

VPLYV CHLADIARENSKÝCH TEPLÔT NA NUTRIČNÚ HODNOTU  
A ENZYMATICKÚ AKTIVITU U LISTOVEJ ZELENINY

ŠTEFAN ŠULC

Zo zeleniny je špenát a hlávkový šalát najbohatší na nutričnú hodnotu. Pre ich lahodnú chuť, nutričnú hodnotu sa ich konzum z roka na rok neustále zvyšuje. V posledných tridsiatich rokoch rozvoj konzervačných metód umožnil spracovanie špenátu studenou cestou, čím sa zabezpečil jeho konzum i v zimnom období. Nakoľko pri úrovni dnešnej konzervárenskej technológie nevie sa zabezpečiť konzervovanie hlávkového šalátu, hlávkový šalát sa konzumuje iba sezónne.

V zahraničí otázke chladenia hlávkového šalátu sa venuje veľká pozornosť. Dewey (1, 2) odporúča chladenie hlávkového šalátu vo vákuu, kde sa za niekoľko minút schladí na teplotu  $0^{\circ}\text{C}$ , pričom strata vody je 3,4 až 4,7 %. Oproti tomu pri chladení prúdiacim vzduchom chladenie trvá 4,5 a 5 hodín, pričom sa stratí 2,6 až 3,5 % vody, kým chladenie v neprúdiacom vzduchu trvá 14 hodín pri strate vody 1 až 1,5 %. Hlávkový šalát je vhodný pre chladenie vo vákuu, lebo má veľké, ploché listy. Neskoršie sa (3) porovnávalo chladenie hlávkového šalátu dvoma spôsobmi. V prvom prípade sa hlávkový šalát chladil vo vákuu a v druhom prípade roztlčeným ľadom. Pri oboch spôsoboch chladenia sa zistilo, že 25 dňový skladovací čas je príliš dlhý, pričom vo vákuu dochádza k zvädnutiu, kým pri chladení ľadom nastane určité poškodenie listov.

Pre rýchle chladenie hlávkového šalátu (4, 5) boli vystavené veľké chladiace stanice o kapacite 4,5 vagóna. Pod vákuom sa 20—30 minút ochladzovalo na teplotu  $0,5^{\circ}\text{C}$ , čo je však závislé od teploty šalátu po zbere.

Böttcher (6) odporúča špenát skladovať pri 0 až  $-2^{\circ}\text{C}$  relatívnej vlhkosti 90—95 % 8 týždňov, pričom sú váhové straty 4—10 %. Hlávkový šalát navrhuje skladovať pri  $0,5$  až  $1^{\circ}\text{C}$  a relatívnej vlhkosti 90—95 % počas 1 až 3 týždňov. Ezell a Wilcox (7) študovali vplyv chladiacej teploty  $0^{\circ}\text{C}$  a  $24^{\circ}\text{C}$  pri nízkej a vysokej relatívnej vlhkosti. Relatívna vlhkosť okolo 75 % podporuje rýchle zvädnutie špenátu, v dôsledku čoho vzniknú i vyššie straty vitamínu C. V závere tvrdia, že teplota mala rozhodujúci vplyv na stratu nutričnej hodnoty.

Plank (8) odporúča pre skladovanie hlávkového šalátu teplotu  $0^{\circ}\text{C}$  a relatívnu vlhkosť 90—95 %, kým pre skladovanie špenátu odporúča teplotu  $-0,5$  a  $0^{\circ}\text{C}$ , pri relatívnej vlhkosti 90—95 %.

Tressle (9) skladoval hlávkový šalát a špenát pri obdobnej teplote a relatívnej vlhkosti ako Plank. Obaja autori odporúčajú chladieť ľadom a predtým nemývať.

U nás sa tejto problematike nevenovala skoro žiadna pozornosť a skladovanie špenátu sa robí na základe literárnych údajov alebo praxe. Hlavným cie-

lom skladovania špenátu je zabezpečiť plynulú prevádzku výroby a predĺžiť špenátovú kampaň a čo najdlhší čas. V skutočnosti sa nevie, aké nutričné straty vzniknú počas krátkodobého alebo dlhodobého skladovania. Pri správnom zachádzaní s potravinami v predaji sa nezaobídeme v budúcnosti bez chladenej dopravy a chladiarenského skladovania hlávkového šalátu a špenátu a preto je nutné zistiť vplyv rôznych chladiarenských teplôt na ich nutričnú hodnotu.

