

Vplyv teploty a rýchlosti vzduchu na kvalitu vysušenej mrkvy

A. ŠEPITKA, S. ŠÍŠKA, V. SCHUNOVÁ

Úvod

Výber vhodného druhu sušiarne a vhodného režimu sušenia v záujme optimalizácie technologického procesu sušenia, pri ktorom by sa získal, za vhodných ekonomických podmienok, produkt potrebných fyzikálno-chemických, resp. biologických vlastností, a pri ktorom by bola efektívnosť procesu najväčšia, nie je najľahší už z toho dôvodu, že sušenie nie je ešte exaktnou vedou a je chybné domnievať sa, že výsledky získané u ktoréhokoľvek materiálu možno aplikovať na iný materiál, i keby sa tieto zdali byť po fyzikálnej stránke totožnými. A tak výber najvhodnejšieho typu sušiarne a režimu sušenia pre určitý daný materiál je otázkou výskumu, skúšania a chýb v poloprevádzke alebo v prevádzke, kde sa vo veľkom počíta s praktickými skúsenosťami (1).

Správne vykonané sušenie potravinárskeho produktu dovoľuje v podstatnej miere zachrániť v produkte nutričné organolepticky hodnotné látky. Nesprávne vykonané sušenie vedie k značným stratám týchto látok a k zhoršeniu vonkajšieho vzhľadu sušeného produktu. Preto optimalizácii sušenia potravinárskych produktov venuje sa dnes výskumne po stránke chemickej a technickej mimoriadna pozornosť (2).

Na dobu trvania sušenia majú značný vplyv teplota a vlhkosť vzduchu, rýchlosť jeho prúdenia, charakter a vlastnosti sušeného produktu (najmä jeho termofyzikálne vlastnosti), jeho rozmery, hrúbka vrstvy a predbežné opracovanie produktu pred sušením (blanširovanie, sulfítacia a pod.). Pri sušení potravinárskeho produktu používať značne vysoké teploty, najmä pri bežnom konvekčnom sušení, a tým proces intenzifikovať, nie je možné, lebo to vedie k rôznym chemickým zmenám, ako i k zníženiu obsahu cukrov, vitamínov a iných nutrične cenných látok. V praxi používaná teplota pri konvekčnom sušení potravinárskych produktov sa pohybuje od 40 do 90 °C.

V záujme optimalizácie vykonali sme štúdium vplyvu termodynamických podmienok sušenia na rýchlosť sušenia a kvalitu vysušenej mrkvy. Ako teploty sme preskúšali 50, 60, 80 a 90 °C pri rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s. Pritom sme sledovali technicko-chemické parametre; krivky sušenia, konečnú sušinu, číslo napučievania, cukry (celkové, redukujúce, glukózu, fruktózu, sa-

charózu), a to analyticky a chromatograficky, karotinoidy a vitamín C. Nakoniec získané vzorky sušenej mrkvy sme vyhodnotili podľa 100-bodového systému (3).

Pokusná časť

Na pokusy sme použili laboratórnu periodickú teplovzdušnú sušiareň s otvoreným okruhom, na ktorej bolo možné meniť teplotu vzduchu a jeho rýchlosť. Na tejto sušiarňi sme študovali sušenie mrkvy nakrájanej na kocky o rozmeroch $1 \times 1 \times 1$ cm na kompaktnom podnose, a to pozdĺžnym prúdením vzduchu po povrchu vrstvy. Mrkva sa blanširovala 3 minúty vo vriacej vode. Okolo 100 g blanširovanej nakrájanej a odváženej mrkvy sa dalo po nastavení príslušnej teploty a rýchlosti vzduchu do sušiarne. V určitých časových intervaloch sme stanovili úbytok hmoty. Zo stanovenia počiatočnej a konečnej sušiny vypočítali sme hmotu odparenej vlhkosti v jednotlivých časových intervaloch a vlhkosť (kg/kg sušiny), ktorú obsahovala sušená mrkva v jednotlivých časových intervaloch. Z výsledkov sme zostrojili krivky sušenia a z vysušenej mrkvy sme urobili ostatné analýzy.

Výsledky

Výsledky pokusov sušenia čerstvej mrkvy nakrájanej na kocky $1 \times 1 \times 1$ cm teplovzdušným spôsobom pri teplotách vzduchu 50, 60, 70, 80 a 90 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s, a to krivky sušenia, spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotínoidov z vysušenej mrkvy (1 g sušiny do 100 ml petroléteru) a chromatogramy stanovenia cukrov sú uvedené na obrázkoch 1 až 15 a v tabuľkách 1 až 5. V tabuľke 6 sú uvedené výsledky hodnotenia podľa 100-bodového systému.

Tabuľka 1.

