

**Еттің морфологиясы,
химиясы және тауартануы**

- . Мал союға дайындаудан өткеннен кейін, алғашқы өңдеу цехына жіберіледі. Мұнда малдың ұшасы алынады, өзге ағзалары ары қарай ұқсатуға (тағамға, дәрі-дәрмекке, техникалық қажеттікке) дайындалады. Малды союдың барлық кезеңінде ұша және мүшелер қатаң малдәрігерлік сараптаудан өтуге тиіс. Ірі ет өңдеу кәсіпорындарында малды сою, мүшелеу бөлімі оның ең жоғарғы қабатында орналастырылады. Ал, қасапханаларда бұл негізгі цех болып табылады. Басқа цехтардың жұмысы осы цехтың жұмысына байланысты. Себебі, олар өз жұмысына қажетті шикізатты мал соятын цехтан алады. Бұл цехтың санитариялық жағдайы, ондағы құрал-жабдықтардың орналасу тиімділігі т.б. сойған малдан алынатын өнімді толық пайдалануға, өнімнің сапасына, шығымына үлкен әсерін тигізеді. Сондықтан, мал сою цехы кең де жарық, биіктігі 4,5 м кем емес ғимаратқа орналастырылады. Цех жұмысының механикаландыру және автоматтандыру деңгейіне қарамастан, малды сою және алғашқы өңдеу бірыңғай технологиялық жүйемен жүргізіледі. Малды алғашқы өңдеу әр түлік малға (сиыр, қой, жылқы) арналған немесе ортақ жүйеде жүргізіледі. Ірі қараны (сиыр, жылқы, түйе, бұғы) өңдеу технологиясына орай малды сою және мүшелеу жұмыстары төмендегідей өндірістік үрдістерден тұрады: малды өңдеуге беру → есеңгірету → аспалы жолға көтеру → бауыздау → (қансыздандыру) → терісін сыпыру → ішек-қарынын ақтару (ішкі мүшелерінен алу) → ұшаны екіге бөлу → ұшаны тазалау → малдәрігерлік-санитариялық сараптау (арнайы малдәрігерлік байқау орындарында) → қоңдылығын анықтау және таңбалау → таразыға тарту, (массасын өлшеу) және етті тоңазытқышқа жіберу. Қойды сою да негізінен осы тәртіппен (есеңгірету, ұшаны бөлуден басқа) жүргізіледі.

- **Мал сою** - бір-біріне жалғасқан әр түрлі технологиялық жұмыстардан тұрады. Оның ең алғашқысы малды есеңгірету және бауыздау болып табылады. Бұл жұмыстар кезінде малдан неғұрлым канды толық шығару, малды қинамау, сонымен қатар жұмысшыларды жарақаттанудан сақтау алғы шарт болып саналады. Малды есеңгірету оның қозғалыс қабілетін жояды. Ол малды аспалы жолға ілу, бауыздау кезінде тітіркену, ауырсыну қаупінен сақтайды. Ал, аспалы жолға ілу қанның толық шығуына және кейінгі жұмыстарды жеңілдетуге жағдай туғызады. Есеңгірету ірі қараға (сиыр, жылқы, түйе) қолданылады. Ал, қой мен ешкі есеңгіретпей-ақ бауыздалады. Қазіргі кезде, малды есеңгіретудің әр түрлі жолдары бар: электр тоғымен, механикалық жолмен, газ қоспасымен және басқа да химиялық заттар арқылы. Біздің елімізде ең кең тараған әдіс, малды электр тоғы күшімен есеңгірету болып табылады. Ол, электр тоғын мал организмі арқылы өткізіп, электр наркозын туғызу, есеңгірету негізінен 3-5 минутқа созылады. Ет комбинаттарында ірі қараны электр тоғымен есеңгіретудің үш түрі бар. Есеңгірету бокс деп аталатын арнаулы төбесі ашық бөлмеде жүргізіледі. Ол сою цехының мал кірер жеріне орналастырылады.

