

PALEO-AKTUEHL

14/15

ARCHEOLOGIE IN 2002 & 2003

RuG



Met de jaarlijkse uitgave van Paleo-aktueel
geven de medewerkers van het Groninger Instituut voor Archeologie
inzicht in een deel van het lopende onderzoek van het instituut

Vormgeving: Nynke Tiekstra & Roelf Barkhuis
Omslagontwerp: Nynke Tiekstra
Foto omslag: het skelet uit graf 398 te Oosterbeintum (pp. 146–149)

ISBN 90 807390 06

Adres van de redactie
Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)
Poststraat 6 9712 ER Groningen
tel. 050 363 6712 fax 050 363 6992
gia@let.rug.nl

Adres van de uitgever
Barkhuis Publishing
Zuurstukken 37 9761 KP Eelde
tel. 050 3080936 fax 050 3080934
info@barkhuis.nl www.barkhuis.nl

©2005, Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen

Delen van deze uitgave mogen in andere publicaties worden overgenomen mits zij van een duidelijke bronvermelding zijn voorzien. Inlichtingen: Groninger Instituut voor Archeologie

PALEO-AKTUEEL

14/15

ARCHEOLOGIE IN

2002 & 2003

redactie

Jurjen M. Bos
Daphne Maring
Dick Stapert

Groningen
Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)
&
Barkhuis Publishing
2005



In dit nummer: 1) Nederland, 2) Italië, 3) Griekenland, 4) Syrië, 5) Egypte, 6) Mali, 7) Duitsland.



In dit nummer: 1) Wijnaldum, 2) Pingjum, 3) Wommels-Stapert, 4) Leeuwarden, 5) Joure, 6) Siegerwoude, 7) Oosterwolde, 8) Trimunt, 9) Groningen, 10) Borger, 11) Emmelhout.

INHOUD

Voorwoord	ix
H.T. WATERBOLK Het geheim van het oude heideland	1
VEERLE ROTS, DICK STAPERT EN LYKKE JOHANSEN Spitsen van Siegerswoude (Fr.), Emmerhout (Dr.) en Luttenberg (Ov.): Gebruikssporenonderzoek	11
LYKKE JOHANSEN, MARCEL NIEKUS EN DICK STAPERT Twee vuurmakers van vuursteen van het type Rijckholt	16
R.T.J. CAPPERS EN W.A. YTSMA Hazelnoten en mobiliteit in het Boreaal	21
HENNY GROENENDIJK Grote mesolitische afslagbijl uit Trimunt, gem. Marum (Gr.)	27
WIETSKES PRUMMEL EN MARCEL J.L.TH. NIEKUS De laatmesolitische vindplaats Jardinga: de opgravingen in 2002 en 2003	31
P.J. BAAK, S. BOTTEMA, R.T.J. CAPPERS EN H. WOLDRING Vegetatiehistorie van Jardinga (Fr.)	38
SYTZE BOTTEMA Vreemde activiteit en vreemd pollen aan de Tjonger (Fr.)	45
NICOLIEN BOTTEMA-MAC GILLAVRY Hergebruik van hout in de prehistorie?	48
BJØRN SMIT EN DAAN RAEMAEKERS Waardevol vuursteen? Waardering en selectie van steentijdvindplaatsen in pleistoceen Noord-Nederland	54
R.T.J. CAPPERS, Y. BOEKEMA EN S.A. MULDER Zaadgrootte als domesticatiekenmerk	58
O.H. HARSEMA De wereld gezien door vogel-ogen, of: de rol van roof en diefstal in de verbreiding van de kennis van het agrarische bestaan	64
ELSA KLEINE, HENK WOLDRING, RENÉ CAPPERS EN PETER ATTEMA Holocene vegetatiegeschiedenis van de Sibaritide (Calabrië, Italië): analyse van het pollenmateriaal uit Lago Forano	68

