



**KUML**

**1959**

# KUML

ÅRBOG FOR JYSK ARKÆOLOGISK SELSKAB

1959

*With Summaries in English*  
*Mit deutschen Zusammenfassungen*

JYSK ARKÆOLOGISK SELSKAB

SATTE DETTE KUML

FOR

GUDMUND HATT

på 75-årsdagen 31. oktober 1959

---

UNIVERSITETSFORLAGET I AARHUS

1959

*Forside:*

Udsnit af træportal fra Hylestad kirke, Setesdal, Norge.

*Redaktion:*

P. V. G L O B

*Copyright 1959*

*by*

*Jysk Arkæologisk Selskab*

---

Printed in Denmark

by

Aarhus Stiftsbogtrykkerie A/S

Clichéer:

Hammerschmidt - Århus

F. Hendriksens Reproduktionsatelier - København

## INDHOLD

<i>Johannes Brøndsted</i> : Gudmund Hatt .....	7
<i>C. G. Feilberg</i> : Gudmund Hatt .....	9
<i>Niels Thomsen</i> : Hus og kælder i romersk jernalder .....	13
<i>C. J. Becker</i> : Lergryder .....	28
<i>Oscar Marseen</i> : Lindholm Høje .....	53
<i>P. V. Glob</i> : Avlsten .....	69
<i>Olaf Aastrup</i> : Sydhøjen .....	84
<i>Hans Helbæk</i> : Træk af høravlens historie .....	120
<i>Axel Steensberg</i> : En skvatmølle i Ljørring .....	130
<i>Werner Jacobsen</i> : Nepalesiske bloktryk .....	146
<i>Holger Rasmussen</i> : Brødbagning i Syditalien .....	166
<i>Klaus Ferdinand</i> : Ris .....	195
<i>P. V. Glob</i> : Arkæologiske undersøgelser i fire arabiske stater .....	233
Jysk Arkæologisk Selskab .....	240
Bibliografi over arkæologiske og kulturgeografiske skrifter m. fl. af Gudmund Hatt .....	241

## CONTENTS

<i>Johannes Brøndsted</i> : Gudmund Hatt .....	8
<i>C. G. Feilberg</i> : Gudmund Hatt .....	11
<i>Niels Thomsen</i> : Cellar and House in the Roman Iron Age .....	25
<i>C. J. Becker</i> : Eisenzeitliche Tontöpfe mit Innenhenkeln oder »Schwalbennesthenkeln« .....	48
<i>Oscar Marseen</i> : Lindholm Høje .....	66
<i>P. V. Glob</i> : Forge-stones—New Types from the Danish Iron Age .....	80
<i>Olaf Aastrup</i> : The South Mound at Jelling .....	100
<i>Hans Helbaek</i> : Notes on the Evolution and History of Linum .....	103
<i>Axel Steensberg</i> : A Horizontal Mill at Ljørring, Jutland .....	142
<i>Werner Jacobsen</i> : Nepalese Woodcuts .....	161
<i>Holger Rasmussen</i> : The Baking of Bread in Southern Italy .....	187
<i>Klaus Ferdinand</i> : Rice — Aspects of Cultivation and Treatment in East Afghanistan .....	222
<i>P. V. Glob</i> : Archeological Investigations in Four Arab States .....	238
Bibliography of Archeological and Cultural Geographical Papers by Gudmund Hatt .....	241

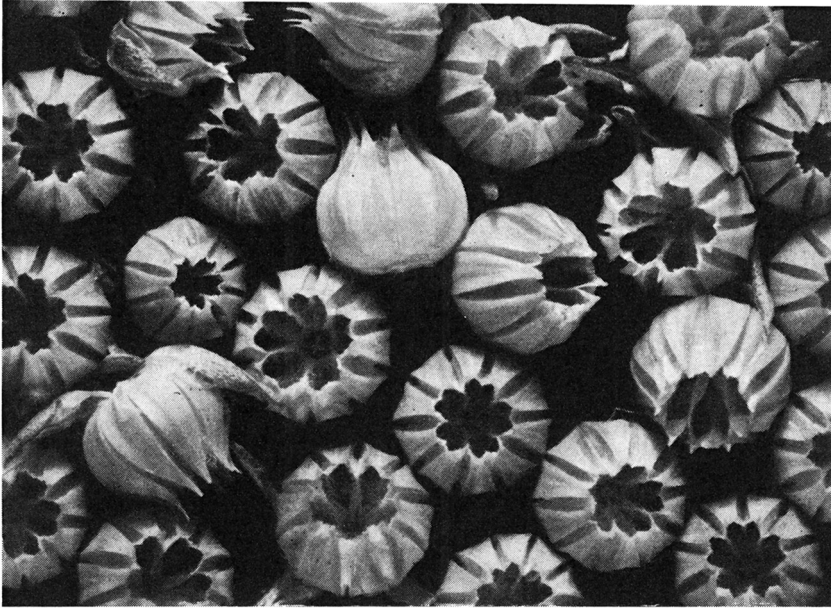


Fig. 1 (4 diam.) Empty pods of the Kurdish Pale flax. Helbaek, Iraq, No. 1781.

## NOTES ON THE EVOLUTION AND HISTORY OF LINUM

By HANS HELBAEK

In the quest for vegetable food which about ten millennia ago resulted in the domestication of many of our modern temperate crop plants the emphasis seems from the start to have been placed on starch and protein as the principal goal, whereas fat was derived from wild plants. In the Near East, as exemplified by the site of Jarmo in Iraq Kurdistan<sup>34, 37</sup>), the oil-bearing fruits of oak and pistachio were collected in the mountains surrounding the site, in Central Europe we find acorns and hazelnuts in the early sites, and in Denmark the latter fruits were collected in great volume even before agriculture was introduced, as evinced by massive concentrations of nutshell in late Mesolithic occupation sites.

Even though vegetable fat was available in surrounding nature it must have been an obvious desire of the earliest farmers to be able to produce the necessary supply of this material by the cultivation of some oil-yielding plant so as to be more independent of the hazards of nature.

There can be no doubt that pre-agricultural man by his homeless roamings about the countryside achieved an intimate knowledge of the useful as well as

the harmful properties in every single plant within his sphere of existence. Should the choice have been made in Europe some member of the Cruciferae might well have been selected, as many species of this family have oleaginous seeds. Some species of the genus *Brassica* may have been available before agriculture was introduced and, at any rate, *Brassica* was introduced together with the earliest cereals and would have constituted a reasonable source of vegetable fats. Even to-day when so many other sources are available, *Sinapis* and *Brassica* are being grown commercially for their oleaginous seeds. However, according to the evidence, this question seems to have been settled long before European soil was turned into ploughland. In the Near Eastern region where the seed agriculture of the Old World took its first faltering steps several wild species of the genus *Linum* are distributed and undoubtedly the first farmers knew the commonest of them in advance for its nourishing seeds. Eventually they would have discovered also that its stem was highly useful in that the bast fibres after suitable treatment could be spun to string and thread which ultimately would have given rise to the art of weaving. This is probably the reason why *Linum* is the first oil-yielding plant the cultivation of which has been established archaeologically. For millennia *Linum* remained the only oleaginous herb which was commonly cultivated, and even in our day *L. usitatissimum* is in considerable demand as an oil plant as well as a fibre plant.

In practically all parts of Europe, North Africa, and the Near East, *Linum* has been cultivated at some time or other, in most places during long periods and in some places, as for instance Britain<sup>33</sup>), from the very beginnings of agriculture. The same may be true of Iraq, even if the plant cannot be traced further back than the beginning of the fifth millennium B. C.

The purpose with this paper is to make available some new finds from the Near East which may serve to throw light on initial domestication of *Linum* and, at the same time, afford the much needed archaeological support for previously published conclusions regarding the progenitor of the cultivated *Linum*. In order to guide the appreciation of these isolated finds some other information concerning the prehistoric occurrences of the species is added, partly from discoveries already published and partly from recent finds which I have had the opportunity to examine during the last few years. Since the emphasis is on the specific origin of the cultivated *Linum*, considerations regarding the evolution of the two specialized forms, linseed and flax, will be but fleetingly mentioned.

Geographically and historically the cultivation of *Linum* is much less consistently elucidated than is that of the cereals. This paper does not, however, contain a complete list of all prehistoric finds of *Linum*, but three periods of time are treated each within its own geographical frame, viz., the Near East from about 5000 to the middle of the first millennium B. C.; Central Europe and western areas culturally linked to it, from the introduction of agriculture in the third millennium to about the birth of Christ, and: Denmark from the middle of the first millennium B. C. when cultivated *Linum* is first found in the archaeological material, up to the 18th century AD. Until new material is excavated to fill in the gaps the connection between these three examples must remain conjectural, geographically as well as historically.

With reference to *Linum*, the problem with which the paleoethnobotanist is faced might be described as one of amalgamating the viewpoints concerning the large-seeded *Linum* of dynastic Egypt, which was of a summer-annual type, with those concerning the small-seeded winter-annual "piledwelling *Linum*" of Neolithic Switzerland. If a mean between these two extremes could be found, an intermediate form respecting seed dimensions and life duration, and at the same time a reasonable historical-geographical explanation of the phylogenetic relationship of this form to some wild member of the genus *Linum*, the solution would move within reach. Hitherto the principal snag was the circumstance that only Egypt and sub-alpine Central Europe afforded proof of the cultivation of *Linum* in the third millennium. It is impossible to link these two areas culturally, and their *Linum* types can not reasonably, on the basis of available evidence, be supposed to be directly related.

The newly found material from Iraq may be conceived as constituting this mean, and the two incompatible *Linum* types in question may be explained as two ecologically adjusted products of radiation from a common nucleus, climatically placed in the middle and, as it happens, in the distributional area of the most probable progenitor, *Linum bienne* Mill. (Fig. 2).

#### *Morphological Commentary.*

Since the size of capsules and seeds play an important role in the discussion of the evolution of *Linum* the reasonings of this paper are based mainly upon comparison of dimensions. Except when otherwise stated all measuring was carried out by me and with the same instrument.

The fresh *Linum* seed is oblong-ovate, thin with sharp edges, and has a more or less pronounced dent in the edge near the apex caused by the converging testa tissue around the micropyle, forming a short obtuse beak. This beak in conjunction with a minute knobby epidermis sculpture constitutes the ideal criterion for the determination of carbonized seeds as well as imprints in clay.

The determination of the life duration of a *Linum* type is based upon the fact that an annual sprouts in the spring and has a simple stem ascending from a slender tap root; it fruits the same year. A winter-annual sprouts in the late summer, often losing its main shoot during the winter; in the spring up to several stems ascend from soil level, one or more of which may develop a branched inflorescence. The root of this type is well anchored by branch roots about the tip (fig. 2). Perennials may develop a more solid root and many branched stems. Thus it is very often possible to determine the duration type by the root stock alone, and it is on this basis that the Swiss piledwelling *Linum* has been recognized as a winter-annual<sup>30</sup>).

Although normally cultivated *Linum* has an indehiscent capsule with glabrous septa, pubescence and dehiscence do occur rather indiscriminately within certain form groups, and thus being of no value as criteria regarding the relationship with wild species these properties will be left out of consideration here.

Three species will be discussed in the following paragraphs, viz., the Austrian flax, *L. austriacum* L., the cultivated *L. usitatissimum* L., and the Pale flax,

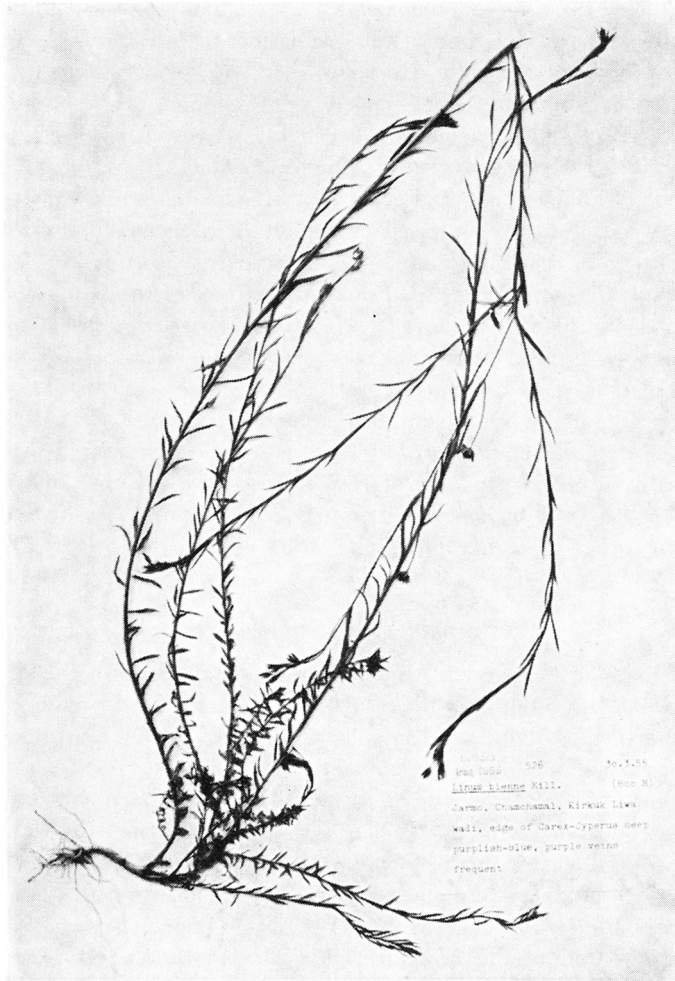


Fig. 2. Kurdish Pale flax. Full height 63 cm. Helbaek, Iraq, 1955, No. 526.

