

**Agrotechnological Research Institute (ATO-DLO)**  
P.O. Box 17, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Instituut voor  
Agrotechnologisch  
Onderzoek  
ATO-DLO  
Bornsesteeg 59  
Postbus 17  
6700 AA Wageningen



**Onderzoeksvoorstel  
voor Lamaire**  
Ref.nr. OWP 98/379/220499/B

**Pommatic voor geschilde  
aardappelen**

J. Otten

**VERTROUWELIJK**

**1999-04-22**



**ato-dlo**



**ATO-DLO**

**Onderzoeksvoorstel voor Lamaire**  
Ref.nr. OWP 98/379/220499/B

**Pommatic voor geschilde aardappelen**

**VERTROUWELIJK**

J. Otten

**Instituut voor  
Agrotechnologisch  
Onderzoek  
(ATO-DLO)**  
Bornsesteeg 59  
Postbus 17  
6700 AA Wageningen  
tel. 0317.475000  
fax. 0317.475347

*Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.*

225 1149

## Inleiding

De markt voor kant en klaar producten neemt snel toe. Ook in de verse AGF-sector (Aardappelen, Groenten en Fruit) is er sprake van een snel expanderende markt. Geschilde aardappelen passen daarbij uitstekend in het leef- en huishoudpatroon van veel moderne gezinnen. Geschilde aardappelen laten zich echter niet lang bewaren omdat de aardappelen:

- a. in het licht groen worden (chlorofyl synthese onder invloed van licht)
- b. bruin verkleuren ten gevolge van de zgn. PPO-reactie: poly phenol oxidase reageert met zuurstof aan verwond weefsel tot een bruine/blauwe kleur
- c. schadelijke glycoalkaloiden kunnen vormen t.g.v. beschadiging
- d. eenvoudig door micro-organismen kunnen worden geïnfecteerd.

De snelheid waarmee deze processen plaats vinden, en dus de tijdsduur waarop geschilde producten nog met een acceptabele kwaliteit verkocht kunnen worden, wordt bepaald door de omstandigheden. Deze omstandigheden worden gekarakteriseerd door:

- a. de temperatuur
- b. de relatieve luchtvochtigheid
- c. aanwezigheid van licht en de samenstelling van het licht
- d. de gascondities (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, andere gassen)
- e. de mate van beschadiging door de schilprocedure.

Naast deze algemene verschijnselen zijn er ook, die afhankelijk zijn van het product die uit de geschilde aardappelen gemaakt zal worden. De geschilde aardappelen zullen bij lage temperatuur bewaard moeten worden om snelle achteruitgang te voorkomen. Echter het is bekend dat bij bewaring van verse aardappelen bij lage temperatuur het reducerende suikergehalte toeneemt. Reducerende suikers zijn de basis van het ontstaan van bruine verbindingen tijdens het frituurproces. Bij gekookte aardappelen kan dit mogelijk leiden tot smaakverandering.

De firma Lamaire uit het Belgische Vleteren heeft de zgn Pommatic ontwikkeld, een apparaat waarmee de klant tussen 2 en 8 kg gewassen, ongeschilde, aardappelen kan kopen. Op basis van dit concept wil Lamaire ook een Pommatic voor **geschilde** aardappelen gaan ontwikkelen. Zij heeft ATO-DLO gevraagd een onderzoeksvoorstel te schrijven om de mogelijkheden van het concept vast te stellen: wat zijn de randvoorwaarden waar aan voldaan moet worden om een goede, gezonde, kwaliteit geschilde aardappelen te kunnen leveren.

## Doelstelling

Ontwikkelen van randvoorwaarden, op basis van onderzoek, waaraan de Pommatic voor geschilde aardappelen moet voldoen om een goede, gezonde, kwaliteit aardappelen te kunnen leveren.

## Perspectief

Lamaire B.V. krijgt op basis van de expertise en de uit te voeren experimenten van ATO-DLO concrete aanbevelingen voor de inrichting van de Pommatic alsmede de logistieke randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden om een goede kwaliteit geschilde aardappelen in de winkel te verkrijgen.

