

# Spiringsprocesser som nøglen til forståelse hvede og helse

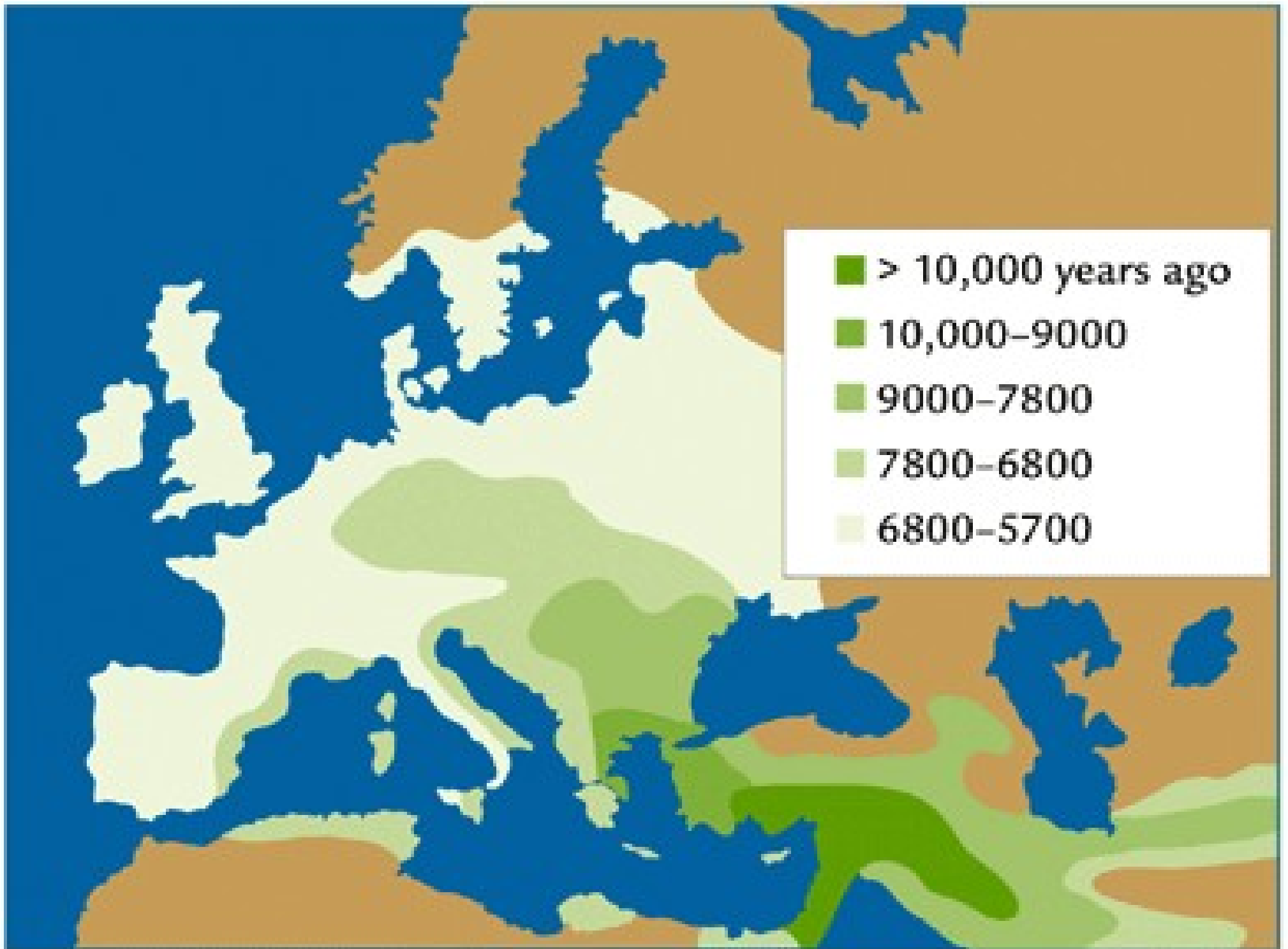


*Kalø Højskole*

*30/1-2022*

Anders Borgen,  
Planteforædler, Agrologica

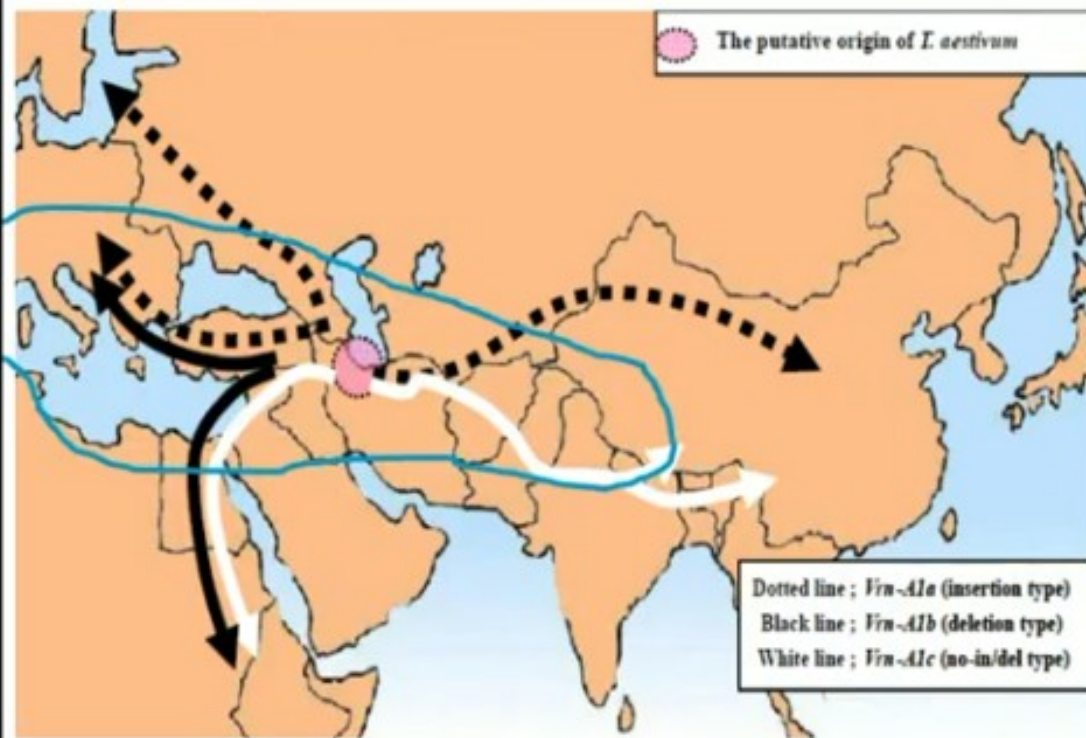
Funded by GUDP/ICROFS  
Fonden for Økologisk Landbrug  
Holkegård-fonden