*L. bienne* Mill., which has two geographical races, an Atlantic-Mediterranean coastland race usually described as perennial (formerly known as *L. augustifolium* Huds.), and a continental winter-annual, distributed in the semi-arid foothills of Iraq-Kurdistan and Iran<sup>59</sup>).

*L. austriacum* is a perennial occurring in certain mountainous tracts in Switzerland, Moravia, Austria, and elsewhere. Its seeds show a fairly obvious beak and vary in length from 3.11 to 3.76 mm (writer's specimen collection).

*L. bienne* occurs in the foothills region north and east of the Euphrates-Tigris plain. It grows in moist places along wadis and in seeps at altitudes about 1800 to 3000 feet above the sea. Specimens collected by the writer in 1955 in Iraq-Kurdistan are typically winter-annual, 20 to 65 cm tall with one to four



flowering stems and usually a few sterile shoots. Its seeds (Pl. II c) vary in length from 2.39 to 2.69 mm with a very vague beak.

Its coastland race is identical with it apart from area of distribution and life duration<sup>18</sup>).

The cultivated *L. usitatissimum* is a highly varied plant which in response to climate and cultivation methods has developed a multitude of forms as regards height, size of seeds (3 to 6.4 mm) and pods, size and colour of flowers, as also regarding duration. Generally it is grown as a summer-annual, but under certain circumstances, as in very hot and dry climates, it can be grown profitably only as a winter-annual. Thus for instance in Iraq and Egypt it must be sown in late October, cautiously irrigated in dry periods, and harvested in the beginning of May before the scorching heat of the early summer threatens the quality of the crop by emergency ripening. While in Iraq such varieties are preferred as develop several stems and a strong root (for oil production)<sup>23</sup>), Egyptian *Linum* is of a simple summer-annual type with tap root and one stem only, and as opposed to Iraq where the *Linum* is cut, the plants are pulled up in Egypt<sup>48</sup>) (for fibre production). In both countries the cultivation of *Linum* is dependent on irrigation.

Another winter-annual race (Winterlein) is grown in mountainous southern Germany, which is regarded as a relic of the prehistoric Central European pile-dwelling *Linum*<sup>22</sup>).

Judging by remains of roots with several ascending stems found in the prehistoric sites, the pile-dwelling *Linum* may be described as a winter-annual<sup>30</sup>); it appears from ancient Egyptian pictorial representations that the dynastic *Linum*, like the modern one, structurally was a summer-annual type, in that harvesting scenes picture the plant being pulled up, not cut<sup>43, 44</sup>).

#### *The Nature of the Fossil Material.*

The material is of many kinds and not always directly comparable as to dimensions. The relation between the size of a fresh linseed and its imprint in clay depends upon whether or not the clay is baked and further to what degree of hardness (and consequent shrinkage) the clay was fired. However, these deviations from the fresh dimensions will always be rather negligible. Seeds which have been preserved in water, for instance in water-logged midden deposits and stomachs of corpses preserved in peat bogs, may be regarded as equivalent with their original size. Carbonized seeds, on the other hand, will always have shrunk to some not always calculable degree. In this case the shrinkage is dependent upon the suddenness and vigour of the carbonization process as also upon the content of oil in the seeds which varies with the state of maturity. It seems as if the shrinkage may vary from one tenth to one fourth, but it is difficult to determine. The best way is to select such seeds for measuring as have preserved the best resemblance to the shape of the fresh seed. In carbonization the fluids of a seed will boil and exert a considerable pressure causing the seed to attain a shape as nearly globular as possible. In the case of *Linum* this means that the seed will increase in thickness at the expense of length and width. It attains a

more or less circular cross section, but in most cases the beak will still show as a guide to the identification. When studying old material in the museums one may encounter seeds which were wet when excavated but which have been allowed to dry up. Such seeds are roughly one seventh shorter than in the fresh state, according to observations published by Neuweiler<sup>49</sup>). On the basis of this estimate it was attempted to calculate the carbonization shrinkage in the seeds from Lagozza (Table 4), and they were found to have shrunk some 25 per cent in length and 30 in width as compared with the calculated fresh dimensions.

From this it appears that comparison of dimensions is warrantable only within a specific category of material and that comparison of carbonized seeds is somewhat precarious at the best. In my opinion, one might reasonably count with a mean length shrinkage of approximately 15 per cent when the seeds have preserved their shape without conspicuous increase in thickness, but even so it must be realized that no degree of precision is attainable.

The periods on the basis of which the tables are drawn up are very spacious because no universal agreement has been reached as to the evaluation of the methods and principles of dating the archaeological material. Although the C-14 method is generally accepted as practicable for European material, the results arrived at by its application to Near Eastern material are sometimes conflicting and not readily accepted<sup>14, 15</sup>). The reason for this may be that the Near Eastern material has qualities that have not yet been discovered by which it differs from European material in its reaction to the Radiocarbon method, but it may on the other hand be due to greater difficulties in stratification causing the archaeologists to misinterpret the age of the material<sup>54</sup>). While the periods may thus not be taken as absolute datings they should, on the other hand, represent the actual sequence of the finds which is based on typological criteria.

In the tables, L means length and B width; all dimensions are given in millimetres.

#### *The Near East.*

The records for finds of *Linum* seed in Iraq are given in Table I (cf. map, Fig. 3<sup>1</sup>).

All the dimensions there shown may be regarded as directly comparable. The Khafajah "chalk replica" is a kind of natural cast in white chalk which was found embedded in the clay floor of an Old Babylonian house in Mound B. (Pl. I g). Exactly how it came about is not easy to say, but it may have been formed by substitution of chalk for the vegetable tissue as the latter gradually decomposed. The chalk is derived from the highly calcareous silt of the alluvial plain from which the houses were built. As to size it may be considered roughly equivalent to imprints.

The dimensions may be grouped in two distinct orders: a lower from 3.84 to 4.03 mm, and a higher running from 4.21 to 4.94 mm. The lower order comprises the earliest (Halaf Period) finds, Arpachiyah (Pl. I a) and Brak, but also the much later (Jemdet Nasr Period) imprints from the latter locality. These two

Table 1

Date B. C.	Locality	Country	Dimensions (L-B)	100 B : L	Material
5000-4500	Arpachiyah <sup>45</sup> )	N. Iraq	3.84-1.83+	—	imprint
	Brak <sup>45</sup> )	—	4.03-2.20	55	—
4500-4000	Ur <sup>24</sup> )	S. Iraq	4.39-2.38	54	—
	—	—	4.39-2.56	58	—
	—	—	4.21-2.20	52	—
	Fayum <sup>17</sup> ) Hama <sup>21</sup> )	Egypt Syria	no documentation 4.76-2.56	— 54	seeds imprint
3500-3000	Omari <sup>3</sup> )	Egypt	no documentation	—	carb. pod.
	Brak	N. Iraq	4.03- ?	—	imprint
	—	—	4.03-2.38	59	—
3000-2500	Hama	Syria	4.94-2.75	56	—
	—	—	4.21-2.56	61	—
	Khafajah A <sup>19</sup> ),	S. Iraq	no documentation	—	carb. seeds
c. 1800	Khafajah B,	—	4.76-2.75	58	chalk repl.

Table 2

<u>7 dry seeds, Egypt, c. 1000 B. C.</u>	<u>50 carb. seeds, Nimrud, Iraq, c. 600 B. C.<sup>47</sup>)</u>
L. 5.03 (4.94-5.12)	L. 4.41 (3.66-5.31)
B. 2.32 (2.20-2.38)	B. 2.29 (1.83-2.75)
100 B : L av. 46	100 B : L av. 51
(Pl. I, h)	(Pl. II, a)
<u>7 dry pods, Egypt, c. 1000 B. C.</u>	
L. 8.44 (8.05-9.15)	
B. 7.32 (6.95-7.69)	

places lie in the foothills in a terrain unsuited for irrigation while all the localities of the higher dimensional group are situated on the alluvial plains of the Euphrates-Tigris and the Orontes<sup>21</sup>) where agriculture is possible only on the basis of irrigation. Table 2 has very large dimensions for dried seeds from the Nile valley (Pl. I h), but originally the seeds from Late Assyrian Nimrud were the largest of all<sup>2</sup>). Adding one sixth as compensation for carbonization shrinkage, we arrive at a maximum length of some 6.2 mm for the fresh seeds (Pl. II a, above). Although Nimrud is in the north of Iraq, the Tigris flowed directly beneath its walls when these seeds were harvested and the locality is typical irrigation land even if not of the huge spaciousness of the Lower plain. These figures strongly suggest that the evolution of the large seeds was associated with irrigation cultivation and that the natural conditions of the rain-watered Upper plain did not encourage any increase of seed size over and above the dimensional improvement under the changed conditions of the initial domestication.

Being completely unsupported by documentation the reports on the Fayum and the Khafajah A<sup>19</sup>) *Linum* are, strictly speaking, of no value in this con-

nection. However, since our evidence shows *Linum* to have been grown continuously for some 4000 years in Iraq, there is no reason to doubt that it was grown at Khafajah also in Early Dynastic times, even without this claim. As for the Fayum seeds, the probability of the identification is somewhat supported by the occurrence in the same find of vegetable textiles whose source was tentatively identified as *Linum*<sup>17</sup>). The carbonized capsule mentioned for el Omari was identified and photographed before it was accidentally destroyed, but at the writer's visit to Cairo in 1955 the photograph was not available. However, an object as easily recognizable as a *Linum* pod could hardly be misinterpreted by the examiner, Vivi Täckholm<sup>3</sup>).

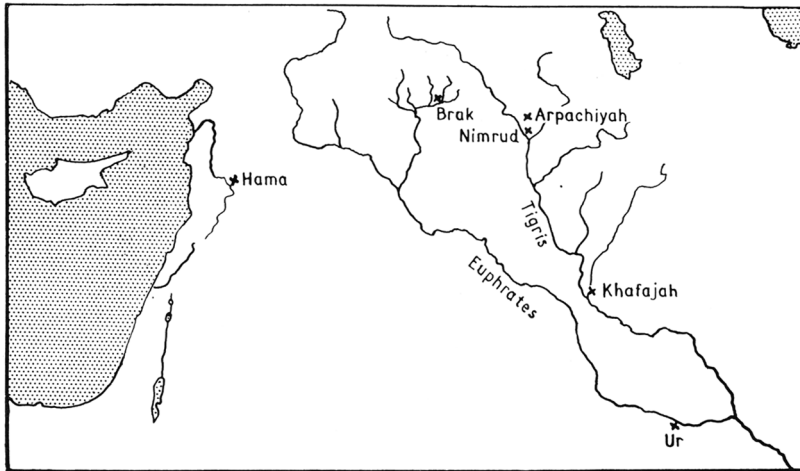


Fig. 3.

In explanation of the cultural development as represented by the tables it may be stated that the Halaf Period, in Table 1 tentatively demarcated by 5000 to 4500 B. C., may be conceived as the time when agricultural expansion took place in the foothills region of the Near East where the wild progenitors of wheat, barley, and *Linum* are distributed and where consequently the cultivation of these crops must have started in the first place<sup>37, 39</sup>). Taking with them these and other plants the early farmers colonized the alluvial plains and eventually developed the high-standard irrigation technique which permitted the ultimate emergence of urban civilization.

#### *Sub-Alpine Central Europe.*

The marsh site of Egolzwil in Switzerland affords an example of agriculture at its stage of introduction<sup>57</sup>). Judging by its rather late date, about 2700 B. C.<sup>55</sup>), the deployment of agriculture in Europe may best be understood as a movement from the Near East occupying the loess plains of the Danube Basin and further west, but not exceeding the boundaries of this type of open and

Table 3

Egolzwil, Switzerland, Neol. c. 2700 B. C.<sup>57</sup>

L. 3.44 (3.11-3.84)  
 6 wet seeds: 100 B : L av. 57  
 B. 1.98 (1.83-2.20)

easily cultivatable land until forced to do so by population pressure. Presumably the transference to European soil of the Neolithic economy happened during the fifth millennium B. C.<sup>58</sup>) and since the earliest agricultural communities in Switzerland<sup>53, 55</sup>), England, and Denmark<sup>53, 55</sup>) are consistently dated at the period from 2700 to 2500 B. C., it seems as if agriculture lingered on the loess plains for a long time before pushing on into the virgin forests and mountains which were foreign to their outlook and technological practices. Gradually they made do with the conditions and developed local patterns of habitation and agricultural technique adjusted to highly varied ecological circumstances.

