

Blanšírovanie špenátu v pare a chladenie priamym stykom s vodou

JURAJ MIHÁLIK, JAROSLAVA MANDÍKOVÁ

V posledných rokoch sa hlbšie študoval problém blanšírovania zeleniny pred zmrazením. Najnovšie práce podrobnejšie vysvetľujú príčiny vzniku cudzích príchutí alebo vône v neblanširovanom materiáli, alebo v neblanširovaných zeleninách počas dlhodobého skladovania v mrazenom stave.

Práce Leeove a spolupracovníkov vyjasnili, že hlavnou príčinou týchto zmien je pôsobenie enzýmov lipázy a lipoxydázy na lipidovú frakciu zeleniny. V dôsledku týchto zmien vzrastá číslo kyslosti a peroxydové číslo, ako aj vzrastá číslo nenasýtených karbonylových spojení. I keď enzým lipáza a lipoxydáza spôsobuje kazenie tukov, ako ukazovateľ dobrého blanšírovania sa u nás používa skúška na prítomnosť katalázy. Naše práce ukázali, že za objektívneho ukazovateľa je lepšie použiť skúšky na prítomnosť peroxydázy. Použitie skúšok na prítomnosť peroxydázy odporúča aj inž. Š u l c v záverečnej zpráve VÚKP a uvádza, že tento enzým patrí medzi termostabilné a po blanšírovaní pri jeho negatívnej reakcii možno usudzovať na správnosť inhibície enzýmov.

Sledovaniu a dodržiavaniu určenej doby blanšírovania sa musí venovať veľká pozornosť a pri voľbe technologického zariadenia treba voliť také, ktoré bude zaručovať presné ohraničenie doby blanšírovania. Nedoblanšírovanie napr. špenátu spôsobuje stratu chlorofylu zapríčinenú pôsobením enzýmu lipázy a lipoxydázy. Dlhé blanšírovanie spôsobuje zase pretvorenie chlorofylu na feofytín. Správne volené blanširovacie časy zaručujú ustálenie charakteristického zafarbenia zeleniny s obsahom chlorofylu.

Väčšina pokusov s blanšírovaním jednoznačne ukazuje výhody používania vyššej teploty, ale krátkeho času blanšírovania.

V našom mraziarenskom priemysle je v plnom rozsahu zavedené blanšírovanie vo vode. Posledné práce však ukazujú výhody blanšírovania v pare.

Bolo dokázané, že straty napr. na kyseline *l*-askorbovej sú o 45—48 % nižšie pri parnom blanšírovaní ako pri blanšírovaní vo vode. Podobne bolo dokázané, že straty na sušine a u celkového cukru sú podstatne nižšie pri blanšírovaní v pare ako pri blanšírovaní vo vode.

Výhody blanšírovania špenátu v pare sme si overili niekoľkými vlastnými skúškami a rozbormi sledovania strát kyselín *l*-askorbovej pri 3-minútovom blanšírovaní. Dosiahnuté výsledky sme porovnali s hodnotami dosiahnutými pri blanšírovaní vo vode a toto zhrnuli do tabuľky 1.

Tabuľka 1. Blanširovanie špenátu vo vode a pare po dobu 3 minút

Blanširovanie vo vode

	Surovina	Po blanširovaní	Zachované v %
Kyselina l-askorbová v mg %	67,58	31,89	44,22
	64,45	28,99	44,98
	98,04	37,12	37,86
	99,90	52,70	52,75

Blanširovanie v pare

	Surovina	Po blanširovaní	Zachované v %
Kyselina l-askorbová v mg %	67,58	61,25	90,63
	64,45	59,90	92,94
	98,04	85,13	86,83
	99,90	83,20	83,28

Z predložených výsledkov, ktoré sledujú straty kyseliny l-askorbovej pri blanširovaní vo vode a v pare je zrejmé, že blanširovanie parou je oveľa šetrnejší tepelný zásah. Pri našich laboratórnych pokusoch boli straty na vit. C pri blanširovaní vo vode v priemere až 55,05 %, pri blanširovaní v pare boli v priemere 11,60 %. Docielené výsledky získané kontrolnými skúškami odpovedajú v zásade výsledkom, ktoré dosiahli naši i zahraniční autori. So zreteľom k zachovaniu termolabilných nutričných zložiek v špenáte javí sa predváranie v pare ako výhodnejší spôsob.

Pri organoleptickom hodnotení špenátu blanširovaného v pare boli chuť a vôňa prirodzené.

Pri hodnotení farby špenátu blanširovaného v pare došli sme k nasledovným poznatkom:

1. Pri chladiení špenátu v podmienkach protiprúdneho chladiča nastávali mierne farebné zmeny po niekoľkých minútach, t. j. získavali sme špenát svetlozelenej až olivovej farby.

2. Pri chladiení špenátu priamym stykom s vodou nezistili sme žiadne farebné rozdiely pri porovnávaní s farbou špenátu blanširovaného vo vode.

Z docielených výsledkov je zrejmé, že blanširovanie parou spôsobuje podstatne nižšie straty výluhom než vo vode. Dôležitá je však regulácia prívodu pary, ktorá musí zabezpečiť, aby teplota špenátu nestúpila nad 100 °C, čím sa zamedzí narušovanie chlorofylu. Správne umiestnenie parných rozvodov zabezpečuje rovnomerný tepelný zásah do špenátu prechádzajúceho parným blanšérom.

Pri našich pokusoch sme vzorky špenátu blanširovali parou pri teplote 100 °C po dobu 3', 5', 7' a chladili priamo vo vode.

