

Úchova potravín v upravenej atmosfére

E. BYSTRICKÁ

V krajinách s vysokou poľnohospodárskou produkciou sa venuje značná pozornosť pestovaniu, spracovaniu a skladovaniu ovocia a zeleniny. Medzinárodnou výmenou skúseností sa rozšírili a aplikovali poznatky výskumu v tejto oblasti a dnes sú platné ako základ pre pestovanie a spracovanie poľnohospodárskych a potravinárskych výrobkov. Treba však mať na zreteli, že tieto poznatky sú závislé od oblasti, v ktorej sa ovocie alebo zelenina pestuje. Výskum sa pochopiteľne väčšinou zameriava v prvom rade na domáce plodiny. Správne zameraným výskumom sa dosiahne dobrá akosť finálneho výrobku, pričom nastáva ďalšia úloha, a to voľba vhodného spôsobu skladovania za účelom zachovania akosti.

V poslednom desaťročí nastal podstatný rozmach rôznych konzervačných metód, hlavne však tých, keď sa používa chlad.

Jednou z účinných metód predĺženia skladovateľnosti surovín a potravinárskych výrobkov pomocou chladu je skladovanie v regulovanej atmosfére (v upravenom ovzduší). Výhoda tohto spôsobu v dôsledku modifikovania zloženia atmosféry je hlavne v podstatnom znížení, prípadne v regulovaní rýchlosti dýchania výrobkov, čím sa dosiahne dlhšia a lepšia skladovateľnosť. Relatívna vlhkosť v skladoch sa môže podstatne zvýšiť, čím sa znížia straty na vlhkosť a tým aj váhové straty. Lepšie sa zachováva vonkajší vzhľad (zabraňuje sa scvrknutiu a vädnutiu). Skladovať sa môže pri vyšších teplotách, čím sa predíde rôznym chorobám, vyskytujúcim sa počas chladiarenského skladovania. Z ekonomického hľadiska vznikajú úspory na tepelnej energii.

Technika skladovania v upravenej atmosfére nie je celkom novou myšlienkou. Základné práce Kidda a Westa týkajúce sa tejto problematiky sa datujú už od roku 1930.

Výskum sa zameriaval na skladovanie rôznych druhov ovocia a zeleniny v upravenej atmosfére, pričom treba brať do úvahy, že len niektoré druhy sú pre tento spôsob konzervovania vhodné.

Prvé zariadenia pre komory s upravenou atmosférou (C. A.) boli inštalované vo Veľkej Británii pred druhou svetovou vojnou. Potom ich postupne zavádzali v USA, Kanade, Holandsku, Francúzsku, Belgicku, Švajčiarsku, Taliansku, Dánsku, Nemecku, Izraeli, Austrálii a Novom Zélande.

Vo Veľkej Británii, kde vlastne tento spôsob konzervovania vznikol, objem komôr s C. A. bol už v roku 1960 odhadnutý na 450 000 m³. Terajšie zariadenia

predstavujú približne 800 000 m³ kapacity. V USA bola táto technológia zavedená hneď po roku 1940. V roku 1962 objem chladiarenských komôr prekročil 500 000 m³, teraz tvorí okolo 900 000 m³. V Penticute (Britská Columbia) je vybudovaný automatizovaný veľkosklad s C. A., v ktorom sa môže skladovať 44 000 debien jablk. Fa SVN- R y p r Ltd., B. C., má kapacitu 528 000 debien. V Holandsku chladiarenské komory s C. A. predstavujú 10 % z celkového množstva chladiarenských komôr, asi 120 000 m³. V NSR terajšia kapacita je asi 100 000 m³. Do roku 1970 sa má zdvojnásobiť. Taktiež v Izraeli sa podstatne rozšíril tento spôsob konzervovania. Terajšia kapacita je 50 000 m³, t. č. je vo výstavbe 20 až 25 000 komôr. Z uvedených údajov možno konštatovať, že v mnohých krajinách nastal podstatný rozvoj konzervovania v upravenej atmosfére.

