УДК 637.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ КОВБАС З НАПРАВЛЕНИМ АВТОЛІЗОМ

І.М. Ощіпок, доктор технічних наук, доцент,
В.І. Ярошевич, аспірант, (tehno.yv@mail.ru)
Львівський Національний університет ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького
В.М. Пасічний, кандидат технічних наук, доцент, (pasww@voliacable.com)
В.С. Бойко, магістрант
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Анотація. *Викладені результати досліджень технологічних характеристик та зміни мікробіологічних показників м'ясних фаршів в процесі посолу*

Ключові слова: *технологія, мікрофлора, м'ясні фарші, стабілізатори pH, буферна ємність, моноцукри, ГДЛ, лактулоза, лактоза, молочна сироватка.*

Вступ. В технології виробництва ковбас з використанням направленого автолізу використовується широкий клас речовин і методів, що дозволяють ефективно корегувати направленість процесу визрівання, стабілізуючі процес ферментації і мікрофлору в м'ясних фабрикатах і ковбасних виробах.

Для прискорення процесу посолу, а також підвищення ніжності сировини, що містить грубі м'язові волокна, у виробництві використовують способи [1], які умовно підрозділяють на фізичні, хімічні, механічні, біологічні.

Виробництво стабільних за якістю ковбасних виробів, потребує на стадії визрівання м'ясних фаршів створення умов для правильного напрямку автолізу. При цьому актуальною задачею лишається інтенсифікація автолітичних процесів в м'ясних системах зі збереженням стабільних технологічних і мікробіологічних показників сировини, які визначають якість ковбасних виробів.

Найпоширенішими методами у виробництві ковбас з направленим процесом автолізу лишається використання стандартизованих за протеолітичною активність ферментних препаратів і стартових культур бактеріальних препаратів і дріжджів, а також глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) в поєднанні з комплексами харчових солей (регулятори кислотності) і редукуючих речовин (водо- та солерозчинник білків, цукрів).

В якості ферментних препаратів можуть використовуватись препарати мікробіологічного (тирозин, субтилізин, оризин, протосубтилін, мезентерії та ін.), рослинного (фіцин, бромелін, папаїн) або тваринного (трипсин, пепсин, хімотрипсин) походження, що проявляють активність в діапазоні pH 2,0-9,0.[2]

В фаршах ГДЛ гідролізується в глюконову кислоту і поступово зменшує pH системи. При встановленні рівноваги із лактону, маючого слабокислу реакцію, виникає глюконова кислота з кислим смаком і низьким показником pH. Зниження pH при внесенні ГДЛ залежить від температури і концентрації ГДЛ.

При температурі 0-12 ºС основне зміщення pH встановлюється протягом 8-24 годин, при 25ºС через 3-4 години, а при 40 ºС через 1 годину. Зміщення pH фаршу буде залежати від концентрації ГДЛ.

Крім того ГДЛ частково виконує функцію відновлювача (в концентрації 0,25 і 0,5 % ГДЛ зменшує кількість нітриту в готових виробах зменшується від 7,8 до 4,8 і 3,1мг%, стабілізуючі стійкість забарвлення і pH в області значень 5.1-5,7).

У ковбаси з направленим автолізом рекомендовано додавати 0,5-1,0% ГДЛ в межах 0,5-1,0 %, для запобігання значного зміщення pH в кислу сторону.

Зниження pH, при внесенні ГДЛ, сприяє умовам дії стартових культур. Однак з урахуванням можливих початкових відхилень значень pH м'яса необхідне чітке визначення умов і концентрацій внесення штамів і складових, виконуючих функцію поживного середовища в системі.

Існують дані, підтверджені і нашими дослідженнями про позитивний вплив ГДЛ на мікрофлору ковбас. При цьому кращі ефекти стабілізації мікрофлори фаршів і скорочені терміну дозрівання досягались при використанні ГДЛ з редукуючими цукрами і молочною сироваткою.

Мета та задачі досліджень. було встановлення впливу композицій ГДЛ з лактозою і молочною сироваткою на м'ясо при розроблення ефективних композицій для виробництва ковбас направленого автолізу на основі яловичини, свинини і курячого м'яса.

