

Тыныбеков Б.М.

PASTINACA SATIVA L. ОНТОГЕНЕЗИНДЕГІ ВЕГЕТАТИВТІК МҮШЕЛЕРІНІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тыныбеков Б.М.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЧЛЕНОВ ОНТОГЕНЕЗА PASTINACA SATIVA L.

УДК: 581.144:582.2

Бұл мақалада еке жағдайдағы *Pastinaca sativa L.* өсімдігі тұқымшасының, прегенеративтік (өскіндік, ювенильдік және виргинильдік) және генеративтік тіршілік күйіндегі вегетативтік мүшелерінің анатомиялық ерекшеліктері берілген.

Pastinaca sativa L. системаикасы *Magnoliophyta*–Жабықтұқымдылар бөлімі, *Magnoliopsida*–Қосжарнақты-лар классы, *Umbelliperae*–Шатырша гүлділер тұқымдасы, *Pastinaca L.*–Пастернак туысы, *P. sativa L.*–егістік пастернак тіршілік формасы екіжылдық шөптесін немесе бұталар. Жапырақтары кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасқан, қауырсынды тілімделген. Тағамдық өсімдік, оның көбеюіне байланысты адамдар осылардың кейбір түрлерінің дәрілік қасиеттері бар екендігін байқаған [1]. Бүгінде адамдар өзінің қажетіне өсімдітердің екі жарым мың түрін пайдаланылатын болса, соның мыңға жуық түрі мәдени түрде өсірілетін өсімдіктер (сәбіз, петрушка, сельдерей, пастернак және т.б.). Қазақ халқы шөптесін өсімдіктердің емдік, дәрілік қасиетін ертеден білген, сөйтіп ауырған адамдарды дәрілік өсімдіктермен емдеген [2].

Қазіргі кезде ғалымдар жүрек ауруларын емдеуге пайдаланып жүрген пастернакты ғылыми медицинаға енгізді. *P. sativa* тамырының көлеміне қарай үш тармаққа 1) *Ssp. Lusativa*, 2) *Ssp. Silvetris*, 3) *Ssp. Urens* бөлінеді. [3].

Қазақстан флорасында пастернактың екі түрі *P. Sativa L.*, *P. Clausi (Ledeb) M Pimen* кездеседі. Табиғи және мәдени пастернактың еш айырмашылығы жоқ, ол тек мәдени түрінің агротехникалық шаралар барысында тамыры етженді дамуында ғана. Шаруашылықта оны үш жағдайда: 1) мал азықтық, 2) дәрілік қасиетін пайдаланады; 3) ароматты, эфир майлы өсімдік ретінде пайдаланады. Арнайы зерттеулер пастернак тұқымында карпоанатомиялық белгілер фурукумариндерге өте бай екендігі анықталған [4-6].

Пастернак тұқымы өзінің қасиетіне қарай, ілмелі жеміс. Ол өз кезегінде ценокарпты гинецейден пайда болған қорапша түр өзгерістерінің бірі схизокарпиден түзіледі [7-9].

Зертаты және зерттеу тәсілдері.

Зерттеу объектісі *Ariaceae* тұқымдасының биологиялық белсенді заттары жер асты

мүшесінде жинақталатын *Pastinaca sativa L.*–Егістік пастернак. Анатомиялық зерттеулер М.Л. Прозинаның [10], А.И. Пермяковтың [11], Р.П. Барыкинаның [12] әдістері бойынша жүргізілді. Суреттер арнайы фотоқондырғылы МБИ-6 микроскопымен түсірілді (ұлғайтылуы х 63:280 мм). Эксперименттік жұмыс нәтижелерін математикалық өңдеуде Г.Н. Зайцев [13] және Г.Ф. Лакин [14] еңбектері қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және қортынды.

Латенттік кезең. Пастернактың жемісі кәдімгі карпофора арқылы екіге бөлінген, пісіп жетілгенде бір тұқымды арқажағынан қысылған екі мерикарпийден түзілетін "ілімелі жеміс". Жеміс пайда болу тұрғысынан ценокарпты гинецейден дамыған, түр өзгерген қорапшалы схизокарпий. Тұқымы жалпақ тегіс, жиегі қалыңдалған, табақша (дискі) тәрізді. Жіңішке жіп тәрізді қырлы жемісі бос бөлінген. Әр мерикарпийдің жоғарғы жағында түсі өзгерген шірнелігі болады. Тұқымы әлсіз эллипс пішінді, сырты тегіс жалпақ, сарғыш қоңыр түсті ұзындығы 6-7 мм, ені 5 мм (Сурет 1 А).

