

## Možnosti využitia škrobov pri výrobe mäsových výrobkov

The utilization possibilities of starches in the production of meat products

F. KLEMPOVÁ — S. PÁLENKÁROVÁ

**Abstract:** The work deals with a possibility of the native and modified starches utilization in the production of a luncheon meat pork. The results obtained have demonstrated the convenience of the native starches application, while the controlled modified starches have not reached desirable properties.

Nemäsové bielkoviny, používané v technológii spracovania mäsa na zabezpečenie požadovanej väzbovosti vody, sú stále nedostatkové. Ich deficit má nepriaznivý vplyv na kvalitu mäsových výrobkov, pri výrobe ktorých sa rieši racionálne využitie tzv. širokoprilových surovín, t. j. menej hodnotných z technologického hľadiska kvôli vysokému obsahu tukového a kolagénneho tkaniva.

Škroby patria do skupiny aditívnych látok, ktoré žiadateľne pôsobia na väzbovosť vody pri produkcii výrobkov z mäsa na podobnom princípe ako prírodné bielkoviny.

Účinok škrobov i dôsledky ich použitia nie sú však doteraz v dostatočnej miere preskúmané. Preto sme zaradili do problematiky v rámci riešenia výskumnej úlohy i štúdium vplyvu škrobov pri výrobe mäsových výrobkov.

Práca sa zaoberá možnosťou využiť škroby pri výrobe mäsových výrobkov testovaním vytýpaných vzoriek natívnych a upravených škrobov.

### Teoretická časť

#### Použitie škrobov v technológii spracovania mäsa

Škrob v pôvodnej alebo modifikovanej forme našiel široké uplatnenie v potravinárskom priemysle. Používa sa ako zdroj sacharidov, zahusťovací prostriedok, stabilizátor emulzií, plnidlo i ako prostriedok na modifikovanie potravín. Hlavné faktory, podporujúce použitie škrobov, sú relatívne nízka cena a dostupnosť [1].

---

Ing. F. Klempová, Výskumný ústav potravinársky, Trenčianska 53, 898 13 Bratislava.  
Ing. S. Palenkárová, Vývojové pracovisko pri ORT MP, Obchodná 29, 802 00 Bratislava

V mäso spracujúcom priemysle patria prísady obsahujúce škrob medzi aditíva, ktoré majú zlepšiť technologické a senzorické vlastnosti zamiešaného diela a hotových výrobkov. Ich prídavok sa využíva pri výrobe mäsových výrobkov, obsahujúcich menej bielkovinovej zložky, ale bohatej na tukové a kolagénne tkanivá.

Podľa spôsobu, akým pridávané látky upravujúce väzbovosť reagujú v diele, rozoznávame [2]:

1. prísady, ktoré často priamo neovplyvňujú schopnosť svalového tkaniva viazať vodu, ale samé môžu viazať určité množstvo vody;

2. prísady, ktoré priamo zvyšujú hydratačnú schopnosť svalových bielkovín.

Škrob patrí do prvej skupiny. Princíp účinku škrobu na zvýšenie väzbovosti diela spočíva v tom, že za prítomnosti vody v určitej teplotnej oblasti mazovatie. Teplotný interval mazovatenia pri zemiakovom škrobe je 62—68 °C, pri pšeničnom škrobe 53—57 °C. Spočiatku voda preniká do škrobových zŕn, rozpúšťa časť amylózy a vyvolá napučívanie ďalšej makromolekuly — amylopektínu. Škrobové zrná silne zväčšujú objem, zachovávajú si však ešte pôvodný tvar. Pri vyšších teplotách sa rozruší štruktúra škrobových zŕn, ktoré zväčšujú svoj objem až desaťnásobne. Časť polysacharidu prechádza do vody, tvorí sa maz, ktorý spojuje jednotlivé čiastočky diela. Pri rovnakom množstve pridanej vody je dielo s prídavkom škrobu tuhšie ako rovnaké dielo bez prídavku škrobu [2].

### Upravené škroby

Ako sme už spomenuli, používajú sa v potravinárskom priemysle škroby v pôvodnej forme alebo také, ktoré majú regulovane pozmenené fyzikálne a chemické vlastnosti, t. j. škroby upravené alebo „modifikované“. Existuje viac názorov na delenie upravených škrobov. Pre praktické výrobné účely bola navrhnutá systematika deliaca zušľachtené škroby na základe spoločných technologických vlastností prípravy [3] na:

1. škroby modifikované suchou cestou,
2. škroby chemicky modifikované v suspenzii,
3. škroby termicky upravené v prítomnosti vody.