The *Linum* of the early Danubians is not known, but we have a small collection of seeds and carpels which have remained wet since they were deposited on the midden of the Early Cortaillod site of Egolzwil 3. Judging by eggs of the intestinal worm *Trichuris*, embedded in seed tissues, they were part of a human meal<sup>4</sup>). These seeds are not only the earliest examples of piledwelling *Linum* but they are the earliest of all examples of *Linum* in Europe. They make an ideal point of departure for our discussion as they are preserved in a state of perfect freshness and may thus be supposed to have retained their original dimensions and, as opposed to dried and carbonized seeds, they are partly transparent and easily accessible for microscopic dissection. (Table 3; Pl. III c).

Table 4

Lagozza, Subalpine Italy, E. B. A., 1800-1600 B. C.<sup>5, 50</sup>

<p><b>A</b>  <u>20 carb. seeds:</u>          L. 2.65 (2.24-3.12)          B. 1.39 (1.14-1.79)          100 B : L av. 53          (Pl. II, d)</p>	<p><b>B</b>  <u>33 dry seeds:</u>          L. 3.07 (2.77-3.34)          B. 1.70 (1.44-1.90)          100 B : L av. 56          (Pl. II, d)</p>
<p><b>C</b>          original size calculated according to Neuweiler's observation<sup>49</sup>) (Table 4 B + <math>\frac{1}{6}</math>)          L. 3.58 (3.32-3.90)          B. 1.98 (1.68-2.22)</p>	<p><b>D</b>          shrinkage by carbonization calculated on the basis of Tables 4 A and 4 C.          L.: from 3.58 to 2.65 = c. 25 per cent          B.: from 1.98 to 1.39 = c. 30 per cent</p>
<p><b>E</b> <u>23 unopened carb. pods</u>          L. 5.49 (5.13-5.86)          B. 4.44 (3.84-5.12)</p>	

In the Lagozza marsh site near Lake Como in northern Italy a vessel of the Early Bronze Age was found filled with linseed<sup>50</sup>). The upper portion was carbonized, the lower not (Pl. II d), but the latter was preserved by their having been submerged in the bog; since then they have dried up<sup>5</sup>). Having the same lot of seeds in these two states of preservation, an attempt was made on the

basis of their dimensional relation to calculate the size of the seeds in the wet (equivalent to the fresh) state, and the shrinkage by carbonization. By adding one sixth to the length of the dried seeds, following Neuweiler<sup>49</sup>), we arrive at approximately the same size as established in the wet Egolzwil seeds (Table 4 C), and by subtracting the maximum carbonized from the maximum wet dimensions we find that by carbonization the seeds shrank about 25 per cent in length and 30 in width (Table 4 D). Judging by the wet dimensions it seems as if the *Linum* race introduced into Central Europe before the middle of the third millennium had remained perfectly true to type so far as seed size is concerned over the many centuries between Egolzwil and Lagozza.

#### *Western Europe.*

The records of *Linum* from Western Europe from the Neolithic to the early part of the Roman Period in England are listed in Table 5. The last entry, Meare, may be conceived either as a continuation of the old *Linum* tradition or as the introduction of a new stock<sup>33</sup>). Maybe the latter suggestion is the more probable because these imprints are larger than any others since the Neolithic, while they correspond to the Danish imprints of the same age. Reference should further be made to the fact that traces of *Linum* are completely absent from all the deposits of carbonized cultivated plants of the Late Bronze Age and the Early Iron Age found in southern England and thoroughly investigated<sup>33</sup>). This suggests that *Linum* cultivation was not part of the agricultural assemblage introduced by the continental Iron Age peoples during the first millennium B. C., and that the old tradition had survived only in the more remote parts of the British Isles, in Ireland and possibly in Scotland.

Apart from the two imprints mentioned for the Passage grave at Drouwen we have as yet no evidence concerning *Linum* cultivation in prehistoric Holland<sup>6</sup>).

The Early Bronze Age find at Argar in Spain was made about 80 years ago, and neither the dating nor the measuring can be considered as being quite up to modern standards<sup>7, 52</sup>). It is, however, the only proof of prehistoric *Linum* in the Iberian Peninsula and as such of unquestionable importance in this connection.

All finds listed in Table 5, except Meare, may be understood as results of radiation from Switzerland or from the region which was the immediate source of the cultivated plants of Neolithic Switzerland. The conspicuous difference between the sizes of the Windmill Hill (Pl. I b) and the Handley Down imprints<sup>33</sup>) is probably a consequence of the change in agricultural practice introduced shortly after 2000 B. C. by the Beaker People which is plainly illuminated by the investigation of the early crops in southern England. While wheat (Emmer) was the principal bread corn of the Early Neolithic inhabitants who performed agriculture of a high standard, the find lists show a marked change from wheat to barley as soon as the Beaker People make their appearance, and a noticeable decrease in quality is evident from a comparison of the volume of the individual grains of barley from Windmill Hill and from the Beakers<sup>33</sup>).

Table 5

Date B. C.	Locality	Country	Dimensions (L-B)	100 B : L	Material
2500-2000 (Neol)	Windmill Hill	England	4.03-2.09	50	imprint
-	-	-	3.72-2.09	55	-
-	Drouwen <sup>6</sup> )	Holland	3.84-2.20	57	-
-	-	-	3.11-1.90	59	-
2000-1000 (E. B. A.)	Argar <sup>52</sup> )	Spain	4×1.8-2 <sup>7</sup> )		carb. seeds
-	Handley Down	England	3.66-2.20	60	imprint
-	-	-	3.48-2.01	58	-
-	-	-	3.48-2.01	58	-
-	-	-	3.48-2.01	58	-
-	-	-	3.29-2.20	67	-
-	-	-	3.29-2.01	61	-
-	-	-	3.29-2.01	61	-
-	-	-	3.11-2.01	65	-
-	-	-	3.11-1.83	59	-
- (M. B. A.)	Winterbourne Stoke	-	3.48-2.01	58	-
-	unkn. loc. Wilts	-	3.29-1.83	56	-
-	Westwood	Scotland	3.29-1.90	56	-
1000-500 (L. B. A.)	Agfarell	Eire	3.50-2.00	65	-
c. 200 AD. (Rom.-Brit.)	Meare	England	4.10-2.28	65	-
-	-	-	3.84-2.28	59	-
-	-	-	3.66-2.36	65	-
-	-	-	3.66-2.09	55	-

A change of soil type and deterioration of agricultural practice might lead to the reduction of size in the *Linum* seeds. It is also possible that a new strain of *Linum* was introduced by the Beaker People. It should be mentioned that all the Handley Down imprints (fifteen) were found in one beaker and thus belonged to the same crop.

#### Denmark.

Heading Table 6 are two Late Bronze Age imprints from the Danish island of Bornholm in the Baltic<sup>8</sup>). No finds of the following period, the pre-Roman Iron Age, are entered in the table because no seed measurements are available and anyway the finds consist largely of imprints of capsule fragments. All evidence of this period comes from Jutland.

The Bornholm imprints are above the average of the 1st century AD. finds from Jutland without, however, reaching the maximum from Roman Iron Age Østerbølle<sup>27, 31</sup>). Imprints as well as carbonized seeds (Table 7) from Østerbølle (Pl. II b, above) are consistently larger than those from the contemporary site at Alrum (Pl. II b, below). The distance between the two localities is negligible (Fig. 4), and the soil is very poor and sandy in both places. It seems obvious that at Alrum<sup>9, 28</sup>) (and Tollund<sup>32</sup>) a race of *Linum* was cultivated

which differed in some way from that of Østerbølle, a difference which is revealed by the inferior size of seeds and capsules. The wet Tollund seeds correspond exactly to the average Østerbølle dimensions and were thus considerably smaller than were the latter in the fresh state. Although there is no evidence for a special fibre strain of *Linum* having been segregated by this time in Denmark, this dimensional difference must be conceived as an indication of the formation of distinctly different races at this early stage. While a primitive exploitation of the tough bark of the flax stem for string is by no means unthinkable,

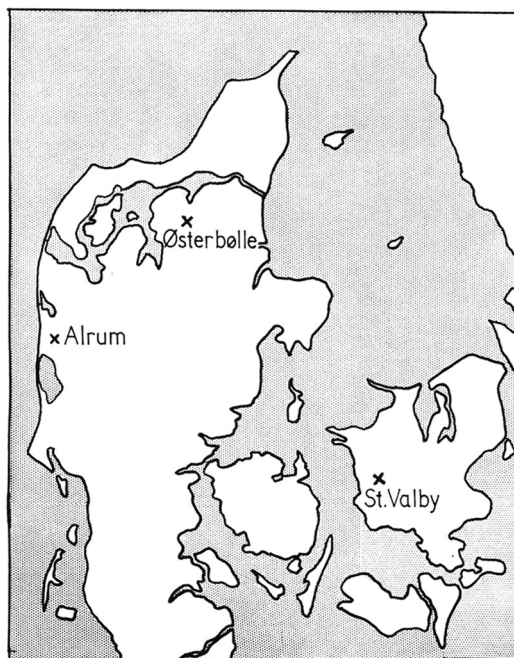


Fig. 4.

no traces of woven linen have been found in Denmark of as early as the first century AD. On the other hand, the utilization of the oleaginous seeds for food is proven abundantly for that time by the occurrence of linseed in carbonized food remains and also in the stomachs of bog-found corpses<sup>32, 38</sup>). Incidentally, a similar typical racial difference was established in oats of the same century in Jutland<sup>36</sup>).

It is characteristic that *Linum* cultivation was evidently introduced into Denmark from the east. No western country could on the basis of the available evidence be suggested for the role as the source, whereas reports on the Polish Hallstatt site of Biskupin (Poznań)<sup>42</sup>), of a period approximately contemporaneous with the Bornholm Late Bronze Age, mention the occurrence of carbonized linseed. The dimensions given, 3.7 to 3.9 mm long and 1.9 to 2.2 mm wide<sup>10</sup>), are practically the same as those found for the average Østerbølle seeds. Allowing



Table 6

Date	Locality	Country	Dimensions (L-B)	100 B : L	Material
c. 500 B. C.	Bornholm <sup>8)</sup>	Denmark	4.39-2.38	54	imprint
-	-	-	4.21-2.20	52	-
1st cent. AD.	Østerbølle <sup>27)</sup>	-	4.58-2.38	52	-
-	(Jutland)	-	4.58-2.38	52	-
-	-	-	4.39-2.38	54	-
-	-	-	4.21-2.38	57	-
-	-	-	4.03-2.38	59	-
-	-	-	4.03-2.38	59	-
-	-	-	4.03-2.20	55	-
-	-	-	3.84-2.38	62	-
-	-	-	3.84-2.01	52	-
-	Alrum <sup>28)</sup>	-	4.03-2.20	55	-
-	(Jutland)	-	3.84-2.38	62	-
-	-	-	3.66-2.38	65	-
-	-	-	3.66-2.38	65	-
-	-	-	3.66-2.38	65	-
-	-	-	3.66-2.38	65	-
-	-	-	3.66-2.01	55	-
-	-	-	3.48-2.01	58	-
-	Tollund Man <sup>32)</sup>	-	3.98-1.99	53	wet seed
-	(Jutland)	-	3.80-2.35	62	-
-	-	-	3.80-2.17	57	-
-	-	-	3.80-1.99	53	-
-	-	-	3.62-1.99	62	-
c. AD. 400	Vallhagar <sup>35)</sup>	Sweden	4.03-2.01	50	imprint
-	(Gotland)	-	3.84-1.99	62	-

Table 7

Carbonized seeds and pods from Denmark

<u>Østerbølle, Jutland, 1st cent. AD.<sup>27)</sup></u>		<u>Alrum, Jutland, 1st cent. AD.<sup>28)</sup></u>	
<b>A</b>	L. 3.84 (3.11-4.58)	<b>C</b>	L. 3.00 (2.56-3.84)
50 seeds:	B. 2.01 (1.65-2.56)	50 seeds:	B. 1.54 (1.28-1.83)
	100 B : L av. 51		100 B : L av. 51
	(Pl. II, b)		(Pl. II, b)
<b>B</b>		<b>D</b>	L. 4.61 (4.03-5.12)
one pod:	L. 5.50, B. 5.12	5 pods:	B. 4.47 (3.66-4.94)
	100 B : L = 93		100 B : L av. 96
<b>E</b> <u>Store Valby, Zealand, 17th cent. AD<sup>41)</sup></u>			
	L. 3.68 (3.29-4.03)		
50 seeds:	B. 1.79 (1.46-2.01)		
	100 B : L av. 48		
	(Pl. II, a)		

for a modest carbonization shrinkage they also correspond roughly to the Bornholm imprints (Pl. I j). For the sake of completeness, two imprints from the Migration Period site of Vallhagar in Gotland are added to the list<sup>35</sup>).