Čo sa týka optimálneho zloženia atmosféry, toto sa mení podľa odrody a podľa veku plodu. Prv ako sa posúdi, do akej miery môže rôzne zloženie atmosféry pomáhať pri konzervácii produktov, je nutné si objasniť niektoré základné princípy účinku tejto zmesi na fyziologickú činnosť, dýchanie a vôbec celkový metabolizmus. Čerstvé plody pri skladovaní dýchajú, prijímajú kyslík a vydychujú CO₂. Pritom sa vyvíja teplo, a to tým intenzívnejšie, čím je vyššia okolitá teplota. Intenzita dýchania klesá so znižovaním teploty, zvyšuje sa trvanlivosť ako i chladiaca schopnosť. Z tohto potom jasne vyplýva, že v záujme zvýšenia trvanlivosti je nutné bez časových strát doviesť produkty čo najskôr do chladiarne, aby sa tieto schladili na najnižšiu prípustnú teplotu (1 až 1,5 °C nad bodom mrazu). Plody sú v oblasti nízkych teplôt rôzne citlivé. Aby sa zabránilo škodám, ktoré vznikajú pri chladiarenskom skladovaní, je nutné udržiavať podstatne vyššiu teplotu vzduchu.

Dýchanie, ako už bolo uvedené, ovplyvňuje látkovú výmenu, ktorá v spojitosti aj s inými fyzikálno-chemickými zmenami v plode konečne zapríčiňuje jeho rozpad. Upravená atmosféra umožňuje vyššiu redukciu syntézy a tým úsporu rezerv a v dôsledku toho predĺženie trvanlivosti výrobku.

Pri dozrievaní nastávajú určité zmeny: metabolizmus cukrov a organických kyselín, premena pektínov, unikanie prchavých organických látok atď.

Zníženie množstva O₂ veľmi rýchlo zabraňuje týmto premenám, zatiaľ čo účinok CO₂ je citeľný len pri značnejších množstvách. Tvorba etylénu v prostredí ochudobnenom na O₂ a obohatenom na CO₂ je spomalená.

Jednou z najväčších výhod skladovania v upravenej atmosfére je možnosť skladovania pri vyššej teplote ako je tá teplota, pri ktorej vznikajú choroby v dôsledku chladiarenskeho skladovania. Ďalšou výhodou tohto spôsobu konzervovania je zníženie váhových strát pri skladovaní. Strata vlhkosti vedie pochopiteľne k váhovým stratám, ako i k zmene vzhľadu skladovaných produktov. Čím je vzduch teplejší, tým viac vlhkosti môže prijať, a to vlhkosti odobranej skladovanému tovaru. Preto je žiadúce v skladovacej miestnosti udržiavať maximálnu relatívnu vlhkosť, aby sa čo najviac zabránilo odberu vlhkosti zo skladovaných produktov. Na druhej strane vysoká relatívna vlhkosť priaznivo pôsobí na rozvoj plesní, baktérií v miestnosti, aj vo vlastnom produkte. Optimum relatívnej vlhkosti záleží pri skladovaní ovocia a zeleniny na odrode a pohybuje sa od 85 do 95 %. Pri dýchaní ovocia a zeleniny vzniká etylén, ktorý urýchľuje dýchanie a zrenie. Vplyv jeho je však pri teplotách pod +4,5 °C zanedbateľný, teda i z tejto skutočnosti je zrejmá účelnosť rýchleho ochladenia po zbere.

Rýchlosť kazenia sa pri $+10^{\circ}\text{C}$ je asi 4- až 5-krát väčšia ako pri -1°C . Napr. odroda *Golden Delicious* pri -1°C je skladovateľná 6 mesiacov, zatiaľ čo pri 10°C sa skladovanie znižuje na 40–45 dní. Keď od času zberu uplynie obdobie jedného týždňa, zníži sa tým skladovateľnosť pri -1°C bo 6 mesiacov na 1 mesiac. Pri vyšších teplotách okolia sú straty ešte vyššie. Regulovanie teploty a vlhkosti ovplyvňuje intenzitu dýchania a stratu vlhkosti z plodov.