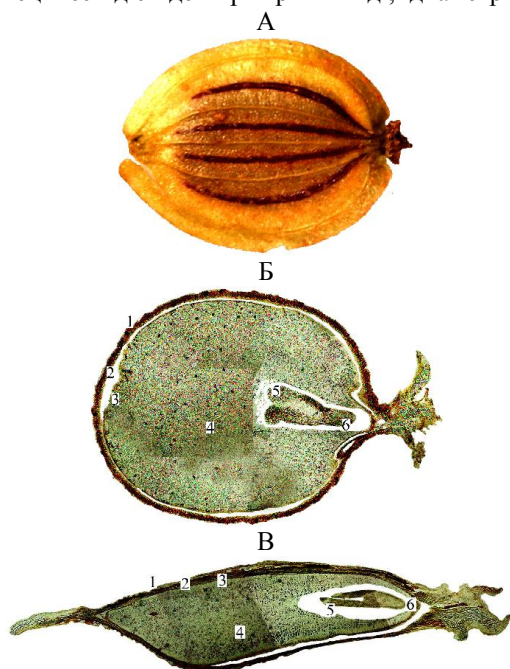
Егістік пастернак тұқымының көлденең және ұзынынан кесіндісі оның тұқым қабығының (спермадерма) 3 қабаттан тұратындығы (экзокарп, мезокарп, және эндокарп) байқалады (Сурет 1 Б; В).

Мұндағы экзокарп қабаты жемістің эпидермасы іспеттес, ол сарғыш түсті. Мезокарп паренхимасы көп қатарлы, клеткалары өлі күйде, деформацияланған, барынша жұқа. Мезокарп қабаты біршама ауқымды, клеткалары тығыз, сарғыш түсті. Мезокарп паренхимасы көп қатарлы, өз формасын сақтаған, ол пісіп-жетілгенде ептеп деформацияланады. Бұл қабат жеміс қабығының арматуралық қатарын түзеді.

Жеміс серігінің эндокарпы мейлінше жұқа, қоңыр түсті клеткалары тығыз, лигнинденген, өлі жағдайда арқаулық ұлпа клеткаларын сипаттайды. Тұқым кесіндісінің басым көпшілігін (95 пайызынан аса) қоректік зат эндосперм иемденеді. Эндосперм клеткалары біркелкі изодиаметрлы пішінді, ұзынан созылғы, қабырғалары біршама қалыңдаған майлы клеткалардан түзіледі, мейлінше ұсақ ұрық.

Тұқымы микрофиллиялары, яғни оның жоғарғы жағында орналасқан. Ұрық біршама конус тәрізді табақшалы екі тұқым жарнақтан және ұрық тамырдан түзілген, ол майда эндосперм клеткаларымен қоршалған.

Өскіндік тіршілік күйі (р). Тұқымжарнақ кесіндісінде анатомиялық екі жақты-дорзо-вентральді типті (Сурет 2 А). Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы $31,36 \pm 0,76$ мкм, ал төменгі эпидермис $25,34 \pm 0,89$ мкм. Тұқымжарнақтың жоғарғы (адаксиальды) эпидермисінің пішіндері әлі толық қалыптаспаған, мөлшерлері әлі тұрақталмаған. Бағаналы және борпылдақ паренхималары толық тұрақталмаған, бірақ жоғары жағындағы клеткалар тік-сопақша пішінді, жекелеген қуыстар тәрізді мезофилдің өн бойында көптеген дөңгелек шайыр қуыстары орналасқан, гомогенді типті. Мезофилл клеткаларының қалыңдығы $227,86 \pm 2,65$ мкм (кесте 1). Өскін ұрық тамырының құрылымы алғашқы анатомиялық құрылымды. Ұрық тамыры көлденең кесіндісінде жұмыр пішінді, диаметрі

