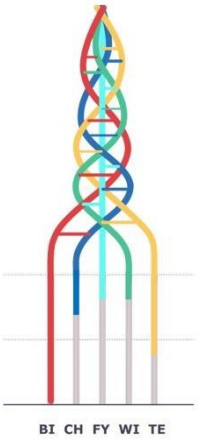
Conserveren van groenten



Voorwoord

Beste leerling

In deze bundel ga je kennismaken met het thema conserveren. We gaan de verschillende conserveringstechnieken overlopen en kijken hoe je dit moet toepassen op groenten.

Er gaat namelijk heel veel eten verloren in de voedselindustrie. We kunnen dit niet tegenhouden, maar we kunnen wel voedsel langer houdbaar maken. Daardoor zullen we ook minder eten moeten kopen en zijn we onrechtstreeks toch bezig met de “hoeveelheid verloren voedsel” te verminderen. Dit proces noemt men conserveren en hier bestaan verschillende technieken voor.

Als we deze technieken niet zouden toepassen, dan ontstaat er bederf. Hierdoor is het voedsel niet meer eetbaar. Daarom gaan we in dit project dieper inzoomen op het conserveren zelf, de verschillende technieken ervoor, welke factoren dit beïnvloedt en over de gezonde voeding.

Het is aan jullie om zoveel mogelijk kennis en inhoud op te doen tijdens deze lessen. Er volgen enkele evaluaties tijdens de lessenreeks. Zelf dagen wij jullie uit om ook thuis eens te experimenteren!

Veel succes!

Wegwijzers doorheen de cursus

De volgende icoontjes komen regelmatig voor in de cursus. Hier vind je hun betekenis terug.

Opzoekopdrachten

Je gaat informatie krijgen a.d.h.v. een stukje tekst, een filmpje, een website,…

Je gaat informatie verwerken a.d.h.v. oefeningen.

Experimenten

<u>Onderzoeksvraag</u>

Dit ga je onderzoeken tijdens het experiment.

<u>Hypothese</u>

Wat denk jij dat het antwoord op de onderzoeksvraag is?

<u>Benodigdheden</u>

Dit heb je allemaal nodig om het experiment te kunnen uitvoeren.

<u>Werkwijze + waarnemingen</u>

Volg het stappenplan om het experiment tot een goed einde te brengen.
Omschrijf wat je ziet bij de waarnemingen.

<u>Besluit</u>

Wat is nu het antwoord op de onderzoeksvraag? Dat noteer je bij het besluit.

Inhoudstafel

Hoofdstuk 1: Wat is conserveren? 5

Wie, wat, waar en hoe? 5

Hoofdstuk 2: Micro-organismen + (a)biotisch factoren 8

Omschrijving micro-organismen: 8

Bederf 9

Abiotische en biotische factoren 12

Verwerkingsopdracht hoofdstuk 1 + hoofdstuk 2 13

Hoofdstuk 3: Verschillende conserveringstechnieken 14

Hoek 1: Wecken 15

Hoek 2: Pekelen 17

Hoek 3: Pasteuriseren 18

Hoek 4: Steriliseren 19

Hoek 5: vacuüm verpakken 20

Hoek 6: Bewaarmiddelen 21

Hoofdstuk 4: Fermentatie 24

Wat is fermenteren? 24

Fermenteren: oorlog tussen helden en vijanden 24

Luisteropdracht 24

Bacteriën 26
Melkzuurbacteriën 26
Azijnzuurbacteriën 27

Fungi 27
Gisten 27
Schimmels 27

Samenvattende tabel 28

Groenten conserveren 28

Melkzuurfermentatie (lactofermentatie) 28
Botulisme 29
Waterslot 29

Practicum: melkzuurfermentatie 30
Doelen 30

Doe-opdracht: Kefir maken 33
Doel 33

Samenvatting 36

Hoofdstuk 5: Conserveringstechnieken o.b.v. temperatuur 37

Kweekomstandigheden 37

Temperatuur *37*

Koelen *37*

Steriliseren *38*

Pasteuriseren *38*

Practicum: pasteuriseren. *39*

Samenvatting *40*

Hoofdstuk 6: Drogen **41**

Technische fiche van een droogoven *42*

Experiment 1: Zongedroogde tomaten maken *44*

Experiment 2: Gehalte aan droge stof in een komkommer berekenen *46*

Doe-opdracht 3: Hapjes maken *48*

Samenvatting *50*

Hoofdstuk 7: Gezonde voeding **51**

Waarom is gezond eten en drinken belangrijk? *51*

Wat is gezond eten en drinken? *51*

Andere tips om gezond te eten en drinken *53*

De nutri-score *55*

Combinatie van kleur- en lettercodes 55

Vergelijking nutri-score & voedingsdriehoek *55*

Hoofdstuk 8: Studeren & werken **57**

8.1 Bedrijven *58*

8.2 Studierichtingen *60*

8.3 Werken *64*

Schema conserveringstechnieken **66**

Hoofdstuk 1: Wat is conserveren?

Wie, wat, waar en hoe?

1. Wat?

Leg in je eigen woorden uit wat conserveren is:

https://www.youtube.com/watch?v=YN13JnLXHZs

Geef de definitie van conserveren:

Lees onderstaand artikel en vul de vragen aan.

https://www.frecious.bio/nl/blog/wat-is-de-beste-manier-van-conserveren

"Dat verse producten gezonder zijn dan lang houdbare producten weten de meeste mensen wel. Toch is een langere houdbaarheid wel praktisch. Maar wat gebeurt er bij conserveren en welke methoden zijn er? Frecious is, per toeval, het eerste groentesap dat we invriezen en bevroren verkocht wordt. Terwijl het idee van invriezen uit nood werd geboren, is het nu een van de kernwaarden. Aan de beslissing om ons groentesap in te vriezen en zo ook te verkopen ligt een test van onze eigen groentesap ten grondslag. We testen HPP (pascaliseren) en invriezen om te zien met welke manier van conserveren je de minste voedingskracht verliest. Maar eerst wat basiskennis over conserveren en de verschillende technieken. Conserveren is het langer houdbaar maken van voedsel. Met conserveren dood je micro-organismen: bacteriën, schimmels, gisten. Hierdoor wordt het bedervingsproces vele malen verlengd. Veel onderzoek wijst echter uit dat er voedingskracht verloren kan gaan bij conserveren. Het nadeel van conserveren; verlies van voedingskracht. Het nadeel van conserveren is dat er voedingskracht verloren gaat. Naast de schimmels en bacteriën dood je namelijk ook, in meer of mindere mate, voedingsstoffen. Ook wil het niet zeggen dat er tijdens de langere houdbaarheid geen voedingskracht verloren gaat. Bijvoorbeeld de invloed van licht (UV) is groot als het gaat om het verlies van nutriënten. Dit proces wordt tijdens de langere houdbaarheid verlengd en dat leidt tot nog meer verlies van voedingskracht. Wie dus gezond groentesap wil maken, moet op zoek naar een manier van conserveren die ervoor zorgt dat er zo weinig mogelijk voedingsstoffen verloren gaan. Bij het proces van conserveren neemt het natuurlijk meer tijd in beslag bij

het realiseren. éénmaal je alles hebt geconserveerd moet je ook voorzien de je voldoende opslag hebt, dit neemt natuurlijk veel plaats in, naargelang de hoeveelheid".

Waarom doen we aan conserveren?

Wat zijn 3 nadelen ervan?

Zoek zelf nog 2 voordelen van conserveren?

Probeer de vragen op te lossen. Indien dit niet goed lukt, bekijk opnieuw het volgende filmpje.

https://www.youtube.com/watch?v=YN13JnLXHZs

2. Hoe?

Hoe denken jullie dat er geconserveerd wordt?

Op welke verschillende manieren kan men conserveren (5)?

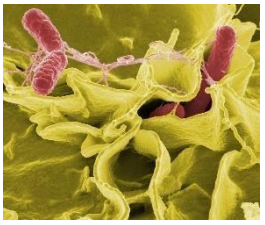
Hoofdstuk 2: Micro-organismen + (a)biotisch factoren

Omschrijving micro-organismen:

Een micro-organisme is een organisme dat te klein is om met het blote oog gezien te worden. Er bestaan verschillende soorten micro-organismen, namelijk bacteriën, gisten en schimmels. Virussen en eencellige parasieten horen officieel niet tot de micro-organismen omdat ze zich niet zelfstandig kunnen delen, maar kunnen net als micro-organismen ziekmakend zijn. Micro-organismen zijn overal aanwezig en zijn veelal niet ziekteverwekkend. Ze zitten in grond, water, dieren, planten, voedsel, mensen, enzovoort.

In voedsel zijn micro-organismen vaak ongewenst omdat ze bederf kunnen veroorzaken of ziekmakend zijn. Ziekmakende bacteriën, virussen en parasieten kun je met het blote oog niet zien en je kunt ze vaak ook niet ruiken of proeven. Uitgroei van schimmels kun je vaak wel zien, maar de aanmaak van schimmelgifstoffen niet

Gevolgen:



- Sommige bacteriën maken gifstoffen aan die je ziek maken. Een bekend voorbeeld is salmonella. Bacteriën kunnen zich snel vermeerderen. Vooral bij een temperatuur tussen de 10 en 40°C en als er genoeg voedingsstoffen en vocht beschikbaar is. Ons eten is vaak een prima voedingsbodem.

- Virussen kunnen zich niet vermeerderen in het voedsel, maar kunnen in zeer kleine aantallen al tot ziekte leiden. Virussen zijn vaak erg besmettelijk, dus is hygiëne essentieel om besmetting te voorkomen. Bekende voorbeelden zijn het norovirus of hepatitis A (geelzucht).

- Parasieten (zoals teken) kunnen zich alleen voortplanten ten koste van de plant of het dier. Het kan zitten in met name rauw vlees of vis.

- Schimmels op voedsel kan giftig zijn. Sommige schimmels kunnen gifstoffen maken die je niet met het blote oog kunt zien. Schimmels kunnen ook op drogere producten groeien en bij lagere temperaturen dan bacteriën. Meestal is het niet mogelijk om schimmels goed weg te halen. Ook al lijkt alleen de bovenkant beschimmeld, vaak zit de schimmel dan onzichtbaar ook midden in het product.

Opdracht: Zorg ervoor dat de woorden op de juiste plaats staan.

Kies uit:

Vitaminen/Oogst/Schimmels/Bederf/Pluk/Lucht/Groenten/Micro-organismen/Enzymen

…….. is microbiologisch van aard of komt tot ontwikkeling door de activiteit van enzymen. ..... vinden we overal, van de lucht tot in de bodem, en zijn dus van nature in groenten en fruit aanwezig. Aangezien de buitenkant van groenten en fruit uit een relatief droog oppervlak bestaat en de celinhoud tamelijk zuur is, zijn het eerder .....dan bacteriën die voor problemen zorgen.

Schimmelsporen zijn overal in de.....aanwezig, maar ze kunnen pas goed groeien als voldoende sporen aanwezig zijn. De nabijheid van beschimmeld voedsel speelt hierbij een belangrijke rol. Het gezegde "één rotte appel in de mand…" mag je zeker letterlijk nemen. .....worden actief door de beschadiging van de celwand en door blootstelling aan de lucht. Het zijn deze enzymen (eiwitten) die bederfreacties in werking kunnen zetten. Zij breken .....af, produceren ongewenste luchtjes en zijn verantwoordelijk voor de typische bruine kleur van rotte plekken. Belangrijk bij het bewaren van.....en fruit is dus het tegengaan of op zijn minst vertragen van de aftakeling van plantenweefsel.

Uit onderzoek blijkt dat de samenstelling van groenten al tijdens de eerste paar uur na de …….…… een verandering ondergaat. Dit komt doordat de cellen gewoon verder blijven functioneren ook al is de toevoer van water en voedingsstoffen afgesneden.1 De rijping van groenten is uniek. De..... betekent een plotselinge en drastische verandering in het leven van de vrucht, en is de voorbode van het afstervingsproces. De vrucht zal na het plukken niet langer groeien, cellen zullen niet langer delen. Wel kan de rijping verdergaan.

Bederf

Simpel gezegd: bederf is het proces, waarbij een levensmiddel ongeschikt wordt voor consumptie.

Er bestaan **drie soorten** bederf:

1. Chemisch bederf → het ranzig worden van vet
2. Microbiologisch bederf → Beschimmelen van brood
3. Gecontroleerd bederf → fermenteren als voorbeeld

Ranzig vet

Beschimmeld brood

Fermenteren

Op dit moment gaan we meer inzoomen op puntje 1 en 2. In verloop van deze bundel gaan we meer leren over het gecontroleerd bederf.

1. **Chemisch bederf** is het proces waarbij een product als oneetbaar wordt beschouwd, en waarbij puur chemische processen een rol spelen. Het bekendste voorbeeld is het ranzig worden van vet. Als zuurstof uit de lucht met vet reageert, wordt het vet ranzig. De ranzige geur en smaak wordt door de (Westerse) consument als ongewenst beschouwd, en het product is bedorven. In andere culturen wordt de geur wel gewaardeerd, en is ranzig vet niet bedorven.

   Een ander voorbeeld is het oud worden van brood. Uitgedroogd brood (dus niet beschimmeld) is prima te eten, alleen de kwaliteit is zodanig slecht geworden, dat we het als oneetbaar, dus bedorven, beschouwen.

2. **Microbieel bederf**. Dit is het proces waarbij micro-organismen, bacteriën, schimmels en gisten, de productkwaliteit negatief beïnvloeden. Dit is veruit de meest voorkomende, en ook de meest gevaarlijke vorm van bederf.
   Micro-organismen kunnen goed groeien in vrijwel alle levensmiddelen. Levensmiddelen bevatten voor de meeste micro-organismen genoeg en goede voedingsstoffen. Aangezien micro-organismen overal om ons heen voorkomen, is er altijd een kans op microbieel bederf.

