

Aminokyselinové zloženie koagulátov jatočnej krvi

BERNADETTA KRKOŠKOVÁ – ZUZANA KUNOVÁ – LENKA ŠPITÁLNÍKOVÁ

Súhrn. Sledovalo sa aminokyselinové zloženie koagulátov jatočnej krvi získaných pri rôznych variantoch technológie spracovania desolvatačno-extrakčnou metódou. Zistoval sa vplyv spôsobu stabilizácie, výberu koagulačného činidla a jeho objemového pomeru, ako aj úpravy pH na obsah jednotlivých aminokyselín vo finálnych produktoch.

Spôsob stabilizácie mal preukazný, ale nie výrazný vplyv; použitie rôznych koagulačných činidiel sa výrazne prejavilo na zastúpení jednotlivých aminokyselín. Pri úprave pH v priebehu koagulácie na hodnotu $3,3 \pm 0,3$ sa zistilo v produktoch nižšie obsahy aminokyselín.

V rámci úlohy Zhodnocovanie jatočnej krvi ako druhotnej suroviny v potravinárskom priemysle a poľnohospodárstve sme riešili technológiu spracovania jatočnej krvi desolvatačno-extrakčnou metódou. Cieľom riešenia bolo experimentálne overiť technológiu spracovania jatočnej krvi, a to predovšetkým na skrmovanie a v ďalšom priebehu riešenia aj na priame uplatnenie do potravín, ako aj na získanie cenných látok [1].

Roku 1987 sa riešila ústavná úloha Modifikácia funkčných vlastností bielkovín, ktorej cieľom bolo vybrať vhodné druhy živočíšnych, rastlinných a mikrobiálnych bielkovín ako modelové typy na sledovanie technologických vlastností. V rámci tejto úlohy sme v nadväznosti na predchádzajúci technologický výskum stanovili niektoré fyzikálnochemické charakteristiky a funkčné vlastnosti finálnych produktov spracovania.

Väčšina bielkovín vykazuje funkčné vlastnosti vo svojom prirodzenom stave. V priebehu extrakcie, izolácie, odstránenia rozpúšťadiel, čistenia, dehydratácie a tepelného ošetrenia a skladovania môže nastať denaturácia rôzneho rozsahu [2].

Vlastnosti bielkovín v potravinách sú určené aminokyselinovým zložením,

sekvenciou aminokyselín a z toho vyplývajúcou konfiguráciou. Zmena vlastností sa dosahuje zmenou aminokyselinového zloženia, zmenou veľkosti molekúl a odštiepením alebo zavedením heterozložiek. V rámci spracovania potravín má modifikovanie za cieľ:

- blokovanie reakcií kazení (napr. Maillardove reakcie),
- zlepšenie fyzikálnych vlastností (napr. textúry stability peny, šľahateľnosti, rozpustnosti a pod.),
- zvýšenie výživovej hodnoty (zlepšenie stráviteľnosti, inaktivovania toxických alebo rušivých látok, obohatenie o esenciálne zložky a i.) [3].

V priebehu spracovania a skladovania sa v bielkovinách potravín môžu vyskytnúť viaceré chemické premeny, z hľadiska kvality žiadúcich i nežiadúcich. Dôsledkom týchto reakcií môže byť zníženie biologickej hodnoty bielkoviny, a to:

- stratou esenciálnych aminokyselín,
- prevedením esenciálnych aminokyselín na deriváty, ktoré sa nedajú v procesoch látkovej výmeny využiť,
- znížením stráviteľnosti medzimolekulovým a vnútromolekulovým zosieťovaním.

Ani vznik toxických produktov nemožno vylúčiť.

Chemické premeny môžu viesť k vzniku zlúčenín, ktoré sa nehydrolyzujú tráviacimi enzýmami, alebo môže dochádzať k modifikovaniu bočných reťazcov peptidov, dôsledkom čoho sa niektoré aminokyseliny nedajú využiť. Šetrné zahrievanie v prítomnosti vody môže v niektorých prípadoch značne zvýšiť nutričnú hodnotu. Aminokyseliny obsahujúce síru sa dajú lepšie využiť a niektoré antinutričné faktory, napr. trypsínové inhibítory v sóji sa deaktivujú. Vysoký záhrev v neprítomnosti vody je z hľadiska kvality bielkovín spravidla škodlivý. V priebehu tepelného spracovania môže prebiehať veľký počet chemických reakcií, ako aj rozklad a dehydratácia serínu a treonínu, desulfurikácia cysteínu, oxidácia cysteínu a metionínu, cyklizácia kyseliny glutámovej a asparágovej a treonínu.