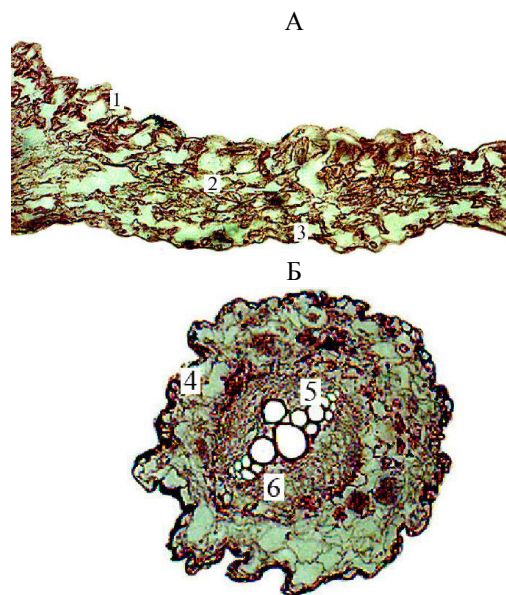


1-экзокарпий, 2-мезокарпий, 3-эндокарпий, 4-эндосперм, 5-тұқымжарнақ, 6-ұрық тамыр. А-Тұқымының морфологиялық көрінісі, Б-Тұқымның ұзынынан кесіндісі, В-Тұқымның көлденең кесіндісі.

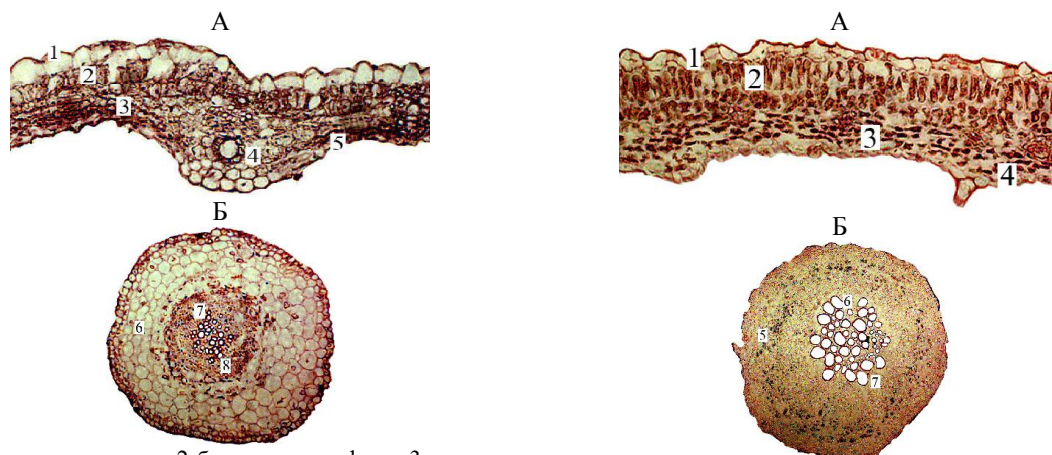
Сурет 1-*Pastinaca sativa L.* Тұқымының морфологиялық көрінісі мен анатомиялық кесіндісі (x 63)

Ювенильдік тіршілік күйі (j). Ювенильдік тіршілік күйде нағыз жапырағының мезофилі айқын дорсовентральді. Жоғарғы эпидермисі кутинді, эпидермис клеткаларының екі бүйірі (ішкі, сыртқы) шығыңқы, сопақ пішінді, сыртқы қабықшалары біршама қалыңдап тізбекті орналасқан. Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы $37,15 \pm 0,74$ мкм, ал төменгі эпидермис $21,63 \pm 0,89$ мкм. Мезофилл клеткаларының қалыңдығы $298,47 \pm 1,58$ мкм. Бағаналы мезофилл бір-екі қатарлы, алғашқы клеткалары ірі біршама тығыз орналасқан төрт бұрышты пішінді, ал екіншісі майда сопақ пішінді, тігінен орналасқан, ауқымды клеткааралықты, борпылдақ мезофилге өтуі айқын. Борпылдақ мезофилл клеткалары көлбей орналасқан 4-5 қатарлы, әр қилы пішінді, айқын клеткааралықты.

$597,68 \pm 2,54$ мкм, орталық цилиндр диаметрі $254,78 \pm 0,65$ мкм, ал қабық қалыңдығы $171,23 \pm 1,32$ мкм (Сурет 2 Б). Тамырдың орталық шеңбері диархты, алғашқы ксилеманың (прото-және метаксилема) 15-16 үлкенді-кіші түтіктерінен тұрады. Алғашқы флоэма элементтері жұқа қабықшалы, диархты алғашқы ксилема түтіктерінің екі жағында жарты ай пішінді орналасқан. Тамырдың қабық клеткаларының сырты сүректелген, қайсібір аудандары деформация-ланған, ал кейде ыдырай бастаған экзодерма қабатымен жабылған. Қабық паренхимасының клеткалары жұқа қабықшалы, айқын клетка аралықты, дөңгелек пішінді, 5-7 қатарлы. Қабықтың ішкі, шекаралық қатары эндодер-маклеткалары жұқа қабықшалы, мөлшерлі әр түрлі, дөңгелек пішінді, тізбекті орналасқан. Ксилема түтіктерінің ауданы ($14,76 \times 10^{-3} \pm 0,76 \text{ мм}^2$) (кесте 1).