Pri zisťovaní inaktivácie enzýmov sme v našom pokuse pokračovali takto:

Odobratú vzorku špenátu sme rozdelili na štyri časti. V prvej časti (surovina) sme najprv stanovili hodnotu aktivity peroxydázy. Ostatné tri časti vzorky špenátu sme blanširovali po dobu 3, 5, 7 min. Pre sledovanie inhibície enzýmov sme

ako indikátor použili katalázu a peroxydázu. Dosahované hodnoty týchto dvoch ukazovateľov sme vzájomne porovnávali. Po troch minútach blanširovania bol katalázový test stopovo pozitívny. V tej istej vzorke po 3' blanširovania bola aktivita peroxydázy ϕ 5,6 ccm/g, čo predstavuje cca 6 0/0 z pôdnej aktivity stanovenej v surovine. Je pozoruhodné, že počas 5' blanširovania bol katalázový test negatívny a stanovená aktivita peroxydázy vykazovala hodnotu v ϕ 4,3 ccm/g. Po 7' blanširovania bol katalázový test tiež negatívny a aktivita peroxydázy vykazovala hodnotu ϕ 3,2 ccm/g.

Na priloženej tabuľke 2 je vidieť, že po 5' blanširovania dochádza až k 95 0/0 zníženiu aktivity peroxydázy. Po 7 min. blanširovania dosiahli sme len mierny pokles aktivity peroxydázy v porovnaní s 5 min. blanširovaným špenátom. Uvedené výsledky naznačujú, že pre nami navrhovaný systém blanširovania špenátu je potrebný čas 5 min., čo sa javí správne aj z hľadiska organoleptického.

Tabuľka 2. Stanovenie aktivity peroxydázy v špenáte blanširovanom v pare a chladenom priamo vo vode

Blanširovací doba	3'	5'	7'
Surovina ccm/g	ccm/g	ccm/g	ccm/g
90,94	5,30	3,09	2,52
93,81	4,92	3,28	3,02
125,76	5,74	4,48	3,50
126,42	6,29	4,73	2,38
103,79	6,09	4,22	2,81
95,96	4,42	3,01	1,98
65,34	8,01	7,43	4,83
69,27	7,10	5,92	5,54
67,26	6,31	4,22	2,85
70,89	5,49	3,60	3,00

Skúšané vzorky parou blanširovaného špenátu sme podrobili aj zmyslovému hodnoteniu tak, že sme ich porovnávali so špenátom blanširovaným vo vode. Chuť a vôňa bola u všetkých vzoriek typická pre špenátový pretlak. Tiež farba bola u vzoriek blanširovaných 3 a 5 min. rovnaká ako u vzoriek blanširovaných vo vode. Vzorky, ktoré boli blanširované 7 min., vykazovali svetlejšiu zelenú farbu ako vzorky špenátu blanširované vo vode 3,5 min.

Zo sledovania inaktivácie enzýmov na indikátor katalázu a peroxydázu možno z dosiahnutých výsledkov odporučiť zaviesť v potravinárskom priemysle ako ukazovateľa dobrého blanširovania stanovenie aktivity peroxydázy, ktorá je odolnejšia voči teplu ako kataláza. Získané dobré výsledky našich pokusov s parným blanširovaním tvoria základ nášho návrhu na používanie blanširovania v pare.

Špenát po vypustení z blanšéra má teplotu 90—95 °C. Keby zostal v takom stave a rýchlo sa neschladil, špenát by stratil na farbe, chutnosti a vit. C. Pôsobením trvajúceho tepla nastáva ďalšie štiepenie chlorofylu na feofytín a oxydácia kyseliny l-askorbovej. Preto musí byť špenát schladený bezprostredne po opustení blanšéra. Bezprostredné rýchle ochladenie je potrebné z hľadiska ukončenia voleného času pre blanširovací zásah. Toto schladenie musí byť uskutočnené na čo najnižšiu teplotu, aby nemohlo dôjsť k množeniu mikroorganizmov pred zmrazením. Nebezpečenie pomnoženia mikroorganizmov je zvlášť veľké vtedy, keď je špenát balený do veľkých obalov a zmrazený pomaly. Nebezpečenie pomnoženia mikroorganizmov vzniká i v ďalšom priebehu technologického spracovania, a to vtedy, keď je špenát ponechaný dlhšiu dobu v rozmedzí teplôt od 60 do 20 °C.

Chladienie špenátu v terajších podmienkach výroby, to znamená s kapacitou liniek od 1000 do 1500 kg/hod., sa uskutočňuje v protiprúdnych chladičoch. Novší spôsob chladenia sa praktizuje vo votátoroch, v ktorých sa špenát chladí už v pasirovanom stave. Doba od vypustenia teplého špenátu z blanšéra až po ochladenie pod hranicu 20 °C pri terajšom klasickom ochladení v protiprúdnom chladiči, je dlhá. Pri uvažovanej kapacite trvá 28—30 min. Tento spôsob chladenia je o to horší, že používané typy čerpadiel nie sú schopné prekonať žiadanú dĺžku chladiča naraz a preto čerpanie sa uskutočňuje na dva razy. To si však vyžaduje zaradiť do výrobnjej linky spojovaciu nádobu, v ktorej špenát o teplotu 40 °C sa pri prečerpávaní nachádza 5 min. i viac, čo určite nepriaznivo pôsobí na mikrobiologickú čistotu a organoleptické vlastnosti hotového výrobku.

Pri vysokokapacitných linkách s výkonom 5 t hotového výrobku za hodinu stáva sa operácia chladenia veľmi náročná na chladiacu plochu a samozrejme aj na samostatné chladiace zariadenie pri dodržaní zásady rýchleho schladenia ihneď po blanširovaní. Preto do navrhovanej výrobnjej linky na špenátový pretlak zavádzame nový spôsob chladenia, ktorý zaručuje schladenie špenátu bezprostredne po vyjdení z blanširovacieho zariadenia pod teplotu, kritickú z hľadiska mikrobiologického. Na základe tejto požiadavky chladenie špenátu uskutočňujeme v dvoch etapách nasledovne:

Prvá etapa: Špenát, ktorý prešiel blanširovacím procesom a jeho teplota sa pohybuje od 90—95 °C, je bezprostredne po výstupe z blanširovacieho zariadenia schladený priamym stykom s vodou. Teplota chladiacej vody je 10—12 °C. Chladí sa v kontinuálnom zariadení 30—45 sek. Chladiace zariadenie je napojené na sústavný prítok zdravotne nezávadnej podchladenej vody a umožňuje dokonalé ochladenie celej špenátovej hmoty.

