



Volkorenbrood: Op de korrel genomen

door **Brigitte Neumann**

Al duizenden jaren staat ons dagelijks brood synoniem voor voedsel bij uitstek. Toch denkt bijna niemand er bij het zien van wuivende graanvelden en volle graanschuren aan hoe onze voorouders ooit op het idee zijn gekomen om de zaden van het onproductieve gras te oogsten, te malen en tot brood te bakken. De bevolkingsgroei, de decimering van het wild in de bossen, het sterven van de eiken die de voedzame eikels leverden - we weten niet hoe het kwam, maar we weten uit skeletvondsten, dat de overstap naar graan-voedsel de levensverwachting van mensen drastisch reduceerde. Geen voedings-wetenschappelijke wijsheid, maar pure nood dwong hen letterlijk in het gras te bijten. Rijk was de oogst van de weinige miezerig korrels in de halmen zeker niet, en ook nog eens moeilijk te verteren. Maar voor de hongerenden volstond het vooralsnog om het overleven veilig te stellen. Vooraleer teelttechnieken voor de uitzaai in het voorjaar ontwikkeld waren en er door gerichte keuze geleidelijk aan soorten met een hogere opbrengst ter beschikking kwamen, zou er nog veel tijd verstrijken.

Niet erg geliefd

Even zo groot was de uitdaging, om van de graszaden goed verteerbaar voedsel te maken. Mensen zijn immers niet uitgerust met een krop en een spiermaag (zoals kippen) en ook niet met een ingewikkeld maagsysteem (zoals herkauwers). Zijn spijsverteringskanaal verschilt wezenlijk met dat van de twee grootste diergroepen, die grote hoeveelheden graan kunnen verteren zonder daarvan schade te ondervinden. In tegenstelling tot meelmotten of graankevers heeft het geen speciale enzymen om onverdraagbare stoffen af te breken. Daarom moest de mens veel uitproberen voordat hij de graan- en graszaden aan zijn spijsverteringskanaal had aangepast. Hij ontwikkelde speciale verwerkingstechnieken, die de voedingswaarde van het graan openden. In alle culturen ter wereld werd graan tussen twee wrijfstenen vermalen tot relatief fijn meel. In de loop der tijd ontwikkelde deze primitieve molen zich tot molens die werden aangedreven door wind, water of paarden.

Volkoren: Op de korrel genomen

- **Wie bakte het eerste brood?** 3
- **Over eikels ...** 3
- **Wit meel: Even oud als het brood zelf** 4
- **Middeleeuwen: Volkoren alleen uit nood!** 4
- **Waartoe molenaars, waartoe bakkers** 5
- **Kollath – Een monument wankelt** 6
- **Vol op de rem voor volkoren** 7
- **Lectines** 9
- **Fytine: Energierijke afweer** 10
- **Kunstmatig zuurdesem: waardeloze rommel** 11
- **Fytinezuur: nieuw wondermiddel** 12
- **Ballaststoffen: De proef op de som** 12

Sinds mensenheugenis bakt men uit rogge- en tarwemeel koek en brood. Vermoedelijk was het zuurdesemproces al 5000 jaar voor Christus bekend. Vondsten bij het Neuenberger meer laten zien dat er toen al losse broden in de as van het vuur gebakken werden. Later bouwde men bakovens, waaruit eerst de as moest worden verwijderd alvorens het brood erin werd geschoven.

Tot in de vorige eeuw werden de zemelen beschouwd als een waardeloos afvalproduct, dat hoogstens in tijden van nood meegegeten werd. Reeds bij de Grieken en Romeinen bestonden er naast de zemelen drie soorten bloem: Het fijnste witte bloem, *cribrum pollinarum*, maakte ongeveer een derde van de totale hoeveelheid bloem uit en werd niet alleen gebruikt om te bakken, maar ook voor de vervardiging van lijn.

De bloem van middelmatige kwaliteit heette *simila* of *similago*. Dit is het Latijnse woord voor witte bloem, dat op zijn beurt weer uit het Assyrisch overgenomen werd en nog steeds voortleeft in het Duitse woord "Semmel." Beide genoemde bloemtypen werden door de *similiginarius*, de wittebroodbakker tot 'panis candidus' verwerkt. De slechtste bloemkwaliteit was de *cibarium*, of *secundarium*, die rijkelijk zemelen bevatte. Er bestond zelfs een puur zemelen-brood, de *panis fufureus*. Dit werd gebruikt als hondenvoer.

Ook Hildegard von Bingen, de middeleeuwse homeopatische mysticus spreekt lovend over het witte spelt-

meel voor het bakken van brood en adviseert het "simila" (semmelmeel). Op het platteland, werd donkerder brood gegeten dan in de steden. Echter niet de zemelen, maar speciale bijmeel-mengsels maakten de roggebroden van de landelijke bevolking donkerder. Voor de feestdagen verheugde men zich toen ook al op bakproducten van het witte meel.

Kop of buik

De paradigmawissel trad pas aan het begin van de 20ste eeuw in. Niet langer wat goed smaakte en goed verteerbaar was, gold voortaan als gezond, maar datgene wat op grond van chemische analyses wel gezond moest zijn. Het was Justus von Liebig, die de voedingswaarde van zemelen in de vorm van stikstofhoudende verbindingen ontdekte. Hij legde daarmee de basis voor de these van het 'gezonde' volkorenbrood. Het was de volkorenbeweging die de mensen op het idee bracht, niet langer vanwege de honger, maar uit gezondheidsoverwegingen vrijwillig de zemelen mee te eten. "Laat uw voedsel zo natuurlijk mogelijk" had de vader van de volwaardige voeding, professor Werner Kollath, aan de artsen geadviseerd. Maar wat is dan "natuurlijke voeding"? Ingeweekte korrels of ons dagelijks brood?

IMPRESSUM

Herausgeber: Europäisches Institut für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften (EU.L.E.) eV.
Amselweg 7, D-65239 Hochheim
Internet: <http://www.das-eule.de>
Vorstand und V.i.S.d.P.: Josef Dobler, München

Wissenschaftlicher Beirat: Prof. Dr. Herman Adlercreutz, Helsinki
Prof. Dr. Michael Böttger, Hamburg
Prof. Dr. Gisla Gniech, Bremen
Dr. Hans F. Hübner, MD, Berlin
Prof. Dr. Hans Kaunitz (+), New York
Prof. Dr. Heinrich P. Koch, Wien
Prof. Dr. Egon P. Köster, Dijon
Prof. Dr. Bernfried Leiber, Frankfurt
Prof. Dr. Karl Pirlet, Garmisch-Partenkirchen
Prof. Dr. Hermann Schildknecht (+), Heidelberg

Spenden: EU.L.E. e.V. ist als gemeinnützig und besonders förderungswürdig anerkannt.
Spenden sind steuerabzugsfähig.
Konto 52 000 190, BLZ 512 500 00, Taunus-Sparkasse

IMPRESSUM

Redaktion: Alfred-Mehl-Str. 50, D-91058 Erlangen
Tel.: +49-91 31-60 40 77
Fax: +49-91 31-60 40 73
E-mail: Brigitte.Andreas.Neumann@t-online.de

Dipl. oec. troph. Brigitte Neumann (Chefredaktion)
Dr. rer.nat. Bärbel Dittrich
Dipl. oec. troph. Ulrike Gonder
Dipl. oec. troph. Jutta Muth
Lebensmittelchemiker Udo Pollmer
Dr. med. Dipl. Ing. Peter Porz (Internist)
Lebensmittelchemikerin Gertraud Rieskamp
Dipl.-Lebensmitteltechnologin Ingrid Schilsky
Dr. med. vet. Manfred Stein
Dipl.-Biologin Susanne Warmuth
Cand. oec. troph. Michaela Waibel

Bezug: Der EU.L.E.n-Spiegel erscheint alle 6 Wochen.
Die Fördermitgliedschaft kostet 180,- DM für Privatpersonen und 975,- DM für Firmen.