1-жоғарғы эпидермис, 2-мезофилл, 3-төменгі эпидермис, 4-алғашқы қабық, 5-ксилема, 6-флоэма. А-тұқымжарнақ, Б-ұрық тамыр. Сурет 2-*Pastinaca sativa L.* Өскіндік тіршілік күйі (x 63)



1-жоғарғы эпидермис, 2-бағаналы мезофилл, 3-борпылдақ мезофилл, 4-өткізгіш шок, 5-төменгі эпидермис, 6-алғашқы қабық, 7-ксилема, 8-флоэма. А-жапырақ, Б-тамыр. Сурет 3 *Pastinaca sativa* L. Ювенильдік тіршілік күйі (x 63)

1-жоғарғы эпидермис, 2-бағаналы мезофилл, 3-борпылдақ мезофилл, 4-төменгі эпидермис, 5-қабық, 6-ксилема, 7-флоэма. А-жапырақ, Б-тамыр. Сурет 4 – *Pastinaca sativa* L. Виргинильдік тіршілік күйі (x 63)

Жапырақ жүйкелеріндегі өткізгіш шоктар толық, коллатеральды жабық. Өткізгіш шоктың тұсындағы, астыңғы эпидермис клеткалары дөңгелек пішінді, қалың қабықшалы, эпидермис асты 2-3 қатарлы. Ксилема түтіктері тізбекті, 2-3 қатарлы, әрқайсысы 4-5 түтіктен түзіледі де, олардың аралықтары паренхималы. Төменгі эпидермис сырты бір-екі клеткалы жай түкті, клеткалары біршама майда, ұзынша-сопақ пішінді, кутинделген, устьица кешендері эпидермис деңгейінде (Сурет 3 А).

Екпе пастернақтың ювенильдік тіршілік күйіндегі ұрық тамырының диаметрі $1100,62 \pm 1,58$ мкм. Тамыр бұл даму кезеңінде өз құрылымын алғашқы анатомиялық деңгейде сақтайды. Тамыр сырты сақталған экзодерма немесе қабық паренхимасының клеткаларымен жабылған. Қабық паренхимасының клеткалары негізінен, дөңгелек пішінді қабырғалары аздап деформацияланған, қабықшалары жұқа, қайсібір ауданы ыдыраған, борпылдақ орналасқан. Қабықтың ең соңғы қатары эндодерма клеткалары айқын, дөңгелек пішінді, бүйрек қабырғалары қалыңдаған. Орталық шеңбер диархты, оның қалыңдығы $496,59 \pm 1,63$ мкм, прото-метаксилема және соңғы ксилема түтіктерімен толтырылған, олардың жалпы саны 15-19. Ксилема түтіктерінің ауданы ($31,87 \times 10^{-3} \pm 0,24 \text{ мм}^2$). Флоэма элементтері ксилема түтіктерін айнала қоршай орналасқан, клеткалары жұқа қабықшалы нәзік, тар көлемді (Сурет 3 Б). Қабық қалыңдығы $299,41 \pm 1,35$ мкм (кесте 1).