Ochladený špenát je z chladiaceho zariadenia dopravovaný na pletivovom páse, na ktorom je zbavený prebytočnej vody.

V tejto etape chladenia sa vyžaduje, aby teplota špenátu klesla z 90 až 95 °C pod hranicu 35 °C. V ďalšej fáze výroby je špenát spracovaný pomocou trhača a pasírky na pretlak.

Druhá etapa: Prepasirovaná špenátová zmes ochladená na teplotu pod 35 °C je čerpadlom dopravovaná do protiprúdneho chladiča. V protiprúdnom chladiči sa teplota špenátu zníži pod 15 °C. Takto schladený špenátový pretlak prichádza k baliacemu automatu. Novonavrhovaný spôsob chladenia špenátu priamym stykom s vodou sme podrobili fyzikálno-chemickým skúškam:

- a) stanovenia strát kyseliny *l*-askorbovej
- b) stanovenia strát kyseliny šťavelovej
- c) stanovenia strát celkových cukrov ako invert
- d) stanovenia strát sušiny

Chladienie špenátu priamym stykom s vodou sme uskutočnili v mraziaren-
skom závode Bratislava.

Zisťovali sme:

- 1. teplotu špenátu po blanšírovaní
- 2. teplotu vody pred chladením
- 3. teplotu špenátu po chladení
- 4. teplotu vody po chladení

Pomer chladiacej vody a špenátu bol 1:6.

Stanovenie kyseliny *l*-askorbovej sme robili štandardnou metódou podľa ČSN — titráciou s 2,6 dichlorfenolindofenolom. Tabuľka 3 uvádza hodnoty vit. C v surovine pred chladením a po chladení. Ďalej vykazuje hodnoty strát na kyselinu *l*-askorbovej pri priamom a nepriamom chladení.

Tieto stanovenia sme uskutočnili kvôli získaniu poznatkov, aké straty vznikajú vylúhovaním na vit. C pri priamom chladení vo vode počas 30 sek. a 1 min.

Nepriame chladienie sme uskutočnili tak, že polovičné množstvo skúšanej vzorky sme v turmixe previedli na pretlak, celé množstvo sme preliali do kadičky a chladili na vodnom kúpeli. Priame chladienie sme robili ponorením špenátu priamo do vodného kúpeľa. Pri oboch spôsoboch sme dodržali časový odstup medzi blanšírovaním a chladením, aby sme sa priblížili k prevádzkovým podmienkam.

Prvá časť tab. 3 vyjadruje straty na vit. C spôsobené vylúhovaním do vody. Straty u špenátu vysodeného v jeseň a zberaného na jar sa pohybujú od 1,25 mg⁰/₀ do 5,76 mg⁰/₀, čo v priemere znamená 8 ⁰/₀ straty z pôvodného obsahu vit. C. V tomto prípade sme špenát chladili 30 sek. Pri priamom chladení vo vode 1 minútu sú straty vyššie. Straty vit. C pri priamom chladení sú v priemere 8 ⁰/₀-né a zdalo by sa, že tento spôsob je z tohoto dôvodu nevýhodný. Keď však sledujeme druhú časť tabuľky 3, ktorá vyjadruje straty vit. C u konvenčného spôsobu chladienia, t. j. v protiprúdnom chladiči a porovnávame ich so stratami zistenými pri priamom chladení vo vode, vidíme, že nový spôsob chladienia je na úrovni strát zistených pri nepriamom chladení. Po uskutočnených skúškach prišli sme k záveru, že u protiprúdneho chladienia špenátu sú vyššie straty na vit. C spôsobené dlhšie trvajúcou vyššou teplotou, t. j. medzi 95 až 70 °C, kde teplota špenátu sa znižuje len veľmi pomaly a trvá 6 min. Týmto spôsobom si vysvetľujeme rovnakú výšku strát u oboch spôsobov chladienia.

Po uskutočnení skúšok a porovnávaní strát pri blanšírovaní a chladení u oboch spôsobov je bilancia uchovania kyseliny *l*-askorbovej nasledovná:

Blanšírovaním špenátu vo vode a chladením v protiprúdnych chladičoch sa z pôvodného obsahu kyseliny *l*-askorbovej po týchto operáciách zachovalo 44,95 ⁰/₀.

Pri blanšírovaní špenátu v pare a chladení priamym stykom s vodou sa z pôvodného obsahu kyseliny *l*-askorbovej po uvedených operáciách zachovalo 79,60 ⁰/₀.

Dosiahnuté výsledky presvedčivo naznačujú výhody blanšírovania špenátu v pare a chladienie priamym stykom s vodou. Pri našich skúškach sme doká-

Tabuľka 3. Stanovenie kyseliny l-askorbovej v špenáte 3 min. blanširovanom a chladenom priamo vo vode

Postup stanovenia	Jesenný osev — jarný zber											
	mg ‰											
	30'' chladenie						1' chladenie					
Surovina	67,58	28,86	64,45	32,38	98,04	45,06	61,38	99,90	13,82			
Po blanširovaní — chladením	31,80	20,82	28,99	17,24	37,12	30,27	36,90	52,70	8,10			
Po chladení	29,00	19,57	24,85	15,69	31,36	28,51	28,79	40,19	7,37			
Postup stanovenia	Jarný osev — jarný zber											
	mg ‰											
	30'' chladenie											
Nepriame chladenie	12,40	8,39	7,82	7,72	8,57	8,98	15,89	10,62	7,75	10,64	27,09	27,33
Priame chladenie	11,43	8,51	8,23	7,41	8,83	8,21	14,08	10,48	7,91	9,76	25,58	25,44
	mg ‰/sušina											
Nepriame chladenie		15,47	19,62	10,15	14,55	29,87	30,06	29,69				
Priame chladenie		17,39	17,39	10,46	12,47	31,48	31,30	30,41				

zali, že pri tomto spôsobe sú o 30 % menšie straty ako pri doterajšom zaužívanom technologickom postupe pri výrobe špenátového pretlaku.