Wie bakte het eerste brood?

Door sagen omgeven is de oorsprong van het dagelijkse brood. Geloofd men de verhalen daarover, dan was het geen mensenwerk, maar een gift van de goden. De ene keer vond de Griekse Demeter de akkerbouw uit, dan weer de Azteekse maïs-God Tezanthé. Ook oriëntaalse godheden leerden de mensen, graan te zaaien en te oogsten. In het land Sumer bad Enki, de God van de wijsheid tot de Aardmoeder, om de zwakke mensen brood te geven. Maar liet de goddelijke wijsheid onze voorouders geurend brood bakken?

Wanneer eiken moeten wijken

Bainbridge DA: The rise of agriculture: A new perspective. Ambio 1985/147/blz.148-151

Het koken van graanpap of het bakken van brood stelt de archeologie voor raadsels. Waarom namen de mensen graszaden op in hun menu? De oervormen van onze granen waren een paar nietige halmen met daaraan maar net zo veel kleine, dikschalige korrels er aan, dat het jaar daarop weer een paar sprietten gras konden ontkiemen. Voor een zinvolle aanwending van graan was echter een geplande akkerbouw noodzakelijk. Tegelijkertijd waren er procedures nodig om de geoogste korrels te ontvliezen en te slijpen. Het is nauwelijks voorstelbaar dat de mensheid beide stappen in de vooruitgang op hetzelfde moment volbracht heeft.

Bainbridge meent dat het gebruik van eikels de overgang van verzamelen naar akkerbouw bevorderde. Zowel in Mexico, Californië, China, het Midden-Oosten of Europa, overal bepaalden uitgestrekte eiken bossen het landschap. Eikels kunnen snel worden verzameld, zijn houdbaar en voedzaam.

Maar alleen het vermalen tot meel en het uitlogen in warm water reduceert het bittere tanninegehalte en maakt het geschikt voor menselijke consumptie. Archeologische vondsten uit Mexico en China bewijzen dat al eeuwen voordat er graan werd gegeten, er maalstenen voor het malen, en leempotten voor het koken van water, bestonden. Maar de overvloedige eikelbronnen droogden in de loop van de eeuwen op. De groeiende bevolking had meer voedsel en meer stook- en bouw hout nodig. Tegelijkertijd nam de veeteelt toe, vooral die van de weinig eisende geiten. Maar daar waar geiten rondliepen, kwamen geen nieuwe eiken meer op. De dieren aten de jonge boompjes op. Misschien speelden ook klimaatver-

anderingen of boomziekten een rol bij het verdwijnen van de uitgestrekte eikenbossen.

In het licht van de schaarse middelen moesten mensen nieuwe voedingsmiddelen zoeken. Om de ergste honger te stillen, begonnen ze met het moeizaam verzamelen van graszaden. In plaats van de eikels, maalden en kookten ze nu de magere opbrengst in heet water tot pap, net als voorheen met het eikelmeel.

Eikels...

...zijn voedzamer dan tarwe: zij bevatten in verse toestand 24 procent proteïne, 18 procent vet en 53 procent koolhydraten. De consumptie hiervan wordt bewezen door vondsten uit de Bronstijd zoals in Buch dichtbij Berlijn, waar men gepelde en geroosterde vruchten vond. De Griekse dichter Hesiod bericht ongeveer 700 voor Christus: "Waar rechtvaardige mensen wonen, is hongersnood onbekend. De goden voorzien hen rijkelijk van levensonderhoud, eiken, die vol zitten met eikels, honing en schapen." Ook de Romein Plinius (23 tot 79 AD) bevestigt, dat de rijkdom van vele volken uit eikels bestond. De consumptie van eikels lijkt terug te dateren naar de vroegste dagen van de menselijke cultuur, wanneer Maurizio schrijft, dat "in oudere tijden wanneer men het had over eikels, men over een voormalige meelvrucht sprak, die men droogde, schildde en dan maalde".

Tot in de Middeleeuwen bakte men in heel Europa brood waaraan ook eikelmeel werd toegevoegd. Het stond als goed verteerbaar bekend. "Toen nam dat gebruik af, en al in het midden van de Middeleeuwen daalden de eikels af tot veevoer, vooral voor het vetmesten van varkens." Met de verdwijnen van de eikenbossen, kwam ook daaraan een einde.

Het verzamelen van eikels gebeurde nog tot de vorige eeuw vooral waar geen akkerbouw plaatsvond. Zo kookte men b.v. in de bergen van Sardinië eikels, stampten die fijn in de mortel, wreef hen fijn in de vijzel en maakte het tot een soort brei. Dit werd op een stenen plaat met leemaarde vermengd en met olie en vet tot een plat brood gebakken.

Het is waarschijnlijk dat in de regio's waar geen eiken konden gedijen, andere grondstoffen tot meel verwerkt werden. De Aboriginals in Australië bereidden bijvoorbeeld bloem uit wilde zaden, en in sommige culturen werd het meel zelfs uit dierlijke grondstoffen gewonnen (zie Stoker: *die Urgeschichte des Hausbrottes. Leipzig 1951; Birket-Smith K: Kulturens veje. Kopenhagen 1941/42; Maurizio A: Die Geschichte unserer Pflanzennahrung. Berlin 1927*)

Wit meel: zo oud als het brood

Volgens een populaire ideologie, vooral gepropageerd door v. Männle en Leitzmann (Vollwert- Ernährung. Heidelberg 1993), zou wit meel een uitvinding zijn van de "centrale grootschalige maalderijen" die de "wijdverspreide kleinschalige molens" vervingen. Dit had tot gevolg dat het meel "over grotere afstanden moest worden vervoerd en langer moest worden opgeslagen". En omdat volkorenmeel sneller ranzig wordt, zouden ze in plaats daarvan geëxtraheerd of wit meel hebben geproduceerd. Maar de twijfels liggen voor de hand. Immers, met de uitvinding van de auto in dezelfde tijd, duurde het vervoer over langere afstanden niet langer dan de kortere afstanden die ooit werden afgelegd door paardenvoertuigen. Bovendien zorgden de wijdverspreide windmolens niet voor een continue aanvoer van meel dat elke dag vers naar de steden vervoerd kon worden. Het is dus onwaarschijnlijk dat het langer bewaren van meel een uitvinding van de laatste honderd jaar zou zijn.