Mrkva sušená pri teplote 50 °C a rýchlosti vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Rozbory	Rýchlosť vzduchu v m/s				Čerstvá mrkva
	2	3	4	5	
Vlhkosť, ‰	5,8	8,5	7,9	6,6	86,7
Sušina, ‰	94,2	91,5	92,1	93,4	13,3
Cukry analyticky:					
celkové ‰ v sušine	42,5	44,1	45,3	43,8	67,1
redukujúce ‰ v sušine	29,7	31,5	26,7	24,9	49,5
glukóza ‰ v sušine	15,8	16,7	13,6	15,1	29,5
fruktóza ‰ v sušine	13,9	14,8	13,1	9,8	20,0
sacharóza ‰ v sušine	12,8	12,6	18,6	18,9	17,6
Cukry chromatograf.:					
glukóza ‰ v sušine	5,0	4,0	2,5	5,0	15,0
fruktóza ‰ v sušine	10,0	9,0	7,5	9,0	20,0
sacharóza ‰ v sušine	10,0	8,0	5,0	10,0	20,0
Vitamín C, mg ‰ v sušine	17,9	30,0	25,1	20,0	73,6
Karotínoidy, mg ‰ v sušine	67,9	83,1	134,6	117,8	138,0
Číslo napučievania	73,5	74,6	75,5	75,8	—

Tabuľka 2.

Mrkva sušená pri teplote 60 °C a rýchlosti vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Rozbory	Rýchlosť vzduchu v m/s			
	2	3	4	5
Sušina, %	93,8	91,6	94,2	94,3
Vlhkosť, %	6,2	8,4	5,8	5,7
Cukry analyticky:				
celkové % v sušine	50,5	42,1	49,6	54,5
redukujúce % v sušine	22,4	20,5	30,7	31,2
fruktóza % v sušine	7,2	1,4	6,3	2,2
glukóza % v sušine	15,2	19,1	24,4	29,0
sacharóza % v sušine	29,1	21,6	18,9	23,3
Cukry chromatograf.:				
fruktóza % v sušine	6,0	5,5	10,0	9,0
glukóza % v sušine	7,5	6,5	10,0	9,0
sacharóza % v sušine	25,0	20,0	22,0	23,0
Číslo napučievania	78,7	78,2	79,5	77,5
Vitamín C, mg % v sušine	39,3	30,8	23,5	35,1
Karotínoidy, mg % v sušine	91,7	92,2	100,0	102,0

Tabuľka 3.

Mrkva sušená pri teplote 70 °C a rýchlosti vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Rozbory	Rýchlosť vzduchu v m/s			
	2	3	4	5
Sušina, %	93,2	95,6	95,7	95,4
Vlhkosť, %	6,8	4,4	4,3	4,6
Cukry analyticky:				
celkové % v sušine	45,8	47,3	51,1	43,8
redukujúce % v sušine	25,0	23,2	25,1	24,3
fruktóza % v sušine	2,6	7,2	6,8	6,9
glukóza % v sušine	22,4	16,0	18,3	17,4
sacharóza % v sušine	20,8	24,1	26,0	19,5
Cukry chromatograf.:				
fruktóza % v sušine	6,5	6,0	8,0	6,5
glukóza % v sušine	7,5	5,0	7,5	5,5
sacharóza % v sušine	19,0	25,0	22,0	18,0
Číslo napučievania	78,4	78,8	76,4	77,8
Vitamín C, mg % v sušine	40,2	24,3	34,2	26,9
Karotínoidy, mg % v sušine	87,9	99,3	124,8	127,8

Tabuľka 4.

Mrkva sušená pri teplote 80 °C a rýchlosti vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Rozbory	Rýchlosť vzduchu v m/s			
	2	3	4	5
Vlhkosť, ‰	4,0	2,4	2,1	2,5
Sušina, ‰	96,0	97,6	97,9	97,6
Cukry analyticky:				
celkové ‰ v sušine	50,3	44,6	41,1	49,0
redukujúce ‰ v sušine	34,9	27,8	32,9	31,5
glukóza ‰ v sušine	12,5	12,8	13,9	15,1
fruktóza ‰ v sušine	22,4	15,0	19,0	16,4
sacharóza ‰ v sušine	15,4	16,8	8,2	7,5
Cukry chromatograf.:				
glukóza ‰ v sušine	10,0	8,0	6,5	9,0
fruktóza ‰ v sušine	12,5	10,0	7,5	10,0
sacharóza ‰ v sušine	10,0	16,0	13,0	18,0
Vitamín C, mg‰ v sušine	19,8	25,9	29,0	23,3
Karotínoidy, mg‰ v sušine	70,8	84,0	88,9	81,1
Číslo napučievania	76,3	72,5	72,5	75,1

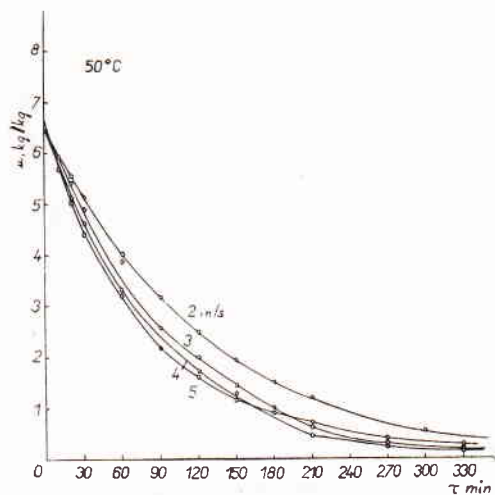
Tabuľka 5.