   Er bestaan duizenden soorten micro-organismen, welk type zal groeien in een specifiek levensmiddel is dus ook moeilijk te voorspellen. De groei hangt af van verschillende levensomstandigheden.

3. **De leefomstandigheden**

   Nuttige micro-organismen: Kaas, yoghurt, zuurkool, brood, bier, wijn, brie en camembert worden met behulp van micro-organismen gemaakt. Zowel bacteriën, gisten als schimmels worden ingezet om tal van voedingsmiddelen te maken.

   Schadelijke micro-organismen: Een aantal micro-organismen kan in voedingsmiddelen zorgen voor:
   •Bederf: schimmel op brood, het zuur worden van melk
   •Ziekte: Salmonella, Listeria, E. coli en nog allerlei andere micro-organismen

   Groei van micro-organismen Van één micro-organisme worden mensen niet ziek. Van grote aantallen wel. Micro-organismen kunnen zich onder de juiste omstandigheden razendsnel verdubbelen, soms wel binnen een half uur. Onder micro-organismen verstaan we bacteriën, gisten en schimmels.

   - **Virussen** (geen micro-organisme) veroorzaken vaak ziekte. Denk hierbij aan het griepvirus. Over virussen en voeding is nog weinig bekend. Steeds duidelijker wordt dat ze een belangrijke rol spelen bij het veroorzaken van voedselinfecties.

   - **Bacteriën** groeien overal, zij passen zich aan. Zo vind je zelfs bacteriën in zee of diep in de grond. Bacteriën kunnen in alle voedingsmiddelen voorkomen.

- **Gisten** kunnen zonder zuurstof ook groeien. Ze maken dan koolzuurgas en alcohol. Gisten groeien bijvoorbeeld in overrijp fruit.

- **Schimmels** hebben zuurstof nodig om te groeien. Verder stellen zij weinig eisen. Daarom groeien schimmels op allerlei plaatsen, bijvoorbeeld in een lege maar vochtige koelkast.

Toelichting voorbeeld: Wanneer ‘s middags om 12:00 uur een broodje worst met 2 bacteriën wordt besmet, dan zijn dit om 12:30 uur 2 x 2 = 4 bacteriën en om 13:00 uur 4 x 2 = 8 bacteriën. Dit gaat zo door. ‘s Avonds om 22:00 uur zijn dit meer dan 1 miljoen bacteriën. Het voorkomen van besmetting is daarom dus heel belangrijk. Levensvoorwaarden Bacteriën, gisten en schimmels zijn levende organismen. Net zoals mensen, dieren en planten hebben zij zaken nodig om te kunnen leven. Dit noemen we levensvoorwaarden. Wanneer bekend is onder welke omstandigheden micro-organismen kunnen leven en zich kunnen vermenigvuldigen, dan is ook bekend hoe u dit kunt tegengaan.

Levensvoorwaarden micro-organismen:
- Voeding;
- Vochtgehalte;
- Zuurstofgehalte;
- Temperatuur;
- Zuurtegraad.

Abiotische en biotische factoren

https://www.youtube.com/watch?v=mZBFfIOi3xQ

Vul onderstaande opdracht in. Zorg dat de woorden op de juiste plaats staan.

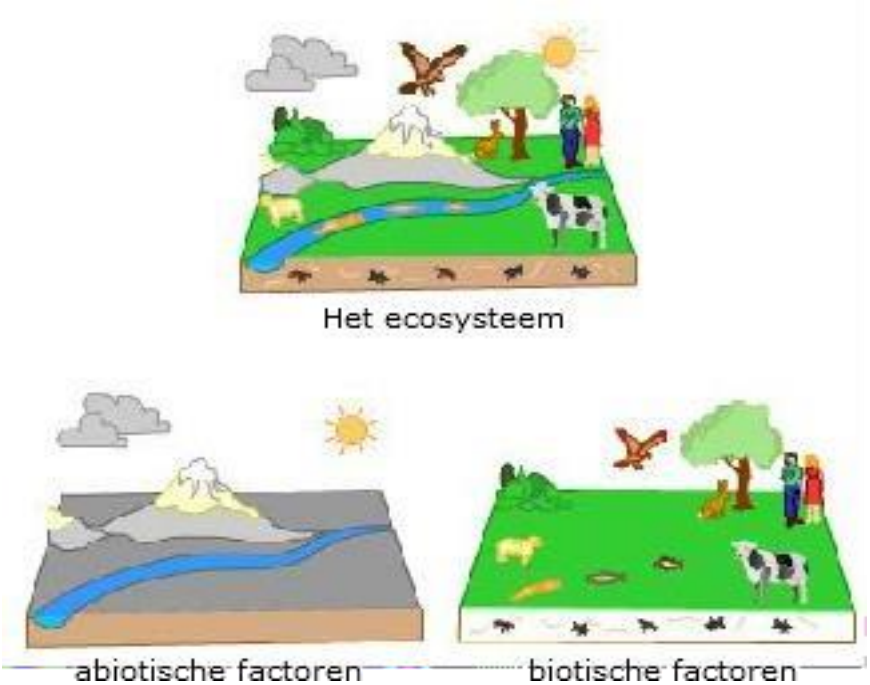
Kies uit:

Wisselwerking/ Biotoop/ Tropisch/ Levensgemeenschap/ Ecosysteem/ Samenstelling

Een.....is een min of meer natuurlijk begrensd gebied. In een ecosysteem vormen de organismen en omgeving een samenhangend geheel, waarbinnen vele .....spelen.
De levensomstandigheden in een ecosysteem worden bepaald door levende (**biotische**) en niet-levende (**abiotische**) factoren.

Alle organismen die in het ecosysteem leven zijn de levende of biotische factoren en zij vormen de **…….**
Voorbeelden van niet levende of abiotische factoren zijn de temperatuur, de hoeveelheid licht, de aanwezigheid van water, de ..... van de bodem, enzovoorts.
Het abiotische deel van een het ecosysteem wordt ook wel een .....genoemd.

Voorbeelden van biotopen zijn het ..... regenwoud, de savanne, moerasgebieden, woestijnen, zeeën, rivieren, meren, gebergten.
En als we wat dichterbij huis blijven: het bos, de duinen, het polderlandschap (akker, weide), de randmeren, sloten en de stad.



Verwerkingsopdracht hoofdstuk 1 + hoofdstuk 2

Horizontaal

1 Dit vind je terug op het brood als het bedorven is.

7 Een nadeel van conserveren is het verlies van …

10 … Kunnen zich alleen voortplanten ten koste van planten of dieren.

Verticaal

2 Het ranzig worden van vet is een voorbeeld van … bederf.

3 Salmonella is een voorbeeld van een …

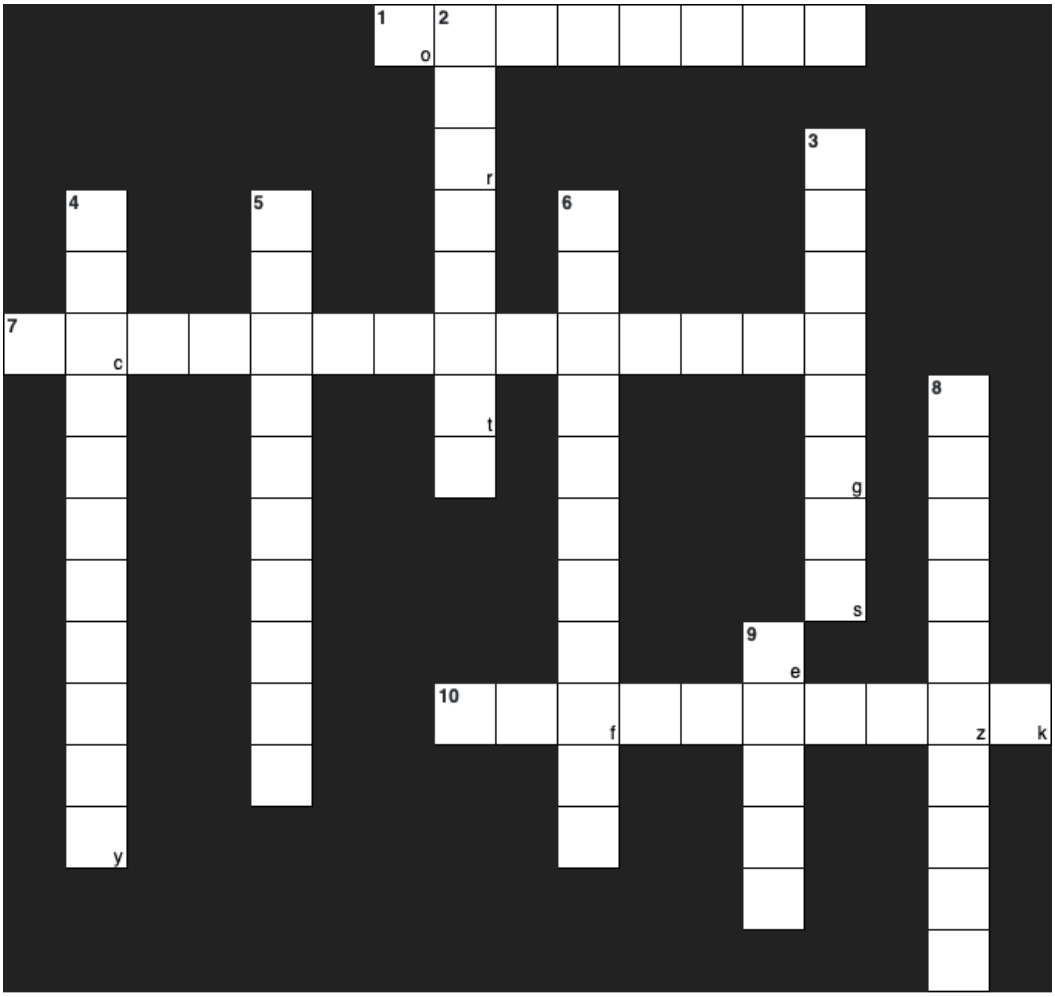
4 Micro-organismen hebben enkele … om optimaal te groeien.

5 … factoren zijn niet-levende factoren.

6 … is een voorbeeld van gecontroleerd bederf.

8 De … micro-organismen zorgen ervoor dat je ziek wordt of dat het eten bederft.

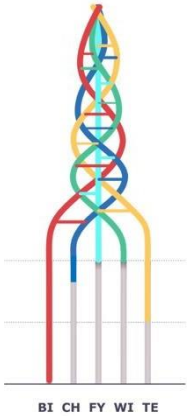
9 Dit is geen micro-organisme.



Oplossing

t	c	y	o	z	g	e	s	f	r	k

Hoofdstuk 3: Verschillende conserveringstechnieken



HOEKENWERK

In deze les en volgende les gaan jullie een hoekenwerk doen rond **de verschillende conserveringstechnieken**. Niet alle conserveringstechnieken komen aan bod in het hoekenwerk, enkele technieken zullen pas in de volgende lessen besproken worden.

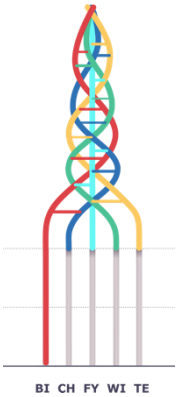
Je wordt door de leerkracht in een groepje gezet. Je krijgt **10 minuten** per hoek, daarna schuiven we door.

Heb je een vraag? Pas dan volgend stappenplan toe:

1) Denk zelf eerst goed na. Weet ik zeker zelf het antwoord op mijn vraag niet?
2) Stel je vraag aan je groepsleden.
3) Steek jouw hand op. De leerkracht komt je verder helpen. Werk ondertussen verder (indien jouw vraag dit toe laat) totdat de leerkracht je kan komen helpen.

Werk rustig en lees goed wat je moet doen!

Onderzoek: Welke conserveringstechnieken bestaan er?



In de volgende opdrachten ga je onderzoeken welke conserveringstechnieken er bestaan (niet alle conserveringstechnieken komen al aan bod). Je kan op verschillende manieren conserveren door in te spelen op de leefomgeving van de micro-organismen. Sommige conserveringstechnieken breken de micro-organismen af, sommige technieken vertragen de groei van de micro-organismen en sommige technieken stoppen de groei van de micro-organismen. Hoe elke conserveringstechniek werkt en wat hij doet met de micro-organismen, ontdek je tijdens het maken van de opdrachten.

Hoek 1: Wecken

Bekijk het filmpje aandachtig.

https://www.youtube.com/watch?v=z2KhHwBbN8Q

Vul nu de ontbrekende woorden in de tekst in.

Kies uit:

weckring/micro-organismen/conserveren/lucht/rubberen ring/luchtdichte/weckpotten

Wecken is een methode voor het ..... van voedingsmiddelen in glazen potten. Deze glazen potten worden ..... genoemd. Eerst worden de potten en ringen schoongemaakt. Dit kunnen we doen door ze in kokend water te leggen. Daarna worden ze gevuld met de in te maken voedingsmiddelen. Tussen de pot en het deksel komt een ..... Deze ring noemen we een .....Om het deksel vast te zetten, gebruiken we klemmetjes.

Als laatste worden de potten in een waterbad verwarmd (kokend water). De uitzettende ..... in de potten kan ontsnappen. De klemmetjes zorgen ervoor dat het deksel op zijn plaats blijft zitten. Tijdens het afkoelen van de potten, zorgt de rubberen ring voor een.....sluiting. De groei van .....wordt vertraagd doordat er geen lucht meer aanwezig is in de weckpot.

Onderdelen van een weckpot: schrijf de juiste namen achter de pijltjes.

