Conserveren van groenten

Wat is conserveren?

Conserveren is een methode om voedingsmiddelen te bewaren. Er bestaan veel verschillende methodes. Wij gaan enkele methodes ontdekken waarmee we groenten het beste kunnen conserveren.

Waarom conserveren we?

In de maatschappij heerst er vaak een overconsumptie. Dit betekent dat er te veel voedsel geproduceerd wordt in vergelijking met wat er opgegeten wordt. Om te voorkomen dat we te veel voedsel moeten weggooien of dat er te veel voedsel bederft, gaan we voedsel conserveren.

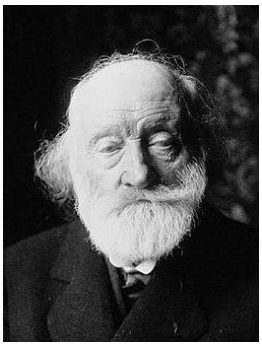
We gaan de houdbaarheid van voedsel dus verlengen door hier enkele technieken op toe te passen.

Sinds wanneer conserveren we?

Laten we beginnen in de pre-historie. Deze mensen waren als jager-verzamelaars heel veel in beweging. Ze konden nog geen grote hoeveelheden voedsel opslaan. Toch probeerden ze toch over een beetje voorraad te beschikken (ongeveer de hoeveelheid van een maaltijd). Ze droogden hun vlees of bessen in de zon of boven vuur zodat het voedsel iets langer bewaarbaar bleef.

In de middeleeuwen werd de mens al iets creatiever en handiger in het bewaren van voedsel. De rijkere mensen bouwden een ijskelder waarin in de winter grote blokken ijs werden opgeslagen. De voedselvoorraad werd tegen de ijsblokken gelegd waardoor het voedsel gekoeld werd of zelfs bevroor. Het gewone volk, zoals de boeren, droogden hun voedsel nog altijd maar begonnen ook andere technieken te ontdekken. Ze voegden andere ingrediënten toe aan het voedsel. Groenten legden ze bijvoorbeeld in azijn en ontdekten ze dat ze vocht konden onttrekken van producten als ze deze in zout of suiker legden.

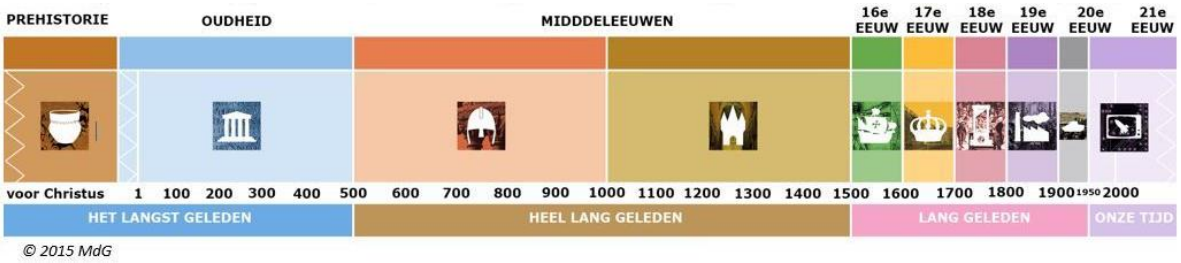
Halverwege de 19de eeuw begon men meer met hitte te werken. Nicolas Appert ontdekte het wecken. Wecken betekent dat glazen potten gevuld worden met voedsel. De potten worden afgesloten met een glazen deksel, een weckring en een metalen klem. Daarna worden de potten in warm water gelegd zodat alle bacteriën doodgaan. Uit deze techniek zijn de conservenblikken ontstaan.



Het wecken was al een grote hulp voor de mensen maar ze konden nog altijd geen verse producten bewaren. In 1869 werd de eerste koelinstallatie ontdekt door Charles Tellier. Het duurde nog even voordat de koelkasten een succes werden. Eind van de 19de eeuw brak de koelkast door in de VS, in de westerse wereld brak de koelkast pas in het begin van de 20ste door.

In de huidige maatschappij is een koelkast niet meer weg te denken, net zoals vele andere conserveringstechnieken (denk maar aan groenten in blik, gedroogde kruiden,...)

