

# skepsis Blog

≡ Menu



## De komma van ijzer in spinazie en Popeye – de mythe

30/03/2011 door Jan Willem Nienhuys



Spinazie bevat eigenlijk niet zoveel ijzer. Het tegenovergestelde idee wordt toegeschreven aan een domme drukfout uit de negentiende eeuw. De maker van Popeye zou het vermeende hoge ijzergehalte hebben gepopulariseerd. Dit verhaal raakt kant nog wal, maar het is een hardnekkige mythe, waarvan de oorsprong pas recent ontrafeld is door Mike Sutton.

Eerst maar de feiten over spinazie. Verse, net geplukte spinazie bevat 2,75 mg ijzer per 100 gram. Gekookte spinazie is al wat vocht kwijt (met daarin trouwens nogal wat mineralen), en die bevat 3,57 mg per 100 gram. Als men de spinazie in gedroogde vorm nameet, komt er ongeveer 45 mg per 100 gram uit. De gekookte spinazie bevat daarmee ongeveer even veel ijzer als rundvlees, maar dat wekt een verkeerde indruk. Het ijzer in spinazie en andere plantaardige bronnen is niet in de vorm waarin het zich in vlees bevindt (heemijzer), en kan daardoor niet goed worden opgenomen. Het oxaalzuur dat ook in spinazie zit, maakt de opname nog moeilijker. Feitelijk kan maar hooguit een zesde van het ijzer in spinazie door de darmen worden opgenomen, en afhankelijk van de ijzerbehoefte van

het lichaam en het overige voedsel misschien zelfs maar 2 percent. (Er wordt meer opgenomen als men meer behoefte heeft, en in een zure omgeving wordt non-heemijzer iets beter opgenomen, maar in geval van bloedarmoede zet dat geen zoden aan de dijk.) Wie ijzer wil bijspijkeren, moet bloedworst of varkenslever (beide ongeveer 20 mg per 100 gram) overwegen. Van het heemijzer wordt ongeveer een kwart opgenomen.

De Britse criminoloog Mike Sutton (foto) heeft het helemaal uitgezocht. Ik herinner me nog hoe Hans van Maanen in zijn *Kleine Encyclopedie van Misvattingen* liet doorschemeren het drukfoutverhaal niet te geloven. Als u alle details wilt weten, kunt u de twee artikelen van Sutton op internet nalezen. Ik geef een overzicht in de vorm van een uitgebreide tijdlijn.



De artikelen zelf zijn:

[SPINACH, IRON and POPEYE: Ironic lessons from biochemistry and history on the importance of healthy eating, healthy scepticism and adequate citation](#) (15.000 woorden; Sutton kort de mythe als SPIDES af);

[The Spinach, Popeye, Iron, Decimal Error Myth is Finally Busted](#) (4000 woorden).

1871. De Duitse landbouwscheikundige Emil Theodor von Wolff (1818-1896) publiceert een boek getiteld *Aschen-Analysen von landwirthschaftlichen Producten, Fabrik-Abfällen und wildwachsenden Pflanzen*. In het *Zweiter Theil (1880)*, met onderzoeken uit de periode 1870-1880, vinden we op [pagina 147](#) een tabel, waarin staat dat 1000 gram droge bestanddelen (van *Spinat*) 164,8 gram as oplevert, waarvan dan 5,52 gram  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is. Dat komt volgens mij neer op 386 milligram ijzer per 100 gram droge stof. Op [pagina 128](#) vermeldt een dergelijke tabel dat het gehalte ijzer(III)oxide van de as 3,35 procent is, eveneens overeenkomende met 386 mg ijzer per 100 gram droge stof (bijna 10 maal de moderne waarde). Dit is het gemiddelde van twee analyses, zie verder hieronder. Op [pagina 101](#) van het eerste deel uit 1871 staat ook een tabel met twee metingen, die resulteren in respectievelijk 238 en 537 mg per 100 gram droge stof; deze metingen zijn ontleend aan literatuur van omstreeks 1850, de tweede meting geeft ook een hoeveelheid per 'vers' materiaal, omgerekend 50 mg per 100 gram verse spinazie. De twee rijen gegevens uit het eerste deel (voor spinazie) zijn gewoon gemiddeld om de ene rij gegevens voor het tweede deel te verkrijgen; het is dus niet verwonderlijk dat 386 vrijwel exact het gemiddelde is van 238 en 537. De reden om zoveel aandacht aan von Wolff te besteden zal bij '1972' blijken. (Noot: ik heb me diverse malen verrekend met al deze getallen, maar de lezer kan het zelf allemaal narekenen met het gegeven dat een gegeven gewicht ijzer(III)oxide 0.6994 delen ijzer bevat.)