### Usporiadanie pokusu

Hneď po zbere sa špenát skladoval v kliebkach po 10—12 kg a hlávkový šalát v množstve 6 kg v kliebke. Kliebky v počte 5 sa skladovali nad sebou. Špenát a hlávkový šalát sa zbiera ráno po 9 hodine. Pre pokus sme mali vysokorapíkovú švédsku sortu špenátu a hlávkový šalát „Kráľ mája“.

Skladovalo sa pri teplotách 1 °C, 5 °C, 10 °C a voľne (t. j. pri kolísavej teplote, ktorá sa pohybovala v medziach 15 až 22 °C).

### Použitá metodika

1. Sušina: 6 hodín pri 60 °C a pri 105 °C do konštantnej váhy.
2. Cukry redukčne s Fehlingovými roztokmi.
3. Vitamín C podľa Tillmanna.
4. Aktivita peroxydázy podľa Morrisona (10).
5. Aktivita katalázy manganometricky.
6. Váhové straty vážením.
7. Zmyslove sa hodnotil vzhľad, farba a konzistencia, vôňa a chuť päťbodovým systémom pri použití koeficientov dôležitosti.

### Výsledky

V tabuľkách 1—4 sú uvedené straty nutričnej hodnoty špenátu a enzymatická aktivita peroxydázy a katalázy pri rôznych skladovacích podmienkach.

V tabuľkách 5—8 sú uvedené straty nutričnej hodnoty hlávkového šalátu a enzymatická aktivita peroxydázy a katalázy pri rôznych skladovacích podmienkach.

I keď sa na základe zistených stanovení nutričná hodnota špenátu nedá porovnať s hlávkovým šalátom, predsa vidieť, že zimný špenát je bohatší na celkový cukor (2,69 %) a vitamín C (73,9 mg %) ako jarný hlávkový šalát, ktorý obsahoval 1,21 % celkového cukru a 13,8 mg % vitamínu C.

Z hľadiska enzymatickej aktivity vysokorapíkový špenát mal približne o 100 % vyššiu aktivitu peroxydázy ako hlávkový šalát. Opačné zistenia boli pri sledovaní aktivity katalázy, ktorú vysokorapíkový špenát mal (40,7 mg % na g sušiny) nižšiu ako hlávkový šalát (461,0 mg % na g sušiny).

Predpokladáme, že zber, dopravu, predaj a konzum skúmanej zeleniny je možné urobiť počas 1—2 dní, preto sme vyhodnotili v prvom rade akosť listovej zeleniny za toto obdobie.

Zmyslové hodnotenie ukázalo, že kvalita skúmanej zeleniny poklesla už i za toto krátke obdobie. Najväčší pokles kvality sa zistil u hlávkového šalátu (0 bodov) a špenátu (89 bodov) pri voľnom skladovaní, kým pri skladovacej teplote 1 °C špenát mal nezmenenú kvalitu (100 bodov), pričom kvalita hlávkového šalátu bola ohodnotená 75 bodmi.

**Tabuľka 1. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu pri vysokorapíkovom švédskom špenáte**

Skladované pri 1 °C									
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg %	Peroxydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg % v sušine	Váhové straty %	Počet bodov
Po zbere	10,79	2,69	73,9	211	40,78	24,93	684,9	0	100
Po 2 dňoch	12,01	2,75	68,2	197	30,43	22,90	567,9	0	100
Po 4 dňoch	13,09	2,93	59,8	251	50,20	22,38	456,8	1	100
Po 8 dňoch	14,01	2,95	48,9	206	64,08	21,06	349,0	3,2	86
Po 12 dňoch	14,14	2,72	38,9	148	31,65	19,24	275,1	5,6	64

**Tabuľka 2. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu pri vysokorapíkovom švédskom špenáte**

Skladované pri 5 °C									
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg %	Peroxydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg % v sušine	Váhové straty %	Počet bodov
Po zbere	10,79	2,69	73,9	211	40,78	24,93	684,9	0	100
Po 2 dňoch	10,86	2,51	61,0	202	26,35	23,11	561,7	0	100
Po 4 dňoch	12,99	2,89	55,9	238	55,42	22,25	438,0	1,2	89
Po 8 dňoch	13,90	2,74	42,8	239	54,73	19,71	307,9	3,8	72
Po 12 dňoch	13,99	2,59	25,7	179	26,85	18,51	183,7	6,1	36

