



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Erschliessung neuer Ernährungsquellen: **Neue Erkenntnisse aus den Boden- wissenschaften**

David Dubois

15. September 2016

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Herausforderungen bei Ernährung und Gastronomie

- Neue Genusserfahrungen kreieren
- Neue Biomasse- und Proteinquellen als Lebensmittel und Zutaten erschliessen
- Nachhaltige Erzeugung der Nahrung
- Regionale Erzeugung; authentisch
- Gesundheitsfördernde Ergänzung
- Fett- und zucker-reduzierte Nahrung
- Natürliche statt künstliche Zusatzstoffe





Herausforderungen bei Ernährung und Gastronomie

- Neue Genusserfahrungen kreieren
- Neue Biomasse- und Proteinquellen als Lebensmittel und Zutaten erschliessen
- Nachhaltige Erzeugung der Nahrung
- Regionale Erzeugung; authentisch
- Gesundheitsfördernde Ergänzung
- Fett- und zucker-reduzierte Nahrung
- Natürliche statt künstliche Zusatzstoffe





Woraus besteht Boden?

Zusammensetzung:

25 % Wasser,

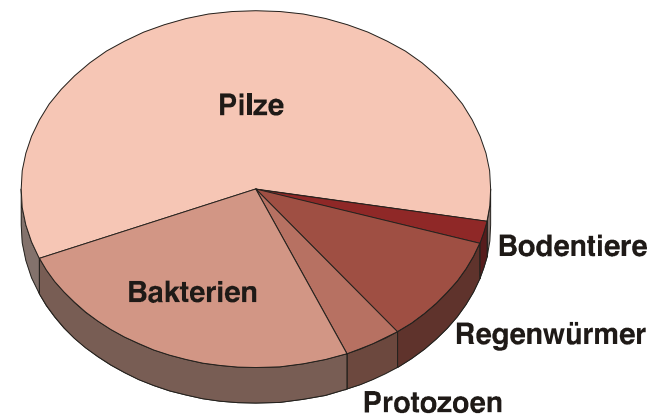
25 % Luft,

45 % Mineralien

5 % organische Substanz (85 % abgestorben/umgewandelt,
5 % Bodenorganismen, 10% H₂O)

Bodenorganismen (25'000 kg/ha)