# EUROPE



-  Brown bread, barley
-  Hard bread, barley
-  Hard bread, oats
-  Wheat
-  Spelt
-  Rye
-  Crisp bread



- Quern + grain = flour (meal/mill, *Mahlzeit*, *meal*)
- But baking oven only inside blue line: **baked to bread**
- Outside **boiled to porridge or brewed**

# Sygdomme relateret til hvede

## **Forværret ved introduktionen af landbrug**

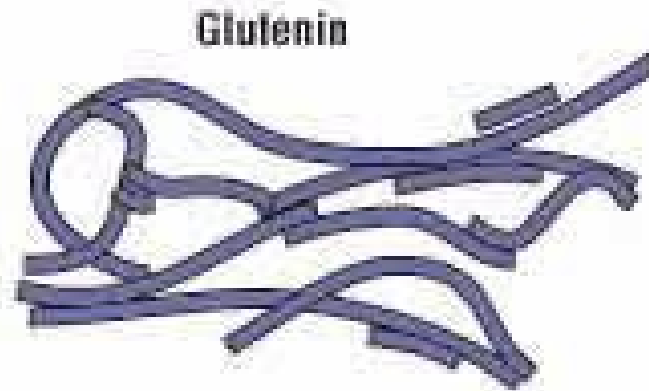
- Børnedødelighed steget
- Livslængde reduceret
- Højde blev reduceret
- Infektionssygdomme steg
- Caries i tænderne
- Mineralmangel
- Slidgigt

## **Forværret ved introduktionen af landbrug**

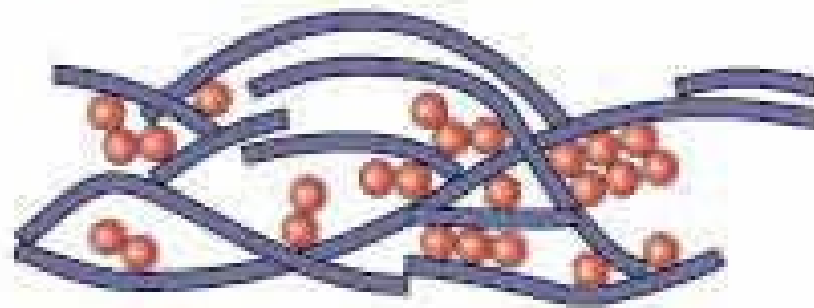
- Diabetes
- Allergi
- Hjerte-kar-sygdomme
- Kræft
- Inflammationer
- Autisme, Skizofreni, anoreksi, depression, angst
-



