

Friet en chips

-Bakkwaliteit van aardappels-

Inleiding

Je hebt vast wel eens chips gehad waarbij je dacht dat er iets fout was gegaan tijdens het bakken: te donker! Oké, aan het bakken kan het inderdaad liggen, maar heb je er wel eens over nagedacht wat dan precies de reden is van het ontstaan die donkere kleur? Eén van de oorzaken kan liggen in de manier waarop aardappelen bewaard worden: te koud of te warm. Doe zelf de test. Ga frituren en onthul zo de bewaargeschiedenis van jouw friet of chips!

Doel

Het vergelijken van de kleur van gefrituurde chips of friet van aardappelen die bewaard zijn bij verschillende temperaturen.

Theorie

De Maillardreactie

De Maillardreactie speelt een belangrijke rol tijdens verhitten, bewerken en bewaren van levensmiddelen. In de Maillardreactie reageren reducerende suikers met aminogroepen van aminozuren, peptiden of eiwitten en dat kan leiden tot veranderingen in de voedingswaarde, kleur en aroma van het levensmiddel. Behalve dat de reducerende suikers reageren in de Maillardreactie, zijn ze ook actief in andere reacties die op hun beurt weer invloed hebben op de Maillardreactie, maar deze reacties laten we hier buiten beschouwing. Wanneer je toch precies wilt weten wat er tijdens deze reactie gebeurt, kijk dan op: http://www.landfood.ubc.ca/courses/fnh/301/brown/brown_prin.htm.

De Maillardreactie in aardappels

Door koude-verzoeting van aardappels wordt het aanwezige zetmeel (polysaccharide) omgezet in reducerende suikers zoals glucose en fructose (monosachariden) en saccharose (disaccharide).

In aardappels die sterk verhit worden (bijvoorbeeld door te frituren) vindt de Maillardreactie plaats. Hoe meer reducerende suikers aanwezig zijn, hoe beter het plaatsvinden van de Maillardreactie te zien is.

Verse aardappels bevatten per 100 g ongeveer de volgende hoeveelheden aan koolhydraten:

- Koolhydraten (totaal): 18 g



Friet en chips

-Bakkwaliteit van aardappels-

- Koolhydraten (mono- en disacchariden): 1 g
- Koolhydraten (polysacchariden): 14 g
- Koolhydraten (voedingsvezel): 3 g

In figuur 1 is duidelijk te zien dat de kleuring van de chips samenhangt met verschillen in bewaargeschiedenis van de aardappelen. De chips in bakje 1 en 2 zijn gefrituurd nadat de aardappelen drie maanden bij 4 °C bewaard zijn. De chips van bakje 3 en 4 zijn gefrituurd na korte tijd koude opslag bij 4 °C en vervolgens bewaren bij hogere temperaturen (gedurende drie weken 15-18 °C). De chips in bakje 5 en 6 zijn direct na oogsten gefrituurd.



Figuur 1. Kleurkaart gefrituurde chips na een bepaalde periode koude opslag.

Van aardappel tot patat

De frietaardappels worden naar de frietfabriek gebracht waar ze gewassen worden en eventuele stenen worden verwijderd. De schil van de aardappel wordt verwijderd in hete stoom, hierdoor gaat de schil loszitten. Na dit 'stoomschillen' worden de aardappels ontpit en gekeurd. Na het schillen gaan de aardappels naar de snijmachine, waarna de friet wordt geblancheerd (even gekookt of gestoomd), hierdoor krijgt ze een goed suikergehalte als basis voor de gewenste kleur van de patat. Met een frietmes wordt de friet tot slot op maat gesneden. Dan wordt deze friet nog gedroogd, voorgebakken en bevroren voordat het als product op de markt komt.

Uitvoering

Materialen

- Aantal aardappels van verschillende soorten: 'vers', drie weken koud (ongeveer 2-4°C), drie weken warm (kamertemperatuur) bewaard.
- Aardappelschilmesje, 1 per persoon
- Snijplank
- Frituurpan met frituurvet. Liefst frituurpan met twee/meer compartimenten zodat twee/meer porties chips afzonderlijk van elkaar gebakken kunnen worden op hetzelfde moment.
- Kleurkaart
- Frituurpan met compartimenten
- Frituurvet

Friet en chips

-Bakkwaliteit van aardappels-

Veiligheid

Wees voorzichtig wanneer je gebruik maakt van de frituurpan! En vooral wanneer je met meerdere leerlingen gebruik moet maken van één frituurpan. Zorg dat het niet te chaotisch wordt.

