

**УДК 637.5**

### **Дослідження ефективності дії фосфатних сумішей**

Гончаров Г.І. канд. техн. наук, доцент, Фоменко В.В. канд. хім. наук, доцент,  
Страшинський І.М. аспірант, *НУХТ, м.Київ.*

*В роботі викладено основні функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршів при виготовленні модельних зразків ковбас з використанням фосфатних сумішей, які надходять в Україну із-за кордону. Методом рентгенофазового аналізу досліджено хімічний склад згаданих фосфатних препаратів. Результати роботи покладені в основу створення вітчизняної фосфатної суміші.*

Ринкові відносини зумовлюють високі вимоги до якості продукції м'ясопереробної галузі, у якій питома вага варених ковбас, сосисок, сарделек складає до 75% об'єму виробництва, а широкий асортимент задовольняє в них потреби усіх верств населення. Виконання цих вимог ускладнено тим, що до 70% м'ясної сировини не відповідає фізико-хімічним і технологічним показникам стандартних норм [1].

На якість готових виробів при виробництві м'ясних фаршевих продуктів відчутно впливають ряд технологічних факторів, а саме морфологічний і хімічний склад сировини, стан за способом холодильної обробки і показник рН м'яса, ступінь дозрівання і розвитку автолізу, строки і спосіб соління сировини, ступінь подрібнення м'яса, умови приготування м'ясної емульсії і її стабільність, параметри подальшої термічної обробки. Утворення структури в м'ясних системах залежить від зв'язування води у м'ясі та емульгування жиру і безпосередньо пов'язане з якістю сировини і його властивостями. Втрати м'ясного соку при термообробці призводять до зневоднення, зниження соковитості, погіршення

консистенції, структури і смаку ковбасних виробів, що складає певні проблеми при виробництві продукції.

Одним з напрямів вирішення цієї проблеми є використання активних хімічних стабілізаторів властивостей м'ясних систем. Додавання лише кухонної солі у фарш не спроможне повністю відновити вологоутримуючу здатність, притаманну парному м'ясу, тому додатково використовують хімічні речовини-синергисти, які ефективно підсилюють дію кухонної солі. До них відносяться фосфати (мета-, орто-, піро- і поліфосфатні солі натрію і калію), цитрати (лимонокислі солі натрію), лактати (молочнокислі солі натрію). Широкого розповсюдження, як більш ефективні, набули фосфатні солі. Впливу фосфатів на набування м'язових волокон присвячені численні дослідження. В практиці багатьох країн фосфатні суміші широко використовуються у вигляді кислих і лужних солей натрію і калію.

Огляд літературних джерел свідчить про обмежену інформацію що до розробок вітчизняних сумішей. Метою досліджень було вивчення ряду фосфатних препаратів, які надходять в Україну із-за кордону і використовуються вітчизняними виробниками.

Хімічний склад зарубіжних фосфатних сумішей, які використовують у виробництві м'ясопродуктів не розголошується. Рекламні матеріали на ту чи іншу продукцію несуть загальні відомості: наявність фосфатних солей, домішок, допустимий вміст важких металів, величину рН 1% розчину, а також рекомендації до використання. Для з'ясування ефективності використання закордонних фосфатних сумішей при виробництві варених ковбас на першому етапі дослідження вивчали вплив цих сумішей на основні функціонально-технологічні властивості (ФТВ) м'ясних фаршів: вологоутримуючу здатність (ВУЗ), стійкість фаршевої емульсії (СЕ) і жирутримуючу здатність (ЖУЗ) – найважливіші характеристики, що визначають якість м'ясного фаршу і зумовлюють органолептичні, структурно-механічні показники, а також вихід готового продукту.

З цією метою для експериментів залучили фосфатні суміші виробництва ряду західноєвропейських фірм і Росії, що у даний час широко представлені на ринку України і найчастіше використовуються. Їх перелік представлений в табл.1.

Визначення основних показників модельних фаршів варених ковбас проводили за методом Салаватуліної Р.М. та інших, що дає можливість послідовного визначення в одній наважці кількох функціональних показників, зменшуючи похибку за рахунок неоднорідності хімічного складу і лабільності властивостей сировини [2]. При цьому визначення і розрахунок стійкості фаршевої емульсії, вологоутримуючої здатності і жирутримуючої здатності за масою фактично зв'язаних компонентів фаршевої емульсії проводиться в умовах, максимально наближених до виробничих.

Табл.1. Перелік досліджуваних фосфатних сумішей.