1885. Pas vanaf ongeveer dit jaar hebben voedingsdeskundigen specifiek belangstelling voor ijzer in voedsel.



1892. Gustav von Bunge (foto, 1844-1920), professor te Bazel maar van Duits-Baltische afkomst en geboren in Dorpat in het huidige Estland, rapporteert (misschien ook in *Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie*, eerste druk 1887) dat 100 gram verse spinazie 4,3 mg ijzer bevat (dat is maar 60 procent te veel). [Op p. 409 in de vierde verbeterde druk van 1898](#) staat 33-39 mg per 100 gram droge stof. Dat is vrijwel de moderne waarde.

1902. Bunges boek wordt vertaald als *Textbook of Physiological and Pathological Chemistry*.

1907. De Amerikaan H.C. Sherman vermeldt in *Iron in Food and Its Functions in Nutrition* dat de analyses van as, zoals die van von Wolff rapporteert, wat betreft ijzer niet betrouwbaar zijn. Hij citeert von Bunge (1892). Merk op dat foute waarden van von Wolff ten eerste zijn overgenomen uit oudere literatuur, en dat ten tweede de fouten niet een kwestie zijn van het verkeerd afdrukken van een komma.

1909. E. Haensel (*Über den Eisen- und Phosphorgehalt unser Vegetabilien*, *Biochemische Zeitschrift: Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie*, 1909, vol. 16, p.9-19 geeft ook waarden voor ijzer in spinazie, zowel droog als vers, eveneens bepaald met de asmethode. Haensel doet kennelijk de bepalingen in tweevoud (voor 27 verschillende plantaardige voedingsmiddelen). Zijn kernwaarden zijn de volgende (ik geef de tweede van zijn waarden telkens in haakjes): 8,07% droge substantie; na verbranding blijkt 1,6559% (1,6535%) van het oorspronkelijke verse gewicht het gewicht van de as te zijn; na analyse zou de as 0,03631% (0,03551%) ijzeroxide te hebben bevat. Het ijzeroxide kan men uiteraard ook uitrekenen als percentage van de droge stof (dat geeft 0,450% respectievelijk 0,440%) en van de as (2,1937% respectievelijk 2,1476%). Middelen geeft 445 mg ijzer(III)oxide (dus 311 mg ijzer) per 100 gram droge stof en 35,91 mg ijzer(III)oxide (25,12 mg ijzer) per 100 gram verse substantie. Het ijzer(III) maakt gemiddeld 2,17065% uit van de as. Beide waarden zijn ruwweg een factor 10 te hoog. Haensel verwijst (zonder getallen te noemen) naar een publicatie van G. von Bunge uit 1901.

1920. De Duitse arts professor Carl Harko von Noorden (foto rechts, 1858-1944) en Hugo Salomon citeren in hun *Handbuch der Ernährungslehre. Erster Band, Allgemeine*