Виргинильдік тіршілік күйі (v). *Pastinaca sativa* L. жапырағының кесіндісі айқын дорзовентральды типті (Сурет 4 А). Жоғарғы эпидермис клеткалары ірі, өзара бүйірлік түйіскен, үстіңгі жағының қабырғалары қалыңдаған, екі бүйірі шығыңқы, дөңгелек, сопақ немесе төрт бұрышты пішінді, қабырғалары сүректелген, қалың кутинді, сирек устьицелі, түксіз. Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы $42,85 \pm 0,36$ мкм, ал төменгі эпидермис $25,47 \pm 0,68$ мкм. Бағаналы мезофилл екі қатарлы, біріншісі жапырақ бетіне тік, тығыз орналасқан, әр түрлі пішінді, барынша паренхималық типті, клеткааралықты, екіншісі біршама кіші дөңгелек пішінді, борпылдақ мезофилге өтуі айқын. Бағаналы мезофилл клеткаларының қалыңдығы $87,91 \pm 1,36$ мкм, ал олардың ұзындығы $53,47 \pm 0,98$ мкм, ені $12,65 \pm 0,74$ мкм. Борпылдақ мезофилл клеткалары сопақ, дөңгелек кейде төртбұрыш пішінді, үш-төрт қатарлы, клеткалары таспалы немесе көлбей орналасқан, мол клеткааралықты, борпылдақ мезофилл клеткаларының қалыңдығы $75,52 \pm 0,85$ мкм. Бағаналы және борпылдақ мезофилл паренхималарының аралығы айқын. Төменгі эпидермис клеткалары сопақ пішінді біршама майда, устьицелері эпидермис деңгейінде орналасқан, кутин қабаты әлсіз. Жапырақтағы өткізгіш шоктар олардың жүйкелерінде ғана толық құрылымды, коллатеральды жабық, жоғары және төменгі эпидермис тұстары 2-3 қатарлы колленхималы да, ал оның өзі паренхималық қынапшамен көмкерілген. Өткізгіш шоктың ксилемасы 3-5 тар қуысты түтікшелерден түзілген, олар 3-4 тізбекті, олардың аралары бір қатарлы сүректік паренхимамен толтырылған.

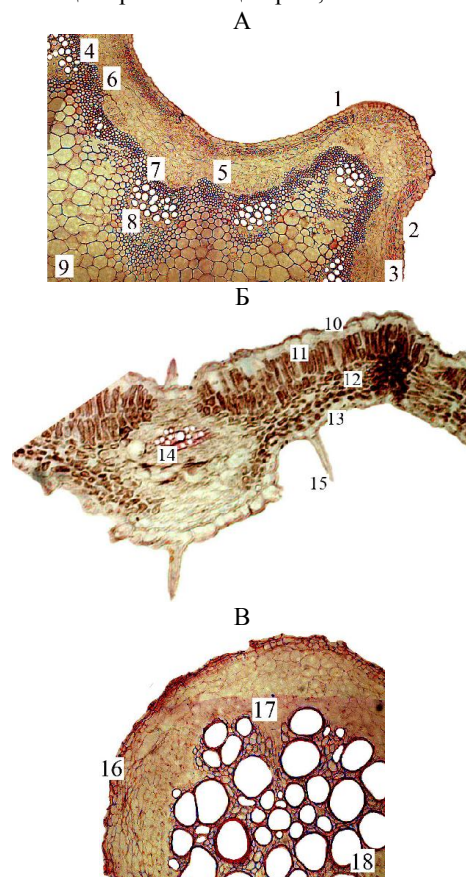
Екпе пастернақтың бірінші жылғы дамуының соңындағы тамырының кесіндісі анатомиялық қайта дамуды сипаттайды. Тамырдың сыртында қайсібір жерлерінде сақталған қабықтың ең ішкі қатары эндодерма клеткалары мен алғашқы түзуші ұлпа перициклдің нәзік, жұқа қабықшалы клеткаларымен қапталған. Тамыр негізінен орталық шеңбердің соңғы флоэмалық паренхимасы және сүректің кең қуысты түтіктерінен түзіледі немесе қалыптасады. Орталық шеңбердің қалыңдай өсуі соңғы флоэманың көлемді паренхимасының белсенді дамуы негізінде тамыр жуандап, тамыржемісті типті болуымен

ерекшеленеді. Тамырдың бұл типті жуандай дамуында оның жер беті өркендер жүйесінің алғашқы буыны-гипокотиль мен тамыр алқымының қатысуымен жүзеге асады. Тамырдың флоэмалық паренхимасының дамуында жуандап тіндік талшықтар дамымайды. Тамырдың көп қатарлы сүрек сыртындағы паренхимасында қорлық углеводтар мол жинақталады. Орталық шеңбердің шеткі бөлігінде айналымды шайыр қуыстары байқалады. Тамырдағы соңғы ксилема көлемі, флоэма элементтері паренхимасына қарағанда аз көлемді. Соңғы сүрек түтіктері тамырдың ортасын қамтиды да, олардың түтік аралық паренхимасы әлсіз жетілген. Сүреkteгі ксилема қалыңдығы $352,14 \pm 0,69$ мкм, ал флоэма қалыңдығы $428,63 \pm 0,74$ мкм. Ксилема түтіктері үлкенді-кішілі жалпы орташа саны 32-45 болады да, ксилема түтіктерінің ауданы ($97,24 \times 10^{-3} \pm 0,29 \text{ мм}^2$). Бірінші жылғы қабық қалыңдығы $198,45 \pm 0,85$ мкм (кесте 1).