By comparing the dimensions given in Table 6 with those of the Meare imprints (Table 5) we note a better general agreement with the Danish dimensions than with the later English-Irish imprints. This discrepancy might be understood if a connection with Poland, for instance via Denmark, had existed at the time about the birth of Christ.

Table 7 E gives an example of very late Danish *Linum*<sup>8</sup>). These seeds which come from Zealand are considerably smaller than the Østerbølle ones, which are more than 1500 years older. Three possible explanatory circumstances may, however, be stressed: firstly, the Zealand seeds have been exposed to a much more violent heat and are much puffed, and consequently their length and width have decreased more than in the Østerbølle seeds (Pl. II, below); secondly, it is highly probable that people at this late date grew *Linum* principally for its fibre yield and that consequently the race was chosen without regard to the yield in oil. Finally, these seeds were picked out from the charred debris of a burned-down corn stack and presumably the plants grew as weeds or casuals among the corn. Thus they were deprived of the very careful handling which a *Linum* crop demands to yield its best<sup>11</sup>).

#### *Previous Investigation and Concepts.*

Before drawing the conclusions on the figures here assembled some of the principal views concerning the emergence, migrations and history of the cultivated *Linum* should be mentioned.

While the large-seeded *Linum* of ancient Egypt did not create any problem, being *a priori* considered identical with the modern species, the question of the wild progenitor of the small-seeded piledwelling *Linum* came into focus as soon as the neolithic linseeds were discovered in Switzerland which happened about a hundred years ago<sup>16, 29, 30, 49</sup>). Their first examiner, Oswald Heer, came to the conclusion that the Mediterranean wild species, *L. bienne* (which he knew as *L. angustifolium*), was the most probable possibility. Its being perennial as opposed to the piledwelling *Linum* did not preclude this hypothesis as *L. bienne* in various areas may be annual, biennial or perennial. This view was adopted by two of the foremost botanists of the century, A. De Candolle and Fr. Körnicker<sup>20, 41</sup>).

At the beginning of this century the Swiss botanist, E. Neuweiler, advanced the idea that the perennial *L. austriacum* which grows wild in Switzerland, should be considered the progenitor, first because there is conspicuous agreement between its seed dimensions and those of the piledwelling *Linum*, but also for geographical reasons, since *L. bienne* was not directly available to the first Swiss agriculturalists, while *L. austriacum* has a more northerly range of distribution and belongs to the mountains<sup>49</sup>). On the whole it must be admitted that Neuweiler's argumentation suffers from a certain onesidedness, but this is easily

understandable when considering the narrowness of paleoethnobotanical research up to his day.

The great Russian plant geographer, N. Vavilov, who during the 1920s conducted plant collecting on a vast scale in Asia and Africa, found a conspicuous variation in *Linum* in India and adjacent northerly areas. Being of the conviction that the variation in a plant species is highest in or near its centre of domestication, he identified Central Asia as one of the centres of emergence of the cultivated *Linum*. Since neither *L. bienne* nor *L. austriacum* are to be found so far south and east he disregarded them as possible progenitors without pointing out any possible alternative for Central Asia<sup>56</sup>).

Since in principle our material supports Heer's concept with the qualification that the progenitor of the piledwelling *Linum* was the continental, Near Eastern geographical race of Pale flax and not the Mediterranean coastland race, we shall confine ourselves to discussing the seeming discrepancies of the two other suggestions.

Now Vavilov was not a cultural historian and he did not correlate his theories about the emergence of cultivated plants with the data of archaeology. The earliest evidence of agriculture known to us in Southwest Asia are at Jarmo in Iraq and Jericho in Palestine, presumably about 7000 BC. At this period we have no evidence of agriculture in the regions of Afghanistan, India, and Abyssinia in which Vavilov places the emergence of wheat, barley and *Linum*. This hypothesis presupposed that at least some regions of India, Afghanistan or Abyssinia were under cultivation before Mesopotamia and Egypt were colonized by agriculturists, a view that does not accord with our present evidence. He did not even accept what seems to me a primary qualification, that the emergence of a cultivated plant must have happened within the distributional area of its wild progenitor. No possible progenitors of wheat and *Linum* exist today in India, Afghanistan and Abyssinia. If a plant is taken beyond the limit of the area to whose ecological conditions it is naturally adapted, the process of adjustment may perpetuate new gene combinations, particularly in largely self-fertilised crops, and so may lead to the formation of a multitude of new morphological types, deviating from the original type. Many examples may be given illustrating this phenomenon. Thus Turkey today is an important centre of variation of certain beans and pumpkins of undoubted New World origin which cannot have entered Turkey more than 450 years ago<sup>25, 26</sup>). Similarly the middle West of the United States has become a centre of variation for sorghum during the last hundred years. In the circumstances the great variability in the Indian-Afghan *Linum* can best be conceived as another example of diversity created by cultivation of a plant in ecological circumstances differing significantly from those of its centre of emergence. For these reasons I prefer not to accept Vavilov's views on the origin of *Linum*.

Neuweiler's theory, that the piledwelling *Linum* was the offshoot of the Austrian flax may seem difficult to refute because of the better dimensional agreement between the two seed types. It is not, however, easy to accept the idea that the immigrants from the plains should have lost one of their cultivated plants<sup>12</sup>) on the way and found an almost identical substitute for it as soon

as they arrived in their new home in the mountains. Furthermore, there is in the seed coat of the Austrian flax a feature which strikingly deviates from the homologous organ in the piledwelling *Linum* and which seems to preclude this species from a close relationship with the other types in discussion.

The wet Egolzwil seeds afford an ideal basis for an anatomical comparison with the other types of linseed. In the genus *Linum* the seed coat (testa) consists of the following tissues: the inner epidermis which is furnished with characteristic yellow or bright brown pigment bodies; two layers of sclerenchymatous tissue placed at right angles to each other; one or two layers of more or less thick-walled ring cells and, finally the mucilaginous outer epidermis.

The inner epidermis and the sclerenchyma are principally alike in all the types and species concerned, but in *L. austriacum* the ring cells have sharply defined walls which in surface view are reminiscent of the proximal epidermis by their darkly pigmented matter (Pl. III a). In Pale flax, the Egolzwil, and the cultivated *Linum* the ring cells are completely colour-less and their radial walls are accordion-compressed and thus appear rather voluminous (Pl. III b, c, d). This difference is the reason for the dark-brown colour in the fresh seeds of Austrian flax as opposed to the light brown of the three other types of seeds which is derived from the pigment of the inner epidermis. On this basis we may exclude *L. austriacum* from the discussion, at least as far as the Egolzwil *Linum* is concerned. The anatomical agreement between the latter seeds and those of *L. bienne* supports Heer's concept directly. The relevance of this circumstance is further emphasized by the fact that while *L. austriacum* has  $2n = 18$  chromosomes, *L. bienne* and the modern cultivated species both have  $2n = 30$  chromosomes<sup>13</sup>). *L. bienne* is also the only wild species of the genus which can be crossed successfully with *L. usitatissimum*, and the hybrids are fully fertile.

#### Conclusion.

The two imprints from Arpachiyah and Brak constitute the earliest evidence of the cultivation of *Linum*. Basing the evaluation of the collected material upon the seed dimensions we may establish two different lines, one pertaining to irrigated land and the other to natural precipitation (Table 8). The maximum seed length for the upland rainwatered areas is 4.03 mm, while for the irrigation areas the maximum lengths show progressive increase, viz., Ur, 4.39, Hama 4.76 and 4.94, Egypt 5.12, and Nimrud 6.20 mm, the last dimension calculated by adding one sixth to the length of the carbonized seeds. The other line proceeded from the foothill country in the East along unknown routes into Central Europe and shows for the first thousand years the following lengths: 3.84 (Switzerland), 3.90 (Italy), 3.84 (Holland), and 4.03 mm (England). In spite of any possible misjudgement by comparison of imprints with actual seeds the difference in length is so small that we must conclude that it is the same species that occurs all the way from Kurdistan to England. The Arpachiyah and Brak are unique not only by being the earliest of all, but also by having been established in the only area here discussed in which a wild species is distributed which stands up to all claims one might make on the progenitor of the cultivated *Linum*, in respect to

Table 8  
FLUCTUATION OF MAXIMUM LENGTHS

Rainfall		B. C.	Irrigation	
	length mm		mm length	
Arpachiyah	3.84	5000-4500		
Brak	4.03	4500-4000	4.39	Ur
			4.76	Hama
Brak	4.03	3500-3000		
Egolzwil	3.84	3000-2500	4.94	Hama
Windmill Hill	4.03	2500-2000		
Drouwen	3.84			
Lagozza	3.90	2000-1000	4.76	Khafajah B
Handley Down	3.66			
Westwood	3.29		5.12	Egypt
Agfarell	3.50	1000- 500	6.20*	Nimrud

\* calculated (Table 2).

general morphology and seed anatomy as well as chromosome number. Thus it seems justified to regard *L. bienne* as the progenitor of the cultivated *L. usitatissimum*, whether it is encountered in ancient Egypt or in the Swiss piledwellings. Thus also the Neolithic Swiss *Linum* may justly bear the specific name *usitatissimum*. There is, incidentally, no reason to expect that the early Near Eastern imprints will forever remain the earliest evidence; *Linum bienne* was surely domesticated long before the Halaf culture emerged.

Following the propounded route of introduction of the Danish prehistoric *Linum* against the current, one arrives at the result that eastern Europe, which to-day is the centre of the world's flax production, was the direct source of the ancient Danish *Linum*. Its life form is as yet unknown because no material for study of roots and stems has been discovered in Danish prehistoric deposits. We know that the piledwelling *Linum* was winter-annual like its Near Eastern progenitor; the western branch of this group was presumably of the same biological type since on its way from Switzerland to England it cannot have passed through areas with a strikingly different climate which could have brought about a change in this respect. Thus we may reckon with all Central-Western European *Linum* having been winter-annual until otherwise proved, up to the time when the Hallstatt and LaTene influences during the first millennium B. C. broke down the regional barriers of the Bronze Age.

On the Russian steppes, on the other hand, the summer is very hot but not dry enough to bring about premature ripening in *Linum*. Here the biological change-over may have taken place which caused the plant during a brief vegetation period to develop the simple stem with the long fibres beyond the hot

irrigation lands. Consequently, the Danish Iron Age *Linum* may have been summer-annual, but still it is worth considering the possibility that the striking racial difference revealed by the dimensions of the Østerbølle and the Alrum seeds is an indication of both biological types having been grown in Jutland at the same time.

When and how the eastern European *Linum* reached its outpost cannot be suggested; it is for future research to solve this problem. The mapping out of the necessary route backwards to the south-east can be done only on the basis of new finds in the relevant areas, but even so it is tempting to try to picture the migrations within the obscure triangle Kurdistan–Switzerland–Poland:

Agriculture reached Europe during the fifth millennium B. C., probably by coastal traffic from the eastern Mediterranean to the Aegean region, Greece and western Anatolia. One branch proceeded up along the Danube and to that we presumably owe the Central European *Linum*. Another may have gone north and skirted the west coast of the Black Sea into Russia, and here *Linum* found favourable conditions. During the first millennium B. C. the widespread Hallstatt migrations and infiltrations from Central Europe touched the Russian cultural area and among other innovations spread the *Linum* of the East which was probably summer-annual, to Central and Western Europe and Denmark. Even in our day, Poland, the former “Baltic Countries” and Central Russia constitute the core of the *Linum* cultivation of this continent and may thus be considered its optimum ecological region under European precipitation conditions.

To paleoethnobotanical research the sporadic occurrence of traces of prehistoric *Linum* has hitherto presented an unsurmountable difficulty. The figures here compiled, and the constellation of finds seems to me to throw a new light on the dark path of the cultivated *Linum*, and, although the details of the problem are still unsolved, we have at least some indication of the direction of further endeavours. In collaboration the archaeologist and the botanist may achieve much by following this track, and instead of being a drawback to the understanding of its occurrence, this double-existence of *Linum* during European prehistory may prove to be a most valuable indicator of man’s cultural relations in those far-off days.