*Diätetik* een aantal waarden voor het ijzergehalte van spinazie, maar niet die van von Wolff. Op p. 476-477 geven ze eerst een tabel op basis van publicaties uit 1917 en 1913. De eerste tabel geeft 44-60 mg ijzeroxide (=31-42 mg ijzer) per 100 gram voor de verse spinazie. Vervolgens geven ze een tweede tabel ontleend aan bovengenoemde publicatie van E. Haensel (1909), en daar staan de gemiddelde waarden (35,9 mg en 445 mg ijzeroxide voor verse repectievelijk droge stof). De auteurs zeggen dat de waarden speciaal voor ijzer erg onbetrouwbaar zijn. Zo staat er voor tomaten in de eerste tabel een ruim 30 maal zo hoge waarde als in de tweede tabel, terwijl voor selderijbladeren de eerste tabel een factor 7 minder uitkomt als de tweede tabel. Noorden en Salomon citeren ook een artikel van von Bunge uit 1895, maar geen getallen van von Bunge. Kortom, rond 1920 was er nog geen wetenschappelijke eensgezindheid over hoe men het ijzergehalte van plantaardig materiaal moest bepalen en men wist ook dat de bepalingen onbetrouwbaar waren. Misschien hangt de hoeveelheid ijzer bij sommige planten ook nog af van de manier waarop ze geteeld zijn, zo geeft de eerste tabel voor verschillende soorten uien 2,4 mg/100g en 30 mg/100g en de tweede tabel (waarvan de metingen allemaal op dezelfde manier zijn gedaan) voor de ene soort aardappelen 20,0 mg/100g en voor de andere soort 11,3 mg/100g.



1919. Elzie C. Segar begint met het tekenen van een strip over kapitein Castor Oyl en zijn dochter Olive Oyl.

1927. Men realiseert zich dat spinazie bètacaroteen (een voorloper van vitamine A) bevat en dus een geschikte bron van vitamine A in het dieet is. De vitamine A zelf is ongeveer tien jaar eerder ontdekt.

1928. Er is in de VS al sinds 1915 een campagne aan de gang om gezond eten te bevorderen, en meer speciaal het idee dat een maaltijd groene groenten moet bevatten zoals broccoli en spinazie.

1929. Popeye verschijnt in de strip van Segar als matroos. Op 22 juli 1929 verschijnt er een Miss Spinach in de strip van Popeye. Popeye is van het begin af aan een krachtpatser.

1931, 1932. Popeye verklaart dat hij een man van ijzer is.



1931-1933 Popeye hamert er regelmatig op dat groenten zo gezond zijn en spoort kinderen aan die te eten. In 1931 zegt hij al dat hij zo sterk is doordat hij spinazie eet. Op 3 juli 1932 zegt hij ook expliciet waarom (als een vrouw hem vraagt of hij soms een paard is omdat hij bezig is een spinazieveldje leeg te eten): spinazie bevat vitamine A. Dat is ook de eerste keer dat

we hem in de strip spinazie zien eten. Zie afbeelding (ontleend aan het artikel van Sutton).

1933. De film *Popeye the Sailor* wordt uitgebracht door de Fleischer Studios, van Max Fleischer.

1934. W.C. Sherman, C.A. Elvehjem en R.B. Hart, Amerikaanse chemici uit Wisconsin, geven als ijzergehalte voor spinazie 53 mg per 100 gram, misschien bedoelden ze gedroogd materiaal, maar het lijkt net of ze verse spinazie bedoelen. Elvehjem was in 1928 coauteur van een artikel waarin 6,6 mg per 100 gram van niet-gedroogde spinazie wordt gemeld.

1935. De *Science News Letter* van 17 augustus maakt aan een breed publiek bekend dat maar 25 percent van het ijzer in spinazie kan worden opgenomen door het lichaam. Kinderen die geen trek hebben in spinazie, hebben dus een beetje gelijk. En: 'It just can't be spinach that enables Popeye the Sailor to perform those red blooded feats in the movies. For spinach contains iron, but ...'. Daar hebben we dus de eerste keer dat er een verband gelegd wordt tussen de spinazie van Popeye en ijzer.

1936. C. Kohler, tezamen met dezelfde Elvehjem en Hart (1934) zeggen in een artikel dat je voor de bepaling van het ijzergehalte beter van verse spinazie kunt uitgaan, en vervolgens geven ze 35,2 mg per 100 gram gedroogd product. Geen van deze Amerikaanse auteurs noemt von Wolff.

1941. In een Amerikaans medisch tijdschrift stelt een artikel getiteld 'Common Nutritional Fallacies' dat spinazie rijk is aan ijzer. Kennelijk dringen nieuwe ontdekkingen niet zo vlug door.