Ет – адам тәніндегі тканьдерді (ұлпаларды) құруға қажетті аса құнды ақзаттың көзі болып табылады. Ет – сонымен қатар, жүйке ұлпасының физиологиялық қызметіне қажетті фосфордың, майдың, микроэлементтердің және В тобындағы дәрумендердің көзі.

Ет адам тәніне сіңімді, аспаздық өңдеуге оңай, еттің дәмі әр алуан тағамдармен жақсы үйлеседі. Сондықтан, одан толып жатқан ас түрлерін әзірлеуге болады. Бірақ, етті көп жеу адамның қан қысымын жоғарылатуы мүмкін. Ал, еттің құрамына кіретін нуклеин қышқылдары мен пурин қалдықтары (аденин, гуанин) подаграның (буынның сырқырап, ісініп ауруы) пайда болуына жағдай жасайды. Ол әсіресе қарт адамдарда кездеседі. Сондықтан, жасы ұлғайған адамның ет орнына балық, сүт тағамдарын көбірек пайдаланғаны жөн. Ет жеудің физиологиялық нормасы әр адамға жылына кемінде 75 кг (оның ішінде сиыр еті 20,3 кг., шошқа және тауық еті -15 кг., қой еті -7,5 кг., шұжық және ысталған ет - 13,5., ішек-қарын-3,7 кг).

Ет өндірісінде ұшаны алғашқы өңдеу және өндірістік өңдеуден өткен етті негізінен үш топқа бөледі:

1. Сүйекті ет - мал ұшасы немесе жарты ұшасы.
2. Сылынған ет - сүйегі алынған ет ұлпалары.
3. Тазартылған ет - көзге көрінетін дәнекер ұлпалардан, майдан, тамырлардан, бездерден тазартылған ет ұлпалары.

Ұшаның өңдеуден кейінгі массасы (сирақ, бас, ішкі ағзалары алынғаннан кейінгі) малдың сойғаннан кейінгі массасы деп аталады. Ал, сойғаннан кейінгі массаның малдың тірідей массасына пайыздық қатынасы – ет шығымы деп аталады. Сиырдың ет шығымы - 55-70%, ал шошқада - 68-80%, жылқыда - 43-55%, түйеде - 55-60%, қойда - 52-60%.

Ет ұлпасы еттің тағамдық, ең бағалы бөлігі. Ол ет талшықтарынан және дәнекер қабықшасынан тұрады. Жануарлар денесіндегі еттер біріңғай салалы, көлденең жолақты (қаңқа) және жүрек бұлшық еттерінен түзілген. Біріңғай салалы бұлшық ет ұлпасы ұршық тәрізді торшалардан тұрады. Организмде ішкі мүшелердің, тамырлардың, терінің құрамында кездеседі. Еттегі негізгі ұлпа, қаңқа бұлшық еттері, (көлденең жолақты бұлшық еттер ұлпалары) ет талшықтарынан түзілген. Бұл ет ұлпасы, еттің негізгі жеуге жарамды, дәмді және жұғымды бөлігі. Ет талшықтарының ұзындығы 15 см, ал диаметрі (көлденең) 10-100 мкм. Ет талшықтарының диаметрі еттің консистенциясына және нәзіктігіне әсерін тигізеді. Ол малдың жасына және оған тірі кезінде берілген физикалық салмаққа (жұмыс істеуіне) байланысты.

Көлденең жолақты ет талшықтары жұқа қабықпен, сарколеммамен қапталған. Сарколемманың ішінде торша цитоплазмасына ұқсас саркоплазма мен көптеген ядролар болады. Сонымен қатар, саркоплазмада торша қосымшаларымен қатар, жіп тәріздес миофибрилладан тұратын жиыру аппараты орналасқан. Миофибрилланың диаметрі 1 мкм шамасында. Олар ашық түсті - изотропты және қара түсті - анизатропты телімдерден құралған.