Матеріали і методи. В якості об′єктів досліджень були вибрані для приготування фаршів яловичина першого сорту, свинина напівжирна та куряче філе.

При солінні фаршів використовувався нітрит натрію в кількості 5 г на 100 кг м'яса, кухонна сіль в кількості 2 % до основної сировини, лактоза, лактулоза, суха молочна сироватка і ГДЛ, які вносились на фарші згідно плану досліджень.

Харчові добавки вносились на м'ясний фарш подрібнений до розмірів 3-5 мм.

Підготовлений фарш витримували при температурі 0-4ºС на протязі 2-7 діб.

В даному проміжку часу визначались початкові значення pH, технологічні характеристики та зміну мікробіологічних показників м'ясних фаршів.

В плані досліджень визначався загальний вміст мікроорганізмів МАФАНМ, КУО в 1 г та вміст пліснявих грибів за стандартними методиками.

Результати досліджень. При внесенні на м'ясо при солінні молочної сироватки з лактозою і ГДЛ з подальшим визріванням досягається ефект накопичення розчинних фракцій білкових речовин та збільшення буферної ємності, що підвищує технологічну стабільність фаршів ковбас (Табл. 1 і 2).

Характеризуючи зміну технологічних характеристик буферної ємності основної сировини в процесі автолізу протягом двох діб видно, що при введенні молочної сироватки, лактози та ГДЛ до соленого яловичого та курячого м'яса спостерігається підвищення стабільності фаршів до зміни pH.

Буферна ємність яловичини та курятини в процесі автолізу на четверту добу також лишалась стабільною. При введенні компонентів до соленого свинячого м'яса значного позитивний впливу на модельні фарші не спостерігається.

Таблиця 1

Показники м'ясної сировини на другу добу посолу

HCl, н	Без солі	М'ясо з внесенням:		
		2 % солі (контроль)	2 % солі, 0,2% лактоза 2% сироватка	2 % солі, 0,2% лактози,0,6 % ГДЛ, 2% сироватка
Яловичина першого сорту				
$\Delta pH_{0/0,06}$	2,16	2,35	1,95	1,05
$\Delta pH_{0/0,04}$	1,50	1,70	1,30	0,69
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,41	0,65	0,27	0,25
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,82	0,72	0,73	0,97
Філе куряче				
$\Delta pH_{0/0,06}$	1,60	1,80	1,60	0,75
$\Delta pH_{0/0,04}$	0,90	1,20	1,00	0,45
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,30	0,40	0,40	0,15
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,69	0,63	0,82	0,93
Свинина напівжирна				
$\Delta pH_{0/0,06}$	3,00	2,80	3,05	2,70
$\Delta pH_{0/0,04}$	1,90	1,35	0,80	2,00
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,75	0,45	0,40	0,50
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,54	0,59	0,62	0,65

Таблиця 2.

Показники м'ясної сировини на четверту добу посолу

HCl, н	Без солі	М'ясо з внесенням:		
		2 % солі (контроль)	2 % солі 0,2% лактоза 2% сироватка	2 % солі, 0,2% лактози,0,6 % ГДЛ, 2% сироватка
Яловичина першого сорту				
$\Delta pH_{0/0,06}$	2,20	2,74	2,19	1,55
$\Delta pH_{0/0,04}$	1,39	1,94	1,59	1,15
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,40	1,54	0,64	0,65
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,83	0,60	0,55	0,62
Філе куряче				
$\Delta pH_{0/0,06}$	1,90	1,85	1,55	0,85
$\Delta pH_{0/0,04}$	0,85	1,25	0,95	0,55
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,25	0,40	0,25	0,25
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,97	0,77	0,76	0,74
Свинина напівжирна				
$\Delta pH_{0/0,06}$	1,60	2,20	2,80	2,50
$\Delta pH_{0/0,04}$	0,45	0,75	1,35	1,70
$\Delta pH_{0/0,02}$	0,35	0,30	0,50	0,55
Білок і полі-пептиди, мг/мл	0,53	0,63	0,66	0,67

За наведеними даними видно, що комбінування молочної сироватки, лактози та ГДЛ з фаршами досягається накопичення розчинних фракцій білків.