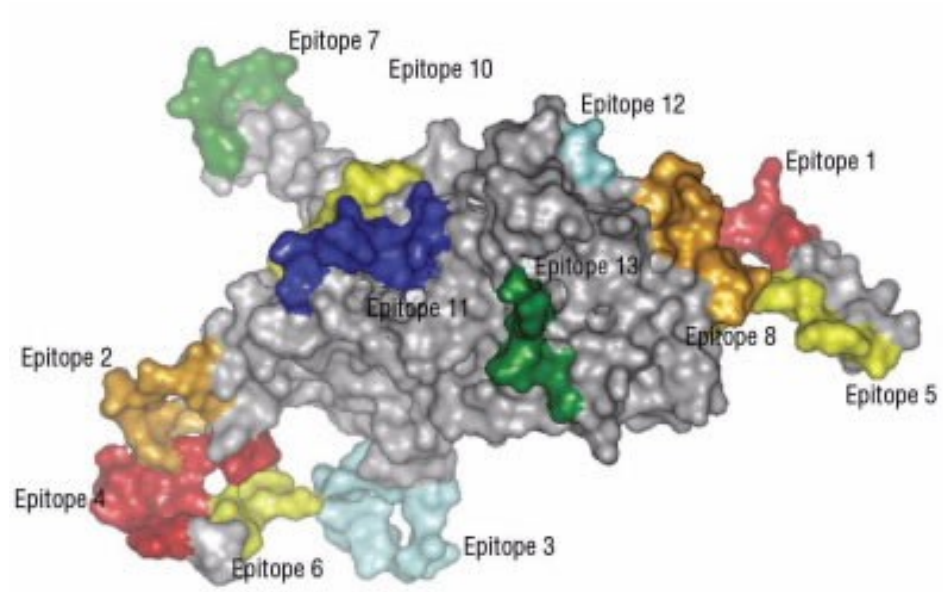
**Gliadin**



**Glutenin**



**Gluten (gliadin + glutenin)**

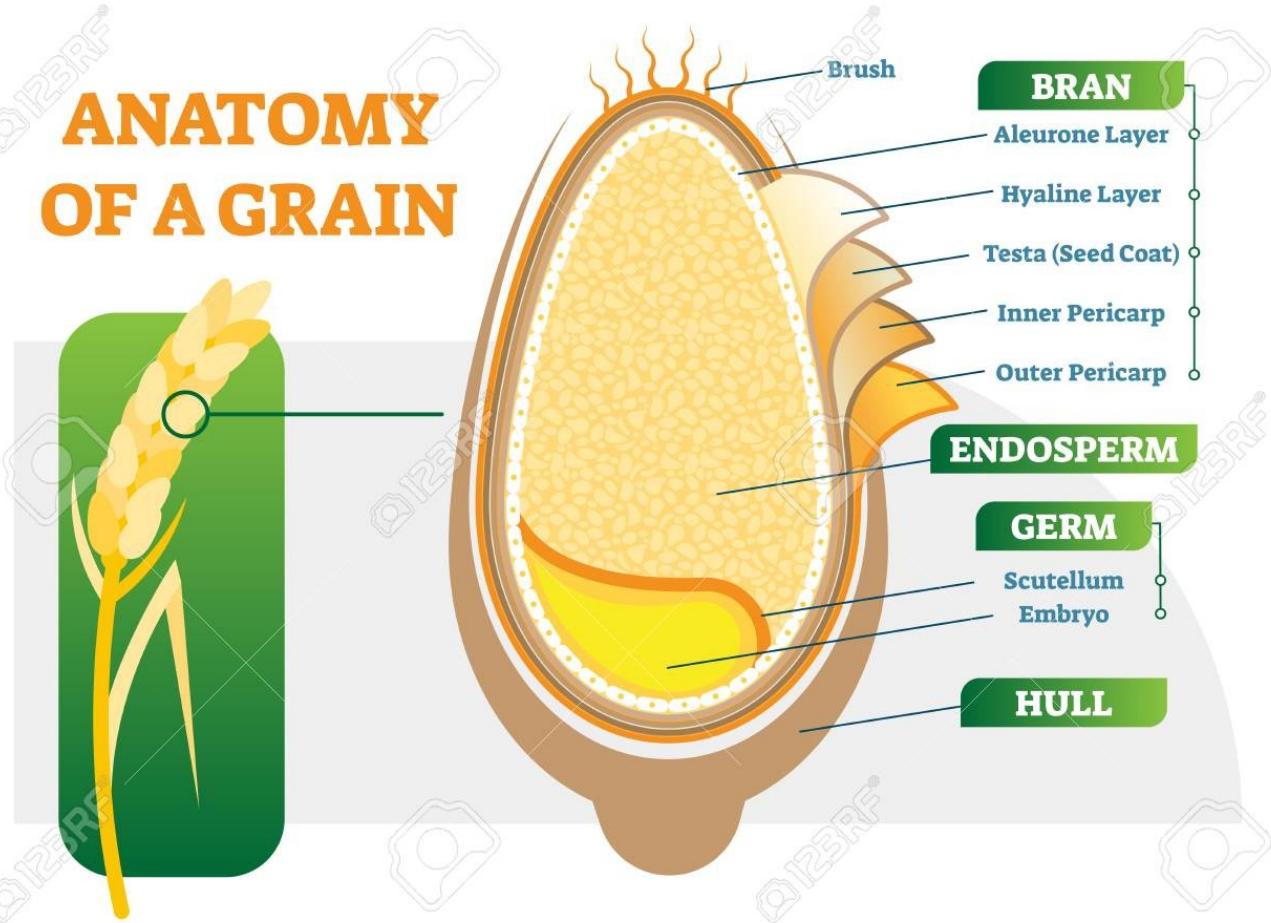


# Spirehæmmende stoffer

- Fytin (mineralbinding)
- ATI (enzym)
- Polyphenoler



# ANATOMY OF A GRAIN



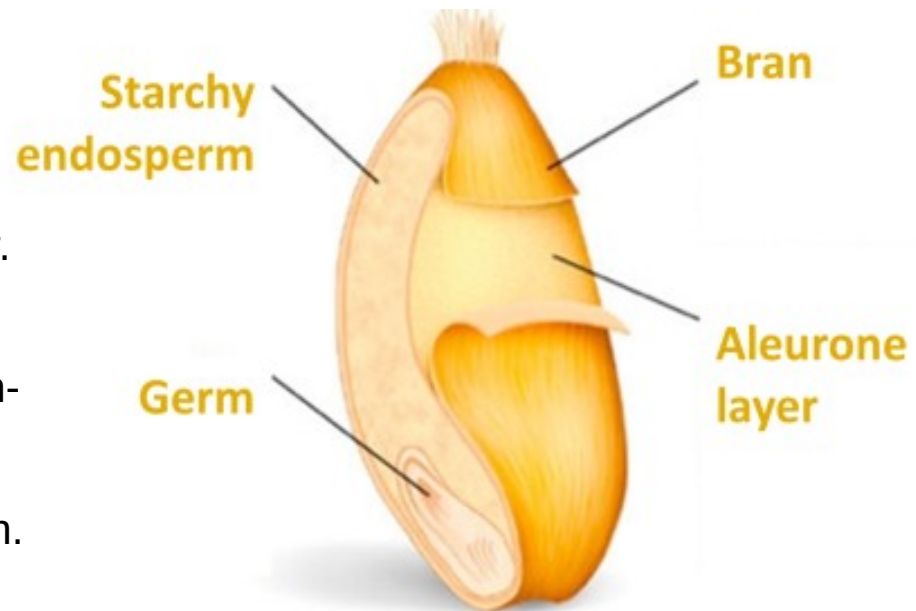
# Et korns opbygning

**Klidlaget** indeholder især lignin og cellulose og mineraler, som er bundet i fytin. Farven er normalt lysebrun, som skyldes indholdet af polyphenoler, som giver en lidt bitter smag, som er karakteristisk for fuldkornsmel. Purpurhvede indeholder desuden anthocyanin, som giver en mørk lilla-brun farve.

**Aleuronlaget** indeholder mange enzymer, som er vigtige for kornets spiring. Proteinsammensætningen af disse enzymer er langt sundere end gluten-proteiner, fordi de indeholder mange af de essentielle aminosyrer. Indholdet af aleuronlaget i mel hæmmer bageevnen, men bidrager med smag.

