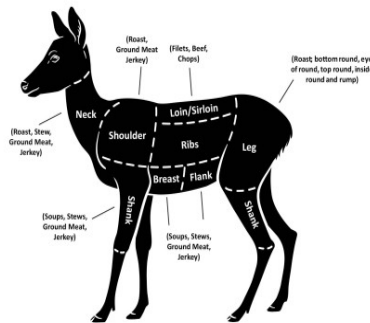




**Универзитет у Новом Саду**  
**Природно - математички факултет**  
**Департман за Географију, Туризам и**  
**Хотелијерство**

## **МЕСО И** **ЈЕЛА ОД ДИВЉАЧИ**

**Предметни професор:**  
**Проф. др Драган**  
**Тешановић**





## ПОСТМОРТАЛНИ БИОХЕМИЈСКИ ПРОЦЕСИ, ЗРЕЊЕ, СКЛАДИШТЕЊЕ И МАРИНИРАЊЕ МЕСА ДИВЉАЧИ



# ПОСТМОРТАЛНИ БИОХЕМИЈСКИ ПРОЦЕСИ

КВАЛИТЕТ  
МЕСА

Премортални фактори (раса, пол, узгој, старост)

Постмортални биохемијски процеси (након смрти)



- За време живота - снабдевање мишића кисеоником се врши путем крви
- Процес гликолизе (разградња шећера-гликогена) врши се у **аеробним условима (кисеоник)**
- Гликоген се разлаже на **угљен-диоксид** и **воду** уз стварање енергије



- Након смрти-престанак снабдевања мишића кисеоником
- **Анаеробни услови** – почетак постморталних-биохем. процеса (промена својства мишића) – **утицај на квалитет меса**

- Разградња аденозинтрифосфата – као последица појава **гликолизе** и **ригор мортиса** (код животиња са нормалним животом настаје 2-8 сати пост мортем)

**АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ (АТП)**  
- извор енергије за живота животиње

1. Омогућава контракцију мишића и његово попуштање

2. Налази се у **саркоплазми** (текућина мишићних влакана)

3. Након смрти се брзо разграђује и поново ствара  
Учествује у развоју ригор мортиса

**ГЛИКОЛИЗА**  
- процес разградње гликогена

**Квалитет меса:**  
- способ. везивања боду  
- промена боје  
- жилавост  
- већи % кала код т.о.  
- смањење растворљивости

- Одвија се у анаеробним условима  
- од 1 јед.гликогена/1 молекул глюкозе добијају 2 молекула млечне киселине и АТП  
- Рh вредносту моменту смрти са 7 пада на 5,5 и при томе се зауставља гликолитички процес, који се успорава са снижавањем темп. меса  
- Глик. процес зависи и од врсте, расе и грла

**РИГОР МОРТИС**  
- мртвачка укоченост

- Јавља се у различито време  
- Прво захвата мишиће главе и врата, на крају мишиће ногу

- Зависи од разградње АТП (>70% АТП настаје ригор мортис)  
- Лоша квалитетна својства меса

## ЗРЕЊЕ МЕСА-ДРУГА ФАЗА ПОСТМОРТАЛНИХ ПРОЦЕСА

- Након достизања рН 5,5 и пуног ригор мортиса-у мишићу се одвијају и даље биохемијски процеси, односно разградња структурних елемената мишићних влакана услед деловања ендогених ензима, током којих месо добија пожељна јестива својства (побољшање ароме, мекоће и сочности).

Сви процеси обављају се под дејством протеолитичких ензима при чему се олабављује миофибриларна структура у споју танких миофиламената и Z-мембране.

- За цео процес је веома битно достизање рН 5.5 и одвија се на ниским температурама ради спречавања развоја микроорганизама и кварења меса током зрења.

- Протеогликанса група једињења, која су везана за колаген у перимисиуму и ендомисиуму, разграђују се и лабаве мрежу колагених влакана и доприносе повећању мекоће меса током зрења.

- Поред савремених поступака, процес зрења може се одвијати у полуткама и четвртинама у хладњачи.