D.C.M. RAEMAEKERS Over benen werktuigen en deposities van runderhorens. De betekenis van de categorieën wild en gedomesticeerd voor de Swifterbancultuur	74
ILONA KAPTEIN Archeozoologisch onderzoek van paardachtigen (<i>equidae</i> sp.) uit het vroegneolithische Nabije Oosten	78
J.E.A. JANS EN R.T.J. CAPPERS Brood- & macaronitarwe in het oude Egypte: een late oogst	82
SOFIA VOUTSAKI The Argolid, 2000–1500 BC: a new project based at the GIA	89
PETER ATTEMA, RIK FEIKEN, TYMON DE HAAS, MARTIJN VAN LEUSEN EN JOKE OOSTERHUIS Survey in het dal van de Astura, 2003	92
S.A. MULDER EN R.T.J. CAPPERS Een mossenatlas van indicatorsoorten voor archeobotanisch onderzoek	98
REINDER REINDERS Archeologische vindplaatsen in de vlakte van Sourpi. Voorlopige resultaten van de surveys in 2000 en 2002	104
PETER ATTEMA, JAN DELVIGNE EN MARTIJN VAN LEUSEN Recent onderzoek in de omgeving van de Timpone Motta, Francavilla Marittima (Calabria), en het <i>Raganello Archaeological Project</i>	111
M.A. TENSEN, O.M.H. DE VRIES, J. HILLE EN R.T.J. CAPPERS Moleculair onderzoek aan oude tarwe uit Egypte	117
PIETER BAAK Maalstenen bij de Dogon (Mali)	122
P.B. KOOI EN M.J.M. DE WIT Borger <i>revisited</i> , de nederzetting op de Daalkampen (Dr.)	129
INGER WOLTINGE EN WIETSKA PRUMMEL Wommels-Stapert (Fr.): botmateriaal uit de vroege en midden-ijzertijd	134
T. BLOKZIJL Wonen en werken: commerciële activiteiten en Romeinse kust- <i>villae</i> in Latium (Midden-Italië)	139
J.T. ZEILER Paardenrookvlees uit Kesteren (Gld.)	143
EGGE KNOL EN XANDRA BARDET <i>Fremde im Frühmittelalter</i> : Noord-Nederland	146

YPIE AALDERS, HELLE MOLTHOF, WIEKE DE NEEF EN REINDER REINDERS Nagels en plaatjes uit Wijnaldum (Fr.). Aanwijzingen voor Friese klinkerschepen in de vroege Middeleeuwen?	150
JESSICA GRIMM Monnikenwerk	155
A. JAGER De Vischmarktpijp en de Brol te Leeuwarden (Fr.)	159
F. VREDE Archeobotanisch onderzoek van de beerput van de Latijnse School in Groningen (Gr.)	165
A. JAGER Kerkstraat 5–9 te Pingjum (Fr.)	171
V.R. RIDDERBOS EN J.M. BOS Laat 18e-eeuws pottenbakkersafval uit Joure (Fr.)	175

VOORWOORD

Dit jaar is in vele opzichten een memorabel jaar geweest voor Paleo-aktueel, het bij-de-tijdse jaarboek van het Groninger Instituut voor Archeologie. Het belangrijkste feit waarmee wij werden geconfronteerd was de pensionering van de spil van de redactie, Mette Bierma. Na 13½ jaar moesten wij afscheid van haar nemen, zij het niet van haar adviezen.

Dan werd Paleo-aktueel voor het eerst een dubbelnummer over het onderzoek in de jaren 2002 en 2003. De uitgave liep helaas vertraging op; het vertrek van Mette speelde daarin natuurlijk mee, maar ook de onderwijsvernieuwing waarmee vele auteurs te maken kregen speelde een rol bij de aanlevering van artikelen.

Een extra dik dubbelnummer dus, maar we hopen van nu af aan weer echt aktueel te zijn, en jaarlijks te verschijnen, mede door de – weer een verandering – nieuwe uitgever, die zich met grote inzet bezighoudt met een nieuwe opmaak, samen met oude en nieuwe medewerkers van de tekenkamer: Jan Smit, die het omslag van de eerste nummers van Paleo-aktueel ontwierp, ging in 2004 met pensioen.

Een dubbelnummer, over 2002 en 2003, maar sommige auteurs waren zo gretig dat ook al een beetje 2004 wordt belicht. Volgend jaar meer. Ook nog, in 2004, kroonjaren voor de collegae Butler, Van Zeist, Waterbolk en anderen. Waterbolk bijt in deze aflevering de spits af met een persoonlijke terugblik op het reilen en zeilen van de archeologie en haar beoefenaars in Drenthe vanaf de tijd van Reuvens.