№ п/п	Назва суміші	Країна	Фірма-виробник	Рекомендована норма закладки, %
1.	Масофос 302	Чехія	Фосфа А.С.	0,3÷0,5
2.	Біофос 90	Бельгія	Біотетра НВ	0,3
3.	Тарі К2	Німеччина	Джуліні	0,3÷0,5
4.	Тарі К7	Німеччина	Джуліні	0,3÷0,5
5.	Триполіфосфат	Угорщина	–	0,5
6.	Абастол 772	Німеччина	Буденхайм	0,3÷0,5
7.	Абастол 2018	Німеччина	Буденхайм	0,3÷0,5
8.	Абастол 104	Німеччина	Буденхайм	0,3÷0,5
9.	Бретфікс	Австрія	Віберг	0,3÷0,5
10.	Альмонат NV	Австрія	Альмі	0,3÷0,5
11.	Поліфан А-Е-К	Росія	Реатекс	0,3÷0,5
12.	Балтмікс 03	Росія	–	0,075÷0,1

Модельні фарші готували із сировини, яка характеризується такими показниками

	pH	ВУЗ	масова частка вологи
яловичина	5,4	44,8%	76,4%
свинина	5,8	40,1%	68,9%

Рецептура модельних зразків включала яловичину, свинини, шпиг, вологу, кухонну сіль і нітріт. Закладання фосфатних сумішей у модельні зразки проводили із розрахунку по 0,5% до маси сировини, за виключенням препаратів “Біофос 90” і “Балтмікс 03”, які згідно рекомендацій виробників закладали 0,3% і 0,1% відповідно. Контрольний зразок досліджували без додавання фосфатів.

Значення величини рН фаршу, втрати маси при термообробці, СЕ, ВУЗ і ЖУЗ фаршу для досліджуваних модельних фаршів зведені у табл.2. Масова частка води у фарші складала 68,8%, масова частка жиру у фарші – 19,1%.

ВУЗ м'ясного фаршу визначали як різницю між масовою часткою води у фарші і кількістю води, що відділилася у процесі термообробки. У всіх випадках значення ВУЗ модельних фаршів при додаванні фосфатів було більше ніж у контрольному зразку. При додаванні у модельні фарші препаратів “Абастол 2018”, “Альмонат NV” і “Тарі К 7” отримані максимальні показники ВУЗ.

Додавання у модельні зразки фосфатних сумішей приводить до зміни величини рН фаршу та зсуву її у лужний бік, що сприяє зниженню втрат готового продукту під час термообробки. Однак, чіткої залежності між величиною рН 1% розчину фосфатної суміші і втратами під час термообробки не спостерігається. Це наводить на думку про те, що дія фосфатної суміші зумовлена більше хімічним складом, а не її величиною рН.

Стійкість фаршевої емульсії (СЕ) характеризує кількість води і жиру, що зв'язані у фарші після термообробки. Максимальним це значення відмічено у модельних зразках з фосфатними сумішами “Абастол 2018”, “Альманат NV” і “Тарі К7”.

ЖУЗ м'ясного фаршу визначали як різницю між масовою часткою жиру у фарші і кількістю жиру, що виділився при термообробці. ЖУЗ у модельних зразках з “Біофосом 90”, “Абастолом 772” і “Бретфіксом” була нижче ніж у

контрольному, а у модельних зразках з використанням фосфатних сумішей “Альмонат NV”, “Абастол 2018” і “Тарі К7” спостерігалось її зростання.

Найбільш значне зниження втрат маси модельних зразків під час термообробки отримали у випадку з використанням фосфатної суміші “Абастол 2018” – на 20,2%, “Альмонат NV” – 19% і “Тарі К7” – 18,7% у порівнянні з втратами у контрольному зразку.

Проведені дослідження підтверджують ефективність використання фосфатів для підвищення ФТВ сировини при виробництві варених ковбасних виробів.

Наступним етапом нашої роботи було вивчення хімічного складу фосфатних сумішей, оскільки це є визначальним у досягненні технологічного ефекту. З цією метою провели рентгенофазовий аналіз зразків фосфатів, результати якого наведені в табл.3.

Досліджувані препарати представляють поліфосфати або їх суміші, частіше всього триполі- або пірофосфати. Зразки “Масофос 302”, “Біофос 90”, “Триполіфосфат”, “Абастол 772” і “Абастол 104” містять тільки солі триполіфосфату натрію, отриманого при різних термічних режимах. На відміну від інших 1% розчин фосфатної суміші “Альмонат NV” являє собою в'язку рідину, а дані рентгенофазового аналізу свідчать про наявність у суміші до 10% висококонденсованих фосфатних солей, що є згідно санітарних вимог недопустимо. Суміш “Балтмікс 03” містить домішки нефосфатного походження, а її розчин має блідорожевий колір.

