса семязачатка жаночай шышкі. На ім фарміруецца два спрошчаныя архегоніі (жаночыя палавыя органы) з яйцаклеткай у кожным з іх. Мужчынскі гаметафіт голанасенных утвараецца пры прарастанні у мікраспарангіі з утварэннем дзвюх праталіяльных клетак, якія неўзабаве разбураюцца (сасна), і антэрыдыяльнай ініцыялі. Апошняя дзеліцца і ўтварае антэрыдыяльную клетку і клеткі трубка (гаўсторыі ў сагаўніка, гінкга). Антэрыдыяльная клетка дзеліцца на спермагенную (сперматагенную ў сагаўніка, гінкга) і стэрыльную клеткі. Клетка трубка (гаўсторыі) прарастае ў пылковую трубку (гаўсторыю). Спермагенная (сперматагенная) клетка ўтварае два сперміі (сперматазоіды). Адзін са сперміяў (сперматазоідаў) удзельнічае ў працэсе апладнення, а другі гіне.

З пераносам прарослага пылку на семязачатак размнажэнне перастае залежыць ад прысутнасці знешняга вадкага асяродзя, неабходнага для апладнення ўсіх спаравых. З семязачатка пасля апладнення і ўтварэння зародка фарміруецца семя, якое ляжыць адкрыта, гола на мегаспарафіле. У гнетаваых і вяльвічыевых з голанасенных архегоніі адсутнічаюць. Па анатамічнай будове вегетатыўных органаў, будове жаночых і мужчынскіх стробіл з “калякветнікамі” гнетаваыя нагадваюць кветкавыя расліны з аднаполымі кветкамі. Гэта іх збліжае з пакрытанасеннымі раслінамі. Продкамі голанасенных, верагодна, з’яўляюцца безнасенныя сасудзістыя расліны *прагімнаспермы* з позняга палеазою. Прагімнаспермы былі прамежкавымі паміж трымерафітамі і голанасеннымі.

Пакрытанасенныя, як і голанасенныя, з’яўляюцца разнасправымі насеннымі раслінамі. У цыкле развіцця пакрытанасенных наглядаецца чаргаванне пакаленняў, але гаметафіты, асабліва жаночы, яшчэ больш спрошчаны і прадстаўлены 8-мі ядзерным зародкавым мяшком, архегоніі адсутнічаюць. Асноўнае адрозненне пакрытанасенных ад голанасенных – наяўнасць асобнага рэпрадуктыўнага органа кветкі. У кветцы асноўным з’яўляецца песцік, утвораны адным ці некалькімі пладалісцікамі (мегаспарафіламі), якія зрастаюцца і ўтвараюць завязь з семязачаткамі (гамалагічнымі мегаспарангіям голанасенных). Пасля апладнення

завязь разрастаецца ў плод, унутры якога з семязачаткаў развіваецца насенне. Адсюль і назва пакрытанасенных раслін. У кветкавых раслін асобны працэс размнажэння. Наглядаецца працэс двайнога апладнення. Адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай з утварэннем зародка, другі – з ядром другаснай дыплоіднай клеткі з утварэннем трыплоіднага эндасперма – пажыўнай тканкі для зародка, які развіваецца. Кветкавыя расліны маюць дасканалую праводзячую сістэму з сапраўдных сасудаў, сітападобных трубак. Пакрытанасенныя – самы малады ў гістарычных адносінах, самы вялікі па колькасці відаў (каля 250 тыс.) і разнастайны па жыццёвых формах, аддзел вышэйшых раслін. Яго падзяляюць на два класы: двухдольныя з 8-мю падкласамі і аднадольныя з 4-мя падкласамі. Паходжанне пакрытанасенных ад голанасенных батанікамі тлумачыцца па-рознаму. Вядомы катазійная гіпотэза А.Л. Тахтаджана аб паходжанні кветкавых ад насенных папарацяў і гіпотэза фітаспрэдзінга С.В. Меена, якая тлумачыць паходжанне кветкавых ад бенетытаў, існуюць і іншыя погляды.

Пытанні і заданні для самакантролю

1. Чым характарызуецца і якое месца займае падклас арэцыдных ў філагенетычнай сістэме?
2. Ахарактарызуйце расліны парадку пальмакветных. Якое гаспадарчае значэнне яны маюць?
3. Якія асаблівасці раслін парадку ароідных? Дайце характарыстыку сем'ям ароідных і раскавых?
4. Ахарактарызуйце парадак пухоўкакветных, сям'і плюшчайных і пухоўкавых. Назавіце іх прадстаўнікоў.
5. Паходжанне, напрамкі эвалюцый, сістэматыка вышэйшых раслін, іх планетарнае значэнне, выкарыстанне і ахова.

ПЛАНЫ ПРАКТЫЧНЫХ ЗАНЯТКАЎ

ЗАНЯТАК 1. АДДЗЕЛ МОХАПАДОБНЫЯ (*Bryophyta*).

Клас пяхоначнікі (*Marchantiopsida*)

Мохападобныя (*Bryophyta*) – старажытная група вышэйшых раслін. Яны налічваюць ад 22 да 27 тысяч відаў. АДДЗЕЛ падзяляецца на тры класы: антацэротавыя (*Anthocerotopsida*) – каля 300 відаў, пяхоначнікі (*Marchantiopsida*) – каля 8500 і лістасцябловыя імхі (*Bryopsida*) – 14500 відаў.

У цыкле развіцця мохападобных назіраецца чаргаванне пакаленняў (генерацый), якім адпавядае змена ядзерных фаз. Палавое пакаленне – гаметафіт змяняецца бясполым – спарафітам. Пакаленнем, якое пераважае ў цыкле развіцця, з’яўляецца гаметафіт – расліны з мужчынскімі і жаночымі палавымі органамі (антэрыдыямі і архегоніямі адпаведна). Усе клеткі яго гаплоідныя. Гаметафіт бярэ пачатак ад гаплоіднай споры. Пасля апладнення фармуецца спарафіт (спарагон) у выглядзе каробачкі на ножцы. Ён мае невялікія памеры і жывіцца за кошт гаметафіта, да якога прымацоўваецца пры дапамозе гаўсторыі (ступні, прысоскі). Усе клеткі спарафіта дыплоідныя, таму што развіваюцца ад дыплоіднай зіготы. Пераход ад спарафіта да гаметафіта адбываецца ў выніку рэдукцыйнага дзялення пры ўтварэнні спор.

Для раслін класа пяхоначнікі (*Marchantiopsida*) характэрны як таломныя, так і лістасцябловыя формы. Гаметафіт у большасці мае выгляд слаявішча (пласцінкі) ці лістасцябловага парастка. Рызоіды аднаклетачныя. Спарагон у выглядзе каробачкі на короткай ножцы, хларафілу не мае. Са споры вырастае пратанема (прадростак) у выглядзе невялікай пласцінкі, якая затым развіваецца ў дарослы гаметафіт.

Найбольш вядомым прадстаўніком парадку маршанцыевыя з’яўляецца маршанцыя звычайная (*Marchantia polymorpha*), якая ўяўляе сабой стужкападобны дыхатамічна разгалінаваны талом, які сцеліцца па паверхні субстрату, памерам 5 – 20 см у дажыню і 1 – 2 см у шырыню. Верхавінка талома выемчатая з кропкай росту. Верхні бок цёмна-зялёны, з сярэдняй лагчынкай, ніжні – буравата-чырвоны. Ад яго, уздоўж сярэдняй лагчынкі адыходзяць прастыя рызоіды і лускавінкі (амфігастрыі), якія цягнуцца ў два рады. Уздоўж краёў талома адыходзяць язычковыя рызоіды, якія сплечены ў цяжы. Яны прыціскаюцца да талома амфігастрыямі і ўтвараюць знешнюю праводзячую сістэму.

Талом мае верхні і ніжні эпідэрміс. Ад ніжняга адыходзяць рызоіды і амфігастрыі. Верхні эпідэрміс мае вусцейкі, пад імі знаходзяцца паветраныя камеры, якія аддзяляюцца адна ад адной буйнымі бясколернымі клеткамі ў 1 – 2 паверхі. Са дна паветраных камер уздымаюцца разгалінаваныя ніці з клетак – асімілятараў (з хларафілавымі зярнятамі). Пад паветранымі камерамі знаходзіцца парэнхіма з шырокіх бясколерных клетак, якія часта ўтрымліваюць крухмал і ўключэнні алею (алейныя целы). У парэнхіме ёсць таксама слізявыя хады са сліззю.

Веgetатыўнае размнажэнне маршанцыі адбываецца пры дапамозе вывадковых пупышак, якія фармуюцца ў вывадковых кошыках на верхнім баку таломы. На паверхні глебы з вывадковых пупышак прарастае новы талом. Пры адміранні таломы, калі яно даходзіць да месца разгалінавання, галіны растуць паасобна.

Для маршанцыі характэрна таксама палавое размнажэнне. Маршанцыя расліна двухдомная. На таломы фармуюцца мужчынскія ў выглядзе доўгай ножкі з мнагалопасцевым дыскам і жаночыя – ножкі з шматпрамянёвай зоркй – падстаўкі. Антэрыдый – гэта авальнае цельца з аднаслойнай сценкай на ножцы, прымацоўваецца да дна антэрыдыяльнай поласці ў верхняй частцы дыска. Архегоніі размешчаны групамі паміж прамянямі жаночай падстаўкі. Кожны архегоній адзеты прыватным покрывам (перыанцый), а група архегоніяў – агульным (перыхецый).

Пасля апладнення яйцаклеткі архегонія фармуецца спарагон. Ён складаецца з каробачкі на кароткай ножцы, пашыраная частка якой называецца гаўсторыяй. Каробачка ўтрымлівае споры з двума абалонкамі – вонкавай (экзаспорый) і ўнутранай (эндаспорый) і элатэры.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый і фіксаваныя таломы маршанцыі з мужчынскімі і жаночымі падстаўкамі і вывадковымі пупышкамі ў вывадковых кошыках. Гатовыя прэпараты з антэрыдыямі, архегоніямі і спарагонамі маршанцыі. Мікраскопы МБР-1Е, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, пляшачка з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, ручныя лупы, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з маршанцыяй звычайнай, як прадстаўніком класа пяхоначнікі. Вызначыць чаргаванне пакаленняў і змену ядзерных фаз, характэрныя рысы будовы розных стадый жыццёвага цыклу.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'екта даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел мохападобныя – *Bryophyta*

Клас пяхоначныя імхі – *Marchantiopsida*

Падклас маршанцыевыя – *Marchantiidae*

Парадак маршанцыевыя – *Marchantiales*

Сям'я маршанцыевыя – *Marchantiaceae*

Від маршанцыя звычайная – *Marchantia polymorpha*.

2. Разгледзець і замаляваць агульны выгляд талома маршанцыі, адзначыць дыхатамічны тып разгалінавання, дарзавентральную будову, размяшчэнне вывадкавых кошыкаў, рызоідаў і амфігастрый.

3. Брытвай зрабіць папярочны разрэз талома, падрыхтаваць прэпарат, разгледзець і замаляваць анатамічную будову маршанцыі. Адзначыць верхні эпідэрміс з вусцейкамі, паветраныя камеры, клеткі-асімілятары, парэнхіматычную тканку, слізязавыя хады са сліззю, ніжні эпідэрміс з рызоідамі двух тыпаў і амфігастрыямі.

4. Разгледзець і замаляваць вывадкавы кошык з выводковымі пупышкамі.

5. Разгледзець прэпарат з падоўжным разрэзам мужчынскай падстаўкі, замаляваць, адзначыць антэрыды, якія маюць аднаслойную сценку і сперматагенную тканку.

6. Разгледзець і замаляваць з прэпарата падоўжнага разрэза жаночай падстаўкі групу архегоніяў з агульным пакрывалам. Асобна замаляваць архегоній, адзначыць шыйку з шыйкавымі каналцавымі клеткамі, брушка з яйцаклеткай і брушной каналцавай клеткай, перыанцый.

7. Разгледзець і замаляваць спарагон, адзначыць каробачку са спорами і элатэрамі, ножку, гаўсторыю, перыанцый.

8. Разбурыць спелы спарагон, падрыхтаваць прэпарат са спорами, замаляваць споры з кроплямі масла і элатэры.

Пытанні для самакантролю

1. У чым прымітыўнасць будовы вегетатыўных органаў маршанцыі як прадстаўніка вышэйшых раслін?
2. Як адбываецца вегетатыўнае і палавое размнажэнне маршанцыі?
3. Цыкл развіцця маршанцыі і месца рэдукцыйнага дзялення.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.211-219.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.179-186.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.15-18.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.109-117.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.79-84.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.9-24.

ЗАНЯТАК 2. АДДЗЕЛ МОХАПАДОБНЫЯ (*Bryophyta*). Клас лістасцябловыя імхі (*Bryopsida*)

Лістасцябловыя імхі (*Bryopsida*) – самы буйны клас мохападобных (700 родаў і 14500 відаў). Гаметафіт лістасцябловых імхоў расчленены на сцябло і лісты. Сцябло мае радыяльную будову, на ім цеснай спіраллю размяшчаюцца лісты. На сцяблѹ фармуюцца органы палавога размнажэння – антэрыды і архегоніі. Спарафіт (спарагон) развіваецца з аплодненнай яйцаклеткі і складаецца з каробачкі, ножкі і гаўстрыі (ступні). У каробачцы фармуюцца толькі споры. Са споры развіваецца пратанема ў выглядзе доўгай разгалінаванай ніці, радзей яна пласціністая.

Сцябло сфагнуму (падклас сфагnavыя, або тарфяныя імхі – *Sphagnidae*) мае галінкі трох відаў: верхавінныя (утвараюць кампактную галоўку), сярэднія (гарызантальна адхіленыя) і ніжнія (звісаюць уздоўж сцябла). Сцябло ў цэнтры мае асяродак з парэнхімных клетак, за ім ідзе драўняны цыліндр які надае сцяблѹ трываласць. Знадворку сцябло пакрывае эпідэर्मіс (гіяладэर्मіс) з мёртвых пустых клетак. Лісты сфагнуму складаюцца з жывых хлорафіланосных і мёртвых, гіялінавых, ваданосных клетак. Ваданосныя клеткі займаюць 70 % паверхні ліста, таму сфагнум мае

белаваты колер і здольны ўсмоктваць вады ў 37,5 разоў болей за сваю вагу. Дарослыя расліны не маюць рызоідаў.

Спарагон складаецца з шарападобнай каробачкі, кароткай ножкі і гаўсторыі. Пры паспяванні спарагона верхавіна галінкі падаўжаецца і выносіць каробачку над покрыўнымі лістамі. Гэту частку галінкі называюць несапраўднай ножкай.

Гаметафіт зязюліна ільну (падклас зялёныя, ці бурыя імхі – *Bryidae*) мае больш складаную будову. У сярэдзіне сцябла праходзіць канцэнтрычны праводзячы пучок – зачаткавая стэла. У цэнтры пучка знаходзіцца ксілема, за ксілемай – у 1-2 слаі размешчана “крухмальная похва”, за ёй – кальцо флаэмы; пучок акружае кара з ліставымі слядамі. Знадворку сцябло пакрыта эпідэрмісам. На верхнім баку ліста размяшчаюцца пласціністыя вырасты, іх клеткі ўтрымліваюць хларафіл. У жылцы ліста ёсць ксілема і флаэма, а таксама механічная тканка.

Каробачка спарагона складаецца з апафізы, урначкі і вечкі. Унутры каробачкі ад асновы ўверх падымаецца калонка – цяж бясплодных парэнхіматычных клетак. Калонка ўверсе пашыраецца і ўтварае на мяжы вечкі і ўрначкі тонкую пласцінку (эпіфрагму). Эпіфрагма прылягае да краёў урначкі, да перыстома ў выглядзе зубчыкаў. Вакол калонкі на тонкіх ніцях падвешаны спарангій, ў якім утвараюцца гаплоідныя споры.

Спарагон часткова жывіцца самастойна – эпідэrmальныя клеткі сценкі каробачкі ўтрымліваюць хларафіл. Ножка сапраўдная і належыць спарафіту, а не гаметафіту, як у сфагнума.

У батанікаў няма адзінага погляду на паходжанне мохападобных. Некаторыя вучоныя лічаць, што яны паходзяць ад старажытных водарасцяў з шматклетачнымі гаметангіямі і спарангіямі. Але ў апошні час больш прыхільнікаў рыніяфітнай гіпотэзы паходжання мохападобных.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый сфагнума, жаночых і мужчынскіх раслін зязюліна ільну, яго пастаянныя прэпараты з падоўжным разрэзам верхавіны мужчынскіх і жаночых гаметафітаў, папярочным разрэзам сцябла і падоўжным разрэзам спарагона зязюліна ільну. Мікраскопы МБР-1Е, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрыўнае шкло, пляшачка з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, ручныя лупы, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі лістасцябловых імхоў, разглядзець асаблівасці будовы гаметафітнага і спарафітнага

пакаленняў. Вызначыць адрозненні ў жыццёвым цыкле сфагновых і зялёных імхоў.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел мохападобныя – *Bryophyta*

Клас лістасцябловыя імхі – *Bryopsida*, ці *Musci*

Падклас сфагновыя, або тарфяныя, імхі – *Sphagnidae*

Парадак сфагновыя імхі – *Sphaginales*

Сям'я сфагновыя імхі – *Sphagnaceae*

Від сфагнум вузкалісты – *Sphagnum angustifolium*,

Падклас зялёныя, ці бурыя, імхі – *Bryidae*

Парадак палітрыхавыя – *Polytrichales*

Сям'я палітрыхавыя – *Polytrichaceae*

Від зязюлін лён звычайны – *Polytrichum commune*.

2. Разглядзець і замаляваць агульны выгляд сфагнума, адзначыць сцябло, галінкі верхавіны сцябла, сярэднія гарызантальна адхіленыя і ніжнія, павіслыя ўздоўж сцябла.

3. Разглядзець лісцік сфагнума пад мікраскопам. Замаляваць хларафіланосныя і ваданосныя (гіялінавыя) клеткі з парамі і спіральнымі патаўшчэннямі.

4. Разглядзець і замаляваць з гатовага прэпарата будову спарагона сфагнума, адзначыць несапраўдную ножку (яна належыць гаметафіту), кароткую ножку, няпоўную калонку, спарангій, спарагенную тканку, вечка.

5. Разглядзець знешні выгляд мужчынскіх і жаночых раслін зязюліна ільну звычайнага, замаляваць. Адзначыць сцябло, лісцікі, карэнішча з рызоідамі.

6. Разглядзець на прэпарате папярочны разрез сцябла зязюліна ільну, замаляваць схему. Адзначыць эпідэрміс, кару, ліставыя сляды, флаэму, крухмальную похву, ксілему.

7. Разглядзець і замаляваць з прэпарата падоўжны разрез верхавіны мужчынскай расліны зязюліна ільну. Адзначыць антэрыдыі, парафізы, верхавінныя лісцікі.

8. Разглядзець прэпарат з падоўжным разрезам верхавіны жаночай расліны зязюліна ільну. Замаляваць архегоніі, парфізы, верхавінныя лісцікі.

9. Разглядзець і замаляваць знешні выгляд спарагона зязюліна ільну, адзначыць ножку, апафізу, каробачку, вечку, каўпачок.

10. Разглядзець і замалюваць з прэпарата падоўжны разрэз спарагона. Адзначыць ножку, апафізу, урначку каробачкі, калонку, эпідэргму, спарангій, спарагенную тканку, перыстом, кальцо, вечку.

Пытанні для самакантролю

1. Якія асаблівасці будовы раслін сфагнума і зязюліна ільну ?
2. Чым адрозніваецца спарагон зязюліна ільну ад спарагона сфагнума?
3. Якія асаблівасці чаргавання пакаленняў і змены ядзерных фаз у імхоў?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.230-240.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.194-208.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.21-28.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.119-127.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.84-89.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.53-64, 79-87.

ЗАНЯТАК 3. АДДЗЕЛ ДЗЕРАЗАПАДОБНЫЯ (*Lycopodiophyta*).

Клас дзярэзы (*Lycopodiopsida*) і клас палушнікавыя (*Isoëtopsida*)

Сучасныя дзеразападобныя (*Lycopodiophyta*) прадстаўлены раўнаспоравымі і разнаспоравымі шматгадовымі травяністымі раслінамі, звычайна вечназялёнымі.

Маладыя сцяблінкі дзярэзы (клас *Lycopodiopsida*) маюць пратастэлічную, а дарослыя – плектастэлічную будову. Зверху сцябло пакрыта эпідэргсам. Далей ідзе кара, унутраныя клеткі якой

утвараюць механічнае кальцо. Ксілема ў пучку размяшчаецца ў выглядзе стужак, якія злучаны паміж сабой. Паміж імі і звонку знаходзіцца флаэма. Асяродак і камбій ў пучку адсутнічаюць. За флаэмай ідзе слой перыцыкла, далей – эндадэрма, якая адмяжоўвае пучок ад кары. У кары ёсць ліставыя сляды – элементы праводзячай тканкі, якія ідуць да жылак лістоў.

Карані бакавыя з каранёвымі валаскамі.

Спарносныя каласкі па 1-2 узнікаюць на верхавінах галінак. Яны складаюцца з трохкутова-яйцападобных спарафілаў, на верхняй паверхні якіх развіваюцца спарангіі. З аднолькавых акругла-тэтраэдральных гаплоідных спор у глебе, на глыбіні некалькіх сантыметраў, утвараюцца заросткі (кожны мае форму дзіцячай цацкі ваўчка), жыццё якіх магчыма толькі пры сімбіёзе з гіфамі грыбоў. На верхнім баку заростка ўтвараюцца антэрыды і архегоніі. Пасля апладнення фармуецца дыплоідны зародак. Ад прарастання споры да ўтварэння маладога спарафіта праходзіць 15 – 18 гадоў.

Селагінела (клас *Isoëtopsida*) вызначаецца асаблівасцямі будовы. Сцябло пакрыта аднаслойным эпідэрмісам. Далей ідзе моцная кара, яе знешні слой выконвае механічную функцыю. У цэнтры, у паветранай поласці, падвешаны на трабекулярных ніцях (клеткі эндадэрмы) праводзячы пучок (стэла). Селагінела разнаспоравая расліна, таму ў спараносным каласку фармуюцца мікраспарангіі з мікраспорами і мегаспарангіі з 4-ма мегаспорами. Пры прарастанні мікраспоры ўтвараецца моцна рэдукаваны мужчынскі заростак, а пры прарастанні мегаспоры – жаночы заростак. Ён мнагаклетачны і не пакідае абалонкі мегаспоры.

