



INVIS: Insecten zijn goed eetbaar door dier en mens:
Kennismaken met deze snelgroeiende
6^e dierhouderijsector

Olga Haenen, Arjan Borghuis, Femke Schaafstra, René Schoorl, Linda Bonte, Peter Jacobs, Ellen Weerman, Gilian van Duijvendijk, Evelien van Gijzen, Patricia de Cocq
HAS Hogeschool, Den Bosch



1

Opzet

- Kennismaken HAS Hogeschool: INVIS lectoraat
- Waarom insecten?
- De insectenweek-sector
- Insectenmeel in voeder en voeding
- Regelgeving en beleid
- Gezondheid en veiligheid
- Conclusies
- Vraag aan jullie



<https://wateretens.com/2015/01/31/meneer-eet-een-worm/>



2

KENNISMAKEN Lectoraat INVIS: 2018 t/m 2021:
Insecten en Vis: gezond, duurzaam en veilig, voor feed & food



www.has.nl o.haenen@has.nl



3

Kennismaken: HAS Den Bosch, sinds 2018:
Lectoraat INVIS: Insecten en Vis, gezond, duurzaam en veilig

Femke Schaafstra, Arjan Borghuis (HAS, Toegepaste Biologie), Olga Haenen (lector HAS, tevens WBVR), René Schoorl (HAS Milieukunde)





diervoeding



insecten ziekten, bacteriën



waterkwaliteit, RAS



4

Studentenonderzoek HAS Insectlab, Den Bosch



Insect Lab HAS van Toegep. Biologie



5

Het lectoraat INVIS

<https://www.has.nl/nl/has-onderzoek/lectoraten/lectoraat-invis>

De vis-/dier- en insectenweeksectoren moeten deel uitmaken van een gezonde, duurzame en veilige keten, vanaf de kweek tot aan het eindproduct voor de consument



6

Voorbeelden HAS-onderzoek INVIS

- Voortplanting van BSF: lichtcondities
- Plagen in de meelwormenweek
- Reproductie van meelwormen
- Vochtige veevoeders voor meelwormen en BSF
- Verdienmodellen in de insectenweek
- Insectenmest in de tuinbouw
- Insectenmeel in garnalenvoer
- Gedrag van kweekinsecten
- Bacterieflora van kweekinsecten

.....En dat doen onze studenten!

7

Kennismaken: Olga Haenen

Lector *INVIS* : Insecten en vis, gezond, duurzaam en veilig

- Hoofd vis-, schaal- en schelpdierziektelab NL (& BE) bij Wageningen Bioveterinary Research in Lelystad
- >36 jaar ervaring, >80 publicaties
- Lid (inter)nationale adviescommissies (o.a. OIE, FAO)

Zie ook LinkedIn

8

WAAROM INSECTEN?

FAO: De wereldbevolking groeit van 7.6 naar 10 miljard (in 2050)

<https://www.aehnetwork.org/textbook/how-many-people-are-too-many-people/>

9

Meer welvaart => meer voedsel nodig

Why does global food demand for food keep on increasing?

2005, World population: 6.5 bn.	7,029 US - \$/per capita per year	2,750 kcal/per capita per day
2050, World Population: 9.15 bn.	12,652 US - \$/per capita per year	3,130 kcal/per capita per day (+13.8%)

Source: FAO 2012 © DW

10

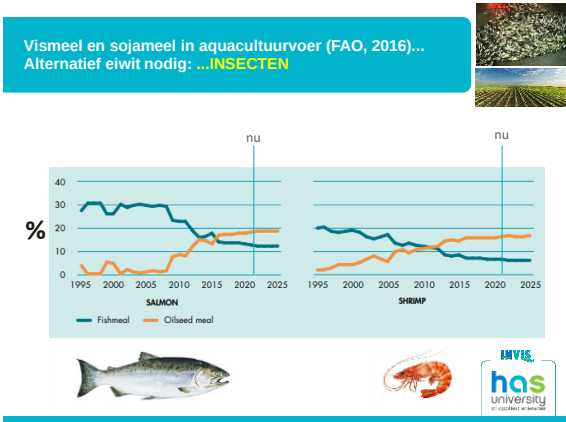
FAO: 17 doelen voor 2030

11

Vis is de dierlijke eiwitbron van de toekomst

FAO voorspelt: In 2050 bestaat 60% van de eiwit consumptie uit kweekvis, voornamelijk Tilapia ➡ Veel duurzaam visvoer nodig!