De redactie spreekt de hoop uit dat de vele nieuwe studenten en de vele nieuwe tijdelijke medewerkers komend jaar zullen bijdragen aan Paleo-aktueel 16, maar ook natuurlijk de amateurs in de regio's.

De redactie

BROOD- & MACARONITARWE IN HET OUDE EGYPTE: EEN LATE OOGST

J.E.A. Jans en R.T.J. Cappers

Domesticatie van tarwe

Tarwe behoort met gerst, enkele peulvruchten en vlas tot de *founder crops* van de landbouw die zich in het Nabije Oosten heeft ontwikkeld. Sinds de opkomst van de eerste landbouw behoort tarwe tot de belangrijkste voedselbronnen van de mens. Tijdens het eerste domesticatieproces heeft tarwe al een groot aantal veranderingen ondergaan. Twee belangrijke veranderingen zijn de ontwikkeling van een taaie aarspil en de selectie van vrijdorsende tarwe.

Wilde tarwesoorten hebben een brosse aarspil waardoor de aar tijdens het rijpen gemakkelijk in afzonderlijke aartjes uiteenvalt. Alle gedomesticeerde soorten hebben een semi-taaie of taaie aarspil. Dergelijke aarspillen blijven intact waardoor de aartjes niet meer van de moederplant afvallen. Dit is een belangrijk voordeel bij de oogst. De tarweplant is daarmee voor zijn voortplanting afhankelijker geworden van de mens: het zaaien op de akker heeft de natuurlijke verspreiding vervangen. Een tweede belangrijke verandering tijdens de domesticatie betreft de mate waarin de graankorrel omsloten wordt door het kaf. Bij alle wilde graansoorten wordt de graankorrel nauw omsloten door het kaf. Bij sommige gedomesticeerde granen is deze eigenschap nog steeds aanwezig. Daarnaast zijn vrijdorsende of naakte granen ontwikkeld, waarbij de graankorrel los in het kaf zit zodat deze bij het dorsen makkelijk uit de aar valt.

In de landbouwgeschiedenis van Egypte spelen drie tarwesoorten een belangrijke rol: emmertarwe (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccon*), een bedekte tarwe, en de vrijdorsende brood- en macaronitarwe (resp. *Triticum aestivum* ssp. *aestivum* en *Triticum turgidum* ssp. *durum*). Broodtarwe kan goed gedijen in gebieden met een gematigd klimaat, zoals Noord-West Europa. Macaronitarwe daar-

entegen is aangepast aan het mediterrane klimaat met koele, natte winters en warme, droge zomers. Zoals de naam al aangeeft, wordt macaronitarwe gebruikt voor het maken van pastaproducten terwijl broodtarwe, dankzij de aanwezigheid van gluten, geschikt is voor het maken van rijzend brood.

De introductie van bedekte en vrijdorsende tarwe blijkt in Egypte gefaseerd te zijn verlopen. De oudste emmertarwe is gevonden in Jordanië en dateert al uit het late Epipaleolithicum (14.600–11.800 cal. BP), terwijl vrijdorsende tarwe pas tijdens het PPNB (*Pre-Pottery Neolithic B*) (10.250–9500 cal. BP) gedomesticeerd werd. Het is opmerkelijk dat de landbouw in Egypte pas relatief laat tot ontwikkeling kwam (ca. 7100–6400 cal. BP). De oudste vondsten komen uit de zuidelijke Nijldelta en de Fayum ten zuidwesten van het huidige Cairo. Beide regio's liggen relatief dicht bij de zuidelijke Levant waar de landbouw zich waarschijnlijk het eerst ontwikkelde in het Nabije Oosten. Bovendien blijken de meeste archeobotanische vondsten uit zowel de Predynastische als de Faraonische periode betrekking te hebben op de bedekte emmertarwe. Meldingen van vrijdorsende tarwe zijn vooral bekend uit de Grieks-Romeinse periode, terwijl het aandeel van emmertarwe dan duidelijk afneemt (De Vartavan & Amorós, 1997).