**Endospermen** (frøhviden) indeholder især glutenprotein og stivelse.

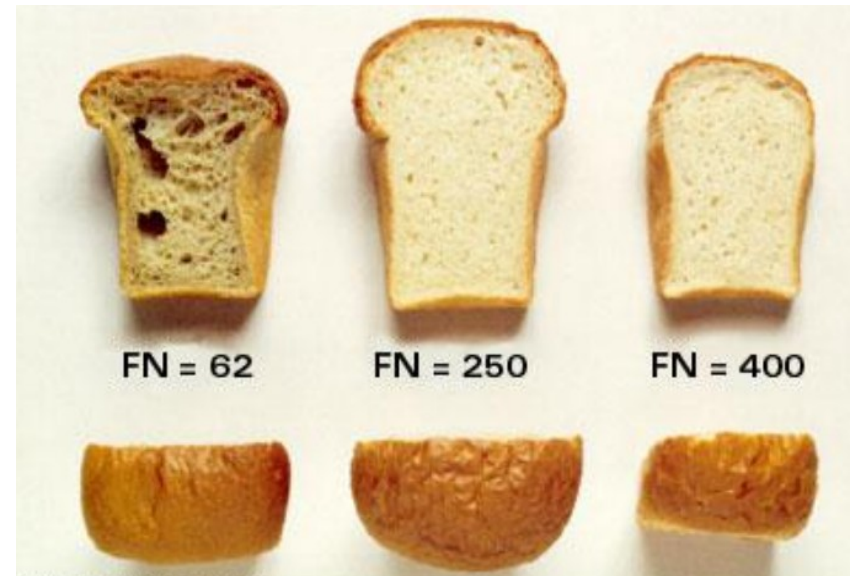
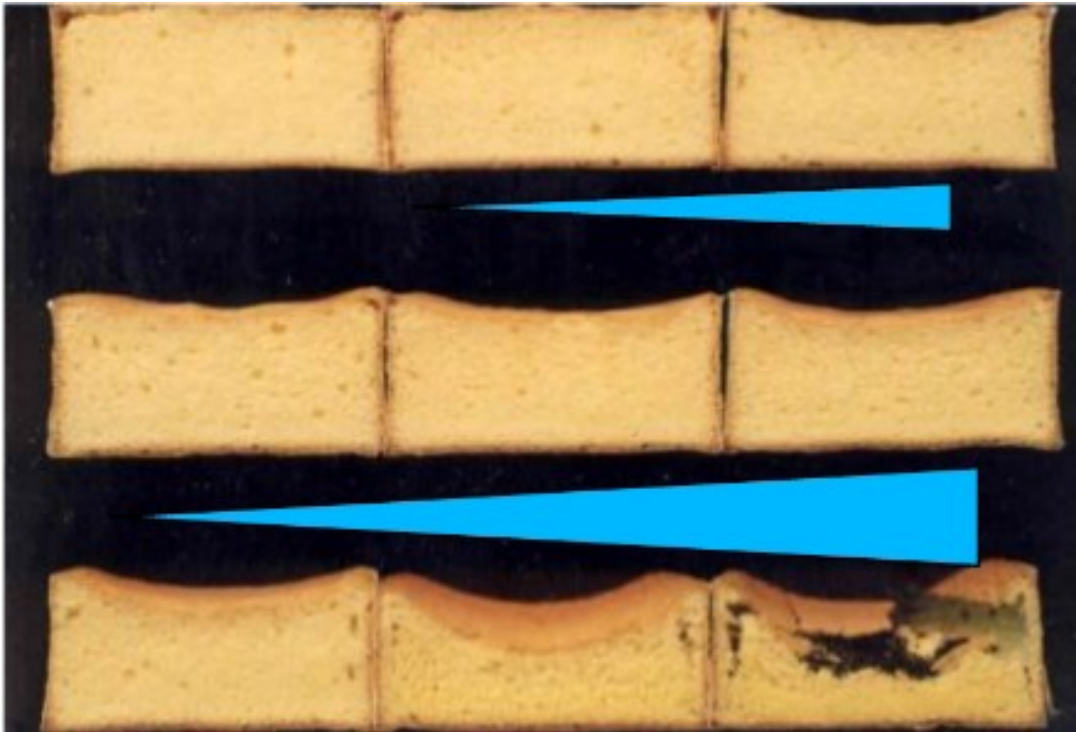
**Kimet** indeholder mange værdifulde næringsstoffer, bl.a. omega-3 olie og E-vitamin. Indholdet af kim i mel hæmmer bageevnen, men bidrager med smag.



