9
1987

THE DATE PALM JOURNAL

EDITORIL BOARD:

DR. HASSAN KHALID HASSAN AL-OGAIDI, CHAIRMAN
DR. ABDALLAH S. EL-GHAMDI
SHEIKH IBRAHIM DIAIG EL-SABAH
DR. HASHIM EL-BARKUKI
DR. MUSTAFA LASRAM
DR. HAIDAR S. EL-HAIDARI
DR. YOUSIF ALI
MR. ABBAS AL-SALIH
DR. FARAON AHMED EL-MULLA

SECRETARIAT
ITIDAL MUSA KHALIL
BEVERLY DOUGLAH

PUBLISHED HALF-YEARLY BY THE FAO REGIONAL PROJECT
FOR PALM & DATES RESEARCH CENTRE IN THE NEAR EAST & NORTH AFRICA

P.O.Box 10085 Karradah Al-Sharkiyah, Baghdad, IRAQ, Telex 212699 IK
Telephone: 7762278; 7765934

JULY 1987 - ISSN 0252 - 3353 Vol. 5 (1): 9-119

PRINTED IN LEBANON BY: AL-WATAN PRINTING PRESS CO.
BEIRUT, MSAYTBEH, AL ISTIKLAL STR., RIFAE'E Bldg. Tlx: 22624 BARGOT LE

Date Palm J 5 (1)
Published 1987

The Regional Project for Palm & Dates Research Center in the Near East & North Africa is Trust Fund Project of the Food and Agriculture Organization of the United Nations composed of the following seventeen member countries: Algeria, Bahrain, Iraq, Kuwait, Mauritania, Morocco, Pakistan, People's Democratic Republic of Yemen, Qatar, Saudi Arabia, Socialist People's Libyan Arab Jamahairiya, Somalia, Sudan, Sultanate of Oman, Tunisia, United Arab Emirates and Yemen Arab Republic. The Project is governed in technical matters by a Technical Coordinating Board composed of one representative of each member country.

The Regional Project does not accept responsibility for the statements, contents or opinions expressed by the contributors to the Date Palm Journal.

Iraqi National Library No. 440-1981

© FAO Regional Project for Palm & Dates Research Centre in the Near East & North Africa.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form or by any means without the prior permission of the copyright owner.

CONTENTS

ARTICLES	PAGE
AL-JIBOURI, A.A.M., M. KGAZAL & I.S. AL SAADAWI. Effect of gamma irradiation on pollen germination and pollen tube growth of four male cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera* L.).	9
GHOSH, S.S., S.K. DE & T.A. DAVIS. Morphology of four species of *Phoenix*.	19
ZAID, A. Morphogenetic variation in palm embryos cultured *in vitro*	36
ZAID, A. Abnormal branching in date palm (*Phoenix dactylifera* L.)	48
AL-KHOURY, I. A Nemotological Survey of *Phoenix dactylifera* L. in Al-Hassa Oasis, Saudi Arabia	59
Z.A. AL OBAIDI, Gh. M. AZIZ, Th.S. AL-HAKKAH & M.A. AL-HILLI. Optimization of propagation medium for Baker's yeast using date extract and molasses 2. Determination of the optimum concentration of micro-elements and vitamines.	64
EL-NAKHAL, H.M., A.S. MESALLAM & M.I. EL-SHAARAWY. Technological and storage studies on «Tamaruddin».	79
H. EL-NAKHAL, M.I. EL-SHAARAWY & A.S. MESALLAM. «Tamarheep» a new product from dates (Tamar) with high protein content.	92
YOUSIF, A.K., M. ABDLEMASSEH, M.E. Yousif & B.T. SAEED. Use of date paste in the processing of nutritious candy bars.	107
SHORT COMMUNICATION	
AL-HASSAN, K.K. & G.Y. ABBAS. Out-Break of terminal bud rot of date palm caused by *Thielaviopsis paradoxa*.	117

Date Palm J 5 (1)
Published 1987

NOTES FOR AUTHORS

The Date Palm Journal is published twice a year by the FAO Regional Project for Palm & Dates Research Centre (NENADATES), Baghdad, Iraq. Contributions to the Journal may be (a) papers of original research in any branch of date palms, (b) review articles, (c) short communications, and (d) news and views. The research papers submitted for publication in the Journal should not have been previously published or scheduled for publication in any other journal.

Manuscripts

Papers may either be in Arabic or in English with summaries in both. The manuscript should be typewritten (double spaced, with ample margins) on one side of the paper only. Two copies of the manuscript should be submitted, the original typed copy along with a carbon copy. Authors should organize their papers according to the following scheme as closely as possible; (a) title of paper, (b) author's name (and affiliation written at the bottom ofthe first page), (c) abstract, (d) introduction, (e) materials and methods, (f) results, (g) discussion, (h) conclusion, (i) acknowledgement (s), (j) literature cited (arranged alphabetically), using the following illustrated format:

Andlaw, R.J. (1977): Diet and dental caries — a review. J. Human Nutrition 31:45.

Francis, D.E.M. (1974): Diet for sick children, 3rd Ed. Oxford: Blackwell, 405 pp.

Lepesme, P. (1947): Les insectes des palmiers. Paris: Lechevalier. 247-48.

Tahara, A.; T. Nakata & Y. Ohtsuka (1971): New type of compound with strong sweetness. Nature 233:619.

However, in case of short papers and communications, results and discussion could be combined in one section.

Tables

Tables should be reduced to the simplest form and should not be used where text or illustration give the same information. They should be typed on seperate sheets at the end of the text and must in no case be of a size or form that will not conveniently fit onto the Journal page size. Units of

measurement should always be clearly stated in the column headings; any dates relevant to the tabulated information should be stated in the table title or in the appropriate column heading.

Illustrations

Line drawings and graphs must be in jet black ink, preferably on bristol board or tracing paper. Photographs should be on glossy paper, negatives being supplied where possible. Figures including both line drawings and photographs, should be numbered consecutively in the order in which they are cited in the text. The approximate position of tables and figures should be indicated in the manuscript.

Units

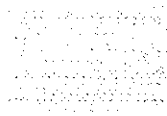
Units should follow the metric system. Yield or rate is expressed in metric tons/hectare or Kg/hectare. Any reference to currency should be expressed in U.S. dollars or the equivalent to a local currency stated in a footnote.

Offprints

Unbound, free copies of offprints are allowed as follows: one author, 20 copies: two or more authors, 30 copies. Additional copies may be obtained on payment at cost and if more than the gratis number is required, this should be specified when the paper is submitted.

Correspondence

Contributions and correspondence should be addressed to the chairman, Editorial Board, Dates Palm Journal, c/o Regional Project for Palm & Date Research Centre in the Near East & North Africa, FAO, P.O.Box 10085, Karradah Al-Sharkiyah, Baghdad, Iraq.



Date Palm J 5 (1): 9-18
Published 1987

EFFECT OF GAMMA IRRADIATION ON POLLEN GERMINATION AND POLLEN TUBE GROWTH OF FOUR MALE CULTIVARS OF DATE PALM (*PHOENIX DACTYLIFERA* L.)

A.A.M. AL-JIBOURI, M. KGAZAL AND I.S. AL SAADAWI
Department of Botany, Faculty of Agriculture and Biology
Nuclear Research Centre, P.O.Box 765, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

The effect of gamma irradiation on pollen germination and pollen tube growth of four male cultivars of date palm was investigated *in vitro*. pollen samples from cultivars Red Ghannami, Smaismi, Wardi and Adie were irradiated separately with several doses of gamma rays ranged from 0 to 950 krads. Pollen of each treatment was germinated at 27 – 28° C for 24 hours on a modified Brewbaker and Kwack medium containing 20% sucrose. Cultivars Smaismi and Adie were found to have the highest pollen tube growth, LD_{50} and LD_{100} values among the four cultivars. In all cultivars, germination and pollen tube length decreased with the increasing of dose rates revealing significant negative correlations. Moreover, positive and corresponding linear relation was found between pollen germination and pollen tube growth suggesting a common cause of loose viability.

تأثير أشعة كاما على انبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوب اللقاحي لأربعة أصناف مختلفة من أفحل نخيل التمر

عبدالجاسم محيسن الجبوري، محمد عبدالنبي غزال، ابراهيم شعبان السعداوي
مركز البحوث النووية ـ هيئة الزراعة والبايولوجي ـ قسم النبات
صندوق بريد 765 بغداد ـ العراق

الخلاصة

درس تأثير أشعة كاما على انبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوب اللقاحي لأربعة

أصناف من أفحل النخيل خارج الجسم الحي حيث شععت حبوب اللقاح للأصناف الغنامي الأحمر، السميسمي، الوردي والعادي بجرع من أشعة كاما تتراوح من صفر إلى 950 كيلوراد. وقد زرعت حبوب اللقاح على الوسط الغذائي Brewbaker and kwack المحور والحاوي على 20% سكروز. أظهرت النتائج بأن الصنفين السميسمي والعادي كانا أكثر تحملاً للاشعاع مقارنة بالأصناف الأخرى من خلال ما أظهراه من قيم عالية لكل من LD_{50} وLD_{100} ونمو الانبوب اللقاحي، ووجد بأن انبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوب اللقاحي لكافة الاصناف ينخفض بزيادة الجرعة وأن هذا النمط من العلاقة كان ذا قيمة ارتباطية عالية. وأشارت الدراسة أيضاً إلى وجود علاقة خطية موجبة بين انبات حبوب اللقاح وطول الانبوب اللقاحي مع زيادة الجرع الاشعاعية المستخدمة.

INTRODUCTION

Date palm *Phoenix dactylifera* L. is considered to be one of the most important plants in Iraq. The species is dioecious, and woody tree. Recently, much attention has been given to evaluate the pollen viability of male cultivars of date palm using different techniques [3, 7, 11]. Other studies were concentrated with the effect of different factors on the viability of pollen grains [2, 5, 6, 13]. However, the effect of gamma irradiation on pollen germination and pollen tube growth was not reported; such study is required prior to any pollination experiment carrying out with irradiated pollen [14]. Radiation was found to have a pronounced effect on pollen viability and pollen tube growth of several plant species [4, 8, 12, 15].

The present study is conducted to determine the effect of different doses of gamma-rays on pollen germination and pollen tube growth of date palm *in vitro*.

MATERIALS AND METHODS

Collection of pollen grains: Pollen grains of local male cultivars of date palm, Red Ghannami, Smaismi, Wardi and Adie were collected from trees grown in Zaaferanyia experimental station, Baghdad, Iraq. Mature spadices from each cultivar were collected, opened and allowed to dry for two days under laboratory conditions. The pollen of each cultivar was stored in stoppered glass containers under refrigeration (4° C).

Irradiation of pollen grains: A quantity of pollen grains from each cultivar was irradiated with gamma rays CO 60 source for 0,50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, and 950 krads at a dose rate of 30.927 r sec.

Germination of pollen grains: The procedure used for *in vitro* polen was basically that of Tisserate et.al., [13]. Pollen grains were germinated in liquid medium consisting of 500 mg/l H_3BO_3, 300 mg/l $Ca(NO_3)_2.4H_2O$, 200 mg/l $MgSO_4.H_2O$, 100 mg/l KNO_3, 100 mg/l ethylenediamine tertra acetic acid and 200 g/l sucrose. Ten milligrams of pollen grains from each male cultivar were added to 250 ml Erlenmyer flask containing 5 ml of the germination medium. The flasks were capped with sterilized cotton plugs and incubated at 27 – 28°C for 24 hrs. under dark conditions. Two drops of germination liquid medium from each treatment were separately smeared on slide and examined under light microscope to obtain the germination percentage. Four random replicates were used for each treatment and only 100 pollen grains were examined in each replicate.

The emergence of pollen tube growth was considered as an indicator of pollen germination. The pollen tube length in each treatment was measured with the light microscope.

Ten germinated pollen grains from each of the four replicates were randomly selected and their tubes were measured under microscope using an ocular micrometer.

RESULTS

Cultivar Smaismi was found to have a higher pollen germination among the four test cultivars (Table 1), followed by cultivar Adie. There were no significant differences in pollen germination between Red Ghannami and Wardi. Pollen tube length was significantly higher in cultivars Smaismi and Adie than in the other cultivars.