Амаль дакладна продкамі дзеразападобных можна лічыць зостэрафілафіты. Разнаспоравасць у эвалюцыйным развіцці дзеразовых мае станоўчае значэнне, таму што вядзе за сабой утварэнне заросткаў (гаметафітаў) двух тыпаў (мужчынскіх і жаночых), пры гэтым рэдукцыя гаметафітаў дасягае большай ступені. Гэта адлюстроўвае агульную тэндэнцыю эвалюцыі вышэйшых раслін.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый дзеразы звычайнай, споры дзеразы, жывыя расліны селагінелы, прэпараты будовы сцябла, спараносных каласкоў дзеразы і селагінелы. Мікраскопы МБР-1Е, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрыўнае шкло, пляшачкі з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з будовай найбольш характэрных прадстаўнікоў розных класаў аддзела дзеразападобных. Разглядзець

асаблівасці знешняга выгляду і анатамічнай будовы дзеразы звычайнай і селягінелы дзеразападобнай. Вызначыць адрозненні ў жыццёвым цыкле раўнаспоравых і разнаспоравых дзярэз. Адзначыць эвалюцыйную пасунутасць разнаспоравых дзярэз.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел дзеразападобныя – *Lycopodiophyta*

Клас дзярэзы – *Lycopodiopsida*

Парадак дзеразовыя – *Lycopodiales*

Сям'я дзеразовыя – *Lycopodiaceae*

Від дзераза звычайная – *Lycopodium clavatum*,

Клас палушніквыя – *Isoëtopsida*

Парадак селягінелавыя – *Selaginellales*

Сям'я селягінелавыя – *Selaginellaceae*

Від селягінела селягападобная – *Selaginella selaginoides*.

2. Разглядзець і замаляваць агульны выгляд дзеразы звычайнай, адзначыць гарызантальнае дыхатамічна разгалінаванае сцябло з бакавымі каранямі, парасткамі з лістамі, спараносныя каласкі па два (часцей).

3. Разглядзець папярочны разрэз сцябла, замаляваць схему будовы, адзначыць стэлу – плектастэлу (ксілема ў выглядзе стужак, флаэму, перыцыкл); кару (эндадэрму, механічную тканку, асноўную парэнхіму з ліставымі слядамі), эпідэрміс.

4. Разглядзець і замаляваць падоўжны разрэз спараноснага каласка дзеразы, адзначыць вось каласка, спарафілы, спарангіі са спорами.

5. Падрыхтаваць прэпараты са спорами дзеразы, разглядзець пад мікраскопам і замаляваць, адзначыць акругла-тэтраэдрычную форму, сеткавы экзаспорый з патаўшчэннямі на гранях.

6. Разглядзець і замаляваць знешні выгляд селягінелы, адзначыць сцябло, лісты, рызафоры з каранямі.

7. Разглядзець і замаляваць сцябло селягінелы на папярочным разрэзе. Адзначыць праводзячы пучок – пратастэлу, якая складаецца з ксілемы, флаэмы, перыцыкла; паветраную поласць, трабекулярныя ніці – эндадэрму, кару ўнутраную і знешнюю з таўстасценных клетак, ліставыя сляды, эпідэрміс.

8. Разглядзець і замаляваць падоўжны разрэз спараноснага каласка, адзначыць вось каласка, спарафілы, язычок, мікраспарангіі з мікраспорами і мегаспарангіі з мегаспорами.

Пытанні для самакантролю

1. Чым адрозніваюцца цыклы развіцця дзеразы звычайнай і зязюлінага імху?
2. Якія асаблівасці будовы сцябла дзеразы звычайнай?
3. Як адбываецца развіццё мужчынскіх і жаночых заросткаў селягінелы, якое значэнне разнаспоравасці ў вышэйшых раслін?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.264-274.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.227-235.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.28-34.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.141-146.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.90-93.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.88-103.

ЗАНЯТАК 4. Аодзел хвашчанадобных (*Equisetophyta*).

Клас хвашчовых (*Equisetopsida*)

Сучасныя хвашчы (*Equisetopsida*) – невялікія травяністыя расліны 80–100 см вышыняй. Хвошч мае гарызантальнае карэнішча, ад вузлаў якога адыходзяць тонкія карані, а ўгару падымаюцца надземныя парасткі. Сцябло членістае, рабрынкавае, з вузлаў і міжвузелляў. Лісты рэдукаваныя.

Анатамічная будова наступная: зверху – аднаслойны эпідэрміс з вусцейкамі, за ім – кара і кальцо дробных ізаляваных праводзячых пучкоў калатэральнага закрытага тыпу з карынальнымі каналамі. Пад рабрынкамі сцябла знаходзяцца ўчасткі механічнай тканкі, пад лагчынкамі – асіміляцыйная тканка, асноўная парэнхіма і валекулярныя поласці. У цэнтры сцябла на месцы разбуранага асяродка знаходзіцца цэнтральная паветраная поласць. Праводзячая сістэма хвашчу – артрастэла.

Спараносныя стробілы ўтвораны шматлікімі спарангіяфортамі (шчытападобныя шасцігранныя дыскі на ножках), Вакол ножкі размяшчаюцца па 5 – 13 мехападобных спарангіяў. Споры аднолькавыя (раўнаспораваец), маюць тры абалонкі: эндаспорый, экзаспорый і эпідаспорый (з двух спіральна закручаных стужак, элатэр). У сухое надвор'е яны раскручваюцца і спрыяюць распаўсюджанню спор групамі. На зямлі споры прарастаюць у зарастак, які мае выгляд шматрадова рассечанай пласцінкі памерам 0,1 – 0,9 см. Многія віды маюць фізіялагічную разнаспораваец. Пры лепшым асвятленні і ўвільгатненні са спор развіваюцца больш буйныя зарасткі (жаночыя – з архегоніямі), пры горшым – дробныя (мужчынскія – з антэрыдыямі). Апладненне адбываецца ў вадкім асяроддзі.

Пасля спаранашэння спараносны парастак хвасчу палявога адмірае, а з карэнішча вырастаюць летнія зялёныя, больш разгалінаваныя парасткі.

Паходзяць хвощападобныя, верагодна, ад трымерафітаў.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый з веснавымі і летнімі парасткамі хвасчу, споры, гатовыя прэпараты будовы сцябла і спараноснага каласка хвасчу, мікраскопы МБР-1Е, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, піпет, прадметнае і покрывнае шкло, пляшачкі з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, табліцы, флораглюцын, саяная кіслата, гліцэрын.

Мэта: Азнаёміцца з будовай хвасчу палявога як характэрнага прадстаўніка аддзела. Вызначыць асаблівасці анатамічнай і марфалагічнай будовы. Адзначыць асаблівасці чаргавання пакленняў і змены ядзерных фаз у жыццёвым цыкле.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'екта даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел хвощападобныя – *Equisetophyta*

Клас хвощовыя – *Equisetopsida*

Парадак хвощовыя – *Equisetales*

Сям'я хвощовыя – *Equisetaceae*

Від хвощ палявы – *Equisetum arvense*.

2. Разглядзець і замаляваць знешні выгляд хвасчу, адзначыць карэнішча з клубеньчыкамі і прыдаткавымі каранямі, вясенні і летні парасткі, на якіх паказаць вузлы, міжвузелле, лісты, спараносны стробіл.

3. Разглядзець папярочны разрэз сцябла (калі прэпарат рыхтуецца на занятках, яго апрацоўваюць флораглюцынам з салянай кіслатай, глядзяць пад мікраскопам у гліцэрыне). Замаляваць схему будовы, адзначыць эпідэрміс, кару (механічную тканку, асіміляцыйную тканку, асноўную парэнхіму, паветраныя поласці, эндадэрму); цэнтральны цыліндр – артэстэлу (асноўную парэнхіму, кальцо ізаляваных калатэральных закрытых пучкоў, цэнтральную поласць, узнікшую на месцы разбуранага асяродка). Замаляваць праводзячы пучок, які складаецца з пратаксілемы, флаэмы.

4. Разглядзець і замаляваць спараносны стробіл на падоўжным разрэзе, адзначыць вось стробіла, спарангіяфоры, спарангіі са спорами.

5. Падрыхтаваць прэпарат са спорами хвашчу, разглядзець і замаляваць споры з элатэрамі.

6. Замаляваць знешні выгляд мужчынскіх і жаночых заросткаў хвашчу.

Пытанні для самакантролю

1. Якія асаблівасці характарызуюць дарослыя расліны хвашчу?
2. Якая будова сцябла хвашчу? Чым растлумачыць трываласць іх сцяблоў?
3. Чым забяспечваецца распаўсюджанне спор хвашчу?
4. Чым адрозніваюцца мужчынскія і жаночыя заросткі хвашчу? Якія ўмовы спрыяюць іх развіццю?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.288-293.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.247-251.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.35-38.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.137-141.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.94-97.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.113-127.

ЗАНЯТАК 5. АДДЗЕЛ *папарацападобныя (Polypodiophyta)*. Клас *паліподыяпсіды (Polypodiopsida)*

Папараці (*Polypodiopsida*) – гэта вялікая група вышэйшых спаравых раслін (у цяперашні час налічваецца 3 класы, каля 300 родаў і 12000 відаў). Гэта раўнаспаравыя і разнаспаравыя сасудзістыя расліны – макрафілы.

Падклас поліпадыіды (*Polypodiidae*) – раўнаспаравыя расліны. Нягледзячы на вялікую разнастайнасць прадстаўнікоў, яны маюць агульны план будовы і цыкл развіцця.

Сцябло шчытоўніка мужчынскага (карэнішча), якое заканчваецца верхавіннай пупышкай, схавана ў зямлі. Маладыя лісты скручаны ўліткападобна, развіваюцца ад асновы да верхавіны і вельмі марудна (ад закладання на верхавіне сцябла да з’яўлення над зямлёй праходзіць тры гады).

Анатамічная будова сцябла даволі складаная. Зверху яно пакрыта эпідэрмісам. Затым размяшчаецца кара, якая раздзелена на знешнюю (клеткі выконваюць механічную функцыю) і ўнутраную. Тып стэлы – дыктыястэла. Праводзячыя пучкі закрытыя, канцэнтрычныя. Ад кары кожны пучок адзелены эндадэрмай. За эндадэрмай – адна-, двухслойны перыцыкл. Далей ідзе флаэма, у цэнтры пучка – ксілема. Корань утрымлівае ў цэнтры адзін канцэнтрычны пучок.

Спарангіі папараці сабраны ў групы – сорусы, якія размешчаны на ніжнім баку ліста ўздоўж сярэдняй жылкі лісцікаў. Яны акружаны сэрцападобным пакрываўцам – індузіем. Спарангіі размешчаны на плацэнце – масіўным вырасце на ніжнім баку ліста. Спарангій мае форму дваякавыпуклай лінзы на ножцы, па краю размешчана сваеасаблівая структура, якая з’яўляецца апаратам, здольным раскрывацца і раскідаць споры (кальцо). Клеткі кальца маюць унутраныя і радыяльныя патоўшчаныя сценкі, а знешнія – тонкія. Пры сухім надвор’і праз тонкія сценкі выпарэнне вады ідзе хутчэй, кальцо імкнецца выпраміцца, узрастае напружанне. У рэшце рэшт спарангій разрываецца ў вусці, і кальцо рэзка выварочваецца, пры гэтым адбываецца адкідванне спор на адлегласць да 1 м.

Спора мае дзве абалонкі: экзаспорый і эндаспорый. На зямлі яна прарастае і ўтварае заростак – акругла-сэрцападобнай формы пласцінку. Ён зялёны, аднаслойны па краях і многаслойны ў сярэдзіне. Ад яго адыходзяць шматлікія рызоіды. На ніжнім баку спелага заростка ўзнікаюць антэрыды і архегоніі звычайнай будовы. Аплодненне адбываецца ў дажджлівае надвор’е. З аплодненнай

яйцаклеткі развіваецца зародак, які першапачаткова жывіцца за кошт заростка, праз некаторы час пераходзіць на самастойнае харчаванне.

Прадстаўнікі падкласа сальвінііды (*Salviniidae*) – разнаспоравыя расліны. У Беларусі сустракаецца сальвінія пływучая. Анатамічная будова сцябла і лісцяў адлюстроўвае водны лад жыцця: шмат буйных паветраных поласцяў (у сцябле і лістах), нязначна развітыя механічныя элементы, моцна рэдукаваная праводзячая сістэма (канцэнтрычны пучок у цэнтры сцябла з 1 – 3 трахеід, флаэмы, перыцыкла і эндадэрмы). Лісты размешчаны на сцябле кальцамі па тры: верхнія два – зялёныя, плаваюць на паверхні вады, падводны ліст моцна рассечаны і замяняе расліне карані, сапраўдных каранёў няма.

У аснове падводных лістоў утвараюцца шарападобныя сорусы – спаракарпіі. Яны маюць двайную абалонку – індузію, які зрастаецца ўверсе і ўнізе, паміж імі знаходзіцца паветра. Спаракарпіі аднолькавыя памерам, але ўтрымліваюць у сярэдзіне розныя спарангіі: дробныя мікраспарангіі (у кожным з іх развіваюцца звычайна 64 мікраспору) і мегаспарангіі (дзе утвараецца спачатку вялікая колькасць мегаспор, але поўнага развіцця дасягае адна, а астатнія адміраюць).

Увосень спаракарпіі адпадаюць і зімуюць на дне вадаёма. Кожная з мікраспор прараствае ў моцна рэдукаваны мужчынскі заростак (з 2 антэрыдыямі з 8 сперматазоідамі). Мегаспора прараствае і ўтварае жаночы заростак, які не пакідае абалонкі мегаспору, а толькі высоўваецца наверх. На ім фармуюцца 3 – 5 архегоніяў. Пасля апладнення з зіготы фармуецца зародак, а з яго – дарослая расліна.

Разнаспоравыя папараці нагадваюць насенныя расліны і стаяць на мяжы з голанасеннымі.

Самі папараці ўзялі пачатак, відаць, ад рыніяфітаў праз трымерафітаў.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарыі: папараць мужчынская, арляк звычайны, сальвінія пływучая; фіксаваныя ў спірце спаракарпіі сальвініі пływчай; пастаянныя прэпараты будовы сцябла, сорусу папараці, часовыя прэпараты заростка папараці. Мікраскопы МБР-1Е, МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, пляшачкі з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з характэрнымі прадстаўнікамі розных класаў аддзела папарацападобных. Адзначыць розніцу ў будове спарафіта і гаметафіта прадстаўнікоў раўнаспоравых і разнаспарвых папарацяў. Адзначыць эвалюцыйную пасунутасць разнаспоравасці.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел папарацападобныя – *Polypodiophyta*

Клас поліподыяпсіды – *Polypodiopsida*

Падклас поліподыіды – *Polypodiidae*

Парадак поліподыевыя – *Polypodiales*

Сям'я поліподыевыя – *Polypodiaceae*

Віды: папараць мужчынская – *Dryopteris filix-mas*,

арляк звычайны – *Pteridium aquilinum*.

Падклас сальвінііды – *Salviniidae*

Парадак сальвініевыя – *Salviniales*

Сям'я сальвініевыя – *Salviniaceae*

Від сальвінія пływучая – *Salvinia natans*.

2. Разглядзець і параўнаць паміж сабой шчытоўнік мужчынскі і арляк звычайны. Знайсці адрозненні ў іх марфалагічнай будове. З дапамогай мікраскопа МБС-1 разглядзець ніжні бок ліста з сорусамі, звярнуць увагу на пакрывальца (індузій), на размяшчэнне сорусаў адносна цэнтральнай жылкі ліста. Замаляваць частку ліставой пласцінкі шчытоўніка мужчынскага з сорусамі.

3. Разглядзець папярочны разрез карэнішча арляка звычайнага. Адзначыць складаную будову стэлы – дыктыястэлы. Замаляваць схему анатамічнай будовы карэнішча, адзначыць эпідэрміс, знешнюю і ўнутраную кару, палоскі механічнай тканкі, эндадэрму, праводзячыя пучкі. Асобна замаляваць будову праводзячага пучка, адзначыць перыцыкл, флаэму, ксілему.

4. Разглядзець на прэпараце папярочны разрез ліста з сорусам. Замаляваць пласцінку лістка, плацэнту, індузій, спарангіі. Асобна замаляваць спарангій, адзначыць ножку, кальцо, сценку, вусце, споры.

5. Разглядзець заростак, звярнуць увагу на яго форму, таломную будову і замаляваць заростак; адзначыць кропку росту, рызоіды, месца размяшчэнне антэрыдыяў і архегоніяў.

6. Разглядзець і замаляваць знешні выгляд сальвініі пływучай, адзначыць сцябло, надводныя і падводныя лісці, спаракарпіі.

7. Разглядзець падоўжны разрез спаракарпіяў. Замаляваць мега- і мікраспаракарпіі, адзначыць плацэнту, індузій, мега- і мікраспарангіі.

Пытанні для самакантролю

1. Якія марфалагічныя і анатамічныя асаблівасці будовы спарафіта наземных папарацяў?
2. Чым адрозніваюцца лісты арляку і шчытоўніка мужчынскага? Які тып стэлы шчытоўніка мужчынскага?
3. Якая будова заростка наземных папарацяў?
4. У чым праяўляюцца рысы прыстасавання сальвініі пływучай да воднага стану жыцця?
5. Да якой ступені адбываецца рэдукцыя гаметафітаў у сувязі з разнаспоравасцю сальвініі пływучай? Якое эвалюцыйнае значэнне гэта мае?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.304-317, 321-326.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.261-272, 274-279.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.40-45.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.127-136.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.97-104.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.129-165.

ЗАНЯТАК 6. АДДЗЕЛ ГОЛАНАСЕННЫХ (*Pinophyta*). Клас хвойных (*Pinopsida*)

Голанасенныя (*Pinophyta*) характарызуюцца тым, што гэта разнаспоравыя і насенныя расліны. АДДЗЕЛ уключае 6 класаў (*Lyginopteridopsida*, *Cycadopsida*, *Bennettitopsida*, *Ginkgoopsida*, *Pinopsida* і *Gnetopsida*), але ў сістэматыцы амерыканскіх батанікаў нашым класам голанасенных адпавядаюць АДДЗЕЛЫ.

Насенне (семязачаткі) голанасенных на мегаспарангіяфорах размешчана адкрыта, гола. У цыкле развіцця голанасенных, як і ў папарацападобных, пераважае спарафіт. Гаметафіт моцна рэдукаваны. Пры гэтым жаночы гаметафіт не пакідае сувязі з мацярынскай раслінай, развіваецца ўнутры семязачатка, дзе адбываецца ўтварэнне мегаспоры і яе прарастанне ў жаночы заростак (першасны эндасперм). Мужчынскі гаметафіт таксама зазнае рэдукцыю аж да страты праталіяльных клетак у найбольш арганізаваных прадстаўнікоў.

Голанасенныя – выключна драўняныя расліны (дрэвы, хмызнякі, ліяны). Сярод іх няма траў.

Падклас хвойныя (Pinidae) – найбольш шматлікая група раслін сярод голанасенных у сучаснай флоры (каля 600 відаў і 55 родаў).

Анатамічная будова сцябла хвойных аднастайная. Сцябло мае слабаразвіты асяродак, моцную другасную драўніну, кальцо камбію, другасную флаэму, кару з моцнай пробкай. Драўніна хвойных – з трахеід з асяродкавымі праменямі. У кары ёсць смаленыя хады з эфірнымі алеямі. Лісты ў большасці хвойных ігольчастыя – ігліца. У больш старажытных форм яны ланцэтныя ці шырокаланцэтныя.

Размнажэнне хвойных можна разглядзець на прыкладзе сасны. Расліна аднадомная, стробілы (шышкі) ў яе аднаполыя. Мужчынскія шышкі (мікрастробілы) утвараюць групы і размешчаны ў пазухах лістоў парасткаў першага года. На восі размешчаны мікраспарафілы. На іх ніжнім баку ўтвараюцца два мікраспарангіяфоры. Звонку яны адзеты эпідэрмісам, далей ідзе тапетум (высцілальны слой), яшчэ глыбей клеткі тканкі археспорыя. Клеткі археспорыя дзеляцца і ўтвараюць мацярынскія клеткі мікраспор. Шляхам рэдукцыйнага дзялення з іх утвараюцца тэтрады мікраспор. Мікраспоры маюць паветраныя мяшкі, якія ўтвараюцца пры адыходжанні экзіны ад інтыны.

Пры паспяванні мікраспор і іх прарастанні, кожны з іх утварае мужчынскі гаметафіт унутры пылінкі. Пры гэтым ядро мікраспоры дзеліцца і ўтварае 2 маленькія праталіяльныя клеткі, якія пазней разбураюцца. Застаўшая больш буйная клетка – антэрыдыяльная ініцыяль – дзеліцца і ўтварае антэрыдыяльную клетку і клетку трубкі, ці сіфонагенную клетку. Антэрыдыяльная клетка дзеліцца на 2 клеткі – спермагенную, якая ўтварае два сперміі, і стэрыльную клетку, якая затым разбураецца. Розныя аўтары называюць яе клеткай-ножкай антэрыдыя, сценкай антэрыдыя, дзіслакатарам, сястрынскай клеткай. Лепей называць яе стэрыльнай клеткай.

Жаночая шышка - констробіл хвойных складаецца з восі, на якой размешчаны покрыўныя лускавінкі; у пазухах апошніх развіваюцца насенныя лускавінкі - мегастробілы. На верхнім баку насеннай лускавінкі развіваюцца два семязачаткі. Прарослая мікраспора-пылінка пры пападанні на семязачатак жаночай шышкі-мегастробіла прарастае пылковай трубкай, па якой сперміі перамяшчаюцца да архегонія. Адзін са сперміяў апладняе яйцаклетку, другі адмірае. Зігота ўтварае зародак, які складаецца з карэньчыка, сцяблінкі і пупышкі з 2-18 семядолямі. Семязачатак пераўтвараецца ў семя – крылатку.

У сваім развіцці голанасенныя выводзяцца з прасцейшых дэвонскіх папарацападобных. Амерыканскія батанікі ўказваюць на паходжанне голанасенных ад рыніяфітаў праз трымерафітаў і прагімнаспермаў.