## Werkwijze

Het plan is de geschilde aardappelen één of meerdere keren per week te beleveren aan de supermarkten waar de automaten staan opgesteld. Als schilproces kan worden gekozen uit stoom-, carborundum- of messenschillen. Stoomschillen is minder geschikt voor het schillen van verse aardappelen omdat dit aanleiding geeft tot kookranden en zal daarom buiten dit onderzoek worden gelaten.

Volgens het Ministerie van Volksgezondheid in België mag enkel de sulfietengroep van E220 tot en met E228 worden toegevoegd aan geschilde aardappelen. De maximale toegestane concentratie bedraagt 50 mg/kg uitgedrukt als SO<sub>2</sub>. Als additief zal in dit onderzoek worden gebruikt natriumbisulfiet (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

In het onderzoek zullen de aardappelen op verschillende manieren worden geschild en zo snel mogelijk worden afgekoeld tot de gewenste temperatuur (4-7°C) m.b.v. van het wasproces. De temperatuur bij schillen zal zo dicht mogelijk bij de gewenste eindtemperatuur gehouden worden.

### a. Schillen en voorbehandelen van de aardappelen

Aardappelen (we kiezen één ras) worden door Lamaire aan ATO-DLO geleverd. Daar worden ze geschild op 2 manieren (carborundum- en messenschillen). Het messen en carborundum schillen wordt uitgevoerd bij een temperatuur 4 à 7°C en bij een temperatuur van 15-20°C. Tevens zal in dit experiment het effect van sulfiettoevoeging worden onderzocht. Sulfiet wordt toegevoegd om verkleuring te voorkomen na schillen. De geschilde aardappelen zullen in dit onderdeel alleen worden beoordeeld op hun uiterlijk. Bovendien wordt in dit experiment vastgesteld hoe en in welke concentraties sulfiet toegevoegd dient te worden om juist onder de toegestane norm te blijven.

### b. Bewaarcondities

Vervolgens worden de aardappelen (op één manier geschild en voorbehandeld) bewaard in een doorstroomsysteem bij 4°C onder verschillende gas condities. Als gascondities worden de volgende gasverhoudingen onderzocht [O<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub>]: 0-15, 0-70, 2-15, 2-70, 21-0. Het resterende gas is N<sub>2</sub>. Daarnaast wordt een hoeveelheid geschilde aardappelen bewaard in geperforeerde zakken in een koelcel bij 4°C onder normale atmosferische condities. Alle aardappelen worden behandeld met sulfiet. Voor het aanbrengen van de gewijzigde gascondities wordt gebruik gemaakt van het controlled atmosphere (CA) doorstroomsysteem. Dit experiment zal worden uitgevoerd in duplo. De visuele metingen worden uitgevoerd in enkelvoud de microbiële analyses worden uitgevoerd in tweevoud.

De proefopzet ziet er uit als volgt:

Gasconditie	O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>				
Temperatuur	0/15/85	0/70/30	2/15/83	2/70/28	21/0/79
4 °C					

De aardappelen worden visueel en microbiologisch geanalyseerd na 4 en 8 dagen (zie onder: bepaling kwaliteit).

Een aantal van deze aardappelen worden vervolgens gebruikt om de handelingen van de consument te simuleren. Deze aardappelen worden blootgesteld aan de lucht en 1,5 uur in een ruimte opgewarmd bij kamertemperatuur en vervolgens gedurende 2 of 3 dagen bewaard in een koelcel bij 8°C. De visuele en microbiologische kwaliteit wordt hierna vastgesteld.

### Bepaling kwaliteit

Effect van bewaarcondities op de visuele kwaliteit

Van de 12 monsters (5+1 condities in duplo) wordt na bereiding de kwaliteit vastgesteld:

- textuur middels kookcijfer
- grauwverkleuring middels expert panel
- smaak (off-flavour)
- kleur na frituren (na het snijden tot stiften)

Opmerking: In dit onderdeel is gekozen voor één bewaar temperatuur. Een temperatuur van 4°C is een goed realiseerbare temperatuur met een hoge slaagkans dat het produkt goed blijft. Op basis van aanwezige expertise is ondermeer besloten bewaring onder water niet mee te nemen in het onderzoek omdat ervaring heeft geleerd dat bewaring van aardappelen onder water leidt tot aardappelen die moeilijker gaar te koken zijn. Tevens zijn microbiologisch meer problemen te verwachten.

