De inleiding

Veel levensmiddelen bevatten eiwitten. Eiwitten zijn belangrijk, ze bestaan uit aminozuren. Aminozuren zijn belangrijk als bouwstenen voor het eiwit in lichaamscellen. Sommige aminozuren kan het lichaam zelf maken, maar andere aminozuren niet. Deze laatsten worden essentiële aminozuren genoemd. Er zijn tweeëntwintig verschillende soorten aminozuren waarvan negen essentiële aminozuren zijn.[[1]](#footnote-1) Eiwitten kunnen wel honderden aminozuren lang zijn. Eiwitten zijn polymeren, omdat een eiwit een groter molecuul is dat bestaat uit kleinere moleculen (de aminozuren).[[2]](#footnote-2)

De vertering van de eiwitten begint in de maag. Pepsinogeen is een inactief enzym dat een grote rol speelt in de vertering van eiwitten. Pepsinogeen wordt geproduceerd in maagsapklieren, die zich in het maagslijmvlies (de wand van de maag) bevinden. Door het zoutzuur in het maagzuur wordt pepsinogeen omgezet in het actieve pepsine, ook wel peptase genoemd. Naast dat pepsinogeen door zoutzuur wordt geactiveerd, wordt pepsinogeen ook geactiveerd door het pepsine dat reeds is ontstaan. Deze vorm van activatie wordt autoactivatie genoemd.[[3]](#footnote-3) Daarnaast breekt het maagzuur de celwanden af, waardoor de enzymen beter kunnen inwerken.[[4]](#footnote-4) Het pepsine knipt de verbindingen door van aminozuren door middel van hydrolyse.[[5]](#footnote-5) Ook breekt pepsine het eiwit in het midden door, dit maakt pepsine een endopeptidase. Nadat de pepsine het eiwit heeft doorgeknipt, is de eiwitstructuur verdwenen. Wat is overgebleven van het complexe polymeer zijn kleinere polymeren, ook wel polypetiden genoemd. Dit zijn ketens van tientallen aminozuren. Dit proces wat zich afspeelt in de maag verloopt relatief langzaam. Het voedsel blijft dan ook enkele uren in de maag.[[6]](#footnote-6) De pH in de maag is ongeveer 2,5.

pH is een maat voor de zuurtegraad, waarvoor geldt dat hoe lager de pH hoe zuurder het milieu is. Het wordt berekend met een schaal van 0 t/m 14. De pH kun je gemakkelijk controleren door middel van pH papier. pH verkleurt als ze H+ ion opnemen of afstaan.[[7]](#footnote-7) Zo kun je nadat je een deel van je substantie op het pH-papier hebt gedaan aflezen welk pH de substantie heeft.

Pepsine werkt het best bij een bepaalde pH. Deze pH proberen wij te achterhalen in ons onderzoek.

De onderzoeksvraag

Wat is de invloed van pH op de werking van pepsine?

De hypothese

Wij verwachten dat hoe lager de pH is des te beter de pepsine zal werken. Dit leek ons ook het meest logisch, omdat het maagzuur zuur is en een pH van 2,5 heeft, wat dus relatief laag is. Wij verwachten ook dat de stukjes eiwit, die blootgesteld zijn aan een lager pH verder verteerd zullen zijn dan de stukjes eiwit waar een hoger pH aanwezig was. De pepsine kan hier namelijk beter zijn werk doen.

De werkwijze

De gebruikte materialen:

* Zes reageerbuizen en een reageerbuisrek
* Stift/etiketten
* Een pipet van 5 ml
* Pepsine-oplossing van 4%
* Een bekerglas met kraanwater
* pH-papier
* Zoutzuur (0,1 M HCl) in een flesje met een druppelpipet
* Natriumhydroxide (0,1 M NaOH) in een flesje met een druppelpipet
* Een mes
* Eiwit van een gekookt ei
* Een waterbad
* Een glasstaaf
1. Als eerste hebben wij de 6 reageerbuizen genummerd.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| reageerbuis | Kraanwater pH7 | Pepsine-oplossing pH3 | toevoeging | pH |
| 1 | 3ml |  | 7 druppels HCI | 2 |
| 2 | 3ml |  | 3 druppels NaOH | 9 |
| 3 | 3ml |  | - | 7 |
| 4 |  | 3ml | 24 druppels NaOH | 7 |
| 5 |  | 3ml | 15 druppels HCI | 2 |
| 6 |  | 3ml | 38 druppels NaOH | 9 |

1. Daarna hebben we de reageerbuisjes gevuld, zoals aangegeven in onderstaand schema.
2. We brachten alle buizen op hetzelfde volume als de buis met de kleinste hoeveelheid vloeistof, door vloeistof uit de andere buizen (met een pipet) te verwijderen.
3. Daarna hebben we in iedere reageerbuis een stukje eiwit gestopt. We hadden van te voren gecontroleerd of de stukjes eiwit even groot waren.
4. Ten slotte hebben wij onze reageerbuizen in een waterbad van 37 graden Celsius gezet. Dit hebben wij gedaan op donderdag 3 december 2015.
5. Wij zijn teruggekomen op vrijdag 4 december 2015 en maandag 7 december 2015. Eerst hebben wij de reageerbuizen geschud. Daarna hebben wij de pH gecontroleerd en onze waarnemingen genoteerd.

Nawoord

De invloed van pH op de werking van pepsine hadden we natuurlijk ook in een boek of op internet kunnen opzoeken. Dus daarvoor was het practicum naar onze mening natuurlijk niet al te nuttig. Wel kan een extra controle natuurlijk geen enkel kwaad. Maar voor onze ervaring met het schrijven van een natuurwetenschappelijk onderzoek en het verslag daarvan in categorie drie is het natuurlijk wel heel goed geweest. Ook onze ervaring met het uitvoeren van een practicum en dan bedoelen wij meer de praktische kant is gegroeid. En we weten nu wat we volgende keer beter moeten doen. Zoals meer foto’s maken tijdens het practicum en misschien iets uitgebreider onze waarneming opschrijven.

1. http://www.gezondheidsnet.nl/overgewicht-en-afvallen/slank-en-sterk-met-eiwitten [↑](#footnote-ref-1)
2. Nectar BVJ, vwo 5, 3e editie, p. 91 [↑](#footnote-ref-2)
3. http://www.zowerkthetlichaam.nl/3594/spijsvertering-vertering-en-opname-van-eiwitten/ [↑](#footnote-ref-3)
4. http://www.zowerkthetlichaam.nl/3594/spijsvertering-vertering-en-opname-van-eiwitten/ [↑](#footnote-ref-4)
5. Nectar BVJ, vwo 5, 3e editie, p. 91 [↑](#footnote-ref-5)
6. Nectar BVJ, vwo 5, 3e editie, p. 91 [↑](#footnote-ref-6)
7. https://nl.wikipedia.org/wiki/PH [↑](#footnote-ref-7)