Priebeh teplôt v závislosti od času pri označených spôsoboch je zrejmý z grafu 1.

Stanovenie redukujúcich cukrov sme uskutočnili metódou Steinhoffovou tak, že vylúčený kyslíčnik meďný sme rozpustili v kyseline a oxydovali jódom na Cu^{2+} . Prebytok jódu sa určí titračne sírnatanom.

V tabuľke 4 sú sledované hodnoty redukujúcich cukrov v surovine po blanšírovaní, t. j. pred chladením a po chladení. Ako naznačujú dosiahnuté výsledky, podstatné straty na cukroch sú spôsobené procesom blanšírovania, kde sa vylúhujú do blanšírovacej vody. I keď našou úlohou nebolo sledovanie strát cukrov blanšírovaním, dosiahnuté výsledky sme mohli použiť ako základné hodnoty pre zistenie strát priamo vo vode.

Z dosiahnutých výsledkov, tak ako to uvádza tabuľka, zistíme, že straty priamym chladením vo vode sú minimálne.

Keď však porovnávame konvenčný spôsob chladenia v protiprúdnych chladičoch s priamym chladením vo vode, zistíme, že rozdiely v stratách s ohľadom na malý obsah redukujúcich cukrov sú zanedbateľné.

Rozbory boli vedené tak, že tieto dva spôsoby chladenia boli preverované za rovnakých surovinových podmienok a pred zisťovaním strát boli obe vzorky vychladené na rovnakú teplotu $+15^{\circ}\text{C}$.

Pre dostatočné overenie strát u nového spôsobu chladenia, sledovali sme hod-

Tabuľka 4. Stanovenie celkového cukru v špenáte 3 min. blanšírovanom a chladenom priamo vo vode

Postup stanovenia	Jesenný osev — jarný zber														
	" "														
	30'' chladenie														
Surovina	0,92	1,78	1,96	2,43	1,04	1,78	1,88	1,34	1,08	1,30	1,26	0,95	0,60	2,13	
Pred chladením	0,31	0,91	1,08	0,69	1,30	0,99	1,34	0,53	0,57	0,69	0,65	0,43	0,53	1,26	
Po chladení	0,29	0,87	1,03	0,65	1,21	0,99	1,26	0,43	0,53	0,69	0,65	0,43	0,53	1,30	
Postup stanovenia	Jarný osev — jarný zber														
	" "														
	30'' chladenie														
Nepriame chladenie	0,59	0,38	1,11	1,03	0,87	0,93	1,05	1,29	0,81	0,95	0,72	0,97	0,99		
Priame chladenie	0,59	0,39	1,05	0,88	0,59	0,93	0,95	1,27	0,80	0,93	0,72	0,98	0,97		

noty sušiny pri vybraných operáciách (tab. č. 5). Podobne ako u sledovaných redukujúcich cukrov, najväčšie straty na sušine sú spôsobené blanširovaním vo vode. Pri priamom chladení je zníženie hodnoty sušiny nepatrné. Že straty na sušine pri priamom chladení sú zanedbateľné, nasvedčuje aj druhá časť tabuľky. Druhá časť tabuľky vyjadruje hodnoty sušiny pri starom a novom spôsobe chladenia.

Stanovenie kyseliny šťavelovej v špenáte
blanširovaním 3 min. a chladenom priamo vo vode.

Tab. 6.

Pre overenie priebehu vylúhovania pri priamom chladení vo vode i nežiadúcich prítomných zložiek zisťovali sme obsah kyseliny šťavelovej v surovine po blanširovaní a po priamom chladení počas 30 sek. a 1 min. Zistené výsledky z uskutočnených rozborov ukázali, že podstatná časť kyseliny šťavelovej sa vylúhuje pri blanširovaní. Ako vyplýva z výsledkov ďalšie vylúhovanie kyseliny šťavelovej nastáva aj pri priamom chladení vo vode. Podľa dosiahnutých výsledkov z pôvodnej hodnoty kyseliny šťavelovej (po blanširovaní) sa priamym chladením vo vode vylúžilo ďalších 25—50 % zvyšku. Z toho vyplýva, že tento nový spôsob chladenia priaznivo pôsobí pri technologickom spracovaní špenátu. Pritomnosť nežiadúcej kyseliny šťavelovej sa zníži na minimum.

Pri sledovaní priebehu teplôt chladiacej vody a špenátu pri výrobe v mra-

Tabuľka 5. Stanovenie sušiny v špenáte blanširovaním 3 minúty

Postup stanovenia	Jesenný osev — jarný zber																	
	0 ₀																	
	30'' chladenie																	
Surovina	7,6	6,7	10,0	8,42	10,0	9,6	8,3	7,6	8,7	8,1	6,8	8,1	9,2	9,0	9,6	8,3	8,1	8,1
Pred chlad.	7,5	6,7	8,1	7,84	8,1	8,5	8,2	7,5	6,2	7,2	6,0	7,8	8,5	8,2	8,5	8,2	7,2	7,8
Po chlad.	7,4	6,6	7,9	7,21	7,9	8,2	7,6	7,4	6,0	7,0	5,9	7,5	8,3	7,7	8,2	7,6	7,0	7,5

Postup stanovenia	Jarný osev — jarný zber							
	0 ₀							
	30'' chladenie							
Nepriame chladenie	7,01	6,88	7,64	9,06	9,09	9,05	8,0	
Priame chladenie	6,5	6,03	7,56	8,12	8,14	9,01	8,0	

Tabuľka 6. Stanovenie kyseliny šťavelovej v špenáte 3 min. blanširovanom a chladenom priamo vo vode

