

# Rode bietensap: Natuurlijke energie voor betere sportprestaties

**AUTEURS** DRS. MASSCHELEIN E., PROF. DR. HESPEL P.  
**REDACTEUR** MEYLEMANS S.  
**INSTITUUT** *Katholieke Universiteit Leuven, Faculteit Bewegings- en  
Revalidatiewetenschappen (FaBeR)*

## ABSTRACT

Meerdere onderzoeken toonden aan dat rode bietensap het nieuwe 'wonderelixir' is om de uithoudingsprestatie te verbeteren. Een natuurlijk en gezond sapje dat de uithoudingsprestatie tot 16% kan verbeteren. Het is ondertussen ook geweten dat het hoge nitraatgehalte verantwoordelijk is voor de positieve effecten van rode bietensap op de uithouding als gevolg van een efficiënter gebruik van de beschikbare hoeveelheid zuurstof. In dit artikel gaan we onder andere in op de werking van rode bietensap, en de resultaten van bestaande wetenschappelijke studies en eigen onderzoek aan de KU Leuven. Daarnaast worden ook praktische richtlijnen voor atleet en trainer gegeven.

**Sleutelwoorden** voedingssupplement, sport, nitraat, uithouding  
**Datum** 01/04/2012  
**Contactadres** [evi.masschelein@faber.kuleuven.be](mailto:evi.masschelein@faber.kuleuven.be)  
[stig.meylemans@faber.kuleuven.be](mailto:stig.meylemans@faber.kuleuven.be)

Disclaimer: Het hierna bijgevoegde product mag enkel voor persoonlijk gebruik worden afgehaald. Indien men wenst te dupliceren of te gebruiken in eigen werk, moet de bovenvermelde contactpersoon steeds verwittigd worden. Verder is een correcte bronvermelding altijd verplicht!

# Rode bietensap: Natuurlijke energie voor betere sportprestaties

## **Inleiding**

Groenten vormen een essentieel bestandsdeel in een gezonde voeding. Een gezonde voeding rijk aan groenten biedt bescherming tegen hart- en vaatziekten. Het laatste jaar is er veel aandacht besteedt aan een toch wel vergeten groente, namelijk 'RODE BIET'. Meerdere onderzoeken toonden aan dat rode bietensap het nieuwe 'wonderelixir' is om de uithoudingsprestatie te verbeteren. Het is ondertussen ook geweten dat het hoge nitraatgehalte, aanwezig in rode bietensap, verantwoordelijk is voor de positieve effecten op prestatie. Deze onderzoeken hebben aanleiding gegeven tot het gebruik van rode bietensap bij heel wat (top)sporters, voornamelijk uithoudingsatleten.

## **Nitraten**

Nitraten ( $\text{NO}_3^-$ ) komen als natuurlijke bestanddelen voor in groenten. Planten nemen nitraat als minerale stikstofbron op uit de bodem om eiwitten aan te maken die

nodig zijn voor de groei van de plant. Het nitraatgehalte in de plant is sterk afhankelijk van de soort groente, het seizoen en de bemesting. Nitraatrijke groenten (> 250 mg nitraat/100g) zijn onder andere rode biet, selder, rucola, sla, kropsla, veldsla, spinazie, radijsjes en peterselie. Het seizoen heeft ook een belangrijke invloed op het nitraatgehalte in de plant. Onder invloed van licht zet de plant nitraat om in eiwitten. Minder licht betekent dan ook minder omzetting van nitraat naar eiwitten. Bijgevolg bevatten wintergroenten meer nitraat dan zomergroenten. Intensieve bemesting leidt ook tot een verhoogd nitraatgehalte in planten omdat de plant meer nitraat opneemt dan ze in eiwitten kan omzetten.