Dit roept een tweetal vragen op: hoe betrouwbaar zijn meldingen van vrijdorsende tarwe uit de Predynastische en Faraonische periode en waarom is vrijdorsende tarwe pas relatief laat in het oude Egypte in cultuur genomen?

Onderscheid tussen brood- en macaronitarwe

Het onderscheid tussen bedekte en naakte tarwe levert zowel bij recente granen als bij subfossiele

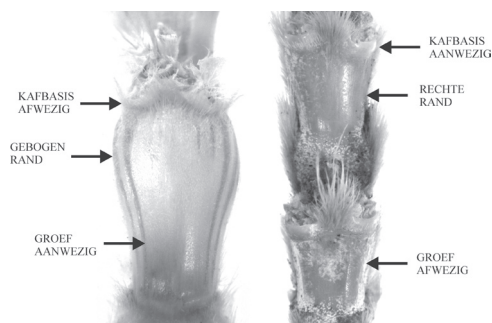


Fig. 1. Verschillen tussen aarspilfragmenten van broodtarwe (links) en macaronitarwe (rechts).

resten geen problemen op. Het verschil tussen vrijdorsende brood- en macaronitarwe is daarentegen vrij lastig te bepalen, ook al hebben beide soorten een verschillende domesticatiegeschiedenis en bezitten ze een verschillend aantal chromosomen. Dat beide soorten moeilijk te onderscheiden zijn, geldt zowel voor recente tarwe als voor subfossiele resten. Flora's maken melding van een subtiel verschil in de vorm van het kaf, een kenmerk dat niet altijd betrouwbaar blijkt te zijn. Voor archeobotanisch onderzoek is dit kenmerk bovendien niet bruikbaar omdat kaf meestal niet of slechts gefragmenteerd wordt aangetroffen. Het onderscheiden van beide vrijdorsende tarwesoorten werd daarom tot voor kort niet verantwoord geacht. Recentelijk zijn binnen de archeobotanie studies verricht naar het onderscheid tussen brood- en macaronitarwe op basis van kenmerken van de aarspil (Hillman, 1984; Maier, 1996; Hillman, 2001). Op basis van deze aarspilkenmerken zouden beide tarwesoorten wel onderscheiden kunnen worden, mits uiteraard goed geconserveerde aarspilfragmenten voorhanden zijn. De graankorrels van beide tarwesoorten verschillen niet in vorm zodat het onderscheiden van beide vrijdorsende tarwesoorten puur op basis van deze resten niet verantwoord is.

Omdat zowel Maier als Hillman in hun beschrijvingen van de aarspilkenmerken geen rekening houden met de locatie binnen de aar, is besloten om de vergelijkingscollectie van het GIA te toetsen aan de onderscheiden kenmerken (fig. 1). Het eerste kenmerk betreft de aanhechting van het kaf: bij broodtarwe heeft deze de vorm van een halve maan terwijl bij macaronitarwe een

duidelijke bobbel te zien is. Een tweede kenmerk betreft de aan- of afwezigheid van een groef langs de beide randen van de aarspilinternode. Deze groef is kenmerkend voor broodtarwe. Het derde kenmerk betreft de vorm van de rand van de aarspilinternode. Bij broodtarwe is deze enigszins gebogen terwijl bij macaronitarwe de rand vrij recht is. Naast deze kenmerken is ook nog gelet op de vorm van het kaf, de aan- of afwezigheid van kafresten en de dikte van de internode. De aanwezigheid van kafresten en een dikke aarspilinternode zouden kenmerkend zijn voor macaronitarwe.

Uit de analyse van de gescoorde kenmerken blijkt dat de positie binnen de aar bepalend is voor de mate waarin elk van de kenmerken zich manifesteert. Algemeen kan gesteld worden dat het middelste deel van de aarspil het meest geschikt is voor de score van elk van de kenmerken. Verder blijkt dat lang niet altijd alle kenmerken in combinatie gescoord kunnen worden. Om bij de determinatie van gefragmenteerd subfossiel dorsmateriaal toch optimaal gebruik te kunnen maken van elk van de beschreven kenmerken, is een zogenaamde 'multi-access'-determinatiesleutel gemaakt. In een dergelijke determinatiesleutel worden combinaties van kenmerken in kolommen gepresenteerd zodat bij de determinatie niet steeds een enkele keuze hoeft te worden gemaakt¹.