Op de volgende afbeelding kan je een tijdslijn terugvinden met de verschillende tijdvakken op. Dit helpt je om de gebeurtenissen beter te situeren in de tijd.



Welke conserveringstechnieken bestaan er?

We kunnen de conserveringstechnieken opdelen in 2 grote groepen. De groep die de groei van micro-organismen vertragen en de groep die micro-organismen doden.

Maar nu moeten we eerst weten wat micro-organismen zijn.

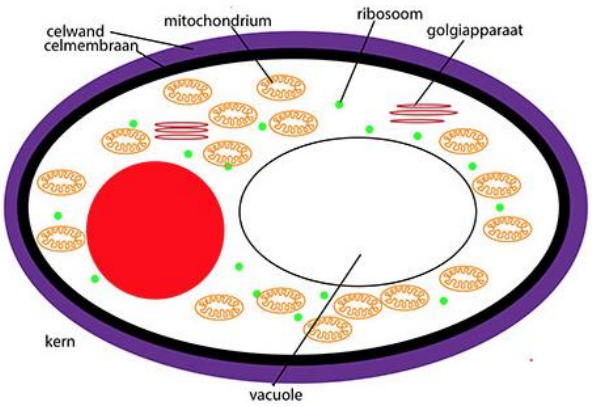
Micro-organismen

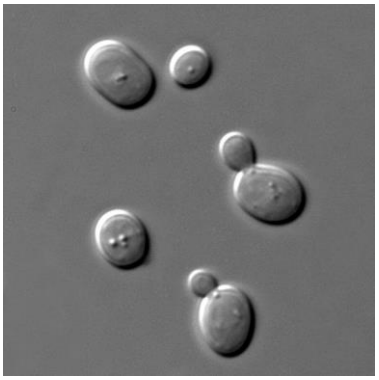
Bacteriën, gisten en schimmels zijn micro-organismen. Deze organismen zijn zo klein dat je ze niet met het blote oog kan zien ookal komen ze overal voor. Micro-organismen zijn vaak ongewenst omdat ze het voedsel bederven maar soms zijn ze ook nuttig (bacteriën worden gebruikt bij de productie van bv. yoghurt).

Gisten

Gisten zijn eencellige micro-organismen. Gisten vind je in de natuur in suikerrijke milieus, in de nectar van bloemen en op vruchten.

Gisten worden gebruikt bij de bereiding van bv. brood, bier, wijn,...
Op onze huid kunnen ook gisten aangetroffen worden. In normale omstandigheden veroorzaken gisten geen infecties maar als de weerstand vermindert door bv. ziekte, kunnen gisten wel infecties veroorzaken.
Gisten kunnen ook bederf veroorzaken van voedsel.

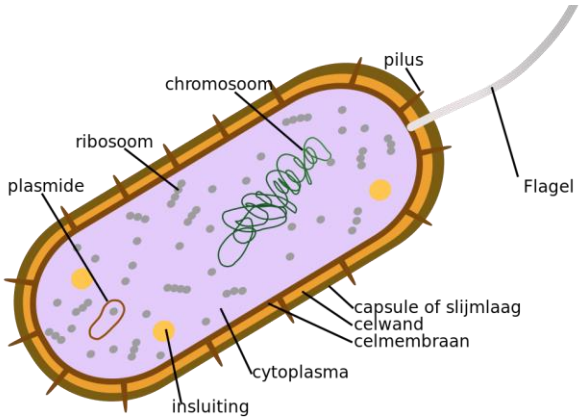


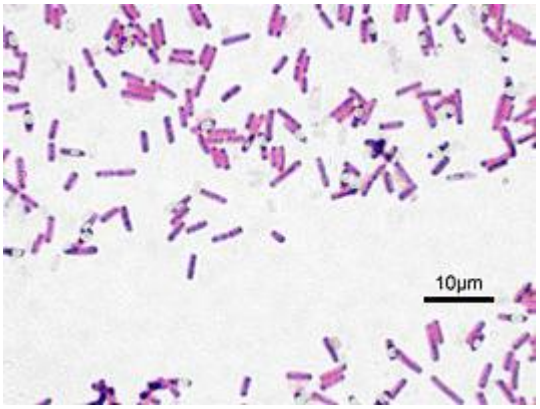


Bacteriën

Bacteriën zijn eencellige organismen. Bacteriën vind je bijna overal terug. De meeste bacteriën zijn niet schadelijk en zijn zelfs onmisbaar voor het leven op aarde. Op onze huid zitten ook bacteriën, maar hier hebben we meestal geen last. Sommige bacteriën zijn wel schadelijk, je kan er bv. ziek van worden.