Kies uit: *pot/deksel/weckring/klemmen*

Hieronder zie je 3 foto's van groenten die ingemaakt zijn in weckpotten. Welke groenten herken je? Schrijf de naam van de groente onder de foto.

Hoek 2: Pekelen

Geef de link in op de computer. Lees goed wat er op deze pagina staat en los vervolgens de vraagjes op.

https://weresmartworld.com/nl/kooktechniek-pekelen

Vraag 1: Welke ingrediënten heb je nodig om pekelwater te maken?

Pekelen is dus een techniek waarbij we het voedingsproduct onderdompelen in een **zoutoplossing** zodat het product niet slecht wordt. We kunnen ook pekelen met een **zure oplossing**. Dit wil zeggen dat we geen zout gebruiken maar een zuur, meestal wordt azijn gebruikt.

Vraag 2: Welke ingrediënten heb je nodig om pekelwater te maken als we een zure oplossing gaan gebruiken?

Vraag 3: Wat gebeurt er tijdens het pekelen met de micro-organismen? (Wordt de groei vertraagd? Wordt de groei stopgezet? Worden de micro-organismen afgebroken?) (Kijk eventueel terug naar hoofdstuk 2: Micro-organismen.)

Vraag 4: Waarom pekelen we groenten?

Geef de link in op de computer en bekijk het recept om groenten te pekelen. Je kan dit zelf thuis ook eens proberen.

https://koken.vtm.be/sofie-in-de-keuken-van/recept/opgelegde-groenten-in-het-zuur-wortel-augurken-radijzen-en-bloemkool

Vraag 5: Geef 4 voorbeeldjes van groenten die je kan pekelen.

Hoek 3: Pasteuriseren

Bekijk volgend filmpje en los daarna de vragen op.

https://www.youtube.com/watch?v=vWQFn_CJGTs

Vraag 1: Vul de ontbrekende woorden in de zin in. Kies uit:

Louis Pasteur/ laag-pasteurisatie/ afgekoeld/72 °C/ bacteriën/ hoog-pasteurisatie/65°C-75°C/85°C-95°C/langer

Pasteuriseren is het verhitten van voedingsmiddelen bij een temperatuur beneden 100°C, vervolgens wordt het voedingsmiddel snel…….

Melk wordt gepasteuriseerd bij een temperatuur van ..... Tijdens het pasteuriseren worden bijna alle ..... met ziektekiemen gedood (niet alle micro-organismen worden gedood). Het voedingsmiddel blijft hierdoor .....houdbaar. Pasteuriseren is ontdekt door……..

Er bestaan 2 soorten pasteurisatie: ……en…….

Bij laag-pasteurisatie varieert de temperatuur tussen de… ..... Bij hoog-pasteurisatie varieert de temperatuur tussen de……..

De tijdsduur van het proces verschilt van voedingsproduct tot voedingsproduct.

Pasteuriseren mag enkel toegepast worden bij zure groenten zoals tomaten en fruit zoals rabarber, aardbeien, bessen en nog enkele andere fruitsoorten. Als we andere groenten zouden pasteuriseren (niet-zure groenten), bestaat er het risico op botulisme.
De smaak en de vitaminen van het voedingsmiddel worden niet aangetast.

Vraag 2: Zoek op wat botulisme is.

Omschrijf in je antwoord wat botulisme is, door wie het wordt veroorzaakt en hoe je het kan oplopen.

Tip: bekijk volgende websites zeker eens:
https://www.sciensano.be/nl/gezondheidsonderwerpen/botulisme

https://www.rivm.nl/botulisme

https://epidemio.wiv-isp.be/ID/diseases/Pages/Botulisme.aspx

Hoek 4: Steriliseren

Bij het steriliseren wordt het voedingsmiddel verhit tot een temperatuur tussen de 100°C en 120°C. Steriliseren gebeurt meestal in glazen potten. Breng de pot met inhoud tot de gewenste temperatuur. Deze hoge temperaturen kan je enkel bereiken in een oven of in een drukketel/steriliseerketel. Tijdens het steriliseren worden alle micro-organismen gedood waardoor het product bijna onbeperkt houdbaar is. Zo bestaat er ook geen kans dat je botulisme krijgt.

Bij het steriliseren wordt vaak de smaak van het product aangetast en kan de voedingswaarde van het product achteruit gaan. Vaak is er een verlies van vitamine B1, vitamine C en foliumzuur.

Voor groenten volstaat het meestal om ze 1 uur op 100°C te steriliseren. Je kan de groenten in de vorm van puree inmaken.

Vraag 1: Welke verschillen zijn er tussen pasteuriseren en steriliseren (4) ? Soms ze op.

Vraag 2: Steriliseren hoeft niet altijd op voedsel toegepast te worden. In sommige beroepen is het heel belangrijk om met gesteriliseerd materiaal te werken. Welk beroep ken jij waar werkmateriaal gesteriliseerd wordt? En waarom wordt dit gedaan?

Hoek 5: vacuüm verpakken

Bekijk volgend filmpje. Kijk goed wat er gebeurt met de zak waar ze de voedingsmiddelen in steken.

https://www.youtube.com/watch?v=gP_aLGmO0A

Vraag 1: Wat zag je gebeuren met de zak waar de voedingsmiddelen inzetten?

Vraag 2: Omcirkel het juiste antwoord.

Vacuüm verpakken wil zeggen dat je alle lucht uit de verpakking zuigt. Lucht zorgt ervoor dat het voedsel *sneller/minder snel* slecht wordt. Door de lucht te verwijderen wordt de groei van micro-organismen *vertraagd/versneld* en dus bederft het product minder snel. Het vacuüm verpakken zorgt er voor dat we het product *langer/minder lang* 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 jammer genoeg niet alle lucht verwijderen. Het bedervingsproces wordt dus niet volledig stopgezet. Daarnaast blijven de anaerobe 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 anaerobe bacteriën ook kunnen vertragen.

Een bekend voorbeeld van vacuüm verpakken: vlees wordt regelmatig vacuüm verpakt. Groenten kunnen ook vacuüm verpakt worden.

Een voordeel van vacuüm trekken en conserveren in het algemeen is dat we minder voedsel verspillen doordat het bederft. We kunnen het makkelijker bewaren.

Vraag 3: Geef nog 2 voorbeelden van producten die vacuüm verpakt kunnen worden.

Hoek 6: Bewaarmiddelen

Bekijk de ingrediëntenlijst van deze aardappelschotel.

BONI SELECTION 1 kg

Boni Selection Aardappelschotel forestière 1 kg - diepvries

Gekruide mengeling van aardappelen, groenten en gerookt spek, diepvries

Ingrediënten

42 %gefrituurde aardappelen (aardappelen, zonnebloemolie,dextrose), 21 % paddenstoelen (witte champignons, Japansebundelzwammen), 10 % broccoli, 10 % prinsessenbonen,8 % gefrituurde uien (uien, zonnebloemolie), 4 % gerooktgekookt spek [varkensvlees, water, zout, dextrose,conserveermiddelen (E316, E250)], gearomatiseerdeplantaardige oliën (koolzaad, zonnebloem, natuurlijk aroma),smaakmix [zout, suiker, champignonextractpoeder(champignonextract, maltodextrine), knoflookpoeder,preipoeder, uienpoeder, groentebouillon (zout, maltodextrine,gistextract, suiker, gedroogde groenten (uien, tomaten),wortelextract, zonnebloemolie, natuurlijk uienaroma),rozemarijn, witte peper], peterselie.

Bewaar diepvriesproducten in een gesloten diepvriezer, bij een temperatuur lager dan - 18 °C. Na ontdooiing niet opnieuw invriezen. De verpakking telkens goed sluiten.

<u>Vraag 1: Zit er in deze aardappelmix iets wat de houdbaarheid zou kunnen verlengen? Zo ja, welk ingrediënt?</u>

Conserveermiddelen of bewaarmiddelen zijn middelen die we toevoegen aan voedingsmiddelen om de houdbaarheid te verlengen. Deze middelen moeten altijd op het etiket vermeld staan onder de vorm van een E-nummer. Het gebruik van deze bewaarmiddelen en de vermelding op het etiket is wettelijk door Europa vastgelegd. Europa heeft alle toegestane conserveermiddelen een E-nummer gegeven. Een bewaarmiddel zorgt ervoor dat de groei van micro-organismen wordt vertraagd.

Vraag 2: Zoek op waarvoor de E-nummers uit de ingrediëntenlijst uit de aardappelschotel staan. Je kan deze website gebruiken of de tabel die na vraag 3 staat.

https://gezondheidenvoeding.nl/voeding/e-nummers/lijst-e-nummers/

Vraag 3: Een ander voorbeeldje van een bewaarmiddel is vitamine C. Zoek het E-nummer van vitamine C (een andere naam voor vitamine C is sorbinezuur) op. Gebruik dezelfde website als in vraag 2 ofwel de tabel.

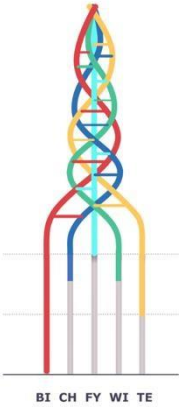
Hieronder vind je een lijstje met enkele E-nummers terug.

E 200	Sorbinezuur
E 201	Natriumsorbaat
E 202	Kaliumsorbaat
E 203	Calciumsorbaat
E 210	Benzoeenzuur
E 211	Natriumbenzoaat
E 212	Kaliumbenzoaat
E 213	Calciumbenzoaat
E 214	Ethylparabeen (Ethyl-P-Hydroxybenzoaat)
E 214	Ethyl-P-Hydroxybenzoaat (Ethylparabeen)
E 215	Ethyl-P-Hydroxybenzoaat Natriumzout
E 216	Propyl-P-Hydroxybenzoaat
E 217	Propyl-P-Hydroxybenzoaat Natriumzout
E 218	Methyl-P-Hydroxybenzoaat
E 219	Methyl-P-Hydroxybenzoaat Natriumzout
E 220	Zwaveldioxide (Zwavelzuuranhydride)
E 220	Zwavelzuuranhydride (Zwaveldioxide)

E 236	Mierenzuur
E 237	Natriumformiaat
E 238	Calciumformiaat
E 239	Hexamethyleentetramine
E 240	Formaldehyde
E 241	Borax
E 242	Dimehyldicarbonaat
E 249	Kaliumnitriet
E 250	Natriumnitriet
E 251	Natriumnitraat
E 252	Kaliumnitraat
E 260	Azijnzuur
E 261	Kaliumacetaat
E 262	Natriumacetaat
E 263	Calciumacetaat

E 308	Gamma-Tocoferol
E 309	Delta-Tocoferol
E 310	Propylgallaat
E 311	Octylgalaat
E 312	Dodecylgallaat
E 315	Erythorbinezuur
E 316	Natriumerythoboraat
E 320	Butylhydroxyaniol (BHA)
E 321	Butylhydroxytolueen (BTH)
E 322	Lecithinen
E 325	Natriumlactaat
E 326	Kaliumlactaat
E 327	Calciumlactaat
E 330	Citroenzuur
E 331	Dinatriumcitraat (Mononatriumcitraat) (Natriumcitraat) (Trinatriumcitraat)

Hoofdstuk 4: Fermentatie



Wat is fermenteren?

Fermentatie is het omzetten of afbreken van een product door micro-organismen. Micro-organismen zijn …… , ……. en…….Door een combinatie van warmte, vocht en voedingsstoffen gaan de micro-organismen groeien. Tijdens deze groei maken de micro-organismen stoffen aan, die ervoor zorgen dat de zuurgraad, smaak, geur, uiterlijk, verteerbaarheid en de houdbaarheid van het product verandert. Dit noemen we fermenteren.

Bij sommige producten zijn de micro-organismen toegevoegd (ook wel aangeduid als starters) en bij anderen vindt fermentatie spontaan plaats.

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 micro-organismen, de vijanden. Er ontstaat dus **een gevecht om voedsel waarbij de verschillende micro-organismen elkaar bestrijden**.

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 (CO_2) geeft ons de fijne tinteling op de tong van een zelfgemaakte frisdrank. **Tijdens het fermentatieproces moeten we ervoor zorgen dat de helden de bovenhand halen op de vijand**.

Luisteropdracht

Bekijk het volgende videofragment volledig. Beantwoordt **daarna** onderstaande vragen. Hiervoor zal je een aantal fragmenten opnieuw moeten bekijken. Het tijdstip waarop de vraag beantwoord wordt staat er telkens bij.
https://www.youtube.com/watch?v=Bs44O-xG1wI

Vraag 1: Wat zijn probiotica? (4:45)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Vraag 2: Verklaar de drie grote gezondheidseffecten van melkzuurfermentatie (5:23)

1 Antimicrobiële eigenschap van melkzuurbacteriën.

Heel wat melkzuurbacteriën kunnen ..... stoffen produceren, zoals bijvoorbeeld …… . Melkzuur zal de .....van slechte bacteriën afremmen, en zo het …….. verminderen. Vandaar dat heel wat melkzuurbacteriën worden aangeraden bij bijvoorbeeld .....en andere infecties.

2 Metabolische effecten

Melkzuurbacteriën zijn levende ..... Ze maken een heleboel stoffen aan die ons kunnen helpen bij de ..... , maar ook allerlei andere fysiologische effecten uitoefenen.