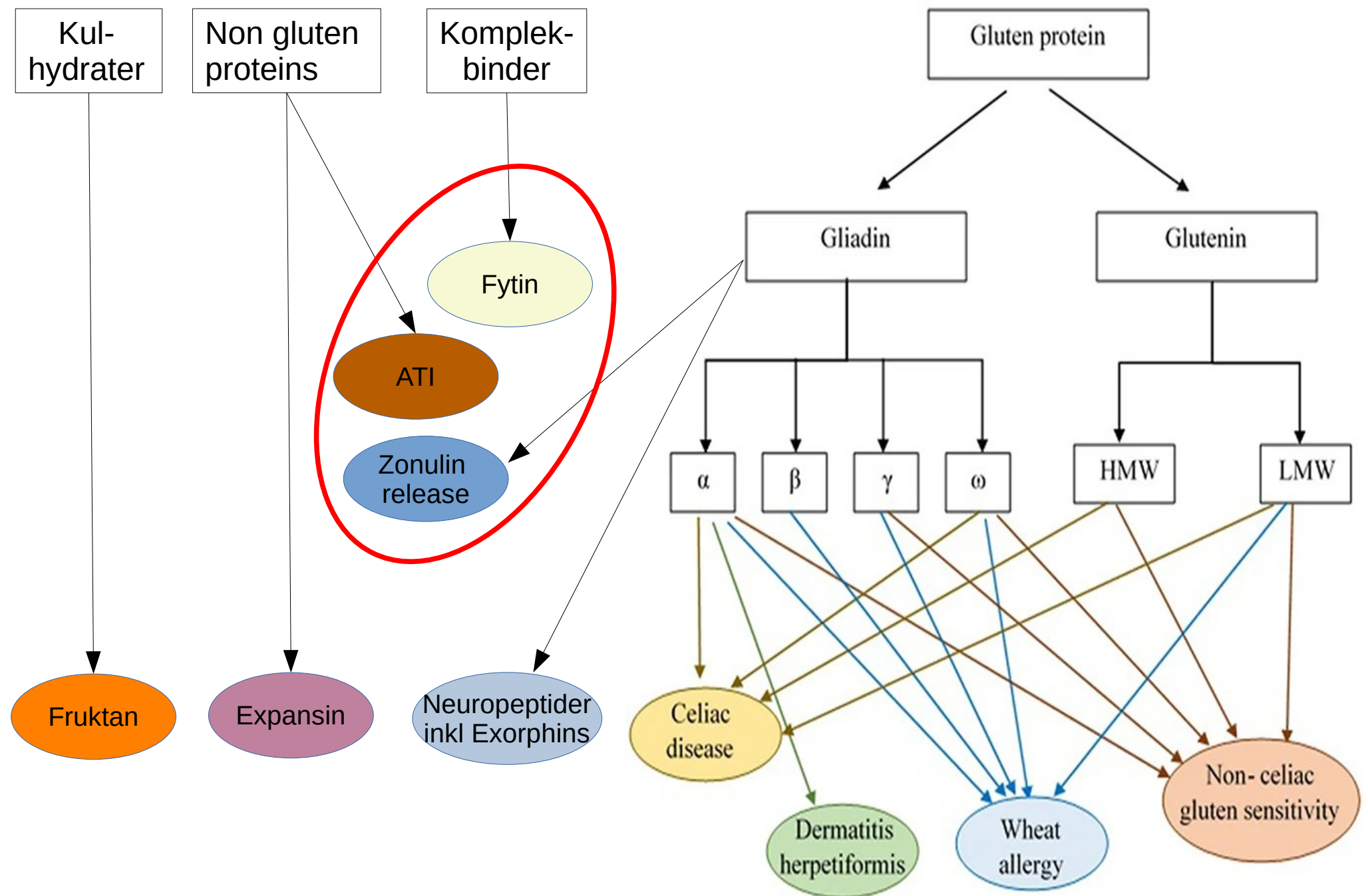
# Melets kvalitetsparametre

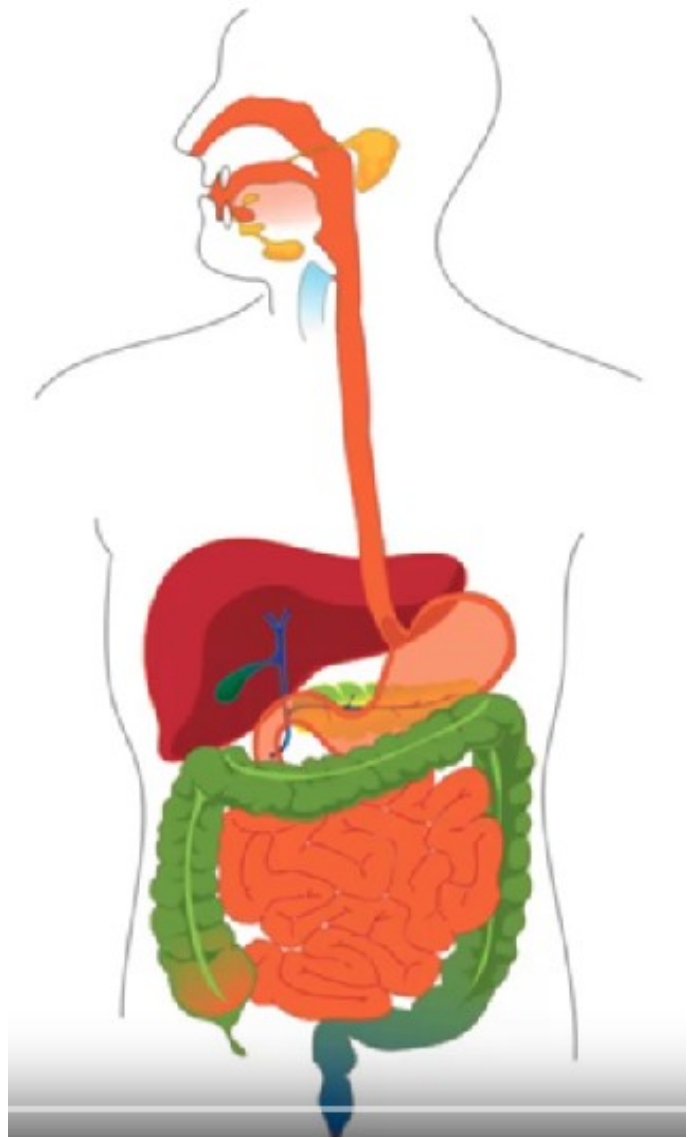
- Strækbarhed. Sikres af gliadin
  - Vigtig for brød og pasta
- Elastisitet. Sikres af glutenin
  - Vigtig for brød, men dårligt for pasta og kager
- Æltestabilitet
- Vandoptagelse Glutenin og stivelse
  - Vigtigt for brød. Dårlig for kager
- Styrke (Gluten-indeks)
  - Giver formstabilitet til brød
- Viskositet (falddal). Sikres af stivelse og gliadin
  - er altid vigtig, men kan dog blive for høj