Mrkva sušená pri teplote 90 °C a rýchlosti vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

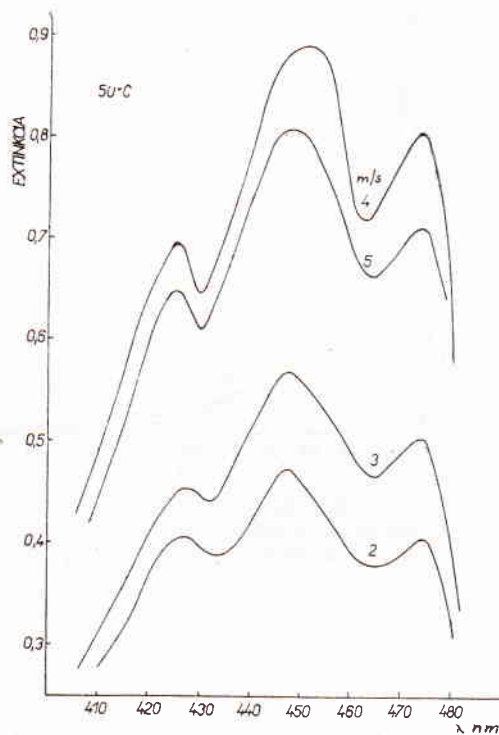
Rozbory	Rýchlosť vzduchu v m/s			
	2	3	4	5
Vlhkosť, ‰	1,1	1,6	3,4	1,9
Sušina, ‰	98,9	98,4	96,6	98,1
Cukry analyticky:				
celkové ‰ v sušine	30,5	40,2	30,2	31,5
redukujúce ‰ v sušine	17,9	29,4	19,2	18,7
glukóza ‰ v sušine	12,1	12,1	13,9	12,7
fruktóza ‰ v sušine	5,8	17,3	5,3	6,0
sacharóza ‰ v sušine	12,6	10,8	11,0	12,8
Cukry chromatogr.:				
glukóza ‰ v sušine	8,5	2,5	5,0	7,5
fruktóza ‰ v sušine	10,0	5,0	10,0	12,5
sacharóza ‰ v sušine	19,0	5,0	10,0	15,0
Vitamín C, mg‰ v sušine	34,2	35,2	32,8	30,2
Karotínoidy, mg‰ v sušine	101,1	81,3	93,1	112,1
Číslo napučievania	67,1	67,8	68,9	69,4

Tabuľka 6.
Hodnotenie podľa 100 bodového systému sušenej mrkvy

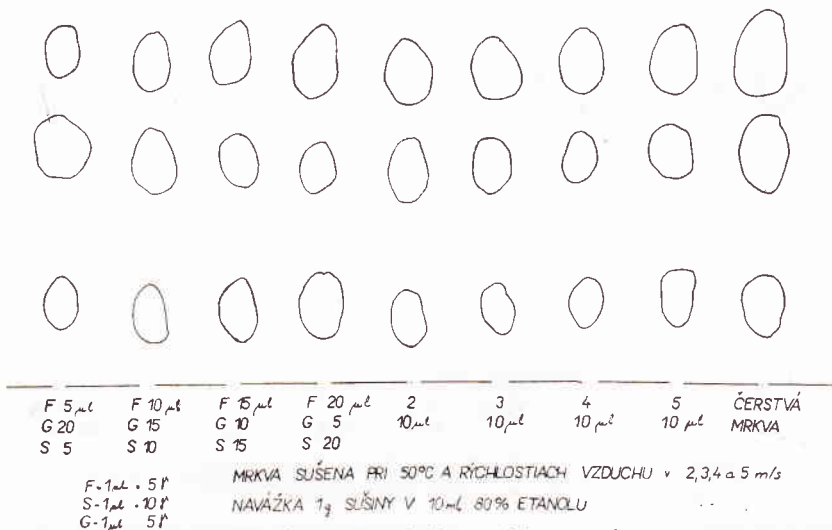
Hodnotenie	Teplota vzduchu	50 °C				60 °C				70 °C				80 °C				90 °C			
	Rýchlosť vzduchu, m/s	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Zmyslové znaky akosti	Vzhľad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Farba	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	10	10	7	7	7	2	7	4
	Konzistencia	4	4	4	4	7	7	10	10	7	10	10	10	10	10	7	7	2	2	4	4
	Čistota a spracovanie	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Vôňa a chuť	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Počet bodov	54	54	54	54	57	57	60	60	57	60	60	57	60	60	54	54	49	44	51	48
Analytické znaky akosti	Vlhkosť	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Číslo napučievania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obsah piesku	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Počet bodov	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Celkový počet bodov		84	84	84	84	87	87	90	87	87	90	90	87	90	90	84	84	79	74	81	78