- Месо намењено зрењу, после расечања, откоштавања и обраде, се може вакумирати или паковати са смешом заштитних гасова, и складиштити на  $-1$  до  $+2^{\circ}\text{C}$  (зрење траје 1 до 2 седмице), на  $+20^{\circ}\text{C}$  (зрење траје два дана) и на  $+38^{\circ}\text{C}$  – зрење траје 24 часа.

- Процес зрења има пресудан значај за припремање јела са роштиља, печења, динстана и кувана јела.

## ПРОЦЕС ОМЕКШАВАЊЕ МЕСА

- У фази зрења се 75% повећава екстракција протеина миофибрила (уз помоћ соли) што указује да се структура мишића отворила, да је дошло до попуштања контракције да је у току фаза зрења.

- При рН 5.5, разлагањем гликогена, ствара се **млечна киселина** која у процесу зрења узрокује бубрење колагена који много лакше хидролизује приликом топлотне обраде (т.о) и повољно утиче на размекшавање меса.

- **Без млечне киселине** нема бубрења колагена, па месо при т.о. постаје чврсто и жилаво.

- У савременој гастрономији за размекшавање меса користе се хидролитички ензими који потичу од биљака (папаин-из папаје, фицин из сока јужноамеричке смокве и бромелин из ананаса), микроорганизама (протеаза-15, розмин, хидролаза-Д и гљивична амилаза) и животиња (колагеназа и катепсини).

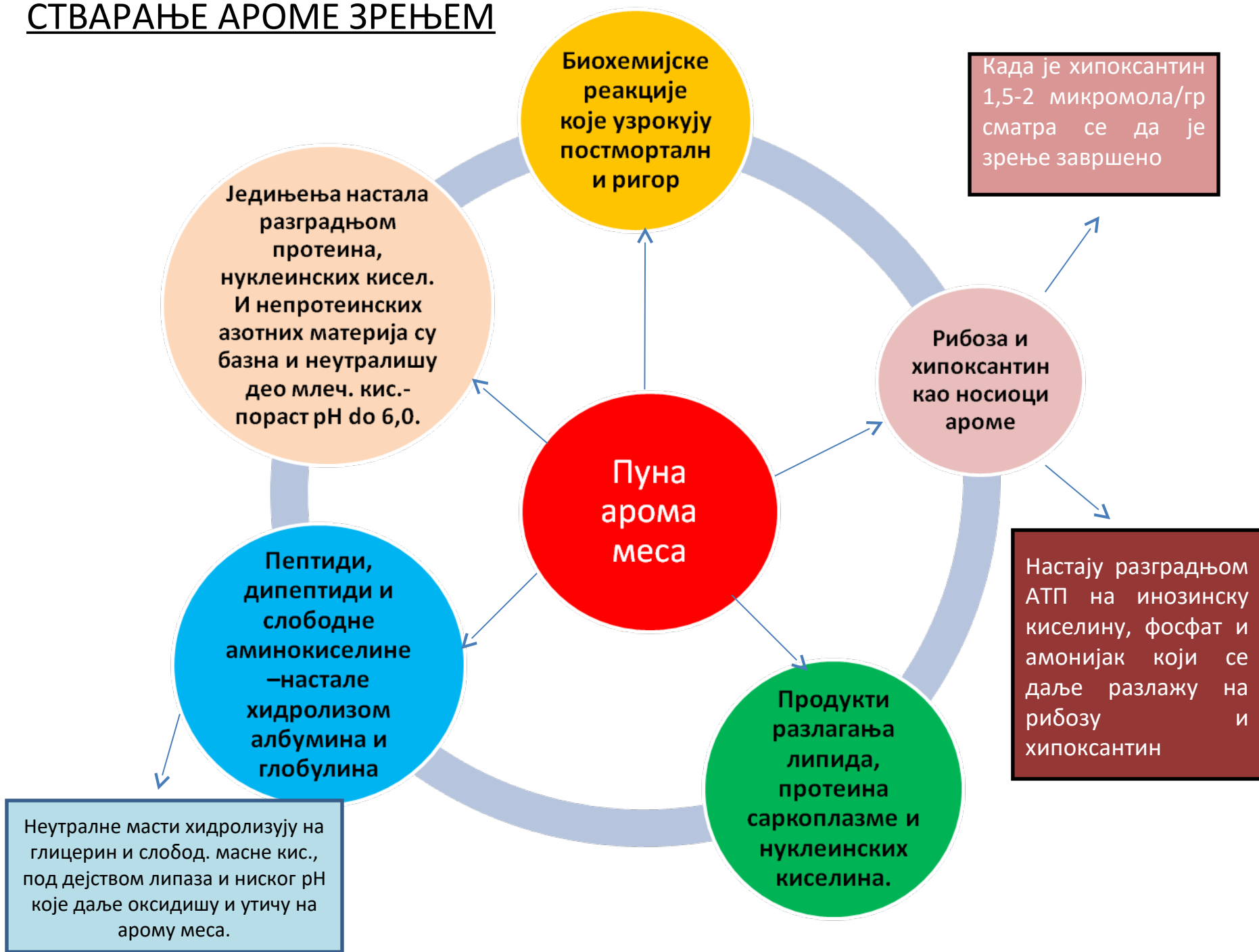
- За размекшавање меса посебно су важни ензими који разлажу колаген.