Қатар жатқан миофибриллалардың дөңгелекшелері бір қатарға орналасқан. Сондықтан, микроскоппен қарағанда ет талшықтарында бір-бірін алмастырып жатқан ашық және қара түсті сақиналар көрінеді. Осыған байланысты, барлық қаңқа еттері көлденең жолақты деп аталады.

Әр ет талшықтары эндомизия деп аталатын борпылдақ дәнекер ұлпамен қоршалған. Миофибрилланың бір тобы бірінші ет будасын, ал олар екінші, үшінші т.б. будаға топталған. Ет будалары дәнекер ұлпамен - перимизиямен қоршалып, ет түзейді. Еттердің сырты эпимизия деп аталатын тығыз дәнекер ұлпамен қапталған. Оны фасция деп те атайды. Жақсы семірген мал етінің перимизиясы мен эпимизиясына май ұлпалары жиналады. Мұндай етті көлденең кескенде, онда мәрмәрлі сурет көрінеді, яғни еттің қызыл және ақшыл түсінің ауысуы. Мұндай түс көбіне шошқа және сиырдың артқы бөлігінің еттеріне тән.

Еттің жұмсақтығы перимизия және эпимизияның мөлшеріне және ет талшығының жіңішкелігіне байланысты. Малдың етті тұқымдарында, сүтті тұқымдарымен салыстырғанда ет ұлпалары көп, еркек мал мен жас малда ет ұлпалары кәрі және ұрғашы малға қарағанда көп болады.

Қаңқа еттерінен басқа көлденең жолақты еттер, тіл, жұтқыншақ өңеш ж.б. ағзалардың негізін құрайды. Жүрек ет ұлпасы көлденең жолақты еттің өзіндік түрі болып табылады. Ол қаңқа еттерінен сарколеммасының әлсіздігімен, ядросының ортада орналасуымен және цитоплазмалық ұштасуы болуымен, митохондрияның көптігімен ерекшеленеді.

Ет ұлпасы ас қорыту және тыныс алу ағзаларының, талақтың, тамырлардың да етін құрайды. Ол ұзындығы 60-100 мкм шамасындағы ұршықша торшалардан тұрады.

Еттің сіңімділігіне және тағамдық сапасына оның ұшадағы орналасқан жері де әсер етеді. Белдеме, жон және сауыр (жамбас, ортан жілік еттері) еттерінің ет талшықтары жіңішке, араларында майы бар, ет тұқымды малда дәнекер ұлпалар аз. Сондықтан, оның еті жұмсақ, шырынды, аса дәмді және жұғымды. Еттің ең бағалы жері - белдеме ет (*m. psoas minor*). Ол соңғы - 3 арқа, 4-ші, 5-ші бел омыртқалардан басталып, мықындық сүйектің, кіші бұлшық ет бұдырмағына бекиді. Басты ұстап тұратын мойын, ас қорыту ағзаларын ұстайтын көк еттер және сирақтарының төменгі жағы еттерінің тағамдық қасиеті төмен, онда майдан гөрі дәнекер ұлпалар (сіңір) көп.

Еттің түсі негізінен қызыл, бірақ мал түріне байланысты реңі әр түрлі. Жылқы еті қою қызыл, қой еті – күрең қызыл, сиыр еті - қызыл, ал шошқа еті - солғын қызыл. Көлденең жолақты еттердің қызыл түсін түзетін миоглобин ақзаты.