Бірінші жылдың соңында екпе пастернақтың тамырының алқымдық бөлігі біршама тамыржемісті жуандайды. Тамырдың көлденең кесіндісінде соңғы ксилеманың кең қуысты түтіктерімен, оның сүректік паренхимасы иемденеді. Сүректік паренхима клеткаларының қабықшалары түгелдей сүректелген немесе мейлінше қалындаған либриформдық элементтер түзеді. Соңғы ксилеманың сыртқы жағында кең көлемді соңғы флоэма элементтері мен оның паренхимасы кезектесе орналасқан. Мұндай жолақтардың ендік көлемі әрқилы. Екпе пастернак тамырының жыл соңындағы жуандай өсуі жоғарыдағы келтірілген соңғы флоэма паренхималарының меристематикалық белсенді-лігімен түсіндіріледі (Сурет 4 Б).

Генеративтік тіршілік күйі (гз). Егістік пастернак сабағы көп қырлы, шөптесін-маусымды өсімдік. Сабақтың көлденең кесіндісінде оның сыртын мейлінше айқын байқалатын кутин қабаты және эпидермис сырты 1-2 клеткалы конус пішінді жай түтіктермен жабылған. Сабақ сыртын екі қатарлы,

алғашқы жабындық ұлпа эпидермис қаптайды. Эпидермис клеткалары біршама ірі сыртқы және ішкі қабырғалары томпайған, шығыңқы, кутин жағындағы қабырғасы мейлінше қалындаған, бұрыс дөңгелек-сопақшалау пішінді. Сырт пішіні эпидермиске ұқсас, бірақ клеткалары оған қарағанда майда ось бойынша созыңқы клеткалар тізбегі гиподерманы сипаттайды. Гиподерма клеткаларының қабықшалары орташа қалындаған, оның астында қабырғаларында 5-6, қырларында 9-11 қатарлы табақшалы және бұрышты колленхима клеткалары орналасқан. Сабақтың паренхимасы 5-7 қатарлы, клеткалары дөңгелек бұрыс төртбұрышты пішінді, жұқа қабықшалы, тығыз орналасқан. Сабақтың орталық шеңбері үзілмелі коллатеральды ашық өткізгіш шоқты, айналмалы орналасқан, олардың жалпы саны 27-32. Өз кезегінде қабық паренхимасындағы орналасқан майда өткізгіш шоқтарды сабаққа құйылысқан жапырақ өткізгіш шоғының сілемі деп түсінген жөн. Сабақтың орталық шеңберіндегі талшықты өткізгіш шоқтардың элементтері алғашқы анатомиялық құрылымды. Алғашқы ксилема түтіктері 5-8 тізбекті прото-метаксилема түтіктерінен түзіледі. Олардың сүректік паренхимасы нашар жетілген. Алғашқы қабық қалыңдығы $166,68 \pm 0,87$ мкм, сүрек қалыңдығы $357,24 \pm 0,72$ мкм. Ксилема түтіктері үлкенді-кішілі, ірілері жұқа қабықшалы нәзік. Ксилема түтіктерінің ауданы ($32,56 \times 10^{-3} \pm 0,81 \text{ мм}^2$). Алғашқы флоэма элементтері 3-5 қатарлы, електі түтік құрамдары жұқа қабықшалы нәзік. Сабақтағы өткізгіш шоқтар аралығы кең көлемді, клеткалары жұқа қабықшалы, айқын клетка-аралықты өзектік сәуле паренхимасымен бөлінген. Сабақтағы өзектік паренхима мейлінше көлемді, қалыңдығы $3469,67 \pm 1,85$ мкм, яғни сабақтың жалпы диаметрінің 78,2 пайызын құрайды. Өзек паренхимасының клеткалары ірі, әрқилы пішінді, жұқа қабықшалы, клетка-аралықты, борпылдақ орналасқан көлемді (Сурет 5 А).