Nitraat zelf heeft geen rechtstreeks effect in het lichaam. Bijgevolg is het belangrijk om het metabolisme van nitraat te begrijpen. Na inname van nitraat wordt  $\pm 25\%$  geabsorbeerd vanuit het bovenste deel van de dunne darm en via de bloedbaan

naar de speekselklieren in de mond getransporteerd, terwijl  $\pm 75\%$  in de urine wordt uigescheiden via filtering door de nieren. In de mond wordt  $\pm 20\%$  nitraat door middel van bacteriën op de tong omgezet naar nitriet ( $\text{NO}_2^-$ ). Uiteindelijk wordt er dus  $\pm 5-8\%$  van het nitraat, ingenomen via de voeding, omgezet naar nitriet in het speeksel. Vervolgens wordt een deel van het nitriet in de zure maag omgezet tot stikstofmonoxide (NO), terwijl de rest wordt geabsorbeerd en gereduceerd tot NO in bloed en weefsels. In 1980 is NO ontdekt als een zeer belangrijke intercellulaire signaalstof door Robert Furchgott, Louis Ignarro en Ferid Murad. Hiervoor kregen ze in 1998 overigens de Nobelprijs voor Geneeskunde. NO is enerzijds bloeddrukverlagend door zijn vasodilaterende (= bloedvatverbredend) werking, en speelt tegelijk ook een rol in de bescherming van het lichaam tegen bacteriële infecties. NO is een stof die ook endogeen (in het lichaam) aangemaakt kan worden uit het aminozuur L-arginine via de werking van zogenoemde NO-synthase-enzymen. Naast deze endogene pathway, bestaat zoals hierboven beschreven, de exogene pathway (via de voeding) waarbij er een extra mogelijkheid bestaat om

het NO-gehalte in het lichaam te verhogen (Lundberg et al., 2008).

### **Nitraat en effect op prestatie**

Meerdere onderzoeken bij gezonde jonge vrijwilligers toonden aan dat inname van nitraatrijk rode bietensap de uithoudingsprestatie verbetert. In 2009 werd er een eerste onderzoek uitgevoerd aan de universiteit van Exeter door de onderzoeksgroep van Professor Andrew Jones. De vrijwilligers dronken gedurende 6 dagen voorafgaand aan de testsessie dagelijks 500 ml rode bietensap, (overeenstemmend met een nitraatinname van  $\pm 300$  mg per dag), of eenzelfde hoeveelheid appel zwarte bessensap (placebo) met een verwaarloosbaar nitraatgehalte. Uit de resultaten bleek dat bij de groep die het rode bietensap innam, het zuurstofverbruik tijdens een inspanning op een fietsergometer aan een lage intensiteit verminderd was, en dat ze een inspanning aan een hoge constante belasting ook 16% langer konden volhouden (Bailey et al., 2009). Deze eerste resultaten waren veelbelovend. Inmiddels heeft verder onderzoek aangetoond dat de positieve effecten van rode bietensap op prestatie ook van toepassing waren voor wandelen en lopen (Lansley et al.,

2011b). Tevens bleek een eenmalige dosis rode bietensap 3 uur voor de inspanning effectief te zijn (Vanhatalo et al., 2010). Naast gezonde vrijwilligers zijn ook getrainde wielrenners getest. Bij deze specifieke doelgroep vond men na inname van rode bietensap op een tijdsrit van 4km en 16km een prestatieverbetering van respectievelijk 2.8% en 2.7% (Lansley et al., 2011a).

Recent onderzoek heeft het werkingsmechanisme van rode bietensap gedeeltelijk opgehelderd. Men toonde aan dat inname van nitraat de werking van de mitochondriën in de spieren verbetert (Larsen et al., 2011). De mitochondriën zijn de 'energiefabriekjes' in elke cel. Mitochondriën hebben zuurstof ( $O_2$ ) nodig om adenosinetrifosfaat (ATP) aan te maken. ATP is een belangrijke

energiebron en nodig om een spier te laten contracteren. Dit onderzoek toonde aan dat inname van nitraat zorgt dat er in de mitochondriën minder zuurstof wordt verbruikt per geproduceerde molecuule ATP (Larsen et al., 2011). Hoe efficiënter zuurstof wordt gebruikt, hoe beter het uithoudingsvermogen. Verder onderzoek is nodig om het onderliggende mechanisme volledig te begrijpen.