## TRÆK AF HØRAVLENS HISTORIE

### *Indledning*

De for menneskelig Ernæring nødvendige Plantestoffer er i Hovedsagen Stivelse, Protein og Fedt, og kun under ekstreme klimatiske Forhold er Mennesker tilpasset til at eksistere på andre Ernæringsvilkår. Vidnesbyrd om Produktion af de to førstnævnte Stoffer, i Form af Korn og Bælgplanter, foreligger fra de ældste kendte fødeproducerende Bopladser, f. Eks. Jarmo i Kurdistan (det nordlige Iraq) der dateres til Begyndelsen af det syvende Årtusinde f. K.<sup>34, 37</sup>). Tilskuddet af Plantefedt har man her fået ved at indsamle Frugter af vildtvoksende Træer, Agern og Pistacienødder. I Centraleuropa findes Agern og Hasselnødder regelmæssigt i tidlige Boplads-lag, og endogså fra Tiden før Agerbruget blev indført i Danmark har vi Vidnesbyrd om Konsumtion af Plantefedt i de rigelige Aflejringer af Hasselnødde-skaller i mesolitiske Lag.

Skønt den omgivende Natur således har stillet Plantefedt til Rådighed må det for de første Bønder have været en nærliggende Bestræbelse at finde en let dyrkelig Plante der ved Kultur kunde yde det nødvendige Tilskud til Korn og Bælgplanter, således at også Forsyningen af Plantefedt kun var afhængig af hvor meget Arbejde man kunde ofre på Dyrkning.

Der kan ikke være Tvivl om at Mennesker, inden de fandt på at dyrke Planterne og blev bofaste, har vidst særdeles god Besked med gavnlige og skadelige Egenskaber hos hver eneste Plante indenfor den Region hvori de levede og færdedes. Skulde Valget have været truffet i Europa vilde det vel være faldet på Senneps- eller Kålslægterne. Endnu i vore Dage hvor så uendelig mange andre Kilder er til Rådighed for Verdensforbruget dyrkes Raps og Gul Sennep for deres olieholdige Frøes Skyld, og i det hele taget er denne Familie, de Korsblomstrede, karakteristisk ved ofte at have stærkt olieholdige Frø. Der er imidlertid meget der tyder på at Sagen allerede var afgjort inden Landbruget trængte frem til vor Verdensdel. I den Egn af Nærøsten hvor Korn dyrkning opstod findes Fastlandstypen af den vilde Smalbladede Hør (*Linum bienne* Mill.) udbredt og de tidligste Bønder har på Forhånd kendt den for dens olieholdige Frøes Skyld og har sandsynligvis efterhånden opdaget at også dens Stængler kunde indgå i deres Økonomi med et overordentlig praktisk Produkt, idet dens Basttaver efter passende Behandling kan spindes og anvendes til Snor, Tråd og, i sidste Instans, til Vævning. Denne Omstændighed er nok Grunden til at Hørren blev den første Olieplante hvis Dyrkning vi er i Stand til at påvise i de arkæologiske Fund. I adskillige Årtusinder forblev Hørren den eneste almindeligt dyrkede olieydende Urt, og den Dag i Dag spiller den en ikke ubetydelig Rolle i Verdensøkonomien både som Olie- og som Taveplante.

Bogstavelig talt over hele Europa, Vestasien og Nordafrika har Hør været dyrket på et eller andet Tidspunkt, de fleste Steder i lange Perioder og visse Steder lige siden Landbrugets Indførelse. Dette sidste gælder England<sup>33</sup>) og formodentlig også Iraq, skønt man i sidstnævnte Område endnu kun kan spore den tilbage til engang i Begyndelsen af femte Årtusinde f. K.

Formålet med denne Artikel er at fremlægge nogle nye Fund fra Nærøsten som kan tjene til Belysning af Høravlens Oprindelsesområde og samtidig give allerede fremsatte Formodninger om den dyrkede Hørs vilde Stamform den arkæologiske Støtte de hidtil har savnet. Som Baggrund anføres Eksempler på forhistoriske og historiske Fund af Hørfrø fra andre Områder der har afgivet rundeligt Materiale, dels allerede spredt publicerede og dels nye Fund som Forfatteren har haft Lejlighed til at behandle i de senere År. Grundbetragtningen drejer sig om Arten af den dyrkede Hør og der lægges ikke Vægt på at gøre Rede for de to kulturspecialiserede Former, Olieplanten og Taveplanten. Ej heller må Artiklen opfattes som en fuldstændig Fortegnelse af alle Fund af forhistorisk Hør.

Geografisk og historisk er Høravlens mere sporadisk oplyst end Kornavlens. Vi vil derfor eksempelvis behandle tre Tidsrum indenfor hver sin geografiske Ramme, nemlig: Nærøsten fra ca. 5000 f. K. til hen imod Kristi Fødsel; det subalpine Centraleuropa og dermed kulturelt forbundne vestlige Områder fra Agerbrugets Indførelse i tredje Årtusinde f. K. til omkring Kristi Fødsel; og Danmark fra Midten af første Årtusinde f. K., da Høravl først kan spores, til nogle få Hundrede År før vor egen Tid. Forbindelsen mellem disse Højdepunkter af arkæologiske Fund må nødvendigvis forblive delvis spekulativ indtil Materiale fremgraves til Udfyldning af de geografiske og kronologiske Tomrum.

Skulde man definere det Problem Planteavlshistorikeren er stillet overfor m. H. t. Hør kunde man sige at det drejer sig om at finde fælles Synspunkter for Opfattelsen af den storfrøede Kulturhør i det gamle Egypten og den småfrøede neolitiske Kulturhør i Svejts (Pælebygningshør). Kunde man finde en Mellemproportional i Henseende til Frøstørrelse og Livsvarighed og samtidig en rimelig historisk-geografisk Forklaring på denne Mellemproportional genetiske Forhold til en vild Hørart vilde Opgaven være sin Løsning betydeligt nærmere. Det der hidtil har voldt de største Vanskeligheder er egentlig den Omstændighed at de eneste Områder der i stort Omfang har afgivet tidligt arkæologisk Materiale var Svejts og Egypten, to geografiske Yderpunkter der dårligt kunde forenes kulturhistorisk og hvis dyrkede Hørtyper ikke kunde antages at være direkte afledt af hinanden.

Det nye Materiale fra Iraq kan betegnes som den søgte Mellemproportional, og dermed er de to Hørtyper forklarede: de udgør hver sit økologisk tilpassede Udstrålingsprodukt fra et fælles Kildeområde, der klimatisk ligger midt imellem og som er Hjemsted for den sandsynligste vilde Stamform, *Linum bienne*. (Fig. 2).

### Morfologiske Bemærkninger.

Da Størrelsen af Kapsler og Frø har spillet en væsentlig Rolle i Diskussionen af Hørrsen Genetik er der her lagt Vægt på dimensionsstatistiske Angivelser og ligeledes på Illustrationer. De anførte Målinger er foretaget af Forfatteren og alle med samme Instrument undtagen en enkelt, hvis Kilde opgives i Noterne.

Det friske Hørfrø er sammentrykt ægformet, ret skarpkantet og smalt elliptisk i Gennemsnit på begge Leder. En svag Indbugtning ved Kimmunden i den smalle Endes ene Kant medfører en næbformet Skævhed i det ellers regelmæssige Omrids. Tilstedeværelsen af dette Næb i Forbindelse med Overhudens fint, men tydeligt knobbede Skulptur danner det ideelle Grundlag for Bestemmelse både af Aftryk i Ler og forkullet Materiale.

Bedømmelsen af Livsvarighedsform der også spiller ind i Diskussionen af forhistorisk Hør beror på det Forhold, at en sommerannuel, d. v. s. en Art der spirer om Foråret og fuldender sit Kredsløb indenfor samme År, løber op i en enkelt Stængel der først i Toppen forgrener sig med de blomsterbærende Sideskud. En vinterannuel Art spirer om Efteråret, hvorefter den om Foråret fra den overvintrende Bladroset udsender et eller flere Skud, der stiger op og danner de blomsterbærende Stængler. Flerårige (perenne) Arter udvikler efterhånden en mere eller mindre massiv Rodstok og vil ofte være mere uregelmæssigt buskagtige. Det er derfor muligt at bestemme Livsvarighedstypen af Hør når man har Roden, og det er på Grundlag af Rod- og Stængelstykker at man har været i Stand til at påvise at den svejtsiske Pælebygningshør var vinterannuel<sup>30</sup>).

Hos vilde Hørarter åbner Kapslen sig ved Modenhed og Skillerummene er behårede (Fig. 1). Da der forekommer Kulturhørtyper med åbne såvel som lukkede Kapsler og både med glatte og behårede Frugtskillevægge, og da disse Forhold følgelig ikke er primære genetiske Indikatorer, vil de ikke blive nærmere omtalt her.

Tre Arter omfattes af den efterfølgende Diskussion, nemlig den vilde Østrigske Hør, *L. austriacum* L., den dyrkede Hør, *L. usitatissimum* L., og vild Smalbladet Hør, *L. bienne* Mill. Sidstnævnte har to geografiske Racer, en Atlantisk-Mediterran Kystrace, sædvanligvis angivet som flerårig (tidligere kendt under Navnet *L. angustifolium* Huds.<sup>20, 29, 30, 41, 49</sup>), og en kontinental vinterannuel Race der er udbredt i de sommertørre Fodbjergene i Iraq og Iran<sup>59</sup>).

*L. austriacum* forekommer i visse Dele af Svejts og Østrig og videre østpå og kendes ikke som Kulturplante. Den er flerårig og dens ret store Frø med tydelig Næbudformning varierer fra 3,11 til 3,76 mm (Forfatterens Prøvesamling).

*L. bienne* er udbredt i Fodbjergene nord og øst for Euftrat-Tigris Sletten (Fig. 2). Den vokser på fugtige Steder, navnlig langs de om Sommeren næsten udtørrede Småfloder, fra ca. 600 til 1000 m o. H. Eksemplarer jeg indsamlede i Kurdistan Iraq i 1955 er typisk vinterannuelle, 20 til 65 cm høje med en til fire blomsterbærende Stængler og i Reglen nogle golde Skud. Frøene har kun svagt Næb og er fra 2,39 til 2,69 mm lange (Pl. 2 c).

Kystracen er identisk med den bortset fra Udbredelsesområdet, England, Frankrig og hele Kystlandet langs Middelhavet<sup>18</sup>), og bortset fra at den alt efter Forholdene optræder som enårig, vinterannuel eller flerårig.

Den dyrkede Hør, *L. usitatissimum*, er under forskellige Breddegrader en uhyre variabel Plante, både i Henseende til Væksthøjde, Blomsterstandsforgrening, Blomsterstørrelse og Farve, Frøstørrelse (3 til 6,4 mm), men også i Henseende til Livsvarighed. I Almindelighed er den sommerannuel, men i særlig tørre og hede Klimater kan den kun dyrkes som Vinterafgrøde fordi den heftigt stigende Forsommertemperatur bevirker Nødmodning og forringer Udbyttet både af Olie og Tave. Til Trods herfor udvikler den sig for Eksempel i Egypten som en sommerannuel Type med høj, simpel Stængel og svag Pælerod, og den høstes ved Ruskning<sup>43</sup>). På Grund af Landets lavere industrielle Standard dyrkes Hør i Iraq kun for Oliens Skyld, og her foretrækkes Varieteter der forgrener sig stærkt som ægte vinterannuelle Typer<sup>23</sup>). De kan ikke ruskes men må skæres af. Vækstperioden er begge Steder fra Oktober til Maj, og Overrisling er nødvendig.

Man ved fra samtidige Billedfremstillinger at den gamle Egyptiske Hør høstedes ved Ruskning<sup>43, 44</sup>), men det fremgår af Fund af Rodpartier at den svejtsiske Pælebygningshør var vinterannuel af Vækstform med flere Stængler<sup>30</sup>). En lignende Form (Winterlein) dyrkes hist og her som Vinterafgrøde i de sydtyske Alper, og den betragtes som et Relikt af den centraleuropæiske Stenalderhør<sup>22</sup>).



### *Materialet.*

Det fossile Materiale er mangeartet og delvis inkommensurabelt. Aftryk i de svagt brændte Lerkarskår fra Nordvesteuropa kan formodes at have nogenlunde samme Størrelse som de friske Frø; Plantelegemets Udvidelse ved Opblødning i den våde Lermasse vil udlignes omtrent gennem Lerets Sammentrækning i Tørring og Brænding. De hårdtbrændte orientalske Lerkvaliteter vil derimod have trukket sig noget stærkere sammen, og Aftrykkene må derfor antages at være ganske lidt mindre end Frøet. De våde Frø der stammer fra Moseligs Maveindhold eller fra forhistoriske Møddingslag der har stået under Vand siden deres Aflejring kan formodes at være nærmere den oprindelige Størrelse end noget andet. Frø der har henligget i Tørveaflejringer og derefter har fået Lejlighed til at tørre ind synes at ligge midt imellem Størrelsen af de friske og de forkullede Frø. Neuweiler angiver Svindet til ca.  $\frac{1}{7}$  fra våd til tør Tilstand<sup>49</sup>). Endelig kan de forkullede Frø der udgør Fundenes Hovedmasse være svundet i forskellig Grad afhængigt af Varmepåvirkningens Pludselighed og tilsyneladende også af Forskel i Olieindhold (Modenhedsgrad). Hvis de efter Forkulningen er forholdsvis flade og skarpkantede, svarende til de friske Frøs Form, er deres Længde og Bredde større end på andre Frø af samme Fund der er opblærede. Frøet tilstræber under Pres af sit kogende Olieindhold en så rundagtig Form som muligt og dette sker ved en kraftig Forøgelse af Tykkelsen på Bekostning af Længde og Bredde. Ofte er sådanne blottede for Lighed med friske Frø; de er slankt dråbeformede med et regelmæssig cirkulært Tværnsnit. Hvis man prøver at føre Neuweilers Eksperiment videre til Beregning af Forkulnings-svind vil det med Udgangspunkt i Lagozza Frøene (Tabel 4, p. 111) vise sig, at det friske Frø gennem Forkulningsprocessen kan svinde op til 25 % i Længde og 30 % i Bredde. Det må trods de her fremsatte omtrentlige Vurderinger ikke desto mindre konstateres at noget almenlydig Grundlag for Beregning af det friske Frøs Størrelse på Basis af Aftryk og forkullet Materiale ikke lader sig opstille.