Effect van bewaarcondities op de microbiologische kwaliteit

De monsters worden tevens gebruikt om de microbiologische kwaliteit te bepalen. De volgende tellingen worden verricht:

- totaal aëroob koloniegetal
- totaal anaëroob koloniegetal

### **c. Verpakcondities**

Het verpakkingsonderzoek in dit onderdeel met geschilde aardappelen maakt een beargumenteerde keuze mogelijk met betrekking tot de beste verpakking die toegepast moet worden in het Lamaire systeem voor geschilde aardappelen. Het onderzoek richt zich met name op het vaststellen van het kwaliteitsbeschermend effect van diverse verpakkingsvormen.

Er wordt een experiment uitgevoerd waarbij het kwaliteitsverloop van geschilde aardappelen zal worden vastgesteld. De aardappelen worden verpakt in vier verpakkingsvormen nl.:

- 1) MA-verpakking (Quama en bag-in-box)
- 2) Vacuümverpakking
- 3) Gasverpakking
- 4) Referentieverpakking

Ad 1: De MA-verpakking is een gecoat kartonnen doos met een specifieke gasdoorlaatbaarheid. De tweede uitvoering (bag-in-box) betreft een pe-zak (kratzaktype) van 30µm dikte.

Ad 2: De vacuümverpakking is een pe-zak van ca. 30µm, die na vulling wordt gevacumeerd ca. 200 mbar en geseald.

Ad 3: De gasverpakking is een barrier film (PVDC of EVOH) en wordt gevuld met een gasmengsel (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>) dat qua samenstelling óf op literatuurgegevens óf op het zogenaamde CA-doorstroomsysteem-experiment wordt gebaseerd.

Ad 4: De referentieverpakking is een dunne kratzak voorzien van enkele perforaties enerzijds om uitdroging van de verpakte aardappelen te vermijden en anderzijds om gasophoping door respiratie te vermijden.

De verpakkingen met aardappelen worden gedurende max. 8 dagen opgeslagen bij maximaal twee verschillende temperaturen.

#### Kwaliteitsmetingen

Na 4 en 8 dagen bewaren wordt de kwaliteit van de aardappelen gemeten. Gemeten wordt:

- Visuele kwaliteit
- Geur
- Totaal kiemgetal (aeroob en anaeroob)
- Kookkwaliteit (textuur, grauwverkleuring, off-flavour)

#### Andere metingen

Naast kwaliteitsmetingen worden gasmetingen uitgevoerd met behulp van gaschromatografie. In de diverse verpakkingen wordt tijdens de opslag de actuele O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>-concentratie gemeten. Van de referentieverpakking en van één ander type wordt het gewichtsverlies bepaald.

#### Proefomvang en statistiek

Om een betrouwbare meetwaarde op ieder inspectiemoment te verkrijgen moet iedere verpakking minimaal in drievoud worden herhaald.

2 temperaturen \* 5 verpakkingsvormen \* 2 beoordelingen \* 3 herhalingen = 60 verpakkingen.

## Fasering

Het onderzoeksvoorstel zal conform het volgende schema worden uitgevoerd.

Taak	Maand 1	Maand 2	Maand 3	Maand 4	Maand 5
Vorbereiding					
1. Schillen, voorbehandelen					
Rapportage+evaluatie					
2. Verpak- en bewaarcondities <i>DSS!</i>					
Rapportage+evaluatie					
3. Herhaling verpak- en bewaarcondities <i>Uerp!</i>					
4. Eindrapportage					

In de rapportage worden, naast de resultaten van het onderzoek, aanbevelingen gedaan over de dimensionering van de Pommatic, inclusief de logistieke randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden.

#### **Begroting van de kosten**

De totale kosten bedragen f 68.160,- (excl. BTW). Dit is zoals afgesproken het bedrag genoemd in het concept-onderzoeksvoorstel.