A preliminary test was conducted to find out the minimum dose required to cause any effect on pollen germination or pollen tube growth. The results revealed that doses ranged between 50 to 350 krads had no effect on pollen germination or pollen tube growth. Therefore all data presented herein were started from 400 krads. The effect of radiation on pollen germination is presented graphically in figure (1), and with negative linear regression in figure (2). With the increase in doses, a significant decrease in germination was obtained, indicating downward linear relationship between germination percentage and dose applied. The same relationship was found between

doses and pollen tube length of all cultivars (Figures 3,4). In all cultivars tested, significant negative correlation was found between doses and percent of pollen germination, doses and pollen tube lenght, and pollen germination with pollen tube length as shown in table (2).

The highest LD_{50} and LD_{100} were found in cultivar Smaismi, followed by Adie (Table 3). There were no significant differences in LD_{50} values between cultivars Red Ghannami and Wardi, however LD_{100} was found to be higher in Red Ghannami than in Wardi.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present investigation revealed significant differences in pollen germination and pollen tube length among the test cultivars, this suggest the presence of genetical differences, since all tests were carried out under the same conditions. Many investigators found that the failure of pollen grains germination was related to the structure of the pollen exine (1, 9, 10); however no attempts were made to test whether the differences in germination were related to the structural differences of pollen exines.

The quantitative effect of radiation is shown by inverse relation between pollen germination and pollen tube length with doses rate. This is, however, not the only effect for radiation; the existance of the same relation between pollen germination and pollen tube length with high positive correlation suggests a common cuase of loss of viability. The most pronounced effects of radiation, pollen germination and pollen tube inhibition, is the rupturing of pollen grains. The observations revealed that with the increase in doses the quantity of ruptured pollens increases, and this phenomenon becomes very stricking at higher doses. Pfahler (9) mentioned that the primary effect of gamma radiation was associated with altering the structure and/or the synthesis of cell membrane. The present data may provide useful information for future work dealing with inducing variations in date palm via irradiated pollen.

LITERATURE CITED

1. Agarwal, P.K. (1983): Effect of storge in organic solvents on the germination of grapevine pollen J. Hort. Sci. 58: 389-92.
2. Aldrich, W.W. & C.L. Craford, (1941): Second report upon cold storage of date pollen. Date grower's Inst. Rep. 18:5.
3. Al-Taher, O.A. & M.I. Asif, (1982): Stain testing of pollen viability. Date Palm Journal 2:233-37.
4. Brewbaker, J.L., Espiritu, & S.K. Majumder, (1965): Comparative effects of

X-ray and U.V. irradiation on pollen germination and growth. Rad. Bot. 5:493-500.

5. Bryon, Gerard (1932): The effect of heat on the germination of date pollen. Date Grow. Inst. Rep. 9:15-16.
6. Crawford, C.L. (1938): Cold storage of date pollen. Date Grow. Inst. Rep. 15:20.
7. Furr, J.R. & V.M. Enriguez (1966): Germination of date pollen in culture media. Date Grow. Inst. Rep. 43:24-27.
8. Gilissen, L.J.W. (1978): Post X-irridiation effects on Petunia pollen germination *in vitro* and *in vivo*. Env. and Exp. Bot. 18:81-86.
9. Pfahler, P.L. (1971): *in vitro* germination and pollen tube growth of maize (*zea mays* L.) pollen V. Gamma irradiation effects. Rad. Bot. 11:233-37.
10. Pfahler, P.L. (1973): *in vitro* germination and pollen tube growth of maize (*zea mays* L.) pollen VII. effects of ultraviolet irradiation, Rad. Bot. 13:13-18.
11. Soliman, A.S., B.A. Al-Ani, A.A. Al-Salih, & I.S. AlSaadawi, (1976): Viability studies of date palm pollen *Pheonix dactylifera* L. Bull. Coll. Sci. 179: 61-70.
12. Sperana, A. & C.L. Calzoni, (1982): Effects of gamma irradiation on *in vitro* germination and ultrastructure of pollen. Env. and Exp. Bot. 22:339-347.
13. Tisserat, B., J.M. Ulrich & B.J. Finkle (1933): Survival of *Phoenix* pollen grains under cryogenic conditions. Crop. Sci. 23: 254-56.
14. Visser, T. & E.H. Ost, (1981): Pollen and pollination experiments III. The viability of apple and pear pollen as effected by irradiation and storage, Euphytica 30: 65-70.
15. Zelles & H.W. Seibold, (1976): Radiation-induced pollen tube growth stimulation of *pinus silvestris*. Env. and Exp. Bot. 16:15-22.

Table 1

Comparison of *in vitro* pollen germination and pollen tube of four male cultivars of date palm.

Cultivars	Germination Percentage	Pollen Tube Length (Micron)
Smaismi	86.5 a	314.3 a
Adie	73.5 b	312.7 a
Red Ghannami	57.0 c	272.7 b
Wardi	52.5 c	260.5 b

(☆) Values within column followed by same letters were not significantly different at P≤0.01 level according to Duncan's multiple range test.

Table 2

Correlation coefficients of pollen germination with pollen tube length of four male date palm cultivars.

Cultivars	Correlation Coefficient (r)
Smaismi	+ 0.909
Adie	+ 0.964
Red Ghannami	+ 0.996
Wardi	+ 0.980

(☆) Significant at P≤0.05 according to t-test.

Table 3

Semi and complete lethal gamma ray doses for pollen germination of four date palm male cultivars.

Cultivars	LD_{50} (Krad)	LD_{100} (Krad)
Smaismi	700	950
Adie	600	900
Red Ghannami	450	850
Wardi	450	800

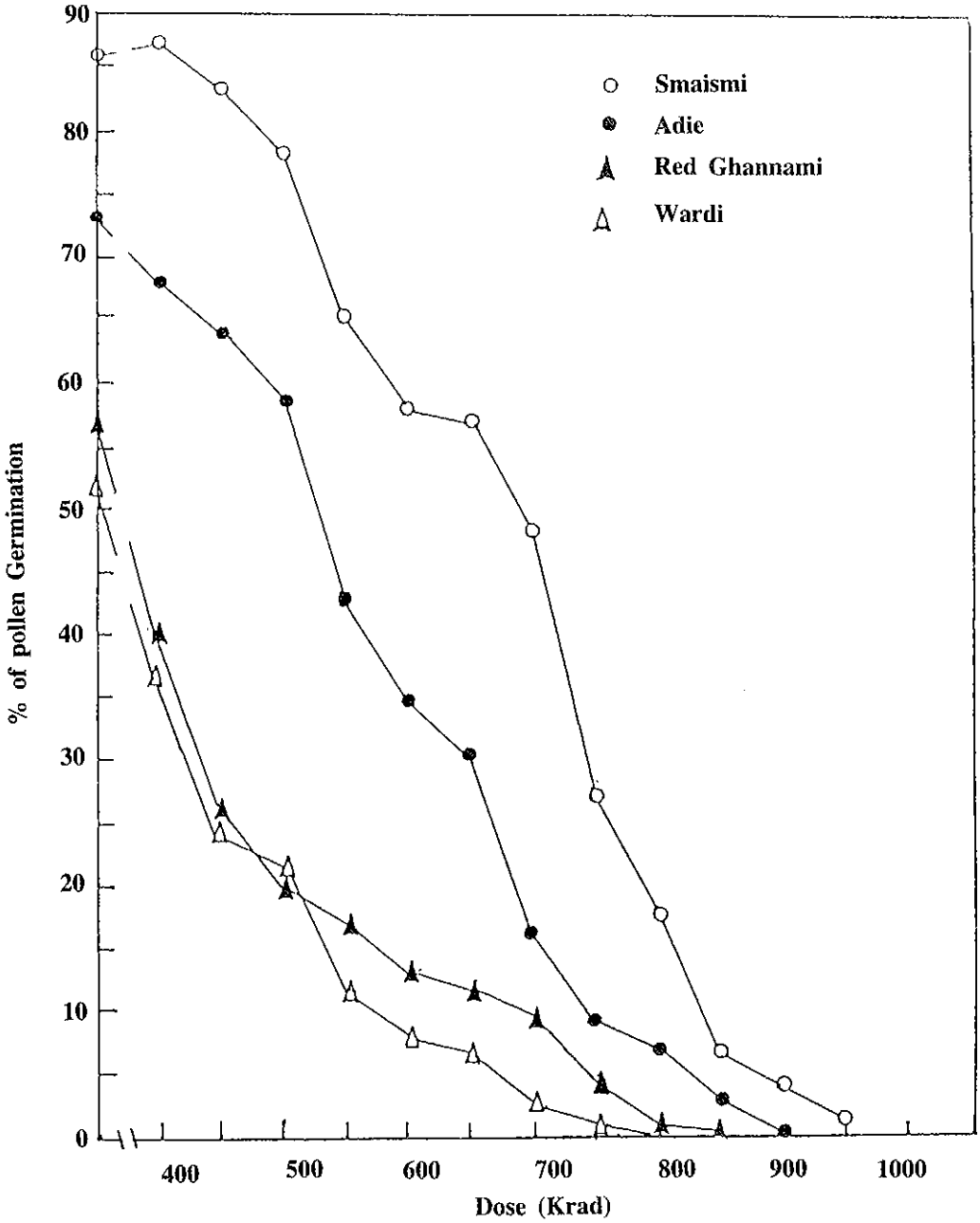


Fig. 1. Effect of gamma irradiation on pollen germination of four male cultivars of date palm.

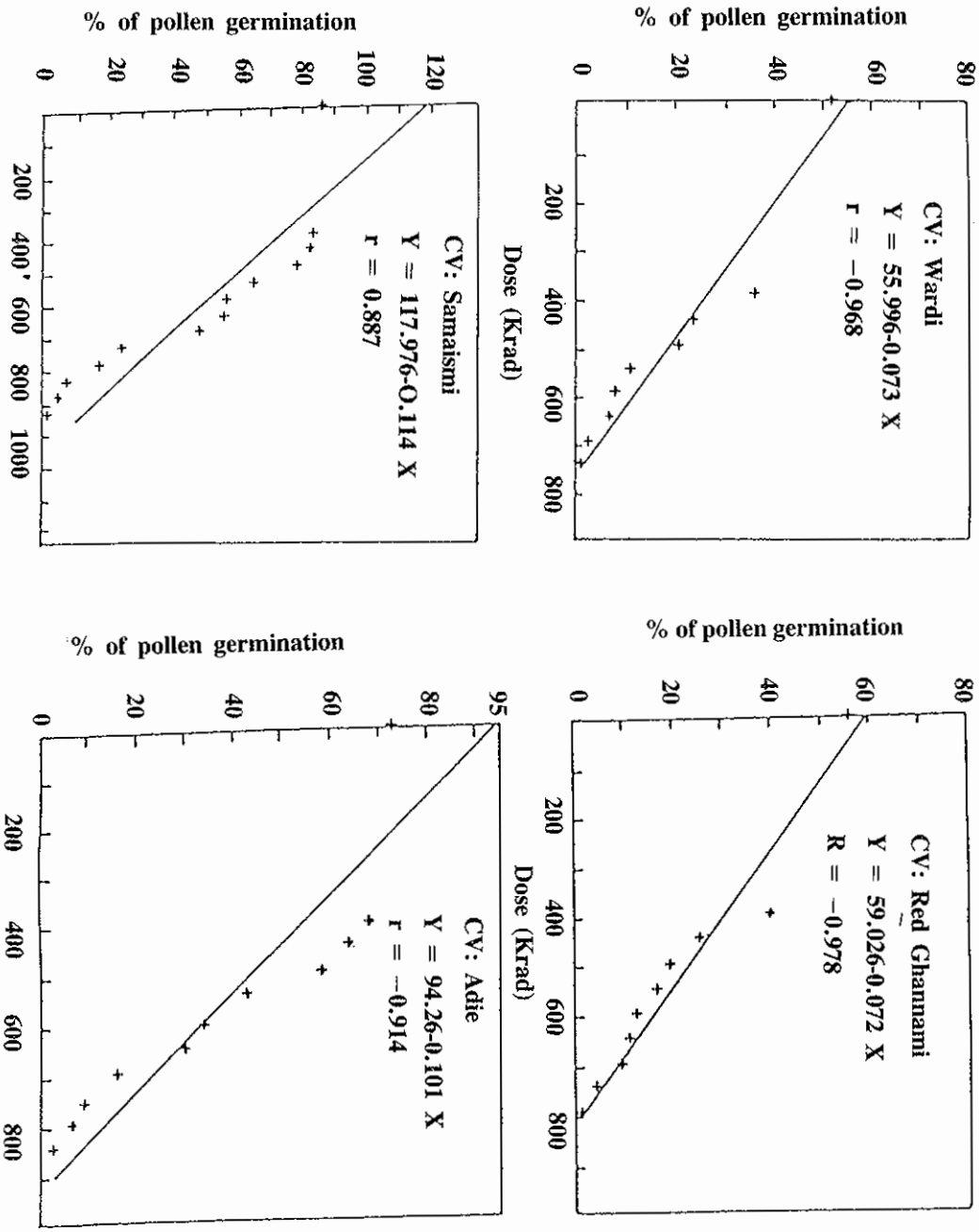


Fig. 2: Relationship between pollen germination and radiation doses in different male cultivars of date palm.