Pre našu prácu sme po konzultácii s pracovníkmi Výskumného pracoviska Slovenských škrobární, n. p., Trnava, vybrali sieťované škroby, ktoré krátko opíšeme.

Sieťované škroby patria medzi substituované deriváty škrobu. Vznikajú reakciou molekúl s činidlami obsahujúcimi viac ako jednu reaktívnu skupinu. Väzby môžu byť esterické alebo éterické. Na výsledné vlastnosti nemá vplyv chemický charakter substituenej skupiny (zosieťujúceho činidla), ale stupeň substitúcie (počet priečných väzieb). Základná štruktúra sieťovaného škrobu je:



kde R je ľubovoľná skupina.

Je viac činidiel schopných polyfunkčnej reakcie so škrobom. Ako prvý sa použil formaldehyd, v súčasnosti sa používajú: epichlórhýdrin, akrylonitril, polyfosfáty, oxychlorid fosforečný a ďalšie.

Sieťovanie sa robí termicky na dextrinačných panvách pri vysokých teplotách. Podľa množstva sieťovacieho činidla rozlišujeme:

- nízke stupne sietovania (od 0,01—0,05 % sietovacieho prostriedku na hmotu škrobu),
- stredné stupne sietovania (do 0,1 % sietovacieho prostriedku),
- vysoké stupne sietovania (nad 0,2 % sietovacieho prostriedku).

## Experimentálna časť

### Použitý materiál

a) Modifikované sietované škroby, ktoré nám pre tento účel pripravili pracovníci Výskumného pracoviska Slovenských škrobární, n. p., Trnava, sú tieto:

1. modifikovaný kukuričný škrob sietovaný 0,03 hmot. %  $\text{POCl}_3$  na sušinu škrobu (MŠK-1);
2. modifikovaný kukuričný škrob sietovaný 0,02 hmot. %  $\text{POCl}_3$  na sušinu škrobu (MŠK-2);
3. modifikovaný kukuričný škrob sietovaný 0,01 hmot. %  $\text{POCl}_3$  na sušinu škrobu (MŠK-3);
4. modifikovaný zemiakový škrob sietovaný 0,01 hmot. %  $\text{POCl}_3$  na sušinu škrobu (MŠZ).

Všetky štyri vzorky modifikovaných škrobov sa enzymaticky štiepli potravinárskou amylázou v množstve 150 jednotiek dextrinačnej aktivity na 1 kg sušiny, sietovali oxychloridom fosforečným a sušili na valcoch;

b) natívny kukuričný škrob — vzorku nám poskytli Slovenské škrobárne, n. p., Boleráz (NKŠ),

c) natívny zemiakový škrob — vyrobený bol v n. p. Škrobárne, Dolný Oháj (NZŠ).

Pridavok uvedených vzoriek sme testovali technologicky pri výrobe konzervy luncheon meat pork. Pridávané množstvá škrobov sme určili v súlade s dostupnými údajmi v literatúre na 4 % z hotového výrobku a nahradili sme nimi normované 8 % množstvo pšeničnej hladkej múky.

Konzervu luncheon meat pork sme vyrobili v zmysle zásad technologického postupu platnej THN Mäsového priemyslu od 1. 1. 1977. Tepelne sa vzorka opracovala v stacionárnom autokláve pri 121 °C 60 minút.

Tabuľka 1 uvádza niektoré charakteristiky použitých vzoriek škrobov.

### Použité metódy

#### A. Analytické

1. Obsah vody sme stanovovali vysušením vzorky do konštantnej hmotnosti, pri 105 °C.

2. Obsah tuku sme stanovovali metódou podľa Soxhleta — extrakciou éterom.

3. Na stanovenie obsahu chloridov sme použili metódu podľa Mohra, pri ktorej sa chloridy zisťujú odmerným roztokom  $\text{AgNO}_3$ .

