

~~C 222~~

413

la 22

Bibliotheek Hoofdkantoor INO  
in ~~de~~ ~~Gravenhage~~ <sup>24/3-'61</sup>

Station  
voor  
Maalderij  
en  
Bakkerij  
te  
Wageningen

# Toepassing van diepvries in de bakkerij

Overdrukken uit „Misset's Bakkerswereld”  
d.d. 16 februari 1961

Het bewaren van levensmiddelen bij lage temperatuur gebeurt om de volgende redenen:

#### 1. Het tegengaan van bederf

Hieronder valt ook het tegengaan van kwaliteitsveranderingen, zoals oudbakken worden van brood.

#### 2. Spreiding van de produktie

Daar ingevroren produkten minder aan bederf en kwaliteitsvermindering onderhevig zijn, is het mogelijk deze gedurende een bepaalde tijd op te slaan. Dit houdt dus in, dat men produkten die normaal een zeer korte bewaartijd verdragen, nu op andere en vaak meer geschikte tijden kan maken.

Pieken in de produktie worden zo voorkomen, hetgeen vooral met het oog op de zaterdag en op feestdagen zeer belangrijk kan zijn.

#### 3. Spreiding van de consumptie

Het is zo mogelijk geworden grondstoffen langdurig op te slaan. Dit stelt de bakker in staat grote partijen in te slaan op momenten, dat de marktomstandigheden het meest gunstig zijn. Dit kan dan ook een prijsnivellering tot gevolg hebben.

#### 4. Voorraadvorming

In sommige gevallen kan het voorkomen, dat een bakker zijn hele voorraad uitverkoopt en daarna vaak nog enkele klanten moet teleurstellen. Is hij echter in het bezit van een diepvriesinstallatie, dan kan hij een reserve-voorraad van diepgevroren produkten aanhouden, waardoor neen-verkoop wordt voorkomen.

#### 5. Uitbreiding van het assortiment

Het diepvriezen geeft de mogelijkheid bederfelijke produkten gedurende lange tijd te bewaren. Hierin ligt een uitbreiding van het assortiment reeds opgesloten.

#### Het gebruik van diepvriezen

Hiervoor staan de volgende mogelijkheden ter beschikking:

1. Er kan gebruik worden gemaakt van een koelhuis, dat tevens door anderen wordt gebruikt.

Een voordeel is, dat men dus met de diepvriesmethode kan experimenteren, alvorens te gaan investeren.

Een nadeel is echter, dat er een vervoersmogelijkheid geschapen moet worden naar en van het koelhuis.

2. Gebruik van een loketkoelcel.

In één gebouw is dan een aantal koelcellen samengebracht. De voor- en nadelen zijn echter dezelfde als bij 1.

3. Het aanschaffen van een koelinstallatie in het eigen bedrijf. Dit is wat het

gebruik ervan betreft de meest gunstige omstandigheid.

#### Typen van koelinstallaties

Gaat men over tot de aanschaf van een eigen installatie, dan zijn er de volgende mogelijkheden:

##### 1. De conservator of vrieskist

Het voordeel is de eenvoudige werking en het relatief lage stroomverbruik. Het koelapparaat bezit echter meestal een geringe capaciteit, zodat deze kisten als invriesapparaat minder geschikt zijn. Bovendien ontbreekt meestal de mogelijkheid van het toepassen van een geforceerde luchtcirculatie.

Dit houdt dus in, dat de conservator eigenlijk alleen geschikt is als bewaarplaats van produkten.

Aangeraden wordt een niet te diepe kist te nemen, daar anders het plaatsen en uithalen van produkten op en van de bodem moeilijkheden kunnen geven.

De aanschafprijzen van vrieskisten liggen tussen f 600,— en f 1600,—, al naargelang van de inhoud.

Het stroomverbruik schat men voor een kist van ongeveer 300 liter inhoud op circa 1000 kWh per jaar.

##### 2. Het kastmodel

Deze modellen bieden de keuze tussen losse plaatsing of inbouw. De inhoud kan variëren van 350—2400 liter, terwijl ze tevens zijn ingericht voor de toepassing van een geforceerde luchtcirculatie. Hierdoor worden deze typen wel geschikt voor het invriezen. Meestal zijn ze uitgerust met metalen laden of manden, die vulling en lediging eenvoudig maken. De prijzen liggen hier tussen de f 5000 en f 15000.

##### 3. Ingebouwde, gemetselde cel.

Wil men grootbrood invriezen, dan is men al vrij snel op dit type aangewezen. Het is mogelijk een afzonderlijke vriesruimte en bewaarplaats te maken, hoewel ook combinaties van beide voorkomen.

#### Eisen te stellen aan koelinstallaties

Nu men een overzicht heeft gekregen over de mogelijke typen is het raadzaam na te gaan aan welke eisen deze zullen moeten voldoen.

a. Zij moeten voldoende bedrijfszeker zijn.

Immers zal de bakker op dit punt meestal niet deskundig genoeg zijn om een voorkomende stagnatie direct te verhelpen.

b. De installatie moet volautomatisch zijn.