### **Effect van rode bietensap op hoogte**

Aan de Afdeling Fysieke Activiteit en Gezondheid, Faculteit Bewegings- en Revalidatiewetenschappen (KU Leuven) is een onderzoek verricht naar het effect van rode bietensap op het prestatievermogen op 5000m hoogte (Masschelein et al., in press). Deze hoogte werd gesimuleerd in de lokale hoogtekamer (zie Figuur 1).

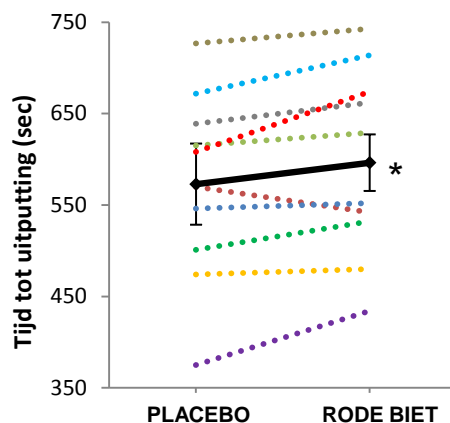


**Figuur 1. Hoogtekamer (© KU Leuven | Ives Jossa)**

Op hoogte daalt de beschikbare hoeveelheid zuurstof in de omgevingslucht waardoor de zuurstoftoevoer naar de spieren verminderd is. Een verminderde zuurstoftoevoer heeft een negatieve invloed op sportprestaties. De hypothese bij dit onderzoek was dat een efficiënter gebruik van zuurstof door nitraatsupplementatie onder de vorm van rode bietensap, zou leiden tot een verbetering van de prestaties op grote hoogte. Tien gezonde mannelijke vrijwilligers ( $\pm 25$  jaar) kregen gedurende 6 dagen voorafgaand aan een testsessie op een gesimuleerde hoogte van 5000m dagelijks ongeveer een halve liter van het nitraatrijke rode bietensap (= 4.3 mg nitraat/kg lichaamsgewicht/dag) of eenzelfde hoeveelheid van het appel zwarte bessensap (placebo).

Elke testsessie bestond zowel uit een inspanning aan lage intensiteit als een maximale inspanningstest met trapsgewijze stijgende intensiteit tot uitputting ( $VO_2$ max test) op een fietsergometer. Dit onderzoek toonde aan dat de inname van rode bietensap leidde tot een daling van het zuurstofgebruik tijdens (sub)maximale inspanning op hoogte met gemiddeld 5%. Tegelijk waren de spieren tijdens de inspanning beter geoxygeneerd als gevolg van

het drinken van het rode bietensap. Het efficiënter zuurstofgebruik, samen met de betere spieroxygenatie resulteerden in een significante verbetering van de prestatie (tijd tot uitputting) met gemiddeld 4% (zie Figuur 2).



**Figuur 2. Effect van rode bietensap op tijd tot uitputting op de  $VO_2$ max test op 5000m hoogte.**

Individuen worden voorgesteld door een gestippelde lijn, gemiddelde  $\pm$  standaard error door een volle lijn. \*, significant verschillend tussen inname rode biet en placebo ( $P < 0.05$ ).

De resultaten van deze studie kunnen belangrijk zijn voor duursporters die moeten presteren op hoogte, vb. bergritten in de Tour de France. Alpinisten en skiërs kunnen ook voordeel halen uit het drinken van rode bietensap. Ondertussen is ook uit verder

onderzoek gebleken dat inname van nitraatrijk rode bietensap niet alleen uithoudingsprestaties op zeeniveau, maar ook op hoogte kunnen verbeteren (Vanhatalo et al., 2011).

### **Nitraten schadelijk of niet?**

Onderzoekers zijn het oneens over de eventuele gezondheidsrisico's van een te hoge dosis nitraat. Het negatief gezondheidsimago ontstond vorige eeuw toen bleek dat sterk vervuild grondwater met te veel nitraat leidde tot methemoglobinemie (blauwzucht) bij zuigelingen. Daarnaast kan nitriet in het zure maagmilieu reageren met amines en aminozuren uit de voeding waardoor nitrosamines met kankerverwerkende eigenschappen kunnen gevormd worden. Epidemiologische studies tonen echter geen verband aan tussen verhoogde inname van nitraat en een verhoogd risico op kanker (EFSA, 2008). Nochtans blijft voorzichtigheid geboden bij langdurige inname van nitraat. Daarnaast zijn er aanwijzingen van potentiële positieve effecten van nitraten op gezondheid o.a. bloeddrukverlaging, bescherming tegen hartinfarct en bacteriële infecties (Hord et al., 2009; Gilchrist et al., 2010).