Zusammensetzung in Gew.-%

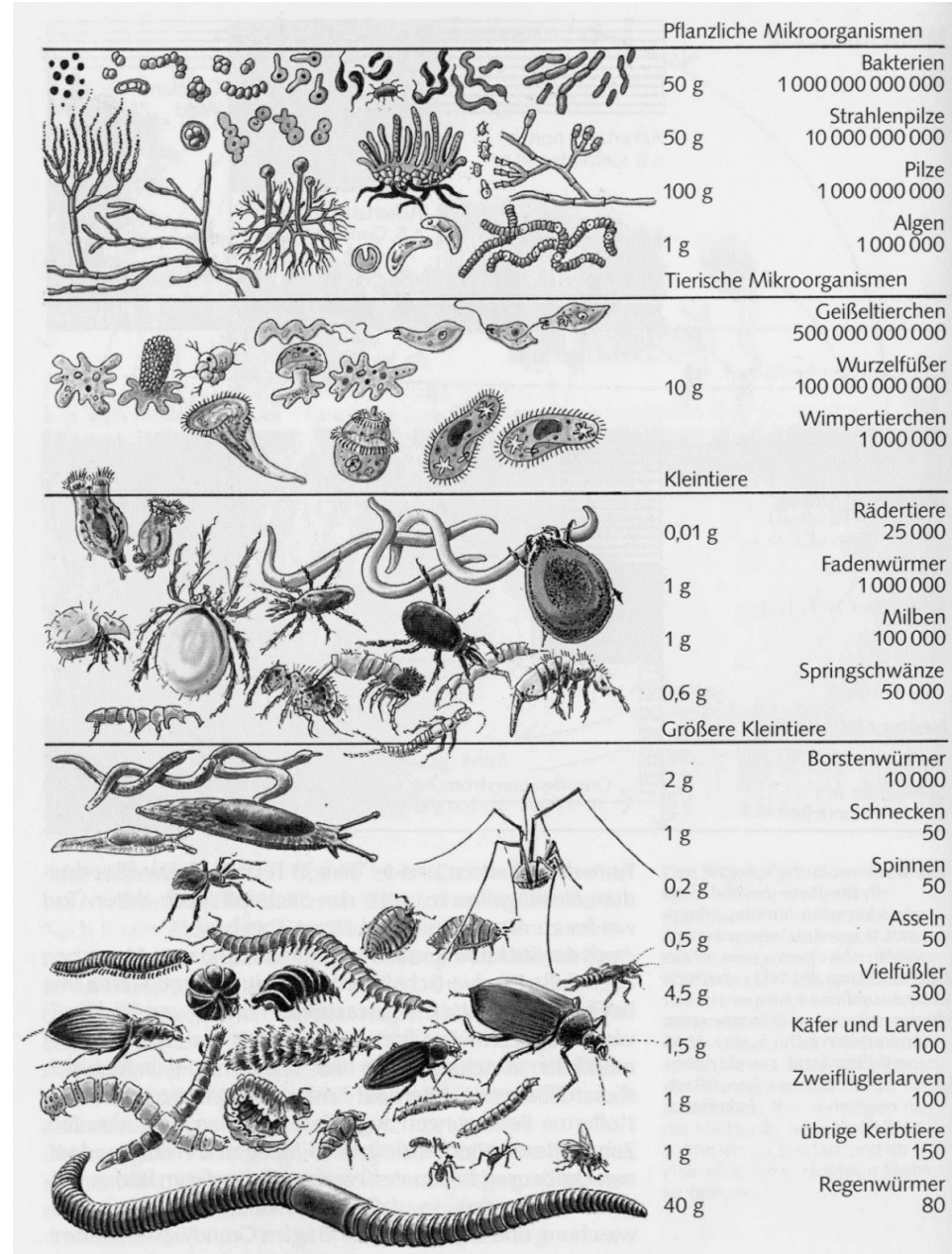




Boden

1 Gramm Boden enthält:
 10^{10} Bakterien,
 6000 – 50'000 bakterielle Taxa,
 bis 100 Meter Pilz-Hyphen

Bodenorganismen sind teils hochspezialisiert in Zersetzung und Umwandlung von Biomasse und erzeugen bioaktive Stoffe!



Merkmale des Bodens bez. Ernährung

- Boden bildet die Basis aller Agrarökosysteme.
- Ein Grasland-Boden weist \varnothing 105 t/ha organische Biomasse auf.
- Im Boden existiert eine enorm grosse, noch wenig erforschte Vielfalt an Bakterien und Pilzen.
- Nur wenige Bodenorganismen sind Primärproduzenten.
- Die Mehrheit der Bodenorganismen sind Spezialisten in Zerlegung und Umwandlung von Biomasse, bzw. bilden sekundäre Metaboliten oder bioaktive Stoffe.
- Backen oder Sieden von Bodenproben tötet die Mehrheit der Bodenorganismen ab. Anorganische Fremdstoffe können erhalten bleiben.
- Erde ist in der Schweiz zur Zeit nicht als Lebensmittel oder -Zutat zugelassen (Lebensmittelverordnung).



Erde in der Experimentalküche

ZÜRICH
INFO



Rolf Caviezel in Zusammenarbeit mit Uni Graz

Toshio Tanabe Tokio



Erschließung neuer Ernährungsquellen | Wissenschaftstagung 15.9.2016 Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft
David Dubois

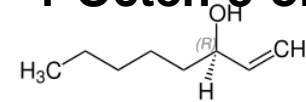


Molekulargastronomie



Hervé This, Chemiker/Physiker INRA

1-Octen-3-ol



«Gibt der Speise eine Duft-Note nach Steinpilz und Totentrompeten; nach Mutterboden und feuchtem Laub»



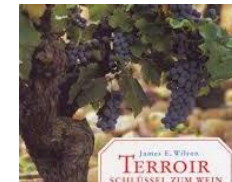
Vision:

- Neue sensorische Kompositionen kreieren.
- Biomasse in ihre Bestandteile zerlegen, trocknen und daraus, am Ort des Konsums, die gewünschten Speisen zusammenstellen.