Postup stanovenia	Jesenný osev — jarný zber									
	0/0									
	30'' chladenie					1' chladenie				
Surovina	0,1919	0,1454	0,1998	0,1717	0,1704	0,1693	0,1519	0,1868	0,1794	0,1661
Pred chlad.	0,026	0,0307	0,0711	0,0440	0,0542	0,0458	0,0791	0,0538	0,0490	0,0386
Po chlad.	0,0129	0,0126	0,0645	0,0328	0,0449	0,0349	0,0678	0,0400	0,0375	0,0280

Postup stanovenia	Jarný osev — jarný zber				
	0/0				
	30'' chladenie				
Surovina	0,092	0,109	0,096	0,110	0,081
Pred chladením	0,029	0,035	0,016	0,037	0,025
Po chladení	0,016	0,022	0,007	0,018	0,017

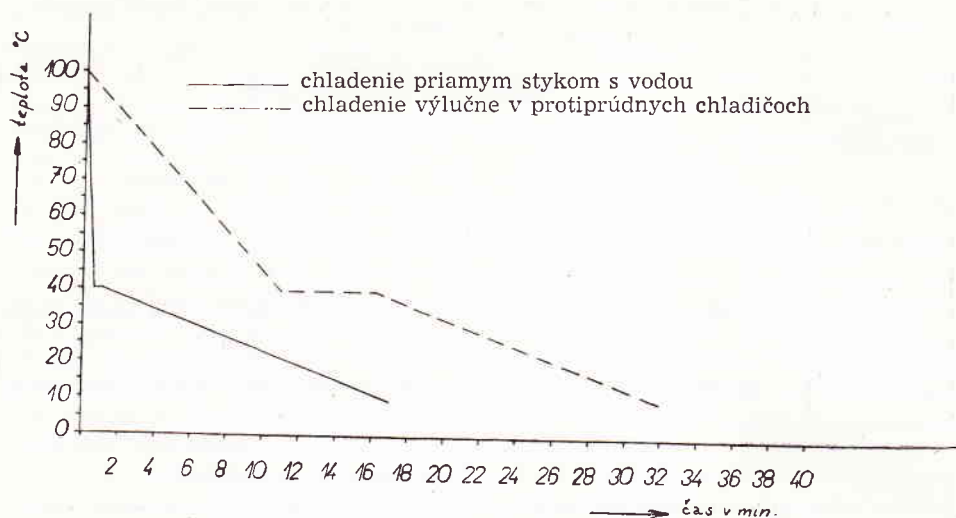
ziarenskom závode sme vychádzali z teploty špenátu získaného ihneď po blanširovaní. Špenát mal zníženú teplotu, tak ako je to uvedené v tabuľke, nakoľko bol vystrekovaný z kapiet blanšéra studenou sprchovacou vodou.

Chladenie špenátu priamym stykom s vodou je veľmi účinné a v priebehu 30 sek. teplota blanširovaného špenátu rýchlo klesá na hranicu 40 °C. Tento rýchly chladiaci zásah umožňuje dodržiavať určené blanširovacie časy, čím sa zabráni rozpadu termolabilných zložiek.

Priebeh teplôt pri priamom chladení špenátu v závislosti od času

Na pripojenom grafe 1, sú graficky znázornené dva spôsoby chladenia špenátu:

Chladenie výlučne v protiprúdnych chladičoch má veľmi zdĺhavý priebeh. Doba od začiatku chladenia, kde je špenát teplý 98—95 °C, až po klesnutie na teplotu 40 °C, trvá 15 min. Za túto dobu prešiel špenát prvým stupňom protiprúdneho chladiča a vchádza do spojovacej nádoby, kde pri teplote 40 °C zostáva 5 min. i viac podľa plynulosti výroby. Potom teplota pozvoľna klesá z +40 na +10 °C v priebehu ďalších 16 min. Celková doba chladenia v protiprúdnych chladičoch trvá 32 min.



Graf 1. Priebeh teplôt pri chladení špenátu v závislosti od času.

Tabuľka ku grafu 1
Priebeh teplôt pri chladení špenátu vo vode

	Doba chladienia 30''															
	°C															
Teplota vody pred chladením	12	11	11	11	11	8	10	11	11	10	11	11	12	11	11	10
Teplota špenátu pred chladením	70	85	75	83	82	81	81	85	84	87	81	83	85	84	84	87
Teplota špenátu po chladení	37	40	35	38	42	46	39	30	35	32	35	30	31	31	33	31
Teplota vody po chladení	17	15	14	14	14	11	13	17	18	15	14	14	15	16	15	14

Pri tomto spôsobe chladienia veľmi negatívne pôsobí na kvalitu špenátu státie v spojovacej nádobe pri teplote 40 °C počas 5 min. Ďalej tiež negatívne pôsobí zdĺhavosť celého chladiaceho procesu, pomalé znižovanie teploty. Za najväčšejší nedostatok tohoto spôsobu chladienia považujeme nežiadúce predlžovanie blanširovacieho procesu, tým, že v protiprúdnom chladiči sa špenát na začiatku chladienia nachádza 7 min. pri teplote od 98 °C do 95 °C až do teploty 60 °C. Tým sa stane, že miesto žiadaných 3 min. blanširovacia doba trvá 10 min.

Chladienie pri priamom styku s vodou s kombináciou protiprúdneho chladiča v druhej fáze trvá celkom 17 min., a to z teploty 98 až 95 ° na teplotu 10 °C.

V prvom stupni chladenia priamym stykom s vodou klesne teplota špenátu z 98—95 °C pod 40 °C za 30—40 sek. Potom prebieha chladenie špenátu v protiprúdnom chladiči bez použitia spojovacej nádoby z teploty 40 °C na teplotu 10 °C za dobu 16 min.

Z hľadiska rýchleho zníženia teploty špenátu okamžite po opustení blanšéra vytvára tento spôsob podmienky pre presnú reguláciu blanširovacej doby. Rýchle zníženie teploty v krátkom čase neumožňuje pomnoženie mikroorganizmov a nevytvára podmienky pre enzymatickú činnosť, čo u chladenia výlučne v protiprúdnych chladičoch nemožno tvrdiť.