Wordt de zaak tijdens zon- en feest-

dagen gesloten, dan zal de koelinstallatie in werking moeten blijven, zonder dat direct toezicht noodzakelijk is.

c. Ze mogen geen gevaar opleveren en moeten zo geruisloos mogelijk zijn.

d. Ze moeten gemaakt zijn uit standaardonderdelen, zodat eventuele reparaties snel en gemakkelijk kunnen worden uitgevoerd.

### Het koelproces

De o.a. fysisch-chemische veranderingen, welke zich afspelen tijdens het oodbakken worden van brood, blijken het snelst te verlopen gedurende een temperatuurtraject van +30 gr. tot -7 gr. C. Beneden de minimumtemperatuur van -17 gr. C zijn deze veranderingen geheel tot stilstand gekomen. Dit maakt het noodzakelijk, dat de afkoeling tot -7 gr. C zo snel mogelijk gebeurt. De koelsnelheid is echter van verschillende factoren afhankelijk:

1. Het totale oppervlak.

Per eenheid volumen is de oppervlakte van kleinbrood en gebak veel groter dan van grootbrood. Daardoor bevriest dit laatste produkt dan ook langzamer. Om voor grootbrood toch een voldoende koelsnelheid te verkrijgen, zal het noodzakelijk zijn de invriestemperatuur veel lager te kiezen.

2. De hoeveelheid warmte, die door de produkten wordt afgegeven, is afhankelijk van de snelheid, waarmee de lucht langs de produkten strijkt en ook van het temperatuurverschil tussen die produkten en deze lucht. Dit verklaart ook de toepassing van een geforceerde luchtcirculatie.

Het blijkt dus, dat de snelheid van afkoelen zeer belangrijk is. Doordat men dit moet bereiken door de invriestemperatuur zeer laag, tot -40 gr. C, te kiezen, is het duidelijk in te zien, dat de invloed op de gebruikskosten niet gering is.

Dit is dan ook de reden, dat sommige installaties worden uitgevoerd in twee afdelingen, een vriesruimte en een bewaarafdeling. De laatste wordt dan meestal op een temperatuur van -20 gr. C. gehouden.

Over het gebruik van de geforceerde luchtkoeling kan nog worden opgemerkt, dat deze niet voor het hele temperatuurverloop renderend is. Het grootste rendement wordt bereikt in het begin van het invriesproces, wanneer het temperatuurverschil tussen die lucht en de gebakken produkten het grootst is. Is de temperatuur gezakt tot enige graden onder het nulpunt, dan kan de ventilatie worden afgezet.

### Enkele fouten

Bij het bewaren van diepgevroren produkten kunnen zich verschillende problemen voordoen.

1. Het kristalliseren van ijs of suiker. Dit kan optreden onder invloed van grote temperatuurschommelingen. Soms kan deze fout worden voorkomen door een deel van de suiker te vervangen door invertsuiker of glucose.

2. Troebel worden van geleien.

Dit kan voorkomen worden door een ander bindmiddel, bv. tragacanth, te gebruiken.

3. Vermindering van gistkracht.

Bij langdurige opslag van ongebakken produkten kan deze verminderen. De activiteit van de gist wordt minder en er gaat koolzuurgas verloren. In het algemeen is het dan ook aan te raden gistdegen niet te lang te bewaren en dan nog bij voorkeur in ongerezen toestand.

4. Ook bakpoeders kunnen een verlagging van de activiteit ondergaan. Hierover is echter nog weinig bekend.

5. Tijdens het bewaren kunnen sommige gebakken produkten krimpen. Vooral in het begin treedt dit verschijnsel op en het wordt geleidelijk minder.

6. Smaakstoffen, specerijen e.d. kunnen gedurende de bewaarperiode van smaak veranderen. Niet alleen het aroma kan anders worden, maar er kunnen ook geheel afwijkende smaken optreden.

7. Optreden van „gesloten reuk”.

De bevroren produkten worden bewaard in een afgesloten ruimte, welke zo weinig mogelijk wordt geopend. Dit heeft tot gevolg, dat de produkten een vreemde geur krijgen, welke men een „gesloten reuk” noemt. Vooral vetrijk banketgebak is hieraan onderhevig. Ook kunnen bepaalde produkten de geuren of aroma's aannemen van naastgelegen produkten.

Deze fout speelt geen rol, wanneer het produkt in een oven wordt ontdooid. De vluchtige, vreemde geuren verdwijnen dan meestal geheel.

Laat men echter bij bakkerijtemperatuur ontdooien, dan verdwijnen de vreemde geuren niet volledig. Wil men dit gevaar voorkomen, dan is het aan te raden het gebak ingepakt te bevriezen.

### De invloed van verpakking op het invriesproces

Uit proeven is gebleken, dat onverpakt brood sneller bevriest dan het verpakte produkt.

Daar staat echter tegenover, dat het vochtverlies tijdens de bewaartijd geen onbelangrijke factor is.