### **Praktisch advies voor atleet en trainer**

Om een optimaal effect van rode bietensap te bereiken dienen enkele richtlijnen in acht genomen te worden:

- *Duur van inname:*

Drink dagelijks rode bietensap vanaf 6 dagen voorafgaand aan de competitie. Laatste inname dient 3 uur vóór de competitie te gebeuren.

- *Dosis:*

De aanbevolen dosis is  $\pm 300$  mg nitraat/dag ( $\approx \frac{1}{2}$  liter rode bietensap per dag). Belangrijk is om na te gaan wat het juiste nitraatgehalte is in het rode bietensap. Er is namelijk ook rode bietensap op de markt met een laag nitraatgehalte. Let dus op wat je koopt.

Verder onderzoek is nodig om na te gaan of hogere concentraties kunnen leiden tot grotere prestatievoordelen (dosis-respons relatie).

- *Neveneffecten:*

Na het drinken van rode bietensap kan je rode urine en rode stoelgang krijgen. Dit is een onschadelijke bijwerking en veroorzaakt door het pigment betacyanine die de biet de rode kleur geeft.

- *Belangrijke opmerking:*

Gebruik geen antibacteriële mondspoeling tijdens de nitraatsupplementatie-periode, omdat dit de omzetting van nitraat

tot nitriet vermindert en aldus het prestatievoordeel verkleint.

improves cycling time trial performance. *Med Sci Sports Exerc* 43, 1125-1131.

## Referenties

Bailey SJ, Winyard P, Vanhatalo A, Blackwell JR, Dimenna FJ, Wilkerson DP, Tarr J, Benjamin N, & Jones AM (2009). Dietary nitrate supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. *J Appl Physiol* 107, 1144-1155.

EFSA (2008). Nitrate in vegetables. Scientific Opinion of the panel on Contaminants in the Food chain. *The EFSA Journal* 689, 1-79.

Gilchrist M, Winyard PG, & Benjamin N (2010). Dietary nitrate--good or bad? *Nitric Oxide* 22, 104-109.

Hord NG, Tang Y, & Bryan NS (2009). Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. *Am J Clin Nutr* 90, 1-10.

Lansley KE, Winyard PG, Bailey SJ, Vanhatalo A, Wilkerson DP, Blackwell JR, Gilchrist M, Benjamin N, & Jones AM (2011a). Acute dietary nitrate supplementation

Lansley KE, Winyard PG, Fulford J, Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, Dimenna FJ, Gilchrist M, Benjamin N, & Jones AM (2011b). Dietary nitrate supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of walking and running: a placebo-controlled study. *J Appl Physiol* 110, 591-600.

Larsen FJ, Schiffer TA, Borniquel S, Sahlin K, Ekblom B, Lundberg JO, & Weitzberg E (2011). Dietary inorganic nitrate improves mitochondrial efficiency in humans. *Cell Metab* 13, 149-159.

Lundberg JO, Weitzberg E, & Gladwin MT (2008). The nitrate-nitrite-nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. *Nat Rev Drug Discov* 7, 156-167.

Masschelein E, Van Thienen R, Wang X, Thomis M, & Hespel P. Dietary nitrate improves muscle but not cerebral oxygenation status during exercise in hypoxia. *J Appl Phys*. In press.

Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, Dimenna FJ, Pavey TG, Wilkerson DP, Benjamin N, Winyard PG, &

Jones AM (2010). Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 299, R1121-R1131.

Vanhatalo A, Fulford J, Bailey SJ, Blackwell JR, Winyard PG, & Jones AM (2011). Dietary nitrate reduces muscle metabolic perturbation and improves exercise tolerance in hypoxia. *J Physiol* 589, 5517-5528.