Jedna z najdôležitejších zmien, ktorá má za dôsledok rozklad niektorých aminokyselín, je reakcia neenzymatického hnednutia. Táto reakcia vyžaduje prítomnosť redukujúcich cukrov. Rozklad účinkom tepla sa môže vyskytovať aj v neprítomnosti cukru. Zistilo sa, že zahrievanie hovädzieho plazmového albumínu pri 115 °C 27 hodín má za dôsledok 50 % straty cystínu a 4 % straty lyzínu [4].

Vysoký záhrev bielkovín v prítomnosti malých množstiev redukujúcich cukrov vedie k vytvoreniu rozsiahleho priečného pospájania v bielkovinovej molekule Streckerovým odbúraním a aldolovou kondenzáciou.

Ďalšie reakcie zosieťovania, ktoré zhoršujú stráviteľnosť bielkovín, môžu nastať tvorbou vnútorných peptidických väzieb. Tieto väzby, ktoré vedú k zo-

sieťovaniu bielkoviny sa síce pri kyslej hydrolyze rozštiepia, takže na chromatograme aminokyselín príslušného bielkovinového hydrolyzátu sa nezistia nijaké zmeny, avšak neštiepia sa tráviacimi enzýmami a ovplyvňujú stráviteľnosť.

Niektoré aminokyseliny sa môžu oxidovať reakciami a voľnými radikálmi, ktoré sa vytvárajú pri oxidácii lipidov. Reaktívne karbonylové zlúčeniny, ktoré vznikajú rozkladom nenasýtených mastných kyselín, môžu sa zúčastňovať na reakciách podobných neenzymatickému hnednutiu [4].

Pôsobenie alkálií na bielkoviny sa v potravinárskom priemysle pomerne často používa a môže mať za dôsledok niekoľko nežiadúcich reakcií. Pri vyšších hodnotách pH sa zistili straty lyzínu, cystínu, serínu, treonínu, arginínu a ďalších aminokyselín. V hydrolyzátoch takto spracovaných bielkovín sa nachádzajú aj nezvyčajné aminokyseliny, ako ornitín, -aminoalanín, lyzíno-alanín, ornitíno-alanín, lantionín a pod. Z týchto aminokyselín sa zvyčajne sleduje obsah lyzíno-alanínu ako indikátora nežiadúcich zmien bielkovín v dôsledku spracovania. Tvorba lyzíno-alanínu nezávisí iba od pH, ale aj od druhu bielkoviny. Pri kazeíne možno reakciu zistiť už pri pH 5, kým pri pšeničnom a kukuričnom gluténe až v rozsahu pH 8–11. Množstvo vytvoreného lyzíno-alanínu závisí od druhu a intenzity opracovania [4].

V predkladanej práci referujeme o výsledkoch experimentálneho overovania aminokyselinového zloženia koagulátov jatočnej krvi získanej pri rôznych variantoch koagulácie. Tieto sledovania sme robili v rámci štúdia zloženia a funkčných vlastností koagulátov z hľadiska vplyvu

- spôsobu stabilizácie krvi,
- výberu koagulačného činidla a ich ojemového pomeru,
- úpravy pH

Materiál a metódy

Materiálom na sledovanie aminokyselinového zloženia boli hydrolyzáty koagulátov jatočnej krvi. Koaguláty sa pripravili aplikáciou desolvatačno-extrakčnej metódy pri rôznom usporiadaní koagulačného procesu.

V koagulačných experimentoch sa varioval:

- spôsob stabilizácie krvi; ako stabilizačné činidlá sa použili NaCl, citran sodný, 20 % HCl,
- druh koagulačného činidla; ako koagulačné činidlá sa použili acetón, izopropanol, etylalkohol,
- objemový pomer činidla a krvi; použili sa koagulačné pomery 2:1, 3:1, 4:1,

– pH krvi; pH natívnej krvi bolo okolo hodnoty 7, úprava pH na hodnoty $2,7 \pm 0,5$ prídavkom 0,1 N HCl [1].

Z koagulátov získaných pri jednotlivých variantoch koagulačného procesu sa pripravili hydrolyzáty hydrolýzou 6 N HCl pri 105 °C v priebehu 24 hodín. V týchto hydrolyzátoch sa stanovil obsah aminokyselín aplikáciou ionexovej chromatografie na automatickom analyzátore aminokyselín.