Determinatie van subfossiele tarwe

De resultaten van bovenstaand onderzoek zijn getoetst aan subfossiele tarweresten afkomstig uit een zestal sites in Egypte: El Abadiya-2, Gebel Roma, Qarn el-Gir, Wadi el-Hôl, Berenike en Shenshef.

El Abadiya-2 is een Predynastische site ten zuiden van de Naqada nederzettingen bij Luxor. Aarspilfragmenten van tarwe zijn zowel in verkooldde als verdroogde toestand aangetroffen en blijken alle van emmertarwe te zijn. Regelmatig werden aarspilfragmenten aangetroffen die niet volledig gefragmenteerd waren, waardoor ze op het eerste gezicht doen denken aan resten van vrijdorsende tarwe. Dergelijke lange aarspilfragmenten kunnen zowel betrekking hebben op het onderste deel van de aarspil, waarbij het bovenste deel van de stengel eveneens aanwezig is, als op het middelste deel van de aarspil. Van het bovenste, meest fra-

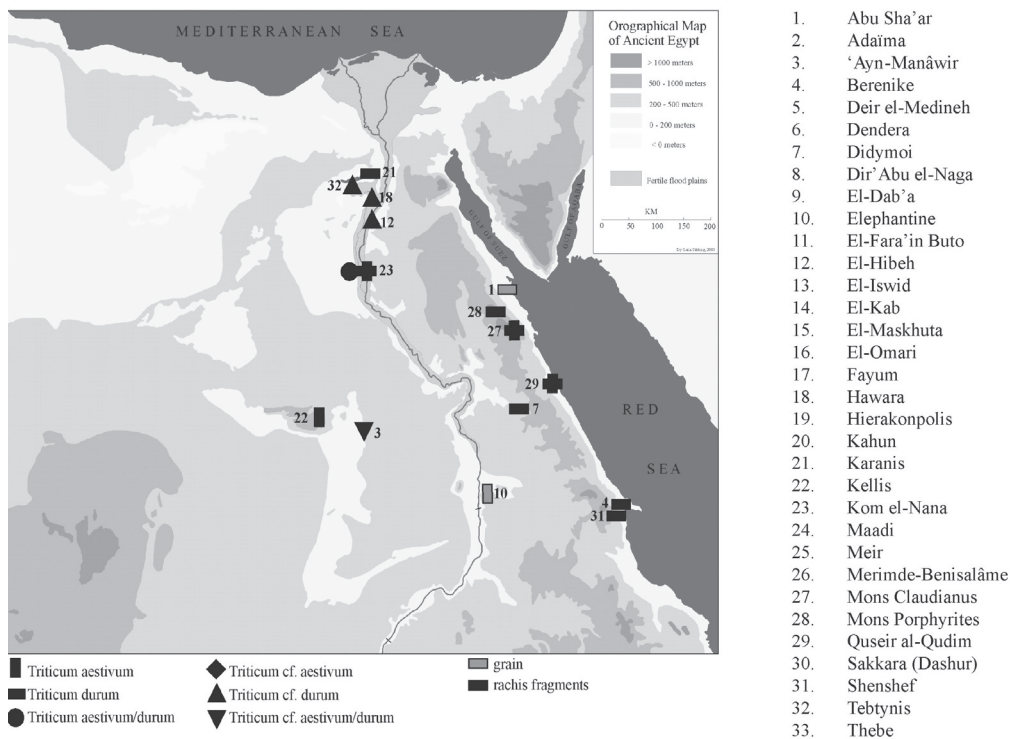


Fig.3. Voorkomen van vrijdorsende tarwe in Egypte tijdens de Grieks/Romeinse periode.

hierbij om een 70-tal publicaties met meldingen vanaf 1827. Van elke melding is beoordeeld op welk deel de determinatie gebaseerd is (graankorrels en/of dorsresten), de hoeveelheid materiaal die aangetroffen is en of de determinatie ondersteund wordt door een beschrijving en/of afbeelding. Bij dit literatuuronderzoek zijn behalve de meldingen van vrijdorsende tarwe (*Triticum aestivum* en *T. turgidum* ssp. *durum*) ook de meldingen op geslachtsniveau (*Triticum* sp.) gecontroleerd¹.

