

Certains substituts des protéines d'origine animale et évaluation de la valeur nutritive des produits de viande, fabriqués avec ces substituts

N. TOUTOUNDJIEV, Z. TSANEVA, M. TCHERNEV

Institut de l'industrie de la viande, Sofia, Bulgarie

On ne peut pas faire de différence entre les protéines d'origine animale et celles d'origine végétale en ce qui concerne l'aspect nutritif et physiologique car, comme on le sait, le facteur le plus important, déterminant la valeur biologique des protéines, c'est la concentration relative des acides aminés essentiels dans les deux types de protéines. Le plus généralement dit, les produits utilisés de protéines d'origine animale ont une composition optimale d'acides aminés ce qui prouve la présence d'une valeur biologique élevée. La plupart des protéines d'origine végétale, à cause du manque d'un ou de plus d'acides aminés essentiels, possèdent une valeur biologique un peu plus basse. Cela pourrait être compensé par l'addition ou la combinaison convenable de différentes protéines d'origine végétale. Chaque protéine contient un acide aminé limitant. Pour les protéines de soya cet acide aminé est notamment la méthionine qui contient du soufre. Lors de la comparaison entre la protéine de soya et la protéine d'oeuf, utilisée en tant que témoin, d'une importance primordiale apparaît la quantité plus petite d'acides aminés contenant du soufre, notamment de méthionine et de cystine dans la protéine de soya. En plus la protéine de soya contient beaucoup plus de lysine, comparée à la protéine d'oeuf pure. Il est très important d'avoir en vue ce dernier fait puisque, sur une échelle mondiale, ce sont les céréales qui représentent la plus grande source de protéines, et les céréales possèdent peu de lysine. Donc, pour qu'une valeur nutritive maximale de la protéine de soya soit atteinte, il convient de l'additionner de dérivés de blé dans lesquels l'acide aminé limitant est la lysine et, jusqu'à un certain point, la méthionine, ou bien de dérivés de maïs dont les acides aminés limitants sont la lysine et le tryptophane. On pourrait notamment faire réduire jusqu'au minimum le manque d'acides aminés contenant du soufre dans les protéines de soya par leur combinaison avec les protéines végétales de ci-dessus. La teneur de la protéine de soya en lysine est à un tel niveau qu'elle domine la quantité, recommandée pour les protéines parfaites. En prenant en compte tout cela en ce qui concerne l'amélioration des produits alimentaires contenant des protéines d'origine végétale on découvre l'excellente possibilité de les faire combiner dans le but de la mise en balance de la composition d'acides aminés et de l'enrichissement des assortiments existants, ainsi que de la réalisation d'assortiments nouveaux.

Le but de notre travail était donc l'expérimentation de différentes variantes de combinaisons de préparations protéiques végétales importées ou fabriquées chez nous.

L'objet des études effectuées était la détermination de la valeur nutritive des produits protéiques carnés et non conventionnels, inclus dans les recettes principales des saucissons cuits-fumés périssables. La composition des préparations protéiques combinées d'origine végétale comprend le concentré protéique de soya (CPS), l'isolé protéique de soya (6IPS), la protéine de blé et la protéine d'avoine.

Sur le tableau 1 sont démontrés les indices physico-chimiques des préparations initiales dont sont faits les différentes combinaisons:

TABLEAU 1

P R E P A R A T I O N	I N D I C E S				pH
	Teneur en eau Water content	Protéine totale Total pro- tein	Protéine digestible Digestible protein	Teneur en graisses Fat content	
Isolé de soya					
Soy isolate	6,35 %	90,27 %	88,26 %	0,56 %	6,7
Concentré de soya					
Soy concentrate	7,86 %	69,86 %	62,54 %	0,52 %	6,8
Concentré de soya, fabriqué chez nous					
Soy concentrate, home make	8,40 %	54,69 %	47,21 %	1,20 %	6,8
Préparation protéique à base de blé					
Wheat-based protein preparation	4,82 %	36,48 %	35,10 %	3,10 %	6,8
Préparation protéique de maïs Maize protein preparation	4,23 %	32,48 %	31,05 %	2,80 %	6,8

Le tableau 2 reflète les variantes des différentes combinaisons des produits initiaux cités:

TABLEAU 2

VARIANTE VARIANT	RAPPORT DES INGREDIENTS EN POURCENTAGE PER CENT PROPORTION OF INGREDIENTS
Variante I Variant I	50 % de concentré de soya + 50 % de préparation protéique de blé Soy concentrate, 50 % + Wheat protein preparation, 50 %
Variante II Variant II	50 % de concentré de soya + 50 % de préparation protéique de maïs Soy concentrate, 50 % + Maize protein preparation, 50 %
Variante III Variant III	50 % d'isolé de soya + 50 % de préparation protéique de blé Soy isolate, 50 % + Wheat protein preparation, 50 %
Variante IV Variant IV	50 % d'isolé de soya + 50 % de préparation protéique de maïs Soy isolate, 50 % + Maize protein preparation, 50 %
Variante V Variant V	50 % de concentré de soya + 25 % de préparation protéique de maïs + 25 % de préparation protéique de blé Soy concentrate, 50 % + Maize protein preparation, 25 % + Wheat protein preparation, 25 %
Variante VI Variant VI	50 % d'isolé de soya + 25 % de préparation protéique de maïs + 25 % de préparation protéique de blé Soy isolate, 50 % + Maize protein preparation, 25 % + Wheat protein preparation, 25 %
Variante VII Variant VII	50 % de concentré de soya (fabriqué chez nous) + 50 % de préparation protéique de maïs Soy concentrate, home make, 50 % + Maize protein preparation, 50 %

(suite tabl.2)

1	2
Variante VIII Variant VIII	50 % de concentré de soya (fabriqué chez nous) + 25 % de préparation protéique de blé + 25 % de préparation protéique de maïs Soy concentrate, home make, 50 % + Wheat protein preparation, 25 % + Maize protein preparation, 25 %
Variante IX Variant IX	50 % de concentré de soya (fabriqué chez nous) + 50 % de préparation protéique de blé Soy concentrate, home make, 50 % + Wheat protein preparation, 50 %

On a étudié les indices physico-chimiques des variantes décrites et le tableau 3 démontre la teneur protéique et sa partie digestible:

TABLEAU 3

PREPARATION	I N D I C E S	
	Protéine totale Total protein	Protéine digestible Digestible protein
Variante I	44,74 %	32,21 %
Variante II	43,66 %	33,61 %
Variante III	51,77 %	41,71 %
Variante IV	53,12 %	44,82 %
Variante V	49,57 %	41,28 %
Variante VI	51,75 %	43,45 %
Variante VII	44,16 %	26,24 %
Variante VIII	43,51 %	34,77 %
Variante IX	43,20 %	33,59 %

Il s'est avéré que les variantes le mieux trouvées étaient la variante III (50 % d'isolé de soya + 50 % de préparation protéique de blé), la variante IV (50 % d'isolé de soya + 50 % de préparation protéique de maïs) et la variante VI (50 % d'isolé de soya + 25 % de préparation protéique de maïs + 25 % de préparation protéique de blé) en ce qui concerne les indices "Protéine totale" et "Protéine digestible". Les résultats des recherches sur les indices rhéologiques des préparations protéiques combinées (capacité émulsifiante et stabilité, dissolubilité, capacité d'absorption, balance (équilibre) hydrophile-lypolytique) nous ont permis de déterminer les paramètres technologiques d'introduction des préparations protéiques combinées citées plus haut. Lors de la substitution de 15 % de la viande de porc et de bœuf d'une même qualité, en parties égales (7,5 % pour les deux sortes de matières premières) dans la recette principale des deux produits du groupe des saucissons cuits-fumés périssables (Frankfurter et Saucisse macédonienne) on a obtenu les résultats suivants de l'analyse physico-chimique:

TABLEAU 4

No.	ASSORTIMENT PRODUCT(VARIETY)	I N D I C E S (%)		
		Protéine Protein	Graisse Fat	Eau Water
1	2	3	4	5
EXPERIMENT I	Frankfurter (témoin)			
	Plain Frankfurter (control)	14,68	17,0	67,72
	Frankfurter + Variante III			
	Plain Frankfurter + Variant III	15,36	15,06	68,07
	Frankfurter + Variante IV			
	Plain Frankfurter + Variant IV	15,83	14,75	69,03
	Frankfurter + Variante VI			
	Plain Frankfurter + Variant VI	15,04	14,98	68,24
EXPERIMENT II	Saucisse macédonienne (témoin)			
	Macedonian Sausage (Control)	14,09	21,84	62,75
	Saucisse macédonienne + Variante III			
	Macedonian Sausage + Variant III	14,56	21,76	62,94
	Saucisse macédonienne + Variante IV			
	Macedonian Sausage + Variant IV	14,83	21,34	63,28
	Saucisse macédonienne + Variante VI			
	Macedonian Sausage + Variant VI	14,26	21,80	62,89

Comme on voit, les échantillons expérimentaux du Frankfurter et de la Saucisse macédonienne contiennent moins de graisses par rapport aux échantillons témoins. En plus, on peut observer l'augmentation respective de la teneur en eau et en protéine. Cette dépendance corrélative entre les trois indices physico-chimiques est la plus nettement exprimée lors de l'utilisation de la variante IV dans le Frankfurter et la Saucisse macédonienne, suivie de la variante III et la variante VI avec une signification des résultats, plus grande de 99,9 %. La valeur biologique de la protéine dans les produits alimentaires fut déterminée d'après leur composition d'acides aminés, respectivement le "score" chimique. Par ce terme nous avons noté le rapport en pourcentage d'un acide aminé donné dans 1 g de protéine à l'égard de la quantité du même acide aminé d'après des données de FAO.