Výsledky a diskusia

Skúmali sme vplyv technologických parametrov koagulačného spracovania jatočnej krvi na zloženie získaných koagulátov. V koagulátoch sme sledovali sušiny, N-látky a súčasne aj ich aminokyselinové zloženie.

Výber vzoriek koagulátov na stanovenie aminokyselín sme urobili z hľadiska možnosti zistenia vplyvu

- spôsobu stabilizácie,
- výberu koagulačného činidla,
- objemového pomeru činidla,
- úpravy pH.

Obsah aminokyselín sme hodnotili vo vzťahu k stanovenému obsahu N-látok v sušine. Podrobnejšie hovoríme pri jednotlivých variantoch technológie o bilancii lyzínu, resp. ďalších aminokyselinách, ktoré sa vyskytujú vo väčšom pomernom zastúpení a zmeny ich koncentrácií možno jednoznačne interpretovať. Obsah N-látok v sušine sme stanovili Kjeldahlovou metódou podľa ČSN 46 7007.

Lyzín je vhodným indikátorom prípadných strát aminokyselín v dôsledku reakcií neenzymatického hnednutia, resp. tvorby Schiffových báz s reaktívnou karbonylovou skupinou v acetóne [3]. Straty v dôsledku tepelného spracovania koagulátov možno hodnotiť na základe zmien obsahu lyzínu, treonínu, serínu, kyseliny glutámovej a asparágovej [4].

V tabuľkách 1–3 sú výsledky stanovenia obsahu aminokyselín vo vzorkách hydrolyzáto v jatočnej krvi – rôznymi spôsobmi stabilizácie, použitím rôznych koagulačných činidiel v rozličných objemových pomeroch, pri natívnom a upravenom pH. Koagulačné činidlo etanol sme z technologických dôvodov sledovali iba pri objemovom pomere 2:1 [1].

V tabuľke 4 je bilancia lyzínu pri rôznych variantoch koagulácie. Zastúpenie jednotlivých aminokyselín sa v hydrolyzátoch koagulátov líšilo iba málo. V najväčšom množstve sa zistili aminokyseliny lyzín, histidín, arginín, kyselina asparágová, kyselina glutámová, leucín a fenylalanín.

Tabuľka 1. Koncentrácia aminokyselín vo vzorkách hydrolyzáto v jatočnej krvi [g.kg⁻¹]
 Table 1. Concentration of amino acids in hydrolysate samples of slaughter-house blood [g.kg⁻¹]

Aminokyselina ¹	Koagulačné činidlo acetón ²					
	Stabilizácia ³			Objemový pomer koagulačného činidla ⁴		
	HCl	NaCl	Citran sodný ⁵	4:1	3:1	2:1
Lyzín ⁶	52,6	51,3	65,1	52,4	57,7	65,1
Histidín ⁷	47,7	36,7	74,1	58,1	32,1	74,1
Arginín ⁸	32,3	22,5	39,0	30,5	39,8	39,0
Kys. asparagová ⁹	35,4	42,3	41,8	30,2	39,7	41,8
Treonín ¹⁰	19,4	17,9	23,3	12,9	19,8	23,3
Serín ¹¹	26,0	18,9	19,0	14,3	18,7	19,0
Kys. glutamová ¹²	42,6	39,0	45,5	29,2	42,9	45,5
Prolín ¹³	25,5	23,0	29,0	18,5	24,1	29,0
Glycín ¹⁴	18,2	19,5	20,8	13,5	19,2	20,8
Alanín ¹⁵	28,0	23,5	28,4	21,2	25,1	28,4
Cystín ¹⁶	–	stopy ²⁴	stopy ²⁴	–	stopy ²⁴	stopy ²⁴
Valín ¹⁷	22,1	22,8	24,8	27,9	23,6	24,8
Metionín ¹⁸	5,6	5,2	5,6	4,5	6,2	5,6
Izoleucín ¹⁹	7,2	5,4	13,4	3,4	4,8	13,4
Leucín ²⁰	32,4	31,2	41,1	27,4	35,1	41,1
Tyrozín ²¹	19,0	14,0	17,3	14,0	17,7	17,3
Fenylalanín ²²	31,4	29,8	39,3	24,8	33,2	39,3
N-látky v sušine ²³	774	738	878	988	967	878

¹Amino acid; ²Coagulant acetone; ³Stabilization; ⁴Volume ratio of coagulant; ⁵Sodium citrate;

⁶Lysine; ⁷Histidine; ⁸Arginine; ⁹Aspartic acid; ¹⁰Threonine; ¹¹Serine; ¹²Glutamic acid; ¹³Proline;

¹⁴Glycine; ¹⁵Alanine; ¹⁶Cystine; ¹⁷Valine; ¹⁸Methionine; ¹⁹Isoleucine; ²⁰Leucine; ²¹Tyrosine;

²²Phenylalanine; ²³N-compounds in dry matter. ²⁴Traces.