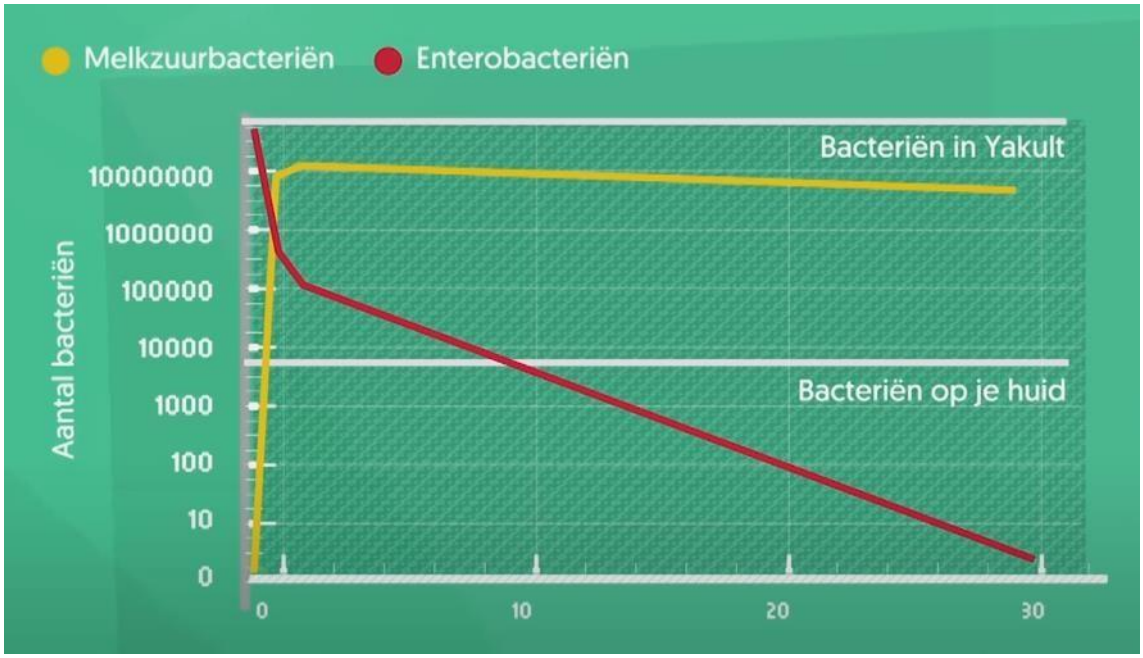
3 Weerstandversterkende effecten

Melkzuurbacteriën zijn niet....., maar gaan net een positieve werking hebben op ons immuunsysteem. Vandaar dat heel wat studies aantonen dat melkzuurbacteriën het risico op ……. kunnen verminderen en zelf kunnen helpen bij …… (vooral eczeem en voedselallergieën).

Vraag 3: Er is een grote "MAAR" gekoppeld aan bovenstaande effecten. Wat is er nog nodig volgens de spreker? (6:49)

Vraag 4: Ze lieten amateurs wortels fermenteren. Wat werd er gedaan om de goede bacteriën te stimuleren? (10:53)

Vraag 5: Bekijk onderstaande grafiek. Zegt de rode lijn iets over goede of slechte bacteriën? Wat kun je hierover zeggen? En de gele lijn? (10:32)



Bacteriën

Er zijn 2 soorten micro-organismen die we kunnen kweken bij fermentatie, namelijk bacteriën en fungi. We verdiepen ons eerst in bacteriën.

Melkzuurbacteriën

De bacteriën die er voor de fermenteerder het meest toe doen zijn 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? Melkzuurbacteriën! Deze vorm van fermenteren noem je dus **lactofermentatie** of **melkzuurfermentatie**. Er is niet één soort melkzuurbacteriën, maar heel veel.

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**.

- **Wat ze eten:** _____
- **Wat ze aanmaken:** _____
- **Zuurstof nodig:** _____

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. Hun rol is vaak secundair, naast die van melkzuurbacteriën of gisten. Bijvoorbeeld in zuurdesem of azijn.

Fungi

Een tweede soort micro-organisme dat gebruikt wordt bij fermentatie zijn fungi. Bij het horen van fungi denken we snel aan paddenstoelen en schimmels, maar gisten horen ook hierbij.

Gisten

Gisten zijn in staat om **suikers (koolhydraten) om te zetten in alcohol en koolzuurgas**. Je bubbelende bier en de luchtigheid van brood dank je aan deze gisten.

Gisten zijn zowel **aeroob** (zuurstof nodig) als **anaeroob** (geen zuurstof). Onder anaerobe omstandigheden is de alcoholproductie maximaal, aerobe condities stimuleren vooral de groei en vermenigvuldiging. Te veel zuurstof zorgt vaak voor de groei van azijnzuurbacteriën met bijvoorbeeld een mislukte, zure wijn tot gevolg.

- **Wat ze eten:** _____
- **Wat ze aanmaken:** _____
- **Zuurstof nodig:** _____

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, soms giftige groei op oud voedsel. Ze spelen dus ook een grote rol bij het verderf van je voedsel.

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. Schimmels voeden zich op eiwitten en koolhydraten.

- **Wat ze eten:** _____
- **Wat ze aanmaken:** Verschilt van schimmel tot schimmel.
- **Zuurstof nodig:** _____

Samenvattende tabel

	Bacteriën		Funghi	
Belangrijkste spelers	Melkzuurbacteriën	Azijnzuurbacteriën	Gisten	Schimmels
Wat eten ze?	Suikers (koolhydraten)	Alcohol	Suikers (koolhydraten)	• Koolhydraten • Eiwitten
Wat produceren ze?	• Melkzuur • CO_2	Azijnzuur	• Alcohol • CO_2	Zeer gevarieerd
Zuurstof nodig?	Aerotolerant	Aeroob	Afhankelijk	Aeroob
Voorbeelden	• Augurk • Yoghurt	Azijn	• Brood • Bier	• Kaas • Miso

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 bestrijdt 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** door het melkzuur dat wordt aangemaakt, 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. Dit noemen we ook pekelen.

Melkzuurfermentatie (lactofermentatie)

Bij melkzuurfermentatie worden de groenten ondergedompeld in een zoutoplossing. Hiervoor gebruikt men meestal een zoutconcentratie van **2%-10%**. Dit betekent dat we aan 100g water ongeveer 2g-10g zout toevoegen. Indien er minder dan 2% 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.

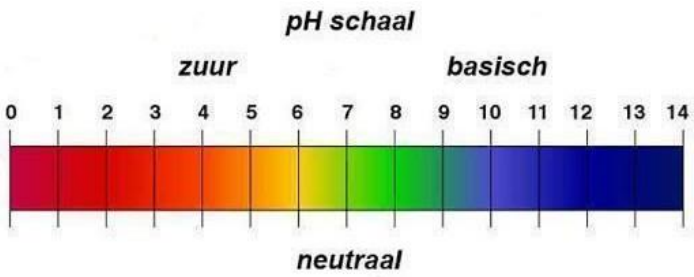
Er wordt gezorgd dat de ondergedompelde groenten **luchtdicht** bewaard kunnen worden. Schimmels houden namelijk van zuurstof en melkzuurbacteriën kunnen perfect zonder.

Zoals eerder vermeld zal er melkzuur ontstaan tijdens deze fermentatie. Dat zorgt ervoor dat de **zuurtegraad van de voeding stijgt**. Dit zuur houdt de groei van andere micro-organismen tegen.

Thuis worden groenten vaak 5 tot 14 dagen lang gefermenteerd om de gewenste smaak en levensduur te verkrijgen. Het is echter mogelijk om groenten zelfs maandenlang te laten fermenteren. Als de groenten de gewenste duur gefermenteerd hebben, worden ze vaak koud gezet in de frigo. Dit zorgt ervoor dat het fermentatieproces enorm vertraagt. Op deze manier blijven de groenten maandenlang goed.

Botulisme

Botulisme is een zeer gevaarlijke ziekte die veroorzaakt wordt door een bepaalde bacterie. Deze moeten we dus zeker uit onze voeding houden als we het lang willen bewaren. Botulisme kan niet ontstaan als ons product zuurder is dan 4,6 op de pH schaal (zie afbeelding hieronder). Merk op: hoe dichter bij de 0, hoe zuurder het product. **We moeten dus zorgen dat de pH-waarde lager is dan 4,6**. Dit kunnen we meten met pH-sticks. Een pH-stick dip je in het water. De stick zal verkleuren. Vervolgens vergelijk je de kleur met de kleurenschaal die je bij de sticks krijgt.



Waterslot

Als we een melkzuurfermentatie willen uitvoeren is een waterslot een uitstekende tool om het proces te vergemakkelijken. Een waterslot zorgt er voor de er geen lucht van buiten de pot naar binnen kan. Tegelijkertijd laat het wel toe dat lucht van binnen naar buiten ontsnapt.

Tijdens melkzuurfermentatie komt er CO_2 vrij. Het te veel aan gas wordt via het waterslot naar buiten gestuurd. Omdat er geen verse zuurstof naar binnen kan en er steeds meer CO_2 vrijkomt in de pot, creëren we een zuurstofarme omgeving. Dit is dus ideaal om schimmels tegen te houden, want deze hebben een zuurstofrijke omgeving nodig.

Practicum: melkzuurfermentatie

Doelen

Je kan

- een goede omgeving creëren voor het lactofermenteren van groenten.
- het nut van een waterslot toelichten.
- de functie van het zout toelichten.
- de hygiënemaatregelen naleven, en toelichten waarom dit nodig is.

Onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we een ideale omgeving creëren voor melkzuurfermentatie?

Benodigdheden:

- Glazen pot met een waterslot
- Zout
- Water
- Wortels
- Maatbeker
- Weegschaal
- Lepel
- Klein plastiek potje

Werkwijze:

Je gaat dit practicum in een groepje uitvoeren. Voer alles stap voor stap uit.

1. Hygiëne:

Was je handen grondig. Dit is uiterst belangrijk. We gaan bacteriën kweken, dus we willen niet dat de micro-organismen op ons lichaam terecht komen op of in het materiaal.

2. De pot voorbereiden:

De potten zijn door ons al uitgewassen, dit hoef je dus niet meer te doen. Als je ooit zelf wilt lactofermenteren is het belangrijk dat je de pot wast met warm water en zeep. De zeep moet goed uitgespoeld worden. Zeep werk het fermentatieproces tegen.

3. Water afwegen:

Plaats je lege maatbeker op de weegschaal. Tarreer.

Vervolgens gaan we 300g water afwegen.

4. Hoeveelheid zout berekenen:

We willen een 3% zoutoplossing. Dat wilt zeggen dat we 3% van het totale gewicht van het water moeten berekenen. De uitkomst hiervan is de hoeveelheid zout de je moet toevoegen. **Laat de leerkracht je berekening zien voor je verder gaat.**

x% berekenen van een getal
$getal : 100 \cdot x$

5. Zout toevoegen:

Haal de maatbeker van de weegschaal af, en leg het plastieken potje erop. Tarreer.

Weeg nu het berekende hoeveel zout af en voeg toe aan de maatbeker. Roer met een zuivere lepel in het water tot het zout opgelost is.

6. Groenten toevoegen:

Vul simpelweg de pot met wortels tot ongeveer 1-2 centimeter van de rand.

7. Zoutoplossing toevoegen:

Voeg de zoutoplossing toe aan de pot. **Zorg dat de pot niet volledig gevuld is. De groenten moeten onder water staan, maar de pot moet nog 1-2 centimeter lege ruimte hebben.**

Sluit de pot af. Voeg water toe aan het waterslot. De maximale hoeveelheid water is aangegeven op het slot. Plaats daarna het waterslot in de deksel.

8. Fermenteren maar!

Het zware werk is gedaan. Vanaf nu laat je de pot op kamertemperatuur staan voor 5-10 dagen. Als je het fermentatieproces wilt stoppen, plaats je de pot in een koelkast.

<u>Besluit:</u>

Waarom blijven de groenten nu langer houdbaar?

Doe-opdracht: Kefir maken

Doel

Het doel van deze opdracht is zelf een natuurlijke, bruisende frisdrank maken op basis van kefir en gember.

Benodigdheden:

- Drukbestendige flessen
- Kefir
- Suiker
- Gember en andere smaakstof
- Eetlepels
- Maatbeker
- Trechter
- Veiligheidsbril

Werkwijze:

1. Hygiëne:

Was je handen grondig. Dit is uiterst belangrijk. We gaan bacteriën kweken, dus we willen niet dat de micro-organismen op ons lichaam terecht komen op of in het materiaal.

2. De fles voorbereiden:

De flessen zijn door ons al uitgewassen, dit hoef je dus niet meer te doen. Als je ooit zelf wilt kefir wilt maken, is het belangrijk dat je de fles wast met warm water en zeep. De zeep moet goed uitgespoeld worden. Zeep werk het fermentatieproces tegen.

3. Suiker en smaakstof toevoegen:

Gebruik de trechter om een halve eetlepel suiker toe te voegen aan de fles. We gaan dit keer niks afwegen. Een paar gram meer of minder zal enkel de smaak veranderen.

Voeg vervolgens twee eetlepels van de smaakstof toe. Jullie gebruiken hiervoor een concentraat van rode bessen.

Ten slotte voeg je 4 reepjes gember toe.

4. Kefir toevoegen en afsluiten:

Ten slotte giet je voorzichtig de kefir in de fles. Vul de fles tot aan de hals, er **moet** wat lege ruimte zijn in de fles omdat er gassen vrijkomen tijdens het fermenteren. Als je te weinig ruimte in de fles over laat, bestaat er een grote kans op explosieve flessen.

5. Fles afsluiten en boeren:

Het harde werk is gedaan. Nu sluit je de fles af en zet je hem op kamertemperatuur voor ongeveer 5 dagen (afhankelijk van hoeveel prik je op je frisdrank wilt).