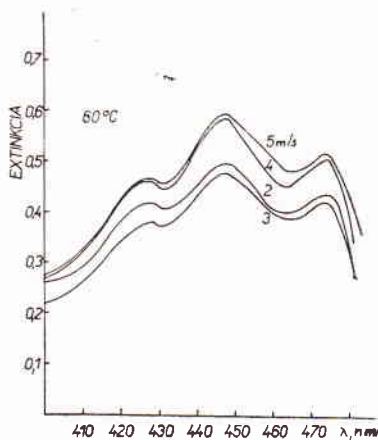
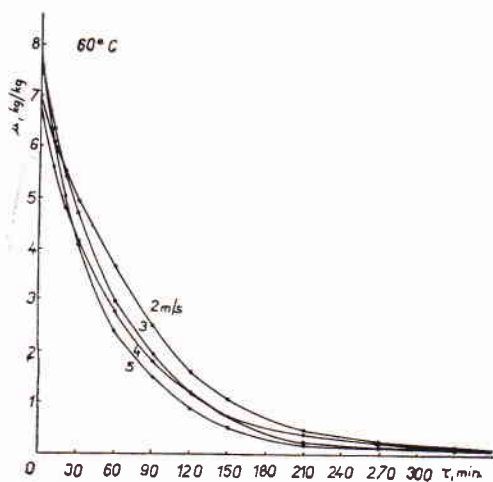
Obr. 1. Krivky sušenia mrkvy pri 50°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



Obr. 2. Spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotínoidov v petrolétere z mrkvy sušenej pri 50°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

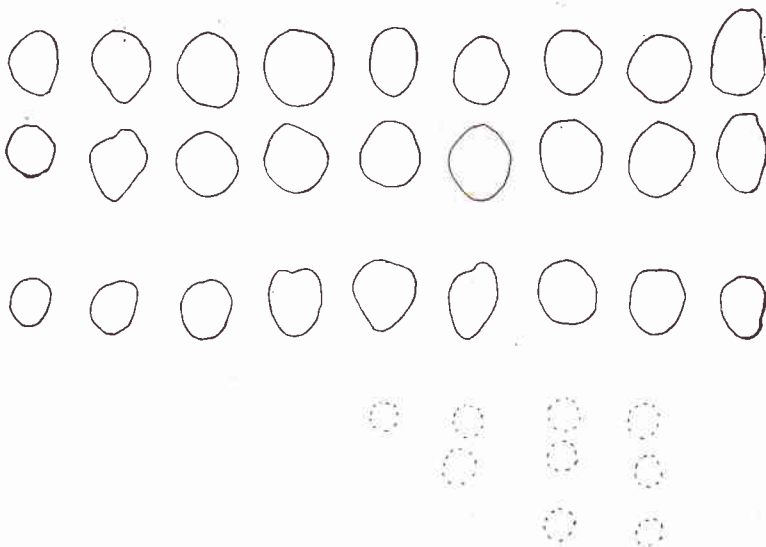


Obr. 3. Chromatogram cukrov vyextrahovaných z mrkvy sušenej pri 50°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



Obr. 4. Krivky sušenia mrkvy pri 60 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Obr. 5. Spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotinoidov v petrolétere z mrkvy pri 60 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

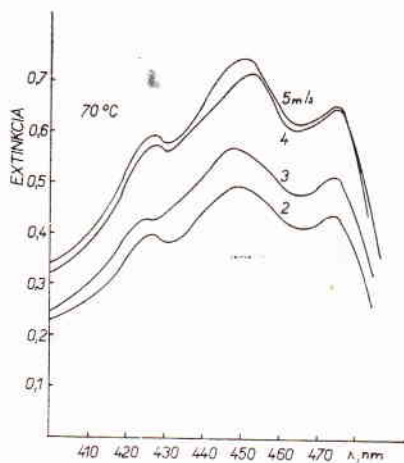
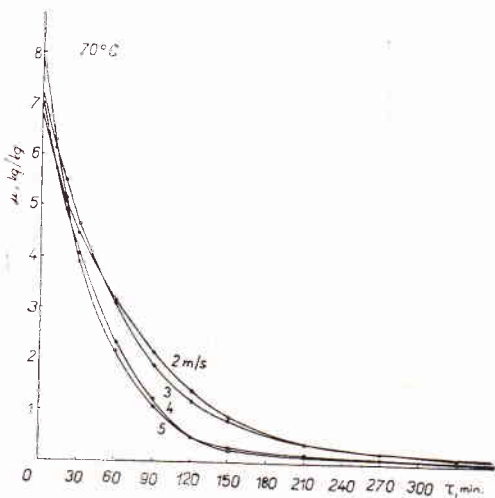