У контролі з кухонною сіллю на четверту добу проявляється підвищення стійкості фаршів до зміни pH і досягається результат, який був досягнутий на другу добу при введенні молочної сироватки, лактози та ГДЛ.

Результати зміни буферної ємності яловичини та курятини протягом семи діб виявили подібність значень показників м'ясних систем при додаванні молочної сироватки, лактози та ГДЛ на pH з четвертої по сьому добу соління.

Паралельним визначенням $ВЗЗ_w$, значень pH і пластичності фаршів з соленого м'яса встановлено (Табл. 3), що використання композиції молочної сироватки, лактози та ГДЛ на м'ясо покращує ці технологічні показники.

Таблиця 3.

Технологічні показники м'ясної сировини в процесі посолу

HCl, н	Без солі	М'ясо з внесенням:		
		2 % солі (контроль)	2 % солі 0,2% лактоза 2% сироватка	2 % солі, 0,2% лактози,0,6 % ГДЛ, 2% сироватка
Яловичина першого сорту (2 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	86,20	84,66	86,51	90,49
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	11,67	12,97	11,40	8,03
pH	6,56	6,25	5,85	5,25
Яловичина першого сорту (4 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	90,34	88,20	89,84	90,42
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	8,17	11,67	11,97	8,10
pH	6,85	6,74	6,20	5,85
Філе куряче (2 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	94,62	95,36	95,58	97,12
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	11,60	10,67	12,13	12,20
pH	6,30	6,20	6,10	4,80
Філе куряче (4 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	96,38	97,05	96,42	97,03
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	11,73	11,40	12,73	12,87
pH	6,60	6,25	6,00	4,95
Свинина напівжирна(2 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	98,31	98,15	98,43	98,57
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	12,53	14,87	13,57	15,80
pH	6,70	6,35	6,30	5,90
Свинина напівжирна(4 доби соління)				
$ВЗЗ_w$, %	98,55	98,41	98,45	98,56
Пластичність, $см^2 \cdot г/кг$	10,63	13,90	13,60	14,00
pH	6,90	6,25	6,30	5,90

При додаванні до яловичого фаршу молочної сироватки і харчових добавок значення $ВЗЗ_w$ здатності вже на другу добу становить 90,49 %, а без використання даних компонентів це значення досягається тільки на четверту добу соління і знаходиться в межах 88,20-90,34 %. На сьому добу соління показники по всім видам модельних фаршів вирівнювались і лежли в межах від 86,79 до 88,80 %.

Характеризуючи зміну показників пластичності можна відмітити, що при додаванні до яловичого фаршу молочної сироватки, лактози та ГДЛ спостерігається її зменшення в порівняно з контрольними показниками.

Куряче філе з молочною сироваткою, лактозою та ГДЛ у порівнянні з контрольними показниками, а також в порівнянні з яловичиною і свининою дає більші значення $ВЗЗ_w$ (підвищується вже на другу добу соління і становить 97,12 %). Контрольні зразки досягають даного значення $ВЗЗ_w$ на четверту добу соління.

pH курячого філе при додаванні даного комплексу знижується більш інтенсивно і в процесі автолізу після двох діб витримки тримається на постійному рівні, при цьому значення пластичності фаршу з курячого філе мають проміжні значення між значеннями по яловичині і свинині.

Проведені порівняння вмісту мікроорганізмів МАФАНМ та вміст колоній пліснявих грибів, КУО в 1 г фаршу та в процесі автолізу на стадії соління курячого філе і свинини виявили різну динаміку.

Таблиця 4.