1-кутин, 2-эпидермис, 3-гиподермис, 4-колленхима, 5-кабық паренхимасы, 6-крахмалды қынапша, 7-флоэма, 8-ксилема, 9-өзек паренхимасы, 10-жоғарғы эпидермис, 11-бағаналы мезофилл, 12-борпылдақ мезофилл, 13-төменгі эпидермис, 14-өткізгіш шоқ, 15-түк, 16-перидерма, 17-соңғы флоэма, 18-соңғы ксилема. А-сабақ, Б-жапырақ, В-тамыр. Сурет 5 – *Pastinaca sativa L.* Генеративтік жас күйі (x 63)

Егістік пастернақтың екінші жылғы тіршілік күйіндегі жапырағы сабақтың орта буынаралықтарынан алынғандықтан, оның бірінші жылғы делекті жапырақтарына қарағанда біршама сапалық өзгерістер байқалады (Сурет 5 Б). Жапырақтың анатомиялық құрылысы айқын мезоморфты, дорзовентральды типті. Жоғарғы эпидермис клеткалары біршама ірі, жоғарғы және төменгі қабырғалары шығыңқы, сопақша немесе дөңгелек пішінді де, өзара түйіскен және жоғарғы қабырғалары қалындаған және айқын кутинді. Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы $26,47 \pm 0,58$ мкм, ал төменгі эпидермис $17,36 \pm 0,15$ мкм. Бағаналы мезофилі тік, тығыз орналасқан, ұзын төрт бұрышты пішінді, ол жалпы мезофилдің жартысын иемденеді. Екінші жылғы жапырақ мезофилінің клеткалары бірінші жылғымен салыстырғанда мөлшері майда, тығыз орналасқан. Бағаналы мезофилі көпшілік аудандарда екі қатарлы, бірақ екінші қатарындағы клеткалары жоғарғысымен салыстырғанда қысқалау. Бағаналы мезофил клеткаларының орналасу тәртібі морфологиялық жағынан бірінші жылмен ұқсас. Бағаналы мезофил клеткаларының қалыңдығы $41,89 \pm 0,46$ мкм, ал олардың ұзындығы $21,93 \pm 0,42$ мкм, ені $11,58 \pm 0,32$ мкм. Борпылдақ мезофилге өтуі айқын, әр түрлі көлемді, пішінді, анық клеткааралықтары, алғашқы жылғы жапырақ құрылымына қарағанда орналасуы тығыздалады. Борпылдақ мезофил клеткаларының қалыңдығы $46,78 \pm 1,36$ мкм, 4-6 қатарлы (кесте 1). Төменгі эпидермис клеткалары жоғарғы эпидермиске қарағанда ұсақ, сопақ пішінді, біршама жұқа қабықшалы, устьицалар бар. Устьицалары жиі, эпидермис деңгейінде. Толық өткізгіш шоқтар тек оның басты жүйкелерінде, коллатеральды жабық, жоғарғы және төменгі эпидермис жағынан склеренхимамен қоршалған.

1-кесте. *Pastinaca sativa L.* өсімдігінің анатомиялық көрсеткіштері.

Көрсеткіштер	өскін	ювенильді	виргинильдік	Генеративтік (g ₂)
Эпидермис клеткаларының мөлшері, мкм: жоғарғы	-	-	-	-
төмен	$31,36 \pm 0,76$	$37,15 \pm 0,74$	$42,85 \pm 0,36$	$26,47 \pm 0,58$
Мезофилл клеткасының қалыңдығы, мкм:	$25,34 \pm 0,89$	$21,63 \pm 0,89$	$25,47 \pm 0,68$	$17,36 \pm 0,15$
Бағаналы мезофилл: қатар саны	-	-	2	2
қабат қалыңдығы, мкм:	-	-	$87,91 \pm 1,36$	$41,89 \pm 0,46$
Клетка, мкм: ұзындығы	-	-	$53,47 \pm 0,98$	$21,93 \pm 0,42$
ені	-	-	$12,65 \pm 0,74$	$11,58 \pm 0,32$
Борпылдақ мезофилл: қатар саны	-	-	3-4	4-6
қабат қалыңдығы, мкм:	-	-	$75,52 \pm 0,85$	$46,78 \pm 1,36$
Ұрық тамыр диаметрі, мкм:	$597,6 \pm 2,54$	$1100,6 \pm 1,5$	-	-
қабық қалыңдығы, мкм:	$171,2 \pm 1,32$	$299,4 \pm 1,35$	$198,4 \pm 0,85$	$158,4 \pm 0,47$
орталық цилиндр диаметрі, мкм:	$254,7 \pm 0,65$	$496,5 \pm 1,63$	-	-
Ксилема түтіктерінің ауданы $\times 10^{-3} \text{мм}^2$	$14,76 \pm 0,76$	$31,87 \pm 0,24$	$97,24 \pm 0,29$	$128,4 \pm 0,78$
Сүрек қалыңдығы, мкм:	-	-	-	-
соңғы флоэма қалыңдығы	-	-	$352,1 \pm 0,69$	$567,2 \pm 1,96$
соңғы ксилема қалыңдығы	-	-	$428,6 \pm 0,74$	$176,2 \pm 0,63$
Сабағының ішкі құрлысы:				
алғашқы қабық қалыңдығы, мкм:	-	-	-	$166,6 \pm 0,87$
сүрек, мкм:	-	-	-	$357,2 \pm 0,72$
өзек паренхимасы қалыңдығы, мкм:	-	-	-	$3469,6 \pm 1,8$
өткізгіш шоқтар саны	-	-	-	-
Ксилема түтіктерінің ауданы $\times 10^{-3} \text{мм}^2$	-	-	-	$32,56 \pm 0,81$