Pre horeuvedené priaznivé výsledky chladenia odporúčame do veľkokapacitných liniek pre výrobu špenátu zaradiť navrhované kombinované chladenie. Výhoda tohoto chladenia je aj v tom, že chladiace médium — voda sa využíva po odovzdaní tepla na pranie suroviny. Ďalej odpadnú náklady na budovanie náročného strojného zariadenia.

С ú h r н

Poukazuje sa na prednosti parného blanširovania. Vplyvom nižšieho tepelného účinku parného blanširovania je v špenáte po blanširovaní väčší obsah kys. askorbovej, cukru a sušiny ako po blanširovaní vo vode, kde nastáva väčšie vylúhovanie.

Teplotu blanširovania je potrebné dodržiavať, nakoľko pri prehriatí nastáva poškodenie chlorofylu. Čas blanširovania je 3,5—7 min. Najlepšie výsledky sa dosiahli pri 5. min. blanširovaní, ktoré sa preto odporúča.

V ďalšom sa práca zaoberá chladením špenátu po blanširovaní. Autori došli k názoru, že v prvej časti je najlepšie chladiť špenát priamym stykom s vodou. Toto chladenie má trvať 30 sek. V ďalšej časti sa má chladiť špenát v protiprúdnom chladiči. Týmto spôsobom sa dá dosiahnuť schladenie z 97 ° na 10 °C za 17. min. Tento rýchly chladiaci proces dáva predpoklady na to, že nedôjde k enzymatickým zmenám a rozmnoženiu mikroorganizmov v špenáte.

Бланширование шпината в пару и его прямое охлаждение водой

Р е з ю м е

В статье рассматриваются преимущества парового бланширования. Благодаря более низкому тепловому действию парового бланширования, в шпинате остается после бланшировки более высокое содержание аскорбиновой кислоты, сахаров и сухого остатка, чем после бланширования в воде, где происходит более сильное выщелачивание (экстракция).

Температуру бланширования необходимо удерживать, потому что после перегрева наступает убыль хлорофилла. Продолжительность бланширования около 3,5—7 минут. Самые положительные результаты были достигнуты при бланшировании около 5 минут, поэтому рекомендуется такая продолжительность.

Далее в статье разбирается вопрос охлаждения шпината после бланширования. Авторы пришли к выводу, что сперва лучше всего охлаждать шпинат при помощи прямого воздействия воды. Это охлаждение продолжается в течение 30 секунд. Далее шпинат должен охлаждаться в противоточном охладителе. Таким образом можно достигнуть охлаждения с 97° С на 10° С, в течение 17 минут. Этот быстрый процесс охлаждения обеспечивает, что не настанут enzymатические перемены и размножение микроорганизмов в шпинате.

Zusammenfassung

Es werden die Vorteile des Blanchierens mittels Wasserdampf angeführt, die darauf beruhen, dass in Anbetracht des weniger starken Wärmeeinflusses, der Ascorbinsäure-, Zucker- und Trockenstoffgehalt in einem höherem Ausmasse erhalten bleibt, als dies beim Blanchieren im Wasser der Fall zu sein pflegt, wo es zu einer grösseren Entlaugung kommen kann.

Auf die Temperatur muss sehr geachtet werden, da eine Überhitzung des Spinats eine Beschädigung des Chlorophylls zur Folge hat. Die Blanchierzeiten betragen 3,5 und 7 Minuten. Die besten Versuchsergebnisse erbrachte mit Blanchieren auf 5 Minuten, dies wird daher empfohlen.

Im weiteren befasst sich die Arbeit mit dem Abkühlen des Spinats nach dem Blanchieren. Die Autoren kommen zur Ansicht, dass in der ersten Phase ein Abkühlen im direkten Kontakt mit dem in Gegenstrom herangeführten Kaltwasser am vorteilhaftesten ist, das nicht länger als 30 Sekunden zu dauern braucht. In der zweiten Phase ist ein Gegenstromkühler anzuwenden. Auf diese Weise kann der Spinat von 97 °C in 17 Minuten auf 10 °C abgekühlt werden. Dieser schnelle Kühlprozess gibt gute Voraussetzungen dazu, dass es zu keinen enzymatisch bedingten Veränderungen oder einer Vermehrung der Mikroorganismen im Spinat kommt.

Jedlé priesvitné obaly pre mrazené potraviny

Koncom roka 1964 mal byť v USA k dispozícii nový jedlý baliaci film rozpustný v studenej i horúcej vode, vyrobený z kukurice fou American Maize Products Co., Roby, Ind. Má sa používať na balenie mrazených koncentrovaných omáčok, ale je vhodný aj pre ďalšie mrazené potraviny. 1964, Quick Frozen Foods, 26, č. 10, s. 33—37

Goldblith S. A.

Přítomnost a budoucnost mraziarenského průmyslu

Podľa prieskumu Ministerstva poľnohospodárstva USA 27 percent mrazených potravín je lacnejších ako tie isté potraviny nezmrazené, čo je možné tým, že u prvých dochádza k menším stratám pri výrobe a doprave a sú aj dlhšie skladovateľné. Budúci rast spotreby bude aj naďalej závislý od dopytu spotrebiteľov, ich schopnosti za ne zaplatiť a od správneho odhadu trhových možností a od úspechov pri úchove ich kvality. Dôležitý je aj rast počtu domácností vybavených chladiacim zariadením. 1964, Revue gén. Froid, 55, č. 7, s. 713—718

Williams E. W.