**Tabuľka 3. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu pri vysokorapíkovom švédskom špenáte**

Skladované pri 10 °C									
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg %	Peroxydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg % v sušine	Váhové straty %	Počet bodov
Po zbere	10,79	2,69	73,9	211	40,78	24,93	684,9	0	100
Po 2 dňoch	12,56	2,60	53,9	219	28,89	20,70	429,1	0,5	100
Po 4 dňoch	12,31	2,41	48,9	237	52,65	19,58	397,2	2,2	76
Po 8 dňoch	13,18	2,29	36,7	260	55,39	17,37	278,4	4,2	63
Po 12 dňoch	13,48	1,75	17,1	144	39,67	12,98	126,8	7,1	32

Tabuľka 4. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu pri vysokorapíkovom švédskom špenáte

Skladované voľne									
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg%	Pero-xydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg% v sušine	Váňové straty %	Počet bodov
Po zbere	10,79	2,69	73,9	211	40,78	24,93	684,9	0	100
Po 2 dňoch	12,61	2,65	40,4	258	31,25	21,01	320,4	0,6	89
Po 4 dňoch	15,26	2,75	23,8	241	28,89	18,02	155,9	3,2	42
Po 8 dňoch	17,11	2,77	12,2	155	25,93	16,19	71,3	15,6	0
Po 12 dňoch	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabuľka 5. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu šalátu pri sorte „Kráľ mája”

Skladované pri 1 °C										
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg%	Pero-xydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg% v sušine	Váňové straty %	Počet bodov	Poznámka
Po zbere	5,55	1,21	13,8	440	461,0	21,80	248,6	0	100	
Po 1 dni	5,14	1,08	11,7	470	424,8	21,01	227,6	1,0	92	Konce listov mierne
Po 3 dňoch	5,07	1,08	6,5	540	427,3	21,30	128,2	2,0	75	zvädnuté
Po 6 dňoch	5,09	1,03	4,7	535	412,9	20,23	92,3	3,0	0	zvädnutý
Po 9 dňoch	5,26	1,00	4,4	530	402,6	19,01	83,6	4,9	0	zvädnutý
Po 13 dňoch	6,06	1,09	3,1	372	372,9	17,98	51,1	10,5	0	zvädnutý, nahnitý
Po 20 dňoch	6,32	1,17	0	350	146,5	18,51	0	—	—	

Tabuľka 6. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu šalátu pri sorte „Kráľ mája”

Skladované pri 5 °C										
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg%	Pero-xydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celk. v cukor % v sušine	Vit. C mg% v sušine	Váňové straty %	Počet bodov	Poznámka
Po zbere	5,55	1,21	13,8	440	461,0	21,80	248,6	0	100	
Po 1 dni	5,46	1,08	9,1	480	450,0	19,78	166,6	0,5	90	Konce listov mierne
Po 3 dňoch	5,62	1,05	5,4	550	444,1	18,62	96,1	2,6	71	zvädnuté
Po 6 dňoch	5,71	1,03	4,4	586	420,8	18,04	77,0	3,8	30	zvädnutý
Po 9 dňoch	6,15	1,08	4,4	545	392,6	17,56	71,5	5,7	0	Ojedinelé listy
Po 13 dňoch	6,16	1,08	2,7	366	359,3	17,53	43,8	11,1	0	nahnité
Po 20 dňoch	6,82	1,16	0	530	181,7	17,01	0	—	—	

Tabuľka 7. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu šalátu pri sorte „Kráľ mája“

Skladované pri 10 °C										
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg%	Pero- xydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg% v sušine	Váhové straty %	Počet bodov	Poznámka
Po zbere	5,55	1,21	13,8	440	461,0	21,80	248,6	0	100	Konce listov mierne zvädnuté zvädnutý zvädnutý, nahnutý
Po 1 dni	5,29	1,08	9,0	480	449,4	20,41	170,1	3,8	85	
Po 3 dňoch	5,22	0,97	5,3	520	451,1	18,58	101,5	9,9	65	
Po 6 dňoch	5,29	0,95	2,7	570	453,8	17,96	51,0	11,8	0	
Po 9 dňoch	5,42	0,84	2,4	535	402,6	15,50	44,2	13,6	0	
Po 13 dňoch	5,69	0,87	2,2	455	341,5	15,29	38,6	17,6	0	
Po 20 dňoch	8,25	1,00	0	740	69,8	12,12	0	—	—	