De i Tabellerne angivne Tidsafsnit er rummelige fordi der for Tiden ikke foreligger Enighed blandt Arkæologer m. H. t. Vurderingen af de forskellige Metoder og Principper for Aldersbedømmelse af forhistoriske Fund. Mens f. Eks. C-14 Metoden synes anerkendt i vide Kredse som brugbar i europæisk Arkæologi er der en vis Usikkerhed m. H. t. dens Anvendelighed overfor orientalsk Materiale<sup>44, 45</sup>). Henrik Taubers Fremstilling af dens Usikkerhedsmomenter kan måske bedst forstås således at Metoden mest af alt er en Klassifikationsmetode for Udgravningsakkuratelse<sup>34</sup>). Og det synes som om Udgravninger i Orienten frembyder alvorligere Vanskeligheder i Stratifikation end de europæiske. Mens de anførte Tidsafsnit således ikke må forstås som absolutte, er der Grund til at tro at de repræsenterer den virkelige Rækkefølge af Fundene idet denne hovedsagelig hviler på typologiske Argumenter.

### *Nærøstens Materiale.*

I Tabel 1 og 2 (p. 109, Kort Fig. 3) opstilles det nærøstlige Materiale<sup>1</sup>). Alle Målangivelser i Tabel 1 kan betragtes som direkte kommensurable og svarende nogenlunde til de friske Frø. Det for Khafajah nævnte »chalk replica« er en Afstøbning i hvid Kalk der fandtes ved Undersøgelse af Gulvleret i et Tidlig Babylonsk Hus i Mound B. Hvorledes det egentlig er dannet kan ikke forklares, men da Gulve som Huse er lavet af det stærkt kalkholdige Ler hvoraf Alluvialsletten består, må man tænke sig en Substitutionsproces under Hørfrøets Dekomposition. Det svarer således nogenlunde til et Aftryk i ubrændt Ler og kan næppe være meget mindre end Frøet.

En Betragtning af Målene viser at Aftrykkene fordeler sig i to adskilte Størrelsesordener: en lavere hvis Længde ligger mellem 3,84 og 4,03 mm, og en højere der strækker sig fra 4,21 til 4,94 mm. Den første Gruppe omfatter de ældste Aftryk men også de yngre fra Brak. Fælles for Arpachiyah og Brak<sup>45</sup>) er at de ligger i Fodbjergene hvor man ikke på noget Tidspunkt kan have drevet Overrisling i egentlig Forstand. De store Mål stammer alle fra Flodslletterne ved nedre Eufrat-Tigris, Orontes (Hama<sup>21</sup>) og Nilen, hvor Agerbrug kun er muligt på Grundlag af Kunstvanding. Endvidere viser Tabel 2 meget store Mål for Egypten, men de forkullede Sen-Assyriske Frø fra Nimrud var dog oprindeligt de største af alle<sup>2</sup>). Selv med en beskeden Svindberegning på 15 % viser disse sig at have været op til 6,2 mm i frisk Tilstand. Skønt Nimrud ligger langt mod Nord (ved Mossul) lå det dog på

Tigris' Bred på en typisk Overrislingslette – omend ikke af den uhyre Rummelighed som Nedre Mesopotamien. Det synes at fremgå af disse Tal at de store Frø er frembragt ved Dyrkning af Planten under Overrislingsvilkår.

Strengt taget har man ingen Garanti for at Bestemmelserne fra Fayum og Khafajah A<sup>19</sup>) er rigtige, men da Hørvavl synes at have gået for sig hele Tiden i Iraq er der ingen Grund til at tvivle på at den også fandt Sted i Khafajah i Tidlig Dynastisk Tid, og der foreligger i hvert Fald en Mulighed for at Hør blev dyrket i Fayum da der i samme Fund blev fremdraget Tekstiler af Plantetaver der, ganske vist uden Artssikkerhed, blev bestemt til Hør<sup>17</sup>). Manglen på Dokumentation for Omari Hørren er en Følge af flere uheldige Omstændigheder: Kapslen blev knust inden den var blevet målt, og et tidligere optaget Fotografi var ikke til Rådighed da Forfatteren undersøgte Omarifundet i Cairo. Det kan dog anses for givet at Undersøgeren, Vivi Täckholm, ikke har taget fejl af en så let kendelig Ting som en Hørkapsel<sup>3</sup>).

Om den kulturhistoriske Sammenhæng mellem Nærøstens Hørfund kan tilføjes at Agerbrug nødvendigvis må forudsættes at være opstået i Fodbjergene i Nærøsten hvor de vilde Kornsorter og den vilde Hør findes udbredt<sup>37, 39</sup>). Tidsafsnittet 5000—4500 f. K. svarer til Halaf Perioden, den Tid da Ekspansionen af Agerbrugsfolk foregik ud fra de forholdsvis nedbørsrige lave Bjergerne i Nord. Disse Bondefolk koloniserede da Flodsletterne i Mesopotamien, Syrien og Egypten og gjorde dem til Skueplads for Udviklingen af det første Kunstvandingssystem.

### *Det subalpine Centraleuropa.*

Søbredsopladsen Egolzwil i Svejts er et Eksempel på Landbrug på Introduktionsstadiet<sup>57</sup>). At dømme efter dens ret sene Datering, ca. 2700 f. K.<sup>55</sup>), kan man bedst forstå Landbrugets Udbredelse i Europa ved at forudsætte at en Indvandring fra Orienten besatte Løss-sletterne langs Donau og videre vestpå og at disse Folkeslag ikke bosatte sig udenfor det letopdyrkelige Buskland før et Befolkningsoverskud tvang dem til det. Sandsynligvis er Overgangen til Europa sket allerede i det femte Årtusinde<sup>58</sup>) men da de ældste Neolitiske Fund i Svejts<sup>53, 55</sup>) England og Danmark<sup>53, 55</sup>) synes at stamme fra ca. 2700 til 2500 må man forestille sig at henvend et Par Tusinde År er forløbet før Sletternes Agerbrugere måtte søge ind i de ukendte og karakterfremmede Områder i Skove og Bjerge og her udvikle lokale, økologisk tilpassede Dyrknings- og Bosættelsesformer.

Man kender ikke de tidlige Donaukulturers Hør, men fra Egolzwil foreligger der en lille Samling Frø og Kapselblade som har været våde siden de i tidlig Stenalder blev anbragt på Bopladsens Mødding – som Indhold af menneskelige Ekskrementer<sup>4</sup>). Disse Frø er ikke alene de ældste kendte Pælebygningshørfrø, de er de ældste kendte europæiske Hørfrø, og de udgør et ideelt Udgangspunkt for vor Diskussion. De kan forudsættes at have bevaret deres oprindelige Størrelse og desuden frembyder de Mulighed for en nøjagtig anatomisk Beskrivelse. (Tabel 3, p. 111, Pl. III, c).

I Lagozza i Nærheden af Comosøen i Norditalien fandt man ved Udgravning i et brændt Hus en Ældre Bronzealder Lerskål indeholdende Hørfrø<sup>59</sup>). Det øverste Lag var forkullet, det nederste ikke (Pl. II, d). De var åbenbart våde da man fandt dem, men nu er de tørret ind<sup>5</sup>). Vi har her den samme Hørafgrøde i to Bevaringsformer og det er fristende at benytte Lejligheden til at prøve at beregne Frøenes oprindelige Størrelse og ligeledes Forkulningssvindet. De Frø der havde bevaret den største Lighed med Formen af friske Hørfrø blev udvalgt til Måling, (Tabel 4 A, B), og i Tabel 4 C (p. 111) anføres den beregnede oprindelige Størrelse. Det er påfaldende så stor Overensstemmelse disse beregnede Tal viser med Egolzwil Målene; det er ganske åbenbart en yderst definitiv Race der fra sin Indførelse har holdt sig uændret i det Årtusinde der ligger imellem de to Bopladser.

### *Vesteuropas Materiale.*

De vesteuropæiske Fund fra Stenalderen til den romerske Besættelses første Tid i England er samlet i Tabel 5 (p. 113). Den sidste Angivelse, Meare, kan enten tydes som en Fortsættelse af den gamle Hørtradition i England, eller den kan forstås som en Nyindførelse af en anden Stamme<sup>33</sup>). Det sidste forekommer mest sandsynligt idet de Romano-Britiske Aftryk

er større end noget andet siden Stenalderen mens de svarer til jævngamle danske Aftryk (Tabel 6, p. 115). Desuden bør det bemærkes at Hørfør slet ikke forekommer i de meget omfattende sydengelske Fund af forkullet Korn fra de sidste 6-7 Århundreder før vor Tidsregning<sup>33</sup>) og dette giver Anledning til en Antagelse af at Hørfør i det første Årtusinde f. K. var vejet for den indtrængende La Tene Kultur og kun har holdt ud i Irland og måske Skotland.

For Hollands Vedkommende vides for Tiden intet om forhistorisk Hørfør udover de to fra Jættestuen i Drouwen anførte Aftryk<sup>6</sup>).

Det Ældre Bronzealder Fund i Argar i Spanien blev gjort i 1880erne og hverken Datering eller Målangivelser kan anses for præcise<sup>7, 52</sup>). Fundet udgør imidlertid det eneste Bevis for Hørfør på Den iberiske Halvø i forhistorisk Tid og er således a priori af stor Vigtighed i denne Forbindelse.

Alle Fund undtagen Meare kan betragtes som Udstrålinger fra Svejts eller fra det Område hvorfra Svejts direkte fik sine Kulturplanter. Den påfaldende Forskel i Størrelse mellem Windmill Hill Aftrykkene (Pl. I, b) og de ikke meget yngre Aftryk fra Handley Down kan forklares som en Følge af den af Bægerfolkene omkring 2000 f. K. indførte Ændring i Planteavlsspraksis der tydeligt fremgår af Listerne over Kornaftryk i Sydengland. Mens de første Agerbrugere hovedsagelig dyrkede Hvede og drev Landbrug af en høj Standard viser Fundlisterne en drastisk Tilbagegang i Hvedens Hyppighed og en tilsvarende proportional Stigning i Bygavlen såsnart Bægerkulturen viser sig. Samtidig kan noteres en Nedgang i Afgrødens Kvalitet ved Sammenligning af Kornstørrelsen i Byggen gennem de to Perioder<sup>33</sup>). Der kan dog også være Tale om Indførelse af en anden Stamme af Hør med mindre Frø.

### *Danmarks Materiale.*

De danske Hørfund indledes i Tabel 6 (p. 115) med to Yngre Bronzealder Aftryk fra Bornholm<sup>8</sup>). Jyske Fund fra de sidste Par Århundreder før vor Tidsregning har ikke kunnet indføres i Listerne fordi Mål ikke foreligger på Frø og Materialet iøvrigt for en væsentlig Del består af Aftryk af Kapselfragmenter.

De bornholmske Aftryk ligger over Gennemsnittet for senere Aftryk fra Jylland uden dog at nå Maksimet fra Østerbølle<sup>27, 31</sup>). Både Aftryk og Frø (Pl. II, b) fra de to Fund, Østerbølle (Tabel 7 A, B, p. 115) og Alrum<sup>9, 28</sup>) (Tabel 7 C, D) falder i to klart adskilte Størrelsesordener. Hverken i Tid eller Rum er der nævneværdig Afstand imellem dem og det er vanskeligt at fremhæve Jordbunds-kvaliteten af det ene Sted fremfor det andet; de er begge meget magre (Fig. 4). Der er kun den Forklaring på den gennemført meget ringere Frøstørrelse i Alrum (og Tollund<sup>32</sup>) at det drejer sig om en Varietet, eller rettere Race af Hør der har mindre Kapsler og Frø. Tollundfrøene svarer nøjagtigt til Gennemsnittet af de forkullede Østerbøllefrø og er således meget mindre end de sidstnævnte var i frisk Tilstand. Dette må ses som et Tegn på at Kulturhørren allerede ved eller kort efter sin Indførelse i Danmark var udspaltet i flere definitive Racer, til trods for at der ikke foreligger Grund til at tro at en Taverace skulde være udskilt. Der kan vel være Tale om ganske primitiv Udnyttelse af Plantens Bast til Snor, men hidtil er Tekstiler af Linned ikke påvist for ældre Romersk Jernalder eller tidligere. Hørren var hos os på den Tid en Olieplante hvilket fremgår af Moseligenes Maveindhold<sup>32, 38</sup>). En tilsvarende Raceforskel har også kunnet påvises for Havre i Jylland fra det samme Århundrede<sup>36</sup>).