# Faldtal



# Antinutrientielle stoffer i hvede

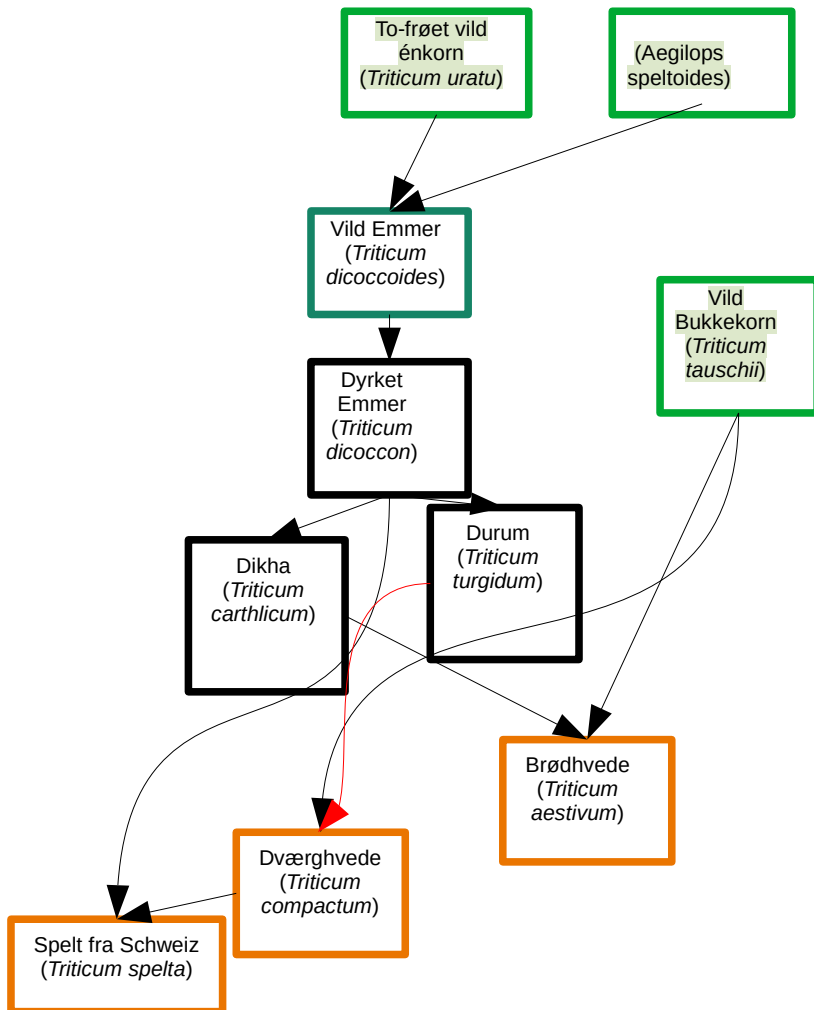




# Krydsreaktioner mellem hvedeallergi og psykiske lidelser

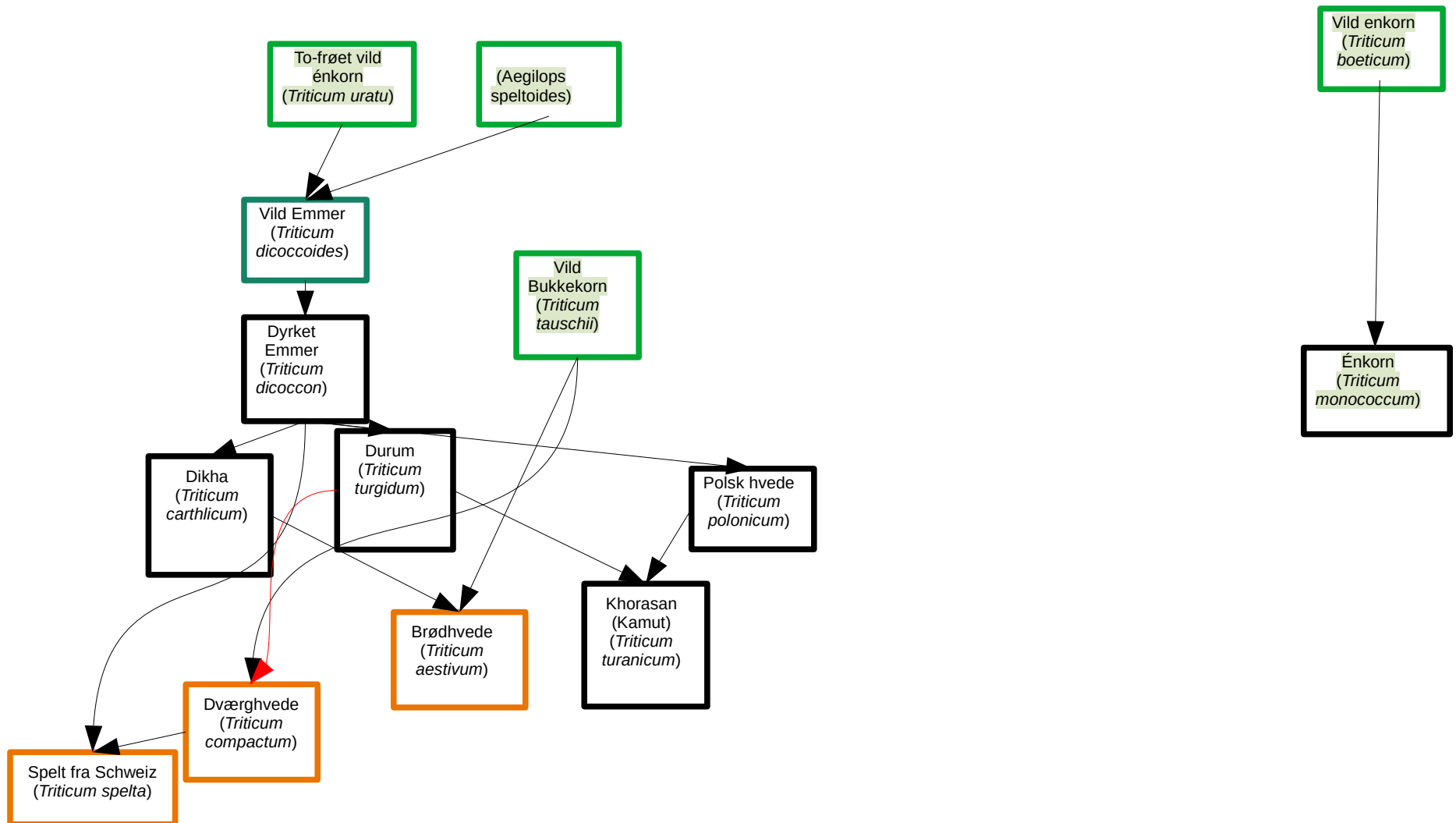
- Antistoffer imod gliadin findes hos 87% af autister mod 1% af ikke autister
- Skizofreni steg under WW-2 i USA, men faldt i lande med faldende hvedeindtag.
- I Polynesien steg frekvensen af skizofreni fra 0,003% til 1% efter introduktionen af hvedeholdig diæt.
- Hvede-exorphiner øger insulin-produktionen og påvirker GABA, med effekter på angst, depression og spiseforstyrrelser.