Gebleken is, dat een plastic verpakking de koelsnelheid niet in een al te sterke mate remt, zodat dit het aangewezen verpakkingsmateriaal is. Verpakking in blik is niet aan te raden, daar dit materiaal een zeer sterke remming van het koelproces geeft, zodat de invriestemperatuur zeer laag moet worden gekozen. Dit houdt dus in, dat men over een hogere koelcapaciteit moet beschikken en dus meer moet investeren. Bij het ontdooien van onverpakt brood kan zich condenswater op de korst gaan afzetten, waardoor deze slap wordt. Past men nu circulerende warme lucht toe, dan blijft dit verschijnsel uit. Bovendien verloopt de ontdooiing dan sneller, wat in het bijzonder voor brood gunstig is. Het is dan ook te overwegen aparte ontdooicellen te gebruiken, waarin men temperatuur, luchtsnelheid en ook de luchtvochtigheid kan instellen.

Kleinbrood kan goed onverpakt worden ingevroren. De bewaartijd is dan echter beperkt tot een maximum van 3 dagen bij een temperatuur van  $-15^{\circ}\text{C}$ . Verpakt men de produkten, dan kan de bewaartijd echter worden verlengd tot maximaal 7 dagen.

Bovendien heeft kleinbrood de mogelijkheid in een oven te ontdooien. Men kan dan het produkt ongeveer 2 minuten bij een temperatuur van  $235^{\circ}\text{C}$  ontdooien en daarna in kamertemperatuur laten staan.

Past men bovendien tijdens de ovenontdooiing stoom toe, dan treedt geen gewichtsverlies van de produkten op. Verder is het dus mogelijk gistdegen in te vriezen, waarbij dan de ongerezen toestand de voorkeur verdient.

### **Toepassing in de banketbakkerij**

De mogelijkheden zijn hier dus ook weer aanwezig, zowel op het gebied van grondstoffen, room, eieren, vruchten, e.d., als op het gebied van gebakken produkten.

Bij het invriezen doet zich de vraag voor of de produkten in ongebakken of in gebakken toestand moeten worden bevroren. Hier is echter geen algemene regel te geven. Immers de hoeveelheid water die het produkt bevat, speelt een belangrijke rol. Hoe minder water aanwezig is, des te beter laat het produkt zich invriezen. In welke toestand het vocht aanwezig is, als gebonden of vrij water, is ook van belang. Met 't nodige voorbehoud kan men zeggen, dat er een lichte voorkeur bestaat voor het invriezen in deegvorm en dan verpakt.

Dit laatste is weer van belang voor wat betreft het vochtverlies. Door verpakking voorkomt men uitdroging bij een langere bewaartijd.

Het is in dit bestek niet mogelijk om alle produkten na te gaan. Wij willen volstaan met het geven van enkele beelden.

Kapsel laat zich goed in bevroren toestand bewaren en is daarna zeer goed te verwerken.

Amandelkoekjes laten zich goed invriezen, waarbij de taaiheid vrijwel niet achteruitgaat.

Appelgebak leent zich niet voor diepvriezen, gevulde koeken en kano's daarentegen zeer goed.

Over slagroom zijn de meningen verdeeld. Misschien moet de oorzaak gezocht worden in een verschil in receptuur.

Crèmes lenen zich slecht voor invriezen. Zij bevatten een emulsie van vet in water. Bij het vriesproces gaat het water uitkristalliseren bij een bepaalde temperatuur. Ondooit nu het produkt, dan smelt het water afzonderlijk en er treedt een ontmenging van de emulsie op.

Invriezen van geglaceerde produkten is wel mogelijk, maar het resultaat wisselt nogal eens. Daarom is het veiliger na ontdooiing te glaceren.

### **De kosten**

De exploitatiekosten van een diepvriesinstallatie bestaan uit afschrijving, renteverlies, stroomverbruik, onderhoud, verzekering en algemene kosten.

Zeer globaal kan men er van uit gaan, dat de jaarkosten ca. 20 pct. van de aanschaffkosten zullen bedragen. Dit komt dan overeen met ca. f 4 per week per f 1000 investering.

Over de afschrijving kan men het volgende opmerken. De vrieskasten kan men afschrijven over een periode van 15 jaar, de gebouwde cellen over 25 jaar. Voor de bijbehorende machines en elektrische installaties neemt men een afschrijving van 10 jaar aan.

Het stroomverbruik is afhankelijk van de omstandigheden, waaronder het koelproces verloopt, terwijl ook de aard van de produkten een rol speelt.

Telkens zal men zich moeten afvragen of hier voldoende besparingen tegenover staan.

Tot slot kan men dan nog opmerken, dat het van groot belang is, dat men op een goede service van het installatiebedrijf kan rekenen.

Ook late men zich door de vrij hoge investeringskosten niet verleiden tot de aanschaf van een installatie, die na een korte tijd te klein blijkt te zijn!

Station voor Maalderij en  
Bakkerij te Wageningen,  
Directeur: Ir. J. A. P. SMIT.