Tabuľka 8. Vplyv rôznych chladiarenských teplôt na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu šalátu pri sorte „Kráľ mája“

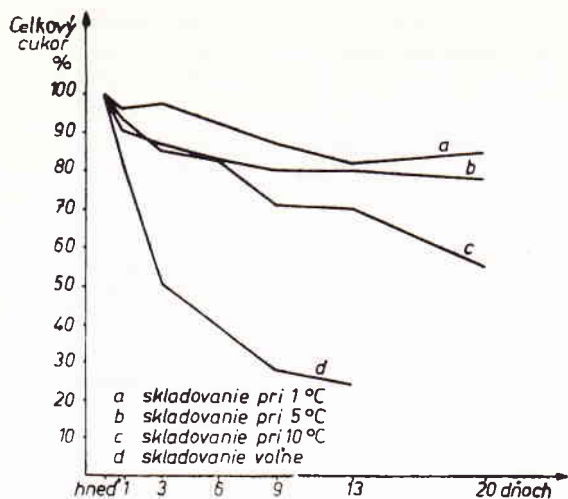
Skladované voľne										
Dátum	Sušina %	Celk. cukor %	Vit. C mg %	Pero- xydáza v sek.	Kataláza mg/g sušiny	Celkový cukor % v sušine	Vit. C mg% v sušine	Váhové straty %	Počet bodov	Poznámka
Po zbere	5,55	1,21	13,8	440	461,0	21,80	248,6	0	100	Zvädnutý zvädnutý, nahnutý
Po 1 dni	5,27	0,94	8,3	480	428,0	17,83	157,4	4,8	85	
Po 3 dňoch	5,22	0,57	2,8	515	424,2	10,92	53,6	11,3	0	
Po 6 dňoch	6,55	0,55	1,7	595	351,4	8,39	25,9	19,7	0	
Po 9 dňoch	6,99	0,43	1,1	600	262,1	6,15	15,7	51,3	0	
Po 13 dňoch	12,90	0,69	0	705	171,7	5,35	0	61,8	0	
Po 20 dňoch	z hnitý									

Váhové straty u špenátu pri 1 °C a 5 °C boli nulové, kým pri teplote 10 °C a voľnom skladovaní boli 0,5—0,6 %. Oveľa vyššie váhové straty boli zistené u hlávkového šalátu. Ich množstvo stúpalo so zvyšujúcou sa teplotou. Najvyššie váhové straty pri voľnom skladovaní boli 11,3 % a najmenšie 2,0 % pri 1 °C.

Analytické výsledky jednoznačne ukázali, že nutričná hodnota závisela od skladovacej teploty. Tak napr. straty celkového cukru u skladovaného špenátu boli 8,2 % a vitamínu C 17,1 % pri 1 °C, a pri jeho voľnom skladovaní poklesol celkový cukor o 15,7 % a vitamín C o 53,2 %.