# Hvedens stamtræ

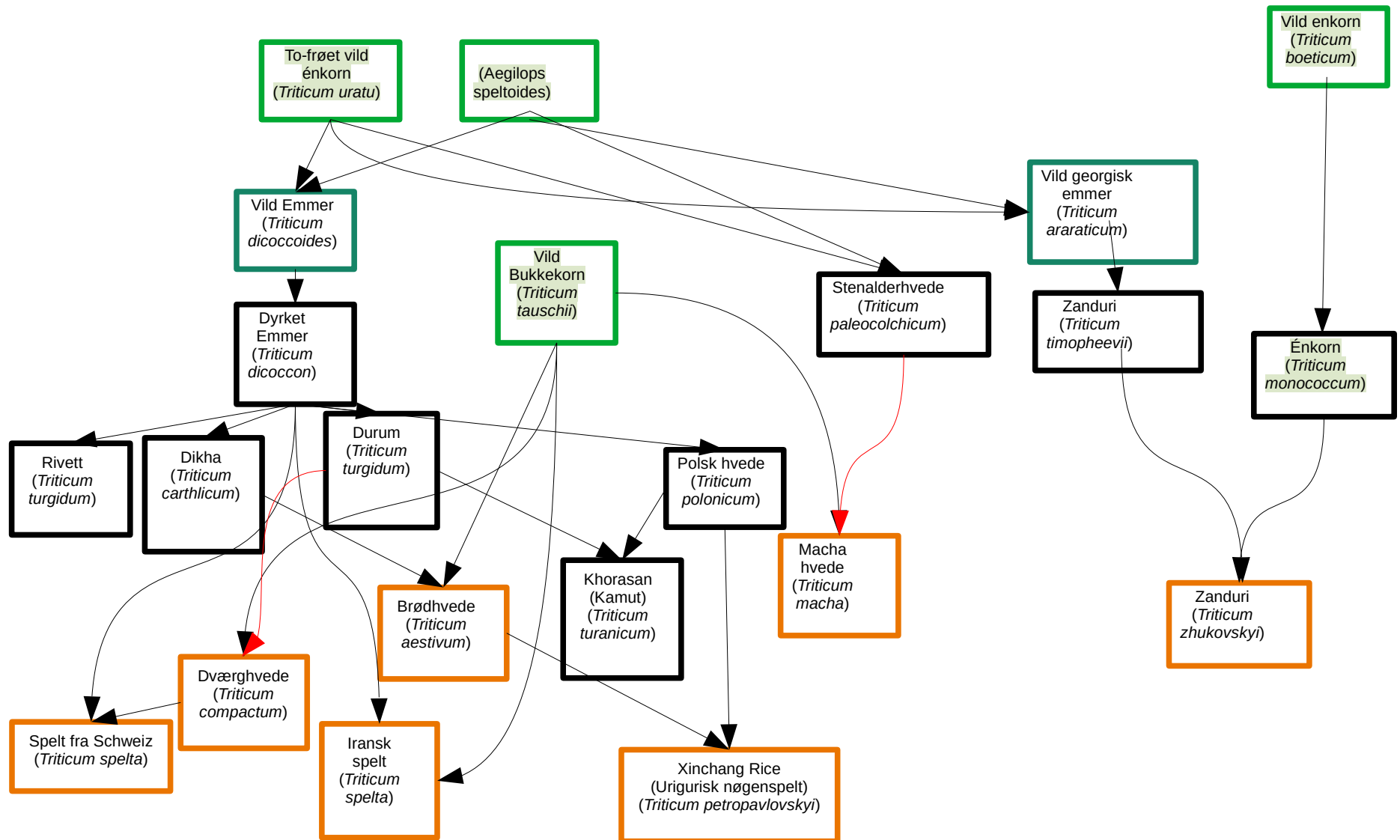




# Hvedens stamtræ



# Hvedens stamtræ



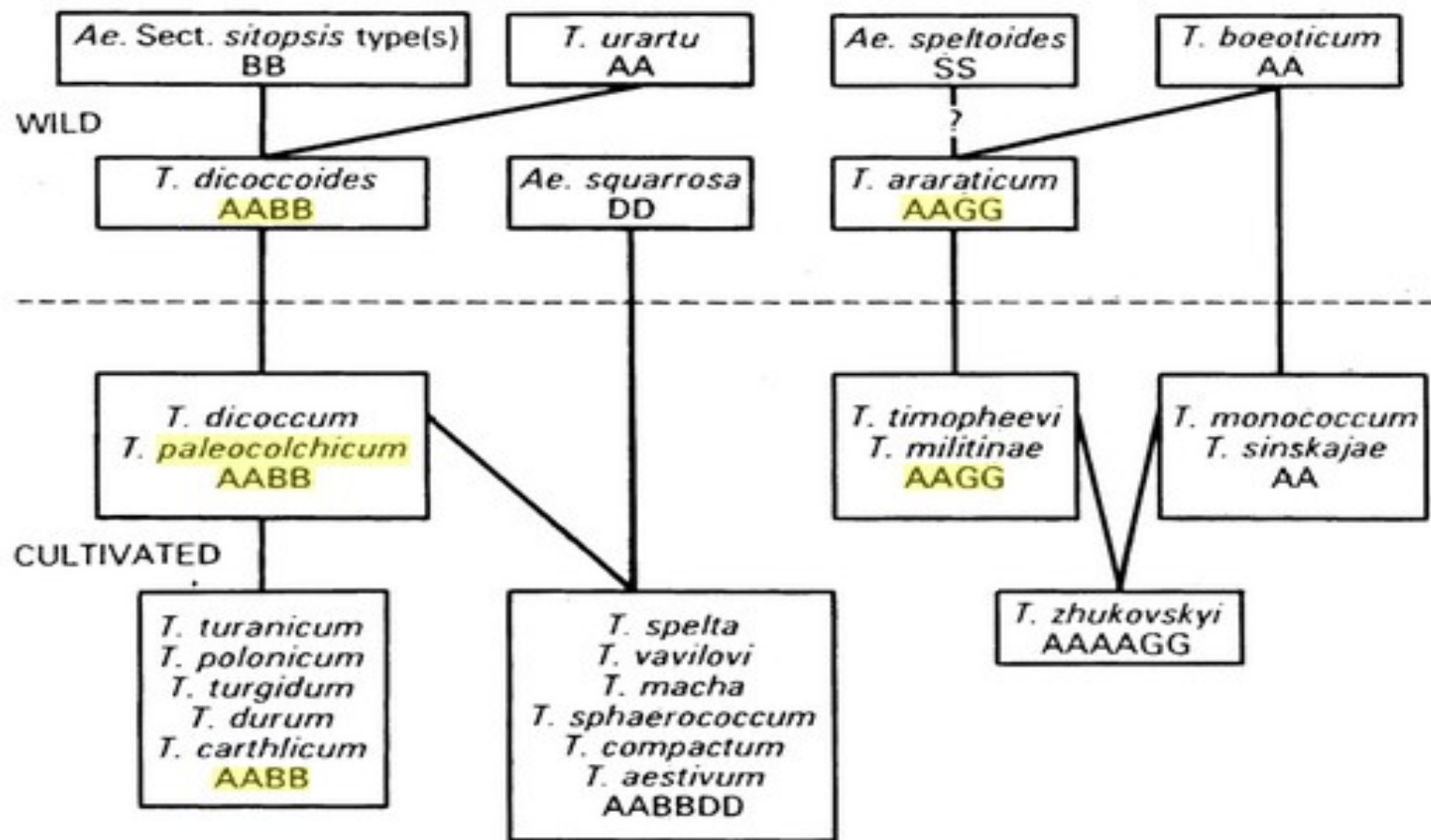
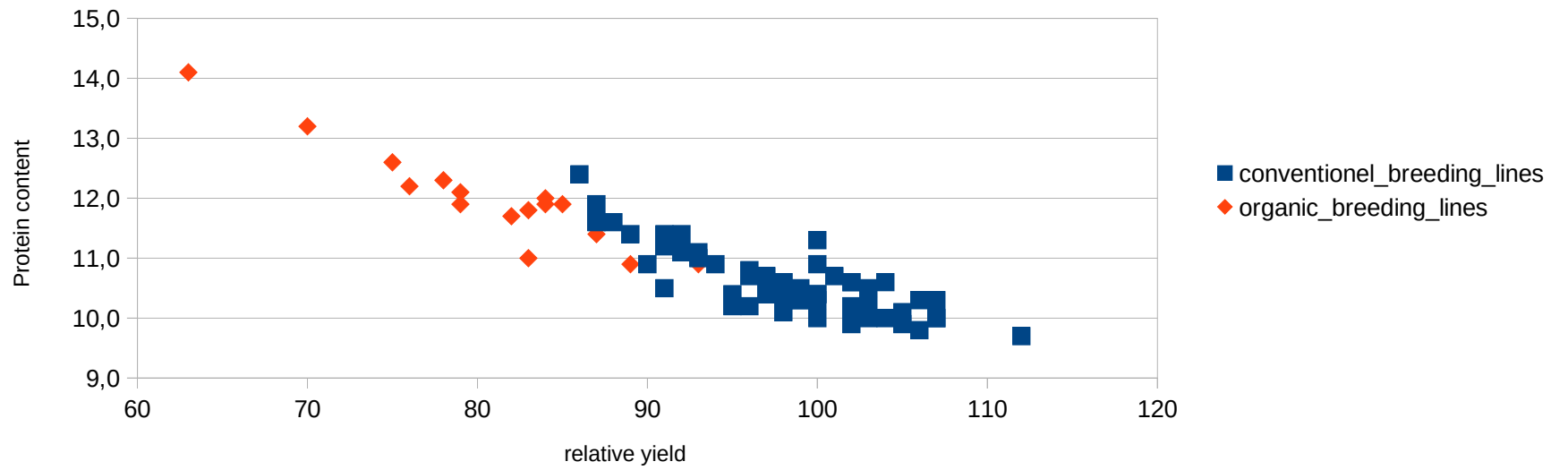