12



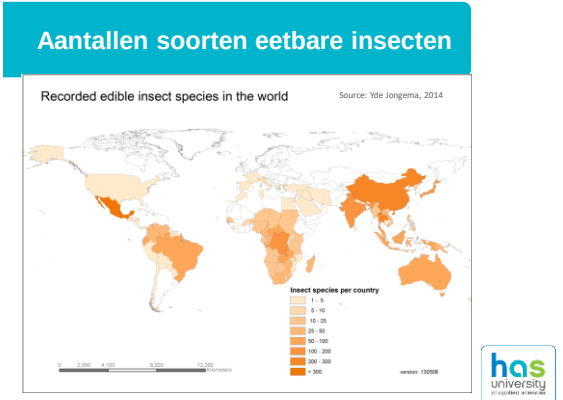
13



14



15



16



17



18

Insectenbranche NL (eind 2020): 49 farms : vele kleine
www.venik.nl en IPIFF.org (soms per bedrijf meerdere soorten in kweek)

Insect	aantal farms 2019	2020
Black soldier fly larvae	5	6
House fly larvae	1	1
Meat fly larvae	1	1
Mealworm	14	26
Buffalo worm	3	3
Morio worm	2	4
Cricket	5	6
Grasshopper	9	10
Other insects	4	4
TOTAAL aantal farms	31	49 + 21 starters



19

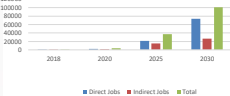
Insecten industrie in Europa groeit exponentieel! (IPIFF.org)

THE EUROPEAN INSECT SECTOR TODAY: CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND REGULATORY LANDSCAPE
(PIFF vision paper on the future of the insect sector towards 2030)



Insectenproductie:
Ca. 260,000 ton in 2030

Werkgelegenheid in Europa:



20



20

Black Soldier Fly (BSF) larven





21

Protifarm N.V. (kleine meelworm: voor voedsel)

- Verticale kweek
- Direct contact met substraat en insect => volautomatisch







22

PROTIX B.V. voor voeder

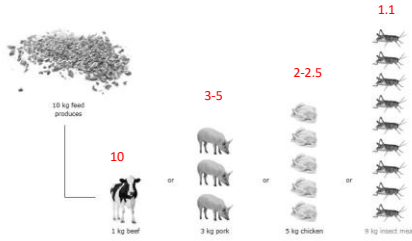


- Substraat voor insecten: lokale agrarische organische reststromen
- 1 ton insecten kan 4,5 ton plantaardige reststromen omzetten in hoogwaardig eiwit en vet
- 1 ton insecten groeit in 6 dagen op 20 m² verticale kweek
- Geen methaan uitstoot
- Weinig water nodig, minder dan voor graan.
- Geen afval: mest en chitine kan elders gebruikt worden
- Zwarte soldatenvlieg is alleseter



23

Insectenmeel in diervoeder
Voedselconversie: gunstig! o.a. Van Huis, 2013



V.c. = kg voer/kg groei v.c. vis is ca. 1.3



24

INVIS: Analyse: insectenketen

swill, reststromen, o.a.

Insecten larven

diervoer, veilig?

Kippen, varkens

Veilig voedsel voor de mens

voedsel

voeder

Kat, hond

kweekvis

en petfood

Veilige kweek van insecten zoals krekels, meelwormen op bijv. algen, voor humane consumptie.

The diagram shows a flow from waste (swill, reststromen, o.a.) to insect larvae, which are then used as feed (voeder) for livestock (Kippen, varkens) or as pet food (Kat, hond). It also shows larvae being used as feed (voedsel) for fish (kweekvis) and as human food (Veilig voedsel voor de mens). A central box asks 'diervoer, veilig?' (animal feed, safe?). A bottom box states 'Veilige kweek van insecten zoals krekels, meelwormen op bijv. algen, voor humane consumptie.' (Safe breeding of insects like crickets, mealworms on e.g. algae, for human consumption). Logos for NGN Hogeschool and has university are present.