Матэрыялы і абсталяванне. Галінкі сасны з мужчынскімі і жаночымі шышкамі 1, 2, 3-га гадоў, пылок сасны, насенне з крыльцамі, фіксаваныя шышкі сасны і піхты першага года, гатовыя прэпараты будовы сцябла сасны на папярочным разрэзе. Мікраскопы МБР-1Е, МБС-1, прэпаратальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, пляшачка з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, ручныя лупы, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўніком найбольш характэрнага класа аддзела голанасенных у флоры Беларусі. Разгледзець асаблівасці будовы спарафіта, мужчынскага і жаночага гаметафітаў сасны. Адзначыць асаблівасці працякання жыццёвага цыкла голанасенных і эвалюцыйную пасунутасць насеннасці ў параўнанні з вышэйшымі археганіяльнымі раслінамі.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'екта даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел голанасенныя – *Pinophyta*

Клас хвойныя – *Pinopsida*

Падклас хвойныя – *Pinidae*

Парадак хвойныя – *Pinales*

Сям'я сасновыя – *Pinaceae*

Від сасна звычайная – *Pinus sylvestris*

2. Разгледзець і замаляваць галінку сасны, адзначыць падоўжаныя і пакарочаныя парасткі, лісты, верхавінкавую пупышку, констробілы 1, 2, 3-га гадоў, мікрастробілы, сабраныя ў констробілы.

3. Разгледзець папярочны разрэз сцябла сасны на прэпараце, замаляваць схему, адзначыць перыдэрму ці корку, першасную кару (парэнхіму), другасную кару, камбій, драўніну, асяродкавыя прамяні, асародак, смаляныя хады.

4. Разгледзець падоўжаны разрэз мужчынскай шышкі - мікрастробіла на гатовым прэпараце; замаляваць, адзначыць вось мікрастробіла, мікраспарафіл, мікраспарангіі з мікраспорами.

5. Прыгатаваць прэпарт з пылком (прарослымі мікраспорами), замаляваць будову пылінкі, адзначыць экзіну, інтыну, паветраныя мяшкі, праталіяльныя клеткі, антэрыдыяльную клетку і клетку трубкі.

6. Разглядзець пад мікраскопам МБС-1 будову жаночай шышкі - констробіла сасны, ці піхты. Замаляваць покрыўную луску і насенную луску - мегастробіл з двума семязачаткамі.

7. Замаляваць будову семязачатка на падоўжаным разрэзе, адзначыць інтэгумент, мікропіле, нуцэлус, першасны эндасперм (жаночы гаметафіт), два рэдукаваных архегоніі з яйцаклеткамі.

8. Разглядзець семя сасны, замаляваць знешні выгляд семя з крылаткай, зрабіць падоўжны разрэз семя, разглядзець, замаляваць і адзначыць знешнюю і ўнутраную насенныя абалонкі (рэшткі інтэгументу і нуцэлусу – стары спарафіт), першасны эндасперм (жаночы гаметафіт), зародак з падвескам (малады спарафіт).

Пытанні для самакантролю

1. Назваць характэрныя рысы голанасенных раслін, іх адрозненні ад споравых раслін?
2. Якая будова семязачатка сасны?
3. Ахактарызаваць цыкл развіцця, змену пакленняў і месца рэдукцыйнага дзялення ў голанасенных на прыкладзе сасны.
4. Будова насення сасны і паходжанне яго асобных частак.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.348-361, 373-383.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.298-309, 319-327.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.52-60.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.146-156.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.105-112.
6. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – С.190-200.

ЗАНЯТАК 7. АДДЗЕЛ ПAKPЫТАНАСЕННЫЯ (*Magnoliophyta*).

**Клас двухсемядольныя (*Magnoliopsida*). Падклас магноліідныя
(*Magnoliidae*). Парадкі магноліякветныя (*Magnoliales*) і
гарлачыкакветныя (*Nymphaeales*)**

Аддзел пакрытанасенныя (*Magnoliophyta*) уключае два класы, 533 сям'і, каля 1300 родаў і не менш як 250000 відаў. Гэта найскладаннейшая па будове і развіцці група раслін. Яна характарызуецца наступнымі прыкметамі.

1. Расліны маюць спецыфічны орган размнажэння – кветку, у якой галоўным з'яўляецца пестык, утвораны адным ці некалькімі пладалісцёкамі, карпеламі (мегаспарафіламі), які зрастаюцца і ўтвараюць замкнутае палае змесціва – завязь, у якой развіваюцца семязачаткі (гамалагічныя мегаспарангіям голанасенных). Пасля апладнення завязь разрастаецца ў плод, унутры якога развіваецца з семязачаткаў насенне. Адсюль і назва гэтых раслін – кветкавыя, пестычныя, пакрытанасенныя.

2. Асобы працэс размнажэння. Гаметафіт яшчэ больш рэдукаваны. Жаночы гаметафіт уяўляе сабой 8-ядзерны зародкавы мяшок, мужчынскі гаметафіт – пылінкай, у якой усяго 2 клеткі – сіфонагенная, утварае пылковую трубку і спермагенная, якая ўтварае два сперміі. Адсутнічаюць праталіяльныя клеткі. У адрозненні ад голанасенных у кветкавых у выніку дваінога апладнення з аплодненнай яйцаклеткі фармуецца дыплоідны зародак, а з аплодненнага дыплоіднага ядра цэнтральнай клеткі зародкавага мяшка развіваецца эндасперм з трайным наборам храмасом. Трыплоідны эндасперм як пажыўная тканка володае здзіўляльнай пластычнасцю, што ўплывае на зародак кветкавай расліны, які развіваецца.

3. У пакрытанасенных найбольш дасканалая праводзячая сістэма, яна прадстаўлена сапраўднымі сасудамі ў ксілемі і сітападобнымі трубкам.

Большасць сістэматыкаў дзеліць пакрытанасенных на класы двухсемядольныя (*Magnoliopsida*, ці *Dicotyledones*) і аднасемядольныя (*Liliopsida*, ці *Monocotyledones*), але штучнасць такога дзялення відавочная. Ёсць каля 40 прыкмет, агульных для раслін абодвух класаў.

Расліны класа двухсемядольныя характарызуюцца наступнымі асноўнымі прыкметамі: зародак семені мае дзве семядолі; праводзячыя пучкі адкрытыя, з камбіем; лісты маюць сеткавае жылкаванне; каранёвая сістэма стрыжанёвага тыпу; кветкі 5-, 4-, 2-членнага тыпу; пылок трыкальпаты (з трыма разоркамі ці парамі). Клас уключае 8 падкласаў (*Magnoliidae*, *Ranunculidae*, *Hamamelididae*,

Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae, Asteridae), 429 сем'яў, каля 10 000 родаў і не менш як 190 000 відаў.

Да падкласа магноліідных (*Magnoliidae*) адносяць большай часткай драўняныя расліны (18 парадкаў). Сасуды ў прадстаўнікоў некаторых таксонаў адсутнічаюць. Кветкі двухполыя, радзей аднаполыя, спіральныя (ацыклічныя) ці спірацыклічныя (геміцыклічныя). Гінецэй апакарпны, радзей сінкарпны ці паракарпны.

Парадак магноліякветных (*Magnoliales*) ўключае дрэвы і хмызнякі. Лісты размешчаны чаргова, простыя, цэльныя, з прылістнікамі ці без іх. Кветкі адзіночныя, энтамафільныя, тычынкі шматлікія, больш-менш стужкападабныя. Гінецэй звычайна апакарпны, радзей карпелы больш-менш зрослыя.

У некаторых прадстаўнікоў парадку магноліякветных драўніна складаецца толькі з трахеід. Кветка нясе шмат рыс звычайнага парастка – сведчанне старажытнасці.

Парадак гарлачыкакветных (*Nymphaeales*) аб'ядноўвае шматгадовыя, звычайна карэнішчавыя водныя травы з чарговымі цэльнымі лістамі з прылістнікамі ці без іх. Сасуды адсутнічаюць, кветкі адзіночныя, двухполыя, звычайна спірацыклічныя. Калякветнік дваіны. Тычынак шмат. Гінецэй апакарпны, але часцей сінкарпны, з 2 – 35 карпел з галоўчатым рыльцам. Семязачаткі шматлікія. Плады – многалістоўкі ці пераходныя ад многалістоўкі да многаарэшка, ці скурыстая ягада.

Шэраг прыкмет збліжае гарлачыкакветных з аднадольнымі раслінамі (напрыклад, рассянае размяшчэнне закрытых праводзячых пучкоў на папярочным разрэзе сцябла – атактастэла). Аднак у іх адсутнічаюць сасуды, што звязвае іх са старажытнымі бессасудзістымі пакрытанасеннымі. Аб гэтым таксама сведчыць наяўнасць апакарпнасці, пераход паміж калякветнікам і тычынкамі і іншыя прыкметы.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый магноліі буйнакветнай, гарлачыка беллага, гарлачыка жоўтага; фіксаваныя кветкі гэтых раслін у спірце; Мікраскопы МБС-1, прэпаратальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, пляшачка з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, ручныя лупы, вызначальнікі раслін, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі парадкаў магноліякветных і гарлачыкакветных. Вызначыць будову кветак, як адну з асноўных

сістэматычных прыкмет. Азнаёміцца і засвоіць прынцыпы напісання формулы кветкі і пабудовы яе дыяграмы.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*, ці *Angiospermae*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*, ці *Dicotyledones*

Падклас магноліідныя – *Magnoliidae*

Парадак магноліякветныя – *Magnoliales*

Сям'я магноліевыя – *Magnoliaceae*

Від магнолія буйнакветная – *Magnolia grandiflora*.

Парадак гарлачыкакветныя – *Nymphaeales*

Сям'я гарлачыкавыя – *Nymphaeaceae*

Віды: арлачык белы – *Nymphaea alba*,

гарлачык жоўты – *Nymphaea luteum*,

гарлачык жоўты малы – *Nymphaea pumila*.

2. Разгледзець галінку магноліі буйнакветнай з кветкай. Прааналізаваць будову кветкі і зборнага плада. Вызначыць і запісаць формулу і замяляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

3. Разгледзець гарлачык белы. Прааналізаваць і замяляваць частку расліны з кветкай, вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць; замяляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

4. Прааналізаваць будову кветкі гарлачыка жоўтага замяляваць знешні выгляд расліны, вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замяляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

Пытанні для самакантролю

1. Якія прыкметы прымітыўнасці будовы кветкі магноліі буйнакветнай?
2. У чым праяўляецца большая эвалюцыйная прасунутасць раслін сям'і гарлачыкавых?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.349-354, 358-359.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.69-71.

3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.160-161.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.116-117.

**ЗАНЯТАК 8. Падклас ранункулідныя (*Ranunculidae*).
Парадкі казяльцовакветныя (*Ranunculales*) і
макакветныя (*Papaverales*)**

Падклас ранункулідныя (*Ranunculidae*) уключае 4 парадкі, у большасці гэта травяністыя расліны. Кветкі ў іх двухполыя, радзей аднаполыя спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя. Гінецэй апакарпны, сінкарпны ці паракарпны.

У парадак казяльцовакветныя (*Ranunculales*) уваходзяць шматгадовыя ці аднагадовыя травы, травяністыя ці драўняныя ліяны, радзей прамастаячыя хмызнякі ці маленькія дрэвы. Лістаразмязчэнне чарговае, рэдка супраціўнае, лісты простыя, радзей складаныя, звычайна без прылісткаў. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, актынаморфныя, радзей зігаморфныя, спіральныя (ацыклічныя), спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя з двайным або простым калякветнікам, вельмі рэдка без калякветніка. Тычынак шмат, часам 6, радзей 3, вельмі рэдка адна, звычайна добра дыферэнцавана на ніць і пыльнік. Гінецэй апакарпны. Плод – лістоўка, арэшак, ягада ці касцянка.

Сям'я казяльцовых (*Ranunculaceae*) вельмі шырока распаўсюджана, але сканцэнравана галоўным чынам ва ўмераных і халодных абласцях паўночнага і паўднёвага паўшар'яў. Уключае каля 50 родаў і звыш 2000 відаў. Звычайна гэта шматгадовыя травы з карэнішчамі. Лісты часцей чарговыя, пальчата- ці перыстараздзельныя, рэдка цэльныя.

Кветкі часта адзіночныя сяродніх памераў або буйныя ці ў малакветкавых дыхазіях, звільнах, часам у шматкветкавых (гронках, мяцёлках) суквеццях. Кветкі двухполыя, энтамафільныя, рэдка анемафільныя, ацыклічныя, спірацыклічныя (паўкругавыя, калякветнік кругамі, тычынкі і песцікі па спіралі), цыклічныя.

Калякветнік часта просты, венчыкападобны, з афарбаванай чашачкай і пялёсткамі, рэдукаванымі ці ператворанымі ў нектарнікі, або двайны, з 3-9 ці большай колькасцю чашалісцікаў і пялёсткаў, правільны, рэдка няправільны. Тычынак шмат (нявызначаная колькасць), свабодных, прымацаваных да кветаложа; песцікаў 2-5 або многа, свабодных. Завязь верхняя, аднагняздовая, з адным або

многімі семязачаткамі. Плод казяльцовых – зборная сям'янка ці зборная лістоўка, вельмі рэдка каробочка ці ягада. Сям'я з масляністым эндаспермам. У некаторых казяльцовых зародак мае адну семядолю, рассяняныя праводзячыя пучкі. Гэта паказвае на філагенетычную сувязь казяльцовых з аднасемядольнымі.

У межах сям'і казяльцовых прасочваецца эвалюцыя па наступных напрамках:

1) развіццё ад раслін з кветкамі правільнымі (актынаморфнымі) ацыклічнымі і геміцыклічнымі з нявызначаным лікам членаў кветак да кветак правільных цыклічных са стабілізацыяй гінецэя да 5 і далей да кветак зігаморфных з далейшай рэдукцыяй гінецэя да 1 (рагулькі палявыя).

2) выпрацоўка прыстасаванняў для распаўсюджання пладоў і насення ветрам; у выніку – рэдукцыя семязачаткаў, плод становіцца аднанасенным, нераскрывальным (арэшак), і на ім узнікаюць прыдаткі з валаскамі.

Парадак макакветных (*Popaverales*) аб'ядноўвае шматгадовыя ці аднагадовыя травы, радзей паўхмызнякі ці невялічкія дрэўцы (3 сям'і). Лісты чарговыя, рэдка амаль супраціўныя ці кальчатковыя, без прылісткаў. Характэрная наяўнасць членістых млечнікаў з млечным сокам белага ці аранжавага колеру.

Кветкі адзіночныя або ў рознага роду суквеццях, двухполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя, звычайна з двайным калякветнікам, 2-членныя, радзей 3-членныя. Чашалісцікаў 2, іншы раз 3 ці 4, якія часцей ападаюць. Пялёсткаў 4, радзей 6 ці 8-12, у двух кругах, свабодных, часам яны адсутнічаюць. Тычынкі шматлікія, можа быць 6-12, рэдка 4, свабодныя ці зрослыя ў пучкі. Пыльнікі ўскрываюцца ўздоўж. Гінецэй паракарпны, з 2 ці 3-20 карпел; завязь верхняя, рэдка паўніжняя са шматлікімі семязачаткамі, радзей з двума або адным. Плады – каробачкі, часта стручкападобныя.

У макакветных наглядаецца прагрэсіўная эвалюцыя ў будове кветкі ў сувязі з прыстасаваннем да энтамафіліі: ад кветак правільных, актынаморфных са шматлікім андрацэем і гінецэем да кветак няправільных, зігаморфных з рэдукцыяй андрацэя і гінецэя.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый раслін казяльца паўзучага, ворлікаў звычайных, рагуляк палявых, мака снатворнага; фіксаваныя кветкі гэтых раслін; Мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і пакрыўнае шкло, пляшачка з вадой, піпеткі, фільтравальная папера, ручныя лупы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі парадкаў казяльцовыя і макакветныя, вызначыць будову кветак. Адзначыць эвалюцыйныя тэндэнцыі ў межах парадкаў.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас ранункулідныя – *Ranunculidae*

Парадак казяльцовакветныя – *Ranunculales*

Сям'я казяльцовыя – *Ranunculaceae*

Віды: казялец паўзучы – *Ranunculus repens*,

ворлікі звычайныя – *Aquilegia vulgaris*,

рагулькі палявыя – *Consolida regalis*.

Парадак макакветныя – *Papaverales*

Сям'я макавыя – *Papaveraceae*

Віды: мак снатворны – *Papaver somniferum*,

падтыннік вялікі – *Chelidonium majus*.

2. Разгледзець, прааналізаваць і замаляваць расліну казяльца паўзучага, яго кветку. Запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

3. Разгледзець, прааналізаваць і замаляваць расліну ворлікі звычайныя з кветкамі, вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

4. Прааналізаваць і замаляваць рагулькі палявыя, вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

5. Разгледзець, прааналізаваць і замаляваць расліну мака снатворнага з кветкай. Вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

6. Разгледзець, прааналізаваць і замаляваць расліну падтыннік вялікі. Вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод.

Пытанні для самакантролю

1. У якім напрамку праследжваецца эвалюцыя будовы кветкі казяльцовых?

2. Якія змяненні наглядаюцца ў прадстаўніка парадку макакветных?
3. У чым прагледжваецца большая эвалюцыйная пасунутасць раслін падкласа *Ranunculidae* у параўнанні з падкласам *Magnoliidae*?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.354-358, 360-362.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.72-78.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.161-169, 216-222.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.117-127.

ЗАНЯТАК 9. Падклас гамамелідыдныя (*Hamamelididae*).

Парадкі букакветныя (*Fagales*) і бярозакветныя (*Betulales*)

У падклас гамамелідыдныя ўваходзяць дрэвы ці хмызнякі, вельмі рэдка паўхмызнякі з чарговымі, радзей супраціўнымі простымі ці перыстымі лістамі з прылісткамі або без іх. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, цыклічныя, беспялёсткавыя ці наогул без калякветніка. Гінецэй апакарпны або сінкарпны.

Hamamelididae — вельмі старажытная група, якая філагенетычна звязана са старажытнымі *Magnoliales*. Галоўным напрамкам у эвалюцыі быў пераход ад энтамафіліі да анемафіліі. Уключае 13 парадкаў.

Да парадку букакветных (*Fagales*) адносяцца дрэвы, радзей хмызнякі ці хмызнячкі. Лісты чарговыя, вельмі рэдка кальчакаватыя, перыстанервовыя, простыя ад цэльных да перысталопасцевых з ападаючымі прылісткамі. Кветкі ў большасці рэдукаваныя, сабраныя ў дыхазіі, дробныя, несамавітыя, аднаполыя. Расліны аднадомныя ці двухдомныя. Мужчынскія дыхазіі сабраны звычайна ў коцікападобныя суквецці ці ў маленькія галоўкі. Асобныя жаночыя дыхазіі складаюцца з 1-7 (15) кветак і акружаны ў аснове чашападобнай плюскай. Плюска ўтворана разрастаннем восі суквецця ці відазмененымі канцавымі стэрыльнымі лістамі суквецця. Лік лопасцяў плюскі звычайна залежыць ад ліку кветак у дыхазіі. У кветках звычайна ёсць рудымент органаў іншага полу. Чашалісцікаў 6, радзей менш (да 2) ці больш (да 8), яны лускападобныя,

чарапічныя, больш ці менш зрослыя. Тычынак 4-40, большай часткай 6-12. Гінецэй сінкарпны з 3-х карпел, радзей з 5-9 (12) карпел. Завязь ніжняя, 3(2-12)-гняздовая, з 2 семязачаткамі ў кожным гняздзе, з якіх развіваецца толькі адзін. Плады — аднанасенныя арэхі з плюскай. Насенне без эндасперму.

Сям'я букавыя (*Fagaceae*) шырока распаўсюджана ў трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях. Уключае 8 родаў і 900 відаў.

Дрэвы з чарговымі простымі ці лопасцевымі лістамі з прылісткамі, якія звычайна ападаюць, часта вечназялёныя.

Суквецці каташкападобныя ці галоўчатыя. Кветкі аднаполыя, аднадомныя, рэдка двухдомныя, размешчаны на галоўнай восі суквецця дыхазіяльнымі групамі ці адзіночна.

Мужчынскія кветкі маюць калякветнік з трохчленных кругоў. Тычынак столькі, колькі лісцікаў калякветніка ці больш. Тычынікі нерасшчэпленыя.

Жаночыя кветкі маюць надпесцічны трохмерны калякветнік і песцік з 3-х ці большай колькасці карпел. Завязь трох-, шасцігняздовая з двума семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плод — арэх з плюскай.

Парадак бярозакветныя (*Betulales*) уключае дрэвы і хмызнякі з чарговымі, простымі, большай часткай пальчатымі ці зубчастымі, з перыстанервовым жылкаваннем лістамі і прылісткамі, якія звычайна ападаюць. Кветкі дробныя, несамавітыя, беспялёсткавыя, аднаполыя, аднадомныя, але мужчынскія і жаночыя ў розных суквеццях. Мужчынскія суквецці вісячыя, коцікападобныя, жаночыя кароткія, бакавыя, галоўчатыя, вісячыя ці прамастаячыя, шышкападобныя. Мужчынскія і жаночыя кветкі сабраны ў моцна рэдукаваныя дыхазіі. Чашачка моцна рэдукавана і часта адсутнічае. Калі тычынак 4, то яны супрацьлеглыя чашалісцікам. Гінецэй сінкарпны з 2(3) карпел. Завязь ніжняя, 2(3)-гняздовая, з 1-2 вісячымі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады — арэхі, без плюскі, часта з перапончатымі ці травяністымі крыламі. *Betulales* найбольш блізкія да *Fagales*, з якім яны звычайна аб'ядноўваюцца. У парадак уваходзіць сям'я *Betulaceae*.

Сям'я бярозавыя (*Betulaceae*) уключае дрэвы і хмызнякі з простымі, суцэльнымі чарговымі лістамі з прылісткамі, якія рана ападаюць.

Кветкі ў каташковых ці галоўчатых складаных суквеццях з дыхазіяў, аднаполыя, аднадомныя ў двухчленных кругах. Плады — арэхі ці арэшкі.

Сям'я уключае 6 родаў і 150 відаў.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый раслін дуба чарэшчатага, бярозы павіслай, вольхі клейкай, арэшніку; фіксаваныя кветкі гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і пакрыўнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі букакветных і бярозакветных. Адзначыць асаблівасці размяшчэння і будовы аднаполых кветак.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас гамамелідыдныя – *Hamamelididae*

Парадак букакветныя – *Fagales*

Сям'я букавыя – *Fagaceae*

Віды: дуб чарэшчаты – *Quercus robur*,

каштан – *Castanea sativa*,

бук – *Fagus sylvatica*.

Парадак бярозакветныя – *Betulales*

Сям'я бярозавыя – *Betulaceae*

Віды: бяроза павіслая – *Betula pendula*,

вольха – *Alnus glutinosa*,

арэшнік – *Corylus avellana*.

2. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць галінкі дуба чарэшчатага з суквеццямі мужчынскіх і жаночых кветак, а таксама – асобна мужчынскую і жаночую кветкі. Вызначыць формулу будовы кветак, запісаць формулы будовы кветак, замаляваць дыяграмы будовы кветак, плод.

3. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць галінкі бярозы павіслай з каташкамі мужчынскіх і жаночых кветак, замаляваць асобна мужчынскую і жаночую кветкі; вызначыць формулы будовы кветак, запісаць іх; замаляваць дыяграмы будовы кветак і плод.

4. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць галінку вольхі клейкай з мужчынскімі і жаночымі каташкамі, а таксама – асобна мужчынскія і жаночыя кветкі; вызначыць формулы будовы мужчынскіх і жаночых кветак, запісаць іх; замаляваць дыяграмы кветак і пладовыя шышачкі.

5. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць галінку арэшніка з каташкамі мужчынскіх і жаночых кветак. Вызначыць формулы будовы кветак мужчынскай і жаночай, запісаць іх; замаляваць дыяграмы будовы кветак арэшніка і плод.

Пытанні для самакантролю

1. Якія асаблівасці раслін падкласа гамамелідыдныя?
2. Якая будова суквеццяў і кветак раслін сям'і букавых?
3. Чым адрозніваецца будова кветак раслін сям'і бярозавых ад сям'і букавых?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.365-372.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.78-84.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.241-245.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.127-131.

ЗАНЯТАК 10. Падклас карыяфілідныя (*Caryophyllidae*).

Парадак гваздзікакветныя (*Caryophyllales*)

Падклас карыяфілідныя (*Caryophyllidae*) аб'ядноўвае шматгадовыя ці аднагадовыя травы, паўхмызнякі, хмызнякі, невялікія дрэвы. Кветкі двухполыя ці аднаполыя, цыклічныя, большай часткай беспялёсткавыя. Гінецэй цэнакарпны, радзей апакарпны. Насенне з сагнутым ці прамым зародкам, без эндасперма, радзей з ім.

Caryophyllidae ўзніклі, напэўна, ад якіхсьці старажытных *Ranunculidae*. Большасць прадстаўнікоў *Caryophyllidae* развіваліся ў напрамку прыстасавання да засушлівых і паўзасушлівых умоў; сярод іх нямала таксама лясных, лугавых і высакагорных родаў. Падклас уключае тры парадкі: гваздзікакветныя (*Caryophyllales*), грэчкакветныя (*Polygonales*) і свінчаткакветныя (*Plumbaginales*).

У парадак гваздзікакветных (*Cariophyllales*) уваходзяць шматгадовыя і аднагадовыя травы, радзей хмызнякі і невялікія дрэвы. Лісты простыя, звычайна цэльныя, чарговыя ці процілеглыя, радзей кальчакаватыя, большай часткай без прылісткаў. Кветкі сабраны ў рознага роду суквецці, двухполыя, радзей аднаполыя, звычайна

актынаморфныя, большай часткай чатырох-, пяцічленныя, з двайным калякветнікам ці беспялёсткавыя. Андрацэй у адным-двух кругах ці шматлікі. Гінецэй цэнакарпны (сінкарпны, паракарпны ці лізікарпны), радзей больш ці менш апакарпны; завязь верхняя, паўніжняя ці ніжняя. Сямязачаткі вельмі розных тыпаў. Плады розныя. Насенне большай часткай з сагнутым ці кальцавым перыферычным зародкам, які акружае добра развіты перысперм.

Парадак уключае 17 сем'яў.

Сям'я гваздзіковыя (*Caryophyllaceae*) – гэта травы, часам паўхмызнякі, рэдка хмызнякі. Лістаразмяшчэнне супраціўнае, рэдка спіральнае. Лісты простыя, цэльныя, лінейныя, лінейна-ланцэтныя.

Кветкі ў дыхазіяльных суквеццях, радзей адзіночныя, актынаморфныя, пяцічленныя, у пяці кругах. Калякветнік двайны, чашачка можа быць як раздзельналістая, так і зрослалістая. Венчык, пялёсткі якога на вяршыне нярэдка выемчатыя ці глыбока двухраздзельныя, з ногцікам. На ўнутраным баку ногцікавых пялёсткаў пры пераходзе ад ногціка да адгібу даволі часта назіраецца ўтварэнне дадатковых пялёсткападобных вырастаў — прывенчыка. Андрацэй у двух кругах. Гінецэй з дзвюх-пяці карпел, паракарпны, з верхняй завяззю, аднагнездовы. Сямязачаткі на цэнтральным семяноscopy, слупкоў столькі, колькі карпел. Часам унутраны круг тычынак рэдукуецца, а лік сямязачаткаў скарачаецца да аднаго. Кветка двухполая актынаморфная: чашалісцікаў (зрослых або не) – 5, пялёсткаў (нязрослых) – 5, тычынак 5-10. Плод—каробачка, арэшак, ягадападобны.

Сям'я ўтрымлівае 80 родаў і звыш 200 відаў раслін. У Беларусі 23 роды і 62 віды. Сям'ю падзяляюць на тры падсям'і: параніхавыя (*Paronychioideae*), макрыцавыя (*Alsinoideae*) і гваздзіковыя (*Caryophylloideae*).

У падсям'ю параніхавых уваходзяць дробныя формы з кветкамі без венчыка і несамавітыя па знешнім выглядзе. Лісты з прылісткамі.

Падсям'я макрыцавых характарызуецца раздзельналістай чашачкай. Пялёсткі венчыка без ногцікаў.

Падсям'я гваздзіковых характарызуецца зрастаннем лісцікаў чашачкі. Пялёсткі з ногцікамі. Наглядаецца андрагінафор. Плод – каробачка.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый раслін гладуна гладкага, зоркаўкі ланцэтападобнай, зоркаўкі злакавай, макрыцы, гваздзікі травянікі, мыльніка лекавага, светніка зязюлінага; фіксаваныя кветкі гэтых раслін; Мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы,

чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям'і гваздзіковых. Вызначыць характэрную будову кветкі і асаблівасці яе змяненняў у розных падсем'ях.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас карыяфілідныя – *Caryophyllidae*

Парадак гваздзікакветныя – *Caryophyllales*

Сям'я гваздзіковых – *Caryophyllaceae*

Падсям'я параніхавыя – *Paronychioideae*

Від гладун гладкі – *Herniaria glabra*,

Падсям'я макрыцавыя – *Alsinoideae*

Віды: зоркаўка ланцэтападобная – *Stellaria holostea*,

зоркаўка злакавая – *Stellaria graminea*,

макрыца – *Stellaria media*.

Падсям'я гваздзіковых – *Caryophylloideae*

Віды: гваздзік травянка – *Dianthus deltoides*,

мыльнік лекавы – *Saponaria officinalis*,

светнік зязюлін – *Coronaria flos-cuculi*.

2. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць расліну гладуна гладкага; вызначыць формулу будовы кветкі, замаляваць яе; замаляваць дыяграму будовы кветкі гэтай расліны, адзначыць плод.

3. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць расліну макрыцы; вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе; замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

4. Разглядзець, прааналізаваць і замаляваць расліну гваздзік травянку; вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе; замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

Пытанні для самакантролю

1. Чым характарызуюцца расліны падкласа карыяфіліды?
2. Якія асаблівасці раслін сям'і гваздзіковых?
3. У якім напрамку праследжваюцца змяненні ў будове кветак раслін сям'і гваздзіковых?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.382-391.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.84-88.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.227-232.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.131-135.

ЗАНЯТАК 11. Падклас дыленіідныя (*Dilleniidae*). Парадакі гарбузакветныя (*Cucurbitales*) і канерсакветныя (*Capparales*)

Падклас дыленіідныя (*Dilleniidae*) уключае дрэвы, хмызнякі і травы з простымі, радзей складанымі лістамі з прылісткамі ці без іх. Кветкі вельмі рознага тыпу, звычайна з двайным калякветнікам, спіральныя, спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя. Пялёсткі свабодныя, радзей венчык зрослапялёсткавы. Гінецэй цэнакарпны ці апакарпны, са свабоднымі ці зрослымі стылодыямі (слупкамі); завязь верхняя ці ніжняя. Плады рознага тыпу.

Dilleniidae — адзін з найбольш буйных падкласаў і ў філагенетычных адносінах адна з цэнтральных груп, прымітыўныя прадстаўнікі якой з'яўляюцца сувязным звяном паміж *Magnoliidae* і *Rosidae*. У склад падкласа ўваходзіць 31 парадак.

Расліны парадку гарбузакветныя (*Cucurbitales*) – шматгадовыя, радзей аднагадовыя травы, рэдка паўхмызнякі і хмызнякі, і толькі адзін род — *Dendrosicyos* (востраў Сакотра) уяўляе сабой невялікае дрэва з мясістым і сакавітым сцяблом.

Травяністыя формы маюць вусы (часта разгалінаваныя) — відазмяненні парасткаў. Лісты чарговыя, звычайна пальчата-, радзей перысталопасцевыя ці раздзельныя, без прылісткаў. Кветкі ў пазушных суквеццях, часам рэдукаваны да адной кветкі, аднаполыя (аднадомныя ці двухдомныя), вельмі рэдка двухполыя, звычайна актынаморфныя, большай часткай 5-членныя. Чашачка 5(3-6)-лопасцевая, венчык больш ці менш глыбока 5(3-6)-лопасцевы. Тычынак 5 ці 3, вельмі рэдка 2, свабодных ці розным чынам зрошчаных. Гінецэй паракарпны з 3(4-5) карпел (пладалісцікаў),

завязь ніжняя, 3-гняздовая, звычайна з многімі семязачаткамі. Плады — ягады ці гарбузы, сакавітыя ці сухія каробачкі.

Уключае адну сям'ю гарбузовыя (*Cucurbitaceae*), якая шырока распаўсюджана ў трапічных ці субтрапічных абласцях, адносна нямнога відаў ва ўмераных абласцях. Сям'я ўтрымлівае да 90 родаў і звыш 850-1000 відаў; у краінах СНД – 14 родаў і 24 віды, у Беларусі – 4 родаў і 5 відаў.

У Еўропе вядомы толькі 3 дзікарослыя віды. У практычных адносінах некаторыя гарбузовыя ўяўляюць вялікую каштоўнасць і даўно ўведзены ў культуру як бахчавыя і агароднінныя расліны.

Расліны парадку каперсакветных (*Capparales*) — дрэвы, хмызнякі ці часцей травы. Лісты чарговыя, рэдка супрацьлеглыя, простыя, радзей складаныя, звычайна без прылісткаў. Кветкі большай часткай ў тэрмінальных гронках, часам у мяцёлках, двухполыя, іншы раз аднаполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя, у большасці з двайным калякветнікам, іншы раз беспялёсткавыя, з нектарнікамі. Калякветнік 4-членны, радзей 5-членны, члены калякветніка свабодныя. Тычынак (2)4-шмат, большай часткай яны ўзнікаюць з абмежаванай колькасці (часцей за ўсё з 4) прымордыяў. У некаторых 2 медыяльныя прымордыі расшчапляюцца, і колькасць тычынак дасягае 6. У іншых выпадках шматразова галінуюцца ўсё 4 прымордыі, і андрацэй аказваецца з 8 ці многіх тычынак. Гінецэй паракарпны з 2, радзей 3-6(12) карпел. Завязь верхняя з некалькімі ці многімі семязачаткамі, часам толькі з адным семязачаткам. Плод — каробачка, стручок, стручочак, ягада, арэх ці касцянка. Парадакключае 4 сям'і.

Сям'я капустныя (*Brassicaceae*), або крыжакветныя налічвае 380 родаў і 3200 відаў. У краінах СНД прадстаўлена 127 родамі і амаль 750 відамі, у Беларусі — 45 родамі і 89 відамі.

Прадстаўнікі сям'і – травы аднагадовыя, двухгадовыя і шматгадовыя, голыя, шызыя ці з аднаклетачнымі валаскамі (простымі, двухраздзельнымі, зоркападобнымі), рэдка мнагаклетачнымі (залозістымі). Валаскі – важная сістэматычная прыкмета. Карані часта патоўшчаныя (г.зв. "караняплоды"). Лісты чарговыя, простыя, часта перыста- ці лірападобнаперыстарасечаныя.

Кветкі ў гронках, распускаюцца звычайна знізу ўгару, двухполыя, энтамафільныя, часта ёсць нектарнікі – вырасты кветаложа. Характэрна пратагінія. Калякветнік двайны, свабодналіставы, правільны (рэдка няправільны), чатырохкругавы. У кожным крузе па 2 лісцікі, размешчаных крыж-накрыж. Пялёсткі звычайна белыя, жоўтыя, ліловыя, рэдка іншай афарбоўкі. Тычынак 6

у двух кругах – 2 знешнія кароткія і 4 ўнутраныя доўгія. Песцік з 2-х пладалісцікаў, завязь двухгняздовая са слупочкам і рыльцам. Плод — стручок (даўжыня перавышае шырыню больш чым у 3 разы), стручочак (даўжыня перавышае шырыню не болей чым у 3 разы), рэдка распадаецца (у рэдзкі палявой), ці аднанасенны арэшак.

Эвалюцыя крыжакветных ішла па шляху змянення пладоў ад тыповага доўгага стручка ў кароткі стручочак. Стручочки двух родаў: шырокаперагародныя і вузкаперагародныя; нераскрываемыя стручкі – членістыя, разломваючыя.

Семя без эндасперма, семядолі ўтрымліваюць алеі, гліказіды. Зародак сагнуты, з розным становішчам карэньчыка адносна семядоляў. Будова плода і насення – важная сістэматычная адзнака для адрознення больш дробных груп сям'і.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый раслін агурка пасяўнога, рэдзкі дзікай, торбачніка палявога, стрэлак звычайных; фіксаваныя кветкі гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі парадкаў гарбузакветныя і каперсакветныя. Адзначыць расліны, якія выкарыстоўваюцца ў гаспадарчай дзейнасці чалавека. Вызначыць асаблівасці будовы кветак.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас дыленіідныя – *Dilleniidae*

Парадак гарбузакветныя – *Cucurbitales*

Сям'я гарбузовыя – *Cucurbitaceae*

Віды: агурок пасяўны – *Cucumis sativus*,

гарбуз – *Cucurbita pepo*.

Парадак каперсакветныя – *Capparales*

Сям'я капустныя – *Brassicaceae*

Віды: капуста агародная – *Brassica oleracea*,

рэдзька дзікая – *Raphanus raphanistrum*,

торбачнік палявы – *Thlaspi arvense*,

стрэлкі звычайныя – *Capsella bursa-pastoris*.

2. Прааналізаваць і замаляваць частку расліны агурка пасяўнога з кветкамі; вызначыць формулы будовы мужчынскіх і жаночых кветак, запісаць іх; замаляваць дыяграмы будовы кветак і плод.

3. Разглядзець і замаляваць частку расліны рэдзкі дзікай з кветкамі; прааналізаваць будову кветкі, вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе; замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод стручок.

4. Разглядзець і замаляваць расліну стрэлку звычайную, вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе; замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод стручочак.

Пытанні для самакантролю

1. Якія асаблівасці будовы вегетатыўных і генерацыйных органаў гарбузовых?
2. Якая формула будовы кветкі і тыпы пладоў капустных?
3. Якое філагенетычнае становішча гарбузовых і каперсакветных?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.510-519, 612-616.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С. 416-426.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.91-98.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.222-227.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.141-148.

ЗАНЯТАК 12. Падклас разідныя (*Rosidae*).

Парадак ружакветныя (*Rosales*)

Падклас разідныя (*Rosidae*) – дрэвы, хмызнякі ці травы з простымі або перыстаскладанымі, радзей пальчатаскладанымі лістамі без прылісткаў ці з прылісткамі. Кветкі ў розных сукцесіях ці адзінкавыя, двухполыя, радзей аднаполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя, цыклічныя, звычайна з двайным калякветнікам.

Пялёсткі свабодныя ці больш-менш зрослыя. Тычынак многа або некалькі. Гінецэй апакарпны, часцей цэнакарпны. Завязь верхняя, паўніжняя ці ніжняя. Плады розных тыпаў. Насенне з эндаспермам ці без эндасперма.

Rosidae мае агульнае паходжанне з *Dilleniidae* і, верагодна, разам з ім паходзіць ад агульнага продка з *Magnoliidae*. Падклас уключае 39 парадкаў.

У парадак ружакветныя (*Rosales*) уваходзяць дрэвы, хмызнякі і травы з чарговымі, радзей супраціўнымі простымі ці складанымі лістамі з прылісткамі або радзей без іх. Кветкі ў розных суквеццях (большай часткай цымоznыя), радзей адзіночныя, двухполыя ці аднаполыя (радзей), актынаморфныя ці больш-менш зігаморфныя, цыклічныя, 5-членныя, звычайна з двайным калякветнікам, радзей беспялёсткавыя. Чашалісцікаў і пялёсткаў 5(3-10), часта зрастаюцца ў кветкавую трубку (гіпантый). Тычынкі шматлікія, радзей іх 10-5 ці 3-1; ніці свабодныя або больш-менш зрослыя з кветкавай трубкай ці паміж сабой. Гінецэй апакарпны, радзей сінкарпны. Завязь верхняя або ніжняя. У кожным гняздзе некалькі семязачаткаў, або толькі адзін-два. Плады розных тыпаў. Насенне без эндасперма ці з астаткавым эндаспермам. Парадак уключае 3 сям'і.

Сям'я ружавыя (*Rosaceae*) налічвае 100 родаў і 3000-3350 відаў. Распаўсюджанне ружавых касмапалітнае, але галоўным чынам яны растуць ва ўмераных і субтрапічных абласцях паўночнага паўшар'я. Падзяляецца на 4 падсям'і.

Падсям'я спірэевыя (*Spiraeoideae*). Кветка мае плоскае ці ўвагнутае кветаложа, па краі якога мацуюцца 5 чашалісцікаў, 5 пялёсткаў, тычынак — ад 15 да 30. Унутраны круг тычынак становіцца бясплодным і ператвараецца ў залозістыя стаміноды. Пладалісцікаў 5, свабодных, з аднагняздовай завяззю і некалькімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плацэнтацыя краявая. Плод — лістоўка.

Прыкметы прымітыўнай арганізацыі: кветкі правільныя, актынаморфныя; тычынкі размешчаны па кругах, іх колькасць няўстойлівая; плод — лістоўка многанасенная.

Падсям'я ружавыя (*Rosoideae*) — цэнтральная падсям'я ўсёй сям'і. Яе прыкметы: калякветнік двайны ці трайны (падчаша), з 5-членных, рэдка 4-членных кругоў; тычынак шмат, размешчаны кругамі па 4-5 у кожным крузе; плод — арэшак (сямянка), касцянка аднанасенная. У параўнанні са спірэевымі наглядаецца рэдукцыя семязачаткаў да аднаго.

Падсям'я яблыневыя (*Maloideae*) адрозніваецца будовай кветак і пладоў. У кветцы ад 2 да 5 пладалісцікаў, утвараюць сінкарпны

гінецэй са свабоднымі стылодыямі (слупкамі). Плод ягадападобны – яблык.

Падсям'я слілавая (*Prunoideae*) характарызуецца 5-членным тыпам калякветніка і кругавым размяшчэннем тычынак. Кветаложа глыбока ўвагнутае, не зрастаецца з завяззю. Гінецэй з аднаго пладалісціка. У аднагнездовай завязі з двух семязачаткаў развіваецца толькі адзін. Унутраная частка каляплодніка цвёрдая, знешняя – мясістая. Плод – сакавітая касцянка.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый спірэі вербалістай, шыпшыны карычнай, дуброўкі прамастаячай, яблыні дамашняй, вішні звычайнай; фіксаваныя кветкі гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаратальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям'і ружавыя. Адзначыць разнастайнасць раслін сям'і ружавыя. Вызначыць асаблівасці будовы кветак і плоду розных падсем'яў сям'і.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас разідныя – *Rosidae*

Парадак ружакветныя – *Rosales*

Сям'я ружавыя – *Rosaceae*

Падсям'я спірэевыя – *Spiraeoideae*

Від спірэя вербалістая – *Spiraea salicifolia*.

Падсям'я ружавыя – *Rosoideae*

Віды: шыпшына карычная – *Rosa pisiformis*,

дуброўка прамастаячая – *Potentilla erecta*.

Падсям'я яблыневыя – *Maloideae*

Від яблыня дамашняя – *Malus domestica*.

Падсям'я слілавая – *Prunoideae*

Від вішня звычайная – *Cerasus vulgaris*.

2. Разгледзець галінку спірэі вербалістай з кветкамі. Прааналізаваць будову кветкі, звярнуць увагу на будову ўнутранага круга тычынак, які ператварыўся ў стамінодыі. Зрабіць падоўжны разрез кветкі і замаляваць яго. На малюнку адзначыць гіпантый,

цыклічнае размяшчэнне тычынак і стамінодыі. Вызначыць формулу і замалюваць дыяграму будовы кветкі. Прааналізаваць і замалюваць плод спірэі – лістоўку.

3. Разглядзець дуброўку прамастаячую з кветкамі. Зрабіць падоўжны разрэз кветкі і замалюваць яго будову. Запісаць формулу будовы кветкі, замалюваць дыяграму, адзначыць плод дуброўкі.

4. Разглядзець парастак шыршыны карычнай з кветкай. Вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі. Замалюваць падоўжны разрэз кветкі. Адзначыць гіпантый, месца адыходжання тычынак. Замалюваць дыяграму будовы кветкі, несапраўдны плод.

5. Разглядзець і замалюваць галінку яблыні дамашняй з кветкамі. Зрабіць падоўжны разрэз кветкі і замалюваць яго будову. Запісаць формулу будовы кветкі і замалюваць дыяграму. Адзначыць тып плода.

6. Разглядзець галінку вішні звычайнай з кветкамі і замалюваць. Зрабіць падоўжны разрэз кветкі, замалюваць. Запісаць формулу будовы кветкі, замалюваць дыяграму, плод – сакавітую касцянку.

Пытанні для самакантролю

1. Якія характэрныя прыкметы парадку ружакветных (будова кветкі, гіпантый і яго роля, тыпы пладоў)?
2. Назваць прыкметы, якія ўказваюць на сувязь ружакветных з іншымі парадкамі?
3. Указаць на філагенетычныя сувязі парадку.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.421-440.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.426-440.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.101-107.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.171-189.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.150-164.

ЗАНЯТАК 13. Падклас разідныя (Rosidae). Парадак бабовакветныя (Fabales)

Прадстаўнікі парадку бабовакветныя (*Fabales*) – дрэвы, хмызнякі, паўхмызнякі, шматгадовыя і аднагадовыя травы. Маюць чарговыя, рэдка супраціўныя, звычайна складаныя (перыстаскладаныя, радзей пальчатаскладаныя, трайчастыя) ці ў выніку недаразвіцця часткі лісцікаў другасна простыя лісты, у большасці выпадкаў з прылісткамі. Кветкі большай часткай у гронках, каласах ці галоўках, двухполыя, рэдка аднаполыя, актынаморфныя, часцей зігаморфныя, звычайна пяцічленныя, з двайным калякветнікам. Чашалісцікаў 5(3-6), свабодных ці больш-менш зрослых. Пялёсткі звычайна маюць тую ж колькасць, як і чашалісцікі, свабодныя ці два пярэдня зрасліся ў аснове, створкавыя, часцей чарапічныя. Тычынак большай часткай 10, радзей 9, іншы раз менш ці, наадварот, іх мноства; ніці іх свабодныя ці зрослыя. Гінецэй апакарпны, звычайна манамерны, рэдка з дзвюх ці з большага ліку карпел, з двума або многімі семязачаткамі ў кожнай карпеле. Плады звычайна бабы.

Большасць сістэматыкаў збліжае *Fabales* (*Leguminosae*) з *Rosales*.

Парадак уключае сям'ю *Fabaceae* з 650 родамі і 18000 відамі. Шырока распаўсюджаны па ўсёй сушы зямнога шара.

Сям'я бабовыя (*Fabaceae*) – травы, паўхмызнякі, хмызнякі ці дрэвы з перыстымі ці пальчатаскладанымі лістамі з прылісткамі.

Кветкі зігаморфныя, пяцічленныя, сабраныя ў гронкі, галоўкі, парасонікі, каласы. Тычынак у кветцы 10, вельмі рэдка 9 ці 5. Рэдка ўсе тычыны зрастаюцца ці яны свабодныя. Сведчанне зрастання тычынак з двух кругоў – няроўнасць даўжыні тычынак (5 з іх з больш доўгімі ніцямі). Гінецэй з аднаго пладалісціка. Плод — боб, раскрываецца створкамі, часам ён пацеркападобны і разломваецца на аднанасенныя членікі. Іншы раз плод аднанасенны – арэшак.

Гэта насякомаапыляльныя расліны. Венчык мае складаную будову, складаецца з "паруса", двух бакавых пялёсткаў — "вёсел" і двух ніжніх пялёсткаў, што зрасліся ў "лодачку". Тычыны зрастаюцца ў няпоўную (расшчэпленую) трубачку. Гэта дазваляе насякомым даставаць нектар у аснове гінецэя.

Самаапыляльнымі ў бабовых з'яўляюцца гарох, сачавіца, віды лубіну і кураваю, некаторыя вікі.

Сям'я бабовых налічвае больш за 12000 відаў. У гаспадарчых адносінах гэта адна з найбольш важных сем'яў пакрытанасенных раслін. Усе яны з'яўляюцца азотфіксатарамі (сужыццё з азотфіксавальнымі клубеньчыкавымі бактэрыямі). Штогод бабовыя,

якія живуць у сімбіёзе з бактэрыямі, вяртаюць у глебу не менш як 100-140 кг/га азоту. Увядзенне бабовых у севазварот як сідэральных угнаенняў павышае ўраджайнасць сельскагаспадарчых культур.

Па гаспадарчым значэнні бабовыя, магчыма, уступаюць толькі злакам. Можна выдзеліць гаспадарчыя групы бабовых: харчовыя, кармавыя, тэхнічныя, меданосныя, лекавыя, дэкаратыўныя і якія даюць каштоўную драўніну.

Матэрыялы і абсталяванне. Гербарый раслін гароха пасяўнога, чыны лугавой, канюшыны лугавой і інш; фіксаваныя кветкі гэтых раслін і плады; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям'і бабовыя. Звярнуць увагу на гаспадарчае значэнне раслін сям'і бабовыя. Вызначыць асаблівасці будовы кветак.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас разідныя – *Rosidae*

Парадак бабовакветныя – *Fabales*

Сям'я бабовыя – *Fabaceae*

Віды гарох пасяўны – *Pisum sativum*,

канюшына лугавая – *Trifolium pratense*,

лубін жоўты – *Lupinus luteus*.

2. Разглядзець на гербарным матэрыяле гарох пасяўны з кветкамі. Прааналізаваць будову кветкі і плода. Замаляваць часткі кветкі (чашачку, парус, вёслы, лодачку, тычынкавую трубку і адну свабодную тычынку, гінецэй) і плод. Запісаць формулу будовы кветкі і замаляваць дыяграму будовы кветкі.

3. Азнаёміцца са знешнім выглядам канюшыны лугавой. Прааналізаваць будову суквецця і кветкі, замаляваць іх; запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму і плод.

4. Пазнаёміцца з іншымі прадстаўнікамі сям'і бабовых.

Пытанні для самакантролю

1. Назваць характэрныя рысы бабовакветных. Прывесці прыклады, якія указваюць на філагенетычную сувязь парадку з парадкам ружакветных.
2. Якія асаблівасці будовы кветкі бабовых?
3. Значэнне бабовых для чалавека.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.440-454.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.440-450.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.107-111.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.190-199.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.164-170.

ЗАНЯТАК 14. Падклас разідныя (*Rosidae*). Парадак геранекветныя (*Geraniales*)

У большасці, расліны парадку геранекветныя (*Geraniales*) – травы, часам хмызнякі, рэдка невялікія дрэвы. Лісты чарговыя, радзей супраціўныя, звычайна складаныя, глыбокалопасцевыя, з прылісткамі ці без іх. Кветкі звычайна ў цымозных суквеццях, двухполыя, радзей аднаполыя, актынаморфныя, рэдка злёгку зігаморфныя, з двайным калякветнікам. Чашалісткаў 5, рэдка 4 свабодных ці зрошчаных у аснове. Пялёсткаў 5 ці рэдка 4, свабодных ці зрошчаных у аснове, рэдка пялёсткі адсутнічаюць. Тычынак 10 у двух кругах, рэдка 15 у трох кругах. Гінецэй цэнакарпны з 5 (2-3, 8) карпел са стылодыямі, што зрасліся ў просты слупок. Завязь верхняя, з двума (адным) або некалькімі больш-менш вісячымі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады розных тыпаў.

Парадак уключае 9 сем'яў.

Сям'я кісліцавыя (*Oxalidaceae*) уключае 6 родаў і 900 відаў, якія растуць галоўным чынам ў трапічных і субтрапічных абласцях, нямногія прадстаўнікі сустракаюцца ва ўмераных абласцях. Гэта травы, рэдка дрэвы, з чарговымі, складанымі лістамі без прылісткаў.

Плод каробачка ці ягада.

Сям'я лёнавыя (*Linaceae*) уключае травяністыя расліны, радзей хмызнякі з простымі лістамі чарговага лістаразмяшчэння з прылісткамі ці без іх. Уключае 6 родаў і 250 відаў, якія шырока распаўсюджаны, асабліва ва ўмераных і субтрапічных абласцях. Плод – каробачка.

Сям'я гераневыя (*Geraniaceae*) уключае 5 родаў і 750 відаў, у Беларусі вядомыя 2 роды і 17 відамі. Распаўсюджаны амаль касмапалітна, але галоўным чынам ва ўмераных і субтрапічных абласцях. Травы аднагадовыя і шматгадовыя. Лісты простыя, суцэльныя ці рассечаныя, размяшчаюцца спіральна ці супраціўна. Кветкі ў верхавінных паўпарасоніках пентамернага тыпа.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый кісліцы звычайнай, ільну звычайнага, герані лугавой, бусельніку цыкутавага, фіксаваныя кветкі гэтых раслін і плады; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрывнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі парадку геранекветныя. Адзначыць асаблівасці будовы кветак і пладоў прадстаўнікоў сем'яў парадку.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас разідныя – *Rosidae*

Парадак геранекветныя – *Geraniales*

Сям'я кісліцавыя – *Oxalidaceae*

Від кісліца звычайная – *Oxalis acetosella*,

Сям'я лёнавыя – *Linaceae*

Від лён звычайны – *Linum usitatissimum*,

Сям'я гераніевыя – *Geraniaceae*

Віды: герань лясная – *Geranium sylvaticum*,

герань лугавая – *Geranium pratense*,

бусельнік цыкутавы – *Erodium cicutarium*.

2. Разгледзець на гербарным матэрыяле кісліцу звычайную, вызначыць будову кветкі і яе формулу, замаляваць расліну з кветкамі,

запісаць формулу будовы кветкі, замалюваць дыяграму будовы кветкі і плод каробачку.

3. Азнаёміцца са знешнім выглядам ільну звычайнага, замалюваць расліну з кветкамі, вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе, замалюваць дыяграму будовы кветкі і плод расліны.

4. Разглядзець і вывучыць будову расліны і кветак герані лугавой; вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе, замалюваць дыяграму будовы кветкі і плод.

5. Разглядзець бусельнік цыкутавы па гербарю, замалюваць знешні выгляд расліны з кветкамі, вызначыць формулу будовы кветкі і запісаць яе, замалюваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

Пытанні для самакантролю

1. Даць характарыстыку раслін парадку геранекветных.
2. Якія асаблівасці будовы кветак раслін геранекветных?
3. Практычнае значэнне раслін геранекветных.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.454-459.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.112-114.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.203-206.

ЗАНЯТАК 15. Падклас разідныя (*Rosidae*).

Парадак сельдэрэякветных (*Apiales*)

Да парадку сельдэрэякветных, ці араліякветных (*Apiales*, ці *Araliales*) належаць дрэвы, хмызнякі, травы з чарговымі, рэдка супраціўнымі ці кальцакаватымі простымі цэльнымі, пальчата- ці перыстарасечанымі лістамі з прылісткамі ці з похвеннай асновай. Кветкі звычайна дробныя, у верхавінных ці пазушных парасоніках, рэдка ў гронках або каласах, большай часткай 5-членныя. Зубчыкі чашачкі моцна рэдукаваныя ці адсутнічаюць. Пялёсткі свабодныя. Тычынак аднолькавая колькасць з колькасцю пялёстак і чаргуюцца з імі, часам тычынак удвая больш ці вельмі многа. Гінецэй цэнакарпны, з дзвюх, радзей трох-пяці карпел, са свабоднымі ці больш-менш зрослымі стылодыямі. Маецца надпесцічны нектарны дыск. Завязь

ніжня. У кожным гняздзе па адным вісячым семязачатку. Плады касцянкападобныя ці ягадападобныя або ўяўляюць сабой віслаплоднік.

Парадак уключае 3 сям'і.

Сям'я сельдэрэевыя, або парасонавыя (*Apiaceae*, або *Umbelliferae*) уключае 300 родаў і 3000-5000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але галоўным чынам ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я.

Травы, вельмі рэдка прыземістыя хмызнякі. Лістаразмяшчэнне спіральнае. Лісты з похвамі, рэдка цэльныя, часцей пальчата-перыста-аднаразова ці шматразова рассечаныя. Сцяблы маюць прыкметна пашыраныя вузлы і міжвузеллі, часта баразнаватыя, унутры нярэдка полыя, пустыя.

Кветкі дробныя, сабраныя ў суквецці складанага парасоніка, рэдка галоўкі, простага парасоніка. Простыя парасонікі ў аснове маюць абгортку. Складаны парасонік мае абгортку (у аснове) і абгортчкі (у аснове простых парасонікаў). Кветкі правільныя. Чашачка недаразвітая, у выглядзе невялікіх зубчыкаў. Пялёсткі белыя, ружовыя, жаўтаватыя, зеленавата-жоўтыя. Пялёстак мае ў аснове ногцік, пашыраны на верхавіне і загнуты ўнутр кветкі. Таму пялёстак здаецца двухлопасцевым. Тычынак 5, чаргуюцца з пялёсткамі. Песцік з двух пладалісцікаў, сінкарпны. У аснове слупкоў ёсць надпесцікавы дыск. Ён функцыянуе як нектарнік. Плод – сямянка двухнасенная, віслаплоднік.

Ад самаапылення засцерагае дыхагамія – розначасовае паспяванне тычынак і песцікаў.

Сям'ю падзяляюць на тры падсям'і: вадалюбнікавыя (*Hydrocotyloideae*), сінегалоўнікавыя (*Saniculoideae*), сельдэрэевыя (*Apioideae*).

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый цыкуты ядавітай, балігалова плямістага, маркоўніка ляснага, сніткі звычайнай; фіксаваныя кветкі гэтых раслін і плады; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, прадметнае і покрыўнае шкло, фільтравальная папера, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям'і сельдэрэевыя, звярнуць увагу на гаспадарчае значэнне раслін сям'і. Вызначыць асаблівасці будовы кветак, суквеццяў і пладоў.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас разідныя – *Rosidae*

Парадак сельдэрэякветныя, ці араліякветныя – *Apiales*, ці *Araliales*

Сям'я сельдэрэйныя, ці парасонавыя – *Apiaceae*, ці *Umbelliferae*

Віды: цыкута ядавітая – *Cicuta virosa*,

балігалоў плямісты – *Conium maculatum*,

снітка звычайная – *Aegopodium podagraria*,

маркоўнік лясны – *Anthriscus sylvestris*,

кроп пахучы – *Anetum graveolens*.

2. Разглядзець на гербарным матэрыяле снітку звычайную з суквеццямі, прааналізаваць будову суквецця і асобнай кветкі. Зрабіць папярочны разрэз плада. Вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замалюваць дыяграму будовы кветкі і папярочны разрэз плада. Таксама замалюваць плод – віслаплоднік, адзначыць карпафор і сям'яныкі.

3. Пазнаёміцца з іншымі прадстаўнікамі сям'і сельдэрэевых па гербарыю. Звярнуць увагу на разнастайнасць будовы суквецця (просты парасонік, складаны парасонік, абгортка, абгортачка) і плода. Паказць усё гэта на адпаведных малюнках.

Пытанні для самакантролю

1. Назваць характэрныя прыкметы раслін сям'і сельдэрэевых.
2. Назваць з гэтай сям'і расліны дзікарослыя, эфіралеіныя, ежавыя, ядавітыя.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.485-495.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.462-468.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.117-120.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С. 206-215.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.170-172.

ЗАНЯТАК 16. Падклас ламіідныя (*Lamiidae*).

Парадкі паслёнакветныя (*Solanales*) і

бурачнікакветныя (*Boraginales*)

Падклас ламіідныя (*Lamiidae*) выдзелены ў 1983 годзе Эрэндорферам. Сюды ўваходзяць дрэвы, хмызнякі, паўхмызнякі і травы вельмі разнастайнага знешняга выгляду.

Лісты чарговыя ці супраціўныя, часам кальцаватыя, без прылісткаў, радзей з прылісткамі. Кветкі амаль заўсёды зрастаюцца пялёсткамі, гінецэй у большасці з двюх карпел.

Lamiidae паходзяць хутчэй за ўсё ад продкаў *Rosidae*. Падклас уключае 11 парадкаў.

Расліны парадку паслёнакветныя (*Solanales*) – травы, хмызнякі ці дрэвы з чарговымі простымі, часам складанымі лістамі, без прылісткаў. Кветкі ў розных суквеццях (цымозных ці вытворных ад цымознага тыпу) або адзіночныя і пазушныя, двухполыя, актынаморфныя ці амаль актынаморфныя, радзей больш ці менш зігаморфныя. Чашачка зрослалістая, пяцілопасцевая, не ападае. Венчык зрослапялёсткавы, ад колападобнага да трубчастага, звычайна пяцілопасцевы. Тычынак 5, яны чаргуюцца з лопасцямі венчыка і зрастаюцца з яго трубачкай. Гінецэй звычайна з 2, часам 5, рэдка 3 карпел. Завязь верхняя, 2(1-5)-гняздовая, з адным, некалькімі ці многімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады рознага тыпу, часцей ягады ці каробачкі.

Парадак налічвае 5 сем'яў.

Сям'я паслёнавыя (*Solanaceae*) уключае 90 родаў і 2900 відаў касмапалітнага распаўсюджання, але найбольшай разнастайнасці дасягае ў трапічнай частцы Паўднёвай Амерыкі.

Лісты паслёнавых простыя суцэльныя ці глыбока рассечаныя, без прылісткаў, пазапазушныя. Суквецці цымозныя (верхаўінкавая кветка на галоўнай восі распускаецца першай), завіток. Кветкі правільныя ці злёгка няправільныя. Плод — ягада ці каробачка.

Паслёнавыя, як правіла, утрымліваюць алкалоіды. Па гэтай прычыне многія з іх ядавітыя, выкарыстоўваюцца як лекавыя расліны. Маюць вялікае харчовае і тэхнічнае значэнне.

Расліны парадку бурачнікакветныя (*Boraginales*) – травы, хмызнякі, радзей дрэвы, рэдка ліяны. Лісты чарговыя, радзей супраціўныя, звычайна цэльныя, простыя, рэдка пальчатыя, без

прылісткаў. Лісты і сцяблы пакрыты жорсткімі аднаклетачнымі валаскамі. Кветкі ў цымозных суквеццях, радзей адзіночныя, большай часткай двухполыя, актынаморфныя ці злёгка зігаморфныя. Калякветнік і андрацэй пяцічленныя. Чашалісцікі больш-менш зрасліся. Венчык зрослапялёсткавы. Тычынак столькі, колькі лопасцей венчыка, чаргуюцца з імі, зрослыя ніцямі з яго трубачкай, рэдка свабодныя. Гінецэй з дзвюх медыяльных карпел, рэдка з 4-5 ці 6-14. Завязь верхняя, рэдка паўніжняя, з двума-многімі семязачаткамі на кожнай плацэнце ці ў кожным гняздзе. Плады рознага тыпу. Уключае 7 сем'яў.

Сям'я бурачнікавыя (*Boraginaceae*) налічвае 100 родаў і 2000 відаў, шырока распаўсюджаных ў трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях. Але найбольш разнастайныя гэтыя расліны ў Міжземнаморскай і Ірана-Туранскай абласцях.

Характарызуецца сям'я наступнымі прыкметамі: лісты, сцяблы, чашалісцікі маюць жорсткае апушэнне; суквецце – завіток; кветкі правільныя, рэдка няправільныя; андрацэй з 5 тычынак, пладалісцікаў 2. Плод – аднанасенны арэшак. У зеве венчыка маюцца лускаватыя вырасты пялёсткаў (закрываюць уваход "непажаданым" насякомым да нектару). У краінах СНД — больш як 350 відаў; у Беларусі – 13 родаў і 24 віды.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый паслёна клубняноснага, паслёна чорнага, памідора ядомага, блёката чорнага, незабудкі балотнай, жывакосту лекавага, сіняка звычайнага, медуніцы няяснай; фіксаваныя ў спірце кветкі і плады гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сем'яў паслёнавыя і бурачнікавыя. Вызначыць будову кветак, суквеццяў і пладоў, іншыя характэрныя прыкметы сем'яў. Адзначыць гаспадарчае значэнне сем'яў.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас ламіідныя – *Lamiidae*

Парадак паслёнакветныя – *Solanales*

Сям'я паслёнавыя – *Solanaceae*

Віды: паслён клубняносны – *Solanum tuberosum*,
паслён чорны – *Solanum nigrum*,
памідор, тамат – *Lycopersicum esculentum*,
перац аднагадовы – *Capsicum annuum*,
блікат чорны – *Hyoscyamus niger*.

Парадак бурачнікакветныя – *Boraginales*

Сям'я бурачнікавыя – *Boraginaceae*

Віды: незабудка балотная – *Myosotis palustris*,
жывакост лекавы – *Symphytum officinale*,
сіняк звычайны – *Echium vulgare*,
медуница няясная – *Pulmonaria obscura*.

2. Разглядзець кветкавы парастак бульбы. Прааналізаваць будову кветкі, зрабіць папярочны разрэз праз плод бульбы. Запісаць формулу, замалюваць дыяграму будовы кветкі. Звярнуць увагу на будову лістоў, суквеццяў, кветак і пладоў. Замалюваць схему суквецця, зрабіць папярочны разрэз праз завязь, замалюваць.

3. Азнаёміцца з іншымі прадстаўнікамі сям'і паслёнавых, параўнаць іх паміж собой. Знайсці рысы падабенства і адрознення паміж асобнымі прадстаўнікамі.

4. Дэталёва азнаёміцца з характэрнымі асаблівасцямі сям'і бурачнікавых на прыкладзе незабудкі балотнай. Звярнуць увагу на тып суквецця, характар апушэння лістоў і сцяблоў, будову кветкі. Запісаць формулу будовы кветкі, замалюваць схему суквецця, падоўжны разрэз кветкі, песцік з чатырахлопасцевай завяззю, дыяграму.

5. Азнаёміцца з іншымі прадстаўнікамі сям'і бурачнікавых па гербарыю.

Пытанні для самакантролю

1. У чым асаблівасці будовы кветкі сям'і паслёнавых?
2. Адзначыць асаблівасці вегетатыўных органаў і будовы кветкі сям'і бурачнікавых.
3. Якія філагенетычныя сувязі парадкаў паслёнакветных і бурачнікакветных ?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.580-589.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.484-494.

3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.120-124.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.243-254.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.179-183.

**ЗАНЯТАК 17. Падклас ламіідныя (*Lamiidae*).
Парадкі залознікаветныя (*Scrophulariales*) і
ясноткакветныя (*Lamiales*)**

Парадак залознікаветныя (*Scrophulariales*) прадстаўлены травамі, паўхмызнякамі, радзей хмызнякамі і дрэвамі, часам ліянамі. Лісты чарговыя ці супраціўныя, радзей кальцакаватыя, простыя ці складаныя, без прылісткаў. Кветкі ў цымозных ці рацэмозных (батрычных) суквеццях або адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, правільныя, часцей зігаморфныя. Калякветнік пяцічленны, радзей чатырчленны. Чашалісцікі больш ці менш зрослыя. Венчык зрослапялёсткавы, часта двухгубы, часам актынаморфны. Тычынкі прыраслі ніцямі да трубка венчыка, іх 5, 4 ці 2. Гінецэй большай часткай з дзвюх медыяльных карпел, рэдка з 3-4-х. Завязь верхняя, радзей паўніжняя ці ніжняя, з 2(1)-многімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады – каробачкі, радзей касцянкападобныя ці ягадападобныя. У склад парадку ўваходзяць 17 сем'яў.

Сям'я залознікавыя (*Scrophulariaceae*) уключае 300 родаў і 5000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольш шматлікія расліны сям'і ва ўмераных абласцях паўночнага паўшар'я і ў гарах тропікаў.

Травы, паўхмызнякі, хмызнякі, адзінкавыя прадстаўнікі – дрэвы. Лісты простыя, без прылісткаў, чарговыя ці супраціўныя, радзей кальцакаватыя. Кветкі чатырохкругавыя, пяцічленныя.

Парадак ясноткакветныя (*Lamiales*) ўключае шматгадовыя ці аднагадовыя травы, паўхмызнякі, радзей хмызнякі і дрэвы. Лісты супраціўныя, радзей чарговыя, часам кальцакаватыя, большай часткай простыя і цэльныя ці зубчастыя, без прылісткаў. Кветкі ў суквеццях рознага тыпу, але большай часткай цымозныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, з пяцічленным калякветнікам, часам без калякветніка. Чашачка зрослалістая, лопасцевая ці зубчастая, іншы раз двухгубая. Венчык зрослапялёсткавы, зігаморфны, радзей актынаморфны. Тычынак 4 ці 2, рэдка 5 ці толькі адна. Гінецэй звычайна з дзвюх карпел. Завязь верхняя, з адным семязачаткам у кожным гняздзе.

Плады касцянкападобныя ці распадаюцца на 4 (рэдка на 2) аднанасенныя мерыкарпіі, рэдка каробачкі.

Вельмі блізкі да *Scrophulariales* і мае агульнае з ім паходжанне. Уключае 3 сям'і.

Сям'я ясноткавыя (*Lamiaceae*) утрымлівае 200 родаў і 3500 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольш разнастайныя яны ў Міжземнаморскай і Ірана-Туранскай абласцях. У краінах СНД – каля 70 родаў і 950 відаў. У Беларусі – 26 родаў і 53 відаў.

Травы, паўхмызнякі і хмызнякі, вельмі рэдка невялікія дрэвы і лазячыя расліны (у тропіках). Лісты простыя без прылісткаў, супраціўныя. Сцяблы чатырохгранныя, лісты прымацоўваюцца да грацяў. Кветкі ў цымозных суквеццях – трохчленныя дыхазіі ці двайныя завіткі. Кветкі няправільныя, двухгубыя. Тычынак 4, адна рэдукаваная, тычынкі двухсільныя, ці 2. Плады – арэшкі.

Для ясноткавых характэрна здольнасць выдзяляць эфірны алей.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый дзіванна чорнай, зарніцы звычайнай, крынічніку дуброўкі, мяты палявой, чабора звычайнага, шалфея лугавога; фіксаваныя ў спірце кветкі і плады гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям'яў залознікавыя і ясноткавыя. Вызначыць характэрную будову кветак і асаблівасці іх змяненняў у розных прадстаўнікоў сям'яў.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Адзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас ламіідныя – *Lamiidae*

Парадак залознікакветныя – *Scrophulariales*

Сям'я залознікавыя – *Scrophulariaceae*

Віды: дзіванна чорная – *Verbascum nigrum*,

зарніца звычайная – *Linaria vulgaris*,

крынічнік дуброўка – *Veronica chamaedrys*.

Парадак ясноткакветныя – *Lamiales*

Сям'я ясноткавыя – *Lamiaceae*

Віды: мята палявая – *Mentha arvensis*,

чабор звычайны – *Thymus serpyllum*,
шалфей лугавы – *Salvia pratensis*.

2. Разглядзець, параўнаць паміж сабой будову вегетатыўных і рэпрадуктыўных органаў (кветак) у дзіўнай чорнай, зарніцы звычайнай, крынічніку дуброўкі. Замаляваць расліны з суквеццямі; вызначыць і запісаць формулы будовы кветак гэтых раслін, замаляваць дыяграмы будовы іх кветак, а таксама плады.

3. Разглядзець і параўнаць паміж сабой расліны: мяту палявую, чабор звычайны і шалфей лугавы. Замаляваць кожную расліну з суквеццямі. Прааналізаваць будову кветак, вызначыць іх формулы, запісаць; замаляваць дыяграмы будовы кветак, адзначыць плады.

Пытанні для самакантролю

1. Якія прыкметы раслін сям'і залознікавых?
2. Які напрамак эвалюцыі кветкі ў залознікавых?
3. Якія адметныя прыкметы раслін парадку ясноткакветных?
4. Якія асаблівасці будовы кветак раслін сям'і ясноткавых?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.494-495, 487-490.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.124-127.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.258-264,.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.183-191.

ЗАНЯТАК 18. Падклас астэрыдныя (*Asteridae*).

Парадак астракветныя (*Asterales*)

Падклас астэрыдныя (*Asteridae*) – адзін з самых вялікіх падкласаў двухсемядольных. Пераважна гэта травы, радзей паўхмызнякі, яшчэ радзей хмызнякі і дрэвы. Характэрная для іх прысутнасць запаснога вугляводу інуліну. У большасці прадстаўнікоў у вегетатыўных органах ёсць млечнікі з млечным сокам. Кветкі ў рознага роду суквеццях, радзей адзіночныя, актынаморфныя ці зігаморфныя. Венчык зрослапялёсткавы. Тычынак звычайна 5. Гінецэй з дзвюх карпел, завязь ніжняя.

Asteridae паходзяць ад найбольш архаічных *Cornales* (*Rosidae*). У падклас уваходзіць 5 парадкаў.

Да парадку астракветныя (*Asterales*) адносяцца шматгадовыя ці аднагадовыя травы і паўхмызнякі, радзей хмызнякі, ліяны ці невялікія дрэвы. Лісты чарговыя, радзей супраціўныя, часам кальчакаватыя, простыя, ад цэльных да рассечаных, бываюць рэдукаваныя, без прылісіткаў. Для іх характэрна наяўнасць у флаэме сістэмы членістых млечнікаў з млечным сокам. Ёсць запасны вуглявод інулін. Кветкі сабраны ў рацэmozныя (батрычныя) галоўкі, якія ў сваю чаргу ў многіх выпадках утвараюць розныя складаныя суквецці, у тым ліку складаную галоўку. Галоўкі звычайна акружаны абгорткай, якая складаецца з аднаго-некалькіх радоў брактэй. Асобныя кветкі галоўкі сядзяць на плоскім, больш ці менш выпуклым ці нават верацёнападобным агульным кветаложы. У галоўках з аднароднымі кветкамі краявыя (прамянёвыя) кветкі жаночыя ці бесплодныя, а цэнтральныя (дыскавыя) двухполыя ці функцыянальна мужчынскія. Калякветнік і андрацэй пяцічленныя, рэдка чатырохчленныя. Трубка чашачкі разам з асновай трубачкі венчыка поўнасцю прыраслі да завязі, і яе свабодныя лопасці звычайна моцна відазменены і ператвораны ў чубок, ці папус, які часта рэдукаваны або адсутнічае. Венчык наступных асноўных тыпаў: трубчасты (актынаморфны і поўнасцю зрослаплялёсткавы, на вяршыні пяцілопасцевы ці пяцізубчасты), язычковы (на ранняй стадыі развіцця трубчасты, але ў час цвіцення раздзяляецца ўздоўж і ператвараецца ў язычковы), двухгубы (перад цвіценнем трубчасты, але ў час цвіцення раздзяляецца ўздоўж па дзвюх супрацьлеглых лініях і ўтварае язычок і дзве губы), несапраўдныязычковы і лейкападобны. Тычынкі прымацаваны да трубкі венчыка і чаргуюцца з пляёсткамі, ніці звычайна свабодныя, але пыльнікі звычайна склееныя паміж сабой. Гінецэй з дзвюх медыяльных карпел, паракарпны. Пад рыльцам слупок часта нясе каўнерык валаскоў (вымятальныя валаскі). Завязь ніжняя, аднагнездовая з адным семязачаткам.

Эвалюцыйна ў *Asterales* травяністыя формы узніклі, верагодна, ад драўняных продкаў.

Сям'я астрыя, ці складанакветныя (*Asteraceae*, ці *Compositae*) уключае 1250-1300 родаў і 20000-25000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольшая іх разнастайнасць – ва ўмераных і субтрапічных абласцях. У краінах СНД – 160 родаў і 3500 відаў. У Беларусі – 70 родаў і 234 віды.

Многія прадстаўнікі яшчэ не закончылі відаўтварэнне (род *Hieracium*). У выкапнёвым выглядзе складанакветных знаходзяць у трэцічным перыядзе, значыць, яны з'явіліся параўнальна нядаўна.

У нашай флоры гэта пераважна травы, радзей паўхмызнякі. Лісты простыя, без прылісткаў, з цэльнымі ці больш-менш рассечанымі пласцінкамі. Лістаразмязьчэнне чарговае, рэдка супраціўнае ці кальчакаватае. Кветкі дробныя, заўсёды сабраныя ў суквецце кошык. Кошыкі ў сваю чаргу могуць быць сабраныя ў рыхлае мяцёлкавае суквецце. Рэдка кошыкі адзіночныя. У кошыку ўтвараецца шмат кветак (да 1000) ці невялікая іх колькасць (3-5) і нават адна кветка (аднакветкавыя кошыкі могуць быць сабраны ў суквецце ў форме шарападобнай галоўкі).

Кошык уяўляе сабой кветаложа – выцягнутае, выпуклае ці ўвагнутае. Знадворку кветаложа акружана абгорткай з відазмененых верхавінкавых лістоў. Абгортка можа быць зялёная ці іншага колеру (ваўчкі, цмен пясчаны). У сухацвета абгортка скурыстая. Абгортка можа быць з аднаго рада або мнагарадная (бадзяк), чарапічная ці кручаватая (лопух).

Паверхня кветаложа гладкая, ямчатая, ячэйстая, валасістая, шарсцістая. Кветкі на кветаложы дробныя двухполыя – мужчынскія ці жаночыя або бясполыя, правільныя ці няправільныя. Звычайна цэнтральную частку кошыка займаюць кветкі правільныя, двухполыя, трубчастыя (сланечнік, піжма, рамонак). Плод – сямянка. На слупку песціка маюцца вымятальныя валаскі, якія выносяць пылок. У аснове слупка ёсць нектарнік.

Венчык у складанакветных закладваецца заўсёды як актынаморфны. Аднак ад гэтага зыходнага тыпу ёсць адхіленні, калі венчык становіцца язычковым ці двухгуба-несапраўднаязычковым, несапраўднаязычковым, лейкападобным.

Будова чашачкі складанакветных разнастайная, але ніколі ў іх не ўтвараюцца лістападобныя чашалісцікі. У антагенезе чашалісцікі закладваюцца ў выглядзе пяці бугаркоў. У далейшым чашачка або зусім не ўтвараецца, або ўтвараецца ў выглядзе зубчастай ускраіны ці ў форме пяці асцюкаватых прыдаткаў, ці лускавінак, шчацінак, валаскоў, якія ўтвараюць чубок, ці папус. Яны садзейнічаюць распаўсюджванню пладоў. Асноўная функцыя чашачкі – засцярога ўнутраных частак кветак ў астравых страчана. Такую функцыю ў іх выконвае абгортка.

Цеснае збліжэнне дробных шматлікіх кветак на агульным кветаложы робіць кошык прыкметным для насякомых-апыляльнікаў. Усё суквецце робіць уражанне адной кветкі – антодыя.

У многіх складанакветных у кожным кошыку кветкі дыферэнцаваны на краявыя і сярэднія. Сярэднія кветкі звычайна захоўваюць актынаморфную (трубчастую) будову, а краявыя –

зігаморфныя з больш буйным венчыкам. Крайвыя кветкі звычайна несапраўднаязычковыя (рамонак, нівянік і інш.) ці лейкападобныя (васілёк). Часам крайвыя кветкі маюць аднолькавы колер з колерам цэнтральных, сярэдніх кветак, але часта афарбоўка іх іншая (белая, ружовая). Гэта яшчэ болей прываблівае насякомых. Такая спецыяльная функцыя крайвых кветак тлумачыць тое, што ў шэрага складанакветных яны бясплодныя (васілёк). У іншых выпадках у іх развіваецца толькі гінецэй і яны жаночыя (нівянік, сланечнік). Радзей усе кветкі ў кошыку аднаполыя (падбел, у якога сярэднія кветкі кошыка мужчынскія, крайвыя – жаночыя). У рэдкіх выпадках наглядаецца двухдомнасць (агаткі двухдомныя).

Кветкі астравых пратэрандрычныя. У першы (мужчынскі) перыяд цвіцення двухполых кветак слупок песціка яшчэ кароткі і яго верхавіна знаходзіцца прыкладна супраць асновы пыльнікавай трубачкі. Пры раскрыванні пыльнікаў пылок высыпаецца ўнутр трубачкі, а калі слупок падростае, то сваімі вымятальнымі валаскамі высоўвае пылок да выхаду з пыльнікавай трубачкі. Самаапыленне ў гэты час немагчыма, таму што лопасці рыльца шчыльна прылягаюць адна да адной. Калі апыляльнікі не вынесуць пылок, то пры агаленні рылец і іх разыходжанні ў бакі самаапылення не адбываецца таксама, таму што ўспрымальная паверхня песціка не сутыкаецца з пылком.

У другі (жаночы) перыяд цвіцення, у яго канцы, калі не адбудзецца перакрываванае апыленне, працэс самаапылення магчымы як запасны акт. Растучыя галінкі слупка ўсе мацней выгінаюцца наверх, закручваюцца спіральна і сутыкаюцца ўспрымальнай паверхняй з пылком на вымятальных валасках.

Энтамафілія – панавальны тып апылення ў складанакветных. Аднак сустракаюцца і анемафільныя расліны (палыны). Плады – сямянкі. Распаўсюджваюцца ветрам, жывёлай, рэдка вадой. Плады маюць розныя прыстасаванні для распаўсюджвання: дробныя і лёгкія пераносяцца ветрам (палыны), маюць асобныя прыстасаванні – "парашут" (дзьмухавец, казлабарод, бадзях, асот); вырасты на пладах – шчацінкі (ваўчкі трохраздзельныя); лісцікі абгорткі забяспечаны вострымі, кручочкамі, і ўвесь кошык разносіцца жывёламі (лопух, дурнічнік).

Сям'ю складанакветных падзяляюць на дзве падсям'і: астравыя (*Asteroideae*) і салатавыя (*Lactucoideae*).

Падсям'я астравых характарызуецца тым, што ўсе кветкі кошыка трубчастыя ці пры трубчастых кветках у цэнтры па краях кошыка размешчаны няправільнаязычковыя; расліны гэтай падсям'і амаль заўсёды без млечнага соку.

Падсям'я салатавых характарызуецца тым, што ўсе кветкі ў кошыку язычковыя, ёсць млечнікі з млечным сокам.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый сланечніка, рамонака непахучага, васілька лугавога, адуванчыка лекавага, цыкорыі звычайнай, асота палявога; фіксаваныя ў спірце кветкі і плады гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, ручныя брытвы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з разнастайнасцю сям'і астравыя, вызначыць адрозненні ў будове суквецця і кветак прадстаўнікоў падсем'яў астравыя і салатавыя, адзначыць плод.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследвання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас двухсемядольныя – *Magnoliopsida*

Падклас астэрыдных – *Asteridae*

Парадак астракветныя – *Asterales*

Сям'я астравыя, ці складанакветныя – *Asteraceae*, ці *Compositae*

Падсям'я астравыя – *Asteroideae*

Віды: сланечнік – *Helianthus annuus*,

рамонак непахучы – *Matricaria perforata*,

васілёк лугавы – *Centaurea jacea*.

Падсям'я салатавыя – *Lactucoideae*

Віды: адуванчык лекавы – *Taraxacum officinale*,

цыкорыя звычайная – *Cichorium inthybus*,

асот палявы – *Sonchus arvensis*.

2. Разглядзець сланечнік з суквеццямі. Зрабіць падоўжны разрэз суквецця і замаляваць кветкаложа, двухполыя трубчастыя і бясполыя несапраўднаязычковыя кветкі, ябгортку; вывучыць і замаляваць асобна трубчастыя і несапраўднаязычковыя кветкі сланечніку. Запісаць формулу і замаляваць дыяграму будовы кветкі, плод сям'янку.

3. Разглядзець васілёк лугавы з суквеццямі. Даследваць і замаляваць будову лейкападобных і двухполых трубчастых кветак. Запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі.

4. Дэталёва азнаёміцца з характэрнымі асаблівасцямі падсям'і салатавых на прыкладзе адуванчыка лекавага. Зрабіць падоўжны

разрэз кошыка і замаляваць, запісаць формулу будовы кветкі. Замаляваць агульны выгляд язычковай кветкі: ніжнюю завязь, чубок, венчык з язычковым адгібам, тычынкамі, слупок і ніткападобнае рыльца, якое выступае з тычынкавай трубачкі. Замаляваць дыяграму.

5. Па гербірыю азнаёміцца з іншымі прадстаўнікамі сям'і астравых.

Пытанні для самакантролю

1. Будова трубчастай кветкі астравых як зыходнай для ўсёй сям'і; іншыя тыпы кветак.
2. Дзяленне сям'і на падсем'і і асаблівасці будовы іх органаў.
3. Філагенетычныя сувязі парадку астракветных

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.618-632.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.508-520.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.127-133.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.269-279.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.191-199.

ЗАНЯТАК 19. Клас аднасемядольныя (*Liliopsida*).

Падклас алісматых (Alismatidae).

Парадкі сусакакветныя (*Butomales*), жабнікакветныя (*Hydrocharitales*), шальнікакветныя (*Alismatales*) і урэчнікакветныя (*Potamogetonales*)

Пытанне аб паходжанні аднасемядольных (*Liliopsida*) застаецца дыскусійным у батаніцы і ў цяперашні час. Вядомы ранейшыя гіпотэзы аб узнікненні аднасемядольных у выніку гетэракатыліі (недаразвіцця адной семядолі) ці сінкатыліі (зрастання семядолей).

Погляды на гэту праблему сучасных вучоных А.Л.Тахтаджана і В.І.Курбацкага, які прытрымліваецца меркавання Х.Жака-Фелікса, розныя.

А.Л.Тахтаджан разглядае двухсемядольныя як продкаў

аднасемядольных, выводзіць іх з продкаў тыпу німфейных. Ён прапануе мутацыйную гіпотэзу ўзнікнення адзінай семядолі скачком у той момант, калі клетка эмбрыёна, якая павінна даць пачатак дзвюм клеткам, што ў далейшым шляхам дзялення фарміруюць дзве семядолі, не раздзялілася. У выніку мутацыі фарміруецца адна семядоля апікальнага (верхаўнага) становішча і адпаведна з адным (а не з двума, як павінна быць пры дапушчэнні зрастання) сасудзіста-валакністым пучком.

А.Л.Тахтаджан разглядае аднасемядольныя як больш прагрэсіўную з'яву ў параўнанні з двухсемядольнымі, як вынік гідрафільнай эвалюцыі. Спачатку з прычыны звароту да гідрафіліі сасудзістая сістэма знікла, а потым сфарміравалася зноў па меры другой ксерафітызацыі, пры гэтым сіфонастэла замясцілася на атактастэлу – сістэму закрытых сасудзіста-валакністых пучкоў (без камбію), раскіданых па ўсім папярочніку сцябла. Гэты тып стэлы (атактастэла) А.Л.Тахтаджан лічыць прагрэсіўным, таму што праводзячыя тканкі маюць большую плошчу сутыкнення з іншымі тканкамі, якія фотасінтэзуюць, назапашваюць і г.д. Гэта прыпадабняе атактастэлу да крывяноснай сістэмы жывёл. Аналагічна – як прагрэсіўны адзначаецца вучоным і паралельны тып жылкавання. Пры гэтым ліст разглядаецца ім як вынік уплыву чаранка двухсемядольных. Як прыкмета прагрэсіўнай арганізацыі разглядаецца пераважанне травяных форм і валасніковістая каранёвая сістэма.

Х.Жак-Фелікс развівае так званую пратакормную гіпотэзу, па якой семядоля аднасемядольных не разглядаецца як гамолаг семядолей двухсемядольных. Яна незалежна ўзнікае з асобнага органа пратакорма – пакарочанага вертыкальнага "ствала-кораня", прадстаўленага на эмбрыянальнай стадыі развіцця у многіх вышэйшых раслін, асабліва ў дзеразовых тыпу палушніка (таксама ў вяльвічэй здзіўляльнай), і вымершых форм тыпу сігілярый, бенетытаў і інш. У гэтым выпадку без звароту да малаверагоднай мутацыі тлумачыцца апікальнае становішча семядолі, лісты разглядаюцца як энацыі (выраслы на таломе), атактастэла – як зноў узнікшая праводзячая сістэма. Аднасемядольныя, такім чынам, выводзяцца незалежна ад двухсемядольных. У цэлым узровень іх развіцця вызначаецца як больш нізкі, чым двухсемядольных. Апошняе можна аспрэчыць, таму што паказчыкам узроўню арганізацыі з'яўляецца вынік у "барацьбе за існаванне". Тут пераможцамі неабходна прызнаць, відаць, злакі, асабліва ў перыяд узмоцненага ўплыву чалавека на біясферу. Біём злакоўнікаў паступова пашыраецца за кошт менш устойлівых да ўплыву чалавека біёмаў лясоў з

двусемядольных дрэў і голанасенных.

Расліны класа аднасемядольных характарызуюцца наступнымі прыкметамі: зародак семені мае адну семядолю; лісты звычайна з паралельным жылкаваннем, радзей яно дугавое, пальчатае ці перыстае; лісты не падзяляюцца на чаранок і пласцінку, з похвай; праводзячая сістэма сцябла з многіх асобных праводзячых пучкоў закрытага (без камбію) тыпу, раскіданых на папярочным разрэзе; першасны карэньчык рана адмірае, другасная каранёвая сістэма валасніковістая з прыдаткавых каранёў; кветкі трохчленныя, радзей чатырох- ці двухчленныя; пылок монакальпатны (з адной разоркай ці парай).