Potrebné zloženie skladovacej atmosféry sa dosiahne dýchaním plodov. Nadbytočný obsah CO_2 treba eliminovať a pravidelne pridávať O_2 . Keď chceme dosiahnuť presné zloženie atmosféry a toto chceme i udržať, chladiareň musí byť špeciálne vybavená. Prvoradou podmienkou je jej plynosťnosť. Požadujú sa rôzne technické zariadenia, a to okrem plynov neprepúšťajúcich komôr sú to zariadenia na absorpciu nadbytočného CO_2 a na zavádzanie kyslíka. Zrejme, že v určitých intervaloch treba zloženie atmosféry kontrolovať.

Kidd a West navrhli optimálne zloženia atmosféry: 9 % CO_2 a 12 % O_2 .

Konštrukcie komôr s upravenou atmosférou sa stále zdokonaľujú. Napr. osvedčila sa tenká vrstva bitúmenu na vnútornej strane izolácie. Na základe prác Dittonského laboratória sa odporúča dvojité tenká vrstva bitúmenu. Druhá vrstva sa nanáša len po vyschnutí prvej. Taktiež sa osvedčila síce nákladnejšia, ale proti mechanickému poškodeniu výhodnejšia, plechová výstuž.

Skladovacia miestnosť vyžaduje zvláštnu konštrukciu dverí (posuvné dvere). Od naloženia tovarom až do vyloženia ostáva miestnosť zavretá.

U komôr s C. A. treba zabezpečiť i tepelnú izoláciu, čo patrí medzi prvoradé požiadavky zabezpečenia dobrej činnosti komory. Táto izolácia je uložená na clonu účinnú proti pare. Vnútoraná stena izolácie má byť chránená proti nárazom, pri ktorých sa môže aj poškodiť.

Pri skladovaní v upravenej atmosfére, s úpravou ovzdušia sa môže začať až po úplnom naplnení miestnosti tovarom a po dosiahnutí predpísanej teploty.

V USA sa požaduje, aby produkt bol ešte v deň zberu zabalený a uskladnený. Takto možno potom zabezpečiť aj to, že sa skladuje ovocie, príp. zelenina rovnakého stupňa zrelosti v tej istej skladovacej miestnosti.

Pre sklady s upravenou atmosférou sa používa strojové chladenie, a to buď priamo výparníkmi, alebo pomocou soľankového okruhu. Termoregulácia sa deje prostredníctvom diaľkovo ovládaných termostátov. Teploty sa pohybujú v rozmedzí od -2 do $+4^{\circ}\text{C}$, a to podľa druhov a odrôd skladovaného ovocia. Pre reguláciu vlhkosti je predovšetkým dôležité zamedziť zbytočnému vysušovaniu použitím vhodných obkladových materiálov na steny, povalu a podlahy plynových boxov. V boxoch strojove chladených možno vysušovanie obmedziť iba zväčšením plochy výparníka alebo znížením rozdielu medzi chladeným priestorom a výparníkom. Čím je totiž rozdiel medzi teplotou výparníka väčší, tým viac sa vzduch vysušuje.

Vlhkostné podmienky sa prakticky upravujú vhodnými práčkami a humidifikátormi. Pre sklady potravinárskych surovín a výrobkov a najmä pre plynové boxy sú vhodné systémy s bezkvapkovým rozprašovaním vody (pod tlakom vzduchu). V skladoch s upravenou atmosférou, ako už bolo uvedené, optimálna relatívna vlhkosť sa pohybuje v rozmedzí 90–95 %. Na základe skúseností sa prišlo k tomu záveru, že prípustné vlhkosťné rozdiely u jednotlivých produktov nie sú veľké.