Molenaars en bakkers in de Oudheid

Andre J: L'alimentation et la cuisine à Rome. Parijs 1961

Oorspronkelijk waren de Romeinen - in tegenstelling tot de Grieken - papeters. Ze aten de pulps, een graanpap gekookt met melk, die ook werd verfijnd met kaas, honing of eieren. Als basis roosterden ze onrijpe gerst, vergelijkbaar met onze groene spelt. Of ze stampten tarwe voorzichtig fijn met een houten stamper om de buitenste lagen te verwijderen. De zo verkregen parelgort vormde een goede basis voor pap en soep. Later, in de keizerstijd, gebruikte de Romeinse kok Apicius alleen puur wit meel met toevoeging van hersenen, vlees en veel kruiden voor zijn pultes.

De oudste "maaltechniek" die in veel geschriften wordt genoemd, werd toegepast in het Middellandse Zegebied en begon met het roosteren van de granen. Dit maakte het mogelijk om tarwesorten met een harde pel zoals emmer of einkorn in een vijzel te pellen en vervolgens tot meel te stampen. Het roosteren had het gehalte aan antinutritieve stoffen al verminderd, maar het koken tot pap of soep verminderde deze voor het menselijke spijsverteringskanaal onverteerbare stoffen nog meer. Pas met de opkomst van naakte tarwe werd dorsen gemeengoed. Het werd echter nog steeds geroosterd. Dit maakte het graan lichter en duurzamer, een voordeel dat vooral belangrijk was voor de Romeinse legionairs.

De meelkwaliteit van de klassieke volkeren kwam niet overeen met onze moderne witte bloem, omdat de molstenen afbrokkelden tijdens het malen of omdat er zand en onkruidzaden mee werden verwerkt. Maar de witte broodbakkers gebruikten dit witte meel het liefst met zo min mogelijk zemelen. Ze bakten er brood (panus candidus) van volgens recepten die in principe niet verschillen van onze traditionele bakmethodes vandaag de dag. Zelfs het rijzen van het deeg was al belangrijk. De broodbakkers uit de Oudheid gebruikten daarvoor een soort zuurdesem dat ze eens per jaar maakten tijdens de druivenoogst. Ze kneedden gierstmeel met most en vormden er kleine knoedels (pastilli) van, die ze met goed meel (similago) opkookten. In Gallië en Spanje werd toen al biergist gebruikt.

De bevolking in de klassieke oudheid kende niet alleen wit meel, ze wonnen zelfs puur zetmeel (amylum). De granen werden een week geweekt, geroerd en geplet. Daarna werd het kaf verwijderd, de pulp in doeken geperst en de massa in de zon te drogen gelegd. Het zetmeel werd zowel gebruikt als basis voor sauzen als voor het bakken van brood of cake.

Middeleeuwen: volkorenbrood alleen uit nood

Günther F: Meel en brood van het Duitse verleden in het licht van het heden. Leipzig 1937

Wie zich tegenwoordig verdiept in voeding, leert dat volkorenbrood gezonder is omdat het oorspronkelijker brood is. Alleen de rijken aten wit brood, terwijl de armen alleen op krachten bleven dankzij graanvoeding. Maar dit zegt niets over de gezondheidswaarde, vooral omdat de levensverwachting van de rijken meestal hoger was dan die van de armen.

Voordat brood ingeburgerd raakte als dagelijks voedsel, aten de mensen in Centraal-Europa pap, meestal gemaakt van haver of gierst. Haver, ooit het belangrijkste graan van onze voorouders, moest echter worden gepeld voordat het werd gekookt. Hiervoor werd het graan "gerilld" d.w.z. de schillen werden er door twee geheven molstenen afgewreven. Naarmate de tarwe meer aan terrein won, was het noodzakelijk om de maaltechnieken verder te verbeteren om zoveel mogelijk zemelen van het meel te scheiden. Hier waren zeven van het fijnste wilgen-vlechtsel, bast of vlas behulpzaam. De beste resultaten bereikten de keltische Galliërs met vlechtwerk uit het haar van paardenstaarten.

Goed gebuild

Een fundamentele verbetering lukte in de Middeleeuwen met de introductie van meelbuidels. Het meel belandde direct na het malen in zakken uit doek en werd in speciaal daarvoor ingerichte installaties zo lang "gebuid, geschud" totdat alleen de zemelen overbleven. Hoe fijner het weefsel, des te beter het meel. Vooral welvarenden benutten de dure nederlandse zakken uit zijde. Geliefd waren echter ook de fijnmazige saksische of engelse linnen zakken. Voor het brood van de soldaten moesten de grovere zakken, de zogenaamde commissie-zakken, volstaan. Ook uit rogge werd wit 'Auszugsmehl' gemalen, zoals een oorkonde van de Stiften Falkenhorst uit het jaar 1090 laat zien. Daarin wordt het uitdrukkelijk beschreven als "Roggo subtilis". Professor Felix Günther: "Beide middeleeuwse meelsoorten, zowel het tarwemeel als roggenmeel zijn, na alles wat ons daarover gemeld werd, niet wezenlijk anders dan het meel uit onze tegenwoordige tijd."

Zemelen waren voor het vee

Alleen wanneer schraalhans keukenmeester was, zoals ten tijde van de Dertigjarige Oorlog, strekten de hongerenden het meel met zemelen en verschillende andere ingrediënten, vooral met eikels. Anders gold het oordeel van de beroemdste molenaar uit de 18e eeuw, de Saksische Johann Christian Füllmann: "Naarmate een meel meer zemelen bevat, verliest het brood veel van zijn waarde; en het kleine voordeel, het krijgen van een beetje meer meel, staat in geen verhouding met de tien keer grotere schade, die men aan het brood heeft". Iedereen die grof, moeilijk verteerbaar brood serveerde was gewoon een "vrek".

Wat gebeurde echter met de zemelen? Ook die werden gebruikt - als voedsel voor het vee. Alleen daarom lieten de boeren erop, dat er ook voldoende zemelen overbleven. De afgelopen decennia heeft de voedingswetenschap zich veel moeite getroost om dit veevoer weer in de humane voeding in te voeren. En ze hebben veel bereikt: of het nu van volle granen is of met speciale voedingsvezeladditieven, onze bakkerijen bieden nu een verscheidenheid aan laxerende producten. Wat ooit alleen goed was voor varkens, is nu een redder in nood voor de gezondheid geworden. In 1937 was professor Felix Günther er helder over: "Het idee dat het dieet van een volk kan worden bepaald door de resultaten uit fecaal onderzoek en calorieberekeningen, is een van de stout-

moedigste fantasieën die ooit op intellectueel gebied hebben bestaan".

Waarom molenaars, waarom bakkers?

Maar waarom deden mensen überhaupt zoveel moeite om het te malen en te bakken? Er was arbeidskracht nodig, later ook wind, water of trekdieren, om meel te malen. Voor de oven moesten bomen worden gekapt en kort gemaakt worden. Zelfs het kneden vereiste spierkracht, dat elders hard nodig was. Pas na de ontdekking van antinutriënten werd het helder, waarom mensen sinds onheuglijke tijden hun graan niet rauw hebben gegeten. Ze ontwikkelden uitgebreide verwerkingstechnieken om deze ongewenste stoffen af te breken en uit zwaar verteerbare granen, goed verteerbaar brood te bereiden.

Goed kauwen is het halve werk

Hoe de optimale verwerking afloopt, laten de herkauwers ons zien: hun spijsverteringssysteem is op het verteren van cellulose houdend materiaal, zoals granen, aangepast. De dieren verslinden in korte tijd grote hoeveelheden voedsel. Hun complex-magensysteem fermenteert het voedsel zoals in een gistingvat. De in de magen voorbereide maaltijd wordt nogmaals terug getransporteerd, goed doorgekauwd en dan definitief doorgeslikt en verteerd.