- Протеолитички ензими повећавају рН и побољшавају сочност меса.

- Ензими не утичу неповољно на арому и стварање једињења штетних по здравље.

- За ефикасно размекшавање меса веома је значајно да ензими буду равномерно распоређени по комаду у облику прашка, потапањем у раствор ензима или убризгавањем у месо, након чега се месо механички обликује и обрађује.

# СТВАРАЊЕ АРОМЕ ЗРЕЊЕМ



## УТИЦАЈ ЗРЕЊА НА СОЧНОСТ МЕСА

Повећање способности везивања воде (СВВ) за време зрења, које је условљено повећањем рН и променом у актомиозинском комплексу.

рН се повећава током зрења због неутрализације млечне киселине

Током процеса зрења рН не би дмео порасти више од 6.

Ако је рН > 6 могућ је бактеријски квар.

Већи рН је могућ и због веома мале почетне количине млечне киселине.



## СМРДЉИВО ЗРЕЊЕ

**pH је нижа у односу на право зрело месо, износу 5,1 - 5,3**

- Настаје услед лошег складиштења (пренатрпавања) и транспорта полутки, које нису охлађене или су недовољно охлађене, транспорта на високим температурама, када међу полуткама нема ваздуха ни циркулације ваздуха.
- У овом процесу се црвени миоглобин (носилац црвене боје) при ниском pH разлаже и прелази у сиво обојење, из слободних аминокиселина које садрже сумпор ослобађа се сумпор водоник који има мирис на покварена јаја.
- У смрдљивом зрењу нема присуства слободног амонијака јер не учествују бактерије које кваре месо.
- Најчешће место појаве смрдљивог зрења је око кости и у средини комада, јер се у унутрашњости меса најдуже задржавају високе температуре.

## ВРЕМЕ ЗРЕЊА

Приказ података о зрењу говеђег/јеленског меса на разним температурама, према подацима добијем у лабораторијским условима

Увек је присутна могућност држања меса на варијабилним температурама (колебање темп. услед отварања-за тварања фрижидера/коморе)услед чега долази до микробиолошког неконтролисаног квара.

Препорука:

- Месо дивље свиње држати на зрењу 4 дана, јелена 7 дана. Додатком ензимских препарата и маринада тај период се може скратити за 20 %.