Pri vyskladňovaní tovaru treba brať do úvahy vlhkosťné podmienky, aby na povrchu chladeného materiálu nenastávala kondenzácia. Keď je rosný bod

vzduchu vyšší ako povrchová teplota tovaru alebo jeho obalu, vzniká kondenzácia.

Veľkú pozornosť treba venovať vetraniu skladovacej miestnosti s upravenou atmosférou. Skladované plodiny okrem etylénu uvoľňujú aj iné prchavé látky, takže sa skladovacia miestnosť musí prevetrávať čerstvým vzduchom. Stačí pomerne malé množstvo čerstvého vzduchu, ktoré však musí byť dávkované tak, aby sa v miestnosti neprekročilo určité percento kyslíka. Pri dodávaní čerstvého vzduchu sa zároveň odstráni aj nadbytočný CO_2 . Takto potom možno udržať konštantnú skladbu atmosféry s dostatočnou presnosťou v rámci úzkeho rozmedzia.

Pri úprave atmosféry sú dva základné typy, a to jedno- a dvojstupňové regulovanie. Normálne má atmosféra obsah $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ rovný 21 ‰. Keď sa v chladiarenskom sklade dýchaním plodín zníži obsah O_2 a obsah CO_2 sa úmerne zvýši, tak pri jednostupňovej úprave ostáva obsah $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ rovný 21 ‰. Obsah $\text{N}_2 = 79$ ‰. Keď sa obsah O_2 dýchaním zníži a CO_2 sa odvedie, zníži sa tiež ich súčet a rovnakým objemom sa zvýši i obsah N_2 . V tomto prípade ide o dvojstupňové regulovanie. Napr. pri odrode *Gravenstein* ide o jednostupňovú reguláciu, pretože obsah $\text{CO}_2 = 9$ ‰ a O_2 s 12 ‰ dáva súhrnnú hodnotu 21 ‰. U odrody *Cox Orange Pippin* je dvojstupňová regulácia (5 ‰ CO_2 a 2,5 ‰ O_2).

V dôsledku malého množstva CO_2 a O_2 (spolu 7,5 ‰) stúpne obsah N_2 a ich regulácia zo 79 ‰ na 92,5 ‰.

Typy zmesí sú rôzne. Najbežnejšie sú: Zmes : (O_2 ‰ + CO_2 ‰) : 10–10; 3–5; 3–0.

Pri dvojstupňovej úprave atmosféry musia sa používať tzv. scrubbery. Typy scrubberov sú taktiež rôzne a stále sa zdokonaľujú. Pôvodne sa používali scrubbery s KOH a NaOH . U nových typov sa používajú rôzne roztoky ako trietanolamin, ktorý sa vyznačuje vysokou absorpčnou schopnosťou a elektrickým ohrievaním môže byť kontinuálne regenerovaný.

V Taliansku sa najnovšie používa dietanolamin, ktorý má mimoriadne dobrú absorpčnú schopnosť pri malých koncentráciách CO_2 , takže sa dosahuje dokonalé odvádzanie CO_2 , zvýšenie koncentrácie N_2 . Podľa najnovšieho, v USA patentovaného postupu, sa kyslík a CO_2 odoberajú z ovzdušia scrubberom, ktorý je umiestnený mimo skladovacej miestnosti, čím sa relatívne veľmi rýchle dosiahne požadované zloženie skladovacej atmosféry. Bol vyvinutý celý rad ďalších typov, ktoré sa v praxi osvedčili.

Na odstránenie prchavých látok sa používajú premývačky vzduchu. Látky, ktoré sa oddeľujú, sú vo vode rozpustné. Vymytie etylénu nie je obzvlášť dôležité, pretože ide len o malé množstvá. Ináč je to v prípade vymývania CO_2 . Rozpustnosť sa zvyšuje s klesajúcou teplotou vody, zatiaľ čo sa parciálny tlak neznižuje, pretože sa dýchaním plodov stále vytvára nový CO_2 . O_2 je taktiež vo vode rozpustný (v porovnaní s CO_2 oveľa menej). Pomocou premývačky vzduchu sa môžu vymyť prchavé aromatické látky a súčasne regulovať vlhkosť. CO_2 možno zo skladovacej miestnosti vymyť až na obsah 4,5 až 2 ‰.