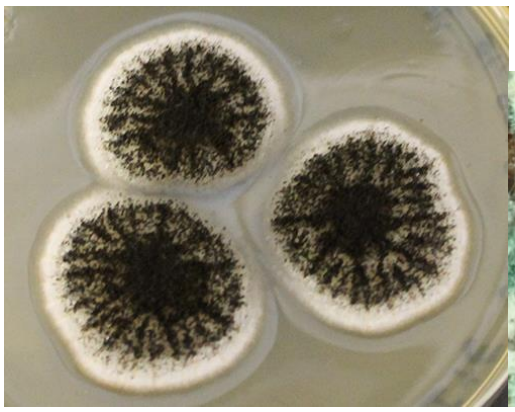
Bacteriën kunnen ook ervoor zorgen dat voedsel bederft. Om voedsel langer te bewaren, willen we dus zorgen dat die bacteriën afgebroken worden of niet verder kunnen groeien.

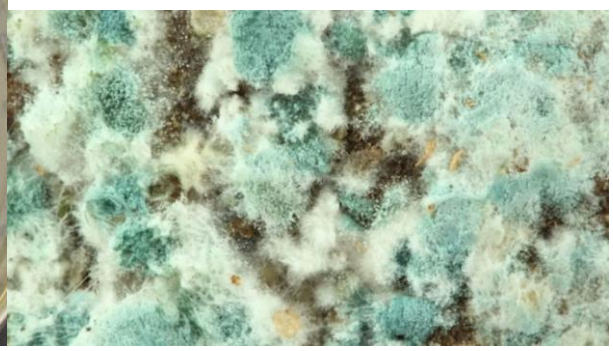




Schimmels

Een ander woord voor schimmels is ‘zwammen’. Sommige schimmels produceren giftige stoffen die bv. voedingsmiddelen besmetten en ze hierdoor dus kunnen bederven. Maar er bestaan ook schimmels die nuttig zijn, die bv. gebruikt worden voor de bereiding van voedsel.





Conserveringstechnieken die de groei van micro-organismen afbreken

Steriliseren

Bij sterilisatie wordt een product verhit tot 130 graden Celsius. Dit betekent dat niet alleen de bacteriën gedood worden, maar ook de sporen die bacteriën maken. Doordat er een zulke hoge temperatuur wordt gecreëerd, verandert de smaak ook. Dit komt door de chemische veranderingen die plaatsvinden bij een hogere temperatuur. Sterilisatie wordt dan ook minder toegepast.

Behalve sterilisatie door verhitting, kan sterilisatie ook plaatsvinden door middel van een hoge dosis stralen. Voorbeelden zijn X-stralen en gamma-stralen.

Pasteuriseren

Bij pasteurisatie wordt een product verhit tot 72 graden Celsius. Dit betekent dat de bacteriën gedood worden, maar niet de sporen die zij maken. Sporen zijn kleine, vaak eencellige lichaampjes die in principe bestand zijn tegen hitte en vochtigheid kunnen. Bacteriën produceren met name endosporen, die niet makkelijk te vernietigen zijn. Bij pasteurisatie blijven endosporen leven en dus ook bacteriën die bij toeval in deze endosporen aanwezig waren. Zuivelproducten zijn dus minder lang houdbaar dan bij sterilisatie.

De grote verschillen

Pasteurisatie is een gecontroleerd verwarmingsproces dat gebruikt wordt om alle gevaarlijke ziekteverwekkers te doden die aanwezig kunnen zijn in melk, fruitgebaseerde dranken, sommige vleesproducten en andere voedingsmiddelen die normaal gezien aan dit proces worden onderworpen.