Spôsob stabilizácie krvi mal preukazný, ale nie výrazný vplyv na aminokyselinové zloženie koagulátov. Vzorka stabilizovaná citranom sodným sa vyznačuje vysokým obsahom lyzínu a histidínu. V porovnaní s ostatnými spôsobmi stabilizácie má aj zvýšený obsah izoleucínu, leucínu a fenylalanínu.

Vzorka stabilizovaná NaCl sa vyznačuje znížením obsahu arginínu a histidínu.

Použitie rôznych koagulačných činidiel sa výrazne prejavilo na aminokyselinovom zložení získaných koagulátov. Na porovnanie vplyvu tohto technologického parametra sme použili vzorky koagulované pri objemovom pomere 2:1. Najvyššie obsahy aminokyselín i podiel aminokyselín v N-látkach sa zistili pri použití acetónu.

Tabuľka 2. Koncentrácia aminokyselín vo vzorkách hydrolyzátov jatočnej krvi [g.kg⁻¹]
 Table 1. Concentration of amino acids in hydrolysate samples of slaughter-house blood [g.kg⁻¹]

Aminokyselina ¹	Objemový pomer ²			
	Koagulačné činidlo ³			Koagulačné činidlo ³
	Izopropanol ⁴			Etanol ⁵
	2:1	3:1	4:1	2:1
Lyzín ⁶	16,9	71,1	40,9	29,5
Histidín ⁷	21,4	54,7	59,6	46,5
Arginín ⁸	12,5	41,2	33,4	25,3
Kys. asparagová ⁹	17,3	44,2	43,2	42,4
Treonín ¹⁰	10,0	24,6	22,7	18,4
Serín ¹¹	8,7	20,1	23,2	23,0
Kys. glutamová ¹²	15,4	48,0	46,8	47,7
Prolín ¹³	11,9	30,6	25,8	26,4
Glycín ¹⁴	9,4	22,0	20,6	19,4
Alanín ¹⁵	12,1	30,0	28,7	31,2
Cystín ¹⁶	–	stopy ²⁴	stopy ²⁴	–
Valín ¹⁷	9,5	26,1	25,7	22,3
Metionín ¹⁸	1,2	5,9	5,6	4,6
Izoleucín ¹⁹	3,5	14,6	7,0	7,3
Leucín ²⁰	11,5	43,4	39,2	33,4
Tyrozín ²¹	8,4	25,2	20,6	19,4
Fenylalanín ²²	13,2	41,3	35,8	34,6
N-látky v sušine ²³	753	748	732	829

¹Amino acid; ²Volume ratio; ³Coagulant; ⁴Isopropanol; ⁵Ethanol; For 6–24 see Table 1.

Koaguláty získané etanolom sa svojím zložením veľmi neodlišovali, v porovnaní s acetónovým koagulátom mali znížený obsah niektorých aminokyselín lyzínu, histidínu, arginínu, ako aj leucínu a izoleucínu. Výrazne nízky obsah aminokyselín sa zistil pri koagulácii izopropylalkoholom.

Keďže sa zistili nízke koncentrácie pri všetkých stanovených aminokyselinách a aj podiel aminokyselín, ktorý sa vzťahuje na obsah N-látok v sušine, je veľmi nízky, pokladáme to za dôsledok nedokonalkej kyslej hydrolýzy pred stanovením aminokyselinového zloženia. Keďže podmienky hydrolýzy boli pri všetkých vzorkách rovnaké, jedným z dôvodov neúplnej hydrolýzy môže byť rozsiahle priečne poprepájanie peptidov a veľká stabilita týchto vnútorných väzieb. Túto domnienku podporuje aj vonkajší vzhľad koagulátov, ktorý bol v nevysušenom stave tuhý a gumovitý a po vysušení veľmi tvrdý a kusovitý a málo rozpustný.