F 5 μ l	F 10 μ l	F 15 μ l	F 20 μ l	2	3	4	5	ČERSTVÁ MRKVA
G 20	G 15	G 10	G 5	10 μ l	10 μ l	10 μ l	10 μ l	
S 5	S 10	S 15	S 20					

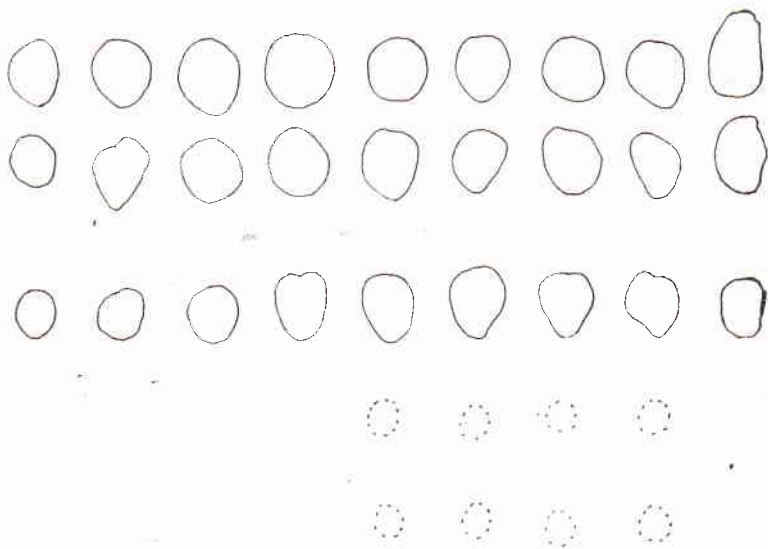
F - 1 μ l · 5%
 S - 1 μ l · 10%
 G - 1 μ l · 5%

MRKVA SUŠENÁ PRI 60°C A RÝCHLOSTI VZDUCHU $v = 2, 3, 4, 5$ m/s.
 NAVAŽKA 1g v 10ml 80% ETANOLU.

Obr. 6. Chromatogram cukrov vyextrahovaných z mrkvy sušenej pri 60 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



Obr. 7. Krivky sušenia mrkvy pri 70 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s
Obr. 8. Spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotinoidov v petroletere z mrkvy sušenej pri 70 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

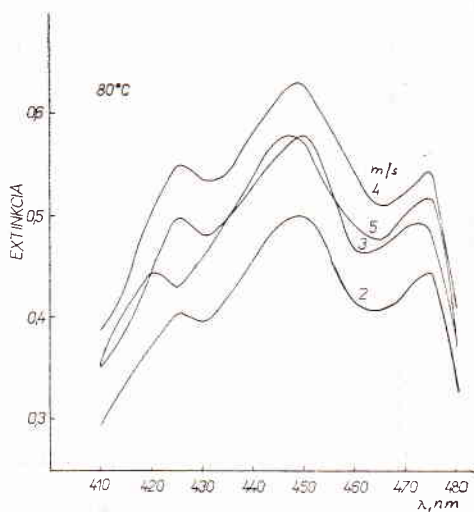
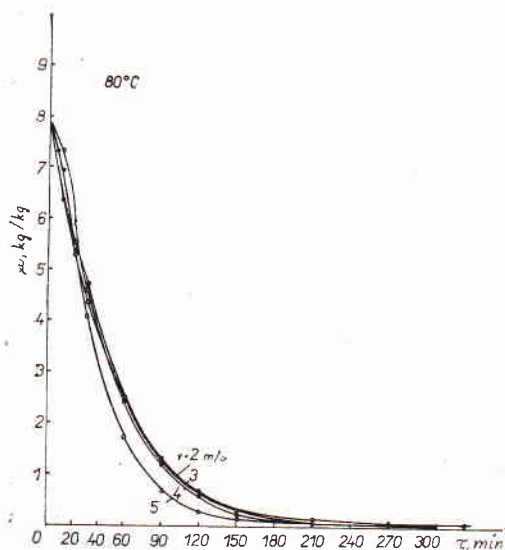


F 5 μ l	F 10 μ l	F 15 μ l	F 20 μ l	2	3	4	5	ČERSTVÁ MRKVA
G 20	G 15	G 10	G 5	10 μ l	10 μ l	10 μ l	10 μ l	
S 5	S 10	S 15	S 20					