Fig. 1.2. Evolution of the polyploid wheats from current evidence. (Miller 1987)

	<b>glutenindhold</b>	<b>glutenindeks</b>
<b>spelt</b>	højt	lavt
<b>hvede</b>	middel	højt
<b>Énkorn</b>	højt	meget lavt

Spring wheat  
Nordic Seed 2021



# Sundhedsproblemer i hvede

## Anti-nutrients:

- ATI
- Fytin
- (Fruktan)

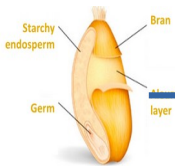
## Allergener

- Expansin
- Gluten-peptider inkl neuro-peptider
- ATI

- Alle anti-nutrients og allergener nedbrydes helt eller delvist af enzymer, som findes i melet, men som kræver tid for at virke.
- Lang hævetid og kostfibre hjælper med at give enzymerne tid nok til at nedbryde problematiske indholdsstoffer.

# Fordøjelsen af korn

I hvidt mel fjerner vi:  
Klid (minerale og antioxidanter)  
Aleuleuron (proteaser)  
Kim (Vitaminer og omega-3)



Fytin  
ATI  
Expansin  
Exorphiner  
Gliadin  
Glutenin

Nedbrydningen af protein og fruktan starter, men hæmmes af ATI

Evt tilsætning af Vital-gluten uden proteaser og C-vitamin

Enzymerne denatureres af varmen, og nedbrydningen af proteiner standser indtil spising

Unedbrudte peptider kan slippe ud i blodbanen, hvis de når ned i tyndtarmen og tarmen er åbnet af zonulin

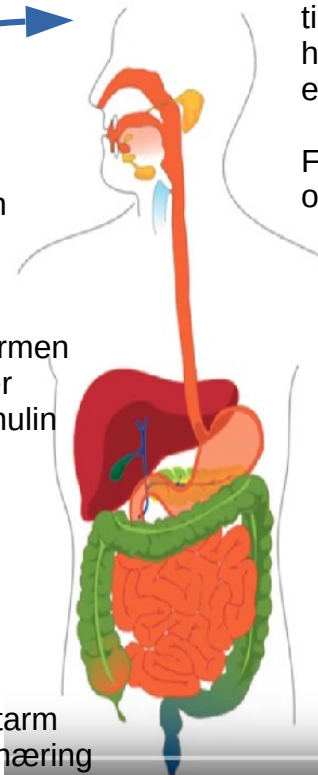
Fruktan i tynd- og tyktarm virker som næring for bakterier, som udvikler luft

I maven nedbrydes protein til peptider  
Og i 12-fingertarmen til aminosyrer, hvis opholdstiden er lang nok

Fiber forlænger opholdstiden

Gliadin trigger zonulin, som åbner tarmvæggen og hjerne-barrieren

Der gør Søvnmangel NSAID og fruktose også



# Livsstil, som påvirker fødevareallergi

- Fruktose især HFCS (fremmer zonulin og inflammation)
- NSAID (ibuprofen) (fremmer zonulin)
- Søvnmangel (fremmer zonulin)
- Stress (fremmer zonulin)
- Omega-6 fedtsyrer (aktiverer immunforsvar)
- Anti-inflammatorisk mad
- Kostfibre og grov kost forlænger opholdstid i maven og fremmer microbiom
- Motion fremmer fordøjelsen
- Løg og te indeholder quercetin, som dæmper zonulin
- Omega-3 fedtsyrer (dæmper immunforsvar)



# Landsortens hvedesorter med forbedret sundhedsprofil

- **Minerett:** Lavt indhold af GliA- $\alpha$ 9
- **Cadenza:** Lavt indhold af GliA- $\alpha$ 9 og GliA- $\alpha$ 20
- **Goldritter:** Lavt indhold af ATI
- **E3-spelt:** Lavt indhold af expansin og fruktan
- **Purpurhvede:** Højt indhold af anthocuanin i klid
- **Blå hvede:** Højt indhold af anthocyanin i aleuron
- **Gul hvede:** Højt indhold af lutein
- **Yumai:** Højt indhold af arabinoxylan

- <https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/Health2020.pdf>
- <https://landsorten.dk/>
-