1971. R. Hunter schrijft in *The Lancet*: 'Why Popeye Took Spinach'. Hij denkt dat Max Fleisher [sic] Popeye bedacht heeft en vanzelfsprekend de beroemde matroos spinazie liet eten omdat die vanaf 1920 als bron van calcium en ijzer gepropageerd werd.

1972. Intreerede van Arnold E. Bender (1918-1999) als hoogleraar Voeding en Diëtetiek in Queen Elizabeth College in London. Bender zegt dat von Noorden en Saloman [sic] foute gegevens hebben overgenomen van Emil von Wolff. Bender zegt dat hij het heeft gehoord (waarschijnlijk een mondelinge mededeling van de Nederlandse professor Den Hartog). Hij zegt dat in 1937 een zekere Duitse professor Schupan ijzer met een andere methode had gemeten en op een tiende van de waarde van von Wolff uitkwam: '*the fame of spinach may well have grown from a misplaced decimal point.*' Bender zegt niet letterlijk dat von Wolff de komma verkeerd zette, hij oppert het als een vermoeden en hij laat doorschemeren dat het niet om een soort drukfout ging maar om een experimentele fout. In de tijd van Bender waren de laatste gegevens dat het ijzergehalte van spinazie 44,8 mg per 100 gram droge stof was en dat was inderdaad 1/10 van de waarde die von Noorden en Salomon hadden ontleend aan Haensel, tenminste, als Bender Duits kent en von Noorden en Salomon goed heeft gelezen, wat weinig waarschijnlijk is omdat hij dan wel gezien zou hebben dat de hele von Wolff daar niet genoemd wordt. Bender kan het trouwens niet laten om Popeye er ook nog even bij te halen.

1977. Bender schrijft 'Iron in spinach' in de *Spectator*, waarin hij zijn intreerede ongeveer herhaalt.

1981. Terence J. Hamblin schrijft voor het bekende lichtvoetige kerstnummer van het *British Medical Journal* (thans *BMJ*) een artikel getiteld 'Fake!'.

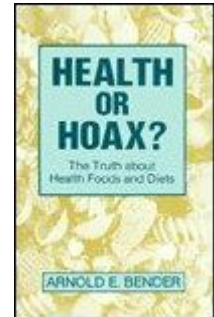
A statue of Popeye in Crystal City, Texas, commemorates the fact that singlehandedly he raised the consumption of Spinach by 33%. America was "strong to the finish 'cos they ate their spinach" and duly defeated the Hun. Unfortunately the propaganda was fraudulent; German chemists reinvestigating the iron content of Spinach had shown in the 1930s that the original workers had put the decimal point in the wrong place and made a tenfold overestimate of its value. Spinach is no better for you than cabbage, Brussels sprouts, or broccoli. For a better source of iron Popeye would have been better off chewing the cans.

Een ingezondenbrievenschrijver beweert vervolgens dat het foliumzuur in de spinazie Popeye zo sterk maakte.

Toen later mensen Hamblin naar de bron van dat verhaal over die verkeerde komma vroegen, wist hij het niet meer. [Als reactie op het speurwerk van Sutton schreef hij](#) dat

hij denkt dat hij het in de *Reader's Digest* gelezen heeft, wat hij ook wel eens gezegd had tegen Martin Gardner, toen die ernaar vroeg. Die toename van de consumptie van spinazie was overigens niet echt aan Popeye te danken. Allereerst werd er toen propaganda gemaakt voor meer groene groente in het dieet, en Popeye deed mee aan de propaganda.

1988. Bender publiceert een boek *Health or Hoax?* waarin hij wel praat over de mythe van het vele ijzer in spinazie en de vermeende reden waarom Popeye zo van spinazie houdt, maar hij noemt de foute geplaatste komma en von Noorden en von Wolff niet meer.