Een vergelijkbaar gecontroleerd verwarmingsproces, dat blancheren wordt genoemd, wordt gebruikt in het verwerken van fruit en groenten. Het hoofddoel hierbij is om de vele enzymen die in de plantmaterialen in deze voedselcategorie aanwezig zijn, te deactiveren. Zowel pasteuriseren als blancheren zijn gebaseerd op het gebruik van de minimale warmtevereisten die nodig zijn om specifieke micro-organismen en enzymen te deactiveren, en zo elke kwaliteitsverandering in de voedselproducten zelf te minimaliseren. Bij pasteurisatie wordt meestal een temperatuur van beneden 100°C toegepast.

Conserveringstechnieken die de groei van micro-organismen vertragen

Fermenteren

Fermentatie is een proces waarbij bacteriën, schimmels en gisten gebruikt worden om een voedingsmiddel te maken.

Bij fermentatie zorgen bacteriën, schimmels of gisten voor het omzetten van stoffen in een product, waardoor de zuurtegraad, smaak, geur of uiterlijk verandert. Dit proces noemen we ook wel fermenteren.

Omschrijving

Bij het maken van verschillende voedingsproducten vindt fermentatie plaats. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij yoghurt, kaas, bier, brood, tempé, wijn, zuurkool, kimchi, sojasaus, droge worst en azijn. Fermenteren is van vroeger al een veel gebruikte manier om **voedsel te bewaren**.

Fermentatie is het omzetten of afbreken van een product door micro-organismen. **Micro-organismen zijn bacteriën, schimmels en gisten**. Door een combinatie van warmte, vocht en voedingsstoffen gaan de micro-organismen groeien. Tijdens deze groei maken de micro-organismen enzymen aan, die ervoor zorgen dat de zuurgraad, smaak, geur, uiterlijk, verteerbaarheid en de houdbaarheid van het product verandert. Dit noemen we fermenteren. Enzymen zijn eiwitten die bepaalde reacties mogelijk maken of versnellen.

Bij sommige producten zijn de micro-organismen toegevoegd (ook wel aangeduid als starters) en bij anderen vindt fermentatie spontaan plaats. Fermentatie kan zowel met als zonder zuurstof plaatsvinden.

Fermenteren: oorlog tussen helden en vijanden

Helden: nuttige micro-organismen nodig voor het fermentatieproces.
Vijanden: micro-organismen die bederf veroorzaken en micro-organismen die ziek maken.

Micro-organismen denken maar aan één ding, zichzelf voortplanten. Daarvoor is voedsel nodig. Dat voedsel is schaars en er zijn kapers op de kust. Die kapers, dat zijn vooral andere microben, de vijanden. Er ontstaat dus een gevecht om voedsel waarbij de verschillende microben elkaar bestrijden. En dat gaat er hard aan toe. De partijen deinzen niet terug voor chemische oorlogsvoering. Zuur, vergiftiging en verstikking worden ingezet om de overhand te krijgen op de tegenstanders. Van deze strijd plukken wij de vruchten. Het zuur geeft ons zuurkool, dat gif (alcohol) brengt vergetelheid en plezier, en waar de microben door naar adem happen geeft ons de fijne tinteling op de tong van een zelfgemaakte frisdrank. Maar fermenteren doet meer. Het voedsel is niet alleen schaars, het is vaak ook moeilijk verteerbaar voor micro-organismen. Fermenteren is ook afbreken en hapklaar maken. Voor micro-organismen, maar daarmee ook voor ons. Tijdens het fermentatieproces moeten we er voor zorgen dat de helden de bovenhand halen op de vijand.

Bacteriën

Melkzuurbacteriën

De bacteriën die er voor de fermenteerder het meest toe doen zijn de Lactobacillales - de melkzuurbacteriën. Ze eten koolhydraten en produceren allemaal melkzuur, met al naar gelang de soort ook koolzuurgas, wat andere zuren en een beetje alcohol. Kaas? Droge worst? Augurken? Lactobacillales! Deze vorm van fermenteren noem je dus **lactofermentatie** of **melkzuurfermentatie**. Er is niet één soort melkzuurbacteriën, maar heel veel. Elk heeft zijn eigen voorkeur. De een eet het liefst suikers uit fruit, de volgende melksuikers en de andere suikers uit vlees. Waar sommige alleen melkzuur produceren maken andere ook alcohol of gas.