Det er karakteristisk at Hørførlinjen ganske åbenbart kom ind i Danmark fra Øst. Der er intet Sted i Vesteuropa hvorfra man på Grundlag af det foreliggende arkæologiske Materiale kunde foreslå at den skulde være kommet. Derimod kan Polen opvise et Fund af forkullet Hør fra Hallstatt Perioden (op imod Midten af første Årtusinde f. Kr.) i Biskupin, Poznań<sup>42</sup>). Disse Frø er 3,7 til 3,9 mm lange, 1,9 til 2,2 mm brede<sup>10</sup>) og svarer altså nøje til Gennemsnittet af de forkullede Østerbøllefrø. De ligger også, med et rimeligt Svind taget i Betragtning, i samme Størrelsesgruppe som de ikke meget yngre bornholmske Aftryk (Pl. I, j). For Fuldstændighedens Skyld er der i Listen indført et Aftryk fra Vallhagar på Gotland der dateres til Folkevandringstiden<sup>35</sup>).

Ved et Tilbageblik til Tabel 5 ser man at de engelske Aftryk fra Meare egentlig passer bedre ind i den danske Tabel end i den engelske, når der ses bort fra Stenalderens Aftryk.

En Forbindelse fra Polen, f. Eks. via Danmark i Tiden kort efter Kristi Fødsel vilde bringe Harmoni i denne isolerede Opræden af Hør i England.

Endelig bringer Tabel 7 E (p. 115) et Eksempel på meget sen Hør fra Danmark<sup>8</sup>). Disse Frø er betydelig mindre end Østerbøllefrøene, men der er tre forklarende Momenter at fremføre. De er for det første mere opblærede end de to andre Fund og således skrumpet mere i Forkulningen (Pl. II, a). Der er for det andet Mulighed for at man på dette sene Tidspunkt har taget første Hensyn til Hørracens Kvalifikationer som Taveplante og affundet sig med at den har ydet mindre Olie. Endelig er der al Grund til at tro at Frøene stammer fra Planter der som Urenhed har vokset i en Kornmark og at de således ikke har været underkastet den meget omhyggelige Behandling som en ren Hørafgrøde må have for at yde sit bedste. Frøene er sorteret ud af de forkullede Rester af en nedbrændt Kornstak fra det syttende Århundrede<sup>11</sup>).

### *Tidligere Forskning og Anskuelser.*

Vi vil nu forlade Talrækkerne og se på hvad disse Detaljer synes at oplyse. Inden Konklusionen drages på det fremlagte nye Materiale skal nogle af de væsentligste Synspunkter berøres hvorpå Opfattelsen af Hørræns Oprindelse, Vandringer og Historie hidtil har hvilet.

Med Udgangspunkt på den ene Side i Pælebygningshørrænen og på den anden i den dynastiske Hør fra Egypten har Artens Historie været behandlet af forskellige Forfattere siden de svejtsiske Fund fremkom i Midten af sidste Århundrede<sup>16, 20, 30, 40</sup>). Oswald Heer som var den første der havde Lejlighed til at udtale sig anså det for sandsynligt at Arten stammede fra den ved Middelhavet udbredte flerårige Smalbladede Hør hvis Frø gennem Dyrkning skulde være blevet større. At Pælebygningshørrænen åbenbart var vinterannual var ingen Hindring for hans Opfattelse da denne Art under forskellige klimatiske Forhold optræder under forskellige Livsvarighedsformer. De to fremstående Planteavlsvforskere, A. De Candolle og Fr. Körnicke, antog Heers Synspunkt<sup>20, 41</sup>).

Omkring Begyndelsen af dette Århundrede fremsatte E. Neuweiler, der har beskæftiget sig med mange Fund af Pælebygningshør, den Teori at Stamplanten skulle være den i Svejts vildtvoksende Art, Østrigsk Hør, der er flerårig og har Frø af en Størrelse der nærmer sig Stenalderfrøene langt mere end Frøene af Smalbl. Hør<sup>49</sup>).

Den russiske Plantegeograf, N. I. Vavilov, der forestod vældige Planteindsamlinger i Asien og Afrika, fandt i Indien og nordligt tilgrænsende Områder en påfaldende Formrigdom i dyrket Hør. Da han var af den Mening at Formrigdom er direkte proportional med Varigheden af en Plantes Dyrkning på et bestemt Sted foreslog han Centralasien som Hørræns Oprindelsescenter. Hverken Smalbl. eller Østrigsk Hør findes så langt mod Syd og Øst og han lod dem ude af Betragtning uden at foreslå noget Alternativ<sup>50</sup>).

Da det her fremlagte Materiale støtter Heers Opfattelse af Stamarten, dog med den Modifikation at det er den nærtstående Fastlandsrace og ikke Middelhavsracen, skal de tilsyneladende Mangler ved de to andre Forslag diskuteres.

Vavilov var ikke Kulturhistoriker og det faldt ham derfor ikke ind at sammenholde sine Oprindelsesteorier med simple kulturhistoriske Kendsgerninger eller vel begrundede Formodninger. Han henlagde således de første Dyrkningsforsøg med Hvede, Byg og Hør til Områder hvor man ikke har den ringeste Grund til at tro at Agerbrug kan have været indført tidligere end i de Lande hvis arkæologiske Materiale indeholder Beviser for disse Planters tidligste Dyrkning. Således forudsættes Indien, Afghanistan og Abessinien opdyrket inden Mesopotamien og Egypten blev koloniseret af Agerbrugere. Dette er så meget des mere påfaldende som hverken Hvedens eller Hørræns mulige Stamformer forekommer vilde i de tre førstnævnte Lande. Det siger sig selv at en vild Plante ikke oprindeligt kan være taget op til Dyrkning andre Steder end der hvor den findes naturligt udbredt. Vavilov synes at have forvekslet et forholdsvis ungt isoleret Samfund med en gammel stagneret Kultur, og desuden tillagde han Tidsfaktoren den Rolle som med Rette tilkommer de økologiske Betingelser. Hvis en Plante bliver bragt til Grænsen for sit naturlige Eksistensområde og der gennem Kultur bliver tvunget til at fortsætte vil den ved nye Genkombinationer søge at tilpasse sig og dette medfører ofte en forbavsende Rigdom på Afvigelser fra Stamformen. Selvbestøvning i Afgrøden spiller også ind her. Dette Forhold kan belyses gennem mange Eksempler;

således er Tyrkiet Formrigdomscenter for Bønner (*Phasaeolus*) og Græskar af uomtvistelig amerikansk Oprindelse og bevislig indført længe efter Columbus<sup>25, 26</sup>), og i Nordamerika har der i Løbet af ca. hundrede År dannet sig et typisk Mangfoldighedscenter for den afrikanske Durra (*Sorghum*). Forklaringen på Variabiliteten i Indisk-Afghansk Hør må være at den befinder sig i et økologisk Grænsedistrikt langt fra Stamformens Oprindelsescenter.

Neuweilers Teori, at Pælebygningshørren skulde være identisk med den Østrigske Hør kan måske synes vanskelig at afvise da der er langt bedre Overensstemmelse med dens Frø end med Frø af Smalbl. Hør. Bortset fra det usandsynlige i at et Komplex af Kulturplanter der oprindeligt indeholdt Hør<sup>12</sup>) skulde nå frem til Svejts uden Hørren og at Nybyggerne straks skulde gå ud og finde en Erstatning for den tabte Plante, er der imidlertid i Hørfrøenes Anatomi visse Detaljer der vækker Betæneligheder m. H. t. Neuweilers Ide.

Vi har i de endnu våde Frø fra den ældste svejtsiske Stenalderboplads, Egozwil, adækvat Materiale til en anatomisk Beskrivelse af Pælebygningshør. Hos Hør er Frøskallen indefra og udefter opbygget af: et Inderepiderm med gule eller brune Pigmentplader; to Lag Fiberceller der krydser hinanden; et eller to Lag mere eller mindre tykvæggede Ringceller; yderst, et slimafsondrende Yderepiderm.

Inderepidermet og Fibercellerne er i Hovedsagen ens hos alle fire Typer. Derimod er Ringcellerne (Pl. III, b, c, d) hos Egozwil Hørren, moderne dyrket Hør og Smalbl. Hør (begge Racer) farveløse med ofte svagt definerede Radialvægge (set i Fladesnit), mens de hos Østrigsk Hør har ret tynde, mørke Vægge, og de veldefinerede Tangentialvægge minder i Karakter om Inderepidermets Pigmentplader (Pl. III, a). Det er denne Forskel der forårsager den mørkebrune Farve i Frøet af Østrigsk Hør i Modsætning til den lysebrune der karakteriserer de tre andre Typers Frøskal og som betinges af Inderepidermets Pigment.

Der foreligger intet som helst til Støtte for en Antagelse af at denne sorte Farve skulde kunne forsvinde gennem Dyrkning af Planten. Man må som Følge heraf betvivle at Neuweiler havde Ret i sin Formodning og på Grundlag af den anatomiske Overensstemmelse med Smalbl. Hør tilslutte sig Heers Opfattelse. Dette Standpunkt støttes yderligere af den Kendsgerning at mens Østrigsk Hør har  $2n = 18$  Kromosomer, har både Smalbl. Hør og den dyrkede Nutidshør  $2n = 30$  Kromosomer<sup>13</sup>), og Smalbl. Hør er den eneste Vildart der ved Krydsning med dyrket Hør danner frugtbart Afkom.

### Konklusion.

De tidligste Vidnesbyrd om dyrket Hør er de to Aftryk fra Arpachiyah og Brak i Kurdistan. Vil man følge den almindelige Praksis, at lægge Frøstørrelsen til Grund for Betragtninger over den historiske Sammenhæng må man straks konstatere to forskellige Linjer, den ene svarende til Overrislingsvilkår og den anden til Regnfaldsvilkår (Tabel 8, p. 119). Det viser sig at der i Overrislingsområderne løber en Linje ned gennem Tiden hvor de maksimale Frølængder ligger afgjort over de ældste Fund fra Fodbjergene (4,03 mm), nemlig: Ur, 4,39; Hama, 4,76 og 4,94; Egypten, 5,12; Nimrud, 6,20 mm – den sidste Værdi beregnet ved et Tillæg for Forkulningssvind på 15 %. Den anden Linje der går ad ukendte Veje til Alperne forløber derfra i de første tusinde År over Svejts (3,84); Norditalien (3,90); Holland (3,84); England (4,03 mm). Trods alle Muligheder for Fejlregning ved Sammenligning af Aftryk med våde og indtørrede Frø er der en så ringe Variation i Frøenes Størrelse at man kan slutte at det er samme Art der forekommer alle Vegne fra Kurdistan til England. De ældste Høraftryk er endvidere enestående i en anden Henseende: De blev gravet op i Kurdistan, det eneste af alle de her behandlede Områder hvor en vild Hørart findes udbredt som svarer til de Krav man kan stille til den dyrkede Hørs Stamform, både i Henseende til almindelig Morfologi, Livsvarighed, Frøets Anatomi, Kromosomtallet og Mulighed for fertil Krydsning. Det er således velbegrunderet at betragte *Linum bienne* som Stammoderen til *Linum usitatissimum*, og også naturligt at betegne den svejtsiske Pælebygningshør og dens Derivater med sidstnævnte Navn. At Frøene i den tidlige kurdiske Hør var større end i den vilde Art stemmer overens med den almindelige Erfaring fra Kornsorterne og Bælgplanterne gennem de første Trin af Kultur. Der er iøvrigt ingen Grund til at tro at de her fundne Aftryk vil forblive de ældste Vidnesbyrd

i al Fremtid; Hørren må allerede have været en gammel Kulturplante da Halaf Kulturen udformedes.

Ved at sammenholde Udbredelsen af de forhistoriske Forekomster af Hør i Europa med deres kronologiske Stilling viser der sig to tilsyneladende uafhængige Grupper: en tidlig der dækker det subalpine Centraleuropa, Spanien, Holland og England-Irland – og som sandsynligvis har dækket meget større Områder – og en senere, der er eksponeret særlig klart i de danske Fund og som synes at være nået frem ad en østlig Rute uafhængig af den svejtsisk-atlantiske. I denne sidste (Hallstatt) Gruppe falder også Fund fra Polen, Tyskland og Svejts fra sidste Årtusinde f. K.