У класе *Liliopsida* 4 падкласы, 104 сям'і, 3000 родаў і каля 63000 вадаў.

У табліцы прыведзены асноўныя антыноміі гіпотэз паходжання аднасемядольных раслін.

Таблица 6

Асноўныя антыноміі гіпотэз паходжання аднадольных

Пытанне	Гіпотэза Тахтаджана	Гіпотэза Жака-Фелікса
Прырода семядолі	Гамолаг семядолей двухдольных, якія сфарміраваліся ў выніку мутацыі	Пратакормная
Продкі	Двухдольныя тыпу німфейных	Разнаспоравыя дзярэзы тыпу сігілярый ці палушніка
Роля неатэніі	Паходжанне ад ювенільных стадый двухдольных	Паходжанне ад ювенільных стадый дзеразовых
Адзнака эвалюцыі	Гіграфільная эвалюцыя з наступнай другаснай ксерафітызацыяй	Адаптацыя да пагаршэння ўмоў
Прырода ліста	Таломны	Энацыйны
Узровень арганізацыі	Вышэйшы чым двухдольных	Ніжэйшы чым двухдольных

Расліны падкласа алісматыдныя (*Alismatidae*) – водныя ці балотныя травы. Лісты чарговыя, радзей супраціўныя ці кальчакаватыя, з паралельным ці дугавым жылкаваннем. Кветкі ў розных суквеццях, двухполыя ці аднаполыя, актынаморфныя ці зігаморфныя. Гінецэй звычайна апакарпны. Плады рознага тыпу, у

найбольш архаічных прадстаўнікоў – многалістоўка.

Alismatidae – адна з найбольш архаічных груп ліліяпсід. Верагодна, гэта бакавая сляпая галіна старажытных ліліяпсід. Падклас уключае 11 парадкаў.

У парадак сусакакветныя (*Butomales*) уваходзяць шматгадовыя травы з паўзучым карэнішчам манападзьяльнага тыпу. Лісты чарговыя, размешчаны двухрадна на карэнішчы, лінейныя, больш ці менш трохгранныя з пашыранымі похвамі. Кветкі ў пазушных цымозных парасонападобных суквеццях, якія складаюцца звычайна з трох завіткоў і ў аснове акружаны абгорткай з трох лісцікаў (брактэй), двухполыя, актынаморфныя, трохчленныя, з дваіным калякветнікам. Тры чашалісцікі і тры ружовыя пялёсткі ўтвараюць калякветнік. Тычынак 9 у двух кругах. Знешні круг складаецца з трох пар, а ўнутраны – з трох асобных тычынак. Гінецэй з шасці амаль свабодных карпел, з кароткімі стылодыямі. У кожнай карпеле даволі многа семязачаткаў. Плады – многалістоўкі.

Сям'я сусакавых (*Butomaceae*) уключае адзін род і адзін від. Распаўсюджанне – ва ўмераных абласцях Еўразіі. Шматгадовыя травяністыя расліны з паўзучым манападзьяльным карэнішчам. Лісты двухрадных. Кветкі ў пазушных цымозных парасонападобных суквеццях.

Парадак жабнікакветныя (*Hydrocharitales*) аб'ядноўвае шматгадовыя, радзей аднагадовыя прэснаводныя або марскія травы, цалкам ці часткова пагружаныя ў ваду. Лісты прыкаранёвыя ці сцябловыя, чарговыя, супраціўныя ці кальчакаватыя, часам дыферэнцаваныя на чаранок і пласцінку. Кветкі буйныя, сярэдняга памеру ці дробныя і несамавітыя, адзіночныя (асабліва жаночыя) ці сабраныя ў цыможныя паўпарасонікі (асабліва мужчынскія), забяспечаны пакрываалам з аднаго ці двух свабодных лісцікаў (брактэй) ці з двух больш ці менш зрослых лісцікаў, аднаполыя (двухдомныя, часам аднадомныя), радзей двухполыя, актынаморфныя ці злёгка зігаморфныя, цыклічныя, звычайна трохчленныя. Калякветнік звычайна складаецца з трох свабодных, белых ці афарбаваных пялёсткаў. Тычынак 2 ці 3-шмат. Гінецэй з 3 (2-6, да 15-20) карпел, паракарпны. Завязь ніжняя, са шматлікімі семязачаткамі. Плады сухія ці сакавітыя, застаюцца пад вадой.

Блізкі да парадку сусакакветных, з якім мае агульнае паходжанне. Парадак утрымлівае 3 сям'і.

Сям'я жабнікавая (*Hydrocharitaceae*) налічвае 13 родаў і 100 відаў, шырока распаўсюджаных, за выключэннем халодных і арыдных абласцей. Водныя расліны, шматгадовыя, рэдка

аднагадовыя, прэснаводныя ці марскія травы. Кветкі аднаполыя, трохчленныя, часам з многімі кругамі, двухдомныя.

Парадак шальнікакветныя (*Alismatales*) уключае шматгадовыя, рэдка аднагадовыя водныя ці балотныя травы. Лісты чарговыя, больш ці менш скупаныя каля верхавіны карэнішча або сталона, звычайна з похвеннымі асновамі ці больш-менш выразным раздзяленнем на чаранок і пласцінку. Кветкі ў рознага роду суквеццях ці адзіночныя, двухполыя ці аднаполыя, звычайна актынаморфныя, спірацыклічныя (геміцыклічныя) ці цыклічныя, трохчленныя, з двайным ці рэдка простым калякветнікам, часам без калякветніка. Тычынак многа ці 6-9, радзей 3. Гінецэй з 3, 6, 9 ці больш (да 15-20) свабодных або ў аснове зрослых карпел. Семязачаткі ў кожнай карпеле больш ці менш шматлікія. Плады – многалістоўкі ці арэшкі, вельмі рэдка касцянкападобныя.

Вельмі гетэрабатмічны (неаднолькава эвалюцыйна пасунуты) парадак, які спалучае некаторыя прымітыўныя асаблівасці (галоўным чынам у будове гінецэя і ў плацэнтацыі) з прыкметамі высокай спецыялізацыі. Парадак уключае 2 сям'і.

Сям'я шальнікавыя (*Alismataceae*) утрымлівае 13 родаў і 100 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але найбольшае ў паўночным паўшар'і, асабліва і Паўночнай Амерыцы. У краінах СНД расце 13 відаў, у Беларусі – 3 роды і 5 відаў.

Кветкі ў складаных суквеццях – мяцёлках, энтамафільныя, звычайна двухполыя. Плод – зборная сямянка.

У парадак ўрэчнікакветныя (*Potamogetonales*) уваходзяць шматгадовыя ці аднагадовыя прэснаводныя травы. Карэнішчы і сцяблы сімпадыяльныя ці монападыяльныя. Лісты чарговыя ці амаль супраціўныя, часам кальчакаватыя па тры, усе пагружаныя ці верхнія лісты плаваючыя, сядзячыя або з чаранкамі, ніткападобныя, лінейныя ці яйцападобныя. Кветкі дробныя, у пазушных ці тэрмінальных каласах, якія ўзвышаюцца над паверхняй вады, двухполыя, актынаморфныя, звычайна чатырохчленныя, радзей трох- ці двухчленныя. Калякветнік з чатырох свабодных каротканогцікавых створкавых сегментаў. Тычынак 4 ці 2, супраціўных сегментам калякветніку і прырослых да іх. Гінецэй звычайна з 4 (2-8) свабодных карпел. У кожнай карпеле адзін семязачатак. Плады – касцянкападобныя ці арэхападобныя плодзікі. У парадак уваходзіць дзве сям'і.

Сям'я ўрэчнікавыя (*Potamogetonaceae*) утрымлівае 2 роды і 100 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае. Водныя шматгадовыя расліны, поўнасю ці часткова пагружаныя ў ваду. Цвітуць над ці пад вадой.

Кветкі несамавітыя, сабраныя ў каласы, двухполыя, радзей раздзельнаполыя, аднадомныя. Плод – касцянка.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый сусака парасоністага, жабніка звычайнага, шальніка трыпутнікавага, урэчніка пływучага; фіксаваныя ў спірце кветкі і плады гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, чашкі Петры, пінцэт, ручныя брытвы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадтаўнікамі сем'яў сусакавыя, жабнікавыя, шальнікавыя і ўрэчнікавыя. Вызначыць характэрныя прыкметы кожнай сям'і. Адзначыць прыкметы гетэрабатміі ў раслін падкласа алісматыды.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследавання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас аднасемядольныя – *Liliopsidae*, ці *Monocotyledones*

Падклас алісматыдныя – *Alismatidae*

Парадак сусакакветныя – *Butomales*

Сям'я сусакавыя – *Butomaceae*

Від сусак парасоністы – *Butomus umbellatus*.

Парадак жабнікакветныя – *Hydrocharitales*

Сям'я жабнікавыя – *Hydrocharitaceae*

Від жабнік звычайны – *Hydrocharis morsus-ranae*.

Парадак шальнікакветныя – *Alismatales*

Сям'я шальнікавыя – *Alismataceae*

Від шальнік трыпутнікавы – *Alisma plantago-aquatica*.

Парадак урэчнікакветныя – *Potamogetonales*

Сям'я урэчнікавыя – *Potamogetonaceae*

Від урэчнік пływучы – *Potamogeton natans*.

2. Разгледзець прааналізаваць і замаляваць сусак парасоністы з суквеццямі, вызначыць формулу будовы кветкі і запісаць яе, замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

3. Прааналізаваць жабнік звычайны, замаляваць расліну. Вызначыць формулу будовы мужчынскай і жаночай кветак, запісаць іх, замаляваць дыяграмы будовы кветак, адзначыць плод.

4. Разглядзець і замаляваць шальнік трыпутнікавы, вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

5. Прааналізаваць і замаляваць урэчнік пływучы. Вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі і замаляваць дыяграму будовы кветкі урэчніку, адзначыць плод.

Пытанні для самакантролю

1. Дайце характарыстыку раслін класа аднасемядольных.
2. Якімі прыкметамі характарызуюцца расліны падкласа алісматыды?
3. Адзначце прыкметы гетэрабатміі ў раслін падкласа алісматыды.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.523-526.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.133-139.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.280-283.

ЗАНЯТАК 20. Падклас лілеідныя (*Liliidae*).

***Парадкі лілеякветныя (*Liliales*),
амарылісакветныя (*Amarillidales*) і
спаржакветныя (*Asparagales*)***

Лілеідныя (*Liliidae*) – самы вялікі падклас ліліяпсід, які значна пераўзыходзіць астатнія яго падкласы. У яго склад уваходзіць самая буйная сярод ліліяпсід сям'я ятрышнікавая. Сярод *Liliidae* ёсць як групы адносна архаічныя, так і групы вельмі пасунутыя і высокаспецыялізаваныя. Самыя архаічныя лілеіды характарызуюцца некаторымі вельмі прымітыўнымі прыкметамі, у тым ліку часам няпоўным зрастаннем карпел. Але пераважная большасць сем'яў падкласа *Liliidae* вельмі спецыялізаваныя, а некаторыя сем'і, у тым ліку ятрышнікавыя і мятлюжковыя, дасягнулі вельмі высокага ўзроўню эвалюцыйнага развіцця. Уваходзіць 21 парадак.

Парадак лілеякветныя (*Liliales*) уключае шматгадовыя, часам аднагадовыя травы, рэдка драўняныя з другасным ростам, звычайна з добра развітымі надземнымі запасальнымі органамі ў выглядзе карэнішчаў, клубняў, кормусаў (сукупнасць сцяблоў з лістамі), клубнецыбулін ці цыбулін. Лісты чарговыя, часта двухрадныя, у

аснове похвенныя, ад лінейных да яйцападобных. Кветкі ад дробных да даволі буйных, у рознага роду суквеццях ці нават адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, актынаморфныя ці больш-менш зігаморфныя. трохчленныя. Калякветнік у двух аднолькавых кругах, радзей ён двайны, з чашачкай і венчыкам, свабодны ці больш-менш зрослы. Тычынак 6 у двух кругах, радзей 3, рэдка 9 ці 12. Гінецэй з трох карпел, больш-менш зрослых, у больш архаічных форм – свабодных амаль да асновы. Завязь верхняя, паўніжняя ці ніжняя, са шматлікімі, некалькімі, часам толькі з двума семязачаткамі. Плады ў найбольш архаічных форм – многалістоўкі, часцей каробачкі. Уваходзіць 9 сем'яў.

Сям'я касачовыя (*Iridaceae*) утрымлівае 75-80 родаў і 800 відаў, шырока распаўсюджаных у трапічных, субтрапічных і ўмераных абласцях. Асабліва шматлікія расліны гэтай сям'і ў Міжземнамор'і, Заходняй і Усходняй Азіі, Цэнтральнай і Паўднёвай Амерыцы.

Для іх характэрныя мясістыя карэнішчы, кормусы і рэдка цыбуліны. Шматгадовыя травы, радзей паўхмызнякі.

Сям'я лілейныя (*Liliaceae*) уключае 10 родаў і 470 відаў. Растуць ва ўмераных і субтрапічных абласцях паўночнага паўшар'я, асабліва шматлікія – у Заходняй Азіі, Гімалаях, Усходняй Азіі.

Характарызуюцца падземнымі запасальнымі органамі цыбулінамі; сегменты калякветніка свабодныя і аднолькавыя, гінецэй сінкарпны. Плод – каробачка.

Парадах амарылісакветныя (*Amarillidales*) – травы з карэнішчамі, цыбулінамі ці з патоўшчанымі каранямі або больш-менш дрэвападобныя расліны. Лісты чарговыя, рэдка двухрадныя, большай часткай з похвеннай асновай, часта тоўстыя і сукулентныя ці сухія і жорсткія, часам рэдукаваныя. Кветкі ад невялікіх да буйных у розных суквеццях ці адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя, актынаморфныя або больш-менш зігаморфныя, трохчленныя. Сегментаў калякветніка 6 з двух кругоў, свабодных ці больш-менш зрослых. Тычынак 6 у двух кругах, часам тольш 3, свабодных ці прырослых да трубачкі калякветніка. Гінецэй з трох зрослых карпел, завязь верхняя ці амаль верхняя або ніжняя, трохгнездовая, радзей аднагнездовая, з 1, 2-многімі семязачаткамі. Плады – каробачкі, радзей арэхі ці ягады. У парадак уваходзіць 15 сем'яў.

Сям'я цыбулевыя (*Alliaceae*) уключае 32 роды і 750 відаў, шырока распаўсюджана ў абодвух паўшар'ях.

Парадак спаржакветныя (*Asparagales*) – шматгадовыя травы ці больш-менш дрэвападобныя расліны з паўторным ростам. Падземныя запасальныя органы часта ў выглядзе карэнішчаў ці патоўшчаных

каранёў. Лісты па ўсім сцябле ці толькі базальныя, чарговыя, часам сцябловыя супраціўныя, ці кальчакаватыя, сядзячыя, радзей на чаранках, часта скучаныя ў выглядзе разетак на вяршынях паветраных галін ці на верхавіне карэнішча. Кветкі ў рознага роду суквеццях, радзей адзіночныя, двухполыя, радзей аднаполыя, актынаморфныя, звычайна трохчленныя. Сегментаў калякветніка 6 у двух аднолькавых кругах, свабодных ці зрослых. Тычынак звычайна 6 (рэдка 4 ці 8) у двух кругах, свабодных ці зрослых з трубачкай калякветніка, паміж сабой свабодных або рэдка зрослых пыльнікамі ці ніцямі. Гінецэй з трох зрослых карпел. Завязь верхняя, вельмі рэдка паўніжняя ці ніжняя, трох- ці аднагняздовая, з адным-некалькімі семязачаткамі ў кожным гняздзе. Плады ягадападобныя, рэдка каробачкі. У склад парадку ўваходзіць 8 сем'яў.

Сям'я ландышавыя (*Convallariaceae*) утрымлівае 23 роды 230 відаў. Растуць галоўным чынам у паўночным паўшар'і, асабліва шматлікія ў Гімалаях, Усходняй Азіі і Паўночнай Амерыцы.

Сям'я спаржавыя (*Asparagaceae*) уключае 2 роды і 300 відаў. Шырока распаўсюджаны ў Старым Свеце, галоўным чынам у краінах з арыдным ці субарыдным кліматам, асабліва ў Афрыцы. Ад ландышавых адрозніваецца галоўным чынам адраўнелымі сцяблам, рэдукаванымі лускападобнымі лістамі.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый касача жоўтага, гусінай цыбулі жоўтай, цыбулі вуглаватай, ландыша майскага, спаржы лекавай; фіксаваныя ў спірце кветкі і плады гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаратальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, ручныя брытвы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадтаўнікамі сем'яў касачовых, лілейных, цыбулевых, ландышавых і спаржавых. Вызначыць характэрныя прыкметы кожнай сям'і.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследвання. Запісаць сітэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас аднасемядольныя – *Liliopsidae*

Падклас лілейныя – *Liliidae*

Парадак лілеякветныя – *Liliales*

Сям'я касачовыя – *Iridaceae*

Від касач жоўты – *Iris pseudacorus*,
Сям’я лілейныя – *Liliaceae*
Від гусіная цыбуля жоўтая – *Gagea lutea*.
Парадак амарылісакветныя – *Amarillidales*
Сям’я цыбулевыя – *Alliaceae*
Від цыбуля вуглаватая – *Allium angulosum*.
Парадак спаржакветныя – *Asparagales*
Сям’я ландышавыя – *Convallariaceae*
Від ландыш майскі – *Convallaria majalis*,
Сям’я спаржавыя – *Asparagaceae*
Від спаржа лекавая – *Asparagus officinalis*.

2. Разглядзець касач жоўты з кветкамі, прааналізаваць будову кветкі, замаляваць расліну, запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць яе дыяграму, адзначыць плод.

3. Прааналізаваць і замаляваць гусіную цыбулю жоўтую, вызначыць і запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод расліны.

4. Разглядзець і замаляваць цыбулю вуглаватую з кветкамі, вызначыць формулу будовы кветкі, замаляваць яе дыяграму, адзначыць плод расліны.

5. Азнаёміцца са знешнім выглядам ландыша майскага. Прааналізаваць будову суквецця і кветкі, замаляваць іх; запісаць формулу будовы кветкі, замаляваць дыяграму, адзначыць плод.

6. Разглядзець спаржу лекавую. Прааналізаваць будову кветкі, запісаць формулу і замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

Пытанні для самакантролю

1. Назваць характэрныя рысы парадку ліліякветныя.
2. По якіх прыкметах парадак ліліякветныя падзяляюць на асобныя сем’і?
3. Практычнае значэнне раслін парадку ліліякветных.

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.526-536.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.139-143.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.283-285.

4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.200-202.

**ЗАНЯТАК 21. Падклас лілейныя (*Liliidae*).
Парадакі ятрышнікаветныя (*Orchidales*),
сімаветныя (*Juncales*) і асакаветныя (*Cyperales*)**

Парадак ятрышнікаветныя (*Orchidales*) аб'ядноўвае шматгадовыя, мікатрофныя, часам бесхларафільныя наземныя ці часткова эпифітныя, ліянавыя травы. Наземныя віды з клубнепадобнымі патоўшчанымі каранямі ці карэнішчамі. Эпифітныя віды маюць вісячыя паветраныя карані. Сцяблы сімпедыяльна, радзей манапедыяльна разгалінаваныя. Наземныя віды звычайна карэнішчавыя ці з кормусам або з клубнямі. Лісты чарговыя, часам двухрадныя, рэдка супраціўныя ці кальцаватыя, простыя і цэльныя, з паралельным жылкаваннем, часта некалькі мясістыя, звычайна з похвеннай асновай. У бесхларафільных відаў яны рэдукаваныя да бясколерных лускавінак. Кветкі сабраны ў гронкі, каласы, мяцёлкі, часам адзіночныя, двухполыя, рэдка аднаполыя (аднадомныя ці двухдомныя), моцна зігаморфныя, трохчленныя, скручаныя. Чашалісцікаў 3, зялёных, часцей пялёсткападобных. Пялёсткаў 3, з губой і шпорцам. Андрацэй рэдукаваны да адной ці двух тычынак. Гінецэй з трох зрослых карпел.

Паліній разам з ножкай і клейкім дыскам утвараюць палінарый. Завязь ніжняя, трохгнёздовая са шматлікімі і дробнымі семязачаткамі. Плады – каробачкі. Насенне надзвычай дробнае.

Манатыпны парадак уключае сям'ю ятрышткавыя (*Orchidaceae*), якая аб'ядноўвае 750 родаў і 20000-25000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае, але галоўным чынам растуць у трапічных абласцях, асабліва ў Паўднёва-Усходняй Азіі і трапічнай частцы Амерыкі. Плод – каробачка. Кветкі зігаморфныя, часцей двухполыя. Калякветнік з двух трохчленных кругоў. Лісцік унутранага круга мае своеасаблівую форму, называецца губой. Андрацэй з двух кругоў, у якіх развіваецца адна пярэдня тычынка знешняга круга ці дзве тычынкі ўнутранага круга. Астатнія тычынкі становяцца стамінодыямі. Ніці тычынак зрастаюцца са слупком песціка – жаноча-мужчынскія. Кветкі са шпорцам. Над уваходам у шпорац знаходзіцца рыльца. Вышэй за рыльца размешчаны асаблівай будовы пыльнік. У яго мяшэчках пылок склеены ў камячок. Размешчаны на ножцы з пашыраным дыскам-прыліпальцам. Насякомае садзіцца на губу і запускае свой хабаток у шпорац, пры гэтым галоўкай датыкаецца да асновы

прыліпальца пылковых камячкоў. Пры дапамозе гэтых прыліпальцаў пылковыя камячкі прыклеіваюцца да галоўкі насякомага ў выглядзе рожак. Пылок выносіцца на другую кветку. На наступнай кветцы насякомае датыкаецца сваёй галоўкай да рыльца над уваходам у шпорац, і клейкі пылок прыклеіваецца да паверхні рыльца, г. зн. адбываецца перакрываючае апыленне. Камячок пылку з ножкай і прыліпальцам атрымаў назву палінарыя. Пылок, склеены ў камячок – паліній.