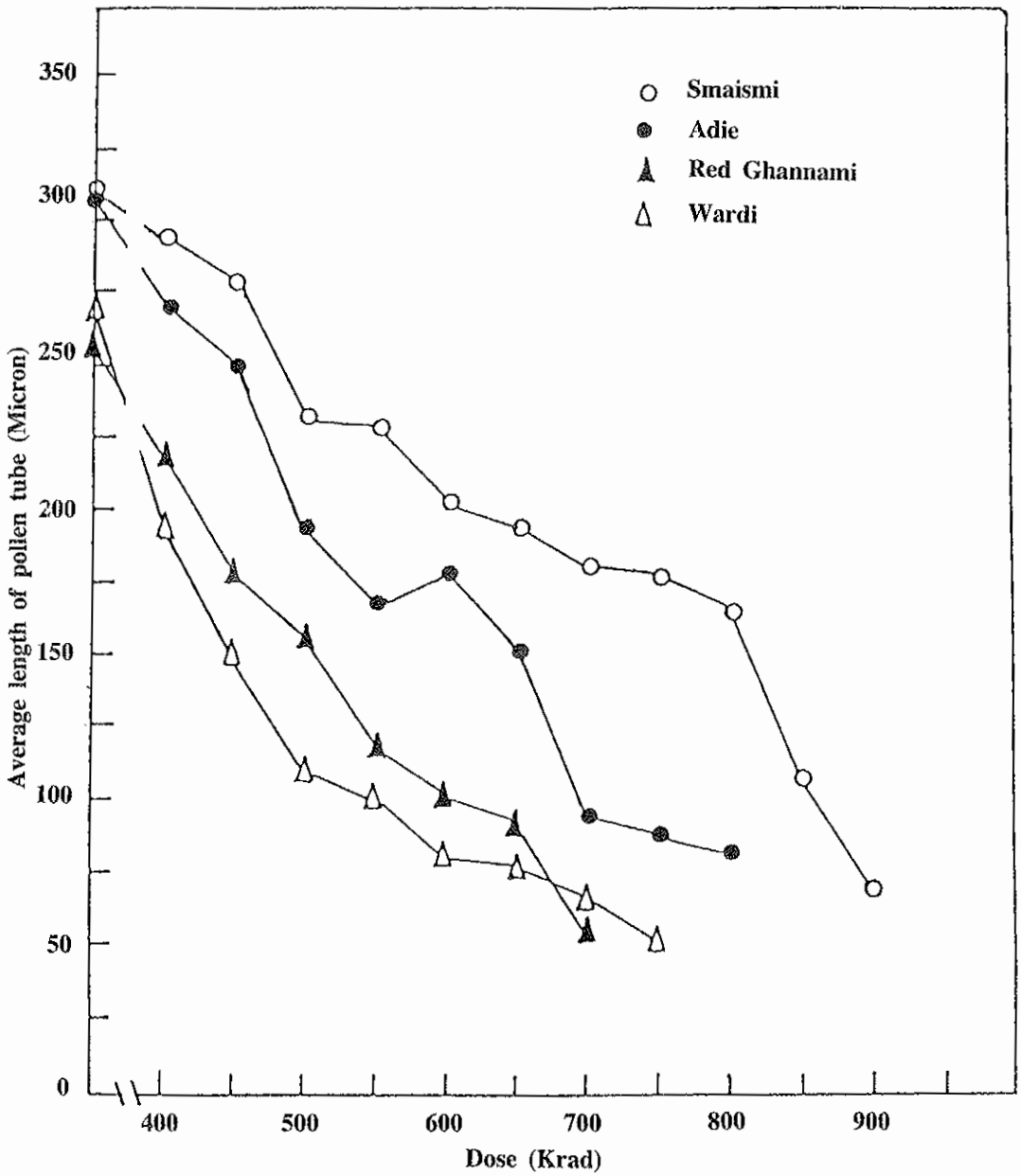


Fig. 3: Effect of gamma irradiation on pollen tube growth of four male cultivars of date palm.

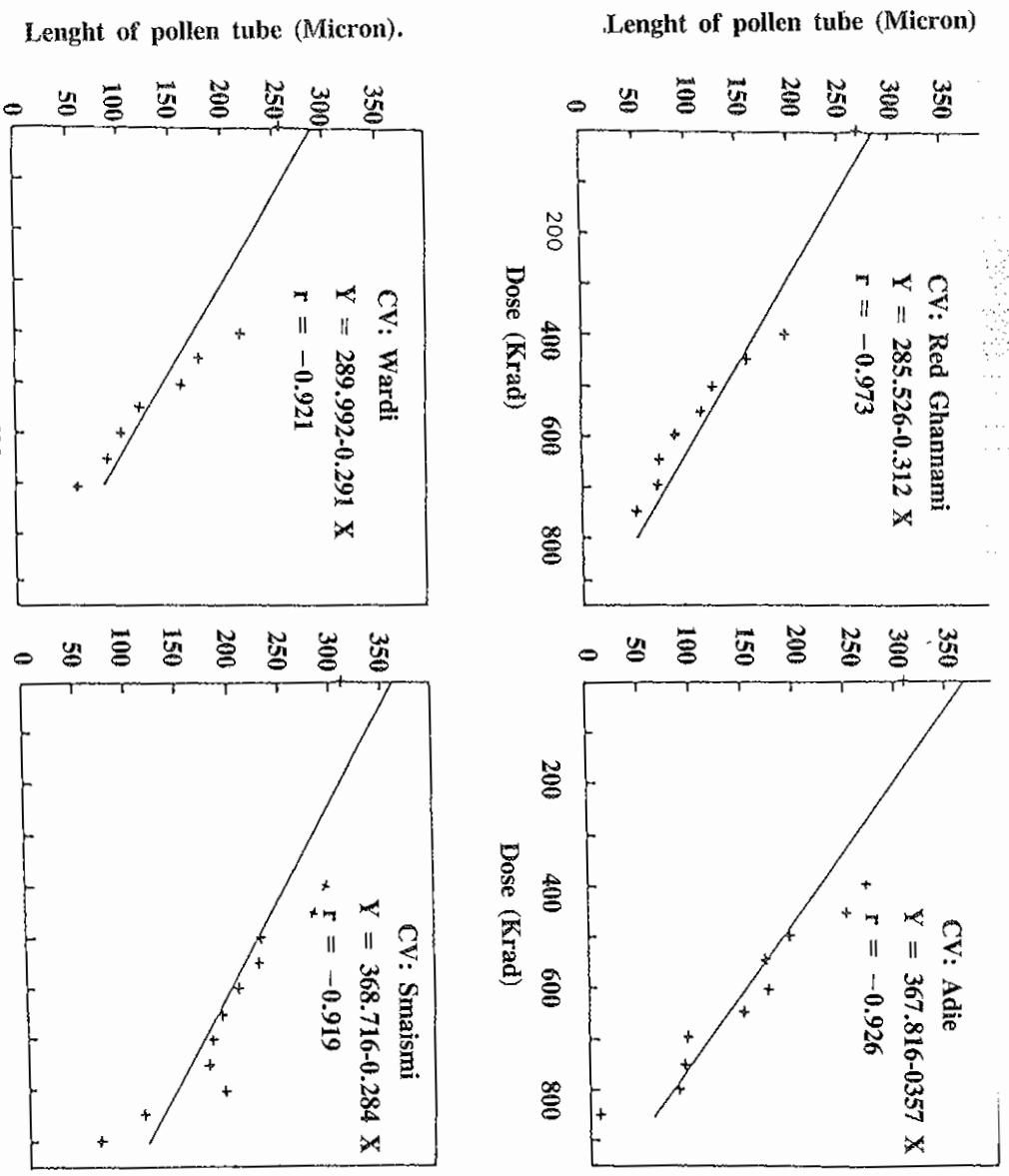


fig.4: Relationship between pollen tube growth and radiation doses in different male cultivars of date palm.

Date Palm J 5 (1): 19-35
Published 1987

MORPHOLOGY OF JUVENILE PALMS OF FOUR SPECIES OF *PHOENIX*

S.S. GHOSH, S.K. DE AND T.A. DAVIS[1]
Indian Statistical Institute, Calcuta 700 035

ABSTRACT

The genus *Phoenix* comprises at least 17 species eventhough the specific differences between them are not particularly striking. In this paper we report observations on the morphological characters of young seedlings of *Phoenix sylvestris, P. dactylifera, P. pusilla* and *P. rupicola* commencing from germination up to the age of 12 months by raising them at the Indian Statistical Institute, Calcutta. Differences in the size and life of cotyledonary sheaths (apocole), prophylls, euphylls, number of plications per leaf and the onset of splitting of euphylls between species were recorded. The primary roots and their first-order rootlets differed between species in number, total length, thickness, rate of Production and in longevity. The rate of expansion of the bole portion of stem also differed between species.

الخصائص المورفولوجية لأربعة أنواع من بادرات النخيل التابعة لجنس *Phoenix*

س. س. غوش، س. ك. دي وت. أ. ديفيز
معهد الاحصاء الهندي، كلكتا 7000 035

الخلاصة

يضم الجنس *Phoenix* على الاقل سبعة عشر نوعاً ولو أن الفروقات فيما بينها غير واضحة. يشمل البحث على ملاحظات عن الخصائص المورفولوجية

(1) Present Address: JBS Haldane Research Centre, Nagercoil 4, Tamilnadu, India.

لبادرات فتية زرعت في معهد الاحصاء الهندي في كلكتا للأنواع *P. pusilla,* ابتداء من انباتها ولغاية عمر *P. dactylifera, Phoenix sylvestris P. rupicola,* 12 شهراً حيث تم تسجيل الفروقات ما بين حجم وعمر النجمة (Apocole) والاعضاء الورقية الأولى (Prophyll) والاوراق (Euphylls) وعدد الطيات/الورقة وبداية انشقاقها. وقد وجد اختلاف ما بين الجذور الرئيسية وجذيراتها الأولى من حيث العدد والطول الكلي والسمك ومعدل انتاجها وعمرها ما بين الانواع الأربعة، وكذلك اختلف معدل اتساع الساق فيما بين هذه الأنواع.

INTRODUCTION

The Genus *Phoenix* is dioecious which is grouped under sub-family Phoenicoideae of palmae or Arecaceae (Staflau, 1972)*. This genus comprises seventeen species (Tomlinson, 1979), but it is very difficult to differentiate exactly each them. The chromosomes of the species have been reported to be remarkably alike in size and shape, and constant in number, 2n = 36 (Corner, 1966), n = 18 (Tomlinson, 1979). However, specific differences in adult plants are found in the size and appearance of trunk and leaf, relative size of perianth lobes, size, shape, colour and taste of their fruits and also in the size, shape and position of the embryo in the seeds.

In this paper we present data on the differences between four species of *Phoenix:*

P. sylvestris Roxb.
P. dactylifera L.
P. rupicola Anders.
P. pusilla Gaertn.

by studying the germination of seeds and also recording morphological

---

☆ According to Mahabale (1982) Name Palmae is a conserved name. An order or a family has to be named after the type genus as per Sec. 2, Article 18, Note 3 of the International code of Botanical Nomenclature (Staflau 1972). Areca is the oldest palm name Known in botanical literature. The family Palmae, therefore is to be called *Arecacea,* after the type genus *Areca* from India.

characters of the respective seedlings up to the age of twelve months from the time of sowing the seeds.