- Ет түсінің солғындығы, қоңдылығы жоғары және аз жұмыс істеген малда болуы, ондағы миоглобиннің аздығынан. Сонымен қатар, кейбір ауру малдың еті де солғын тартады. Мәселен, «ақ ет» шошқа, кейде көп жүрмей, көбінде байлауда болған сиырда кездеседі. Мұндай ет өндірістік өңдеуге жарамсыз, сондықтан төменгі сортты етке жатады.
- Жаңа сойылған мал етінің (буы бұрқыраған) консистенциясы тығыз, ал салқындаған ет серіппелі. Мұндай етті саусақпен басып байқағанда, пайда болған шұңқыр тез түзеледі.
- Еттің иісі өзіндік, әр мал етінде түріне сәйкес, ол жаңа сойылған мал етінде жақсы білінеді. Қой, сиырдың желініне таяу жердегі еттен сүт, ал шошқа етінен май иісі сезіледі. Ет жетілгеннен кейін, онда өзіндік жағымды иіс пайда болады.
- Еттің дәмі аспаздық өңдеудің түріне және басқа жағдайларға байланысты. Сапасы жоғары пісірілген, қуырылған ет хош иісті, дәмді. Піштірілмеген еркек малдың, кәрі және арық малдың еті дәмсіз.
- **Дәнекер ұлпалары.** Дәнекер ұлпалары - сіңір, сүйек, шеміршек, тері асты клетчаткасы, үлпершекті ағзалардың, тамыр,
- **Торлы ұлпа** (ретикулярная ткань) торша және бір-бірімен байланысқан біркелкі сүреңсіз қоймалжыңдалған заттардан тұрады. Бұл ұлпа лимфа түйіндерінде, көкбауырда, сүйек майында және жүйке, қан, лимфа тамырларында көп.
- еттің торша аралық заттарының құрамында болады.

Талшықты ұлпа (волокнистая ткань) - ол ұшада борпылдақ дәнекер, нығыз немесе фиброзды және иілімді немесе шымыр ұлпалар түрінде болады.

Борпылдақ дәнекер ұлпа - теріні оның шелімен байланыстырады, оны тері асты клетчаткасы деп атайды. Бұл ұлпа сірі қабықты астыңғы ұлпалармен біріктіріп, астыңғы сірі қабатын түзеді. Мал қонды болса, борпылдақ дәнекер ұлпаға май жиналады. Нығыз немесе фиброзды дәнекер ұлпа - негізінен жабысқақ талшықтардан тұрады. Оның торшалары бір-біріне тығыз орналасып сіңір, тарамыс, сүйек тысы, омыртқа аралық шеміршек, менискіні түзеді. Бұл ұлпа қыздыруға шыдамды Эластикалық немесе нығыз дәнекер ұлпа - өте қатты эластикалық талшықтардан тұрып, мойындағы тарамыс, сирақ тарамысы қарынның фасциясын, құлақ қалқанын т.б. түзеді. Тағамдық жағынан құндылығы төмен. Шеміршек ұлпасы (хрящевая ткань) - гиалинді және талшықты болады. Желім тәрізді зат хондриомукоид сіңген коллаген және эластикалық талшықтардан тұрады да көмекей бронх, кеңсірік қалқасының құрамына кіреді. Талшықты шеміршектерге омыртқа аралық, сіңірдің сүйекке жабысар жеріндегі ұлпалар да жатады. Шеміршекті қайнатып, минералды заттардан ажыратқаннан кейін желатин жасайды.

Сүйек ұлпасы - бұл да дәнекер ұлпасының бір түрі. Бұл ұлпа сопақша, көптеген бүртіктері бар торшалардан тұрады. Сүйек торша аралық заттары негізінен оссейннен тұрады. Сүйектің жалпы массасының ұшаның массасына қатынасы мал тұқымына, қондылығына байланысты - сиырда 22,2-29,3%, қойда - 24,8-40,5% шошқада - 10,0-20,5% құрайды. Сүйек құрылысына және пішініне байланысты түтік тәріздес (ортан, тоқпан жілік т.б.) және жалпақ (қабырға, жауырын, бас сүйектері) болып бөлінеді. Қайнатқанда түтік тәріздес сүйектер 9,88%, май және 29,6% желімдеуші заттар, ал шеміршекті сүйектен 22,65% май және 37-55% желатин алынады. Сүйектің құрғақ құрамында 26-52% органикалық және 48-74% минералды заттар бар. Органикалық заттар негізінен коллаген болса, минералды заттар фосфор қышқылы, көмір қышқылды кальциден, фосфор қышқылды магниден, фторлы кальциден және басқа заттардан тұрады.