Насенне архідных дробнае і легка разносіцца ветрам. У каранях архідных жыве грыб эндатрофнай мікарызы. Для прарастання насення таксама неабходна іх заражэнне мікарызай. Развіццё расліны ад насення да цвіцення працягваецца 5-20 гадоў.

Большасць архідных – расліны тропікаў. Памер кветак ад 0,2 см да 2,0 м у дыяметры (суквецці), а адной кветкі – да 25 см у дыяметры.

Парадак сітакветных (*Juncales*) – шматгадовыя, радзей аднагадовыя травы. Па знешнім выглядзе падобныя на асокі ці злакі. Лісты доўгія, лінейныя ці шылападобныя, з похвамі. Кветкі дробныя, несамавітыя, двухполыя. Сабраны ў суквецці мяцёлкі, галоўкі, шчыткі. Калякветнік шасцічленны плеўчаты, лускаваты, актынаморфны, з двух кругоў. Тычыны ў двух кругах. Гінецэй з трох пладалісцікаў, цэнакарпны. Завязь верхняя. Плод – каробачка. Анемафільныя расліны, падзяляюцца на 2 сям'і. Парадак паходзіць, верагодна, непасрэдна ад *Lilianaе*.

Сям'я сітавыя (*Juncaceae*) утрымлівае 8 родаў і 350-400 відаў. Шэсць родаў сустракаецца ў паўднёвым паўшар'і, а 2 роды – у паўночным паўшар'і з умераным і халодным кліматам.

Да парадку асакветных (*Cyperales*) адносяцца большай часткай шматгадовыя, часта карэнішчавыя травы. Сцяблы звычайна трохгранныя. Лісты чарговыя, трохрадных з замкнутой похвай. Кветкі дробныя, несамавітыя, сабраныя ў каласкі, якія ўтвараюць складаныя суквецці, двухполыя, радзей аднаполыя (аднадомныя ці вельмі рэдка двухдомныя). Калякветнік у архаічных родаў з 6 сегментаў у 2 кругі, але звычайна моцна рэдукаваны да лускавінак, шчацінак ці валаскоў, або калякветнік зусім адсутнічае. Тычынак часцей 3, радзей 2 ці 1, вельмі рэдка 6. Гінецэй з трох, радзей дзвюх, рэдка чатырох зрослых карпел з разгалінаваным рыльцам. Завязь верхняя. Плады арэшкападобныя, рэдка касцянкападобныя, не раскрываюцца. Асакветныя паходзяць ад найбольш архаічных сітакветных. Манатыпны парадак з сям'ёй асакіных (*Cyperaceae*), якая аб'ядноўвае 120 родаў і 5600 відаў. Распаўсюджанне касмалітнае, але найбольш – ва ўмераных і халодных абласцях. У краінах СНД – 540 відаў, у

Беларусі – 91 від асаковых.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый ятрышніку шыракалістага, сіта разгалістага, ажыкі валасістай, чарота азёрнага, падвёя похвеннага, асакі вострай; фіксаваныя ў спірце кветкі гэтых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, ручныя брытвы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадтаўнікамі сем'яў ятрышнікавых, сітавых і асаковых. Вызначыць характэрныя прыкметы кожнай сям'і.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб'ектаў даследвання. Запішыце сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас аднасемядольныя – *Liliopsidae*

Падклас лілейныя – *Liliidae*

Парадак ятрышнікакветныя – *Orchidales*

Сям'я ятрышнікавая – *Orchidaceae*

Від ятрышнік шыракалісты – *Orchis latifolia*.

Парадак сітакветныя – *Juncales*

Сям'я сітавая – *Juncaceae*

Віды: сіт разгалісты – *Juncus effusus*,
ажыка валасістая – *Luzula pilosa*.

Парадак асакакветныя – *Cyperales*

Сям'я асаковыя – *Cyperaceae*

Віды: чарот азёрны – *Scirpus lacustris*,
падвёй похвенны – *Eriophorum vaginatum*,
асака вострая – *Carex acuta*.

2. Разглядзець і замаляваць ятрышнік шыракалісты. Прааналізаваць будову суквецця і кветкі, замаляваць іх. Адзначыць губу, шпорац, палінарыў (паліній на ножцы з прыліпальцам). Вызначыць формулу будовы кветкі і запісаць яе. Замаляваць дыяграму будовы кветкі ятрышніка, адзначыць плод.

3. Разглядзець і замаляваць сіт разгалісты з суквеццямі. Прааналізаваць суквецці, вызначыць формулу будовы кветкі, запісаць яе, замаляваць дыяграму кветкі, адзначыць плод.

4. Разглядзець і замаляваць чарот азёрны, адзначыць суквецці. Вызначыць будову кветкі і яе формулу, запісаць. Замаляваць дыяграму будовы кветкі, адзначыць плод.

5. Замаляваць падвей похвенны. Вызначыць будову суквецця і формулу кветкі, запісаць яе, замаляваць дыяграму будовы кваткі, адзначыць плод.

6. Разгледзець і замаляваць асаку вострую. Адзначыць мужчынскія і жаночыя кветкі, сабраныя ў каласкі, а іх у суквецце мяцёлку. Вызначыць і запісаць формулы мужчынскай і жаночай кветак асакі. Замаляваць дыяграмы будовы мужчынскай і жаночай кветак, адзначыць плод асакі.

Пытанні для самакантролю

1. У якім напрамку ішла эвалюцыя будовы кветкі ў раслін сям'і ятрышнікавых?
2. З чым звязана спрашчэнне будовы кветак у сітавых і асаковых?
3. У чым падабенства і адрозненне асаковых са злакамі?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.536-539, 542-547.
2. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.143-148.
3. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.285-295.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.202-209.

ЗАНЯТАК 22. Падклас лілейныя (*Liliidae*).

Парадак мятлюжкакветныя (*Poales*)

Парадах мятлюжкакветныя (*Poales*) – шматгадовыя, радзей аднагадовыя ці двухгадовыя травы або другасна дрэвавыя расліны з больш ці менш адраўнелымі сцябламі, але без другаснага росту. Сцябло звычайна полае ў міжвузеллі, радзей суцэльнае. Лісты чарговыя, двухрадныя, рэдка спіральныя з похвамі (незамкнутымі). На мяжы ліставой пласцінкі і похвы ёсць язычок.

Манатыпны парадак з сям'ёй мятлюжжавыя, ці злакавыя (*Poaceae*, ці *Graminae*).

Кветкі моцна рэдукаваныя, двухполыя, часам аднаполыя, сабраныя ў коласападобныя ці мяцёлчатыя суквецці, якія складаюцца з простых каласкоў. Просты каласок – з 1-10 кветак. Складаныя

суквецці: складаны колас – каласкі сядзяць на восі без ножаў ці з вельмі кароткімі ножкамі (жыта, пшаніца, пырнік і інш.); мяцёлка – каласкі на добра развітых і паўторна разгалінаваных галінках (авёс, метлюжок, каласоўнік і інш.); султан – каласкі на кароткіх, цесна збліжаных разгалінаваных галінках; пачатак – кветкі аднаполыя на тоўстай восі (кукуруза).

Кожны каласок у аснове мае ў большасці дзве каласковыя лускавінкі – ніжнюю і больш буйную верхнюю. Над імі на восі каласка размешчаны кветка ці кветкі. У аснове кожнай кветкі знаходзяцца дзве кветкавыя лускавінкі. Ніжняя больш буйная і шчыльная, часам з асцюком, які выходзіць з яе верхавіны, з сярэдзіны ці ніжняй часткі. Верхняя кветкавая лускавінка плеўчатая і меншая па памерах, звернута да восі каласка і мае 2 бакавыя жылкі (кілі). Унутры кветкі паміж кветкавымі лускавінкамі знаходзяцца 2 вельмі маленькія тонкія плеўкі – ладзікулы, 3 тычынкі і адзін пясцік з двюх карпел з двума перыстымі рыльцамі. Завязь – верхняя. Плод – зярноўка. Тычынак у больш архаічных прадстаўнікоў 6 (бамбук, рыс), можа быць 1, 2, 4 ці 5 (пахучы каласок мае дзве тычынкі). Парадак манатыпны, уключае сям'ю мятлюжкавыя, ці злакавыя, якая ўключае 900 родаў і 10500-11000 відаў. Распаўсюджанне касмапалітнае. У Беларусі – 153 віды.

Па тыпу кушчэння злакі падзяляюць на карэнішчавыя (пырнік, пажарніца, каласоўнік і інш.), рыхлакустовыя (цімафееўка, купкоўка зборная, лісахвост і інш.), шчыльнакустовыя (сівец, вострыца, булаваносец сівы і інш.).

Па вышыні злакі падзяляюць на нізавыя (да 70 см) і верхавыя (звыш 70 см).

Злакі – анемафільныя расліны. Пераважная большасць перакрываваапыляльныя. Самаапыляльнымі з'яўляюцца пшаніца, ячмень, авёс, проса, рыс і некаторыя дзікарослыя злакі.

У эканамічных адносінах злакі з'яўляюцца найбольш важнай сям'ёй сярод іншых раслін. Яны складаюць аснову нашага харчавання. На займаемых плошчах культурныя злакі можна размясціць у наступны шэраг: пшаніца, рыс, кукуруза, ячмень, авёс, жыта, сорга.

Дзікарослыя лугавыя злакі маюць важнае кармавое значэнне (пырнік, каласоўнік, мурожніца, цімафееўка, метлюжок, мятліца і інш.). У краінах СНД злакі даюць 25-30 % ад агульнага ўраджаю на сенажацях і пашах. У стэпавай зоне – да 80-90 % ураджаю.

Матэрыялы і абсталяванне Гербарый жыта пасяўнога, пырніка паўзучага, каласоўніка безасцюковага, цімафееўкі лугавай, метлюжка

лугавага, сіўца стаячага, булаваносца сівога; фіксаваныя ў спірце кветкі гэтых раслін, зярняўкі злакаў, прэпарат папярочнага разрэзу сцябла злакавых раслін; мікраскопы МБС-1, прэпаравальныя іголки, брытвы, чашкі Петры, пінцэт, ручныя брытвы, вызначальнікі раслін, практыкумы па пакрытанасенных раслінах, табліцы.

Мэта: Азнаёміцца з прадстаўнікамі сям’і мятлюжкавыя. Звярнуць увагу на гаспадарчае і эканамічнае значэнне раслін сям’і мятлюжкавыя. Вызначыць асаблівасці будовы кветак, суквеццяў і розныя тыпы кушчэння.

Заданні

1. Азнаёміцца з сістэматычным становішчам аб’ектаў даследвання. Запісаць сістэматыку:

Аддзел пакрытанасенныя – *Magnoliophyta*

Клас аднасемядольныя – *Liliopsidae*

Падклас лілейныя – *Liliidae*

Парадак мятлюжкакветныя – *Poales*

Сям’я мятлюжкавыя, ці злакавыя – *Poaceae*, ці *Gramineae*

Віды: жыта пасяўное – *Secale cereale*,

пырнік паўзучы – *Elytrigia repens*,

каласоўнік безасцюковы – *Bromopsis inermis*,

цімафееўка лугавая – *Phleum pratense*,

метлюжок лугавы – *Poa pratensis*,

сівец стаячы – *Nardus stricta*,

булаваносец сівы – *Corynephorus canescens*.

2. Вывучыць жыта пасяўное з суквеццямі (складаны колас). Замаляваць частку сцябла з лістом і адзначыць похву ліста, язычок, вушкі, ліставую пласцінку. Адпрэпараваць і замаляваць просты колас і кветку. Адзначыць каласковыя, кветкавыя лусачкі, ладыкулы, тычынкі і гінецэй з двух пладалісцікаў. Запісаць формулу, замаляваць дыяграму будовы кветкі і плод - зярноўку жыта. Разглядзець розныя тыпы пладоў злакаў (голыя, плевачныя і г.д.).

3. Разглядзець прэпарат папярочнага разрэза сцябла жыта. Замаляваць схему размяшчэння праводзячых пучкоў.

4. Разглядзець цімафееўку лугавую з суквеццем, адзначыць похву ліста, язычок, ліставую пласцінку. Адпрэпараваць просты каласок і кветку, адзначыць каласковую і кветкавыя лусачкі, тычынкі і гінецэй з двух пладалісцікаў. Запісаць формулу і замаляваць дыяграму будовы кветкі.

5. На раздатачным матэрыяле азнаёміцца з рознымі суквеццямі злакаў: складаны колас (жыта, пырнік паўзучы, сівец стаячы), султан

(цімафееўка лугавая, лісахвост лугавы), мяцёлка (метлюжок лугавы, мятліца тонкая); рознымі тыпамі кушчэння: доўгакарэнішчавыя злакі (пырнік паўзучы, каласоўнік безасцюковы), рыхлакустовыя (жыта пасяўное, цімафееўка лугавая, метлюжок лугавы), шчыльнакустовыя (сівец стаячы, булаваносец сівы).

Пытанні для самакантролю

1. Назваць прыкметы сям'і метлюжкавых.
2. Якія тыпы суквеццяў у метлюжкавых?
3. На якія групы па тыпу кушчэння можна падраздзяліць метлюжкавых?
4. Якое філагенетычная становішча метлюжкавых ?

Літаратура

1. Комарницкий Н.А. и др. Систематика растений. - М.: Учпедгиз, 1962. – С.667-689.
2. Комарницкий Н.А. и др. Ботаника / систематика растений / 7-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1975. – С.549-565.
3. Сапегін Л.М. Батаніка. Сістэматыка вышэйшых раслін. – Мн.: Дызайн ПРО, 1998. – С.148-150.
4. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1971. – С.295-303.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.209-215.

5. ПЫТАННІ ДА ПІСЬМОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Пытанні першай пісьмовай кантрольнай работы

1. Назваць чаргаванне пакаленняў і змену ядзерных фаз у цыкле развіцця імхоў.
2. Якая анатамічная будова маршанцыі звычайнай як прадстаўніка пячоначнікаў?
3. У чым прымітыўнасць будовы вегетатыўнага цела маршанцыі звычайнай?
4. Як адбываецца вегетатыўнае і палавое размнажэнне маршанцыі?
5. Будова палавых органаў маршанцыі звычайнай
6. Цыкл развіцця маршанцыі звычайнай і месца рэдукцыйнага дзялення.
7. Чым прадстаўлен гаметафіт і спарафіт у цыкле развіцця маршанцыі звычайнай?
8. Якія асаблівасці будовы гаметафітаў сфагнуму і зязюлінага ільну звычайнага?
9. Чым адрозніваецца спарагон зязюлінага ільну звычайнага ад спарагона сфагнуму?
10. Якія асаблівасці будовы дзеразы звычайнай?
11. Анатамічная будова сцябла дзеразы звычайнай?
12. Якая будова дарослай расліны хвашчу палявога?
13. Анатамічная будова сцябла хвашчу палявога?
14. Якія ўмовы патрэбны для развіцця заростку дзеразы звычайнай?
15. Параўнаць цыкл развіцця дзеразы звычайнай і зязюлінага ільну звычайнага і ўстанавіць адрозненні.
16. Як адбываецца распаўсюджанне спор хвашчу палявога?
17. Чым тлумачыцца ўзнікненне заросткаў двух тыпаў у раўнаспоравай расліны хвашчу палявога?
18. Якія асаблівасці марфалагічнай і анатамічнай будовы селягінелы?
19. Развіццё мужчынскіх і жаночых заросткаў селягінелы і значэнне разнаспоравасці ў эвалюцыі вышэйшых раслін.

Пры падрыхтоўцы да першай кантрольнай работы студэнту неабходна звярнуць увагу на чаргаванне пакаленняў і змену ядзерных фаз у цыкле развіцця імхоў, дзярэз, хвашчоў; на марфалагічную і анатамічную будову вегетатыўнага цела прадстаўнікоў разглядаемых аддзелаў і на рысы прымітыўнай арганізацыі імхоў і напрамак іх эвалюцыі. Звярнуць увагу на значэнне разнаспоравасці ў эвалюцыі вышэйшых раслін.

Пытанні другой пісьмовай кантрольнай работы

1. Якія марфалагічныя асаблівасці будовы спарафіта наземных папарацяў?
2. Што з'яўляецца доказам сцябловай прыроды ліста папараці?
3. Якая будова заростка наземнай папараці?
4. У чым выражаецца прыстасаванне сальвініі пływучай да воднага стану жыцця?
5. Якая анатамічная будова карэнішча папараці на прыкладзе арляка звычайнага?
6. Як адбываецца распаўсюджанне спор папараці?
7. Да якой ступені рэдукаваны гаметафіты ў сальвініі пływучай?
8. Якое эвалюцыйнае значэнне разнаспоравасці ў вышэйшых раслін?
9. Характэрныя рысы голанасенных раслін, іх адрозненне ад споравых раслін.
10. Будова семязачатка сасны звычайнай.
11. Цыкл развіцця, чаргаванне пакаленняў і месца рэдукцыйнага дзялення ў голанасенных на прыкладзе сасны звычайнай.
12. Будова насення сасны звычайнай і паходжанне яго частак.
13. Характарыстыка раслін класа гнетасіда.
14. Цыкл развіцця эфедры двухкаласковай.
15. Цыкл развіцця гнетума.
16. Цыкл развіцця вяльвічыя здзіўляльнай.

Пры падрыхтоўцы да другой кантрольнай работы студэнт павінен звярнуць увагу на асаблівасці марфалагічнай і анатамічнай будовы раўнаспоравых і разнаспоравых папарацяў і голанасенных на прыкладзе сасны звычайнай; на чаргаванне пакаленняў і змену ядзерных фаз у цыкле развіцця разглядаемых прадстаўнікоў, на значэнне разнаспоравасці ў эвалюцыі вышэйшых раслін. Адзначыць значэнне ўзнікнення семязачатка ў эвалюцыі вышэйшых раслін, развіцце жаночага заростка ўнутры семязачатка і ўтварэнне семя. Звярнуць увагу на спецыфіку цыкла развіцця прадстаўнікоў класа гнетасід: эфедры, гнетума і вяльвічыя здзіўляльнай; іх блізкасць да пакрытанасенных раслін (наяўнасць сапраўдных сасудаў, прысутнасць у аснове мікра- і мегастробілаў покрыва з лускападобных лістоў, якія застануцца пры семені; моцная рэдукцыя жаночага і мужчынскага заросткаў; адсутнасць архегоніяў у гнетума і вяльвічыі; дваіное апладненне ў гнетума і інш.).

Пытанні трэцяй пісьмовай кантрольнай работы

1. Назваць прыкметы прымітыўнасці ў будове кветак казяльцовых.
2. Якія асноўныя напрамкі эвалюцыі кветкі раслін сям'і казяльцовых?
3. Асаблівасці будовы вегетатыўных і генератыўных органаў раслін сям'і гарбузовых.
4. Формула будовы кветкі і тыпы пладоў раслін сям'і Капусных.
5. Назваць характэрныя рысы парадку ружакветных (будова кветкі, гіпантый і яго роля, тыпы пладоў).
6. Адзначыць прыкметы філагенетычных сувязяў парадку ружакветных з іншымі парадкамі падкласа Rosidae.
7. Агульная характарыстыка парадку бабовакветных і яго сувязі з іншымі парадкамі.
8. У чым заключаецца разнастайнасць будовы кветкі прадстаўнікоў бабовакветных?
9. Эвалюцыя раслін у межах парадку бабовакветных.
10. Назваць адзнакі раслін сям'і бурачнікавых.
11. Адзначыць прыкметы раслін сям'і пасленавых.
12. Агульная характарыстыка раслін парадку залознікакветных.
13. Агульная характарыстыка раслін парадку астракветкавых.
14. Формулы будовы трубчастага і языковага кветак раслін сям'і астравых.
15. Класіфікацыя сям'і астравых.

Пры падрыхтоўцы да кантрольнай работы неабходна звярнуць увагу не толькі на характарыстыку парадкаў, сем'яў, асаблівасці будовы вегетатыўных і генератыўных органаў іх прадстаўнікоў, але і на напрамкі эвалюцыі ў межах парадкаў і сем'яў, філагенетычныя сувязі паміж падкласамі класа двухдольных раслін.

Питанні чацвертай пісьмовай кантрольнай работы

1. Паходжанне раслін класа аднадольных.
2. Характарыстыка раслін класа аднадольных.
3. Характарыстыка раслін парадку сусакакветных, рысы прымітыўнай арганізацыі.
4. Характарыстыка парадку жабнікакветных.
5. Характарыстыка і прадстаўнікі парадку шальнікакветных.
6. Характарыстыка раслін парадку урэчнікакветных.
7. Характарыстыка раслін парадку лілеякветных.
8. Парадак амарылісакветкавыя, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
9. Парадак спаржакветкавыя, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
10. Парадак ятрышнікакветных, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
11. Парадак сітакветных, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
12. Парадак метлюжкакветкавыя, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
13. Парадак пальмакветных, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
14. Парадак ароіднакветных, яго характарыстыка і прадстаўнікі.
15. Парадак пухоўкакветных, яго характарыстыка і прадстаўнікі.

Студэнт пры падрыхтоўцы да кантрольнай работы павінен звярнуць увагу і ўмець даць адказы на такія пытанні, як паходжанне аднадольных, ахарактарызаваць разглядаемыя парадкі, сем'і і іх прадстаўнікоў, праследзіць напрамкі эвалюцыі і філагенетычныя сувязі паміж таксонамі аднадольных раслін.

ВУЧЭБНАЕ ВЫДАНИЕ

**САПЕГІН Леанід Міхайлавіч
ГАРНАСТАЛЁЎ Аляксандр Анатольевіч
СОБЧАНКА Уладзімір Анатольевіч**

СІСТЭМАТЫКА ВЫШЭЙШЫХ РАСЛІН

Вучэбна-метадычны комплекс

У аўтарскай рэдакцыі

Ліцэнзія ЛВ №02330/0133208 ад 30.04.2004 г.

Подпісана да друку _____. Фармат 60x84 1/16. Папера афсетная.

Друк афсетны. Гарнітура «Таймс». Вуч.-выд.л. _____. Ум.-п.л._____.

Тыраж _____ Заказ № _____.

Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя Францыска Скарыны»

246019, г. Гомель, вул. Савецкая, 104

Аддрукавана на рызографе з арыгінал-макета

Установы адукацыі «Гомельскі дзяржаўны ўніверсітэт

Ліцэнзія ЛП № 02330/0056611 ад 16.02.2004 г.

246019, г. Гомель, вул. Савецкая, 104