Na Hamblin wordt de mythe over de foute komma en Popeye epidemisch. Iedereen praat elkaar na en er worden op ruime schaal ook varianten van de verhalen bedacht. Wikipedia wist bijvoorbeeld te melden dat de kommafout pas in 1937 werd ontdekt, en dat Hamblin daar pas ruchtbaarheid aan gegeven had. Het verhaal over de foute komma figureert zelfs in gewichtige preken over hoe je nooit klakkeloos moet overschrijven. Eigenlijk vreemd, want in de wetenschap is het eigenlijk ondenkbaar dat een dergelijk gegeven nooit opnieuw wordt nagemeten, al is het maar voor de oefening van eerstejaarsstudenten, en dan speciaal een gegeven dat zo belangrijk is als de samenstelling van een gangbaar voedingsmiddel.

Al met al is duidelijk wat de bronnen van de mythe zijn, al is het niet zo duidelijk wie er precies hoeveel fout zat in de periode 1908-1920.

■ Gezondheid, Kruiden, Media, Mysteries

< Acupunctuur tegen pijn dubieus en riskant

> Robert Gorter en de dood van generaal Abo Zeid

## 10 gedachten over “De komma van ijzer in spinazie en Popeye – de mythe”

**Hans**

31/03/2011 om 16:55 | Bewerken

Ik leerde tijdens mijn studie dat er in peterselie ook erg veel ijzer zou zitten. Maar ja, hoeveel peterselie eet je nu helemaal...

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

## Cryptocheilus

31/03/2011 om 18:34 | Bewerken

Wat weer een fijn verhaal Jan Willem. Ik ben blij dat dit misverstand ook uit de wereld is.

Het plaatje van Popeye is grappig. Heeft hij nu een spraakgebrek, een accent of praat hij zo omdat z'n mond vol zit?

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

## Jan Willem Nienhuys

31/03/2011 om 19:55 | Bewerken

Hij heeft een accent. Lees maar p. 15 en 20 van het eerste stuk van Sutton (de pdf). Het misverstand is overigens nog lang niet de wereld uit. Sutton klaagt dat zelfs correcties van Wikipedia-artikelen op basis van zijn stuk werden teruggedraaid. Mede daarom heb ik heel erg mijn best gedaan op nagaan wat er nu eigenlijk in het boek van von Wolff staat. Het boek van von Noorden en Salomon heb ik aangevraagd, dat ga ik ook controleren. Speciaal de gigantische waarde die Haensel gevonden zou hebben geloof ik niets van.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)

## Toon v.d. Sandt

01/04/2011 om 07:02 | Bewerken



Andere mythe of juist waar: in grote hoeveelheden geconsumeerd zou spinazie giftig zijn (nitraten?)

?

TVDS

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

### **Cpt. Iglo**

01/04/2011 om 14:02 | [Bewerken](#)

@Hans: Peterselie is niet om te eten. Peterselie dient om in de oren te stoppen als Assurancetourix begint te zingen.

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

### **Francien**

06/04/2011 om 20:27 | [Bewerken](#)

Hallo Jan Willem,

Goed dat je me hier (<http://www.frantastisch.nl/wordpress/?p=297>) op mijn site hierover terechtwees. Interessante materie!

Francien

[Bewerken](#)

[Meer opties](#)

### **Saskia**

29/04/2011 om 11:24 | [Bewerken](#)

Wat een heerlijke ironie... dat de mythe over de foute komma wordt gebruikt om te illustreren dat men niet klakkeloos moet overschrijven.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Michiel Overtoom**02/05/2011 om 20:30 | [Bewerken](#)

Olijfje (Olive Oyl?) is in die illustratie ook nogal aan de stevige kant. In de latere filmpjes werd ze altijd zeer mager afgebeeld.

Leuk artikel trouwens, doet me een beetje denken aan een Skeptoid episode.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Sasha**01/06/2011 om 12:04 | [Bewerken](#)

Tenzij je het bakt in een gietijzeren pan, maar die gebruikt men tegenwoordig niet meer, op de Wok na dan.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)**Jan Willem Nienhuys**01/06/2011 om 13:30 | [Bewerken](#)

Niet noodzakelijk: ijzer wordt alleen behoorlijk opgenomen als het in heemvorm is, dus de vorm waarin het in myoglobine en hemoglobine, m.a.w. zoals in vlees zit.

[Bewerken](#)[Meer opties](#)