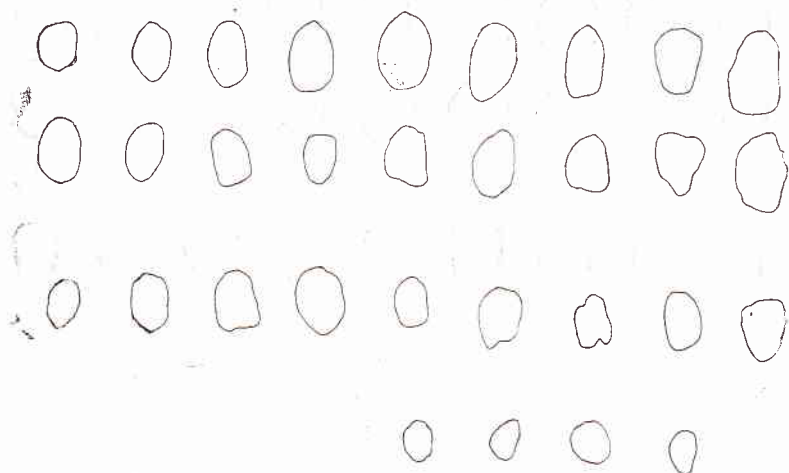
F - 1 μ l - 5%
S - 1 μ l - 10%
G - 1 μ l - 5%

MRKVA SUŠENÁ PRI 70 °C A RÝCHLOSTI VZDUCHU v = 2, 3, 4, 5 m/s.
NAVAŽKA 1g x 10 ml 80% ETANOLU.

Obr. 9. Chromatogram cukrov vyextrahovaných z mrkvy sušenej pri teplote 70 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



Obr. 10. Krivky sušenia mrkvy pri 80°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s
 Obr. 11. Spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotínoidov v petrolétere z mrkvy sušenej pri 80°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

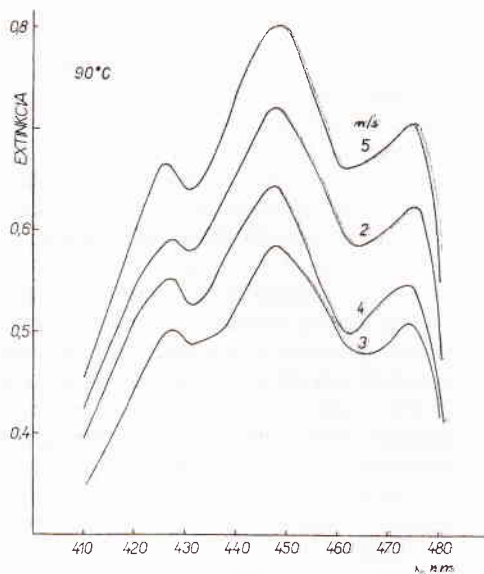
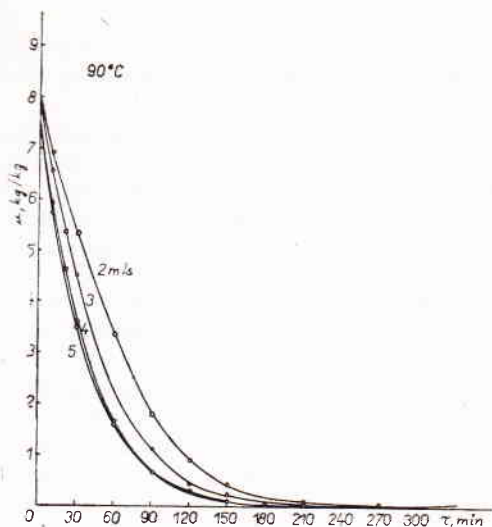


F 5 μ l	F 10 μ l	F 15 μ l	F 20 μ l	2	3	4	5	ČERSTVÁ
G 20	G 15	G 10	G 5	10 μ l	10 μ l	10 μ l	10 μ l	MRKVA
S 5	S 10	S 15	S 20					

F - 1 μ l - 5%
 S - 1 μ l - 10%
 G - 1 μ l - 5%

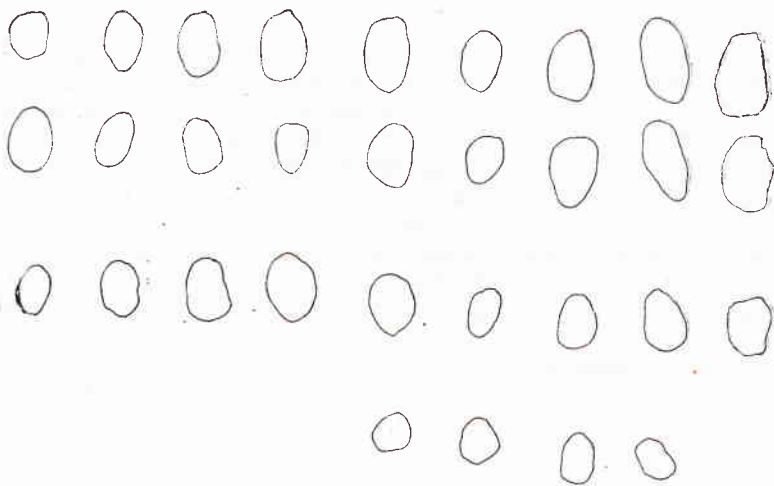
MRKVA SUŠENÁ PRI 80°C A RÝCHLOSTIACH VZDUCHU v. 2, 3, 4 a 5 m/s.
 NÁVÁŽKA 1g SUŠINY V 10 ml 80% ETANOLU