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Beschrijving

- Snijd een aantal even dikke plakjes, ca 0.5 cm dik, van de aardappels.
- Bak deze plakjes 2 à 3 minuten bij 180 graden Celsius.
- Probeer in eenzelfde frituurpan twee/meer verschillende porties (bijv. koud en warm bewaard) tegelijkertijd te bakken, om te voorkomen dat er verschil ontstaat door verschillen in baktemperatuur of baktijd.
- Beoordeel de kleur van de chips: vergelijk ze onderling en gebruik zonodig figuur 1 als voorbeeld.
- Proef de friet en beoordeel de smaak.
- Vul de resultaten in in Tabel 1 en 2 en wanneer van toepassing ook op het schoolbord samen met de resultaten van je groepsgenoten.

Resultaten

Tabel 1. Mate van kleuring van de friet

Aardappelsoort	Bewaartemperatuur/ -tijd	Code*

* Bedenk een code voor de mate van zwarting die iedereen toepast.

Tabel 2. Smaak van de friet

Aardappelsoort	Bewaartemperatuur/ -tijd	Code*

* Bedenk een code voor weergave van de smaak die iedereen toepast.



Friet en chips

-Bakkwaliteit van aardappels-

Vragen

1. Wat vind je van de betrouwbaarheid van het experiment?
2. Welke andere factoren dan de bewaartemperatuur- en tijd kunnen ook een rol spelen bij het verkleuren van de chips?
3. Waaraan voldoet volgens jou ideale *pata!*?
4. En waaraan voldoet de ideale *frietaardappe!*?
5. Welke dilemma's komen de diverse partijen in de aardappelproductie- en verwerkingsindustrie tegen als het gaat om de optimale kleur?

Oriëntatie op vervolgonderwijs

Het onderwerp van dit experiment kom je ook tegen in de volgende opleidingen van Wageningen University:

- Agrotechnologie
- Bedrijfs- en Consumentenwetenschappen
- Levensmiddelentechnologie
- Plantenwetenschappen
- Voeding en Gezondheid

Kijk voor meer informatie op www.wageningenuniversity.nl/bsc.



Voor de docent of toa

Uitvoering

Materialen

Zie leerlinggedeelte van de handleiding.

Vaardigheden

Dit experiment vergt weinig vaardigheden van leerlingen. Enige kennis van koolhydraten en van de Maillardreactie is handig voor de diepgang van het experiment maar niet persé nodig voor het begrijpen van dit experiment.

Veiligheid

Let op het gebruik van de frituurpan!

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Resultaten

De resultaten zijn waarschijnlijk zoals in de theorie omschreven. Wanneer geen verschillen optreden, heeft dit waarschijnlijk te maken met een niet voldoende bewaartijd, dit kan afhankelijk zijn van de soort aardappel. Dit is echter niet te verwachten. Wanneer verschillende soorten in ogenschouw genomen worden, kan het resultaat dus verschillen.

Uitwerking van de vragen

1. De betrouwbaarheid is in principe hoog. Het geeft de situatie in de aardappel op het moment zelf goed weer. Wanneer de chips niet even lang in de frituurpan blijven zitten, dan kunnen er verschillen in kleuring optreden. Ook wanneer verschillende soorten worden gebruikt, kunnen er verschillen ontstaan. Om deze twee redenen is het van belang bewaarmethoden per soort te vergelijken.
2. Welke smaak jij lekker vindt, is aan jou! In het algemeen kan wel gesteld worden dat de kleur die de consument prefereert van groot belang is voor de mate van afzet en dus van groot belang voor de producent en handelaar. Voor zowel akkerbouwers, als verwerkende industrie dus redenen om aandacht te besteden aan het bewaarproces van aardappelen.