Použitie premývačky vzduchu má v prvom rade tú výhodu, že sa zníži obsah O_2 v chladiarenskej miestnosti a tým i intenzita dýchania. Môže sa pracovať s vyššou teplotou vzduchu a zodpovedajúcou reguláciou (medzi premývacou vodou a vzduchom), ako aj zodpovedajúcou reguláciou doby možno udržiavať konštantnú relatívnu vlhkosť (v úzkom rozmedzí). Produkty dýchania sa vymyjú a odvedú zo skladovacej miestnosti.

Po úprave sa zloženie atmosféry môže merať rôznymi prístrojmi. Tieto prístroje boli časom značne zdokonalené.

Veľké možnosti pre uplatnenie skladovania potravinárskych výrobkov v upravovanej atmosfére poskytuje objavenie plastických hmôt. Použitie filmov umožňuje realizovať atmosféry rôzneho, pritom stáleho zloženia v malom meradle, a to veľmi jednoduchým spôsobom. Princíp spočíva v tom, že použité obaly z plastických látok relatívne prepúšťajú CO_2 , málo O_2 a veľmi málo vodnú paru. Možno realizovať takú vnútornú atmosféru, ktorá podľa potreby spomaľuje metabolizmus potravín rýchlo podliehajúcich skaze, čím sa potom umožňuje predĺženie úchovy. Možno skladovať pri vyšších skladovacích teplotách, čím sa znižujú náklady na požadovanú tepelnú energiu. Percento váhových strát tiež klesne. Realizácia tohto spôsobu nevyžaduje veľké investície.

Robili sa početné výskumy s rôznymi plastickými látkami (polyofil, polyetylén atď.). Koncentrácia zloženia je spočiatku menlivá, až kým sa po určitom čase stabilizuje. Špeciálna kontrola je nutná.

Priepustnosť použitých membrán filmov z plastických hmôt možno vypočítať na základe známych parametrov, ktoré v prvom rade závisia na druhu plastickej hmoty. Už je známy celý rad plastických hmôt, ktoré sa hodia pre tento účel. Napr. v Holandsku D u v e k o t pri pokusoch s jablkami prišiel k záveru, že spôsob konzervácie jablka a hrušiek v polyetylénových obaloch špeciálne vyhovuje pre tie odrody, ktoré sa dobre konzervujú v komorách s upravenou atmosférou. H e n z e a H a n d e r b u r g skúmali možnosť použitia krabíc z plastických hmôt pre skladovanie jablka a tiež zeleniny, bohatej na listy, ktorá veľmi málo vysychá.

Najnovšia tendencia je v skladovaní v atmosfére ochudobnenej o O_2 (len 2 až 3 %). Táto atmosféra sa môže dosť ľahko dosiahnuť a je vhodná najmä pre úchovu jablka a hrušiek. — Názory na túto problematiku nie sú však jednotné. Napr. R a s s m u s s e n uvádza, že jediná odroda jablka, ktorá sa dobre konzervuje v upravenej atmosfére, chudobnej na O_2 a bohatej na CO_2 , je G o l d e n D e l i c i o u s. Treba mať na zreteli, že rôzne výsledky sa môžu získať v dôsledku použitia membrány z plastických látok o rôznej akosti a hrúbke, pretože pod určitú hrúbku (60 mikróbov pre polyetylén) nemožno dosiahnuť regulárnu priepustnosť. Novinkou vo „fyziológickom obale“ je zvärané vrecúško malého formátu s okienkom zo silikónového elastoméru, ktorý ľahko prepúšťa kyslík.