Rozvoj mraziarenského průmyslu v Evropě

V r. 1962 a 1963 pre studené zimy bol zvýšený dopyt po mrazených potravinách v Európe, čo sa stalo ďalším podnetom pre aj tak pokračujúci rast ich výroby. Rozširuje sa sortiment i spotreba mrazených potravín, ktorá vo Švédsku dosahuje asi 6 kg a vo V. Británii asi 4 kg na osobu. Vzrastá aj počet predajní na spôsob amerických „supermarket“ a očakáva sa, že v r. 1970 bude ich v západnej Európe asi 125 000. Výroba sa odhaduje na 450 000 ton. Menia sa stravovacie zvyky a stúpa obľúba morských mrazených rýb. Aj inflačný trend podporuje zvyšovanie spotreby mrazených potravín. Zo zeleniny je vo V. Británii, Francii a Taliansku najobľúbenejší hrášok, kým špenát majú najradšej v Nemecku, Rakúsku, Škandinávii, Belgii a Holandsku. Odbyt mrazeného ovocia okrem jahôd a malín stagnuje. 1964, Quick Frozen Foods, 26, č. 12, s. 52—87

Pomoc skvápneného dusíka při rozšíření sortimentu mrazených potravín

Po úspešnom zmrazovaní kvapalným dusíkom šampiňónov balených do priľna-

vého filmu robia sa pokusy aj so zmrazovaním ďalších potravín, u ktorých nebolo možné zmrazovanie doterajšou zmrazovacou technikou. Neuveriteľne rýchle zmrazenie kvapalným dusíkom formou imerzie alebo sprchovania umožní zmraziť aj potraviny s vysokým obsahom vody, lebo sa nevytvoria väčšie ľadové kryštálky poškodzujúce štruktúru bunky. Preto sa takto budú môcť zmrazovať špargle, kukurica na klase, čerešne, rybie filé, krájané broskyne, hrušky, jahody, maliny, mäso, hotové jedlá, huby a cibulka. Ani touto metódou — rovnako ako lyofilizáciou — sa nenahradí konvenčné zmrazovanie, ale toto sa len doplní. 1964, VIII, Quick Frozen Foods, 27, č. 1. s. 46 až 48

Fasel M.

Niektoré praktické pozorovania pri skladovaní mrazenej hydiny

Po prijatí mrazenej hydiny na skladovanie treba ju hneď vyložiť do vytrieďovacej komory s nízkou teplotou a odtiaľ na paletách previezť do mraziaceho tunela alebo priamo do mraziacej komory. Pritom zvlášť treba dávať pozor na sublimáciu na vnútornej strane obalu a na „spálenie mrazom“, ktoré môže nastať pre vyschnutie povrchu. 1965, VII/VIII, Kälte Rundschau, č. 4, s. 63

Anquez M.

Odporúčania pracovnej skupiny Medzinárodného chladiarenského ústavu v Paríži pre zmrazovanie potravín

Pod vedením prof. Kuprianoffa vypracovala príslušná komisia MCHÚ zásady pre zmrazovanie a skladovanie mrazených potravín a pre manipuláciu s nimi. Výsledky viacročnej práce sú objektívne a vyčerpávajúce, avšak podľa prijatej rezolúcie treba ich ešte doplniť skúmaním optimálnej rýchlosti zmrazovania pre jednotlivé produkty, určením objektívnych metód na zisťovanie kvality, vývojom prístrojov na meranie teploty a teoretickým i praktickým výskumom samotného zmrazovania. 1964, Rev. gén. Froid, 55, č. 7, s. 719—726

Z nových patentov v zahraničí,

ktoré sme mali možnosť spracovať, sú zaujímavé: švajčiarsky patent fy Maggi o príprave a konzervácii sušenej zeleniny, ktorá sa po pokrývaní ošetrí živočíšnym tukom, aby sa zabránilo jej lámaniu po lyofilizačnom procese, bez zníženia ich

rehydračnej schopnosti. Tuk môže obsahovať aj antioxidant, aromatickú zložku alebo farbivo. — Fa Univeler vo V. Británii dostala patent na zlepšenie sušenia potravín pred rehydráciou spôsobom, kde nelisovaná potravina je vystavená nízkejmu tlaku pri teplote nad bodom mrazu a mikrovlnám o dĺžke 3 až 50 cm, ktoré sú tak intenzívne, že voda sa z potraviny rýchlo vyparuje a táto para sa neustále odstraňuje. Dĺžka mikrovln je meniteľná. — Francúzsky patent J. L. Chancela zlepšuje konzerváciu a prípravu sušených a hotových pokrmov tak, že do uzavretej nádoby ako napr. autokláv sa pridá len také množstvo vody, ktoré je potrebné na uvarenie alebo upečenie potraviny zabalenej do obalu z plastickej látky, pričom voda sa do danej potraviny postupne absorbuje a súčasne sa táto sterilizuje. Do tejto vody možno pridať koreniny a prísady na úpravu chutnosti potravín takto konzervovaných.

Baliaci stroj „Klikklok“ pre výroby Arktis (Arktis beginnt neue Saison mit erweiterter Abpackkapazität-Moderne Packungsausstattung auf einer Klikklok-Maschine)

Firma Bratia Bratzler zaviedla v pobočnom závode Roxheim (pri Wormse) moderné baliace zariadenie „Klikklok“, dovezené z USA, ktoré kombinované s osvedčenou plničkou (alebo iným plniacim agregátom) vyráža s veľkou presnosťou rôzne vsádzkové váhy až 160 hotových balíkov za minútu. Zvláštnou výhodou zariadenia je, že bez zvláštnej prestavby je vhodné pre rôzne druhy ovocia a zeleniny. V USA sa používa aj pre Pommes frites, rybie filé atď. Takto sa baliaca kapacita závodu Roxheim zvýši asi na 1000 kg/hodinu. Päť žien stále ukladá tovar do kartónových skladáčiek. Klikklok-obaly sa otvárajú postranne, sú jednotnej veľkosti, čím sa umožňuje lepšia preprava a skladovanie, a vzhľadove sú pekne adjustované. — Aj počas zberu pri dodávkach potravín sa urobili mnohé zlepšenia. Vedenie podniku je v stálom spojení pomocou rádia s poľom. Tým sa dosiahne, že zelenina sa v čerstvom stave dopraví do mraziarne, kde sa počas 3—4 hodín zmrazí a skladuje. — Novozriadené laboratórium má stálu a spoľahlivú kontrolu. — obr. 2. 1964, Tiefkühl-Praxis, 5, č. 5, s. 14—17