MATERIALS AND METHODS

Ripe fruits of *P. sylvestris* were obtained from wild palms growing in the campus of the Indian Statistical Institute, Calcutta. Fruits of *P. dactylifera* were procured from local market. The seeds of the two other species were obtained from the Indian Botanic Garden Calcutta. The seeds were sowm in seperate nursery beds of sandy loam soil in north Calcutta. The days of sowing for the four species of *P. Sylvestris, P. dactylifera, P. pusilla* and *P. rupicola* were 29.6.1967, 8.2.1968, 14.5.1971 and 26.7.1972 respectively. The seeds were examined at weekly intervals to record the commencement of germination. All the species started to germinate within 30 days of sowing of seeds. Subsquent observations were made at monthly intervals until the seedlings aged 12 months.

In young seedlings, the length of apocole and that of each main root and their maximum thickness were recorded periodically. First-order rootlets developed from the main roots were also counted. In addition, data on the sequence of production and size of leaves were gathered. Time of onset of splitting leaves and the increase in grith of stem were also recorded. Observations were recorded at monthly intervals on a set of ten intact seedlings selected at random and carefully removed from the nursery. The young seedlings of four species of *Phoenix* are shown in Plates 1-3.

RESULTS AND DISCUSSION

Seed and germination process: The hard endocarp in many palm fruits is absent in date seeds, and the seed (endosperm) is often mistakenly referred to as the stone. The membranous pellicle that surrounds the seed is the thin inner layer of the fruit-wall. The embryo remains embedded within the endosperm marked by a depression at the middle region, opposite to the furrow. The area of depression is the site for the embryo and has a weak-spot, the germination pore. The embryo is short and cylindrical, 3-5 mm in length. The stem-end of the embryo poitns inwards, while the root-end points outwards. By the elongation of the cotyledonary sheath, the primary axis of the embryo is carried deep into the soil (Plate 1, Fig. A). The length of the cotyledonary sheath as well as its longevity are different for the four species. The seedling remains connected to the seed by the elongated sheath till the entire portion of the reserve food is exhausted. The surface of

the cotyledon secretes enzymes which hydrolyse the proteins, oils and reserve cellulose of the endosperm cells and thus the cotyledon enlarges by digesting and absorbing the whole of its endosperm (corner 1966). The cotyledonary sheath in *P. sylvestris* grows to the length of 8.000 cm. on an average and it was found inactive during the time of secod month's observation, whereas in *P. dactylifera* and *P. pusilla,* the cotyledonary sheath remained active even at the time of the third month of observation. The apocole in *P. rupicola* was found inactive during the third month of observation. The length of cotyledonary sheath varies between 4.0 cm and 4.2 cm in *P. dactylifera,* 2.00 cm. and 2.54 cm. in *P. pusilla* and 3.08 and 4.87 cm. in *P. rupicola.* Soon both the apical regions of the axis become active and the primary roots and the prophyll pierce the cotyledonry sheath. The prophyll is the first foliar organ, a fleshy structure which has a sheath without lamina (Padmanabhan and Veeraswamy, 1974). Next to prophyll, the first euphyll which is simple, lanceolate, plicate and having no haut is formed.

The length, rate of growth, and longevity of prophyll and euphyll are different for all the four species. Numerical data on the prophyll of the 4 species are given in Table 1.

Upto the age of 3 months, all the 4 species produced 2 euphylls. By this time, the first euphyll of *P. sylvestris* attained its maximum growth. From the size and rate of growth of the euphylls, it can be seen that up to the age of ten months, *P. dactylifera* was most vigorous in growth. However, *P. rupicola,* exceeded *P. dactylifera* from 12 months at the time when it produced the tenth euphyll. The first euphyll in *P. sylvestris* remained green at the 12 month observation. In *P. rupicola,* the first and the scond euphylls withered at the age of eight and nine months respectively. The first euphyll of *P. dactylifera* and *P. pusilla* withered at the age of eleven months. *P. rupicola* produced leaves more vigorously during the later months as a sort of compensation for the early death of leaves. Data on the rate of growth, emerging time etc. of the euphylls are shown in the Plate-4.

From table 4 it is clear that upto the 4th euphyll there was no difference in the number of plications between species. But from the 5th euphyll, a difference appeared gradually, *P. sylvestris* got more leaflets.

The root system: During the first 12 months the seedlings of four *Phoenix* species produced 6-8 tough adventitious primary roots from the base of the young stem apart from the first primary root that continued to elongate from the tip of the radicle. The roots without secondary thickening remained

cylindrical with more or less uniform thickness. Some of the earlier-formed primary roots started rotting at the tip 3-9 months after their appearance. This induced the production of branch roots (which had the same thickness as the primary root), from healthy regions at the tip and thus enabled the roots to grow deeper.

The roots maintained their girth more or less uniformly throughout their length. However, the girth of the subsequently-formed roots had greater dimension. The differences in the thickness of the four species of palms are shown in Table 5. The younger primary roots were usually 2-4 times thicker than that of the first primary root.

Each primary root produced numerous rootlets, and with time, some of them produced second-order or even third-order rootlets. Such details were not recorded.

Besides rootlets, the seedlings produced special respiratory roots (pneumathodes). They were very short and white protuberances developing from all sides of the proximal part of primary roots. The loose texture of their cortical cells swelled up to allow ready diffusion of air through them. Production of respiratory roots was more pronounced during the rainy season or when the nursery got flooded.

The germination of *Phoenix* is hypogeal and of 'remotive' type since the primary axis of the embryo is carried from the seed through the cotyledonary sheaths (Richard, 1811). During germination the embryonal axis is carried deep into the soil through the cotyledonary sheath. As soon as the root and shoot apices become active the elongation porocess of the sheath stops. This sheath is termed variously by different investigators, such as apocole (Cook, 1939), gaine cotyledonaire or ligule (Gatin, 1906) cotyledonary limb (Moore, 1961) and cotyledonary stalk (Corner, 1966). The *Phoenix* seedling gets deeply planted in the soil away from the seed in the above manner because of the apocole. It is common to several palm genera (Tomlinson, 1960a). This phenomenon is due to the adaptation by palms to a normally dry habitat (Rees, 1960). This morphology of the seedlings is an important factor in its establishment as it relates to the ability to penetrate the soil (Harper et al 1970). According to Brown (1976), the cotyledon of the stalk may provide an adaptive mechanism to place the embryonic plant quickly below the dry surface into the layers where the moisture is adequate for further development. In this paper we preferred to use the term of cotyledonary sheath.

In one of the earler studies (Davis and Ghosh 1970) the seeds of *P. sylvestris* were sown in the nursery beds prepared with ordinary soil, river sand, pebbles and cemented platform, covered with sandy loam soil of 1" thickness. Here the cotyledonary sheaths were observed to be as long as of 8.01, 7.15, 4.68 and 3.92 cm. long and as thick as of maximum thickness at the tubular region of 2.37, 2.15, 2.52 and 2.89 mm. respectively. So though the length and thickness of the cotyledonary sheaths depend on their ability to penetrate the soil, in the present study the variation in the length and thickness of the cotyledonary sheaths for the four species of *Pheonix* might be due to the specific difference as the seedlings were raised under identical nursery conditions.

In euphylls, plications are visible in parallel lines to the axis of petiole or of the rachis. Eight to ten wider and longer euphylls are successively produced and splitting is observed from the 6th or 7th euphyll. In the species studied, the first euphyll was observed to possess 3 plications or 3 leaflets. The later-formed euphylls possessed 5-11 plications and this inter-specific difference is significant. The growth rate of euphylls in each cases is different. This was in conformity with the observation made on *P. dactylifera* (Padmanabhan and Veerasamy, 1973). The process of gradual transition of the euphylls towards the adult shape in the 4 species was not identical. During the study, it was observed that even after splitting, the odd terminal leaflets resembled the shape of the first euphyll in conformity with Tomlinson (1960 b). Splitting always started from the base of the rachis. The complex plication process has been studied by Arber (1922), Eames (1953), Periasamy (1962), Padmanabhan (1969), Padmanabhan and Veerasamy (1974), Dengler and Dengler (1984) in several palms including *Phoenix dactylifera*. Belin-Depoux and De Queiroz (1971) had also their different views about the plication during their studies on *Euterpe edulis*.

According to Lambourne (1935) and Purvis (1956) the length of the primary roots depends upon the existing water level of the soil. From our observations we confirm the above findings as many of the primary roots started rotting at their tip when it touched the water level during rainy season. Such roots were observed to produce branch-roots when the water level went down. The primary roots of many species of palms could go much deeper in well-drained soil. Vine (1945), (Davis and Ghosh, 1970, 1976; Davis, Ghosh and Ghose, 1975, 1968). Pneumathodes in several forms are quite frequent in adult palms of many species e.g., *Cocos, Elaeis, Oncosperma, Phoenix, Cryosophila* etc. (Corner, 1966). This phenomenon

in *Phoenix sylvestris* and *Cocos nucifera* was also reported by Davis (1968). This was reported to be present in young seedlings of *Areca catechu, Elaeis guineensis Phoenix sylvestris* and *Veitchia merrillii* (Davis and Glosh, 1970; Glosh and Ghose, 1971, Davis, Ghosh and Ghose, 1975, 1978). Yampolsky (1924), Lambourne (1935), Purvis (1956) and others investigated the root system of *Elaeis guineensis*. Yampolsky observed more penumathodes on the serial parts of the plants than on the underground portions. Such pneumathodes were observed in the seedlings of all the four species grown under water-logged conditions during the present study.

As in other palms, the formation of new roots at the bolar region and above it, is partially responsible for the expansion of the stem. The expansion within the terminal bud causes the palm to develop a broad woody foundation before the leafy crown which is visible above the soil and aerial stem is developed (Tomlinson, 1960b). The rates of expansion in the four species of *Phoenix,* differed considerably during the period of observation, under identical conditions.

ACKNOWLEDGEMENT

We thank the Director, Botanical Survey of India, Calcuta for providing us with ripe fruits of *Phoenic pusilla* and *Phoenix rupicola* for this investigation.

LITTERATURE CITED

1. Arber, A. (1922): On the development and morphology of the leaves of palms. Proc. Roy. Soc., London. B. 93: 249-261.
2. Belin-Dupoux & H. Queiroz (1971): Contribution à l'étude ontogenetique des palmiers: quelques aspects de la germination de *Euterpe edulis*. Mart. Rev. Gén. Bot., 78: 339-371.
3. Brown, K.E. (1976) Ecological studies of the Cabbage palm, *Sabal palmetto*. III. Seed germination and seedling establishment. Principes, 20 (3): 98-115.
4. Cook, O.F. (1939): Bornoa an endemic plant of Haiti. Natn. Hort. Mag. 18 : 254-280.
5. Corner, E.J.H. (1966): The natural History of Palms. Weidenfeld and Nicolson, London 105, 192-93, 323.
6. Davis, T.A.(1968): A study of respiratory organs of *Cocos nucifera* Linn. Ceylon Coconut Quart. 3: 116-136.
7. Davis, T.A. & S.S. Glosh(1970): Developmental morphology of young *Pheonix sylvestris* Roxb. Proc. 57th Ind. Science Congress, Part III: 262.