Boden-basierte Produktion von Nahrungsmitteln

- landwirtschaftliche Erzeugung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln, (sparsam an fossiler Energie; multifunktional)
- Boden-/Standort-bezogene Gewinnung von Trinkwasser, Speisesalz
- «Terroire»–Mehrwert bei Wein, Kartoffeln usw.
- Kultivierung von Mykorrhiza-Speisepilzen wie Trüffel, Steinpilze, ...
- Kompostwurm-Proteinmehl als Ergänzung





Herstellung von Mykoprotein

Industrielle Produktion von Mykoprotein (**Quorn**) mittels des Bodenpilzes *Fusarium venenatum* aus Glukose-, Stickstoff-, Vitamin-Lösung.



Erschließung neuer Ernährungsquellen | Wissenschaftstagung 15.9.2016 Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft

David Dubois



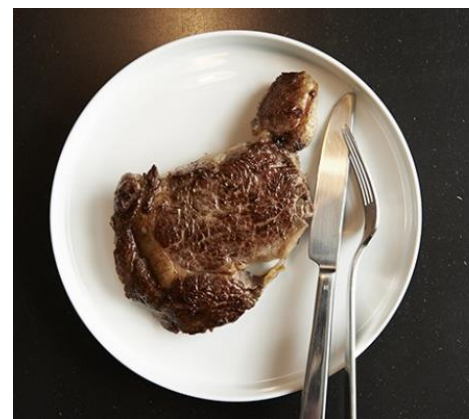
Veredelung von Lebensmitteln



Patentierter Edelschimmelpilz



Luma-beef GmbH





Veredlung von Kunststoff-Abfall

Universität Utrecht



Katharina Unger + Julia Kaisinger LIVIN



FUNGI MUTARIUM



Erschließung neuer Ernährungsquellen | Wissenschaftstagung 15.9.2016 Kompetenznetzwerk Ernährungswirtschaft

David Dubois



Veredlung nicht essbarer Biomasse

Kultivieren von Hallimasch *Armillaria sp* auf Holz ???



Der Pilz *Armillaria bulbosa* bildet die grössten und ältesten lebenden Organismen.



Rhizomorphe bilden den Hauptteil der Biomasse

Ein Individuum wächst auf einer Fläche von 15 Hektaren und wiegt mehr als 10'000 kg (Smith et al., 1992. Nature 356)



Probiotika aus dem Boden

Beispiele von Organismen als Probiotika für Lebensmittel:

- *Bacillus laterosporus*
- *Bacillus subtilis* (Immun-Stimulator und gegen *Candida albicans*)
- *Streptococcus thermophilis*

Beispiele Organismen zur Nahrungsergänzung:

- Produkt «Prescript assist» (Mischung von 29 Organismen)
- *Clostridium butyricum* (CBM588) (Miya-Pro) vermindert als Antagonist die Vermehrung pathogener Clostridien im Darm.



Wissenschaftlicher Wirkungsnachweis und Anwendungsempfehlungen ?

Zusatzstoffe aus Bodenorganismen

- Chitosan = unlösliche Nahrungsfasern fördern Verdauung (peristaltische Bewegung des Darms). Herstellung aus Chitin (Hauptbestandteile der Zellwände von Pilzen)
- Pilzöl reich an Arachidonsäure (mehrfach ungesättigte Fettsäure) aus Bodenpilzen z.B. *Mortierella alpina* in CH als Zutat ausschliesslich für Säuglings- und Folgenahrung.
- Neuartiger «Organic bitter locker» (Mycotechnology, Aurora Colorado) hilft Zuckerzusatz zu bitteren Lebensmitteln (Kaffee, Schokolade, ..) zu senken.

Generell: Suche nach Bakterien oder deren Stoffwechselprodukten als natürliche Geschmacks- oder Farbstoffe, zur Konservierung oder als Ersatz für künstliche Zusatzstoffe.





Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt