



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2(62), 2010

ՀՈՏԱՎԵՏ, ԹՈՒՆԱՎՈՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ՄՄԻ ՓՉԱՑՄԱՆ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՓՈՒԼՈՒՄ

Ա.ՅՈւ.ԱԲՈՎՅԱՆ

Հայաստանի պետական ագրարային համալսարան

Մսի վերամշակման պրակտիկայում որոշ հեղինակներ ավտոլիզը անվանում են ջերմակիզում: Չօդափոխվող տարածքում դարաված գոլորշավուն մսեղիքը երկար պահպանում է իր սկզբնական ջերմությունը, ինչի շնորհիվ պրոտեոլիտիկ էնդոֆերմենտները (էնդոպրոտեազը էնդոպեպտազը) չեն դադարեցնում իրենց գործունեությունը: Մսի սպիտակուցների ճեղքումը ընթանում է խորը □ միակողմանի, որն ուղեկցվում է ոչ միայն տհաճ, անդուր հոտով □ կանաչա-դեղնավուն երանգի առաջացմամբ, այլ նա□ նպաստում է շրջակա միջավայրից ներթափանցած նեխային միկրոֆլորայի զարգացմանը:

Հետազոտությունների արդյունքում ջերմակիզված մսում հայտնաբերվել են այնպիսի թունավոր նյութեր, ինչպիսիք են ինդոլը, ամոնիակը, ծծմբաջրածինը, որոնց գոյացման հավանական պատճառը մսի փչացման նախնական փուլն է:

Միս - թունավոր գազեր - սպիտակուցների ճեղքում (ջերմակիզում

В мясоперерабатывающей практике, по мнению некоторых авторов, автолиз мяса можно назвать “загаром мяса”. Процесс этот сопровождается выделением зловонных веществ, которые придают мясу неприятный, зловонно-кислый запах и зеленовато-желтоватый цвет.

Мясо парное, сложенное навалом в непроветриваемом помещении, дол-го сохраняет свое первоначальное тепло, вследствие чего протеолитические ферменты (эндопротеаза и эндопептаза) не прекращают своего действия. Исследованиями были выявлены такие токсические вещества в мясе, под-вергнутому загару, как индол, аммиак и сероводород, что, по-видимому, связано с отсутствием окислительно-восстановительных процессов в клет-ках (ненормированные условия окружающей среды), в связи с чем распад белков протекает глубоко и односторонне, и продукты распада накап-ливаются в большом количестве.

Мясо - токсические газы - загар мяса - распад белков

In practice, meat autolysis is called “tan meat”. This process is accompanied by foul-smelling substances, which give the meat an unpleasant odor and a greenish-yellowish color.

Fresh meat, composed of bulk in unventilated rooms, retains its original heat for a long time preventing proteolytic enzymes (endoprotease and endopeptaza) from stopping the action.

As a result of studies, toxic substances, such as indole, ammonia and hydrogen sulfide were revealed in tan meat due to lack of redox processes in cells. Therefore, the decomposition of proteins takes place deeply and one-sided and products decay accumulate in large quantities.

Meat - toxic substances - “tan meat “ - disintegration of proteins

Միսը, ըստ իր ֆիզիկա-քիմիական ցուցանիշների հանդիսանում է բազմա-
 դիսպերս համակարգ: Թթուների աղերի ավելցուկները խաթարում են սպիտակուցների
 հասկություններն, ազդում վերջիններիս իզոէլեկտրիկ կետի վրա և մասնակիորեն ջրա-
 գրկում նրանց: Բարձր ջերմաստիճանը ևս փոփոխում է սպիտակուցների կոլոիդ վիճակը,
 ենթարկելով նրանց կնճռոտման, կոագուլյա-ցիայի, առաջացնելով նստվածք, իսկ ջուրը այդ
 պրոցեսի ժամանակ լրիվ դուրս է մղվում: Այսպիսով, միսը լրիվ ջրագրկվում է: Հայտնի է, որ
 մկաններում գլիկոլիզի ընթացքի վրա ազդում է շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը:
 Ամենակարճոր գործոնը, որը ապահովում է գլիկոլիտիկ օպրոտեոլիտիկ ֆերմենտների
 երկարատև ազդեցությունը, համարվում է ցուրտը: Որպես կանոն, ինչքան ցածր է մսի
 պահպանման ռեժիմի օ տեղափոխման ջերմաստիճանը, այնքան բարձր է նրա որակը:
 Օպտիմալ ջերմաստիճանը այդ դեպքում հանդիսանում է 1-3⁰: Բայց երբ խախտվում են
 տեղափոխման օ պահպանման կանոնները, իջնում է հյուսվածքների ֆերմենտների
 ակտիվությունը, ինչն էլ նպաստում է պրոտեոլիտիկ միկրոֆլորայի բազմացմանը, որի
 կենսագործունեության արգասիքներն էլ քայքայում են ֆերմենտները: Մսի որակը նվազում է
 նաև նրանում ամինո-ամոնյակային ազոտի տեսքով կուտակվող սպիտակուցային
 փոխազդման միջանկյալ օ վերջնական նյութերից:

Մկաններում թթուների չնչին կուտակումը սպիտակուցների հիդրոլիզից
 առաջացած նյութերի մեծ քանակությունը նպաստում են ջրածնային իոնների կոն-
 ցենտրացիայի շեղմանը դեպի հիմնային միջավայր, որի հետևանքով առաջանում են
 բարենպաստ պայմաններ միկրոֆլորայի զարգացման համար, ինչն էլ կրճատում է մսի
 պահպանման ժամկետը [3,6]:

Բացի վերը նշվածից, չօդափոխվող տարածքում դարսված մսեղիքը երկար
 պահպանում է իր սկզբնական ջերմությունը (ջերմակիզում՝ մկանների խորքում՝
 ջերմաստիճանը 29-30⁰, երբ pH=7,2-7,8), ինչի շնորհիվ պրոտեոլիտիկ էնդոֆերմեն-
 տները (էնդոպրոտեազան էնդոպեպտազան) չեն դադարեցնում իրենց գործունեությունը:
 Սպիտակուցների ճեղքումը ընթանում է խորը միակողմանի, որն ուղեկցվում է ոչ միայն
 տհաճ, անդուր հոտով կանաչա-դեղնավուն գույնի առաջացումով (բջիջների լիզոսի
 արտահայտվածության դեպքում), այլ նաև նպաստում է շրջակա միջավայրից ներ-
 թափանցած նեխային միկրոֆլորայի զարգացմանը: Որքանով է սննդի անվտանգության
 տեսակետից անվտանգ այդպիսի միսը ուղարկել առօտրի կետեր՝ համարելով նրան առողջ
 և բուլված կենդանիներից ստացված, անտեսելով մնացած գործոնները, որոնք առաջացնում
 են ոչ ակնհայտ հյուսվածքների քայքայում, պուրբեսցին, կադավերին և այլ ուժեղ հոտավետ
 նյութերի գոյացում: Որքանով է իրական այդ նյութերի առկայությունը մսի հյուսվածքներում
 օ բացի այդ ինչ անցանկալի փոփոխություններ կարող են առաջանալ մսում, հաշվի առնելով
 նաև նախասպանողային պահվածքը:

Նյութ և մեթոդ: Մենք կատարել ենք հետազոտություններ տավարի 1-ին օ խոզի ճարպային
 կատեգորիաների մսեղիքների նմուշների վրա, որոնք սպառման նպատակով Երևան էին բերվել
 Նոյեմբերյանի շրջանից: Հետազոտության ենթարկվել են 5 գլուխ խ.ե.կ 1-ին կատեգորիայի օ 5 գլուխ խոզի
 մսեղիք ճարպոտ կատեգորիայի: Որպես ստուգիչ խումբ հանդիսացել են նույնպես 5 գլուխ խ.ե.կ օ 5 գլուխ
 խոզի մսեղիք վերը նշված բուլվածության տեսակի օ նույն տնտեսությունից:

Հետազոտության ընթացքում պարզվեց, որ չէին պահպանվել տեղափոխման օ պահպանման
 կանոնները (+35⁰ ջերմաստիճան, 75% խոնավություն):

Հետազոտությունները կատարվել են շանրապետական անասնաբուժական հակահա-
 մաճարակային օ ախտորոշիչ կենտրոնի ՓԲԸ-ում ՀՊԱՀ-ի Անասնաբուժական սանիտարիայի,
 փորձաքննության օ գոռիզիենայի ամբիոնի գիտական լաբորատորիայում:

Փորձերը դրվել են պետիցիդների, անտիբիոտիկների, ծանր մետաղների օ որոշ թունավոր
 գազերի հայտնաբերման նպատակով: Քլորոգանական պետիցիդները որոշվել են նրբաշերտ
 քրոմատոգրաֆիայի, ինդոլը՝ Մորելի, ամոնիակը՝ Էբերի, անտիբիոտիկները՝ MYK 4.2.026-95
 արագընթաց եղանակներով, ծանր մետաղներից արսենը՝ Ջանգեր-Բլեկի սարքավորման օգնությամբ,
 ծծմբաջրածինը՝ քացայաթթվային կապարի օգնությամբ [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ինչպես երևում է աղյուսակից, հետազոտություն-
 ների ժամանակ ծանր մետաղներ /Ar/, պետիցիդներ /ԳԳՏ/ և անտիբիոտիկներ չեն
 հայտնաբերվել, ինչը խոսում է այն մասին, որ կենդանու սնունդը և պահվածքը
 համապատասխանել են պահպանման նորմատիվներին:

Պատճառներից մեկն էլ կարող է լինել այն հանգամանքը, որ վերը նշված նյութերը մկանների մեջ կուտակվելու հակում չունեն և հեշտությամբ արտազատվում են օրգանիզմից երիկամների, լյարդի, կրծագեղձի միջոցով [5]: Բացի այդ, հավանաբար պարարտանյութերը բույսերի պաշտպանության միջոցները տվյալ տարածքում օգտագործվել են թույլատրելի քանակներով և էական ազդեցություն չեն թողել կենդանիների օրգանիզմների վրա և չեն կուտակվել որպես այդպիսին օրգանիզմում (միս, լյարդ, երիկամներ): Հետօսպես, այդ կենդանիներից ստացված մսեղիքի սխալ պահպանման ոչ ճիշտ տեղափոխման արդյունքում վերը նշված թունավոր նյութերը չէին կարող գոյանալ: Սակայն հասունացման փուլի խախտման կամ կենսաքիմիական պրոցեսների խաթարման հետօանքով, որոնք տեղի են ունենում մսեղիքի սխալ պահպանման տեղափոխման ժամանակ, առաջանում են այնպիսի գազատոքսիկ նյութեր, ինչպիսիք են ինդոլը, ծծմբաջրածինը ամոնիակը [2,5]:

Աղյուսակ 1. Թունավոր նյութերի առկայության ցուցանիշները

Կենդանու տեսակը	pH		Օրգանոլեպտիկ ցուցանիշներ (հոտ, գույն և այլն)		Պետաի-ցիդներ ԴՂՏ, մգ/կգ, անտիբիոտիկներ մգ/կգ, ծանր մետաղներ Ar, մգ/կգ		Թունավոր գազեր					
	ստուգիչ	հետագ.	ստուգիչ	հետագ.	ստուգիչ	հետագ.	ինդոլ		H ₂ S		NH ₃	
							ստուգիչ	հետագ.	ստուգիչ	հետագ.	ստուգիչ	հետագ.
Տավար, Լ-ին կատեգորիա	5,9	6,1	Ունի չորացման կեղև, գույնը բաց վարդագույն, հոտը տավարի մսին սնտոնո	Տեղ տեղ խոնավացած, թեթևակի կաշուն, մզացած գալիս է թթվահոտ	-	-	-	+	-	+	-	+
Խոզ, ճարպալից կատեգորիա	5,8	6,3	Ճարպ ունի ափսոսակ գույն, փափուկ է, հոտը խոզի մսին բնորոշ	Ճարպ ունի սնդրագույն գունավորում, կաշուն է մտռոնեղին, գալիս է փփվահոտ	-	-	-	+	-	+	-	+

Ինչպես երևում է աղյուսակից, ստուգիչ նմուշներում վերոհիշյալ գազերը բացակայում են՝ ի տարբերություն հետազոտվող նմուշների, որոնց մեջ հայտնաբերվել է նկատելի քանակությամբ ինդոլ: Դա կարող էր լինել տրիպտոֆան, թիրոզին ամինաթթուների քայքայման, ինչպես նաև մանրէների ներգործության հետօանքով: Ամինաթթուների արագ քայքայումը հավանաբար տեղի է ունենում հասունացման փուլերի խախտման հետօանքով, որոնք անխուսափելի են ոչ ճիշտ պայմաններում պահպանված տեղափոխված մսեղիքում: Միաժամանակ այդպիսի մսեղիքում զարգանում բազմաճանաչ են ինդոլ առաջացնող մանրէներ:

Հարկ է նշել, որ փորձերի արդյունքներում առաջացած ամոնյակը տարբեր ամինաթթուների և ազոտ պարունակող էքստրակտիվ նյութերի խախտված փոխհարաբերության արդյունք է, որը տեղի է ունենում ջերմակիզման լորձապատման փուլե-րում, հանդիսանալով մսեղիքի փչացման առաջնային փուլի նախապայման:

Հայտնի է, որ մսեղիքում ամոնիակի ծծմբաջրածնի առկայությունը վկայում է putrescin, pseudomonas, aspergillus այլ խմբերի մանրէների զարգացման մասին: Ծծմբաջրածինը միանալով հեմոգլոբինի հետ առաջացնում է ծծմբահեմոգլոբին, որը ինքնին արդեն համարվելով թունավոր նյութ, օս հանդիսանում է մսեղիքի որակազերծման ցուցանիշ (մսեղիքի փչացման առաջնային գործոն) [6]:

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա հարկ ենք համարում նշել, որ մսեղիքի ջերմակիզման ընթացքում խախտվում են կենսաքիմիական պրոցեսները ոչ միայն մակերեսային, այլ նաև խորանիստ շերտերում, ինչի մասին վկայում էին լաբորատոր փորձերի օրգանոլեպտիկ հետազոտությունների արդյունքները (տես հոտ խորանիստ շերտերում): Գիտական նորույթը կայանում է նրանում, որ ջերմակիզմանը ենթարկված մսեղիքը սպառման նպատակով մինչև այսօր օգտագործվել է միայն մակերեսային շերտը մաքրելով: Ջերմակիզումը, հանդիսանալով մսեղիքի լորձապատման թթվության սկզբնական պրոցես, մի՞նչու ժամանակ ընթանում է վերը նշված փուլերի որոշ նշաններով չի կարելի դիտարկել այս փուլը անվտանգ սննդի տեսակետից մաքրել միայն վերին շերտը: Մեր փորձերի արդյունքներից երևում է, որ այդպիսի մսեղիքը արդեն խորանիստ շերտերում պարունակում է ինդոլ, H₂S և NH₃, որոնք մարդու մոտ կարող են առաջացնել թունավորումներ:

Հիմնվելով փորձաքննության արդյունքների վրա անհրաժեշտ է կատարել հետագա հետազոտություններ նշված մսեղիքի սննդային արժեքի վերաբերյալ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Боровков М.Ф. , Фролов В.П., Серко С.А.* Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник /Под. ред. проф. М.Ф. Боровкова/. СПб.: Изд-во “Лань”, 2007.
2. *Житенко П.В., Боровков М.Ф.* Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. Справочник, М., 1998.
3. *Заяс Ю.Ф.* Качество мяса и мясопродуктов. М., 1981.
4. *Сморозинцев А.А.* Биохимия мяса. М., 1952.
5. *Шур И.В.* Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене переработки животных продуктов.-М., 1972.
6. *W. Helferich, C K. Winter, Woodhead,* Food toxicology, 2000.

Ստացվել է 01.02.2009