8. Davis, T.A & S.S. Ghosh (1976): Growth of stem and leaves in Areca nut palm. Journal of Plantation Crops, 4 (1): 10-13.
9. Davis, T.A. & S. S. Ghosh & M. Ghose (1975): Morphology and anatomy of juvenile *Elaeis guineensis* (Arecaceae). Form, structure and Function in Plants. Sarita Prakasan, India: 300-12.
10. Davis, T.A., S.S. Ghosh & M. Ghose (1978): Morphology of juvenile Areca palm. Journal of Indian Botanical Soc. 57: 219-27.
11. Dengler, N.G. & R.E. Dengler (1984): Formation of plications in the pinnate leaves of *chrysalidocarpus lutescens* and the palmate leaves of *Rhapis excelsa.* Principes, 28 (1): 31-48.
12. Eames, A.J. (1953): Neglected morphoplogy of the palm leaf. Phytomorphology, 3: 172-189.
13. Gatin, C.L. (1906): Recherches anatomiques et chimiqus sur la germination des palmiers. Ann. Sc. Nat. Bot. IX, 3: 191-315.
14. Ghosh, S.S. & M. Ghose, (1971): Negatively geotropic roots in Areca seedlings. Arecanut & Spices, vol. 11: 4-7.
15. Harper, J.L., P.H. Lovell & K.C. Moore (1970): The shapes and sizes of seeds. Annual Rev. Ecol. Svst. 1: 327-356.
16. Lambourne, J. (1935): Note on the root habit of oil palms. Malay Agric. J. 23: 582
17. Mahabale, T.S. (1982): Palms of India. Maharashtra Association for the Cultivation of Science, Research Institute, Law College Road, Pune, India.
18. Moore, Jr., H.E. (1961): Botany and classification of palms. Am. Hort. Mag. 40:17.
19. Padmanabhan, D. (1969): Leaf Development in *Phoenix sylvestris* L. 'In Recent Advances in the Anatomy of Tropical Seed Plants', ed. K.A. Chowdhury, 165-77 (Hindusthan Publ. Corpn., Delhi).
20. Padmanabhan & S. Veerasamy, (1973): Late splitting in Juvenile leaf of *Phoenix dactylifera* L. Curr. Sc. (India), 42: 470-2.
21. Padmanabhan & S. Veerasamy (1974): Late splitting in Juvenile leaf of *Phoenix dactylifera* L. Aust. J. Bot., 22: 689-700.
22. Periasamy, K. (1962): Morphological and ontogenetic studies in palms. 1. Development of the plicate condition in the palm leaf. Phytomorphology 12: 54-64.
23. Purvis, C. (1956): The root system of the oil palm. Its. distribution, morphology and antomy. J.W. Afr. Inst. Oil Palm Res. 1: 61.
24. Rees, A.R. (1960): Early development of the oil palm seedling. Principes 4: 148-150.
25. Richard, L.C. (1811) Analyse botanique. Des embryons Endorhizes ou monocotylédones, et particulièrement de celui des Graminées. Ann. Museum Hist. nat. 17: 451-52.
26. Staflau, F.A. et al (1972): International code of Botanical Nomenclature,

(Editor), Utrecht. A Oesthocks uitgevermaatchappif N.V. Utrecht, Netherlands.

27. Tomlinson, P.B. (1960a): Essays on the morphology of palms I. Germination and the seedling. Principes 4: 56-61.
28. Tomlinson, P.B. (1960b): Essays on the morphology of palms. II. The early growth of the palm. Principes 4: 140-43.
29. Tomlinson, P.B. (1979): Systematics and ecology of the palmae. Ann. Rev. Ecol. Syst. 1979. 10: 85-107.
30. Vine, H. (1945): Report of the Chemistry Section. Agriculture Dept., Nigeria.
31. Yampolsky, C (1924): The pneumathodes on the roots of the oil palm *(Elaeis guineensis* Jacq.) Am J. Bot. 11: 502-12.

Table 1.
Longevity and length of Prophyll (cm) of 4 species of *Phoenix*

	Age in months					
	1st: month	2nd: month	3rd: month	4th: month	5th: month	6th: month
P. Sylvestris	9.26	9.68	dead	–	–	–
P. dactylifera	–	7.06	6.20	6.10	6.10	dead
P. pusilla	4.80	4.60	4.90	4.20	4.50	4.40
P. rupicola	5.50	6.30	6.75	5.70	dead	–

N.B. In *P. dactylifera*, the prophyll emerges 2 months after sowing and withers at the 6th month. *P. sylvestris* has the longest prophyll with shortest life and *P. pusilla* has the shortest prophyll with longest life.

Table 2.
Average length of juvenile leaves (cm)
of 4 species of *Phoenix*
during the period of study

Species:	Prophyll	Eophylls									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P. sylvestris	9.47	38.75	41.39	28.62	22.60	23.64	18.19	12.03	5.25	–	–
P. dactylifera	6.36	20.14	24.76	34.87	32.80	29.21	29.83	31.94	27.46	17.71	–
P. Pusilla	4.57	20.27	17.34	15.56	10.70	11.50	12.34	10.23	9.25	–	–
P. rupicola	6.06	25.11	29.64	28.03	31.31	32.30	33.06	24.95	24.92	21.75	9.60

Table 3.
Data on thickness (mm) of collar region
in four species of *Phoenix*

Species	Age in months											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P. Sylvestris	2.37	4.64	5.70	9.40	7.20	9.25	11.30	12.95	12.90	13.31	16.32	17.90
P. dactylifera	2.00	4.37	5.07	5.75	7.88	9.20	9.70	13.46	15.80	19.0	21.20	27.00
P. pusilla	2.76	2.84	3.00	3.80	4.82	5.80	7.90	8.30	10.30	11.84	15.20	16.35
P. rupicola	2.94	4.00	5.28	6.60	7.18	11.28	13.00	13.90	14.50	15.70	17.90	19.40

P. dactylifera had the smallest girth of stem at germination, but increase at a greater rate than the others. At the 12th month, this registered a 13.5 fold increase.

Table 4.
Number of plications of euphylls
in four species of *Phoenix*.

Species	Eophylls							
	1st.	2nd.	3rd.	4th.	5th.	6th.	7th.	8th.
P. sylvestris	3	3	5	5	6	7	9	11
P. dactylifera	3	3	5	5	6	7	9	10
P. pusilla	3	3	5	5	5	6	8	8
P. rupicola	3	3	5	5	5	6	7	8

Table 5.
Thickness of primary roots at base (mm) of our species fo *Phoenix* during 12 months.

Species	Serial number of primary roots									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P. sylvestris	1.86	2.32	3.12	3.32	4.06	4.32	4.60	–	–	–
P. dactylifera	1.98	2.56	2.85	3.22	3.44	3.58	3.69	3.92	4.03	4.40
P. rupicola	1.26	1.45	2.28	3.25	3.62	4.08	4.25	4.38	4.45	–
P. pusilla	1.16	1.50	2.13	3.05	3.83	4.20	4.60	5.00	–	–

Plate 1

Fig. (A) early stages of germination of *P. dactylifera.*
(a) cross section of seed to indicate embryo and its position.
(d) & (c) enlarge embryo after soaking in water,
(d) development of apocole and cotyledon,
(e) development of radicle below apocole,
(f) enlargement of cotyledon.

Figs. B-D *P. dactylifera* seedlings.
(B) 9 and 10 months old,
(C) 11 months old.
(D) 12 months old.

Plate 2

Fig. A *P. sylvestris* seedlings (1 to 4 months old)
B *P. dactylifera* seedlings (1 week, and 1-4 months old)
C *P. rupicola* seedlings (1 to 3 weeks, and 1-3 months old)
D *P. pusilla* seedlings (1 to 3 weeks, and 1-3 months old)

Plate 3

Fig. A *P. sylvestris* seedlings (9 to 12 months old)
B *P. pusilla* seedlings (10 to 12 months old)
C *P. rupicola* seedlings (9 and 10 months old)
D *P. rupicola* seedlings (11 and 12 months old)

Plate 4

Growth rate euphylls (in cm.) of the seedlings of *P. sylvestris, P. dactylifera, P. rupicola* during 1-12 months after germination.