Geen van de meldingen op geslachtsniveau bleek voldoende gedocumenteerd te zijn om alsnog een onderscheid te maken tussen bedekte of vrijdorsende tarwe, hetgeen bij goed geconserveerd materiaal op basis van zowel graankorrels als dorsresten mogelijk is. In de figuren 1 en 2 zijn alle meldingen weergegeven die volgens de literatuur betrekking hebben op vrijdorsende tarwe. Figuur 1 heeft betrekking op de meldingen uit de Predynastische-Faraonische periode en figuur 2 op die uit de Grieks-Romeinse periode. De meldingen zijn daarbij in zes categorieën verdeeld: met zekerheid

gedetermineerde broodtarwe (*aestivum*) en macaronitarwe (*durum*), broodtarwe en macaronitarwe zonder zekere determinatie (cf. *aestivum* en cf. *durum*) en tot slot vrijdorsende tarwe zonder onderscheid op soortniveau (*aestivum/durum*) en dezelfde categorie zonder zekere determinatie (cf. *aestivum/durum*). Vrijdorsende tarwe blijkt in totaal voor een 30-tal locaties vermeld te zijn. Voor beide periodes geldt dat de lichte symbolen betrekking hebben op determinaties die alleen gebaseerd zijn op de graankorrels. De donkere symbolen hebben betrekking op determinaties die gebaseerd zijn op aarspilfragmenten. Worden de determinaties enkel op basis van de graankorrels en alle onzekere (cf.) determinaties buiten beschouwing gelaten, dan blijkt vrijdorsende tarwe met name aangetroffen te worden vanaf de Grieks-Romeinse periode, terwijl het aandeel van de bedekte emmertarwe dan sterk afneemt. Het is hierbij niet uit te sluiten dat meldingen van relatief kleine aantallen aarspilfragmenten van vrijdorsende tarwe uit contexten waarin emmertarwe domineert, zoals

in El Dab'a, niet volledig gefragmenteerde aarspilfragmenten van emmertarwe betreffen. Vooralsnog lijkt alleen in enkele sites in boven-Egypte het aandeel van vrijdorsende tarwe ten opzichte van emmertarwe van enige betekenis te zijn geweest.

Een verklaringsmodel

De imposante lijst van meldingen van bedekte tarwe uit Faraonisch Egypte is opmerkelijk omdat vrijdorsende tarwe al enige duizenden jaren in de zuidelijke Levant verbouwd werd. Tot nu toe zijn sociaal-culturele en politieke argumenten aangedragen ter verklaring van de dominantie van bedekte tarwe in Faraonisch Egypte. Het gaat dan met name om de traditie van verbouw en oogsten afvalverwerking, de smaak en de verwevenheid van emmertarwe met maten en taxaties (Murray, 2000).

Een aspect dat onderbelicht blijft, is een economische afweging die gerelateerd is aan de oogstopbrengst. Hierbij is het van belang zich te realiseren dat de overgang van een brosse naar taaie aarspil in het domesticatieproces van een heel andere orde is dan de overgang van een bedekt naar een vrijdorsend graan. Een taaie aarspil komt de oogst direct ten goede: er gaan geen graankorrels verloren omdat rijpe aartjes niet meer op natuurlijke wijze verspreid kunnen worden. De ontwikkeling van vrijdorsend graan maakt het voordeel van een taaie aarspil weer deels ongedaan doordat natuurlijke zaadverspreiding weer mogelijk wordt. Zoals de naam al aangeeft, heeft vrijdorsend graan als voordeel dat de korrels tijdens het dorsen makkelijk van het kaf te scheiden zijn. Maar ook al tijdens het oogsten zal, als gevolg van het bewegen van de halmen tijdens het afsnijden, een deel van de korrels uit het kaf vallen en daarmee aan de zaadbank worden toegevoegd in plaats van deel uit te gaan maken van de oogst. Omdat vrijdorsend graan tot op zekere hoogte in staat is zijn eigen zaad te verspreiden, is het mogelijk dat het zich als contaminatie in akkers met bedekte granen kan handhaven, zoals hierboven is gesuggereerd voor de geringe hoeveelheden van vrijdorsende tarwe uit prehistorisch en Faraonisch Egypte. De ongewenste eigenschap van oogstverlies heeft in de domesticatiegeschiedenis van gerst uiteindelijk

geresulteerd in de verbouw van bedekte gerst die bedoeld was voor dierlijke consumptie en bierbereiding. Het dorsen van graan is daarbij niet van belang en de oogst wordt geoptimaliseerd door de keuze van de bedekte variëteit.