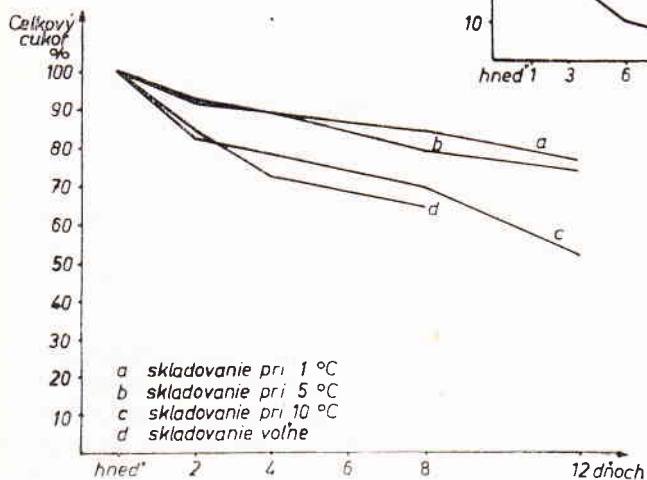
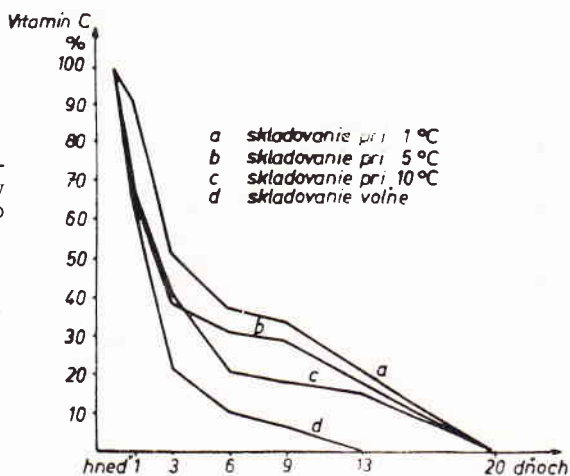
Obdobné straty nutričnej hodnoty sa zistili u hlávkového šalátu, kde pri teplote 1 °C poklesol celkový cukor o 3,6 % a vitamín C o 8,5 %, a pri jeho voľnom skladovaní boli straty celkového cukru vyššie o 18,2 % a vitamínu C o 36,7 %.

Enzymatická aktivita peroxydázy u špenátu bola približne rovnaká ako u odtrhutej rastliny pri skladovacích teplotách 1 °C, 5 °C a 10 °C, kým pri voľnom skladovaní sa zaznamenal jej mierny pokles. U hlávkového šalátu sa zistil jej pokles



Graf 1. Vplyv chladiarenských teplôt na straty celkového cukru u hlávkového šalátu „Kráľ mája“

Graf 2. Vplyv chladiarenských teplôt na straty vitamínu C u hlávkového šalátu „Kráľ mája“

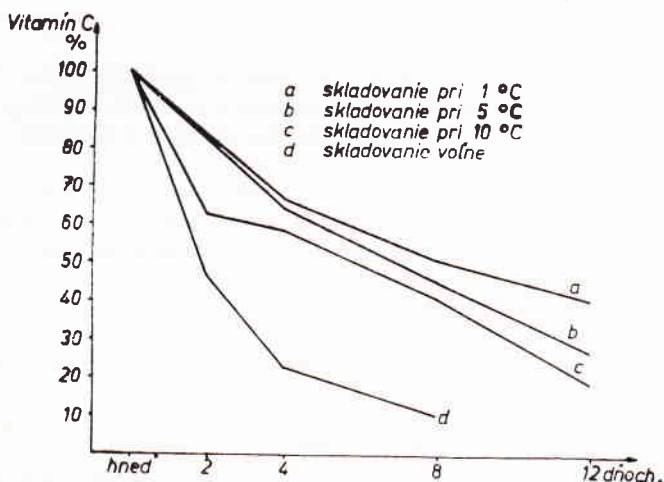


Graf 3. Vplyv chladiarenských teplôt na straty celkového cukru pri vysokorapikovom špenáte



pri všetkých skúmaných skladovacích teplotách. Aktivita katalázy poklesla pri skúmaných podmienkach tak u špenátu ako aj u hlávkového šalátu.

V ďalšom skladovacom období sa zaznamenal rýchly pokles kvality špenátu pri voľnom skladovaní, ktorý sa po ďalších 2 dňoch skladovania hodnotil ako nevhodný pre konzervárenské spracovanie (42 bodov). V tomto čase sa vysokorapíkový špenát pri teplote 1 °C hodnotil vysoko (100 bodov). Po 8 dňoch skladovania bol špenát ešte dobre hodnotený pri 1 °C a 5 °C (72—86 bodov), pričom vznikli už



Graf 4. Vplyv chladiarenských teplôt na straty vitamínu C pri vysokorapíkovom špenáte

vyššie váhové straty (3,2—3,8 %). V ďalšom období skladovania špenát nebol vhodný pre konzervárenské spracovanie.

Zmyslové hodnotenie hlávkového šalátu ukázalo, že po 6 dňoch skladovania nebol vhodný pre ľudský konzum pri skúmaných skladovacích teplotách.

Nutričná hodnota špenátu značne poklesla pri všetkých skúmaných teplotách. Napr. po 8 dňoch pri 1 °C poklesol celkový cukor o 15,5 % a vitamín C o 49,1 %. Najväčšie straty boli pri voľnom skladovaní, kde poklesol celkový cukor o 35,1 % a vitamín C o 89,6 %.