Plate - 1

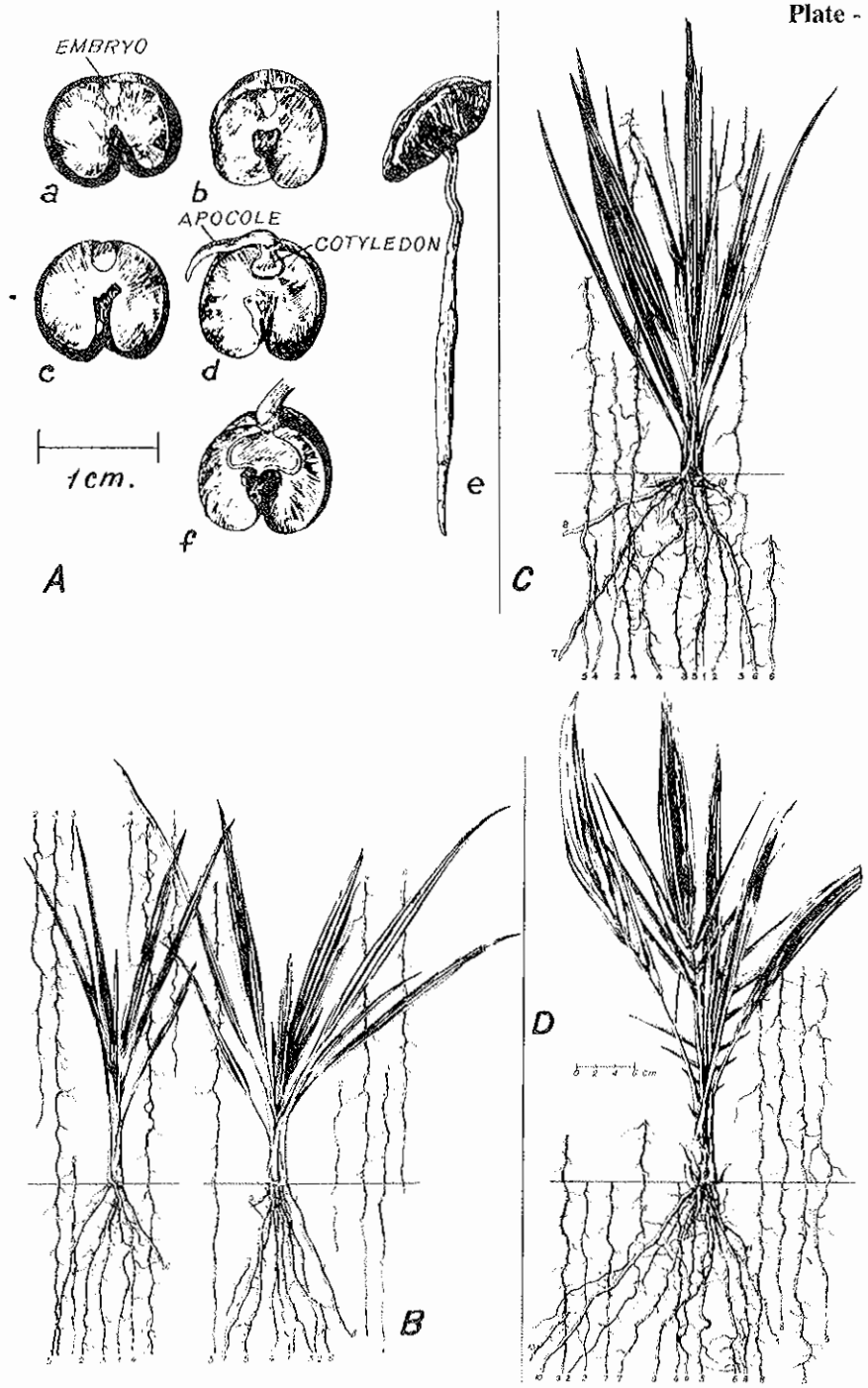


Plate - 2

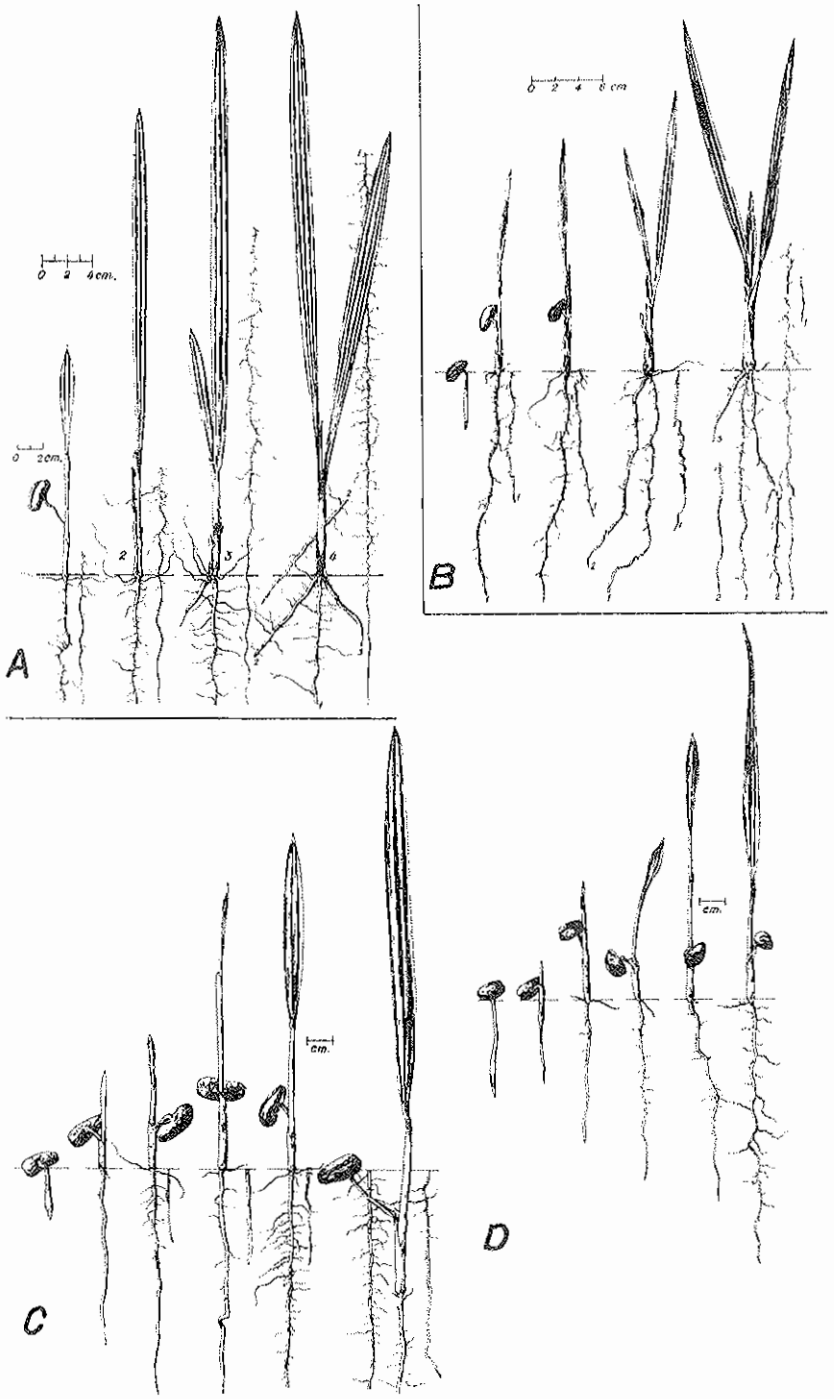


Plate - 3

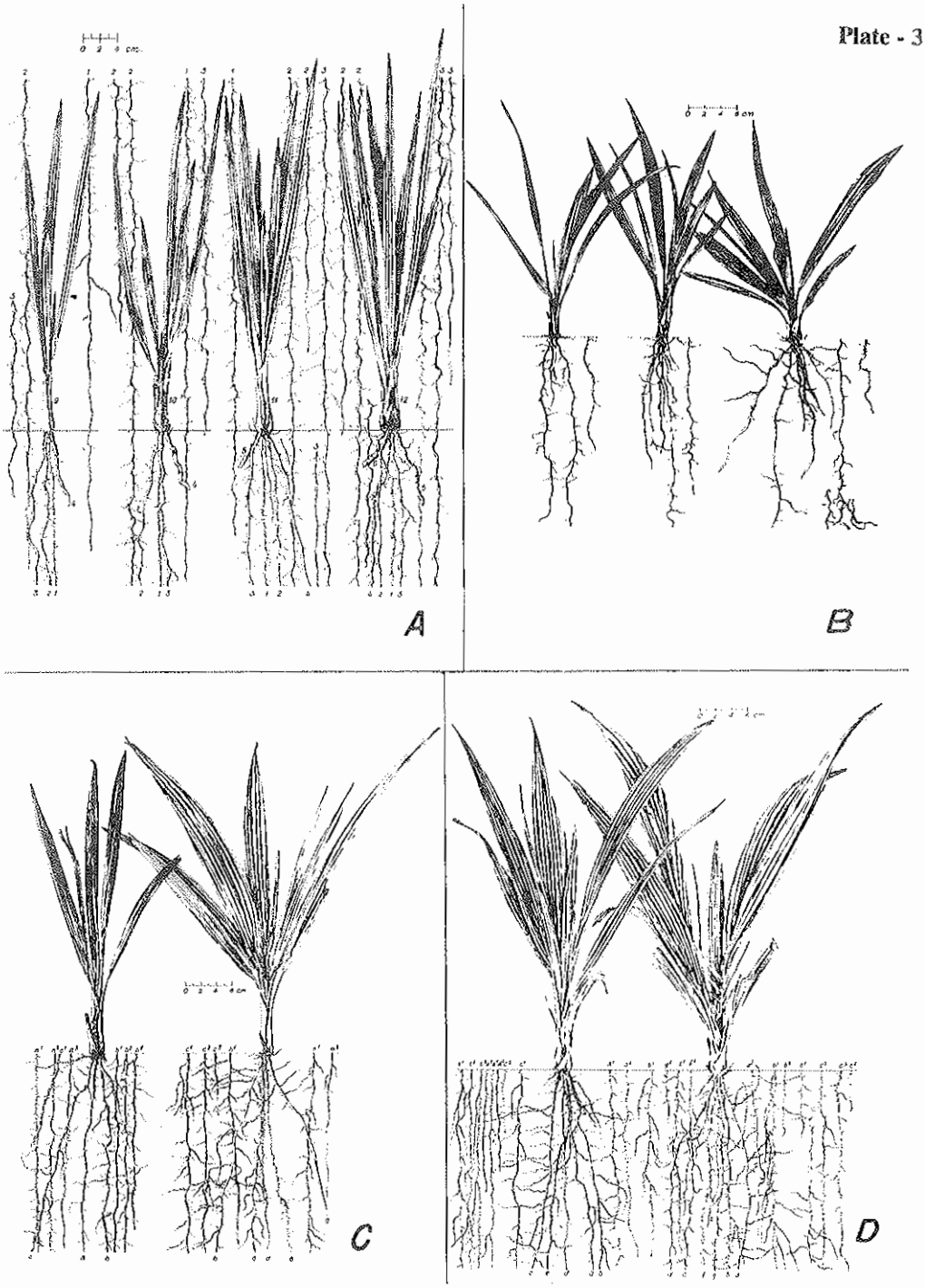
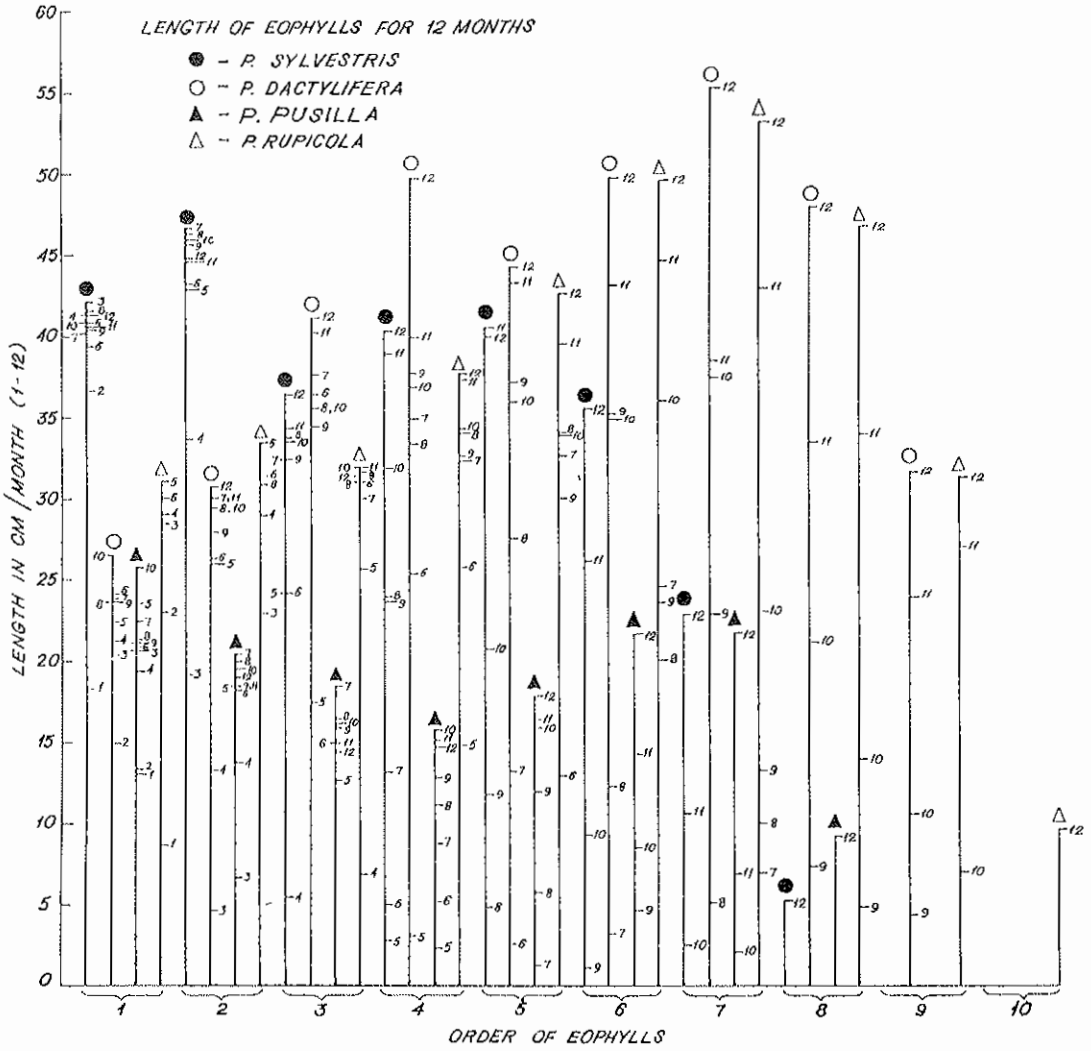


Plate - 4


LENGTH OF EOPHYLLS FOR 12 MONTHS
● – P. SYLVESTRIS
○ – P. DACTYLIFERA
▲ – P. PUSILLA
△ – P. RUPICOLA
LENGTH IN CM / MONTH (1-12)
ORDER OF EOPHYLLS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Date Palm J 5 (1): 36-47
Published 1987

MORPHOGENETIC VARIATION IN PALM EMBRYOS CULTURED *IN VITRO*

A. ZAID

Central Station of Saharan Agronomy
P.O.Box 533, Marrakech, Morocco.

ABSTRACT

A survey tissue culture study to determine the morphogenetic potential of excised embryos revealed intra-specific variation for several members of the Arecaceae. Embryos excised from mature seeds of 21 palm species were cultured on a modified Murashige and Skoog medium containing 3 g L^{-1} activated charcoal, with and without 100 mg L^{-1} 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and 3 mg L^{-1} N^6 (Δ^2-isopentenyl) adenine. On nutrient media devoid of phytohormones excised embryos usually germinated. Although cultured embryos were often treated identically, four species showed distinct variation in such growth responses as shoot and root lengths. Embryos cultured on nutrient medium containing phytohormones exhibited notable variatrion in terms of callus fresh weight increases and explant diameter following the first culture passage. *Corypha elata, Opsiandra maya* Cook, and *Phoenix dactylifera* L. cultivar 'Sayer' were the only species that exhibited morphogenetic variation in media with and without phytohormones. An examination of this morphogenetic variation among palm species is described.

الاختلاف الوراثي المظهري لأجنة النخيل المزروعة خارج الجسم الحي

عبد الوهاب زايد

المحطة المركزية للنباتات الصحراوية، ص.ب. 533، مراكش ـ المغرب

الخلاصة

تم اجراء مسح لبعض أصناف العائلة النخيلية وذلك لتحديد المصادر الوراثية المظهرية الناتجة عن زراعة الأجنة المستأصلة خارج الجسم الحي، والكشف عن طبيعة اختلافاتها المتداخلة. فصلت الأجنّة من 21 صنفاً من أصناف النخيل، زرعت في الوسط الغذائي موارشيجي وسكوك (MS) والحاوي على 3 غم/لتر فحم منشط، مع أو بدون 100 ملغم/لتر 2,4-D و3 ملغم/لتر 2ip. في حالة الأجنة المزروعة في أوساط غذائية خالية من أي اضافات هرمونية فقد حصل فيها انبات طبيعي. في حين أظهرت أربعة أصناف اختلافاً واضحاً في استجابتها للنمو من حيث أطوال الجذور والساق. بينما الأجنة المزروعة في الأوساط الغذائية والحاوية على الهرمونات فقد أظهرت اختلافاً ملحوظاً من حيث زيادة الوزن الطري للكالس وقطر الجزء النباتي المزروع بعد النقلة الأولى. وأبدت الأصناف *Corypha elata* L. و *Opsiandra maya* و *Phoenix dactylifera* L. (الصنف الزراعي ساير) اختلافاً في المظهر الوراثي في الأوساط الغذائية الحاوية على الهرمونات أو بدونها. كما جرى توضيح اختبار لهذه الاختلافات في المظهر الوراثي بين الأصناف.