Tabuľka 3. Koncentrácia aminokyselín vo vzorkách hydrolyzátov jatočnej krvi [g.kg⁻¹]
 Table 3. Concentration of amino acids in hydrolysate samples of slaughter-house blood [g kg⁻¹]

Aminokyselina ¹	Neupravené pH ¹			Upravené pH ^{2a}		
	Ace- tón ³	Izopro- panol ⁴	Eta- nol ⁵	Ace- tón ³	Izopro- panol ⁴	Eta- nol ⁵
Lyzín ⁶	65,1	16,9	29,5	45,4	40,9	39,8
Histidín ⁷	74,1	21,4	46,5	47,0	35,3	71,9
Arginín ⁸	39,0	12,5	25,3	19,9	43,0	34,0
Kys. asparagová ⁹	41,8	17,3	42,4	29,1	30,3	36,2
Treonín ¹⁰	23,3	10,0	18,4	14,0	17,8	18,3
Serín ¹¹	19,0	8,7	23,0	15,1	18,1	17,7
Kys. glutamová ¹²	45,4	15,4	47,7	27,4	40,9	39,5
Prolín ¹³	29,0	11,9	26,4	18,8	24,6	21,6
Glycín ¹⁴	20,8	9,4	19,4	12,1	15,5	18,7
Alanín ¹⁵	28,4	12,1	31,2	19,5	22,2	26,8
Cystín ¹⁶	stopy ²⁴	–	–	–	stopy ²⁴	–
Valín ¹⁷	24,8	9,5	22,3	13,6	17,9	22,4
Metionín ¹⁸	5,6	1,2	4,6	3,3	6,9	5,7
Izoleucín ¹⁹	13,4	3,5	7,3	4,8	8,8	6,8
Leucín ²⁰	41,1	11,5	33,4	23,1	25,8	34,3
Tyrozín ²¹	17,3	8,4	19,4	13,4	19,2	19,9
Fenylalanín ²²	39,3	13,2	34,6	20,6	28,4	33,1
N-látky v sušine ²³	878	753	829	865	987	750

¹Amino acid; ²pH non-adjusted; ^{2a}pH adjusted; ³Acetone; ⁴Isopropanol; ⁵Ethanol; For 6–24 see Table 1.

Pri koagulácii acetónom v rôznych objemových pomeroch sa koncentrácia väčšiny aminokyselín i podiel aminokyselín k obsahu N-látok znižoval s narastajúcim objemovým pomerom koagulačného činidla.

Iný obraz je pri použití izopropanolu. Najmenšie množstvá jednotlivých aminokyselín sa zistili pri objemovom pomere 2:1. O tom sme už diskutovali. V porovnaní s touto vzorkou sa pri objemovom pomere 3:1 obsahy aminokyselín trojnásobne zvýšili. Pri zvýšení objemového pomeru na hodnotu 4:1 sa podobne ako v prípade acetónu zistili nižšie hodnoty obsahu aminokyselín.

Na porovnanie vplyvu úpravy pH na aminokyselinové zloženie sa použili vzorky koagulátov pri objemovom pomere 2:1.

Z hľadiska výťažnosti, ktorú sme sledovali v predchádzajúcich experimentoch, tento pomer je najefektívnejší [1].

Pri koagulácii acetónom sa po úprave pH zistili pri všetkých sledovaných aminokyselinách nižšie koncentrácie, menší bol aj podiel aminokyselín v N-látkach.

Tabuľka 4. Bilancia lyzínu pri rôznych variantoch koagulácie
Table 4. Lysine balance at various modes of coagulation

Vplyv spôsobu stabilizácie ¹				
Spôsob stabilizácie ²	Koncentrácia lyzínu ³ [g.kg ⁻¹]		Podiel lyzínu ⁴ [%]	
Citran sodný ⁷	65,1		12,3	
NaCl	51,3		12,7	
HCl	52,6		11,8	
Vplyv koagulačného činidla ⁶				
Koagulačné ⁷ čínidlo	Objemový ⁸ pomer	Koncentrácia lyzínu ³ [g.kg ⁻¹]	Podile lyzínu ⁴ [%]	
Acetón ⁹	2:1	65,1	12,3	
Acetón ⁹	3:1	57,7	13,1	
Acetón ⁹	4:1	52,4	13,6	
Izopropanol ¹⁰	2:1	16,9	9,2	
Izopropanol ¹⁰	3:1	71,1	13,0	
Izopropanol ¹⁰	4:1	40,9	8,5	
Etanol ¹¹	2:1	29,5	6,8	
Vplyv úpravy pH ¹²				
	Neupravené pH ¹³		Upravené pH ¹⁴	
	Koncentrácia lyzínu ³ [g.kg ⁻¹]	Podiel lyzínu ⁴ [%]	Koncentrácia lyzínu ³ [g.kg ⁻¹]	Podiel lyzínu ⁴ [%]
Acetón ⁹	65,1	12,3	45,4	13,8
Izopropanol ¹⁰	16,9	9,2	40,9	11,3
Etanol ¹¹	29,5	6,8	39,8	8,9