Succesvol experiment

Omdat het spijsverteringskanaal van mensen niet op zulk fermentatieproces is ingericht, moesten ze het malen, het deeg bereiden en het brood bakken ontwikkelen. De fermentatie van het brooddeeg bewerkstelligt hetzelfde als het grondig kauwen en het fermentatieproces in de maag van de herkauwer: het ontsluit het graan voor de spijsvertering en de opname van de voedingsstoffen die erin zitten. Tegelijkertijd worden afweerstoffen door het zuurdesemproces onschadelijk gemaakt of door het bakproces vernietigd.

Kollath - een monument wankelt

Door Udo Pollmer

De hygiënist Werner Kollath (1892-1970) wordt beschouwd als de "vader" van de volkorenvoeding. Hij kwam met het idee om elke ochtend wat grof gemalen graan te eten dat 's nachts geweekt werd. Hij raadde twee eetlepels per dag aan, maar na zijn dood werden de doseringen verhoogd. Terwijl Bruker drie eetlepels graanmeel aanraadde, verlangen Körber, Männle en Leitzmann al dagelijks "minstens" 3 eetlepels graan als verse graanpap te eten. In relevante opleidingen en seminars wordt de hoeveelheid in de regel nogmaals verhoogd, volgens het motto "veel helpt veel". Daarbij kwamen de spelt-pasteitjes, volkorenbrood en volkoren pasta.

Al deze adviezen gaan terug op Kollaths experimenten van 1930 tot 1945, die aanvankelijk wezen op de gezondheidsinvloed van melk in plaats van granen. De resultaten van zijn rattenexperimenten in die tijd hingen vooral af van welke caseïne hij voerde. Als hij caseïne gebruikte die was verkregen met alcohol van 78 °C, groeiden de dieren niet goed en stierven ze vroegtijdig. Als hij daarentegen met ether geëxtraheerde caseïne van slechts 35°C gebruikte, bleven zijn ratten gezond en levendig. Aangezien vitaminesupplementen nauwelijks invloed hadden op het resultaat, vermoedde Kollath dat de verhitting van de alcoholcaseïne een nog onbekende "levensfactor" had vernietigd.

Volkoren - vol waarde?

Kollath kwam op het idee van granen nadat zijn kwijnende proefdieren weer gezond werden dankzij een portie graanschrot. Hij vermoedde nu hij dat deze levensfactor ook aanwezig was in volle granen. Wit meel en suiker bleken daarentegen niet effectief. Dit betekende dat de nieuwe vitamine ergens in de buitenste lagen van de hele graankorrel moest zitten - een interpretatie die natuurlijk sterk beïnvloed werd door de toenmalige denkwereld van vitamineonderzoek.

Nadat Kollath talrijke degeneratieve veranderingen bij zijn ratten kon ontdekken als gevolg van dieetmanipulaties, geloofde hij dat hij de gemeenschappelijke oorzaak van alle beschavingsziekten had ontdekt: Industriële voedselverwerking was de schuldige voor de meeste malai-

se van de moderne tijd. Het was deze verwerking die een nog onbekende vitamine verwijderde of vernietigde door verhitting en raffinage. Met zijn verse graanpap, die al snel als het "Kollath-ontbijt" op het dieet van zijn volgelingen kwam te staan, hoopte hij eindelijk de langverwachte sleutel in handen te hebben om praktisch alle bekende beschavingsziekten te voorkomen.

Van doorslaggevend belang: de kooi ...

Het succes van de experimenten hing echter af van het feit of de dieren in zinken kooien werden gehouden: "Het gebruik van deze kooien is een voorwaarde voor het succes van de experimenten", schreef hij in 1950. De voor de hand liggende conclusie dat zijn experimenten dus slechts voorwaardelijk overdraagbaar zijn op mensen, die niet in zinken kooien hokken, werd niet meer besproken. Ook het feit dat verschillende oplosmiddelen en processen verschillende effecten op het substraat kunnen hebben, werd door hem niet behandeld.

Door kritiekloos zijn conclusies over te nemen, hebben zijn volgelingen precies het tegenovergestelde bewerkstelligd van wat Kollath voor ogen had: gezondheidsschade door volkoren of wholefoods. Dit is tragisch - maar niet de schuld van Kollath. Vanuit het perspectief van vandaag kan er uit zijn experimenten maar één conclusie met zekerheid worden getrokken: De klassieke experimenten van het vitamineonderzoek hebben dringend behoefte aan een hercontrole met moderne methoden. Niet meer - maar ook niet minder.

... of de bevinding?

Wanneer diegenen, die steeds maar weer Kollath's naam in de mond nemen, zijn geschriften goed gelezen zouden hebben, zouden ze hebben gemerkt dat het rauw eten van graan een uitvinding van onze tijd is. In de "Ordnung unserer Nahrung" benadrukt Kollath een essentieel inzicht wanneer hij schrijft: "Nu zou het op dieren te vallen dat de mensen in vroegere tijden het graan nooit in grof gemalen vorm aten." Waarom ook?

*Kollath W: Die Ordnung unserer Nahrung. Heidelberg 1977.
Kollath W: Der Vollwert der Nahrung. Heidelberg 1981 v.
Körber K et al: Vollwert-Ernährung. Grundlagen einer vernünftigen Ernährungsweise. Heidelberg 198*

Vol op de rem voor volkoren

Naast vitamines en mineralen bevatten de buitens-te lagen van het graan talloze plantaardige afweerstoffen die de eetlust van potentiële roofdieren moeten bederven. Tijdens het kweken werden de ongezonde verdedigingsstoffen gereduceerd en vervangen door "lege calorieën" om de voedingswaarde te verhogen. Daarom hebben voedselplanten de verzorging en bescherming van de mens nodig. Onkruid daarentegen, dat niet door kweekmaatregelen van zijn verdedigingskwaliteiten is ontdaan, kan in het wild overleven zonder plantenbescherming.

Uit de diervoeding is bekend dat deze afweerstoffen van planten, "antinutritieve stoffen" genoemd, kunnen leiden tot groei- en ontwikkelingsstoornissen. Helaas is er een gebrek aan overtuigend onderzoek naar de antinutritieve effecten van granen op het menselijk lichaam. In de afgelopen jaren heeft de voedingswetenschap zich bijna uitsluitend geconcentreerd op de veronderstelde voordelen van volkorenvoeding, zonder echter een serieuze poging te doen om haar speculaties te ondersteunen met harde gegevens. De nadelige werkingen van de secundaire inhoudsstoffen van het graan op de verteerbaarheid, kan de oorzaak zijn geweest, dat de volkoren-graangolf haar zegetocht in de keuken niet heeft kunnen maken. Want deze biologische terugkoppeling bepaalt de eetlust en niet de veelbezwoeren "voedingsvoorlichting".

Granen: Diarree

Choct M, Annison G: The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. British Journal of Nutrition 1992/67/ blz.123-132

Zelfs bij mesthaantjes met hun gespecialiseerd spijsverteringskanaal voert te veel graan tot groeistoornissen. Oorzaak zijn onder andere, de pentosanen in de buitens-te lagen van het graan. In humane voeding worden ze onder het begrip ballaststoffen of de niet-zetmeel houdende-polysachariden ondergebracht, en in het kader van een evenwichtige en volwaardige voeding, wordt een regelmatige consumptie aanbevolen.