V ďalšom sa výskum zamerával na štúdium kondenzácie vody a zmeny tlaku plynu vnútri obalu (filmu), štúdium automatického baliaceho zariadenia atď.

Sortiment rôznych sort a ovocia a zeleniny, pokusne a vo väčšom meradle skladovaný v upravenej atmosfére, ako už bolo uvedené, je dosť široký. S m o c k (USA) uvádza v roku 1959, že 3 milióny debien sa v USA každoročne skladuje v upravenej atmosfére a odporúča chudobnejšiu atmosféru na O_2 ako K i d d a W e s t (3 % O_2 a príslušnú teplotu pre každú odrodu). H u g u e S m i t h uvádza, že ríbezle možno výhodne konzervovať pri veľmi silnej koncentrácii CO_2 (až 50 %!) počas 1 týždňa a potom pri 25 % CO_2 pri teplote od 2 °C počas mesiaca. Preprava malín sa môže zlepšiť pri 20 % koncentrácii CO_2 . T o m k i n s uvádza podmienky konzervácie pre niektoré odrody jablka (C o x O r a n g e a L a x t o n s F o r t u n e, pre hrušky C o m i c e a zaoberá sa s vhodnosťou skladovania v upravenej atmosfére niektorých málo preskúmaných druhov zeleniny (karotka, hrášok, cvikla atď.).

Hlavným dôvodom toho, že sa pre skladovanie ovocia a zeleniny nevolí práve tento spôsob konzervácie je skutočnosť, že predajná cena nie je obvykle úmerná skladovacím nákladom. Na Medzinárodnom kongrese o použití chladu pre konzerváciu poľnohospodárskych produktov boli navrhnuté nasledovné parametre pre skladovanie niektorých odrôd jablk.

O d r o d a	O ₂ ‰	CO ₂ ‰	Teplota °C	Relatívna vlhkosť ‰
Jonathan	2,5–3	3	3–4	90–95
Golden Delicious	2,5–3	3–4	1–2,5	90–95
Morgenduft	2,5–3	3	1–2	90–95
Rosa di Caldaro	2,5–3	2,5–3	1–2	90–95
Stayman Winesap	2,5–3	3	0,5–1	90–95
Reneta zo Champagne	3	3	4	90–95
Delicious červený	2,5–3	2,5	0,5–1	90–95
Kanadská Reneta	3	3	3–4	90–95

Pre každú odrodu sú predpísané optimálne podmienky a parametre skladovania. Ich správne dodržanie sa odrazí v podstatnom predĺžení skladovateľnosti.

Konzervovanie v komorách s C. A. vyžaduje dosť veľké investície. V literatúre napr. je uvedená ekonomika skladovania v C. A. vo frankoch. Pri bežnej chladiarenskej komore investičné náklady sa delia rovnakou mierou na stavebné náklady, chladiarenské zariadenie, izoláciu, čo celkove predstavuje 50 až 100 frankov na m³ komory.

Pri C. A. treba zvýšiť náklady, ktoré vznikajú pri zabezpečení nepriepustnosti komory a náklady na zariadenie pre regulovanie atmosféry, čím sa náklady zvyšujú o 50 až 60 frankov na m³ chladiarenskej komory. Celkove je náklad, s ktorým treba počítať ako investičným nákladom, 150 frankov na m³. Musí sa počítať so zvýšením o 60 až 90 ‰ oproti nákladom na chladiacu komoru. Pokiaľ ide o prevádzkové náklady pre komory s C. A., tieto možno rozdeliť na náklady, týkajúce sa výroby chladu a zloženia plynov atmosféry. Vo vzťahu ku skladovaniu v normálnej atmosfére spotreba chladu je menšia, pretože dýchanie plodov je znížené o 5 ‰, nie je potrebná obnova vzduchu, teplota skladovania môže byť vyššia, z čoho vzniká 20–30 ‰ úspora.