Melkzuurbacteriën zijn ook de belangrijkste spelers in allerlei probiotische drankjes (Yakult, Activia, …). Melkzuurfermentatie werkt het best in **anaerobe** condities. Dat betekent dat ze zich (vrijwel) zonder zuurstof van hun taak kunnen kwijten. De meeste zijn echter **aerotolerant**, ze hebben dus geen zuurstof nodig, maar de eventuele aanwezigheid ervan boeit ze niet echt. Melkzuurbacteriën kunnen ook redelijk **goed tegen zout**.

Azijnzuurbacteriën

Een andere groep bacteriën zijn de azijnzuurbacteriën. Ze halen hun energie uit alcohol en produceren daarbij azijnzuur en water. Deze bacteriën werken strikt aeroob: ze hebben zuurstof nodig om hun werk te kunnen doen. Ze spelen een relatief kleine rol in het geheel van fermenteren. Hun rol is vaak secundair, naast die van melkzuurbacteriën of gisten. Bijvoorbeeld in zuurdesem.

Gisten

Gisten zijn eencellige funghi. Er bestaan zeker 1500 verschillende soorten en ze zitten werkelijk overal. De belangrijkste spelers voor de fermenteerder zijn saccharomyces-gisten, die in staat zijn om suikers te ontleden en om te zetten in alcohol en koolzuurgas. Je bubbelende bier en de luchtigheid van brood dank je aan dit gist.

De gist die we gebruiken voor brood is Saccharomyces cerevisiae (bakkersgist, brouwersgist, wijngist of biergist). Het metabolisme van gisten is zowel aeroob als anaeroob. Onder anaerobe omstandigheden is de alcoholproductie maximaal, aerobe condities stimuleren vooral de groei en vermenigvuldiging. In de broodbereiding maken we bijvoorbeeld gebruik van aerobe gistfermentatie, terwijl we om wijn en andere dranken te maken vooral anaeroob werken. Te veel zuurstof zorgt namelijk vaak voor de groei van azijnzuurbacteriën met een mislukte wijn tot gevolg.

Ook de optimale temperatuur verschilt, over het algemeen voelen gisten zich het lekkerst in de range van 20-30 °C. Boven de 50 °C is het dan weer gedaan met de activiteit. Gisten zijn redelijk zuurtolerant. Als er iets je pekelaugurkjes verpest zijn het waarschijnlijk gisten. Ze hebben ook vocht nodig om te kunnen vermenigvuldigen. Zonlicht dan weer niet.

Schimmels

Schimmels ken je van de roquefort, het witte laagje aan de buitenkant van een gedroogde worst of camembert. Maar je kent ze ook als de ongewenste, en niet zelden giftige, slijmlaag op voedsel dat

je achter in de koelkast bent vergeten. Ze spelen dus, als alle microben, zowel een rol in gewenste fermentatie als ongewenst bederf. Waar schimmels heel goed in zijn is in het afbreken van complexe suikers. Daarom groeien schimmels zo goed op brood en boomstronken.

Schimmels zijn ook heel goed in het produceren van allerlei smaakstoffen en antibiotica wat weer beschermt tegen ongewenste bacteriën. Er zijn duizenden soorten, maar slechts een beperkt aantal wordt gebruikt voor voedselbereidingen. Vooral in melk- en vleesproducten.

Ze zijn aeroob en hebben behoorlijk wat vocht nodig om hun werk te kunnen doen. Daardoor kom je ze vooral tegen aan de buitenkant van voedsel.

Samenvattende tabel

	Funghi		Bacteriën		Combinaties
Belangrijkste spelers	Gisten	Schimmels	Melkzuur-bacteriën	Azijnzuur-bacteriën	Meestal gisten en bacteriën
Naam	Vergisting	Schimmel-fermentatie	Melkzuur-fermentatie	Azijnzuur-fermentatie	Verschillende namen
Wat eten ze?	Suiker	Complexe suikers en eiwitten	Suikers	Alcohol	Suikers en alcohol
Wat produceren ze?	Alcohol, koolzuur, water	Smaakmakende enzymen, antibiotica, ammonia	Melkzuur	Azijnzuur	Veel verschillende stoffen
Zuurstof nodig?	Afhankelijk	Aeroob	Aerotolerant	Aeroob	Afhankelijk
Bekende voorbeelden	Brood, bier, wijn	Kaas, miso	Groeten (augurk), kaas, salami	Azijn, zuurdesem	Zuurdesem, komboecha, gemberbier, kefir