INTRODUCTION

Palm propagation is mainly achieved through seed germination. Due to the

high degree of heterozygousity, which is often compounded by intra and inter-specific hybridization, each seedling may be considered as a new clone or a seedling mixture (Hartman & Kester, 1968). The term clone is used to define «genetically uniform material derived from a single individual and propagated exclusively by vegetative means» (Hartman & Kester, 1968). Some date palm clones, derived by chance selections, have been vegetatively propagated by off-shoots for centuries to maintain their genetic identity (Popenoe, 1913). More often, palm seedlings are genetically distinct mixtures which can not be maintained and proliferated owing to the absence of natural vegetative propagation.

In dioecisous palm species, such as the date palm, half of the progeny may be males and the other half are females. Further, no method exists to determine seedling sex and fruit or pollen quality prior to flowering. However, seedling palms are useful in breeding studies in order to develop new and superior cultivars; male and female palms are produced for their pollen and fruiting characteristics resepctively (Hartman & Kester, 1968; Munier, 1973). Also, seedlings may serve as bioassay plants to test environmental factors on palm growth (Khudairi, 1958) and to study palm metabolism and cytology (Shafaat, 1978). Excised embryos provide a large number of explants which are useful in establishing tissue culture to explore the micropropagation potential of palms. Palm tissue culture studies may be conducted in countries where such native palms do not occur using embryo explants.

A tissue culture survey was performed using 21 palm species to determine the morphogenetic potential of excised palm embryos *in vitro*. During the course of this study it became obvious that variation in growth responses from explants occured within species. The purpose of this study was to recognize and describe the intraspecific variation. Potentially, by understanding the genetical variation of palm explants, the nutritional requirements necessary to sustain growth can be elucidated. Morphogenetic variation among members of the same species has been an ubiquitious phenomenon associated with the tissue culture of plants (Carlson, 1973; Green, 1977).

MATERIALS AND METHODS

The seeds were soaked in tap water for 48 hours and were repeatedly rinsed prior to the surface sterilization procedure. Seeds were treated for 15 min. with sodium hypochloride solution at 2.63% (containing one drop of

Tween-20 emulsifier per 100 ml. solution). Seeds were then rinsed three times with autoclaved distilled water to remove residual disinfectant. The ethanol flamed anvil hand-cutter was used to open seeds longitudinally. The exposed embryos were aseptically removed and planted with the aid of a scalpel fitted with # 11 surgical blade. Careful attention was given to avoid embryo damage.

Basal nutrient medium employed for initial embryo germination tests consisted of Murashige and Skoog inorganic salts (1962) and the following (in mg L^{-1}): thiamine-HCL, 0.4; i-inositol, 100; sucrose,30,000; phytoagar, 8,000; and neutralized activated charcoal, 3,000. In order to induce callus production, embryos were cultured on basal nutrient medium supplemented with 100 mg L^{-1} 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), and 3 mg $L^{-1}N^6$ (Δ^2 -isopentyl) adenine (2iP). the pH of all media was adjusted to 5.7 ± 0.1 prior to the addition of agar with 0.1 N HCl or NaOH. Media was autoclaved for 15 min. at 15 lb/in^2 pressure at 121°C, and solidified slanted cooled at a 45°.

Twenty excised embryos for each palm species were planted per treatment. All cultures were incubated in a temperature controlled environmental chamber at 29°C ± 1. Germination tests were conducted under a 16 hour daily exposure to 100 ft-candle Gro-Lux light. Callus induction tests were performed in the dark. Explants were recultured every 8 weeks at which time data was taken.

RESULTS

General Remarks. Within one week after excision, embryos of most palm species began to enlrage. The growth results obtained at the end of 8 weeks in culture are presented in Table 1. Completely uniform and positive morphogenetic responses such as 100% callus formation or germination for any tested species was not observed. Invariably, some embryos in all species tested failed to survive and turned brown and died within a few weeks after culture. Excised embryos from 12 of the 21 species tested exhibited fairly uniform morphogenetic response and their variability was minimal. Eight palm species exhibited notable morphogenetic variation among their cultured embryos. This variability was examined further in this study.

Germination. After two weeks, most embryos exhibited germination through cotyledonary elongation followed by root and shoot development. Complete seedlings consisting of the first foliar leaves and primary root

developed after two to six weeks in culture (Fig. 1). The cotyledon haustorium was much reduced in size and was probably non-functional during this stage of development.

Within the same species a wide range of morphogenetic responses was exhibited (Table 1). In contrast to the typical situation, some embryos developed a large haustorium, e.g. *Opsiandra maya* Cook (Fig. 2). Embryo germination rates were eratic among tested species. Some embryos did not germinate at all or if they did, growth was arrested at the cotyledon elongation stage (Fig.2). Primary and secondary roots and leaves developed from some embryos within species, while these structures were absent in other embryos (Fig. 2). In some cases, embryos elongated and produced a primary root but lack the emergence of first foliar leaf. These types of morphological variations among cultured embryos were commonly observed in *Corypha elata* L., *Heterospathe elata* Scheff, *Opsiandra maya,* and *Phoenix dactylifera* L. cultivars 'Sayer' and 'Deglet Nour' (Table 1). Variation in root, shoot, and leaf length and number was also common among embryos of the same species (Fig. 2 and 3).

To enhance adventitious root formation, seedlings were recultured into nutrient media containing 0.1 mg L^{-1} α-naphthaleneacetic acid without charcoal. Embryos that failed to germinate after the first culture passage were recultured to fresh media. However, their subsequent germination was rare. Also embryos, which exhibited some cotyledonary elongation, failed to produce complete seedlings in later cultures. We observed variation in the seedling development among embryos of the same species.

Callus formation. Table 1 shows wide callus-related morphogenetic variation within several palm species. Eight species exhibited pronounced intra-specific variation (Table 1). Nutrient media containing 100 mg L^{-1} 2,4-D and 3 mg L^{-1} 2ip promoted the initiation of callus from embryos within 4 to 8 weeks in culture. Several species exhibited cotyledonary elongations only in this media, e.g. *Aiphanes caryotaefolia* Wed. and *Arenga mindorensis* Merr. Among embryos of several species there was a wide range in callus fresh weight. For instance, in *Brahea armata* Mar. cultures, the variation of callus weight ranged from 0.236 to 0.715 gm. with an average of 0.660 gm. Further, the diameters of calli varied between 0.51 and 1.49 cm. with an average of 1.39 cm. Continued reculture to fresh media failed to enhance callus formation from embryo explants that did not respond after the first culture passage. Variation in terms of callus fresh weight was common in second and third generation cultures (Fig. 4).

DISCUSSION

Phenotypic plasticity in plants is controlled by genetic and environmental factors and may vary within the same genotype according to the developmental stage examined (Falconer, 1960; Langridge, 1963).

Embryo maturity is a determining explant factor for obtaining survival and subsequent morphogenetic responses *in vitro* (Raghavan, 1976). Nutrient media composition and culture conditions are important external considerations to obtain embryo growth and development (Raghavan, 1976).

In this study, morphogenetic responses including callus, shoot and root production from excised embryos varied within some palm species. Similar results have been observed in embryo cultures in other species such as *Zea mays* L. (Novak et al., 1979), *Oryza sativa* (Yie & Liaw, 1975; Maeda, 1970), *Bryophyllum diagremotianum* (Nishi *et al.*, 1968), and *Elaeis guineensis* Jacq. (Rabéchault *et al.*, 1968, 1973). Culture variability noted has included growth rates, organogenetic potential, and callus color and texture. In our study, potential reasons for this morphogenetic variation could be mixing of pollen and/or seeds from different trees. No explanation is offered as to why other palm species did not show such wide variation *in vitro*. Several palm tissue culture studies have performed testing the nutritional factors on embryo growth and development (De Guzman *et al.*, 1979; Fisher & Tsai, 1978; Reynolds & Murashige, 1979).

The palm intra-specific variation observed *in vitro* resembles the phenomena that commonly occur in nature (Carpenter & Ream, 1976). Such *in vitro* variation should be recognized. In tissue culture nutritional studies, it is necessary to obtain valid growth results in response to tested treatments. Growth variation within the same species in palms would make the true hormonal and nutritional effects very difficult to analyse using embryo cultures. Hence, consideration should be allotted as to the source of the explants used in future metabolic studies in palms.

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my deep appreciation to Dr. Brent Tisserat for his guidance, advices and invaluable assistance while I was at the Fruit and Vegetable Chemistry Laboratory, Pasadena, California, U.S.A.

LITERATURE CITED

1. Carlson, P.S. (1973): Somatic cell genetics as a tool for plant breeding. In: Induced mutations in vegetatively propagated plants. ed. Elsever Scientific Company. Vienna. pp: 1-178.
2. Carpenter, J.B. and C.L. Ream. (1976): Date palm breeding, a review. Date Growers' Inst. Rept. 53: 25-33.
3. De Guzman, E.V., A.G. del Rosario, and E.M. Ubalde. (1979): Proliferative growths and organogenesis in coconut embryo and tissue cultures. Philippine J. Coconut Studies 7: 1-10.
4. Falconer, D.S. (1960): Introduction to quantitative genetics. Ronald Press Company. New York. pp: 1-365.
5. Fisher, J.B. & J.H. Tsai (1978): *In vitro* growth of embryos and callus of coconut plam. in vitro. 14: 307-11.
6. Green, C.E. (1977): Prospects for crop improvement in the field of cell culture. Hort Science. 12: 131-34.
7. Hartman, H.T. & D.E. Kester. (1968): Plant Propagation principles and practices. 2nd Ed Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. pp: 1-662.
8. Khudairi, A.K. (1958): Studies on the germination of date-palm seeds. The effect of sodium chloride. Physio Plant 11: 16-22.
9. Langridge, J. (1963): The genetic basis of climatic response in environmental control of plant growth. Academic Press, New York. pp: 1-381.
10. Maeda, E. (1970): Growth of rice callus derived from embryo under the subculture condition. Proc. Corp. Sci. Soc. Japan 40: 141-49.
11. Munier, P. (1973): Le palmier-dattier; Techniques agricoles et production. G.P. Maisonneuve & Larose. Paris. pp: 1-176.
12. Murashige, T. & F. Skoog. (1962): A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15:473-97.
13. Nishi, T., Y. Yamada, & E. Takahashi., (1968): Organ redifferentiation and plant restoration in rice callus. Nautre. 219: 508-509.
14. Novak, F.J.,Z. Opatrny, B. Rovenska, & M. Nesticky. (1979): Studies on the morphogenetic response of Maize tissue cultures of different origin. Biol. Plant 21: 418-26.
15. Popenoe, P.B. (1913): Date growing in the old and new world. West. Ind. Gardens. Altadena, CA. 6: 59-71.
16. Rabéchault, H., J. Ahée, & G. Guénin. (1968): Recherches sur la culture *in vitro* des embryons du palmier a huile *(Elaeis guineesis* Jacq.) IV. – Effets de la teneur en eau des noix et de la durée de leur stockage. Oléagineux 23: 233-37.
17. Rabéchault. H., G. Guénin, & J. Ahée. (1973): Recherches sur la cutlure *in vitro* des embryons du palmier à huile *(Elaeis guinensis* Jacq.). IX. Activation de la sensibilité au lait de coco par une réhydratation des graines. Oléagineux. 28: 333-36.
18. Raghavan, V. (1976): Experimental Embryogenesis in vascular plants.

Academic Press, Inc. New York. pp. 1-603.
19. Reynolds, J.F., & T. Murashige. (1979): Asexual embryogenesis in callus cultures of palms. *In vitro*. 15: 383-87.
20. Shafaat, M. (1978): Problems in date-palm propagation. Indian Horticulture. 23: 15-18, 31.
21. Yie, S.T., & S.I. Liaw. (1975): Studies on the growth and development of excised embryos of different varieties of rice. Bot. Bull. Academia Sinica. 16: 149-58.

Figure 1. Sequence of germination from *Phoenix dactylifera* cultivar 'Sayer' excised embryos cultured on a modified Murashige and Skoog medium containing 0.3% activated charcoal. From left to right; early cotyledon elongation stage (1-week old); continued cotyledon elongation and primary root emergence (2-weeks old); emergence of first foliar leaf (3-weeks old); and established seedling *in vitro* (6-weeks old). Note that the cotyledon haustorium is much reduced in size in all stages of seedling development.