Zužitkovacie náklady prístrojov na regulovanie atmosféry možno vyhodnotiť približne na 0,40 frankov na 1 tonu pri 6-mesačnej prevádzke. Zvyšujú sa náklady na personál kontrolujúci regulačné zariadenia (20 frankov) a vlastné udržiavacie náklady na zariadenie (5–20 frankov na tonu, čiže 4 až 5 centimov za 1 kg). Celkové zvýšenie nákladov na skladovanie 1 kg tovaru v upravenej atmosfére proti konvenčnému skladovaniu je približne 10 centimov. Tieto dodatočné náklady sa čiastočne kompenzujú, z čoho potom vzniká úspora 1 až 2 centimov/kg a znižujú sa váhové straty, čo sa javí ako úspora 4 až 5 centimov/kg. Požadované dodatkové náklady na skladovanie v upravenej atmosfére sú zväčša kompenzované lepším spôsobom skladovania, v dôsledku toho aj lepším zachovaním akosti finálneho produktu ako aj tým, že trh môže byť zásobovaný takto skladovanými výrobkami temer celý rok.

Záver a návrh opatrení pre skladovanie ovocia a zeleniny v ČSSR.

Z uceleného prehľadu literatúry je zrejmé, že význam skladovania ovocia a zeleniny v upravenej atmosfére rastie, a to v celosvetovom meradle. Výhody tohto spôsobu sú najmä:

1. Úspora energie, pretože sa skladuje pri vyšších teplotách.
 2. Predchádzanie chorobám, ktoré napadajú výrobky pri chladiarenskom skladovaní (nižších teplotách).
 3. Lepšia akosť výrobkov.
 4. Urýchlenie dozrievania ovocia zberaného v štádiu ranej (zelenej zrelosti), napr. banány a citrónové plody.
 5. Možnosť zásobovať trh vo vhodnom období určitým sortimentom v dôsledku predĺženia skladovateľnosti.
- Využitie uvedených výhod skladovania v C. A. prispeje aj k zlepšeniu nášho potravinárskeho priemyslu v oblasti zásobovania čerstvým ovocím a zeleninou.
- Predbežné návrhy na uplatnenie tejto konzervačnej metódy sú nasledovné:
1. V prvom rade sa zamerať na konzervovanie v upravenej atmosfére pomocou plastických látok (vrecúška, atď.), pretože toto nevyžaduje väčšie investície.
 2. Inštalovať vo vybranom závode plynotesnú komoru s C. A. s uplatnením najmodernejšej techniky.
 3. Venovať sa výskumu vhodného sortimentu ovocia a zeleniny ako aj vhodnosti odrôd pre tento spôsob konzervovania.

Súhrn.

Literárny prehľad konzervovania rôznych druhov ovocia a zeleniny pomocou upraveného ovzdušia. Zariadenia pre komory s upraveným ovzduším a spôsoby jeho regulovania. Ekonomika a výhody tohto spôsobu skladovania, ktoré spočívajú najmä v úspore energie, predchádzaní chorôb pri chladiarenskom skladovaní, možnosti zásobovania trhu určitým sortimentom vo vhodnom období ako aj v zlepšení akosti výrobkov.

Literatúra

1. Bonomi F., *La conservation des légumes et des fruits en atmosphère contrôlée*, (konzervovanie zeleniny a ovocia v upravenej atmosfére), Rev. prat. Froid, 18, 1965, č. 237, s. 37–42.
2. *Controlled atmosphere storage of apples*, (Vývoj skladovania jablk v upravenom ovzduší,) Modern Refrigeration, 68, VII, 1965, č. 303, s. 657, 658.
3. *Convegno Internazionale sulle applicazioni del freddo alla conservazione dei prodotti agricoli* (Bologna 6–9 giugno 1960). – (Medzinárodný kongres o použití chladu pri konzervácii poľnohospodárskych produktov, Bologna, 6.–9. júna 1960.)
4. Fidler I. – North., *Entreposage des pommes dans une atmosphère a faible concentration d'oxygène*, (Skladovanie jablk v ovzduší s nízkou koncentráciou kyslíka,) Rev. gén. Froid, 1962, č. 8.
5. *Improved produce storage*, (Systém úpravy ovzdušia pre skladovanie ovocia,) Food. Engng. 36, 1964, č. 4, s. 88–89.