De diervoederbranche hield niet erg van de pentosanen. Zij dichten deze nog wel een geringe calorische waarde toe, daar deze door de fermentatie van de darmflora tot korte-ketige vetzuren theoretisch een beetje

energie zouden leveren. Ondertussen moesten ze erkennen, dat pentosanen vanaf een dosis van 50 gram per kilo voer precies het tegenovergestelde bewerkstelligen. Zowel de β -glucanen van gerst als de arabinoxylanen van de rogge veroorzaken diarree en verminderen groei bij mesthaantjes. Een toevoeging van enzymen die pentosanen splijten, zoals glucanases of pentosanases, hefte de nadelige effecten goeddeels op.

Aangezien tarwe ook rijkelijk pentosanen bevat, werd de invloed van waterige extracten (zogenaamde "oplosbare ballaststoffen") op pluimvee getest. Samenvatting van de auteurs: "de zware groei-depressie, veroorzaakt door de graan-pentosanen was niet alleen het gevolg van een verminderde voedselopname. Het kwam ook tot een dramatische verslechtering van de voeromzetting en de vogels vertoonden aanzienlijke gastro-intestinale stress, daar ze rijkelijk waterige ontlasting uitscheiden.

Het viel op, dat de dieren traag en lethargisch op omgevingssignalen reageerden. Dit versterkt de indruk, dat de effecten van de graan-pentosanen zich er niet toe beperkten, de voedingswaarde te verminderen, maar ook - direct of indirect- algemene klachten veroorzaken."

Opmerking: commerciële voedermengsels voor pluimvee bevatten daarom slechts twee, hoogstens vier procent pentosanen. Het pentosanengehalte van graan ligt op zes procent. Men mag aannemen, dat species, die slechter aangepast zijn op de consumptie van granen, al bij geringere hoeveelheden reageren met spijsverteringsproblemen en zich onthouden van consumptie.

Rogge: eetlustbederver

Musehold J: Alkyl-Resorcine in Nutzpflanzen - Versuch einer biologischen Bewertung unter besonderer Berücksichtigung von Getreide. Getreide, Mehl, Brot 1980/34/ blz.304-306

Voert men grotere hoeveelheden rogge aan varkens of ratten, verliezen de dieren hun eetlust en blijven ze achter in de groei. Uiteindelijk treden verlamningsverschijnselen op, die zelfs tot de dood kunnen voeren. Als specifieke oorzaak ontpoppen zich de alkylresorcine uit de buitenste lagen van de roggekorrels. In vitro, bleken alkylresorcines cel-beschadigend te zijn, ze vernietigen liposomen evenals rode bloedlichaampjes. Over hun toxiciteit bij mensen is tot dusverre zo goed als niets bekend, behalve dat ze bij gevoelige personen dermatitis kunnen veroorzaken.

Alkylresorcinen behoren tot de fenolverbindingen, waarvan de consumptie als secundaire plantenstoffen momenteel hoog in aanzie staat bij de voedingsadviesing. Ze bevinden zich niet alleen in de buitenste lagen van rogge, maar ook in tarwe en gerst, zij het in aanzienlijk kleinere hoeveelheden. Hun uitgesproken antimicrobiële werking beschermt de rogge bij het kiemen in de bodem tegen aantasting door micro-organismen. Bovendien richt de plant zich met alkylresorcinen tegen het spijsverteringsstelsel van zijn vraatvijanden. Daar treden zij op als enzyminhibitoren. Wegens hun hoge affiniteit met trypsinen, verstoren ze in het bijzonder de eiwit-spijsvertering en beïnvloeden zo de beschikbare voedingswaarde.

Opmerking: aangezien rogge ook traditioneel als bakschroot gebruikt wordt, zijn er residuen in het brood te verwachten. Tijdens het aloude zuurdesem proces en het daaropvolgende bakken, worden deze voor de gezondheid schadelijke stoffen echter tot op onbeduidende resthoeveelheden afgebroken (Cereal Chemistry 1997/74/blz. 284-287).

Gerst: Gistende eiwitten

Zhang N et al: reiniging en karakterisering van een nieuwe klasse van insect α -amylase inhibitoren van gerst. Graan chemie 1997/7/blz. 119-122

Volgens de alom aanvaarde doctrine wordt de voedingswaarde van een levensmiddel bepaald door de voedingsstof die analytisch kan worden gedetecteerd. Helaas, schiet deze mening tekort, omdat plantaardige voedingsmiddelen tevens afweerstoffen tegen vraatvijanden bevatten. Dat beïnvloedt de verteerbaarheid en dus ook de voedingswaarde. Als deze anti-nutritiva door de voedingswetenschap onder de verzamelnaam "secundaire plantenstoffen" aanbevolen worden als integraal onderdeel van een gezonde voeding, kan dit fataal zijn.

Eiwitten lijken voorbestemd te zijn voor verkeerde inschattingen. Ongeveer 10 procent van het gerstproteïne heeft een toxisch effect op menselijke celculturen, insecten en micro-organismen. De hordothioninen ontvouwen hun schadelijke effect in de darmen van hun vraatvijanden door de doorlaatbaarheid van de darmwand te verhogen en de eiwit-synthese te belemmeren. Thionines zijn ook bekend in haver. Andere proteïnen fungeren als enzyminhibitoren. Zelf zijn ze onverteerbaar en blokkeren specifiek individuele enzymen in het spijsverteringskanaal, vooral α -amylasen, maar ook proteasen en lipasen. Aangezien de meeste enzyminhibitoren worden gekenmerkt door een hoog gehalte aan essentiële aminozuren zoals cysteïne en lysine, laten ze het in voedingswaarde-

tabellen ten onrechte voorkomen alsof het graan-eiwit van bijzonder hoge kwaliteit zou zijn. In feite, verminderen zij ook nog de beschikbaarheid van de resterende voedingsmiddelen. Enzyminhibitoren zijn tevens belangrijke allergenen in het graan en veroorzakers van meelstof-allergie.

Opmerking: de nevenwerkingen van een volkoren voeding kan in principe worden afgeleid uit de gevolgen van een therapeutisch ingezette enzymblokker zoals Acarbose. Door de blokkade van de zetmeel afbraak in de dunne darm, bereikt intact zetmeel de dikke darm. Daar wordt het door de darmflora opengesplitst in glucose. Door het overvloedige suikeraanbod heersen er ideale omstandigheden voor het gedijen van gisten zoals b.v. candida. Daarom komt het bij volkoren tot winderigheid, en tot de vorming van toxische metabolieten zoals fusel-alcoholen, biogene aminen en vermoedelijk ook mycotoxinen. (Die Heilkunst 1988/101/H.5/blz.3) Dit zou een voor de hand liggende oorzaak zijn van de waargenomen leverschade na inname van Acarbose.