¹Influence of stabilization mode; ²Mode of stabilization; ³Concentration of lysine; ⁴Ratio of lysine; ⁵Sodium citrate; ⁶Influence of coagulant; ⁷Coagulant; ⁸Volume ratio; ⁹Acetone; ¹⁰Isopropanol; ¹¹Ethanol; ¹²Influence of pH adjustment; ¹³pH non-adjusted; ¹⁴pH adjusted.

V prípade izopropanolu bol opačný trend. Po úprave pH sa pri všetkých aminokyselinách zistilo výrazné zvýšenie koncentrácie a aj podiel aminokyselín v N-látkach sa zdvojnásobil.

Pri použití etanolu sa po úprave pH zvýšil v koagulátoch obsah bázičných aminokyselín lyzínu, histidínu a arginínu. Obsah ostatných aminokyselín sa v malej miere znížil alebo ostal na rovnakej úrovni.

Nižšie obsahy aminokyselín v koagulátoch po úprave pH si vysvetľujeme parciálnou hydrolýzou polypeptidov v pôvodných koagulátoch v dôsledku pH.

Zvýšené koncentrácie aminokyselín po úprave pH pri použití izopropanolu indikujú priaznivý účinok zníženého pH na rozrušenie vnútorných väzieb peptidov.

Bilanciu lyzínu sme robili na zistenie tvorby Schiffových báz pri použití acetónu ako koagulačného činidla. Výskyt týchto reakcií sa nepotvrdil. Obsah lyzínu a najmä jeho pomerné zastúpenie v hydrolyzátoch koagulátov, získaných pomocou acetónu, bol vyrovnaný a v porovnaní s rovnakými koagulátmi získanými pomocou izopropanolu a etanolu bol vyšší.

Po úprave pH sa podiel lyzínu pri všetkých koagulačných činidlách mierne zvýšil. Zistené zmeny v obsahu lyzínu vykazujú rovnaký trend ako zmeny v obsahu ostatných sledovaných aminokyselín.

Záver

Štúdium aminokyselinového zloženia ukázalo, že najlepší spôsob stabilizácie je stabilizácia citranom sodným. Pri koagulácii acetónom sa so zvyšujúcim objemovým pomerom znižoval obsah aminokyselín.

Pri použití izopropanolu ako koagulačného činidla sa zistil najväčší obsah aminokyselín pri objemovom pomere 3:1. Pri úprave pH na hodnoty okolo 3,3 v priebehu koagulácie na hodnotu $3,3 \pm 0,3$ sa zistili vo finálnych produktoch nižšie obsahy aminokyselín.

Literatúra

- [1] KRKOŠKOVÁ, B. – ŠPITÁLNÍKOVÁ, L.: Zhodnocovanie jatočnej krvi ako druhotnej suroviny v PP. Záverečná správa. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky 1986.
- [2] KINSELLA, J.E., Chem. Ind., 1977, č. 5, s. 177.
- [3] EICHNER, K., Gerichl. Chem., 40, 1986, s. 75.
- [4] BELITZ, H.D., – GROSCH, W.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie. 2. vyd. Berlin, Springer-Verlag 1985.

Аминокислотное содержание коагулятов убийной крови

Резюме

Было исследовано аминокислотное содержание коагулятов убийной крови по различным вариантам технологии обработки десольватирующе-экстракционным методом. Определилось влияние способа стабилизации, подбора коагулянта и его объемного отношения и также изменения pH на содержание отдельных аминокислот в финальных продуктах.

Способ стабилизации имеет показательное но неотчетливое влияние, применение различных коагулянтов выразительно оказало влияние на содержание отдельных аминокислот. При изменении pH в процессе коагуляции обнаружилось в продуктах низшее содержание аминокислот.

Amino-acid structure of slaughter-house blood coagulates

Summary

Amino-acid structure of slaughter-house blood coagulates obtained at various technologies of desolvation-extraction method was studied. The mode of stabilization, selection of coagulants and its volume ratio as well as adjustment of pH in the relation to the content of individual amino acids in final products was fought out.

The mode of stabilization had a significant but not very expressive influence, the use of various coagulants manifested considerably in the amount of individual amino acids. When the adjustment of pH was made during the coagulation, the content of amino acids fell down.