Obr. 12. Chromatogram cukrov vyextrahovaných z mrkvy sušenej pri 80°C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



Obr. 13. Krivky sušenia mrkvy pri 90 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Obr. 14. Spektrofotometrické krivky vyextrahovaných karotínoidov v petroletere z mrkvy sušenej pri 90 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s



F 5 μ l	F 10 μ l	F 15 μ l	F 20 μ l	2	3	4	5	ČERSTVÁ
G 20	G 15	G 10	G 5	10 μ l	10 μ l	10 μ l	10 μ l	MRKVA
S 5	S 10	S 15	S 20					

F: 1 μ l · 5 s
 G: 1 μ l · 10 s
 S: 1 μ l · 5 s

MRKVA SUŠENÁ PRI 90 °C A RÝCHLOSTIACH VZDUCHU 2, 3, 4 a 5 m/s.
 NAVAŽKA 1g SUŠINY V 10ml 80% ETANOLU.

Obr. 15. Chromatogram cukrov vyextrahovaných z mrkvy sušenej pri 90 °C a rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s

Zhodnotenie výsledkov

Teplota vzduchu ako sušiaceho média má podstatný vplyv na dobu sušenia. Zvyšovaním teploty vzduchu posúva sa kritický bod k nižším hodnotám vlhkosti materiálu.

Podobný význam pre rýchlosť sušenia potravinárskeho produktu má aj rýchlosť vzduchu. So zvyšovaním rýchlosti vzduchu zväčšuje sa aj rýchlosť sušenia, ale len do určitej miery. Z hľadiska intenzifikácie procesu sušenia má význam teplota až nad 50 °C. Je samozrejmé, že teplota, od ktorej sa značnejšie prejaví zintenzívnenie procesu sušenia, bude závisieť od druhu sušenej potraviny, jej rozmerov, predbežného opracovania a pod.

Tak isto aj rýchlosť má svoju hranicu, nad ktorú zvýšenie rýchlosti vzduchu už nie je úmerné zintenzívneniu procesu sušenia. Pre naše prípady sušenia táto hranica leží okolo rýchlosti vzduchu 3 až 4 m/s.

Pri hodnotení vplyvu rôznych teplôt vzduchu na kvalitu vysušenej mrkvy možno urobiť záver, že vyššie teploty nepriaznivo ovplyvňujú rehydratačné vlastnosti sušenej mrkvy (napučiavanie). Tak isto aj vyššie rýchlosti vzduchu o niečo zhoršujú rehydratačné vlastnosti vysušenej mrkvy, čo v konečnej miere môžeme vyjadriť tak, že rehydratačné vlastnosti sú značne ovplyvnené rýchlosťou nevratného procesu sušenia. Optimálnou teplotou pre sušenie mrkvy je teplota 60 až 80 °C pri rýchlosti vzduchu 2 až 4 m/s.

Určitú stratu cukrov v sušenej mrkve v porovnaní s východiskovou čerstvou mrkvou treba pripísať na konto strát pri blanširovaní. Zo získaných výsledkov nemožno dedukovať jednoznačný vplyv zvýšenia teploty alebo rýchlosti vzduchu na stratu cukrov počas sušenia. Pri chromatografickom rozdelení cukrov vyextrahovaných z vysušenej mrkvy objavujú sa na chromatogramoch okrem sacharózy, glukózy a fruktózy aj neidentifikované vyššie cukry. Výnimkou je iba teplota 50 °C, pri ktorej sa tieto vyššie cukry nevytvárajú. Je dosť pravdepodobné, že ide pritom o kondenzáciu jednoduchých cukrov počas dehydratácie. Do teploty 80 °C ide o škvrny menej výrazné, pri teplote 80 až 90 °C sú už škvrny vyšších cukrov celkom výrazne viditeľné. Bolo by zaujímavé identifikovať tieto cukry a posúdiť z hľadiska fyziologického.