Tarwe: een potje met vet

Cara L et al: Milling and processing of wheat and other cereals affect their capacity to inhibit pancreatic lipase in vitro. Journal of Food Science 1992/57/blz.466-469

Volkoren zou volgens de aanhangers van de volwaardige voeding de "bloedvetten normaliseren." De consumptie van hele korrels bevordert inderdaad de vetabsorptie. De aleuronlaag en de zaailing bevatten lipase-inhibitoren, die het belangrijkste enzym voor de afbraak van voedingsvetten remmen. Bijzonder hoge gehalten aan inhibitorisch eiwitten bevinden zich in durum, zachte tarwe en parelgierst, minder in gerst en sorghum.

Door de winning van wit meel, laten de gehalten aan lipase inhibitoren zich met ongeveer 80 procent verlagen. Het bakproces draagt ook aanzienlijk bij aan hun afbraak. In het geval van durumtarwe bleek de productie van pasta echter bijzonder effectief en werd de activiteit van de inhibitoren teruggebracht tot onder de detectiegrens.

Opmerking: Ook in het geval van de lipaseremmers kunnen de bijwerkingen van volle granen worden afgeleid uit de "vetblokker" orlistat. Als de vetafbraak wordt beperkt, wordt een deel van het geconsumeerde vet uitgescheiden via de ontlasting. Tegelijkertijd verminderen lipaseremmers ook de opname van in vetoplosbare vitamines, wat de voedingsstoffenbalans in een dieet met volle granen verder verslechtert. Daarmee zou de vermeende "normalisatie" van de bloedlipiden terug te voeren zijn op een toxisch effect.

Graankiemen: risicomateriaal

Pusztai A et al: Antinutritive effects of wheat-germ agglutinin and other N-acetylglucosamine-specific lectins. British Journal of Nutrition 1993/70/blz.313-321

Het meest gevaarlijke van graan is ongetwijfeld een lectine dat zich in de zaailing bevindt. Lectines zijn eiwitten die, in sommige gevallen bij specifieke bloedgroepen, reageren met het oppervlakte van rode bloedlichaampjes. Aan deze binding hebben ze hun tweede naam agglutines te danken. Gelijktijdig zijn ook reacties met andere immunologisch belangrijke glycoproteïnen en glycolipiden waarschijnlijk, maar nauwelijks onderzocht. Terwijl de algemeen als giftig bekend staande lectines van peulvruchten door verhitting grotendeels vernietigd worden, is het tarwe-lectine zeer hittebestendig en ook nog in brood en broodjes actief.

Het tarwe-lectine, afgekort WGA (wheat germ agglutinin) genaamd, is buitengewoon giftig voor insecten die aan gewassen knagen. De insecticide-werking was aanleiding voor een toxicologische test, omdat het de bedoeling was om het WGA-gen op andere gewassen over te brengen, om deze zo op natuurlijk wijze tegen insectenvraat te beschermen. In dierproeven verminderde een WGA-toevoeging in het voer de groei met eenderde vergeleken met de controlegroep. Ook de voeromzetting, vooral van eiwit, werd beïnvloed. Het WGA beschadigde vooral de slijmvlies van de dunne darm en veroorzaakte daar een sterke groei van de zotten. Na een 10 dagen durende proef, was de dunne darm 45 procent zwaarder als in de vergelijkingsgroep. Een aanzienlijk deel van het WGA kwam door endocytose in de bloedsomloop terecht. Bovendien werd bij proefdieren de alveesklier aanzienlijk vergroot. Op hetzelfde moment werd een thymus atrofie waargenomen.

De auteurs vrezen, dat een regelmatige consumptie van WGA de functies van de alveesklier en het immuunsysteem onherstelbaar zal beïnvloeden, temeer omdat het WGA niet door lichaamseigen proteasen afgebroken wordt. Vanwege de hoge toxiciteit moest op het gebruik als insecticide afgezien worden.

Tarwekiemen: Darmschade

Cordain L et al: Modulation of immune function by dietary lectins in rheumatoid arthritis. British Journal of Nutrition 2000/83/blz.207-217

De auteurs houden lectines voor een belangrijke oorzaak van inflammatoire darmziekten, zoals de ziekte van

Crohn en als gevolg hiervan ook van reumatoïde artritis. Ze onderbouwen hun these met de volgende waarnemingen: lectines veroorzaken ontstekingen in de darm, verhogen de doorlaatbaarheid van de darmwand en veranderen de samenstelling van de darmflora tot een pathologische situatie (Overgrowth-Syndroom). Bovendien bevorderen ze de translocatie van darmbacteriën, dat wil zeggen de opname van bacteriën via de darmwand in de bloedbaan.

Op deze manier kunnen - zoals in dierexperimenten is aangetoond - levensbedreigende kiemen de inwendige organen bereiken. Aangezien reumatoïde artritis vaak met een pathologisch veranderde darmflora samengaat, geloven de auteurs dat lectines ook hierbij een oorzakelijke rol spelen.

Lectines...

...in tarwe vergemakkelijken de absorptie van andere antigenen door de darmwand. Daarom zou er in de zoektocht naar de oorzaken van allergieën en auto-immuunziekten meer aandacht geschonken moeten worden aan het volkoren graan. Wanneer volkoren inflammatoire darmziekten, atherosclerose en artritis bevordert, is het eten van volkoren graan een eerste klas risicofactor. Zowel tarwevlokken, verse granen-pap of volkorenbrood - al deze producten kunnen de gezondheid eerder in gevaar brengen dan witbrood en gemarmerde cake, want in witte bloem zijn de lectinen grotendeels verwijderd.

Dit verklaart ook de waarnemingen van internist -en reumatoloog Karl Pirlet bij patiënten, die heel bewust volkorenkost aten: "na jaren, misschien pas na 10 tot 20 jaar, stort de gezondheid dan ineen. Vaak een onverwacht inzettend verouderingsproces, zoals aan het vatensysteem of aan de gewrichten: een complete impasse van het systeem. Ik ervaar ze dag in dag uit in mijn praktijk. Natuurlijk, wil dan niemand waar hebben, dat de gezonde voeding van de afgelopen jaren verantwoordelijk zou zijn voor het nu optredende gezondheidsfiasco." (*Erfahrungsheilkunde 1992/41/blz.345-356*).

Ondanks de bekende risico's, wordt de consumptie van lectinehoudende voedingsmiddelen steeds maar weer aanbevolen aan diabetici ter regulatie van de bloedsuikerspiegel. "Met name granen en peulvruchten hebben op grond van hun speciale niet-nutritieve inhoudsstoffen, een bloedglucoseverloop dempende werking, wat zin het bijzonder bij diabetici van preventief of therapeutisch nut kan zijn" (*Watzl, Leitzmann: Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln, Stuttgart 1995, blz. 109- 110*).

Fytine: Energierijke afweer

In de reeks planteigen afweerstoffen ontbreekt alleen nog de bekendste: het fytine (myo-inosit-hexaphosphat), wat nog altijd tot zo'n drie procent van de korrel uitmaakt. Al in 1872 werd deze stof gedetecteerd in de Aleuronlaag van het graan. Naast zijn rol, vraatvijanden zoals insecten of zoogdieren af te weren, fungeert fytine in de plant in de eerste plaats als "batterij". Het levert de noodzakelijke energie om te kiemen totdat de nakomelingen chlorofyl vormen en zo tot fotosynthese in staat gesteld is. Voor dit doel dienen de zes energierijke fosfaatbindingen, vergelijkbaar met het ATP in de dierlijke cel. Afhankelijk van welke bindingen gespleten worden, ontstaan tientallen isomeren (inosit-fosfaten). Wanneer alle fosfaatgroepen gespleten zijn, heeft men het myo-inosit verkregen, een zeswaardig cyclische alcohol. Omdat het de groei van gisten stimuleert, werd het zelfs al bij de B-vitaminen ingedeeld.