Температуре складиштења (°C)	Време зрења (дани)
0-4	1-3
3	4-6
0	6
1-3	7
2,2	10
0-4	8-14
2-3	12-15
0,6-1,7	17
5	17
Ниске температуре	6-19
0-4	14-28
0-2,2	14-28
Ниске температуре	29
4	21-35
1	14-22

# ВРЕМЕ ЗРЕЊА

*Најбоља сензорна својства имају јела припремљена од милог меса, до 1 сат након клања.*

*Није препоручљива употреба меса у фази рипор мортиса, није врхунских јестивих својства, али је присутно у кулинарској припреми*

## Промене особина говеђег меса, 14 дана чуваног на 0°C као и супе од меса

Време	Опис особина	
Пост мортем (дани)	Месо	Супа
Топло	Неароматично, безукусно, није сочно, тврдо	Без ароме, безукусна, јако мутна
1	Слично као кад је топло	Мало ароматичнија, без укуса, замућена
2	Мало ароматичније и мекше него првог дана	Мало ароматичније и укусније, замућена
4	Доста ароматично, укусније, мекше, тврдо и недовољно сочно	Доста ароматичнија, укуснија, провиднија
6	Ароматично, укусно, сочно	Ароматична и укусна
10	Ароматично, врло укусно и врло мекано	Врло ароматична, укусна, бистра
14	Ароматично, мање укусно, тврдо, суво	Врло ароматична и укусна, концентриранија

# СКЛАДИШТЕЊЕ ОХЛАЂЕНОГ МЕСА

**Циљ:** стварање неповољних услова за развој појединих група микроорганизама и да успори кварење меса.

**Одрживост зависи од:** почетне и иницијалне контаминације, температуре и влажности хлађења/складиштења

**Најповољнији услови:** на температури од -1 до 0°C при релативних влажности од 75-90%.

Месо се може складиштити у полуткама, четвртима и мањим или већим конфекционираним комадима.

Дужина складиштења хлађеног меса зависи од температуре и начина паковања (*Међународни инсистенцији за хлађење*)

Процес хлађења се одвија у кланици, док се за време складиштења у професионалној кухињи одвијају биохемијски процеси зрења када се формирају оптимална сензорна својства.

Непожељне промене услед предугог и неодговарајућег складиштења: оксидација миоглобина и масти, при чему месо тамни а масно ткиво постаје жућкасто и ужегло.

*Склађење меса зависи од његовог паковања и услова чувања*

Начин припреме меса	Темп. (°C)	Рел. влажност %	Брзина ваздуха (м/с)
Неупаковано	-1 до 2	85-90	До 0,3
Упаковано	-1 до 2	Без значаја	Мала
Вакум	-1 до 2	Без значаја	мала

*Одрживост хлађеног меса*

Врста меса	Темп. (°C)	Начин припреме	Трајање
Говеђе	4 -1,5 до 0 -1,5 до 0	Не упаковано Не упаковано Упаковано	10-14 дана 3-4 недеље 9 недеља
Свињско	4 -1,5 до 0	Не упаковано	8 дана 3 недеље
Јагњеће и овчије	4 -1,5 до 0 -1,5 до 0	Не упаковано Не упаковано Вакум упаковано	1-2 недеље 3-4 недеље

# СКЛАДИШТЕЊЕ ЗАМРЗНУТОГ МЕСА

**Смрзавање** – процес конзервисања на месо. нижи температурни услови смрзавања воде, при чему се у месоу брже формирају кристали леда од  $-12^{\circ}\text{C}$ .

**Брзина смрзавања** - битна за квалитет одмрзнутог меса.

**Споро смрзавање** до  $-20^{\circ}\text{C}$  – стварање крупних кристала леда

**Брзо смрзавање** од  $-30$  до  $-40^{\circ}\text{C}$  – стварање ситних кристала

Велики кристали, при одмрзавању, разарају ћелије при чему ћелијска течност (сукрвица – веома квалитетан садржај меса) излази најбоље, где се додег умањења квалитета меса омогућава развој микроорганизација и квара.

**Препорука смрзавања:** од  $-30$  до  $-40^{\circ}\text{C}$

**Чување замрзнутог меса :** од  $-12^{\circ}\text{C}$

**Замрзавање** – инхибишу се ензими који изазивају структурне, физичке и хемијске промене меса али се и инактивишу паразити у месоу.