Aktivita peroxydázy pri 1 °C bola vyššia ako pri teplotách 5 a 10 °C, počas 8 dní, kým pri voľnom skladovaní bola najvyššia. Aktivita katalázy poklesla pri voľnom skladovaní, kým pri ostatných teplotách bola približne rovnaká ako po 4 dňoch skladovania.

Po 12 dňovom skladovaní špenát už nebol vhodný na konzervovanie. Najväčšie straty boli pri teplote 10 °C, kde sa množstvo celkového cukru znížilo o 48,2 % a vitamín C o 81,5 %.

Enzymatická aktivita peroxydázy pri skladovacích teplotách, 1, 5, 10 °C sa výrazne zvýšila, kým aktivita katalázy poklesla.

I keď hlávkový šalát nebol vhodný pre ľudský konzum už po 6 dňoch skladovania, predsa nás zaujímali enzymatické pochody. Enzymatická aktivita od 6 do 20 dní skladovania prebieha takto: Pri 1 °C po začiatočnom poklese aktivita po 9 dňoch stúpala až do konca skladovania. Pri teplotách 5 a 10 °C počas 9. a 13. dňa

aktivita peroxydázy stúpila, načo v ďalšom období skladovania sa zaznamenal jej výrazný pokles. Enzymatická aktivita peroxydázy pri voľnom skladovaní klesala. Aktivita katalázy pri skúmaných podmienkach vykazovala trvalý pokles.

Nutričná hodnota hlávkového šalátu v ďalšom období skladovania rýchle klesala a po 20 dňoch hlávkový šalát už neobsahoval vitamín C.

## Diskusia

Sledovali sme biochemické deje počas chladiarenského skladovania (1, 5, 10 °C) a pri voľnom skladovaní (15—22 °C) u vybranej listovej zeleniny na základe zmien celkového cukru, vitamínu C, aktivity peroxydázy a katalázy.

Zo získaných výsledkov vidieť, že nutričná hodnota skúmanej zeleniny závisela od skladovacej teploty a od dĺžky času skladovania, t. j. čím bola vyššia teplota a dlhší skladovací čas, tým vyššie boli straty celkového cukru a vitamínu C.

Fyzikálno chemické hodnotenie ukázalo, že i krátkodobé voľné skladovanie (1—2 dni) vo veľkej miere ovplyvnilo nutričnú hodnotu listovej zeleniny, pričom nedošlo k čo najmenším organoleptickým zmenám. Proti tomu chladiarenské skladovanie pri teplote 1 a 5 °C podstatne znižuje straty celkového cukru a vitamínu C, takže je jediným správnym spôsobom zabezpečenia nutričnej hodnoty v zelenine.

Sledovanie enzymatickej aktivity ukázalo, že oxydačné enzýmy (kataláza a peroxydáza) sú iba v nepatrnej miere inhibované chladom (1, 5 a 10 °C), v dôsledku čoho i počas krátkodobého skladovania sa vo veľkej miere zúčastňujú biochemických reakcií.

Z ďalšieho sledovania vidieť, že hlávkový šalát nie je vhodný pre dlhšie skladovanie a treba ho spotrebovať do 2 dní. Proti tomu vysokorapikový špenát je vhodnejšou listovou zeleninou pre chladiarenské skladovanie. Na základe výsledkov je možné usúdiť, že jeho maximálny skladovací čas je 8 dní pri teplote 1 °C.

Kým u vysokorapikového špenátu sa nám podarilo zistiť vysoké stúpnutie aktivity peroxydázy na konci skladovacieho obdobia, tak pri skladovaní hlávkového šalátu sme mohli urobiť ďalšie konštatovanie, že pri určitých teplotách v štádiu rýchleho kazenia zeleniny jej aktivita po predchádzajúcom stúpnutí klesá. Aktivita peroxydázy tým viac klesala, čím bola vyššia teplota.

## Súhrn

Študovali sme vplyv chladiarenských teplôt (1 °C, 5 °C, 10 °C) a voľné skladovanie (15—22 °C) na nutričnú hodnotu a enzymatickú aktivitu katalázy a peroxydázy, u perspektívnej sorty vysokorapikového špenátu a hlávkového šalátu „Kráľ mája“.