4. Množstvo celkového dusíka sme stanovili metódou podľa Kjeldahla a prepočítali na bielkoviny.

Tabuľka 1

Č.	Druh škrobu	Väz- bovosť vody g/100 g	Su- šina g/100 g	Popol g/100 g	Napu- čiava- cia schop- nosť ml/g	Roz- pusť- nosť g/100 g	NaCl g/100 g	pH
1	modifikovaný kukuričný škrob sietoťovaný 0,03 hmot. % $\text{POCl}_3$	18,7	96,5	3,175	3,09	95,7	4,18	5,1
2	modifikovaný kukuričný škrob sietoťovaný 0,02 hmot. % $\text{POCl}_3$	12,7	96,1	2,854	0,87	99,4	4,06	4,9
3	modifikovaný kukuričný škrob sietoťovaný 0,01 hmot. % $\text{POCl}_3$	11,2	96,5	2,379	0	100,0	3,62	5,0
4	modifikovaný zemiakový škrob sietoťovaný 0,01 hmot. % $\text{POCl}_3$	24,6	94,8	2,912	11,6	95,6	3,87	5,1
5	natívny kukuričný škrob	82,3	89,6	0,250	14,4	5,05	—	3,9
6	natívny zemiakový škrob	121,2	82,8	0,442	18,2	32,2	—	5,7

5. Obsah škrobu sme stanovili polarimetrickou metódou podľa Ewersa [4].

6. Sušinu škrobu sme stanovili vysušením vzorky do konštantnej hmotnosti pri 130 °C [4].

7. pH škrobu sme stanovili elektrometricky [4].

8. Obsah celkového popola škrobu sme zistili po dokonalom vyžíhaní pri 550—600 °C a vážení [4].

9. Stanovenie napučiavej schopnosti škrobu spočíva v určení sedimentu po 10-minútovom napučiavaní určitého množstva škrobu v destilovanej vode pri 75 °C a odcentrifugovaní [4].

10. Rozpustnosť škrobu sme stanovili vysušením číreho podielu zostavenia napučiavej schopnosti škrobu sušením roztoku s pieskom [4].

11. Množstvo vytaveného tuku a aspiku sme stanovili tak, že sme konzervu zahrievali v horúcej vode (90 °C) 5 minút. Rozpustený vytavený tuk a aspik sa oddelil od ostatného obsahu — po zvážení sme ho vyjadrili v percentách k celkovej hmotnosti obsahu konzervy.

## B. Senzorické

1. Použili sme metódu podľa schémy platného spôsobu hodnotenia v mäso-  
vom priemysle.

## Výsledky

Výsledky analytického vyšetrenia vzoriek pokusných výrobkov uvádza tabuľka 2.

Tabuľka 2. Analytické hodnotenie konzervy luncheon meat pork bez prídavku a s prídavkom skúmaných škrobov

	Štan- dard	Prídavok skúmaného škrobu v množ. 4 %					
		MŠK- -1	MŠK- -2	MŠK- -3	MŠZ	NKŠ	NZŠ
Obsah vody (%)	56,7	54,5	52,0	52,7	52,6	56,9	55,7
Obsah tuku (%)	24,4	28,6	31,0	29,4	30,7	25,8	26,9
Obsah NaCl (%)	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1
Obsah bielkovín (%)	11,2	10,2	10,1	10,1	9,8	9,9	9,9
Obsah škrobu (%)	4,65	3,52	3,79	3,52	3,52	3,52	3,52
Podiel vytaveného tuku a aspiku (%)	4,85	22,78	26,98	22,66	19,65	7,40	4,47

Tabuľka 3 obsahuje výsledky zmyslového hodnotenia pokusných výrobkov.

## Diskusia

V tabuľke 2 uvádzame zloženie luncheon meat porku bez prídavku a s prídavkom skúmaných škrobov. V zmysle sledovaného cieľa sú zaujímavé údaje o podiele vytaveného tuku a aspiku vyjadrené v percentách. Vzorka štandardu (s normovaným 8 % obsahom pšeničnej múky hladkej) obsahovala 4,85 % vytaveného tuku a aspiku, kým vzorka so 4 % prídavkom natívneho zemiakového škrobu 4,47 %. Toto zistenie dobre korešponduje s údajom väzbovosti vody natívneho zemiakového škrobu 121,2 g/100 g (tab. 1), ktorým vysoko prekračuje zistené väzbovosti vody pri upravených škroboch (11,2—24,6 g/100 g).