Май ұлпасы - борпылдақ дәнекер ұлпаларының туындысы. Олар май тамшыларымен толады. Сөйтіп май торшаларын түзеді. Ұшадағы май мөлшері және оның жиналатын жері, сол сияқты майдың иісі, түсі, дәмі және басқа көрсеткіштері малдың түріне, жасына, жынысына, тұқымына байланысты. Ішкі ағзалардың айналасына (бүйрек, жүрек, шажырқай) жиналған май іш май деп аталады. Оның массасы сиыр ұшасының 0,5-6,4%, қойда - 0,2-5,4 %, шошқада - 1,9-6,8% шамасында. Іш майдан басқа май тері астына және ет талшықтарының арасына жиналады. Егер, май тері астында біркелкі қабаттан жиналса (3-10 мм), ол сақтаған еттің массасын көп кемітпейді және ондай ет мұздатқанда үсімейді.

Сиырда тері астындағы май біркелкі жиналмайды. Ең бірінші май сауырда, жамбас сүйектің басында, ұмада жиналады, кейіннен қондылығы жоғары малдың бел омыртқаларының үстін, жауырынды, кеудені жабады. Ең соңында май қабырға арасында және желкеде жиналады.

Қойда, әсіресе шошқада тері астындағы май біркелкі жиналады. Қойда тері астындағы майлар іш майларынан және ет шоғырлары арасындағы майдан әлде қайда көп. Қойдың құйрықты тұқымдарында май құйрықта жиналады.

Түйеде май өркешінде, қомында жиналған. Сонымен қатар, майдың жиналу жері малдың жасына да байланысты. Етті тұқымды жас малдың етінде май ет шоғырлары арасында болса, кәрі малда тері астында болады. Ет арасына жиналған майдан етті көлденең кескенде мәрмәр тәріздес болады. Мұндай ет өзінің жұмсақтығымен, дәмділігімен,

- Май ұлпаларының ұшадағы жалпы мөлшері малдың жасына, түріне, қоңдылығына байланысты күшті өзгеріп отырады. Сиырда жалпы май мөлшері 1,5-10,1 %, қойда 0,6-1,5 %, шошқада 12,5-40 %, жылқыда 2,8-10,1 % және одан жоғары болуы мүмкін. Май, мал денесінде борпылдақ дәнекер ұлпалары орналасқан жерде май ұлпалары түрінде ғана емес, сонымен қатар ол аздаған мөлшерде ет талшығының саркоплазмасында кездеседі. Оны протоплазмалық май деп атайды. Майдың түсі мал түріне және азыққа байланысты. Мәселен, қой, ешкі майы ақ, шошқа майы ақтан қызғылтқа дейін, ал сиыр майы жас малда ақ болса, кәрі малда сарғыш болып келеді. Әр түлік малдың түсінің, иісінің, дәмінің, консистенциясының өзгешеліктері және сіңімділігі ондағы май қышқылдарының құрамына байланысты.
- Майдың биологиялық құндылығы ондағы қанықпаған, әсіресе көп қанықпаған линол, линолен және арахидон қышқылдарының мөлшеріне байланысты. Оның ішінде, әсіресе арахидон қышқылының маңызы зор. Еттің дәмділігі және нәрлілігі ондағы ақзат пен майдың ара қатынасына байланысты. Олардың мөлшері бір-бірімен шамалас болғанда, еттің нәрлілігі жоғары болып есептеледі. Ал, еттің шырындылығы және жұмсақтығы майдың орналасуына байланысты. Әсіресе, май ұлпалары ет шоқтарының арасына орналасса, ондай ет аса дәмді.
- Еру температурасы төмен жылқы, шошқа майында қаныққан май қышқылдары аз, ал еру температурасы жоғары сиыр майында олар көп. Қой майында қанықпаған май қышқылдары сиыр майына қарағанда көбірек, сондықтан қой майының еру температурасы бәрінен де жоғары. Сол сияқты ұрғашы малдың майында және қоңдылығы жоғары мал майында қанықпаған май қышқылдары молырақ. Іш майдың еру температурасы тері астындағы майдың еру температурасына қарағанда жоғары. Шошқаның көкірек және құрсақ майларында қанықпаған май қышқылдары мол.