Doordat de bacteriën gassen aanmaken, en die gassen niet kunnen ontsnappen ontstaat er prik in de drank. Het is uiterst belangrijk dat je **elke dag de fles boert (= even open en dicht doen)!** Als er te veel gas ontstaat in de fles en je laat het niet af en toe er uit, gaat de fles ontploffen. Dit is zeer gevaarlijk! **Draag een veiligheidsbril als je de fles boert!**

6. De fermentatie stopzetten:

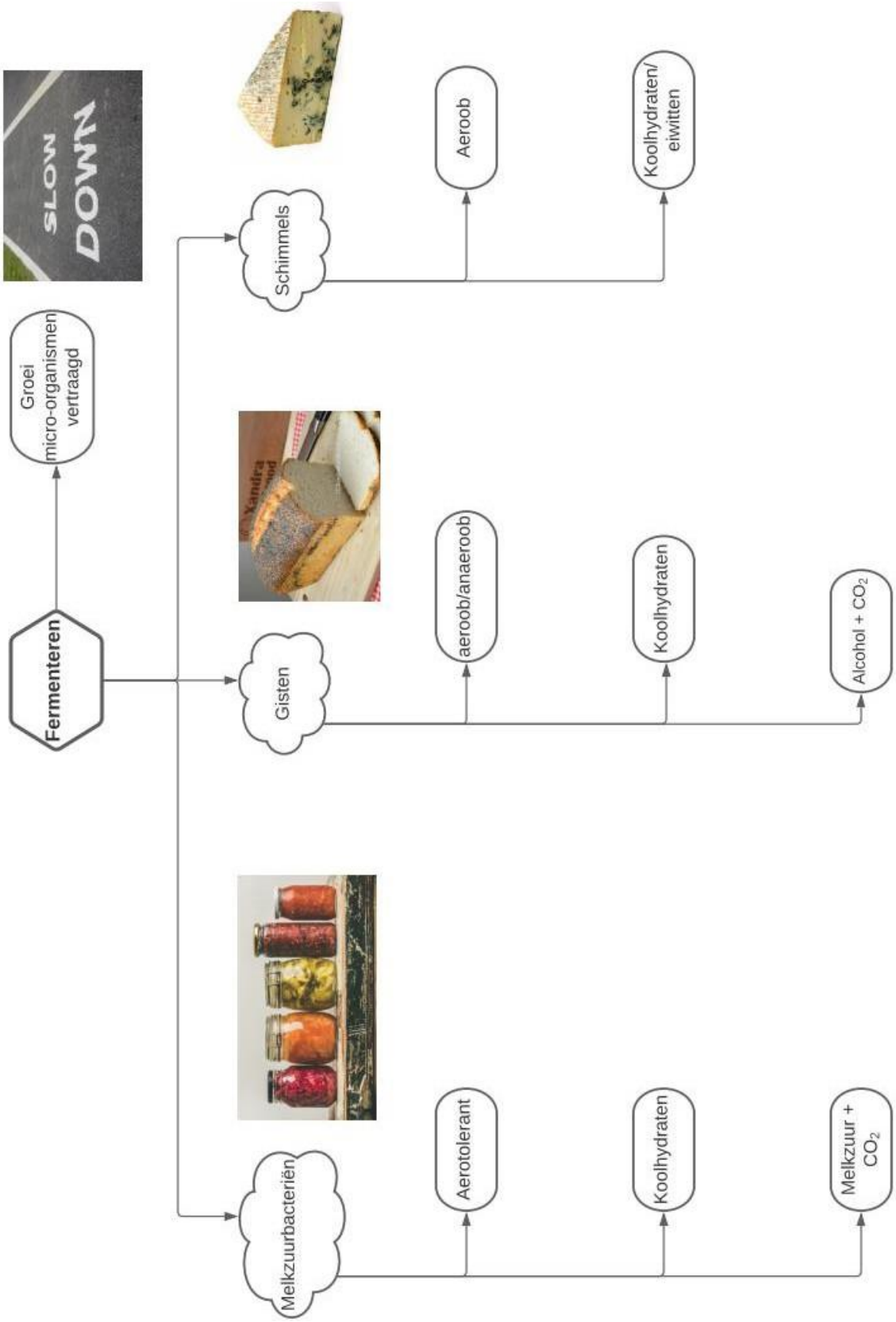
Na een 5-tal dagen zal je merken dat er veel schuim ontstaat als je de fles boert. Dan is de kefir klaar. Om de fermentatie te vertragen plaats je de fles in koelkast. Dit stopt de fermentatie echter niet volledig, er ontstaat nog steeds gas. Opdrinken is dus de enige optie.

Besluit:

Kefir vs. Melkzuurfermentatie

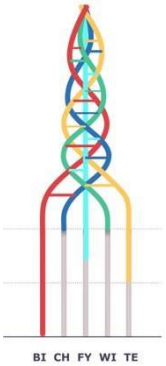
Dit proces is zeer gelijkaardig aan melkzuurfermentatie. De drank wordt zuurder en er ontstaat CO_2. Het grote verschil zit hem echter in de manier van fermenteren.

Samenvatting



Hoofdstuk 5: Conserveringstechnieken o.b.v. temperatuur

Kweekomstandigheden



Tijdens het hoofdstuk over fermenteren hebben we al heel wat kweekomstandigheden bekeken. De aanwezigheid van zuurstof en voedingsstoffen, de zuurtegraad en de hoeveelheid zout kwamen al uitgebreid aan bod. Maar hoe zit het nu met de temperatuur?

Temperatuur

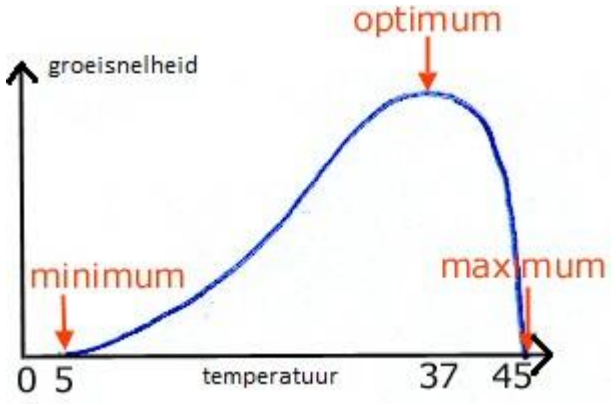
De snelheid van de groei van micro-organismen wordt sterk bepaald door de temperatuur. Welke temperatuur ideaal is, verschilt van micro-organisme tot micro-organisme. Elk soort heeft zijn eigen **maximum**, **minimum** en **optimum**.

De temperatuur waar de groei optimaal is noemen we het …… .

De laagste temperatuur waarbij groei mogelijk is noemen we het ……, bij lagere temperaturen is er geen groei meer mogelijk.

De hoogste temperatuur waarbij groei mogelijk is noemen we het…… , bij hogere temperaturen is er geen groei meer mogelijk.

x-as: temperatuur
y-as: groeisnelheid



Koelen

Verkoelen en bevriezen zijn technieken voor het conserveren van groenten op lage temperaturen. Deze processen vertragen of stoppen de groei van micro-organismen maar het doodt ze niet. Deze eeuwenoude techniek werd al gebruikt in de prehistorie door het voedsel op te slaan in koude grotten (zie afbeelding rechts). Mechanische koelkasten zijn echter pas uitgevonden in de 19de eeuw.

Het wordt gezegd dat Chinezen het gebruik van natuurlijk ijs het eerst bedachten. Dit werd echter vooral gebruikt om van koude drankjes te kunnen genieten. Het gebruik van ijs begon pas een grote rol te spelen bij het conserveren van voedsel rond de 19de eeuw. Het werd gebruikt om verse producten te bewaren en te transporteren. Dit was revolutionair voor de voedselindustrie. Plots kon vers voedsel geïmporteerd worden vanuit andere continenten!

Het doel van verkoelen met behulp van een koelkast of diepvriezer is altijd om zo dicht mogelijk de minimumtemperatuur van zo veel mogelijk micro-organismen te benaderen. Het is praktisch onmogelijk om de groei van alle micro-organismen te stoppen, vandaar dat eten nog steeds bederft in de koelkast of zelfs in de diepvriezer.

Steriliseren

Als we voedsel steriliseren wilt dat zeggen dat we het gaan verhitten om zo veel mogelijk micro-organismen te doden. Dit doen we door de maximumtemperatuur van zo veel mogelijk micro-organismen te overschrijden. Merk op: we proberen zo ver mogelijk boven te maximumtemperatuur te geraken. Op deze manier stoppen we niet enkel de groei, maar doden we ze ook.

Bij commerciële sterilisatie wordt er vooral geprobeerd om de bacterie *C. botulinum* te doden. Deze bacterie maakt dodelijke stoffen aan die botulisme veroorzaken. Hiervoor hebben we echter een temperatuur nodig groter dan 100°C, dus kokend water volstaat niet. Daarom worden vaak stoomketels gebruikt die van 116°C tot 127°C variëren (zie onderstaande afbeelding).

Pasteuriseren

Botulisme kan ook niet goed tegen zure omgevingen. De bacterie overleeft niet in een omgeving met een pH waarde kleiner de 4,6. Voedsel dat aan deze voorwaarde voldoet kan dus gepasteuriseerd worden.

Pasteuriseren is een proces waarbij het voedsel met matige hitte behandeld wordt. Gewoonlijk minder dan 100°C. Op deze manier wordt de grote meerderheid van micro-organismen gedood en verhoogt de houdbaarheid van het product.

Omdat pasteuriseren wel bacteriën doodt, maar niet hun endosporen (te vergelijken met sporen van een paddenstoel), kan een tweede pasteurisatie de houdbaarheid nog verlengen. Zo worden endosporen die geactiveerd worden na de eerste pasteurisatie dan direct weer gedood.

Practicum: pasteuriseren.

Onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we met pasteurisatie de houdbaarheid van wortels verlengen?

Benodigdheden:

- Warmtebestendige glazen inmaakpotten
- Ketel
- Water
- Fornuis of andere warmtebron
- Wortel
- Zout

Werkwijze:

1. Hygiëne

Was je handen. Dit is altijd belangrijk bij het werken met voedsel.

2. Water koken

Voeg 0,3l water toe aan een ketel. Voeg hier een snuif zout aan toe. Wacht tot het water kookt.

3. Pot klaarmaken

Was de inmaakpot uit met warm water en zeep. Spoel de zeepresten goed uit!

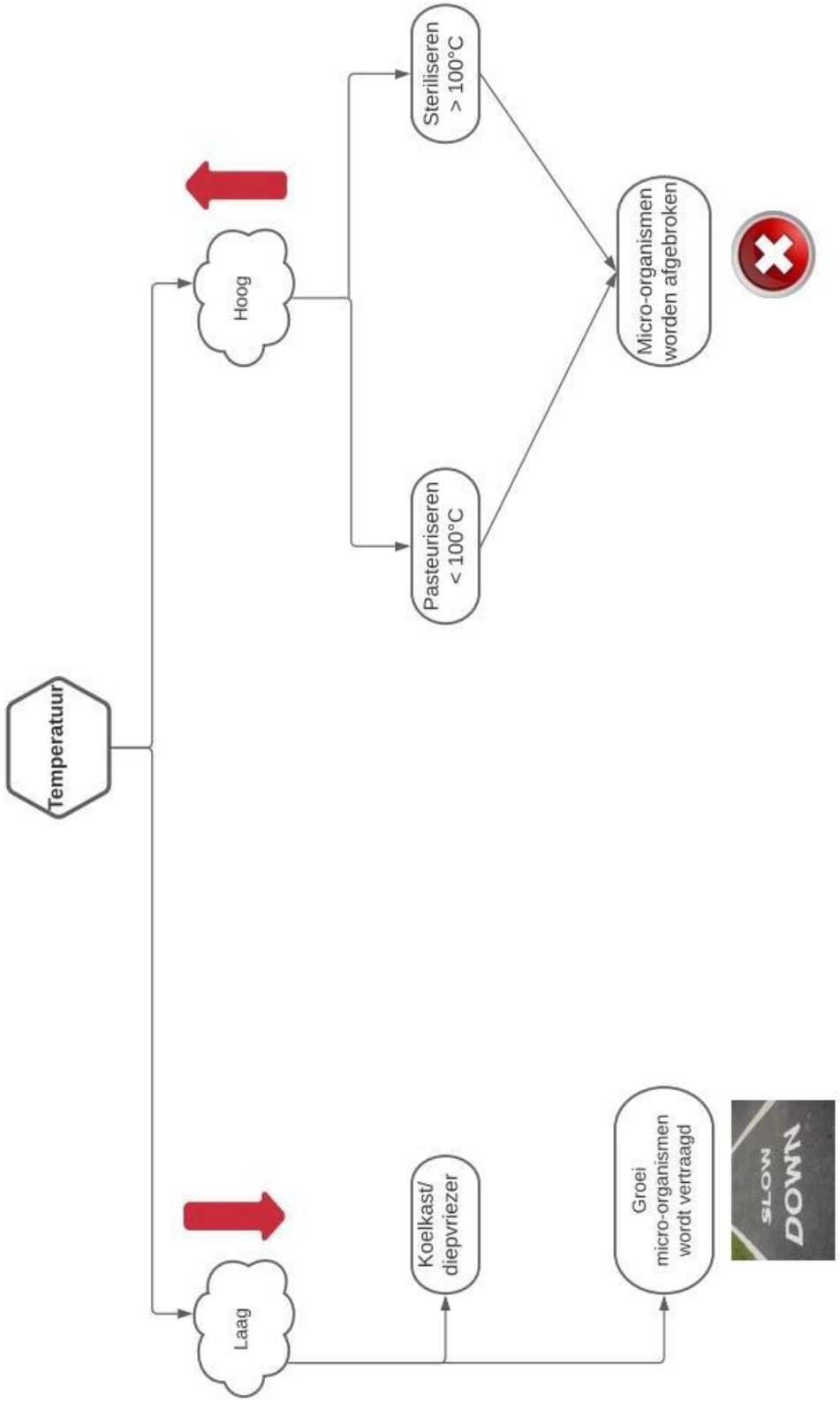
Vul de pot met schijfjes wortels.