**Услови чувања замрзнутог меса:** релативна влажност од 95-100%, циркулација ваздуха 1м/с.

**Одрживост замрзнутог меса** – зависи од температуре, брзине смрзавања, врсте и особине меса и паковања.

При услови складиштења на  $-18^{\circ}\text{C}$ , влажности 95%, периоду од 12 месеци – долази до губитака 1,0-1,5%

**Одмрзавање меса** се врши у хладњачама/фрижидерима, а у кухињама у микроталасним пећницама.

**Одмрзнуто месо је различито од охлађеног (према боји, ароми, сочности, мекноћи, особинама и хранљивој вредности) и не сматра се свежим.**

# МАРИНИРАЊЕ

**Маринаде** – њечни аромайични ѡреѡарайи који дају мирис, омекшавају и ѡнекаг ѡвећавају одживосѡ мяса.

**Задатак маринада** – да омогући продирање укуса и мириса зачинског поврћа и зачина, укуса и мириса течности, омекшавање мишића, спречавање квара на дуже или краће време, скраћење времена зрења, спречавање оксидације, промене боје и исушивања површине услед дужег чувања.

Подела маринада:

> **Сирове маринаде**, најчешће се употребљавају за месо дивљачи.

-Чине их: шаргарепа, црни лук, влашац, целер штап, бели лук, першун лист, мајчина душица, ловор лист, босиљак, рузмарин, бибер у зрну, каранфилић, бобице смреке, со, вино бело и црвено, коњак, винско сирће и уље.

➤ **Куване** – примена за мариновање великих комада мяса крупне и старије стоке и дивљачи. Састав је исти као и код сирових.

➤ **Тренутне** – примена за мање комаде мяса, чини их мешавина уља и зачинског биља.



## МАРИНИРАЊЕ

- ✓ У маринаду се ставља месо са завршеним ригор мортисом.
- ✓ Убрзавање зрења узроковано је ензимима екстрахованим из зачинског биља.
- ✓ Најизраженије деловање ензима има кувана маринада.
- ✓ Месо потопљено у маринаду се чува у фрижидеру, док се време зрења и омекшавања скраћује до 50%.
- ✓ Током маринирање и маринаду из меса пралазе квалитетне компоненте, протеини топиви у води и сл.
- ✓ И из тог разлога маринада се никада не баца већ користи за наливање јела.

## СОЉЕЊЕ

Месо које се топлотно обрађује се соли да би се постигао жељени укус.

Дневне потребе човека за кухињском соли 2,5-5г.

Преко месних прерађевина унесе се 20-30% дневних потреба.

- **Када солити???**
- ✓ Ситнији комади меса соли се после т.о.
- ✓ Меса која се третирају у целим комадима се соли неколико сати пре т.о.

## САЛАМУРЕЊЕ

**Представља** поступак конзервисања меса које се припрема за даљу прераду.

Долази до физичко-хемијских реакција између соли, протеина и других састојака меса, при чему се формира боја, укус, мирис и мења се СВВ.

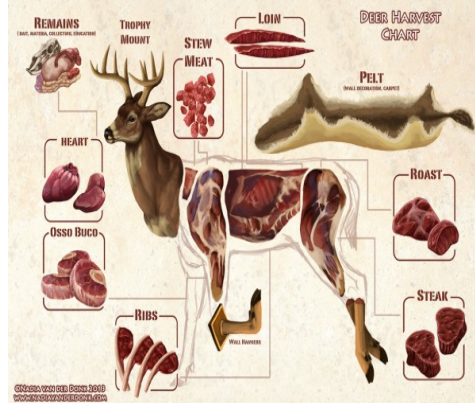
**Три начина саламурења:**

*Суви њосџуџак*

*Влажни њосџуџак*

*Комбиновани њосџуџак*





## МЕСО И ЈЕЛА ОД ДИВЉАЧИ

**Хвала на пажњи!**

др Драган Тешановић, редовни  
професор