Ет ұлпасының химиялық құрамы өте күрделі. Ет ұлпасы негізінен: су (73-77%), ақзат (18-21%), липидтер (1,6-3,0%), азотты экстрактивті заттар (1,7-2,0%), азотсыз экстрактивті заттар (0,9-1,2%), минералды заттар (0,8-1,2%) және дәрумендер, ферменттер т.б. тұрады.

Су - ет ұлпаларында бос және гидратты байланысқан түрінде кездеседі. Гидратты байланысқан су оның массасының 6-15% құрайды. Мұндай су торшаның химиялық компоненттерімен тығыз байланысты. Ал, судың қалған бөлігі ұлпалардағы осмостық қысымның және торша элементтерінің абсорбциясына байланысты. Бұл суды етті кептіру арқылы бөліп шығаруға болады. Еттегі су мөлшері әр түрлі факторларға байланысты. Мысалы, жас мал етінде су мөлшері жоғары, ал мал қондылығы артқан сайын су мөлшері азаяды.

Ақзат (белок). Ет ұлпасының ең пайдалы бөлігі. Ет құрамына кіретін ақзаттар аминқышқылдарының түрлерімен, құрылысымен, физикалық, химиялық қасиеттерімен және биологиялық қызметімен ерекшеленеді. Ақзаттың жағдайы еттің консистенциясына, ылғалды ұстау, эмульгирлеу қасиетіне және еттің түсіне әсер етеді.

Ет ақзаттары негізінен толық бағалы, адам денесіне жақсы сіңеді және адам организмінің қажеттілігін өтей алады. Сиыр, шошқа еттерінде толық бағалы ақзат 85%, ал құс етінде 93%-ға дейін жетеді. Ет құрамындағы ақзаттар үш топқа бөлінеді: саркоплазмалық (барлық ет ақзатының 35%), миофибриялық (45%), сарколеммалық.

Цитоплазмалық ақзаттар альбумин және глобулин кластарына жатады, олар ет талшықтарындағы барлық ақзат мөлшерінің 90% құрайды. Олар толық бағалы ақзатқа жатады, онда алмаспайтын аминқышқылдарының бәрі де (аргинин, лизин, гистидин, изолейцин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин) бар.

Миофибриллалық ақзаттар ет талшықтарындағы барлық ақзаттардың 60% құрайды. Бұлар қаңқа еттерінің жиырылу жүйесінің ақзаттары: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, треонин т.б. Еттегі барлық ақзаттардың миофибриллалық ақзаттары 60% болса, оның 40% миозин құрайды. Миозиннің аминқышқылдарының құрамында барлық алмаспайтын қышқылдар бар. Мұнда 5000 шамасында аминқышқылдарының қалдықтары кездеседі. Миозиннің негізгі қасиеттерінің бірі, АҮФ қышқылын АТФ және H_3PO_4 қышқылдарына бөліну реакциясын катализдеуінде. Бұл реакцияда бөлінген энергия, еттің жиырылуын қамтамасыз етеді.

• **Ет ұлпасы: Цитоплазма(протоплазма) Ядро және Сарколемма**

- Миофибриллалар
- Актин
- Миозин
- Актомиозин