Хранение продуктов в регулируемой атмосфере

Резюме

Обзор литературы по консервированию разных сортов фруктов и овощей посредством регулируемой атмосферы. Установки для помещений с обработанной атмосферой и способы ее обработки. Экономика и преимущества этого способа хранения на складе. Экономия энергии, превентивная защита от болезней при хранении на складе в холодильнике, возможности снабжения рынка определенным ассортиментом в подходящее время, равно как и улучшение качества продуктов.

Foods preservation in controlled atmosphere

Summary

The survey in the different varieties of the fruit and vegetables preservation by means of the controlled atmosphere. The equipment for chambers with controlled atmosphere and methods of that atmosphere control. The economy and advantages of storing method consisting of lowering the power consumption, of the prevention damaging in refrigerated storage, of catering the market by certain kinds of foods in convenient time and of raising the quality of the products.

Plastické filmy ako obaly pre mrazené potraviny

Zásluhu o stále stúpajúcu spotrebu mrazených potravín majú aj obaly, a to papierové, z plastického filmu a fólie v najrôznejších obmenách a kombináciách. Najnovšie sa rozšírilo u mrazených potravín používanie rôznych plastických filmov. V USA a V. Británii používajú napr. 5 druhov polyetylénu s nízkou, strednou a vysokou hustotou, s nízkym tlakom a dvojsove orientovaný. Ďalej sú to filmy z polyvinylchloridu-saramu tiež s viacerými druhmi rovnako ako orientovaný polypropylén a tiež polyester a polyamid. Okrem týchto sa používa ešte vyše 18 rôznych plastických filmov. Nové možnosti používania filmov sú pri balení ovocia do vrecúšok, v ktorých by sa ovocie aj rozmrazilo vo vriacej vode, potom pri balení cesta, ktoré by sa potom upieklo v takom filme a pri balení mäsa. *Frozen Foods*, 20, 1967, č. 4, s. 18–21.

Automatizácia výroby pečiva u fy „Kitchens of Sara Lee“ Deerfield

Firma „Kitchens of Sara Lee Inc.“ v Deerfielde, Illinois, mala pri svojom založení Charlesom Lubinom v r. 1951 obrát 400 000 dolárov, v r. 1965 40 miliónov dolárov a na r. 1970 sa počíta s obrátom 100 miliónov dolárov. Za posledných 5 rokov sa zvýšil obrát rýchlomrazených koláčov a pečív zo 123 na 275 miliónov dolárov. Úplná automatizácia podniku sa dosadením počítačov ďalekosiahle zlepši. Mraziaci priestor môže pojať viac miliónov kusov pečiva. Počítačmi sa usmerní dodanie pečiva na paletách do tunela a taktiež výberanie určitých paliet, keď je pečenie ukončené. Skladuje sa pri -23°C . Vyrábajú sa: koláč zvaný Pound Cake, čokoládový vymiešaný koláč, čokoládové brownies (malé hnedé kusky pečiva zvlášť pre deti), čerstvý pomarančový, banánový, jablkový, koreninový, čokoládový, dánsky koláč ku káve, karamelové rolády a nemecký čokoládový koláč. Prerobenie výroby na plnoautomatickú prevádzku potrvá 3 až 5 rokov, uskutoční sa v 5 fázach a ukončí sa v r. 1970. — Podnik má rozlohu 45 500 m², celkové náklady na výstavbu boli 22 miliónov dolárov. Zamestnáva 850 pracovníkov a stav sa má zvýšiť na 1000 osôb. *Kälte*, 19, 1966, č. 9, s. 504–506.