In een gemiddelde aar van emmertarwe rijpen 38 graankorrels, terwijl dit aantal bij vrijdorsende brood- en macaronitarwe respectievelijk 48 en 60 is. Macaronitarwe heeft dus weliswaar een potentieel grotere opbrengst per aar, maar het verlies kan aanzienlijk zijn als pas geoogst wordt wanneer de laatste, onderste graankorrels rijp zijn. Dit probleem werd in de klassieke oudheid al onderkend. Zo waarschuwt Columella (*Res Rustica*; 2.9.15) voor het oogstverlies bij vrijdorsende gerst:

And when this has ripened somewhat it should be harvested with more haste than any other grains, for, having brittle straw and grain that has no covering of chaff, it shatters quickly; and for the same reason it is more easily threshed than other grains.

En Plinius (*Naturalis Historiae*, 18.91) komt met een soortgelijke waarschuwing voor de vrijdorsende broodtarwe:

Common wheat [Siligo; Triticum aestivum] never ripens evenly, and yet no corn crop is less able to stand delay as, owing to its delicacy of structure, the ears that have ripened shed their grain at once.

Beperking van oogstverlies kan gerealiseerd worden door in een vroeg stadium te oogsten en het graan vervolgens te laten narijpen voor het te dorsen. Narijpen is alleen mogelijk als de plant dicht bij de grond wordt afgemaaid of zelfs met wortel en al uit de grond wordt getrokken. In beide gevallen zitten er dan nog voldoende vocht en mineralen in de plant om het rijpingsproces van de graankorrels te laten voltooiën. Reductie van graanverlies kan verder beperkt worden door vroeg in de ochtend te oogsten, wanneer de planten nog bedekt zijn met dauw. Deze werkwijze kan nog steeds in Egypte worden waargenomen.

Afbeeldingen in grafkamers van het oogsten van graan uit de Faraonische tijd laten zien dat zonder uitzondering de aren vrij hoog, soms zelfs vlak onder de aar, werden afgesneden. Een derge-

lijke oogstwijze lijkt in overeenstemming te zijn met bedekt graan omdat het narijping uitsluit. Wel moet worden opgemerkt dat de meeste afbeeldingen dateren uit het Oude Rijk en dat er mogelijk sprake is geweest van een traditie in iconografische weergave waardoor deze kon afwijken van de realiteit.

Een ander economisch aspect dat een rol speelt bij de keuze van verbouw, is de opslag en het transport van graan. Tijdens het dorsen van bedekte emmentarwe wordt de aar gefragmenteerd in afzonderlijke aartjes, waarbij de graankorrels nog steeds omsloten zijn door het kaf en verbonden zijn met een aarspilinternode. Dit in tegenstelling tot vrijdorsend graan, waarbij de graankorrels meteen vrijkomen uit het kaf. De opslag van aartjes van emmentarwe neemt weliswaar meer ruimte in beslag dan de opslag van 'naakte' graankorrels afkomstig van vrijdorsende tarwe, maar de graankorrels van emmentarwe zijn door het kaf beter beschermd tegen microbiële aantasting. Omdat emmentarwe ook gebruikt werd als diervoer, heeft de aanwezigheid van kaf bovendien het voordeel dat het beter gekauwd en daarmee ook beter verteerd wordt.

De opslag van emmentarwe in aartjes neemt twee keer zoveel volume in als wanneer deze graankorrels zonder kaf, dus vergelijkbaar met graankorrels van vrijdorsende tarwe, worden opgeslagen. Wellicht heeft het grootschalige karakter van zowel transport als opslag in de Grieks-Romeinse periode, wanneer Egypte een belangrijke graanschuur wordt, daarom een rol gespeeld in de overgang naar vrijdorsende tarwe. Transportcapaciteit heeft baat bij weinig afval en bij relatief kortstondige opslag is de beschermende functie van het kaf van ondergeschikt belang.