25

EU wetgeving over eetbare insecten:

- 999/2001/EC regeling: eiwitten uit eetbare insecten voor aquacultuurdieren
- 1069/2009/EC (art.35) regeling: insecten geproduceerd op plantaardige, zuivel- en eiersubstraat mogen direct aan gezelschapsdieren worden gevoederd. Farms geautoriseerd en geregistreerd door de NVWA (aangaande TSE risico)
- 142/2011/EC (insectenweek mag alleen op substraat van plantaardige, zuivel- en/of ei-oorsprong) vanwege TSE risico
- 893/2017/EC (insectenmeel mag in aquacultuur voeder)
- Voorjaar 2021: EFSA: Meelwormen als voedsel zijn veilig
- Toelating gebruik insectenmeel in pluimvee- en varkensvoer **verwacht herfst 2021...** => **Toename vraag => groei insectenindustrie...**

26

Raad voor Dierenaangelegenheden, 2018 (Van Huis et al.) en Sectorplan (2020) en Nationale Eiwitstrategie

Nationale Eiwitstrategie

Raad voor Dierenaangelegenheden

SECTORPLAN

DE ONTPOPPING

Onderzoek & risico-analyse nodig naar veterinair, Contact-, voedselveiligheid en kwaliteit!

27

Beleidsstukken: BuRo, NVWA: feb 2020

Kweekinsecten kunnen veilig in diervoeder worden gebruikt

Onderzoek BuRo NVWA: insecten kunnen veilig in diervoeder gebruikt worden

Aanpassing Europese wetgeving

28

EFSA, 2021: Voedsel: Gedroogde meelwormen zijn veilig

Edible insects: the science of novel food evaluations

Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283

EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergies (NDA), Dominique Turck, Jacqueline Castermilieu, Stefano De Henauw, Karen Sjöström-Herz-Erdt, Jolien Garbis, Alessandra Pissone, Inge Huybrechts, Henry J. Macdonald, Annette Tejada, Carmen Peters, Kristina Pentcheva, Alfonso Tassi, Frank Thiem, Santea Taboussi, Maria Vinciguerra, Francesco Casadevall, Thomas Frenzel, Maria Hristova, Rosanna Marchetti, Monika Neuhäuser-Gerbull, Morten Poulsen, Miguel Prieto Maradona, Josef Rudolf Schuster, Henrik van Loveren, Erasmée Verschuere and Ineke Schreiner Knudsen

Abstract

Following a request from the European Commission, the EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergies (NDA) was asked to deliver an opinion on dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food (NF) pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. The larva yellow mealworm serves as the larval form of the insect *Tenebrio molitor*. The NF is the freeze-dried yellow mealworm, either as whole dried insect or in the form of powder. The main components of the NF are protein, fat and fibre (chitin). The Panel notes that the levels of contaminants in the NF are comparable to those found in the insect feed. The Panel notes that there are no safety concerns regarding the safety of the NF or the NF compared with the proposed specificities for its use in the feed. The NF has a high protein content, although the true protein levels in the NF are overestimated when using the nitrogen-to-protein conversion factor of 6.25, due to the presence of non-protein nitrogen from chitin. The applicant proposed to use the NF as whole, dried insect in the form of meal, and as a food ingredient in a number of food products. The target population proposed by the applicant is the general population. The Panel notes that considering the composition of the NF and the proposed conditions of use, the consumption of the NF is not nutritionally disadvantageous. The submitted scientific data from the literature do not raise safety concerns. The Panel considers that the consumption of the NF may induce primary sensitisation and allergic reactions in some individuals. The Panel considers that the consumption of the NF is not safe for children and that infants, allergens from the feed may end up in the NF. The Panel concludes that the NF is safe under the proposed use and use levels.