Ook in dierlijk weefsel kom fytine en zijn afbraakproduct voor. Het lichaam vormt deze zelf en gebruikt hen vooral als neurotransmitter, hormoon en groeifactoren zoals acetylcholin of vasopressin.

Mineraalstoffentekort door volkoren

Sandberg A-S: Antinutrient effects of phytate. Ernährung/Nutrition 1994/18/blz. 429-432

Sandberg A-S, Svanberg U: Phytate hydrolysis by phytase in cereals. Journal of Food Science 1991/56/blz. 1330-1334

Sandberg A-S et al: Iron absorption from bread in humans. Journal of Nutrition 1992/122/blz.442-449

McCance, Widdowson EM: Mineral metabolism of healthy adults on white and brown bread dietaries. Journal of Physiology 1942/101/blz.44-85

Fytinezuur in de voeding bindt twee-waardige ionen zoals zink, ijzer, calcium of magnesium. Bij de fysiologische pH-waarde tijdens de spijsvertering, zijn deze complexen onoplosbaar, zodat het lichaam ze niet kan gebruiken. Daarnaast reageert fytine met eiwitten, vooral spijsverteringsenzymen zoals amylasen. Dit leidt tot een extra vermindering van de voedingswaarde van het ingenomen voedsel.

De nadelige effecten van het graan op de mineraalstoffenbalans kent men al zo'n 60 jaar. Destijds toonden

dierproeven al aan, dat een voeding rijk aan ceralen, rachitis bevordert. Hoe hoger het fytine gehalte, des te meer werd de calciumhuishouding beïnvloed.

Dramatische gevolgen had dat voor vele kinderen tijdens de tweede wereldoorlog in Ierland. Aangezien graan schaars was, maalde men vanaf 1940 uitsluitend nog volkorenmeel. Als gevolg daarvan steeg het aantal peuters met rachitis met sprongen. Vanaf 1943 kon opnieuw wit meel gemalen worden. Daardoor daalden het aantal gevallen van rachitis even snel als ze eerder gestegen waren. (EU.L.E.N-SPIEGEL 1996/H. 5/blz. 5).

Paradoxaal genoeg, brengt de volle korrel ook de zink-huishouding in gevaar, ofschoon in de voedingswaarde tabellen aan graan aanzienlijke hoeveelheden zink toegewezen worden. Groeiproblemen als gevolg van zinktekorten zijn bekend uit Iran en Egypte. Hun dieet bestaat voornamelijk uit niet-gefermenteerde granen (pap, ongezuurde plat brood), of andere fytine-rijke voedingsmiddelen zoals sommige soorten peulvruchten. Ook de inname van ijzer ligt bij vollegranen-voedsel veel lager dan de voedingswaarde tabellen aangeven: in groene granen bedraagt de biologische beschikbaarheid van ijzer onder fysiologische omstandigheden amper drie procent.

De verwerking is beslissend

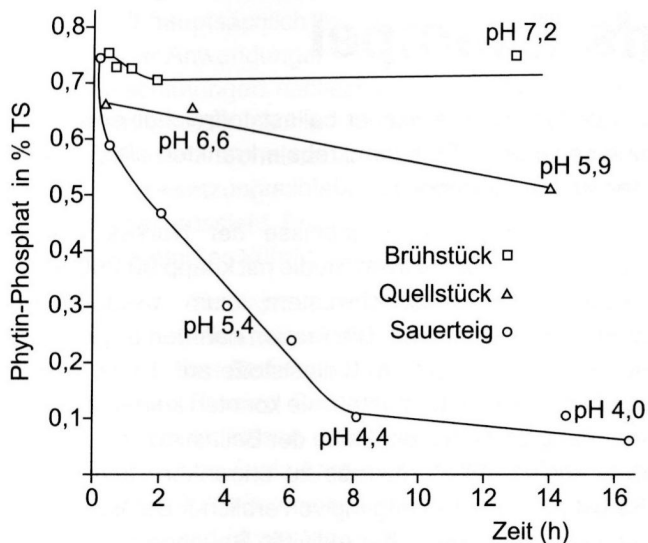
Meuser F, Meissner U: Verfahrenstechnische Maßnahmen zur Verbesserung des Phytatabbaus bei der Vollkornbrotherstellung. Ernährung/Nutrition 1987/11/blz.102-109

Analyses van broden uit de handel laten zien, dat het fytinegehalte zeer uiteenlopend is. Professor Friedrich Meuser en medewerkers van het Instituut voor levensmiddelentechnologie aan de Technische Universiteit van Berlijn vonden in volkorenbroden drie keer zoveel fytine als in broden van gemixt graan. De hoogste waarde werd gemeten in het met ballaststoffen verrijkte knäckebröd en lag 16 keer hoger dan in wit brood.

Aangezien het fytinegehalte binnen de afzonderlijke broodsoorten ook aan schommelingen onderhevig was, onderzochten de auteurs in hoeverre de wijze van broodbereiding invloed heeft op het fytinegehalte. Bijzonder effectief bleek het traditioneel vervaardigde zuurdesem. Binnen acht uur reduceerde deze wijze van deegbereiding het fytinegehalte met 90 procent, binnen 16 uur met 95 procent. De belangrijkste voorwaarde voor de fytine-

afbouw is, dat de fytase die al in het graan aanwezig is, optimaal kan werken. Cruciaal daarvoor was, dat de oplosbaarheid van het fytine door het langzame dalen van de pH-waarde steeg. De temperatuur van het deeg speelde daarbij slechts een ondergeschikte rol.

Een onaangename verrassing voor de bakkerij-technologie waren de slechte effecten bij het zetsel en het voordeeg. Beide procedés werden uitgevonden om granenbrood te produceren zonder zuurdesem. Bij het zetsel werden de korrels een nacht voorgeweekt. Daarmee wordt verhindert dat de korrels uit het brooddeeg tijdens het bakken water onttrekken en het brood droog en kruimelig zal maken. Dat is daarbij maar zeer gering. Elke afbraak blijft achterwege bij het zetsel. Daarbij overgiet de bakker de korrels met warm water om het weekproces te versnellen waarbij de in de randlagen zittende fytasen vernietigd worden. Samengevat: voedingsfysiologisch komen deze graanbroden overeen met luxe laxeermiddelen.



Afb. 1: Fytinzuurafbouw in zuurdesem, zetsel en voordeeg)

Opmerking: De microflora van het zuurdesem verschaft niet alleen in het graan een optimale werkomgeving, ze draagt zelf krachtig bij aan de afbraak van fytine. De typische melkzuurbacterien *Lactobacilles plantarum*, *L. acidophilus* en *L. Mesenteroides* van het zuurdesem waren in staat, het fytine binnen negen uur voor meer dan 90 procent af te breken. (*Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2000/48/blz. 2281-2285)

Kunstmatig zuurdesem: waardeloze rommel

Fretzdorff B, Brümmer J-M: Reduction of phytic acid during breadmaking of whole-meal breads. *Cereal Chemistry* 1992/69/blz. 266-270

In Duitse bakkerijen wordt in plaats van de traditionele zuurdesembereiding vaak gebruikt gemaakt van kunstmatig zuurdesem. Voor de bakker heeft dit het voordeel, dat het broodbakken minder arbeidsintensief is en minder tijd in beslag neemt. Heeft een normaal zuurdesembrood minstens 12 uur rijptijd nodig voordat het in de oven geschoven wordt, kunnen de broden met kunstmatig zuurdesem al na drie tot vier uren worden gebakken.