Groenten conserveren

Door een ideale omgeving te creëren voor het gewenste micro-organisme, gaat deze de bovenhand krijgen over andere, vijandige organismen. Zoals eerder besproken zijn verschillende micro-organismen constant met elkaar in strijd. De goede bacterie bestrijd dus de slechte bacteriën, en houdt het product goed voor een langere periode.

Lactofermentatie (=melkzuurfermentatie) is perfect voor het bewaren van groenten. Het product wordt zuurder, iets waar veel andere micro-organismen niet tegen kunnen. Daar bovenop kunnen melkzuurbacteriën goed tegen de aanwezigheid van zout, nog een techniek de we toepassen om indringers buiten te houden. Ten slotte hebben ze geen zuurstof nodig in tegenstelling tot bijvoorbeeld schimmels.

Gezondheidsvoordelen

Fermenteren verandert het voedsel. Sommige producten worden beter verteerbaar. Of bepaalde stoffen worden omgezet. Bijvoorbeeld in yoghurt zorgt fermenteren ervoor dat de melksuiker lactose wordt omgezet in melkzuur.

Er worden ook wel gezondheidseffecten toegedicht aan gefermenteerd voedsel. Bijvoorbeeld dat het goed is voor je immuunsysteem of zelfs dat gefermenteerd voedsel het risico op kanker verlaagt. Veel van deze effecten zijn niet goed onderzocht en zijn niet bewezen.

Bij het fermenteren van voedsel worden bepaalde producten ingelegd in zout. Gefermenteerde groenten kunnen daardoor wel veel zout bevatten.

Pekelen

Pekelen is een wereldwijde kunst. Eender welk land je bezoekt, ze pekelen gegarandeerd voedsel. Denk aan augurken in het westen, haring in België en Nederland, gezouten eendeneieren in China, chutney uit India, … . Maar wat is pekelen nu precies?

Over het algemeen wilt dit zeggen dat we een voedingsproduct onderdompelen in een vloeistof dat ervoor zorgt dat het niet slecht wordt. Er zijn twee manieren om te pekelen. Eén type maakt gebruikt van azijn, een sterk zuur waarin weinig micro-organismen kunnen overleven. Een ander type gebruikt een zoute oplossing om fermentatie te stimuleren. Er wordt een perfecte omgeving gecreëerd voor goede bacteriën zodat de voeding minder kwetsbaar is voor slechte bacteriën.

Methode

Zoutoplossing

De groeten worden onderdompelt in een zoutoplossing. Hiervoor gebruikt men meestal een zoutconcentratie van 2%-10%. Indien er minder dat 1% zout gebruikt wordt zal het zout weinig andere micro-organismen tegenhouden. Indien er meer dan 10% zout gebruikt wordt, is de voeding praktisch oneetbaar door de zoute smaak. Vaak wordt er gewerkt met een hoeveelheid zout gelijk aan 2%-4% van het gewicht van het water en de groenten samen.

Een zwakke oplossing:

- Onderdrukt micro-organismen minder goed.
- Laat snellere fermentatie toe. Hierdoor is het nuttig bij kouder weer, als het fermentatieproces een extra duwtje in de rug nodig heeft.
- Heeft een grotere kans op slecht worden.

Een sterke zoutoplossing:

- Vermindert de kans op een gefaalde fermentatie (schimmels, vijandige bacteriën, …).
- Vertraagt fermentatie. Nuttig bij warmer weer.
- Te veel zout kan leiden tot het doden van de nuttige bacteriën.

Verschillende groenten hebben een verschillende zoutconcentratie nodig.

- Stevige groenten zoals ui, wortel, bieten of look hebben genoeg aan een 2%-3% zoutoplossing.