TABLEAU 5

ACIDE AMINÉ AMINO ACID	FRANKFURTER			
	Témoin Control	Échantillon + Variante III Sample + Var. III	Échantillon + Variante IV Sample + Var. IV	Échantillon + Variante VI Sample + Var. VI
1	2	3	4	5
Tryptophane	0,05	0,05	0,06	0,04
Lysine	1,22	1,27	1,29	1,21
Histidine	0,46	0,48	0,49	0,45
Arginine	0,87	0,96	0,98	0,85
Acide aspartique	1,19	1,35	1,42	1,18

	2	3	4	5
Thréonine	0,57	0,60	0,64	0,56
Sérine	0,51	0,54	0,58	0,50
Glutine	2,12	2,43	2,54	2,10
Proline	0,55	0,58	0,62	0,52
Glycine	0,58	0,63	0,68	0,57
Alanine	0,72	0,76	0,82	0,68
Cystine	0,13	0,15	0,18	0,12
Valine	0,61	0,65	0,69	0,59
Méthionine	0,18	0,18	0,19	0,17
Isoleucine	0,59	0,64	0,67	0,58
Leucine	1,04	1,13	1,15	1,02
Tyrosine	0,45	0,49	0,51	0,43
Phénylalanine	0,52	0,58	0,62	0,53

Dans le spectre des acides aminés des échantillons du Frankfurter on peut observer une augmentation de tous les acides aminés par rapport aux témoins. Ce n'est que la variante VI qui fait exception.

TABLEAU 6

ACIDE AMINÉ AMINO ACID	SAUCISSE MACÉDONIENNE Macedonian Sausage			
	Témoin Control	Échantillon + Variante III Sample + Var. III	Échantillon + Variante IV Sample + Var. IV	Échantillon + Variante VI Sample + Var. VI
	2	3	4	5
Tryptophane	0,04	0,05	0,08	0,04
Lysine	0,99	1,07	1,18	0,98
Histidine	0,37	0,42	0,48	0,34

	2	3	4	5
Arginine	0,74	0,87	0,92	0,73
Acide aspartique	0,97	1,16	1,28	0,94
Thréonine	0,46	0,52	0,56	0,44
Sérine	0,41	0,50	0,54	0,40
Glutine	1,72	2,09	2,24	1,70
Proline	0,45	0,54	0,62	0,42
Glycine	0,53	0,60	0,68	0,51
Alanine	0,60	0,67	0,72	0,59
Cystine	0,10	0,12	0,15	0,10
Valine	0,50	0,58	0,61	0,49
Méthionine	0,12	0,14	0,15	0,11
Isoleucine	0,48	0,55	0,58	0,48
Leucine	0,86	0,99	1,04	0,86
Tyrosine	0,36	0,43	0,48	0,36
Phénylalanine	0,41	0,52	0,56	0,40

Dans le spectre des acides aminés de la Saucisse macédonienne on peut observer une augmentation de tous les acides aminés pour les variantes III et IV (échantillons) par rapport aux témoins, tandis que chez la variante VI la teneur en tous les acides aminés est plus basse, à l'exception de la tyrosine, la leucine, l'isoleucine, la cystine dont les quantités sont équivalentes à celles des témoins.

Lors de l'utilisation de préparations protéiques combinées d'origine végétale on obtient des valeurs plus élevées dans les spectres des acides aminés par rapport aux témoins pour les deux types de saucissons.

On peut observer une différence dans la teneur totale en acides aminés, exprimée par 100 g de produit, entre les différentes variantes de préparations combinées, d'une part, et entre ces dernières par rapport au témoin, d'autre part.

Le remplacement des protéines de viande avec des préparations protéiques combinées d'origine végétale mène à la mise en balance de la valeur biologique de la protéine dans les produits alimentaires.

Le remplacement des protéines de viande avec la variante VI mène à des écarts par rapport aux témoins et ne permet pas de mise en balance de la composition d'acides aminés du produit fini.