При використанні фосфатної суміші “Абастол 2018” отримували найвищі технологічні показники ВУЗ, СЕ, ЖУЗ і найменші втрати під час термообробки. Разом з тим, недоліком цього препарату є найвища величина рН серед досліджуваних зразків. Із трьох препаратів, які найбільш виразно впливають на зміни основних показників ФТВ у модельних фаршах, суміш “Тарі К7” займає третю позицію після препаратів “Абастол 2018” і “Альмонат NV”.

Результати рентгенофазового аналізу фосфатних сумішей і вивчення їх впливу на основні ФТВ модельних ковбасних фаршів будуть покладені в основу

створення вітчизняної фосфатної суміші, що дасть можливість відмовитись від закупівлі зарубіжних сумішей, які часто містять у своєму складі добавки невідомого походження.

#### Список літератури

1. Лисицын А. Б., Татулов Ю. В., Чернуха И. М., Миттельштейн Т. М. Мировая практика формирования качества мясного сырья и требования к нему перерабатывающей промышленности // Мясная индустрия. – 2001. – №9. – с.6-9.
2. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 576с.

Табл.2. Характеристики модельних фаршів з використанням фосфатних сумішей.

№ п/п	Назва суміші	Величина на рН 1% розчин у суміші	Величина на рН фаршу	Втрати маси при термообробці, %		Стійкість аршевої емульсії, (СЕ), %		Вологоутримуюча здатність фаршу, (ВУЗ), %		Жироутримуюча здатність фаршу, (ЖУЗ), %	
				до маси фаршу	до контролю	до маси фаршу	до контролю	до маси фаршу	до контролю	до маси фаршу	до контролю
1.	Масофос 302	8,82	6,02	12,1	42,6	87,9	122,8	58,9	85,6	17,7	92,6
2.	Біофос 90	8,95	6,08	14,4	50,7	85,6	119,5	56,9	82,7	17,0	89,0
3.	Тарі К2	7,64	5,96	10,5	36,9	89,5	125,0	58,6	85,2	18,0	94,2
4.	Тарі К7	9,0	6,19	9,7	34,2	90,3	126,1	60,2	87,5	18,6	97,3
5.	Триполіфосфат	9,70	6,08	12,2	43,0	87,8	122,6	59,5	86,5	17,9	93,7
6.	Абастол 772	7,42	5,99	15,9	56,0	84,1	117,4	55,7	80,9	17,0	89,0
7.	Абастол 2018	10,05	6,24	8,2	28,9	91,8	128,2	62,5	90,8	18,7	97,8
8.	Абастол 104	9,71	6,15	11,9	41,9	88,1	123,0	59,7	86,8	17,8	93,1

9.	Бретфікс	7,60	6,09	15,2	53,5	84,8	118,4	54,7	79,5	17,2	90,0
10	Альмонат . NV	9,21	6,35	9,4	33,1	90,6	126,5	60,5	87,9	18,9	98,9
11	Поліфан . А-Е-К	9,02	6,07	10,1	35,6	89,9	125,6	57,8	84,0	18,1	94,8
12	Балтмікс . 03	9,32	6,11	15,5	54,6	84,5	118,0	55,1	80,0	18,2	95,2
	Контроль	–	5,84	28,4	100	71,6	100	42,0	61,0	17,4	91,1

Табл.3. Характеристики і склад фосфатних сумішей.

№ п/п	Назва суміші	Величина рН 1% розчину	Величина рН 1% розчину	Масова частка P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,	Наявність фосфатних солей
----------	--------------	---------------------------	---------------------------	--	------------------------------



		(регламент)	(фактична)	%	
1.	Масофос 302	8,6÷8,8	8,8	63,4	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
2.	Біофос 90	8,2÷9,0	8,95	56	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
3.	Тарі К2	7,3÷7,7	7,64	58±1	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
4.	Тарі К7	8,7÷9,1	9,0	55±1	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> K <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
5.	Триполіфосфат	9,5÷9,9	9,7	58	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
6.	Абастол 772	7,3	7,4	58	Na <sub>3</sub> H <sub>2</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> *1,4H <sub>2</sub> O Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
7.	Абастол 2018	10,0	10,05	55	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
8.	Абастол 104	9,5	9,7	58	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> *6H <sub>2</sub> O
9.	Бретфікс	даних немає	7,6	57±1	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
10.	Альмонат NV	9,0	9,2	55	Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> висококонденс. фосф.
11.	Поліфан А-Е-К	8÷9	9,0	57-62	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> KH <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
12.	Балтмікс 03	8,5÷9	9,3	60	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> домішки нефосфатної природи