Kunstmatig zuurdesem is een mengsel van zuren, minerale zouten, enzymen en draagstoffen, die vooral de benodigde zuren levert, om de deegvorming langs chemische weg snel in te leiden. Vooral rogge-rijke broden hebben de zuren nodig, omdat de koolhydraten van rogge de kruim van het brood alleen in een zuur milieu kunnen stabiliseren. In tegenstelling tot tarwemeel bevat rogge geen gluteneiwit dat de deegstructuur tijdens het bakken versterkt.

De biologische effecten van de zuurdesemflora worden daarbij niet geïmiteerd. Van aanzienlijk voedingsfysiologisch belang is de vraag, of bij gebruikmaking van kunstmatig zuurdesem ook afbraak van fytine plaatsvindt? Dit zou mogen worden verwacht, omdat de korrel immers het afbraakenzym, fytase, bevat. Tot deze conclusie komen ook de onderzoeken door het Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Detmold. Zij tonen aan dat de afbouw van fytine ervan afhangt, of het lukt, de optimale pH voor het graan-eigen fytase te creëren.

Opmerking: Helaas is uit de gegevens niet op te maken, in welke omvang het daadwerkelijk tot een volledige afbouw, dat wil zeggen, de vorming van myo-Inosit, gekomen is. De auteurs laten na, mee te delen, wat ze nu echt hebben onderzocht. Ook ontbreken er vergelijkende onderzoeken naar de fytinegehaltenes van commerciële monsters met natuurlijk- en kunstmatige zuurdesem, zodat de vraag naar de gezondheidswaarde van kunstmatig zuurdesembrood tot op heden niet bevredigend kan worden beantwoord.

Gaat men echter uit van de constatering dat de 90%-afbouw van het fytine acht uur duurt, is het redelijk om te veronderstellen dat de kunstmatig gezuurde turbobroden een hogere fytinegehalte aan zullen tonen dan hun traditionele, in rust gerijpte pendanten.

Fytinezuur: nieuw wondermiddel

Shamsuddin AM: Inositol phosphates have novel anticancer function. Journal of Nutrition 1995/125/ pag. 725 S-732 S

Takada K et al: Modification of N-Butyl-N-(4-Hydroxybutyl) nitrosamine-initiated urinary bladder carcinogenesis in rats by phytic acid and its salts. Food and Chemical Toxicology 1994/32/pag. 499-503

„Zowel in vivo als ook in vitro experimenten hebben fytinen een opmerkelijk anti-kanker potentiaal (zowel preventief als therapeutische) aangetoond”, zo oordeelt Abulkalam Shamsuddin van de Medische Hogeschool Baltimore. Ziet men af van eerder verdachte experimenten in reageerbuisen en met dieren, waarin fytine rechtstreeks in de buikholte of intraveneus werd toegediend, resteren nog maar weinig proeven, die Shamsuddins populaire hypothese ondersteunen. Muizen ontwikkelden minder darmkanker wanneer er fytine in drinkwater werd gedaan, wanneer azoxymethane en 1,2-dimethylhydrazine als tumorveroorzaker werd gebruikt. Het voeren van fytine remde bij ratten de woekering in het darmepitheel en de borstcellen. Dientengevolge vermoedt de auteur, dat het met fytine zelfs mogelijk zou zijn om aids te behandelen.

Toxicologische experimenten door andere werkgroepen vallen meer ontvondend uit. Het voeren van ratten met natriumfytaat in combinatie met nitrosamine als kankerveroorzaker, verhoogde het percentage blaaskanker. Kaliumfytaat bevorderde de vorming van darmtumoren, terwijl fytinezuur geen effect op het ontstaan van kanker had.

Opmerking: gezien de al jarenlang gepropageerde volkoren consumptie, is het niet verwonderlijk dat de voedingswetenschap nu bij fytinerijke levensmiddelen een gezondheidsvoordeel meent te kunnen ontwaren: Fytine biedt bescherming tegen kanker, zo luidt hun boodschap. Maar de beschikbare data weerspreekt een significante invloed, vooral omdat het lichaam helemaal geen fytine op kan nemen.

Ratten verwerpen instinctief doseringen van meer dan één procent fytine in het drinkwater. Daarvandaan is een netto voordeel van een hoge inname zelfs voor ratten twijfelachtig.

Ballaststoffen : de proef op de som

Wat komt er nu, gezien al deze overwegingen, terecht van de veelgeprezen volkorenbroodjes? Door hun gehalte aan onverteerbare voedingsbestanddelen zouden ze niet alleen bescherming bieden tegen constipatie, maar ook tegen darmkanker en vele andere ziekten. Maar na een fulminante start hebben de Duitse burgers hun trek in volle granen alweer verloren. In ieder geval melden bakkers al jaren een dalend percentage volkorenbrood. Blijkbaar heeft wat onverteerd wordt uitgescheiden de proef op de som niet doorstaan. Onze voorouders wisten dit kennelijk ook zonder de moderne voedingswetenschap.

Geen gezondheidsbevorderaars

Fuchs CS et al: Dietary fiber and the risk of colorectal cancer and adenoma in women. New England Journal of Medicine 1999/340/blz.169-176

Ballaststoffen beschermen tegen darmkanker, beweerde de tropenarts Burkitt nu meer dan dertig jaar geleden (*EU.L.E.n-SPIEGEL 1998/H. 9/blz. 7*). Zijn hypothese was gebaseerd op de waarneming dat de op het plateland levende Afrikanen die meer ballaststoffenrijke voeding tot zich namen, zeldener aan dikke darmkanker leden, dan de blanken in de metropolen van Zuid-Afrika.

Nu weerlegden de bevindingen van de Nurses Health Study, een prospectieve studie onder zo'n 90.000 Amerikaanse verpleegsters, deze hypothese opnieuw. De vrouwen namen dagelijks tussen de 8 en 35 gram ballaststoffen op. Hoezeer de auteurs ook moeite deden, ze konden geen samenhang tussen de hoge ballaststoffen opname en het risico om aan darmkanker te gaan lijden, vaststellen. Zelfs rekening houdend met erfelijke belasting, leeftijd, gewicht, lichamelijke activiteit, rookgewoonten of de vet-, vlees- en alcoholconsumptie – beïnvloedde het resultaat niet.

Opmerking: Dit resultaat wordt ondertussen door alle studies met een prospectief karakter bevestigd. (*EU.L.E.n-SPIEGEL 2000/H. 5/blz. 14*) Patiënten met een verhoogd risico op darmkanker hebben geen profijt van een dagelijkse inname van vezels (*EU.L.E.n-SPIEGEL 2000/H. 4/blz. 13*). Ook werd niet bevestigd dat een ballaststoffenrijke voeding de cholesterolspiegel effectief verlaagt (*American Journal of Clinical Nutrition 1999/69/blz. 30-33*).