Najväčšiu stabilitu počas sušenia majú karotínoidy. Čím vyššia teplota pri sušení, t. j. čím sa mrkva rýchlejšie vysuší, tým viac karotínoidov sa zachová. Možno to vysvetliť tým, že rýchlosť dehydratácie prostredia je väčšia práve pri vyšších teplotách, čím sa skôr vytvorí bezvodé prostredie, v ktorom deštrukčné reakcie prebiehajú ťažšie. Vzájomná zhodnosť spektrofotometrických kriviek potvrdzuje, že k hlbším zásahom do molekúl karotínoidov počas sušenia za rôznych podmienok nedochádza.

Pri hodnotení podľa 100-bodového systému najväčším nedostatkom, ktorý bránil dosiahnuť pre vzorky 100 bodov, bolo napučiavanie. Predpokladáme, že rýchlosť a úplnosť napučiavania závisí aj od rozmerov (veľkosti) krájanej mrkvy. Je dosť možné, že znížením veľkosti sušenej mrkvy možno podstatne zvýšiť číslo napučiavania a teda aj rehydratačné vlastnosti sušenej mrkvy.

S ú h r n

V práci sme preskúšali vplyv teploty a rýchlosti vzduchu na kvalitu vysušenej mrkvy. Ako teploty preskúšali sme 50, 60, 70, 80 a 90 °C pri rýchlostiach vzduchu 2, 3, 4 a 5 m/s. Pritom sme sledovali: krivky sušenia, konečnú sušinu, číslo napučievania, cukry analyticky a chromatograficky, karotínoidy a vitamín C.

Pokusy sme vykonali na laboratórnej periodickej teplovzdušnej sušiarňi. Mrkvu sme sušili nakrájanú na kocky o hrane 1 cm a blanširovanú 3 minúty vo vriacej vode.

Výsledky ukázali, že z hľadiska intenzifikácie procesu sušenia a zachovania výživných hodnôt má význam teplota 60 až 80 °C pri rýchlosti vzduchu 2 až 4 m/s. Najväčšiu stabilitu počas sušenia majú karotínoidy. Pri cukroch pri vyšších teplotách vznikajú v sušenej mrkve vyššie cukry, pravdepodobne v dôsledku polykondenzácie nižších cukrov.

Určitým nedostatkom vysušenej mrkvy, najmä pri vyšších teplotách, bola nedostatočná rehydratácia, čo možno podstatne odstrániť znížením veľkosti krájania mrkvy.

Влияние температуры и скорости воздуха на качество высушенной моркови

Выводы

В этой работе мы проверили влияние температуры и скорости воздуха на качество высушенной моркови. Мы проверили следующие температуры: 50, 60, 70, 80 и 90 °C при скорости воздуха 2, 3, 4 и 5 м/сек. При этом мы исследовали: кривые сушки, сухие вещества после сушки, число набухания, сахар аналитическими и хроматографическими методами, каротиноиды и витамин С.

Мы провели опыты на лабораторной периодической тепловоздушной сушилке. Морковь мы сушили нарезанную на кубики о стороне 1 см и бланшированную 3 минуты в кипящей воде.

Результаты показали, что с точки зрения интенсификации процесса сушки и сохранения питательных ценностей имеет значение температура 60 — 80 °C при скорости воздуха 2 — 4 м/сек. Самую высокую устойчивость во время сушки имеют каротиноиды.

При vyšších teplotách vznikajú v sušenej mrkve vyššie cukry, verojatno v sledstvi polykondenzácii nižších cukrov.

Некоторым недостатком сушеной моркови, особенно при vyšších teplotách, была недостаточная регидратация, что можно существенно устранить понижением величины резки кубиков моркови.

Influence of temperature and air rate on dried carrot quality

Summary

The influence of temperature and air rate on the dried carrot quality were examined. Temperatures 50, 60, 70, 80 and 90 °C were checked at air rate 2, 3, 4 and 5 m/s. The checking followed: drying curves, final dry matter, swelling number, sugars by analytical and chromatographic method, carotinoids and Vitamin C.

The experiments were carried out by laboratory periodical thermal dryer. The carrot diced in cubes with 1 cm edge and blanched 3 minutes in boiling water was dried.

The results show that from the standpoint of drying intensification and nutritional values preservation, the temperature of 60 to 80 °C at the air rate of 2 to 4 m/s is significant. The carotinoids are the most stabile during the drying. At higher temperatures higher sugar rise in dried carrot owing probably to polycondensation of lower sugars.

A certain defect of dried carrot was insufficient rehydration, especially at higher temperatures what is removable by diminishing carrots dicing.

Literatúra

1. Šepitka A., Schunová V., Bulletin ÚVÚPP, pobočka Bratislava, VI/1-1967, 47.
2. Della Monica E. S., Mc Dowell P. E., Food Technol. 1965, 19, 141.
3. Šepitka A., Šiška Š., Schunová V., Mandíková I., Vplyv termodynamických podmienok sušenia na kvalitu vysušenej mrkvy, ÚVÚPP, pobočka Bratislava 1967 (záverečná správa).