Hiermee is niet gezegd dat eerder genoemde sociaal-culturele en politieke argumenten geen rol hebben gespeeld bij de uitgestelde introductie van vrijdorsende tarwe in Egypte. Wel is het vreemd dat dergelijke argumenten geen rol lijken te spelen in de verklaring van de toename van emmentarwe ten koste van gerst vanaf de 20^e Dynastie (Nieuwe Rijk). Het ligt daarom voor de hand dat ook economische factoren gerelateerd aan oogst, opslag en transport, een rol hebben gespeeld bij de relatief late overgang naar vrijdorsende tarwe.

Summary

Although free-threshing wheat (bread and macaroni wheat; *Triticum aestivum* ssp. *aestivum* and *Triticum turgidum* ssp. *durum*) has been cultivated in the southern Levant from the middle PPNB onwards, hulled wheat (emmer; *Triticum turgidum* ssp. *dicocon*) continued to be the primary wheat in Egypt until the Graeco-Roman period. Socio-cultural and political arguments have been put forward to explain this relatively late shift in cereal cultivation.

A critical analysis of recent reference material was used to judge the species level for all the Egyptian subfossil records of free-threshing wheat. This was done partly by direct study of the subfossil remains and partly by checking the relevant publications. It was concluded that most of the records of free-threshing wheat dating to the Predynastic and Pharaonic period have to be rejected, owing to the application of unreliable criteria.

It is suggested that, in addition to the socio-cultural and political arguments, economic considerations may also have been responsible for the delayed introduction of free-threshing wheat in Egypt. Hulled wheat has the advantage of minimum loss during harvesting, better protection against decay during storage and better digestion when used as animal fodder. During Graeco-Roman times, when large-scale transport and storage of grain became necessary, free-threshing wheat became the preferred cultivar, as a reduction of the potential yield was outweighed by more efficient transport and storage of the naked grain.

Noot

1. De determinatiesleutel voor subfossiele aarspilfragmenten van brood- en macaronitarwe en een volledige, geannoteerde lijst van subfossiele vondsten van vrijdorsende tarwe uit Egypte zal gepubliceerd worden in de *Proceedings* van de 4^e *International Workshop of African Archaeobotany* – Groningen 2003 (Cappers, Jans & Nouwens).

Literatuur

- Cappers, R.T.J., 1998. Perziken en pepers in de woestijn: voedsel en handel in Romeins Berenike. *Paleo-aktueel* 9, pp. 51–55.
- Cappers, R.T.J., T. van Thuyne & L. Sikking (in press): Plant remains from Predynastic El Abadiya-2 (Naqada area, Upper Egypt). In: S. Hendrickx, R.F. Friedman, K.M. Cialowicz, & M. Chlodnicki (eds), *Egypt at its Origins. Studies*

- in Memory of Barbara Adams. *Proceedings of the International Conference 'Origin of the State. Predynastic and Early Dynastic Egypt'*, Krakow, 28th August – 1st September 2002.
- De Vartavan, C. & V.A. Amorós, 1997. *Codex of ancient Egyptian plant remains*. London.
- Hillman, G., 1984. Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey. In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds), *Plants and ancient man. Studies in palaeoethnobotany*. Rotterdam, pp. 1–41.
- Hillman, G., 2001. Archaeology, Percival, and the problems of identifying wheat remains. *The Linnean (special issue: Wheat taxonomy: the legacy of John Percival)* 3, pp. 27–36.
- Maier, U., 1996. Morphological studies of free-threshing wheat ears from a Neolithic site in southwest Germany, and the history of the naked wheats. *Vegetation history and archaeobotany* 5, pp. 39–55.
- Murray, M.A., 2000. Cereal production and processing. In: P.T. Nicholson & I. Shaw (eds), *Ancient Egyptian materials and technology*. Cambridge, pp. 505–536.
- Sikking, L. & R.T.J. Cappers, 2003. Eten in de woestijn: voedsel voor mens en dier op doortocht in de Westelijke woestijn van Egypte. *Pa-leo-aktueel* 13, pp. 100–106.