Chladienie áut tekutým vzduchom

(Fahrzeugkühlung mit flüssiger Luft)

Firma Robert Schenk, továrňu na automobily Stuttgart-Feuerbach, predviedla na Medzinárodnej výstave automobilov prepravník chladený tekutým vzduchom po-

stupom Philipsa. (1963, Tiefkühl-Praxis, č. 10, s. 28). Vyvinuli dva štandardné druhy áut: 1. PLA-107 dáva 7,5 l tekutého vzduchu za hodinu počas stále prevádzky za 24 hodín a až 6-krát (malý výkon). 2. Väčšie zariadenie je štvorválnový Philips-Cryogenerator, model B, ktorý dáva 30 až 33 l tekutého vzduchu/hod. — Pred naložením auta sa zberná nádrž naplní tečutým vzduchom (napr. 200 alebo 250 l) vstavanou tlakovou špirálou vznikne tlak napr. 2,3 alebo viac atmosfér. Stykač alebo stykače dajú signál termostatu, čím sa magnetický ventil otvorí. Ihneď prúdi tečutý vzduch (približne -194°C) dovnútra, odparí sa na dlážke alebo na tovare a tým príberá teplo. Keď sa dosiahne vopred nastavená teplota napr. -25°C , prestane vstrekovanie tekutého vzduchu, ihneď sa magnetický ventil uzavrie. Keď sa teplota znova zvýši, stykač termostatu otvorí magnetický ventil. Doba ochladenia je veľmi krátka, lebo sa môže rozstrieť ľubovoľne veľké množstvo tečutého vzduchu. — S výrobou kompletných zariadení sa už v NSR začalo, možno upraviť aj staršie typy zariadení. Vlastné chladenie je lacné, len výstavba tankovacích staníc si vyžaduje značné investície. 1964, Tiefkühl-Praxis, 5, č. 2, s. 22

Nové typy ovocných staníc

Rozvoj ovocinárstva vo Francii je veľmi rýchly. Z terajších 600 000 ton produkcie jablák má táto byť v 1965 1,200 000 ton, z čoho polovica odrody „Golden Delicious“. Preto rýchlo pokračuje výstavba ovocinárskych staníc tak v oblastiach produkcie ako aj blízko spotrebných stredísk. Konštrukcia stavby je jednoduchá, využíva sa paletizácia a zdvíhacie vozíky. Plocha chladiacej komory je najmenej 200 m², výška 6 až 8 m. Budovy sú prizemné s izoláciou z expandovaného polystyrénu alebo sklovitých vlákien. Strojovňa je ústredná a automatizovaná.
Hahn F.

Sterilizácia ionizačným ožarovaním

Po zistení, že keď veľmi jemný nebadateľný elektrický prúd je vedený cez kolóny baktérií alebo húb, v krátkom čase sa tieto zničia alebo sa zastaví ich rast, robili sa pokusy s ionizačným ožarovaním mäsa, masla, klobás a obocia. Tieto pokusy

trvali 30 až 40 dní pri teplote $6-25^{\circ}\text{C}$ a porovnaním organoleptických vlastností pokusných produktov s kontrolnými vzorkami sa dokázala možnosť ich sterilizácie pomocou ionizačného žiarenia. Pritom je ožarovacie zariadenie lacné a umožňuje predĺženie skladovateľnosti Neovplyvňuje ani teplotu ani vlhkosť ovzdušia.

Pojazdná reštaurácia pre hotové mrazené jedlá

Vo Winnipegu v Kanade „Mom's Mobile Radar Kitchens“ na základe objednávok a príkazov rádiom pre niekoľko dodávkových áut zohreje mrazené jedlá v mikrovlnových piekach na týchto autách a hotové ich dodávajú záujemcom, pričom sa účtuje prirážka 25 centov, ak objednávka neprevyšuje 2 a pol dolára. Sortiment pozostáva z 21 druhov hotových mrazených jedál, medzi ktorými sú aj ukrajinské „holubky“.

Bezmäsité náhrady mäsových výrobkov

Vyrábajú v USA najmä zo sóje. Sú hľadané najmä vegetariánmi a skupinami spotrebiteľov, ktorí niekedy nekonzumujú mäso a výrobky z neho. Mäsové náhrady sú konzistenciou, vzhľadom, chuťou a vôňou podobné nahradzovaným výrobkom. Hlavným ich výrobcem je firma Worthington Foods Inc.

Nové poznatky o skladovaní v upravenom ovzduší

Najnovšie vzrastá záujem o používanie skladovania v upravenom ovzduší, ba vyrábajú sa aj chladničky na tomto princípe. Podľa výsledkov výskumu v USA chuťnosť a skladovateľnosť niektorých druhov zeleniny a ovocia sa zlepšili takto: U hlávkového šalátu a jahôd v ovzduší dusíka pri 1°C na 10 dní. Naproti tomu u broskýň v 100 % ovzduší dusíka pri 15°C sa za 4 dni ich chuťnosť zhoršila. Pri 99 % ovzduší dusíka bola skladovateľnosť broskýň lepšia. Banány a rajčiny dozreli v tomto ovzduší pomalšie. Jablká boli tvrdšie v 3 % ovzduší kyslíka a CO_2 ako pri 5 %. O odrôd Mc Intosh a Jonathan nebolo počas 6 mesačného skladovania na závalu ani prerušenie upraveného ovzdušia na 7 dní. Zrelé zelené rajčiny nemajú sa skladovať pri nízkych teplotách, ale pri 13 až 21°C . Ich zrenie sa urýchlí ošetrením 1000 ppm etylénu pri 20°C .