- Komkommer of augurk verliest veel vocht en verlaagt de zoutconcentratie. Daardoor is 5% ideaal voor gepekelde augurken.
- Paprika of pepers zijn kwetsbaarder voor schimmels, waardoor 3%-5% ideaal is.
- 10% wordt regelmatig gebruikt op zeer warme plaatsen of waar geen koeling beschikbaar is. Denk bijvoorbeeld aan vissaus, miso, feta, … .

Zuuroplossing

Om te pekelen in zuur wordt er meestal azijn gebruikt. Azijn is een sterk zuur. Hetgeen dat pekelen in azijn vooral onderscheidt van pekelen in een zoutoplossing is dat er bij azijn geen fermentatie plaats vindt.

Gewoon wordt een mengeling van water en azijn aan de kook gebracht en dan over de groenten, die al in een pot zitten, gekapt. Door de temperatuur worden al veel bacteriën gedood, maar daar bovenop zorgt de zuurtegraad er ook voor dat vele micro-organismen direct afgebroken worden. Hierdoor is het één van de gemakkelijkste manieren om voedsel te bewaren.

Drogen en zouten

Tijdens het drogen wordt al het water uit het product onttrokken. Zo ontstaat er een omgeving waarin de micro-organismen niet meer (goed) kunnen leven en dus het product niet meer kan bederven.

Het is niet nodig om al het vocht uit het voedingsproduct te onttrekken. Bij een vochtpercentage lager dan 35% kunnen bacteriën zich niet meer vermenigvuldigen en bij een vochtpercentage lager dan 15%, wordt de schimmelgroei geblokkeerd. Dit komt omdat het gehalte aan suikers en zouten sterk toeneemt door het drogen en de micro-organismen hier niet meer in kunnen functioneren. Let wel op: de bacteriën worden in principe niet gedood, ze blijven achter in de vorm van sporen.

Zouten heeft een beetje hetzelfde effect als drogen. Zout onttrekt vocht aan het voedsel waardoor de micro-organismen nauwelijks nog kunnen groeien.

Voedingsproducten die gedroogd of gezouten zijn, zijn vaak lang houdbaar.

Vacuüm verpakken

Vacuüm verpakken wilt zeggen dat er geen lucht meer zit tussen het product en de verpakking. Lucht zorgt ervoor dat het voedsel sneller slecht wordt. Door de lucht te verwijderen wordt de groei van micro-organismen vertraagd en dus bederft het product minder snel. Het vacuüm verpakken zorgt er voor dat we het product langer kunnen bewaren (het product blijft tot wel 8 keer zo lang vers). De smaak en de kwaliteit van het product blijft behouden.

Een vacuümeermachine kan jammergenoeg niet alle lucht verwijderen. Het bedervingsproces wordt dus niet volledig stopgezet. Daarnaast blijven de aërobe bacteriën wel verder leven. Deze bacteriën hebben geen zuurstof nodig om te leven.

Vacuüm verpakken wordt wel eens samen met een andere conserveringstechniek gebruikt zodat we het product nog langer kunnen bewaren en de groei van aërobe bacteriën ook kunnen vertragen.

Wecken

Wecken wilt zeggen dat we groenten in glazen potten gaan inmaken. Hiervoor bestaan speciale weckpotten.

In olie/azijn opleggen

Je kunt producten bewaren door ze in olie of azijn te leggen. Let wel op: niet alle producten kan je in olie bewaren. Knoflookteentjes kan je niet in olie bewaren. Op verse knoflook kunnen sporen van de bacterie Clostridium botulinum zitten. Deze bacterie kan de ziekte botulisme veroorzaken. Botulisme is een zeer ernstige voedselvergiftiging.
Pepers kan je wel in olie bewaren maar ze kunnen beginnen schimmelen, wat dus ook niet goed is. Pepers kan je wel bewaren door ze in azijn te leggen.

Bewaarmiddelen

We kunnen ook middelen toevoegen aan onze producten om ze langer houdbaar te maken. Deze middelen worden op het etiket zichtbaar gemaakt door middel van een E-nummer. Een voorbeeld van een E-nummer: E300. E300 staat voor vitamine C. Als dit nummer dus op de verpakking staat, weet je dat er vitamine C aan toegevoegd is om de houdbaarheid te verlengen.

Conserveren vandaag (commerciële toepassingen)?

Welke bedrijven conserveren groenten op de dag van vandaag?

Broux & co