© 2021 European Food Safety Authority. EFSA Journal published by John Wiley and Sons Ltd on behalf of European Food Safety Authority.

29

Volkskrant artikel 2 juni 2021: Meelwormen zijn veilig voedsel!

Even blancheren, en dan in de wok

30

VOEDINGSWAARDE MEELWORMEN
TEN OPZICHTE VAN RUNDVLEES

Gegevens per 100 gram

Rundvlees /
runderlappen

**Buffalo
meelworm

140	Energiewaarde (kcal)	160
3,3	Vet (g)	8,5
0,2	Voedingsvezel (g)	1,4
28	Eiwit totaal (g)	19
0	Koolhydraten (g)	0,8
7	Calcium (mg)	16,6
2,7	Fosfor (mg)	196
262	IJzer (mg)	0,14
514	Kalium (mg)	290
0,09	Koper (mg)	0,5
30	Magnesium (mg)	32
5,96	Zink (mg)	4

**De Buffalo meelworm lijkt qua voedingswaarde op de Galle meelworm



Volkscrant, 23 Jan 2021:

- plaatjes WILLUM MORSCH;
- Research TOMAS VAN DIJK

31

Insecten eten?



Goodlife Buffalo's

3,49

Buffalo's zijn eetbare insecten met gele culinaire mogelijkheden.

- 100 aan maaltijd
- 100 aan eetbaar
- Bevat een hoog eiwitgehalte

Omschrijving

- Buffalo's
- High protein, source of fiber



Wraps met sprinkhanen

Een lekker recept voor een gezond en duurzaam gerecht. De gewone
dierlijke eiwitbronnen. Met een vlees vervangend met insecten.



32

Gezondheid en veiligheid

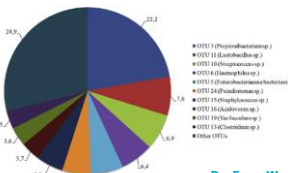
Welke problemen in insecten(meel)?

- Insectenmeel (BSF) is **vet**
 - Is ontvetten van insectenmeel een optie?
 - Er missen bepaalde onverzadigde vetten
- Chitine
 - Sommige dieren : verteren chitine moeilijk
 - Allergie van de mens?
- Aminozuur samenstelling niet ideaal



33

KU Leuven,
Bacteriën en schimmels in meelwormen:
Onderzoek Voedselveiligheid



Stoops et al., 2016

- Firmicutes
- Proteobacteria
- Actinobacteria
- Bacteroidetes
- Streptophyta
- Eukaryota



Dr. Enya Wynants
mei 2019 (groep L. van Campenhout)

High throughput gene amplicon
sequencing:
vaak **Bacillus cereus** groep en **Morganella**

N.B. Voedselveiligheid :
HACCP eindproduct
wordt getest!

34

HACCP van elke geproduceerde batch insecten:
Standaard testen op voedselveiligheid



H A C C P

Hazard Analysis Critical Control Points

Danger to health Investigation of the hazard Crucial for contamination Handling of conditions Position in the process

Bijvoorbeeld op E.coli, Listeria, Campylobacter etc.



35

Conclusies

- De insectensector is sterk in opmars, als 6e dierhouderijsector
- Kweekinsecten zijn duurzaam alternatief voor vismeel en soja
- Insectenmeel is goed te gebruiken als eiwitbron in **diervoeder**, met soms ontvetten en additieven
- EU: Insectenmeel toegelaten voor aquacultuurvoer, oer-ei kippen (levende BSF larven) en gezelschapsdieren, pluimvee & varkens dit najaar
- Insecten gedoogd als **voedsel**, maar door EFSA nu ook toegelaten onder bepaalde voorwaarden
- Nog veel onderzoek nodig naar mogelijkheden en risico's insectenweek, afhankelijk van substraat...



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



36

6

Een insect wordt een beetje wat het eet.... welke reststromen kunnen we volgens jullie veilig gebruiken voor insectenweek voor voedsel?



37

<https://www.has.nl/nl/has-onderzoek/lectoraten/lectoraat-invis>



Dank en succes!



o.haenen@has.nl

olga.haenen@wur.nl



38