Загальний вміст МАФАНМ, КУО в 1 г фаршу в процесі соління

Варіант посолу	Свинина напівжирна			Філе куряче		
	2 доби	5 діб	7 діб	2 доби	5 діб	7 діб
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ лактулоза 0,4%	$1,2*10^5$	$1,8*10^5$	$1,8*10^5$	$1,2*10^5$	$2,8*10^5$	$3,3*10^5$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,8%+ лактулоза 0,4%	$9,0*10^4$	$2,0*10^5$	$2,0*10^5$	$7,1*10^4$	$1,3*10^5$	$1,8*10^5$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ лактулоза 0,8%	$1,0*10^5$	$2,8*10^5$	$3,5*10^5$	$2,8*10^5$	$4,2*10^5$	$6,1*10^5$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,8%+ лактулоза 0,8%	$1,2*10^5$	$1,8*10^5$	$1,8*10^5$	$1,7*10^4$	$3,0*10^4$	$4,0*10^4$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ сироватка 2%	$9,0*10^4$	$2*10^5$	$2*10^5$	$2,5*10^5$	$5,1*10^5$	$6,4*10^5$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ сироватка 4%	$1*10^5$	$2,3*10^5$	$2,3*10^5$	$4*10^5$	$4,5*10^5$	$5,1*10^5$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0.8%+ сироватка 2%	$4*10^4$	$6*10^4$	$6,2*10^4$	$5*10^4$	$6*10^4$	$6,2*10^4$
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0.8%+ сироватка 4%	$6*10^4$	$1,4*10^5$	$2,1*10^5$	$5*10^4$	$1,8*10^5$	$2,0*10^5$

Всі зразки показали високу мікробіологічну стабільність фаршів.

Однак у варіантах з використанням лактулози для свинини збільшення внесення даної добавки негативно впливало на загальний вміст мікроорганізмів, в той час як для філе кращій варіант був з максимальною кількістю ГДЛ і лактулози.

У варіантах з молочною сироваткою (містить лактозу), кращій варіант також спостерігався з максимальним вмістом ГДЛ і сироватки.

Таблиця 5

Загальний вміст колоній пліснявих грибів, КУО в 1 г фаршу при солінні

Варіант посолу	Свинина напівжирна			Філе куряче		
	2 доби	5 діб	7 діб	2 доби	5 діб	7 діб
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ лактулоза 0,4%	Mukor 1	-	Candida 3	-	-	Mukor 1
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,8%+ лактулоза 0,4%	-	Candida 1	Candida 1	-	-	-
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ лактулоза 0,8%	-	Mukor 1	Mukor 1	-	Penicill sum 2	Penicill sum 3
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,8%+ лактулоза 0,8%	-	-	-	-	Mukor 2	Mukor 4
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ сироватка 2%	-	Mukor 1	Mukor 1	-	-	-
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0,6%+ сироватка 4%	-	-	-	-	Penicill sum 1	Penicill sum 2
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0.8%+ сироватка 2%	-	-	-	-	-	Pen. 2 Mukor 4
2% солі + нітрит0,004% + ГДЛ 0.8%+ сироватка 4%	-	Mukor 2	Mukor 4	-	Penicill sum 1	Pen. 2 Mukor 4

Висновки. Найбільш раціональним є використання комплексу харчових добавок з ГДЛ і комплексом сироватки з лактозою, зменшуючи час витримки м’яса в шматках.

Отримані дані стабілізації мікробіологічних показників м’ясних фаршів при внесенні цукрів, ГДЛ і молочною сироватки, а також їх композицій дозволяють корегувати якісні характеристики основних видів м’яса і курятини при інтенсифікації технологічних процесів для виробництва ковбас з використанням направленого автолізу.

Література.

1. Жаринов А.И., Краткие курсы по основам современных технологий переработки мяса. — М.: Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994. -154с.
2. Производство мясной продукции на основе биотехнологии./ Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С, Алексахина В.А. Под общей ред. академика Россельхозакадемии Липатова Н.Н. -М.: ВНИИМП, 2005. - 369 с;
3. Кушнир Ю. Пищевые добавки для производства мясной продукции // Мясной бізнес.- 2003.- №2.- С. 30 – 33.
4. Садовой В.В., Шлыков С.Н. Влияние лактозы и ее производных на технологические характеристики мясопродуктов // Мясной бизнес.- 2007.- №7.- С. 40 – 41.

Summary

The technological characteristics and the of the influence on the meat microbiology indexes have been investigated.