Giet vervolgens de hete zoutoplossing over de wortels tot de pot vol is. Ten slotte sluit je de pot. **Gebruik een propere doek om je handen van de hitte te beschermen.**

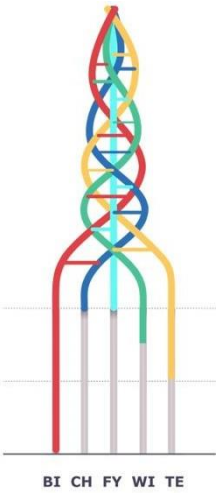
Besluit:

Hoe komt het nu dat de wortels langer houdbaar zijn dan ervoor?

Samenvatting



Hoofdstuk 6: Drogen



Tijdens het **drogen** wordt al het vocht uit het product onttrokken. Zo ontstaat er een omgeving waarin de micro-organismen niet meer goed kunnen leven (**de groei van micro-organismen wordt vertraagd**) 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.

We kunnen een **droogoven** gebruiken om voedingsproducten in te drogen. Dit zijn ovens die speciaal gemaakt zijn om te drogen. Ze kunnen ingesteld worden op een lage temperatuur en in sommige modellen kunnen we het vochtpercentage in de oven regelen.

We kunnen ook drogen d.m.v. een voedingsproduct **in zout te leggen**. Zouten heeft 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.

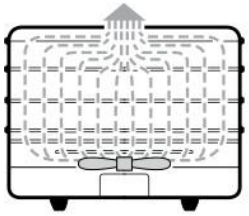
Technische fiche van een droogoven

Doel droogoven:

Een droogoven is een apparaat dat **vocht uit het voedsel onttrekt**. Hoe langer je droogt, hoe meer vocht er uit het voedsel onttrokken wordt.

Werking droogoven:

De droogoven bestaat uit een kast met lades waarin je het voedsel legt, daarna stel je de tijd en temperatuur in. De oven gaat warmte produceren via een warmte-element. Deze warmte wordt m.b.v. een ventilator door de lades geblazen waardoor het voedsel droogt.



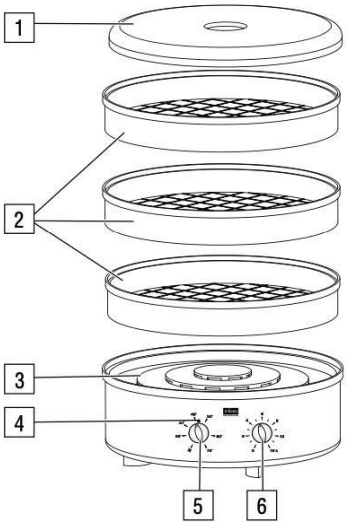
Actieve circulatie van warme lucht

Het is belangrijk dat de **temperatuur van het voedsel niet te hoog** wordt, zodat de smaak, voedingswaarden en het uiterlijk niet te veel gaan veranderen.

Je kan ook voedsel drogen in een gewone oven maar gewone ovens zijn niet gemaakt om te drogen. Ze zijn gemaakt om voedsel op te warmen en te bakken. Ze zijn dus minder efficiënt in het drogen van voedsel. Een droogoven kan vocht afvoeren en is in te stellen op lage temperaturen. Een gewone oven kan geen vocht afvoeren en kan vaak ook niet op lage temperaturen ingesteld worden.

Als je toch in een gewone oven voedsel wil drogen, kan je de deur op een kiertje open laten staan zodat het vocht beter kan ontsnappen.

Onderdelen van een droogoven:



1 Deksel
2 Droogroosters (kunststof of metaal)
3 Kast van het droogapparaat
4 LED lichtdiode
5 Traploze temperatuurregelaar
6 Timer

1. Deksel: dient om de warme lucht in de droogoven te houden en zorgt er ook voor dat de vochtige lucht weg kan.
2. Droogroosters (kunststof of metaal): hier leg je de voedingsmiddelen op.
3. Kast van het droogapparaat: van hieruit komt de warme lucht naar boven.
4. LED lampje: deze springt aan als je de droogoven opzet.
5. Temperatuurregelaar: hier kan je de temperatuur instellen.
6. Timer: hier kan je de tijd instellen.

Veiligheid:

- Het apparaat wordt warm → leg er nooit een doek over als het aanstaat.
- Zet de oven uit als je de inhoud gaat bekijken.
- Trek nooit aan het netsnoer maar steeds aan de stekker.
- Trek de stekker voor het reinigen uit en laat het apparaat voldoende lang afkoelen.

Experiment 1: Zongedroogde tomaten maken

Onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we zongedroogde tomaten maken?

Hypothese:

Benodigdheden:

- 2 tomaten
- Gedroogde knoflook (lookpoeder)
- Gedroogde kruiden: oregano, tijm, rozemarijn, …
- Olijfolie
- Peper en zout
- Glazen bokaal
- Snijplank + aardappelmesje
- Oven/droogoven

Werkwijze + waarnemingen

- Spoel en droog de tomaten. Halveer ze of snij ze in vieren, afhankelijk van de grootte.
- Leg ze met de snijkant naar boven op de bakplaat en kruid met een beetje peper en zout.
- Laat de tomaten 10 uur zachtjes drogen in de droogoven op 70°C. De tomaten mogen niet bakken, ze moeten langzaam verschrompelen.
- Haal de tomaten uit de oven en laat ze even afkoelen.
    - Wat is er met de tomaten gebeurd?
      Met andere woorden: wat kan je over de kleur, het volume, uitzicht van de tomaten zeggen?

- Schep de tomaten in een bokaal. Voeg nu een beetje van de gedroogde look en gedroogde kruiden toe naar smaak.
- Vul aan met olijfolie tot de tomaatjes onderstaan. Bewaar in de koelkast

TIP: De tomaatjes worden nog lekkerder als je ze eventjes in de koelkast laat staan zodat alle smaken in de tomaten kunnen trekken.

Je kan dit zelf ook thuis proberen in de oven. Zet de oven op 70°C en laat ze minstens 10 uur drogen. Het kan zijn dat ze langer dan 10 uur moeten drogen, afhankelijk van de dikte van de tomaat. De tomaten zijn nog buigzaam als ze droog zijn. Je kan in een stukje tomaat snijden om te kijken of het helemaal droog is: als er op het snijvlak nog heel kleine waterdruppeltjes ontstaan, is het niet droog genoeg.

Besluit: antwoord op de onderzoeksvraag

Experiment 2: Gehalte aan droge stof in een komkommer berekenen

Onderzoeksvraag:

Uit hoeveel procent droge stof bestaat een komkommer?

Hypothese

Benodigdheden

- Komkommer
- Oven/Droogoven
- Weegschaal
- Snijplankje
- Aardappelmesje

Werkwijze + waarnemingen

- Weeg de komkommer.
  - De komkommer weegt ..... g.
- Snij de komkommer in twee, snij daarna een schijfje van 1 cm breed van een van de twee delen.
  - Het schijfje weegt ..... g.
- Leg het komkommerschijfje 8 uur in een oven op 70°C.
- Haal het komkommerschijfje na 8 uur uit de droogoven en weeg het komkommerschijfje opnieuw.
  - Het komkommerschijfje weegt ..... g.

Je kan dit thuis ook in de oven proberen. Zet de oven op 70°C en laat ze minstens 8 uur drogen. Het kan zijn dat ze langer dan 8 uur moeten drogen, afhankelijk van de doorsnede van de komkommer. De komkommers moeten hard aanvoelen na het drogen, anders zijn ze nog niet helemaal droog.

Al het vocht is nu uit de komkommer onttrokken. Bereken het procent aan droge stof.

Besluit: antwoord op de onderzoeksvraag

Hoeveel gram droge stof bevat de hele komkommer?

Doe-opdracht 3: Hapjes maken

Je kent vast en zeker wel de rauwkosthapjes die je vaak op feestjes terugvindt. Je kan deze hapjes pimpen door ze te laten drogen.

Hoe doe je dit?

Benodigdheden:

- Wortelen
- Ajuin
- Peper en zout
- Dunschiller
- Aardappelmesje
- Snijplank
- Oven/droogoven

Werkwijze:

Wortel:

Als eerste moet je kiezen: wil je schijfjes of slierten wortel?

Schijfjes:

- Snij schijfjes van ongeveer 0,5 cm breed.
- Doe een klein beetje peper en zout op de wortelschijfjes.
- Leg de schijfjes in de oven of droogoven op 60°C.
- Laat de schijfjes 7 uur drogen.
- Haal de schijfjes uit de oven, laat ze afkoelen en dresseer ze in een kommetje.
    - Tip: Je kan er eventueel cocktailsaus bij serveren.

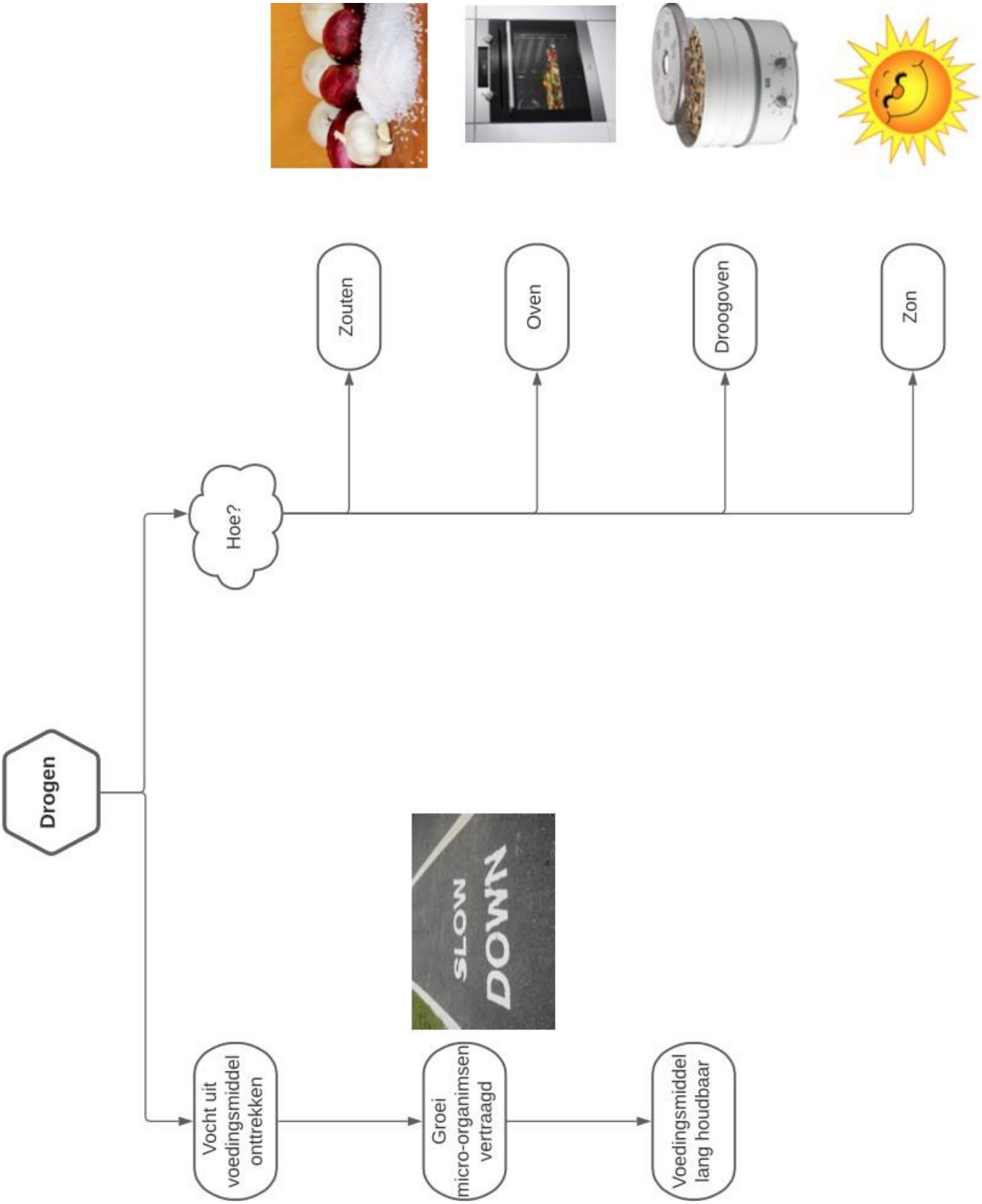
Slierten:

- Snij de wortel in de lengte in 2.
- Rasp met een dunschiller lange, brede, slierten.
- Doe een klein beetje peper en zout op de wortelslierten.
- Leg de schijfjes in de oven of droogoven op 60°C.
- Laat de schijfjes 7 uur drogen.
- Haal de schijfjes uit de oven, laat ze afkoelen en dresseer ze in een kommetje.
    - Tip: Je kan er eventueel cocktailsaus bij serveren.

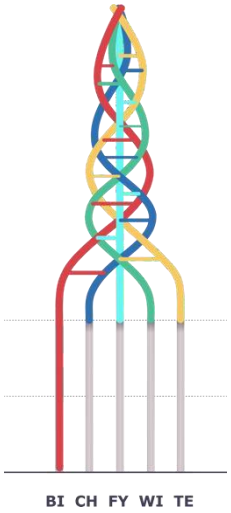
Voila, je hebt nu de eerste hapjes klaar!

Ajuin:

- Snij de ajuin in ringen.
- Leg de ajuinringen in de oven of droogoven op 60°C.
- Laat de ringen 7 uur drogen.
- Haal de ringen uit de oven, laat ze afkoelen en dresseer ze in een kommetje.
    - Tip: je kan de gedroogde ajuinringen ook tussen een hamburger of Bickey burger leggen in plaats van gefrituurde ajuintjes.