Følger man den foreslåede Indvandningsvej for den danske Oldtidshør imod dens Strømretning kommer man til det Resultat at Østeuropa, som i Dag er Verdenstyngdepunktet for Tavehøravl, er den direkte Kilde til vor gamle Hør. Hvorledes den har forholdt sig i Henseende til Livsvarighed er et uafgjort Spørgsmål. Man har aldrig haft Lejlighed til at undersøge dansk Materiale til Belysning af Rod- og Stængeludformning. Vi ved at Pælebygningshørren var vinterannuel ligesom sin nærtstlige Stammer. Livsvarigheden i den vesteuropæiske Udløber af denne Gruppe er ikke oplyst, men da Planten ikke kan forudsættes at have passeret klimatisk ekstreme Zoner på sin Vej fra Svejts til England er der ingen Grund til at forudsætte nogen Forandring i dens Biologi på dette Punkt. Indtil Bevis for det modsatte fremkommer tør man således regne med at al vesteuropæisk Hør var vinterannuel indtil Hallstatt og La Tene Kulturerne satte deres nivellerende Indflydelse ind mod Bronzealderens regionale Opdeling af Kontinentet. Derimod må en østeuropæisk Vandningsvej synes at have frembudt Betingelser for en Ændring i dette Forhold. På Ruslands Stepper er Sommeren meget varm men ikke tør nok til at forårsage Nødmadning, især ikke af Oliehør. Her kan denne betydningsfulde Ændring i Plantens Livsvaner have fundet Sted som medførte at Hørren også udenfor Overrislingsområder kunde udvikle sin høje simple Stængel med de lange Taver som stadig er et eftertragtet Materiale for visse Tekstiler. Følgelig kan den danske Jernalderhør have været sommerannuel, men udelukket er det ikke at den udprægede Typeforskel vi finder i Jylland skal forstås som Antydning af at begge Livsvarighedsformer har været dyrket her på samme Tid.

Hvornår og ad hvilke Veje den østeuropæiske Hør nåede sin Forpoststilling må fremtidig Forskning oplyse. Kun nye europæiske Fund kan skaffe fast Grundlag for Påvisning af den nødvendige Forbindelse bagud mod Sydøst, men det er fristende at prøve at udmale sig Vandringerne i den tågede Trekant Kurdistan-Polen-Svejts.

Agerbrugskulturen nåede Europa i det femte Årtusinde f. K., sandsynligvis ved Kysttrafik fra det østlige Middelhav til det ægæiske Område, Tyrkiet og Grækenland. Herfra er een Strøm gået op over Donaulandets Løssletter, og den skylder vi formentlig den central- og vesteuropæiske Hør. En anden Strøm kan være gået ind i Sydrusland vesten om det Sorte Hav og her har bl. a. Hørren fundet gunstige Livsbetingelser. I de store Folkebevægelser i det første Årtusinde f. K. er det russiske Kulturområde blevet berørt af Hallstatt Ekspansionens omfattende Malstrøm, der udgik fra Centraleuropa, og har afgivet sit Bidrag til Nordeuropas – og også Centraleuropas – Planteavl i Form af sin ret højt udviklede, antagelig sommerannuelle Hør. Den Dag i Dag er Polen, de tidligere Baltiske Randstater og Centralrusland Kærneområdet for dette Kontinents Høravl og må således betragtes som en økologisk Optimumsregion for Kulturhør under Europas Nedbørsvilkår.

De her sammenstillede Tal kaster et skarpt Slaglys over Hørrens dunkle Vej. For tidligere Forskning har den så sporadiske Optræden af Spor af forhistorisk Høravl været en uovervindelig Hindring, men skønt Problemet stadig er uløst i sine Detaljer antyder vore Fundlister visse principielle Hovedtræk ud fra hvilke fremtidig Forskning kan lægge en logisk Arbejdsplan til videre Fremstød. Arkæologen og Botanikeren i Samarbejde kan ad denne Vej nå meget vidt, og i Stedet for at være en Hemske for Forståelse vil Hørrens Dobbeltteksistens i Europa vise sig at være den mest fuldkomne Indikator for Kulturforbindelser man kan forestille sig.

*H. Helbæk,*  
Nationalmuseet København.

NOTES AND BIBLIOGRAPHY

<sup>1)</sup> On behalf of the Oriental Institute of the University of Chicago and the Iraq Government the writer, in 1957-58, undertook an investigation of traces of early plant husbandry in Iraq. Relevant pottery and carbonized material were examined in Museums in Europe and in Baghdad as also field investigations were carried out in Lower Iraq. All documented statements for Iraq are results of this investigation. The Hama imprints refer to an unpublished investigation by the writer. <sup>2)</sup> This important find was published as seeds of *Sesamum*, presumably on the authority of the Arab workmen. cf. note 47, p. 62. <sup>3)</sup> Vivi Laurent-Täckholm, personal communication. <sup>4)</sup> I am indebted to J. Troels-Smith for putting the Egolzwil midden material at my disposal. <sup>5)</sup> The present statements concerning the Lagozza linseeds are based upon my own examination of the plant material kept at the Como Museum. <sup>6)</sup> One of the Drouwen seed imprints is depicted in Jessen & Helbaek 1944. cf. note 40, p. 56. <sup>7)</sup> Measurements quoted from table p. 242, Buschan 1895. cf. note 16. <sup>8)</sup> Unpublished investigation by H. Helbaek. <sup>9)</sup> The Alrum plant material has not been published. cf. note 28. <sup>10)</sup> I am indebted to Dr. Krystyna Wasylkowa, Kraków, for supplying these measurements. <sup>11)</sup> Excavation, as yet unpublished, by the National Museum, III Dept., Copenhagen (A. Steensberg). <sup>12)</sup> The Near Eastern evidence here put forth indicates that *Linum* was indeed part of the complex of cultivated plants available when farming culture was initially introduced into Europe. <sup>13)</sup> Darlington, C. D. & Wylie, A. R. 1955. Chromosome Atlas of Flowering Plants, <sup>14)</sup> Braidwood, R. J. 1958. Near Eastern Prehistory. Science, 127, No. 3312, p. 1419. <sup>15)</sup> Braidwood, R. J. 1958. Radioactive Carbon Chronology. Paper read at the V. Int. Kongr. Vor-u. Frühges., Hamburg Aug. 1958. (in print). <sup>16)</sup> Buschan, G. 1895. Vorgesichtliche Botanik. Breslau. <sup>17)</sup> Caton-Thompson, G. & Gardner, E. W. 1934. The Desert Fayum. London. (report on seeds by John Percival). <sup>18)</sup> Clapham, A. R., Tutin, T. G. & Warburg, E. F. 1952. Flora of the British Isles. Cambridge. <sup>19)</sup> Delougaz, P. & Jacobsen, T. 1940. The Temple Oval at Khafajah. Orient. Inst. Publ. LII. (report on seeds by E. Schieman). <sup>20)</sup> De Candolle, A. 1883. Origine des plantes cultivées. Paris. <sup>21)</sup> Fugmann, E. 1958. Hama, l'architecture des périodes pré-hellénistiques. Nationalmuseets Skr., St. Ber. IV. Copenhagen. <sup>22)</sup> Gentner, G. 1921. Über Pflalbaulein und Winterlein. Faserforschung I. <sup>23)</sup> Guest, E. 1930. The Cultivation and Marketing of Linseed. Govrm. Press, Baghdad. <sup>24)</sup> Hall, H. R. & Woolley, C. L. 1927. Ur Excavations I, Al-'Ubaid. Oxford. <sup>25)</sup> Harlan, J. R. 1951. New World Crop Plants in Asia Minor. Sci. Monthly LXXII. <sup>26)</sup> Harlan, J. R. 1951. Anatomy of Gene Centers. American Naturalist LXXXV. <sup>27)</sup> Hatt, G. 1938. Jernalders Bopladsler i Himmerland. French summary. Årbøger, Copenhagen. <sup>28)</sup> Hatt, G. 1943. Jydsk Bondeliv i ældre Jernalder. Copenhagen. <sup>29)</sup> Heer, O. 1865. Die Pflanzen der Pfahlbauten. Mitt. antiq. Ges. Zürich. <sup>30)</sup> Heer, O. 1872. Über den Flachs und die Flachskultur im Alterthum. Zürich. <sup>31)</sup> Helbaek, H. 1938. Planteavl. (in 27). Årbøger, Copenhagen. <sup>32)</sup> Helbaek, H. 1950. Botanical Study of the Stomach Contents of the Tollund Man. (with Danish version) Årbøger, Copenhagen. <sup>33)</sup> Helbaek, H. 1952. Early Crops in Southern England. Proc. Preh. Soc., Pt. 2, London. <sup>34)</sup> Helbaek, H. 1953. Archaeology and Agricultural Botany IX. Ann. Rep. Inst. Archaeol. Univ. London. <sup>35)</sup> Helbaek, H. 1955. The Botany of the Vallhagar Iron Age Field. in M. Stenberger et al., Vallhagar, Stockholm. <sup>36)</sup> Helbaek, H. 1957. Bornholm Plant Economy. in O. Klindt-Jensen, Bornholm i Folkevandringstiden. Nationalmuseets Skr. St. Ber. II, Copenhagen. <sup>37)</sup> Helbaek, H. 1958. Die Paläoethnobotanik des Nahen Ostens und Europas. Opusc. Ethnol. Memor. Lud. Bíró Sacra. Akademiai Kiadó, Budapest. <sup>38)</sup> Helbaek, H. 1958. Grauballemandens sidste Måltid. English summary. Kuml, Århus. <sup>39)</sup> Helbaek, H. 1959. Domestication of Food Plants in the Old World. Science, 130, 365. <sup>40)</sup> Jessen, K. & Helbaek, H. 1944. Cereals in Great Britain. Vid. Selsk. Biol. Skr. III, 2, Copenhagen. <sup>41)</sup> Körnicke, F. 1888. Bemerkungen über den Flachs des heutigen und alten Ägyptens. Ber. Deut. Bot. Ges. Berlin. <sup>42)</sup> Kostrzewski, J. 1949. Les origines de la civilisation polonaise. Paris. Rajewski, Z. 1958. Arkæologisk Forskning i Biskupin. German Summary. Kuml, Aarhus. <sup>43)</sup> Klebs, L. 1915. Die Reliefs des alten Reiches. Heidelberg (Fig. 40). <sup>44)</sup> Klebs, L. 1922. Die Reliefs und Malereien des mittleren Reiches. Heidelberg (Fig. 50). <sup>45)</sup> Mallowan, M. E. L. 1935. Excavations at Tall Arpachiyah 1933. Iraq II, London. <sup>46)</sup> Mallowan, M. E. L. 1947. Excavations at Brak and Chagar Bazar. Iraq IX, London. <sup>47)</sup> Mallowan, M. E. L. 1955. The excavations at Nimrud 1953. Iraq XVI, London. <sup>48)</sup> Nazif, S. 1958. Fibre Crops in Egypt. Gen. Org. Govrm. Print. Off. Cairo. <sup>49)</sup> Neuweiler, E. 1905. Die Prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas. Bot. Exk. Pflanzengeogr. Stud. Schweiz, Zürich. <sup>50)</sup> Regazzoni 1887. La stazione preistorica della Lagozza. Bull. di Paleontologia. <sup>51)</sup> Schieman, E. 1932. Geschichte der Kulturpflanzen. Berlin. <sup>52)</sup> Siret, H. & L. 1888. Les premiers ages du métal dans le sud-est de l'Espagne. Rev. quest. Brussels. <sup>53)</sup> Tauber, H. 1956. Copenhagen Natural Radiocarbon Measurements II. Science 124, No. 3227, p. 879. Washington. <sup>54)</sup> Tauber, H. 1958. Difficulties in the application of C-14 Results in Archaeology. Archaeologica Austriaca 24, Vienna. <sup>55)</sup> Troels-Smith, J. 1956. Neolithic Period in Switzerland and Denmark. Science 124, No. 3227, p. 876. Washington. <sup>56)</sup> Vavilov, N. 1926. Studies on the Origin of Cultivated Plants. Bull. Appl. Bot. 16/2. Leningrad. <sup>57)</sup> Vogt, E. 1951. Das steinzeitliche Uferdorf Egolzwil 3 (Kt. Luzern). Zeits. schw. Archaeol. Kunstges. Zürich. <sup>58)</sup> Vries, H. de, Barendsen, G. W. & Waterbolck, H. T. 1958. Groningen Radiocarbon Dates II. Science 127, No. 3290, p. 129. Washington. <sup>59)</sup> Zohary, M. 1950. The Flora of Iraq. Govrm. Press. Baghdad.