

Chocolade, lekker en gezond?

Duitse artsen hebben ontdekt dat dagelijks een klein beetje pure chocolade eten gezond is. Twee blokjes chocolade per dag resulteert in een verlaging van de bloeddruk zonder dat je er dikker van wordt. Cacao bevat veel flavonolen, veel meer dan fruit of tomaten. Flavonolen zijn stoffen die verouderingsprocessen, waaronder atherosclerose (aderverkalking), voorkomen. Het was al bekend dat cacao bloeddrukverlagend kan werken, maar artsen maakten zich zorgen over het feit dat andere stoffen in chocolade het effect weer teniet zouden doen. De artsen lieten 44 vrijwilligers dagelijks chocolade eten. Dat waren gezonde proefpersonen met een iets verhoogde bloeddruk. De helft van hen kreeg dagelijks 6 gram pure chocolade te eten, de andere helft evenveel witte chocolade. Witte chocolade bevat weinig cacao. Uit de resultaten concludeerden ze dat het juist de cacao was die een positief effect heeft op de bloeddruk.

1p **36** Welke twee resultaten zullen de conclusie van de artsen rechtvaardigen?

Eén van de effecten van cacao is het voorkómen van atherosclerose. Atherosclerose is een ziekte waarbij bloedvaten, en met name de slagaders, minder elastisch worden.

1p **37** Leg uit dat atherosclerose leidt tot een hoge bloeddruk.

Chocolade is een voedingsmiddel dat diverse stoffen bevat die een bewezen effect op de hersenen hebben, zoals dopamine, serotonine en endorfine. Deze stoffen hebben in het menselijk lichaam de functie van neurotransmitter. Ook bevat chocolade onder andere cafeïne en theobromine en een stof die verwant is aan de werkzame component van cannabis. Toch is chocolade niet op dezelfde manier verslavend, omdat de genoemde stoffen in zo'n lage concentratie voorkomen, dat een gemiddeld mens vele tientallen kilo's pure chocolade per dag zou moeten eten om ook maar het geringste effect als dat van cannabis te kunnen ervaren.

Chocolade kan voor honden en paarden dodelijk zijn, omdat zij theobromine niet snel genoeg kunnen omzetten. Als honden chocolade eten, blijft de theobromine ongeveer 20 uur in hun bloed circuleren. Het kan bij hen epileptische aanvallen, hartinfarcten, interne bloedingen, en tenslotte de dood veroorzaken. Andere verschijnselen zijn: rillingen, krampen, een verhoogde hartslag, braken en diarree. Een hond van 10 kilo kan bij het eten van 12,5 gram pure chocolade deze verschijnselen al vertonen.

Honden en paarden maken relatief weinig van een stof die ook bij mensen betrokken is bij de afbraak van theobromine.

2p **38** Tot welke groep van organische stoffen behoort deze stof?

- A antistoffen
- B enzymen
- C hormonen
- D vitaminen

Cacao wordt gewonnen uit de cacao boon, het zaad van de cacao plant. De cacao plant (*Theobroma cacao*) stelt als eis veel neerslag, hoge temperaturen en een vruchtbare bodem.

Zoals bij veel economisch belangrijke planten, probeert men ook de cacao teelt te optimaliseren. Endofyten zijn een bepaalde groep schimmels. Onderzoek heeft uitgewezen dat bepaalde endofyten de cacao plant beschermen tegen een andere schimmel, de Phytophthora-schimmel die in Nederland berucht is als ziekteverwekker op aardappel- en tomatenplanten. Phytophthora veroorzaakt rotte plekken in de tomaten en de aardappels. De endofyten infecteren de bladeren van de cacao plant, zonder dat de plant ziek wordt.

2p **39** Tussen welke van de beschreven organismen is sprake van mutualisme?

- A de cacao plant en de endofyten
- B de cacao plant en de Phytophthora
- C de Phytophthora en de endofyten
- D de tomatenplant en de Phytophthora
- E de aardappelplant en de Phytophthora

Sommige cacao telers bestrijden Phytophthora door de endofyten op de cacao plant aan te brengen.

1p **40** Hoe wordt deze vorm van gewasbescherming genoemd?