Drogen
Hoe?
Zouten
Oven
Droogoven
Zon
SLOW
DOWN
Vocht uit voedingsmiddel onttrekken
Groei micro-organimsen vertraagd
Voedingsmiddel lang houdbaar

Hoofdstuk 7: Gezonde voeding



Waarom is gezond eten en drinken belangrijk?

Je lichaam haalt bouwstoffen uit voeding en drinken. Als je gezond eet, krijg je voedingsstoffen die je nodig hebt om te groeien. Gezonde voedingsstoffen voorkomen ook dat je bepaalde ziektes krijgt, zoals suikerziekte. Daarnaast blijf je door gezonde voeding makkelijker op een gezond gewicht.

Wat is gezond eten en drinken?

Hoe eet en drink je gezond? Een hulpmiddel om gezond te eten is m.b.v. de **voedingsdriehoek**. In deze driehoek komen verschillende lagen aanbod. Dit komt omdat niet ieder voedingsmiddel even gezond is. Het Vlaams Instituut Gezond Leven heeft zo elk voedingsmiddel op een bepaalde plaats in de “omgekeerde voedingsdriehoek” gezet.

Dit zijn de drie uitgangspunten van de voedingsdriehoek.

- Eet in verhouding meer plantaardige dan dierlijke voeding
- Vermijd ultrabewerkte voeding zoveel mogelijk.
- Verspil geen voeding en matig je consumptie.

Los de vragen op m.b.v. de voedingsdriehoek op de volgende pagina.

<u>Waarom heeft de voedingsdriehoek verschillende kleuren?</u>

_____

_____

_____

<u>Wat betekenen de verschillende kleuren in de voedingsdriehoek?</u>

Blauw:

_____

_____

Donkergroen:

_____

_____

Lichtgroen:

_____

_____

Oranje:

_____

_____

Rood:

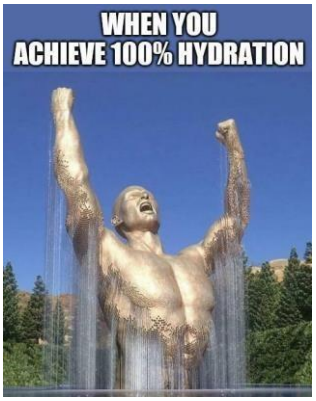
VOEDINGSDRIEHOEK
VLAAMS INSTITUUT
GEZOND LEVEN
gezondleven.be
DRINK VOORAL
WATER
MEER
MINDER
ZO WEINIG MOGELIJK

Andere tips om gezond te eten en drinken

1) Neem plantaardige producten als basis voor elke maaltijd
Plantaardige voedingsmiddelen die niet of weinig zijn bewerkt, bieden het meeste gezondheidsvoordeel. Eet volop groenten, fruit, volle granen en peulvruchten. Vul in kleinere hoeveelheden aan met noten en plantaardige olie.

2) Beperk je inname van dierlijke producten

Je hoeft vlees, kaas en andere dierlijke producten niet volledig van je menu te schrappen. Maar kleine(re) porties volstaan. Wissel af tussen vis, rood vlees, gevogelte en plantaardige eiwitbronnen zoals peulvruchten of tofu.



3) Drink vooral water

Water is de beste drank om je dorst te lessen. Wil je graag wat variëren? Kies dan voor thee of koffie zonder suiker.

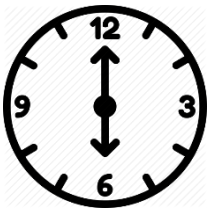
4) Kies zo weinig mogelijk voor ultrabewerkte producten

Snoep, koekjes, chips, frisdrank, wijn en bier, … Lekker? Misschien wel. Maar een meerwaarde voor je lichaam? Neen. Je eet en drinkt ze puur voor je plezier. Deze producten bevatten vaak veel witte bloem, suiker, vet, zout of alcohol.

5) Varieer en zoek alternatieven

Elke dag hetzelfde eten wordt snel saai en eentonig. Speel met je gezonde voedingspatroon. Eet bijvoorbeeld elke dag een andere seizoensgroente. En vervang minder gezonde keuzes door de gezonde variant: koop volkorenbrood in plaats van wit bijvoorbeeld.

6) Eet op vaste tijdstippen en samen met anderen



Las – in de mate van het mogelijke – vaste eetmomenten in voor jezelf. Vermijd te veel tussendoortjes. Probeer ook om samen met anderen te eten: dat helpt je om regelmaat te houden. Zeker voor gezinnen: als ouder geef je zo het goede voorbeeld aan je kind en krijgen ze de kans om nieuwe dingen te proeven.

7) Eet bewust en met mate

Leer afgaan op je 'buikgevoel': weet wanneer je honger hebt of verzadigd bent. Zit aan tafel, eet langzaam en geniet ervan. Ban afleiding uit je buurt: tv uit, smartphone aan de kant. Neem kleine porties van wat minder gezond is.

8) Pas je omgeving aan

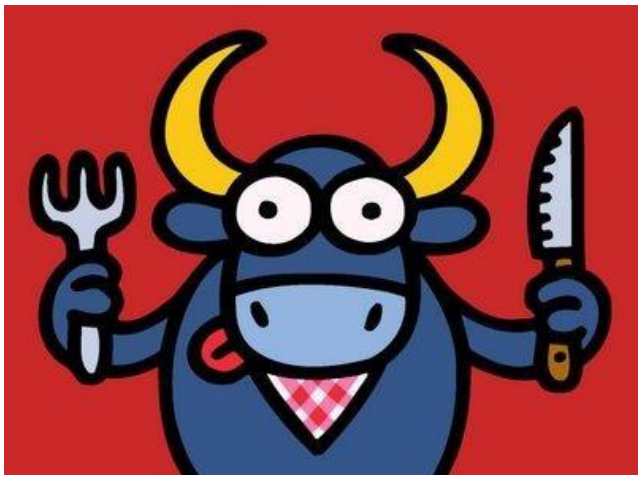
Richt je omgeving in zodat de gezonde keuze voor de hand ligt en de ongezonde moeilijker wordt. Leg fruit bijvoorbeeld in het zicht in de keuken en bewaar geen snoep of koeken in je auto of op kantoor. Bereid je voor op 'noodgevallen': stop een portie soep of pastasaus in de diepvries voor dagen met weinig tijd. En neem een flesje water of zakje noten mee in je tas, zodat snoepautomaten of tankstation snacks je onderweg niet in verleiding brengen.

9) Werk stapsgewijs

Moet je nu van vandaag op morgen je hele eetpatroon omgooien? Nee hoor, elke kleine verbetering is een stap vooruit. Hou het vooral haalbaar voor jezelf. Start bijvoorbeeld met één stuk fruit per dag, als je dat nu nog niet deed. Bevalt dat je en wordt het een gewoonte? Probeer dan nog een extra stap in te bouwen. En geef vooral niet op wanneer je eens een terugval hebt – het gebeurt de besten! Hulp nodig? Planmatig werken kan je helpen. Stel bijvoorbeeld een weekmenu en boodschappenlijstje op.

10) Geniet van wat je eet!

Laat eten ook vooral een feest blijven. Verwen jezelf dagelijks met lekkere gezonde voeding. En gun jezelf af en toe een minder gezonde uitspatting. Blijf dan gewoon bewust van de frequentie (niet te vaak) en portiegrootte (niet te veel). Zoek de goede balans tussen voor je lichaam zorgen en genieten.



Wist je dat!

In vette en zoete producten zitten veel suikers en energie (calorieën), maar weinig voedingsstoffen. Denk aan frisdranken, energiedranken en chocolade of snoep. Daarom hoor je dit in mindere maten te consumeren. Enkele gevolgen hiervan zijn: hart- en vaatziekten, overgewicht, darmproblemen, …

De nutri-score

De Nutri-Score vind je overal. Op verpakkingen, promofolders van de supermarkt, prijsetiketten … Dit label werd voor het eerst in Frankrijk ingevoerd en sinds augustus 2018 kiest ook België ervoor. Het is het eerste label waarvoor is aangetoond dat het consumenten helpt om gezondere voeding te kopen. Ook wij hebben onder meer daarom een voorkeur voor dit voedingslabel. Toch raden we aan om de impact van het Nutri-Score-label op het koop- en eetgedrag van de consument te blijven monitoren.

Combinatie van kleur- en lettercodes

De Nutri-Score bestaat uit een **kleur** en een **letter**. Die combinatie geeft aan welke voedingsmiddelen binnen een bepaalde productgroep gezonder zijn dan andere. Welke kleur en letter een Nutri-Score-label krijgt, wordt bepaald aan de hand van het algoritme dat het Franse Nutritional Epidemiology Research Team ontwikkelde.

Het algoritme koppelt positieve eigenschappen (gehalte aan eiwit, vezels en fruit, groenten, noten) aan negatieve eigenschappen (gehalte aan energie, suikers, verzadigd vet, natrium (onderdeel van keukenzout)) om te komen tot een score tussen -15 (beste) en +40 (slechtste). Die score wordt dan herleid tot een combinatie van een letter (A tot E) en een kleur (van donkergroen naar rood). Donkergroen staat voor de beste voedingswaarde (te verkiezen), rood staat voor de slechtste voedingswaarde (te beperken).

Vergelijking nutri-score & voedingsdriehoek

Een bepaalde Nutri-Score-kleur komt niet noodzakelijk overeen met de plaats en dus de kleur van dat voedingsmiddel in de voedingsdriehoek. De Nutri-Score dient als aanvulling van de voedingsdriehoek. De driehoek schetst globaal hoe een gezond voedingspatroon eruitziet: uit welke voedingsmiddelen het bestaat en in welke verhouding die t.o.v. elkaar staan.

De voorkeur gaat vooral naar weinig of niet bewerkte producten, die staan afgebeeld in de driehoek zelf.. Er bestaan producten die wel nuttige voedingsstoffen hebben, maar niet de voorkeur krijgen in de voedingsdriehoek (bewerkte producten). In de rode zone staan de extreem bewerkte producten zoals koekjes, frisdranken … Die leveren weinig of geen nuttige voedingsstoffen: deze zijn dus te beperken!

Er zijn bijvoorbeeld veel verschillende soorten koekjes, ontbijtgranen en broodbeleg. De samenstelling en voedingswaarde kunnen sterk variëren, waardoor het ene product een betere (of minder slechte) keuze is dan het andere. M.b.v. de Nutri-Score wordt het meteen duidelijk welk product de voorkeur krijgt op het andere. De score vergemakkelijkt met ander woorden de keuze binnen bepaalde productcategorieën zoals snacks, koekjes, dranken, ontbijtgranen, broodbeleg en kant-en-klare maaltijden.

Bij welke kleur van de voedingsdriehoek horen deze voedingsmiddelen.

Bio
Kikkererwten
CHIPS
Pois chiches
Chips | Kikkererwten | Bio
Delhaize
Bio
NUTRI-SCORE
A B C D E
Wat is Nutri-Score?
75 gr - 20,67 €/kg

NUTRI-SCORE
A B C D E

Hoofdstuk 8: Studeren & werken

In dit hoofdstuk ga je enkele bedrijven die voedingsmiddelen conserveren leren kennen. Ook ga je enkele studierichtingen leren kennen die je kan gaan doen in het middelbaar en de hogeschool of universiteit.

Dit hoofdstuk mag je **per 2** maken. Je werkt samen met je buur. Je krijgt het **hele lesuur** om deze pagina's in te vullen. Als je klaar bent, mag je een **verbetersleutel** vragen en de vraagjes zelf verbeteren. Je verbetert in het groen.

8.1 Bedrijven

Hier in België wordt er in verschillende bedrijven voeding geconserveerd. Een heel bekend merk is **Bonduelle**. Geconserveerde groenten van Bonduelle vind je zowat in elke winkel terug.

Suf naar de website: https://www.bonduelle.be/nl

Los de vraagjes over dit bedrijf op door de antwoorden op de website te zoeken.

In welk jaar is het bedrijf opgericht?

_____

Sinds welk jaar is het merk Bonduelle een feit?

_____

Welke groenten conserveerden ze als eerste?

_____

Geef 5 voorbeelden van groenten die geconserveerd worden door Bonduelle.

_____

_____

Een ander bedrijf dat groenten conserveert is **Greenyard**. Greenyard is gevestigd in Bree.

Zoek op internet naar de website van Greenyard.

Wat is de visie van dit bedrijf?

Zoek op de website naar 3 groentes die in Greenyard geconserveerd worden.

Het bedrijf **Farm frites** conserveert ook een bepaalde groente. Farm frites is een heel groot bedrijf met vestigingen over de hele wereld. Hier in België is Farm frites gevestigd in Lommel.

Zoek op welke groente Farm Frites conserveert.

Welke conserveringstechniek(en) passen ze hier toe?

Wat wordt er van deze groente gemaakt? Geef 3 voorbeelden.

8.2 Studierichtingen

Vond je de leerstof rond conserveren interessant? Wil je graag studeren in de richting van de voedingsindustrie? Hier ga je ontdekken welke studierichtingen je kan volgen zodat je later in de voedingsindustrie kan gaan werken.

Ga naar volgende website en beantwoord de vragen. Op de volgende vragen moet je een persoonlijk antwoord geven. **Leg aan elkaar uit waarom je dat antwoord gegeven hebt, zo leer je elkaars interesses in studierichtingen kennen.**

https://www.alimento.be/nl/onderwijs/pagina/studierichtingen-secundair-onderwijs

Je ziet hier enkele studierichtingen die je in het **middelbaar onderwijs** kan volgen als je al weet dat je later in de voedingsindustrie gaat werken. Bestudeer de studierichtingen.