Екпе жағдайдағы *Pastinaca sativa L.* екінші жылғы тамырының анатомиялық құрылысы толық екінші дәрежелі дамуды сипаттайды (Сурет 5 В). Бұл тамырдың анатомиялық кесіндісі көрсеткендей соңғы сүрек түтіктерінің көлемінің белсенді дамып қалындауымен тікелей, байланысты. Параметрлік өлшемдердің нәтижелері көрсеткендей соңғы сүрек қабаты тамыр көлемінің 64 пайызын алып жатады. Тамырдың орталық шеңберінің басым пайызын соңғы ксилема мен оның сүректік паренхимасы түзеді. Соңғы флоэманың құрамды элементтері шеңберлі, тар көлемді, соңғы ксилема мен перицикл аралығын қамтиды. Сүректегі ксилема қалыңдығы $567,24 \pm 1,96$ мкм, ал флоэма қалыңдығы $176,25 \pm 0,63$ мкм. Ксилема түтіктерінің ауданы ($128,41 \times 10^{-3} \pm 0,78 \text{ мм}^2$). Егістік пастернак тамырының анатомиялық екінші дәрежелі қайта дамуы, ондағы қосымша меристема-камбийдің туындысы есебінен қалыптасады. Нәтижесінде соңғы ксилема түтіктері үлкенді-кішілі қосымша камбийдің орналасуына сәйкес шеңберлі, топ түзе қалыптасады. Тамыр кесіндісінің сыртын жаңа қалыптасу кезеңіндегі 1-2 қатарлы феллема клеткалары жабады. Қабық қалыңдығы $158,42 \pm 0,47$ мкм. Тамыр кесіндісінде бірінші жылғы мен салыстырғанда оның сыртында тоздық түзуші ұлпасы феллоген қалыптасады.

Қолданылған әдебиеттер

1. Субханбердин С. Өсімдік дәрі- дәрмек қоймасы. Алматы. Қайнар. 1968-178б.
2. Молдабергенова А.Ш. Туған өлке. Алматы. Қайнар. 1983-182 б.
3. Жуковский П.М. Культурная флора СССР. Ленинград издательство "Колос". 1971-523с.
4. Сафина Л.К., Аманкулова З.С. К изучению плодов зонтичных // Труды Института ботаники АН КазССР, Т35.1976., 35-50с.
5. Артюшенко З.Т. Федоров А.А. Атлас по опистательной морфологий высших растений. Ленинград. Издательство. Наука. 1986.
6. Орлов Ю.Е., Сиренко Л.Я. Содержание основных фурукумаринов в семенах пастернака // Растительные ресурсы Т.5. В 3. 1969., 445-446с.
7. Флора Казахстана. Алма-Ата Изд. Ан. Каз ССР. Т6. 1956-463с.
8. Турова А.Д. Сапожникова Э.Н. лекарственные растения СССР и их применение. М., "Медицина" 1984-423с.
9. Кьосев П.А. Полный справочник лекарственных растений М., "Колос" 2002-729с.
10. Прозина М.Л. Ботаническая микротехника - М.: Высшая школа, 1960. - 260 с.
11. Пермяков А.И. Микротехника - М.: Наука, 1988. - 245 с
12. Барыкина Р.П. Практикум по анатомии растений. – М.: Наука, 1979. - 156 с.
13. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. - М.: Наука, 1973. - 250 с.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Наука, 1990. - 352 с.