Rovnaké relácie možno vyčítať z uvedených tabuliek pre kukuričný natívny škrob, ktorý čo do technologickej vhodnosti nasleduje hneď za zemiakovým natívnym škrobom (obsah vytaveného tuku a aspiku 7,40 %, väzbovosť vody 82,3 g/100 g).

Vzorky konzervy luncheon meat pork s prídavkom skúmaných modifikovaných kukuričných škrobov a upraveného zemiakového škrobu vysoko prekračujú obsahom vytaveného tuku a aspiku (19,65—26,98 %) štandard (4,85 %), ako aj vzorku s prídavkom natívneho zemiakového škrobu (4,47 %).

Zo zistených výsledkov možno usudzovať, že použitím vysokých teplôt pri

Tabuľka 3. Výsledky zmyslového hodnotenia vzorky konzervy luncheon meat pork bez prídavku a s prídavkom skúmaných škrobov

Hodnotený znak		Štandard	Prídavok skúmaného škrobu v množ. 4 %					
			MŠK-1	MŠK-2	MŠK-3	MŠZ	NKŠ	NZŠ
Vzhľad	I	B B B	Ca Ca Ca	Ca Ca Ca	Ca Ca Ca	Ca Ca Ca	B B B	A B A
		B	Ca	Ca	Ca	Ca	B	A
Konzistencia	I	A A A	A A A	A A A	B B B	A B A	A A A	A A A
		A	A	A	B	A	A	A
Vôňa	I	A A A	B B B	B A B	B B B	B B B	B B B	B B B
		A	B	B	B	B	B	B
Chuť	I	A A A	B B B	A A A	B B B	B B B	B B B	B B B
		A	B	A	B	B	B	B

sterilizácii konzervy luncheon meat pork pri aplikácii natívnych škrobov, najmä zemiakového, nedochádza k zníženiu ich schopnosti viazať vodu. Tento moment možno pokladať z technologického hľadiska za veľmi významný.

Rovnako zaujímavý je pohľad na výsledky senzorického hodnotenia pokusného výrobku. Z tabuľky vidieť, že vzhľad vzorky konzervy luncheon meat pork s prídavkom natívneho zemiakového škrobu pri získaní známky A predstihne vzhľad štandardu, ktorý získal známku B, a vzorka s prídavkom kukuričného natívneho škrobu sa vzhľadovo štandardu vyrovná.

Na základe zistených výsledkov môžeme vyvodiť tieto závery:

- modifikované kukuričné škroby sieťované 0,03, 0,02 a 0,01 hmot. %  $\text{POCl}_3$  pri prídavku 4 % na hotový výrobok nezabezpečujú požadovanú schopnosť viazať vodu;
- modifikovaný zemiakový škrob sieťovaný 0,01, hmot.%  $\text{POCl}_3$  pri prídavku 4 % na hotový výrobok nevykazuje požadovanú väzbovosť vody;
- natívny kukuričný škrob a najmä natívny zemiakový škrob pri aplikácii 4 % prídavku na hotový výrobok možno pokladať z hľadiska väzbovosti vody za perspektívny.

### Súhrn

Práca sa zaoberá možnosťou použitia natívnych a upravených škrobov pri výrobe konzervy luncheon meat pork. Získané výsledky ukázali vhodnosť

aplikácie natívnych škrobov, ale sledované modifikované škroby nedosahovali požadované vlastnosti.

### Literatúra

1. WURZBURG, O. B.: Handbook of Food Aditives. New York, 1972, s. 361.
2. BRENDL, J.: Vaznost masa. Praha, ČAZ VÚPP 1970.
3. KODET, J.: Upravené škroby a deriváty škrobov. Praha, STI PP 1973.
4. Metody zkoušení škrobu. ČSN 56 0176. Praha, ÚNM 1965.
5. HUĐECOVÁ, V.: Diplomová práca. Bratislava, ČHTF SVŠT 1978.

Ф. Клемпова — С. Паленкарова

Возможности использования крахмалов в производстве мясных продуктов

### Резюме

В работе ведется дискуссия о возможности использования улучшенных крахмалов в производстве luncheon meat pork. Полученные результаты подтвердили удобность применения натуральных крахмалов, однако исследованные модифицированные крахмалы не достигли требуемые свойства.