Welke richting zou jij willen volgen? Je kan op de richting klikken om meer uitleg te krijgen. **Zet een kruisje in de eerste kolom van de tabel bij de studierichting die jij wil volgen**. Je ziet hier ook nog eens een korte beschrijving staan bij elke studierichting. **Leg aan je teamgenoot uit waarom je deze richting zou willen doen.**

	Studierichting	Korte beschrijving
	TSO	
	Elektromechanica	In deze studierichting staat toezicht, onderhoud en herstelling van industriële installaties en productiesystemen centraal.
	Elektrische installatietechnieken	Het realiseren, renoveren of herstellen van industriële elektrische installaties komen aan bod.
	Voedingstechnieken	De studie van grondstoffen en het productieproces staan centraal. De nadruk ligt op de productsamenstelling en kwaliteitsbewaking.
	Brood, banket, chocoladebewerking en confiserie	Deze veelzijdige richting is zeer praktijkgericht. Zo leren jongeren zelfstandig verschillende soorten brood, harde en zachte broodjes, gebak en taarten bakken. Ook ijs-, chocoladebereiding en het bewerken van suikerwerk en marsepein hebben ze in de vingers. De verschillende processen die bij het bakken en bereiden voorkomen, leert men analyseren, sturen en controleren. Jongeren leren de commerciële principes voor een efficiënte en milieubewuste bedrijfsvoering volgens de regels van veiligheid en hygiëne. Ook bedrijfsorganisatie, beroepsreglementering, marketing, winkelverkoop … komen aan bod.
	Slagerij en vleeswaren	Naast de technologie van de grondstoffen, de technieken, de werkmethodes en -middelen, de apparatuur, gaat heel wat aandacht uit naar bedrijfsvoering en -beheer. De afgestudeerde moet immers als werkgever, als zelfstandige en als werknemer kunnen functioneren. Naast de traditionele zelfstandige ambachtelijke slagerijen nemen de industriële slagerijen (uitsnijderij, vleeswarenindustrie en distributie) een steeds groter marktsegment in. Wat aan bod komt in slagerijtechnologie, toegepaste economie, toegepaste wetenschappen staat in voortdurende wisselwerking met de toepassingen in praktijk.
	BSO	
	Elektrische installaties	In deze praktijkgerichte opleiding leren jongeren nieuwe elektrische installaties in woningen of gebouwen plaatsen en bestaande installaties onderhouden en renoveren.

	Mechanisch onderhoud	De klemtoon van deze opleiding ligt vooral op het onderhoud van elektrische, pneumatische en hydraulische installaties.

Je kan nog een extra jaar secundair onderwijs volgen na het 6de middelbaar. Dit noemen we **'secundair na secundair' of 'Se-n-se'**. Dit is vooral bedoeld voor degene die TSO of KSO gevolgd hebben maar degene die BSO gevolgd hebben, kunnen vaak ook instappen in het Se-n-se. Ook in het Se-n-se kan je verschillende richtingen volgen die met de voedingsindustrie te maken hebben. Deze richtingen zijn sterk gericht op de arbeidsmarkt. Je leert in 1 jaar tijd de knepen van het vak. Na het Se-n-se ben je klaar om te gaan werken.

Stel dat je **Se-n-se** gaat volgen. Welke richting zou je dan willen doen? **Zet een kruisje in de eerste kolom van de tabel bij de richting die jou aanspreekt.**

	Studierichting	Korte beschrijving
	Productie- en procestechnologie	Je leert zelfstandig en probleemoplossend denken en werken. Je krijgt inzichten in de industriële processen. Je kan als operator terecht in uiteenlopende sectoren.
	Industriële onderhoudstechnieken	Je wordt opgeleid als onderhoudstechnicus.
	Assistent voedingsindustrie	Je specialiseert je in 1 sector van de voedingsindustrie.
	Bakkerijtechnieken	Hier verwerft de student competenties voor productie- en productcontrole, kwaliteitszorg, productverbetering, commerciële distributie en leidinggeven in de sector van brood en banket, confiserie, chocolade, pralines, ijs, basisgrondstoffen en afgeleide bakkerijproducten. Organisatie, productontwikkeling, productie en distributie, controle, kwaliteits- en hygiënebewaking, toegepast wetenschappelijk onderzoek met microbiologische technieken, automatiseringstechnieken en communicatievaardigheid zijn de na te streven doelen.
	Vleeswarentechnieken	Via een grondige warenkennis wordt een diepgaande slagerijkennis opgebouwd: - recepten en producten verbeteren en ontwikkelen; - productiemethoden en bereidingstechnieken bepalen; - productieprocessen analyseren, begeleiden, bewaken, controleren en bijsturen; - bewaring van producten plannen, organiseren en controleren; - marketing van producten en bedrijf plannen en organiseren; - kwaliteit beoordelen en bewaken.

Na het secundair onderwijs kan je nog verder studeren. **Klik op volgende link en ontdek welke studierichtingen er bestaan die te maken hebben met de voedingsindustrie**. Je kan weer op elke richting klikken om meer uitleg te krijgen.

https://www.alimento.be/nl/onderwijs/pagina/studierichtingen-hoger-onderwijs

(Professionele bachelor = hoger onderwijs, academische bachelor en master = universiteit. Je doet eerst een academische bachelor en daarna kan je een master doen.)

Wil jij na het secundair onderwijs verder studeren? Waarom wel/niet?

_____

_____

_____

Als je uit deze richtingen kan kiezen, welke richting zou je willen volgen na het secundair onderwijs? **Zet een kruisje in de eerste kolom van de tabel. Leg aan je teamgenoot uit waarom je graag deze richting zou willen doen.**

	Studierichting	Korte beschrijving
	Professionele bachelor	
	Agro- en biotechnologie voedingsmiddelentechnologie	Praktijkgerichte opleiding. Het bestaat uit wetenschappelijke vakken, algemeen vormende vakken, labo- en praktijksessies. Stevige basis voor chemie is aangeraden.
	Biochemie	Je bent geïnteresseerd in chemie, milieu, biochemie of voeding. Praktijkgerichte opleiding. Er wordt veel aandacht besteed aan labo's. Degelijke basis van chemie is nodig.
	Voedings- en dieetkunde	Je wordt voorbereid om diëtist te worden. Een wetenschappelijke basis is aangeraden.
	Academische bachelor	
	Bio-ingenieurswetenschappen: chemie- en voedingstechnologie	Ingenieursopleiding. Je bent geboeid door alles wat erom je heen gebeurt met bodem, lucht, water, dier en plant. Je brengt veel tijd in het laboratorium door. 6 uur wiskunde per week in het secundair is zeker nodig om deze richting aan te kunnen.
	Biowetenschappen	Theoretische benadering van verschillende aspecten van agro-foodsector. Je hebt een brede interesse voor plantaaridige en dierlijke productie, verwerking van agrarische producten en milieubeheer. 4 uur wiskunde per week in het secundair is nodig om deze richting aan te kunnen.
	Industriële wetenschappen: chemie of verpakkingstechnologie	Je wordt industrieel ingenieur. 4 uur wiskunde per week in het secundair is nodig om deze richting aan te kunnen.
	Master	
	Bio-ingenieurswetenschappen	Hier zijn verschillende afstudeerrichtingen in mogelijk. Je doet eerst de academische bachlor bio-ingenieurswetenschappen: chemie- en voedingstechnologie. De master is het vervolg van deze academische bachelor.

	Biowetenschappen	Hier zijn verschillende afstudeerrichtingen in mogelijk. Je doet eerst de academische bachelor biowetenschappen. De master is het vervolg van deze academische bachelor.
	Industriële wetenschappen	Hier zijn verschillende afstudeerrichtingen in mogelijk. Je doet eerst de academische bachelor Industriële wetenschappen: chemie of verpakkingstechnologie. De master is het vervolg van deze academische bachelor.

Je kan ook in de voedingsindustrie terecht komen als je een heel andere richting hebt gestudeerd. Denk maar aan boekhouders, magazijniers, administratieve functies, techniekers, elektricien,…

8.3 Werken

Ga naar de website van de VDAB. Zoek 3 vacatures die met de voedingsindustrie te maken hebben om een idee te krijgen welke jobs je allemaal in de voedingsindustrie terugvindt (je kan als trefwoord voeding, voedingsindustrie, … ingeven). **Kies vacatures die je aanspreken** (dus niet de bovenste 3 vacatures).

VDAB
samen sterk voor werk

- **Schrijf de titel van de vacature op**.
- **Wat wordt er van jou verwacht als je deze job gaat doen (functieomschrijving)?**
- **Worden er speciale studies vereist? Zo ja, Welke?**

https://www.vdab.be/vindeenjob/vacatures?sort=standaard

Vacature 1:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Vacature 2:

_____

_____

_____

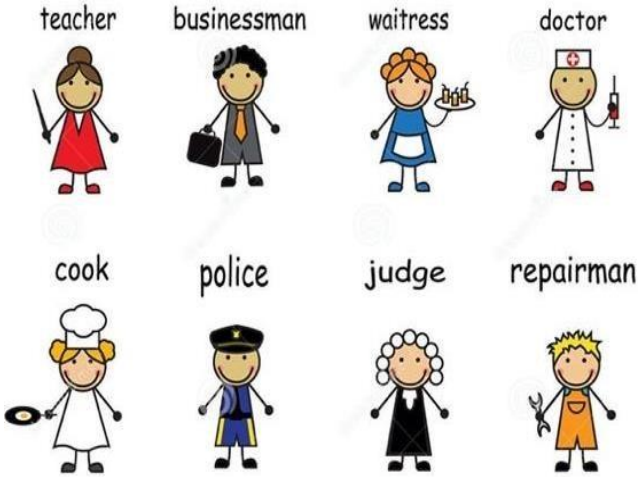
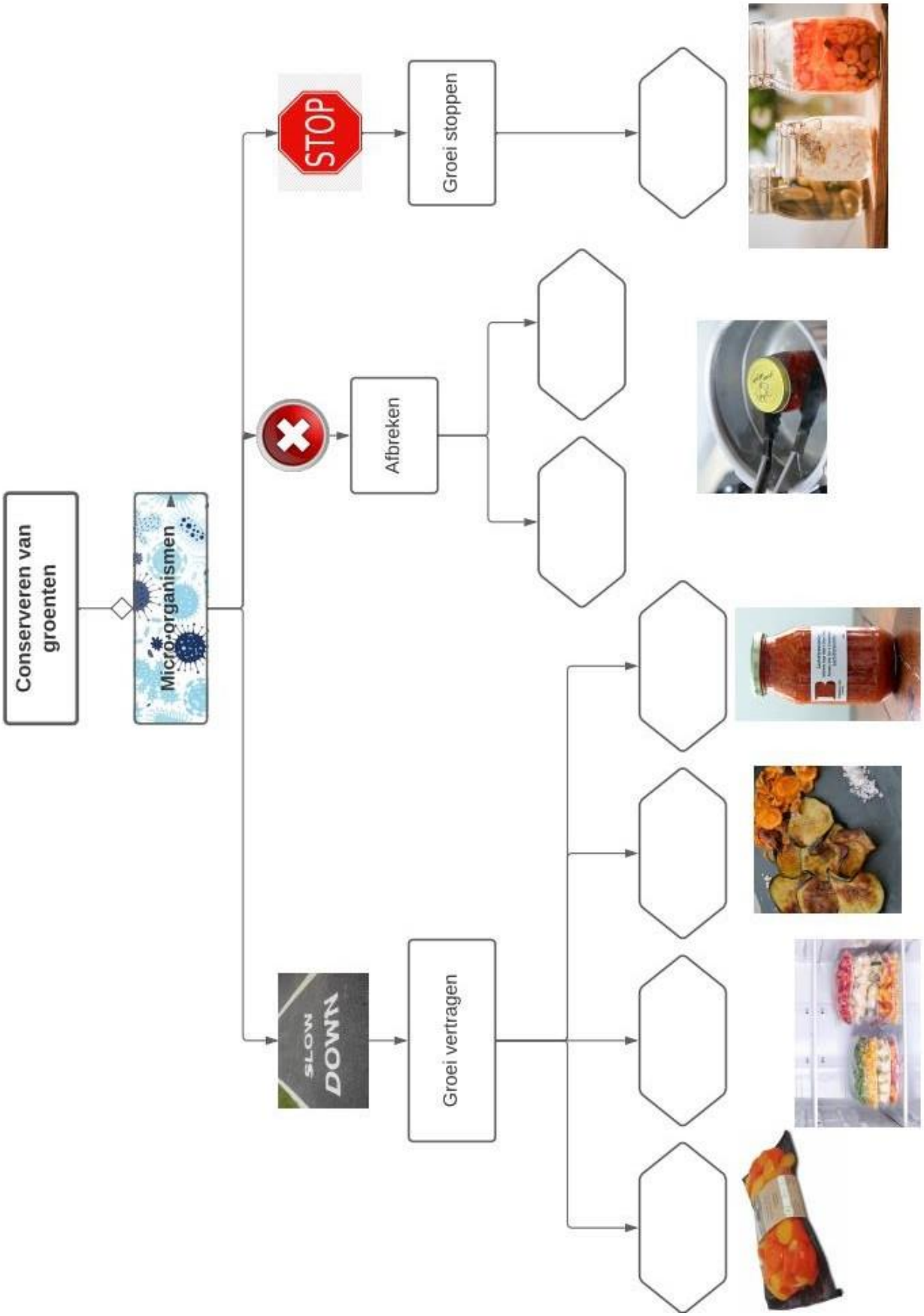
_____

_____

_____

_____

Vacature 3:


teacher
businessman
waitress
doctor
cook
police
judge
repairman

Schema conserveringstechnieken