Zo získaných výsledkov urobili sme záver, že hlávkový šalát možno skladovať najdlhšie 2 dni pri teplote 1 °C, pričom jeho celkový cukor poklesol o 3,6 % a vitamín C o 8,5 %, kým pri voľnom skladovaní celkový cukor poklesol o 18,2 % a vitamín C o 36,7 %.

Vysokorapikový špenát možno skladovať maximálne 8 dní pri teplote 1 °C, pričom straty cukru boli 15,5 % a vitamínu C 49,1 %.



# ВЛИЯНИЕ ХОЛОДНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ПИТАТЕЛЬНОСТЬ И ЭНЗИМАТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИСТОВЫХ ОВОЩЕЙ

## Резюме

Автор изучал влияние температуры, применяемой при замораживании — (1°C, 5°C, 10°C) и при хранении в навалку (15—22°C) на салат сорта «Король мая» и на селекционный сорт высококачественного шпината, в частности на питательность и энзиматическую активность каталазы и пероксидазы.

На основании приобретенных результатов было принято заключение, что салат можно хранить, наиболее долго, в течение 3 дней, при температуре в 1°C, причем содержание сахара, в нем, понизилось на 3,6 %, а витамина С на 8,5 %, тогда как при хранении в навалку — общее содержание сахара понизилось на 18,2 %, а витамина С — на 36,7 %.

Высококачественный шпинат можно хранить, максимально, в течение 8 дней, при температуре в 1°C, причем убыток сахара был 15,5 %, а витамина С — 49,1 %.

## DER EINFLUSS DER KÜHLTEMPERATUREN AUF DEN NÄHRWERT UND DIE ENZYMATISCHE AKTIVITÄT VON BLATTGEMÜSE

### Zusammenfassung

Wir haben den Einfluss von Kühltemperaturen (1°, 6°, 10°C) und die freie Lagerung (15—22°C) auf den Nährwert und die enzymatische Aktivität von Katalase und Peroxydase bei der perspektiven Sorte des schwedischen hochstengligen Spinats und Kopfsalat „Maikönig“ studiert.

Aus den Ergebnissen ergab sich die Schlussfolgerung, dass man den Kopfsalat längstens 2 Tage bei der Temperatur von 1°C lagern kann, wobei sein Gesamtzuckerinhalt um 3,6 % und der Vitamin C-Gehalt um 8,5 % sank, dagegen bei der freien Lagerung sank der Gesamtzucker um 18,2 % und der Vitamin C Gehalt um 36,7 %.

Den schwedischen hochstengligen Spinat kann man längstens 8 Tage lang bei einer Temperatur von 1°C lagern, wobei die Zuckerverluste 15,5 % und die des Vitamin C Gehaltes 49,1 % betrugen.

### Literatúra

1. Dewey D. H., Vplyv predchladenia vetraním na obsah vlhkosti v stonkách čerešní a hrozna. 1950, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. s. 111—115.
2. Dewey D. H., Schladzovanie šalátu prúdením vzduchu a vo vákuu. Zmeny teploty a vlhkosti. 1950, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. s. 320—326.
3. Porovnávanie zmrazovania hlávkového šalátu vo vákuu alebo roztlčeným ľadom. 1954, Bull. J. R. R. F., marec, s. 3.
4. Systém „Chlad pod vákuom“ urýchlí zmrazovanie hlávkového šalátu hneď po zbere a počas nakladania do vagónov. 1953, Ind. Refrig. sept. 125, č. 3, s. 22—23.
5. Obrovské vákuové komory pre chladenie hlávkového šalátu. 1955, Refrig. Eng. E. U. s. 70.
6. Pöttcher H., Nur sachgemässe Kaltlagerung von Gemüse sichert den Erfolg. Sonderdruck aus „Der Deutsche Gartenbau“ Helf 11 u. 12/1950.
7. Ezell B. D. — Wilcox M. S., Vplyv zvädnutia a skladovacej teploty na straty vitamínu C v čerstvej zelenine. 1959, J. Agric. Food Chem. č. 7, s. 507—508.
8. Plank R., Handbuch der Kältetechnik, 10, 1960.
9. Tressler D. K., Priemysel potrebuje zdokonalené metódy chladenia. 1947, Frosted Food Field, 4, č. 1, s. 20—21.