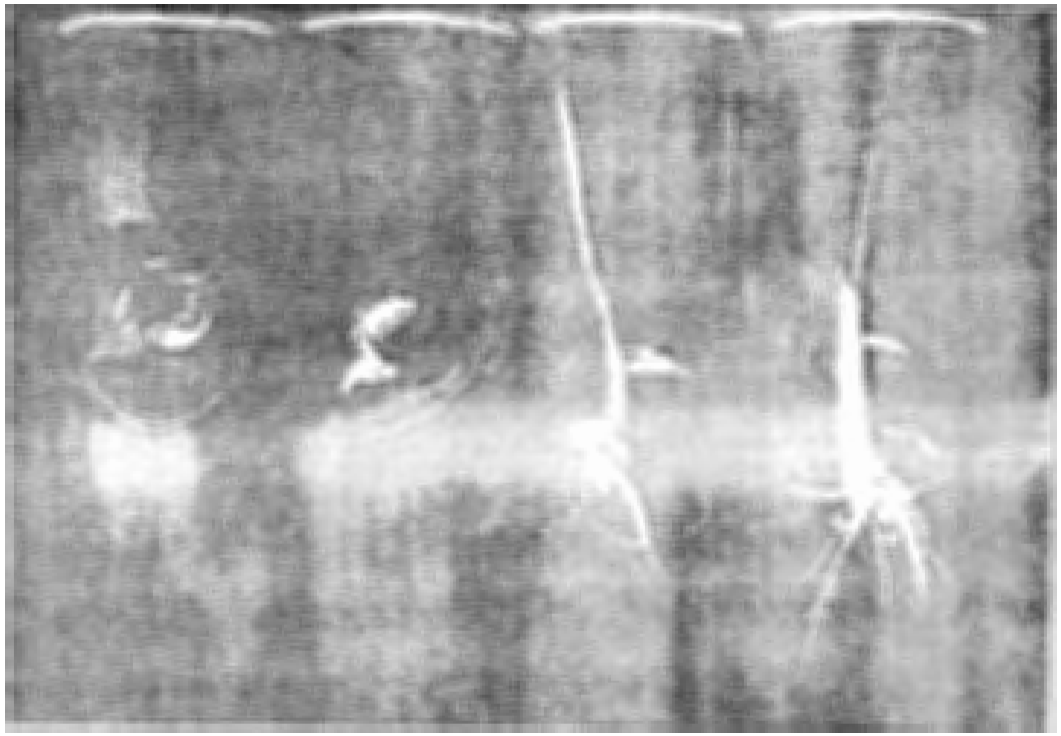


Figure 2. Examples of the types of germination responses obtained from excised embryos of *Opsiandra maya* after 8 weeks in culture. Note that some embryos (far left) are underdeveloped compared to others (far right).

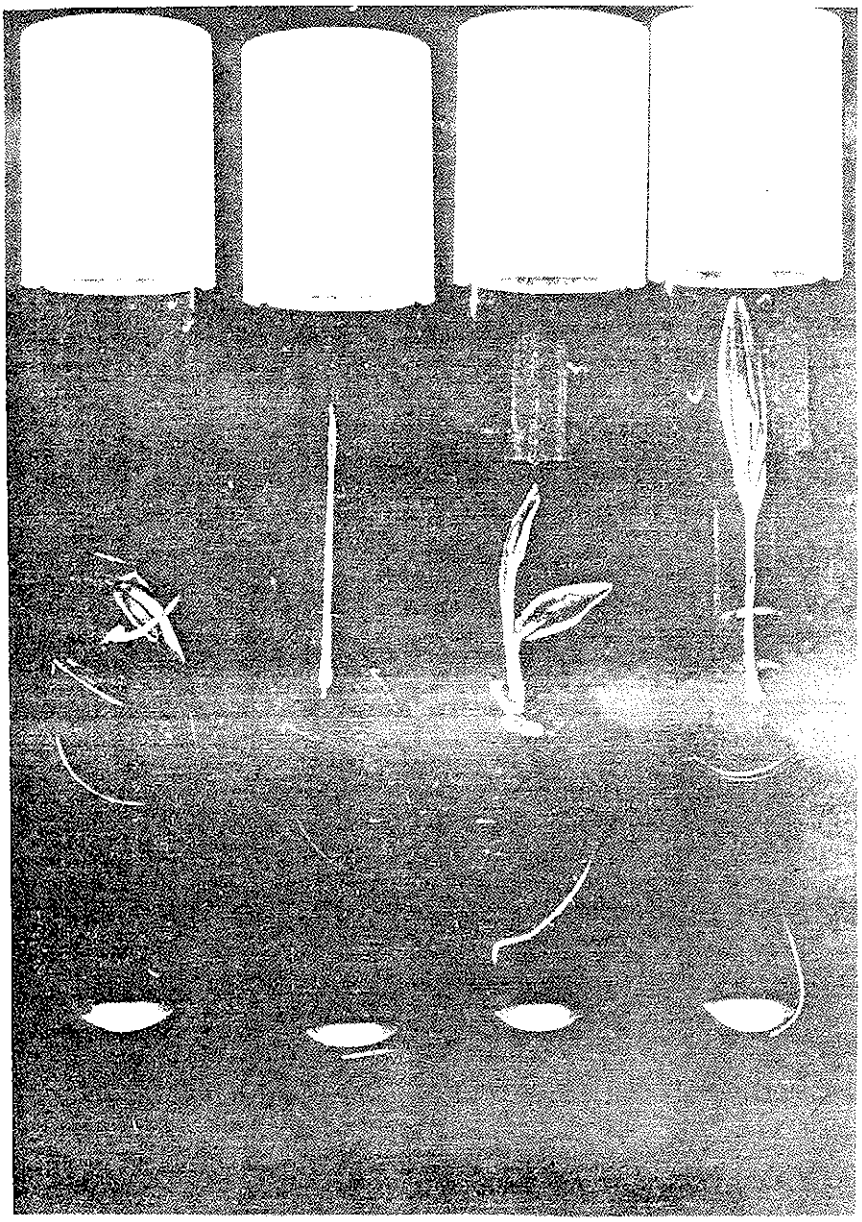


Figure 3. Examples of the various types of morphogenetic responses obtained from *Heterospathe elata* excised embryos after 8 weeks in culture. Note that the extent of germination varies markedly among the seedlings.

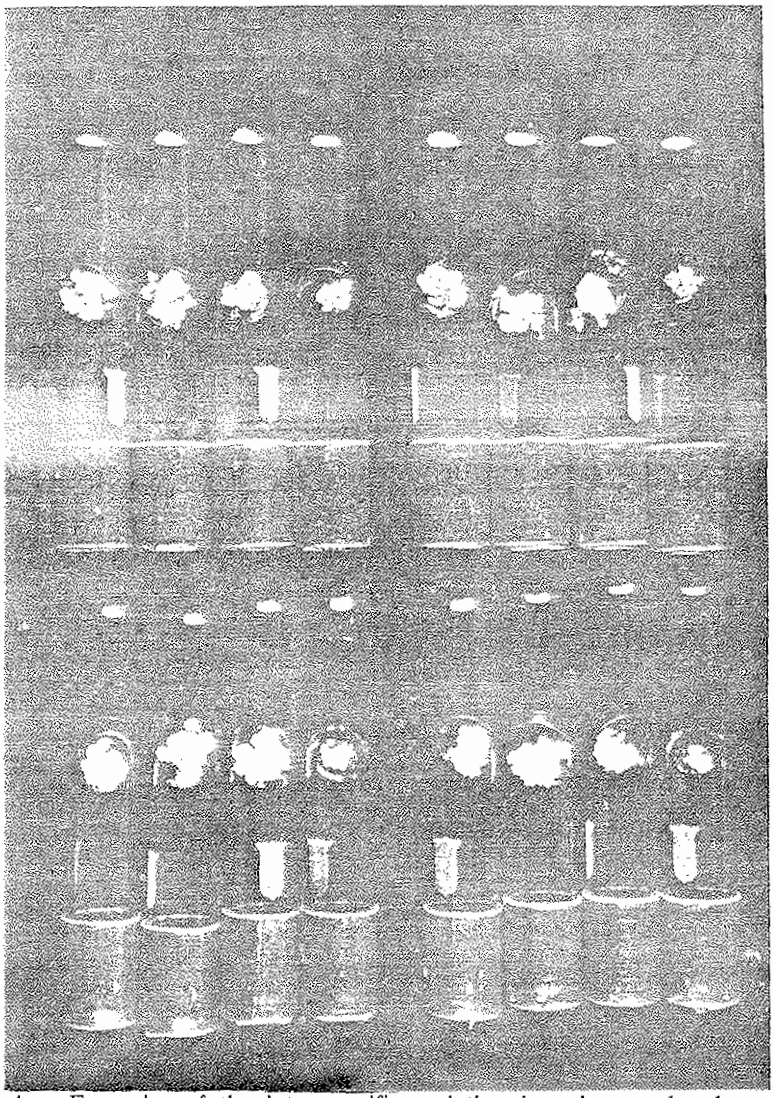


Figure 4. Examples of the intra-specific variation in palms on basal nutrient medium containing 0.3% activated charcoal and 100mg/1 2,4 dichlorophenoxyacetic acid. Top left cultures: Two clones of *Erythea edulis*. Callus culture in first tube, far left, represents growth derived from one clone; other three tubes containing growth from subcultured calli derived from a single embryo. Similar phenomena is shown by *Brahea armata* (top right cultures); *Livistona decipiens* (bottom left cultures) and *Phoenix dactylifera* cultivar 'Sayer' (bottom right cultures). Cultures have been maintained for 24 weeks *in vitro*.

Table 1.
Growth and Development of excised palm embyos *in vitro*.[a].

Name	Morphogenetic[b] responses%		+2,4						−2,4	
			Callus weight/ culture (gm)		Callus dia./ culture (cm)		Shoot length/ culture (cm)		Root length/ culture (cm)	
	+2,4-D	−2,4-D	Mean	Range		Range	Mean	Range	Ave.	Range
Arecastrum romanzoffianam Becc.	–	40,G	–	–	–	–	4.15±0.35	4.07-4.23	2.31±1.22	2.10-2.40
Brahea armata Mart.[c]	75,C	70,G	0.066±0.121	0.236-0.716	1.37±0.14	0.51-1.49	8.75±1.06	8.03-8.95	7.75±1.43	6.70-7.83
Butia capitate Becc.	43,C	14,G	0.054±0.006	0.049-0.057	0.42±0.04	0.33-0.45	5.60±1.17	4.83-5.79	1.91±0.52	1.53-2.09
Corypha elata L.[c]	47,C	30,G	0.322±0.080	0.161-0.329	0.70±0.21	0.53-0.73	1.12±0.22	0.61-3.09	0.40±0.08	0.11-1.73
Erythea edulis S. Wats.[c]	55,C	50,G	1.285±0.136	0.350-1.431	1.48±0.13	0.41-1.53	5.13±0.78	4.55-4.34	4.98±1.52	3.67-5.13
Heterospathe elata Scheff.[c]	69,C	70,G	0.456±0.027	0.421-0.459	1.24±0.13	1.11-1.32	4.88±0.57	3.31-5.53	4.85±0.71	2.70-5.23
Livistona decipiens Becc[c].	65,C	70,G	1.341±0.104	0.563-1.731	1.48±0.13	1.21-1.53	9.50±0.93	8.43-9.53	3.23±0.62	2.87-3.45
merrillii	34,C	–	0.132±0.027	0.120-0.147	0.64±0.07	0.53-0.69				
Saribus	–	50,G	–	–	–	–	3.75±0.27	3.53-3.85	1.90±0.33	1.71-1.97
Opsiandra maya Cook.[c]	69,C	65,G	1.825±0.318	1.796-1.913	1.26±0.76	1.13-1.32	2.34±0.89	0.50-6.55	1.71±0.78	0.31-4.74
Phoenix dactylifera										
L. 'Deglet Nour'	61,C	50,G	1.710±0.040	1.633-1.729	1.75±0.25	1.59-1.83	8.10±1.80	5.43-9.27	8.15±2.43	6.31-9.59
L. 'Sayer'	43,C	65,G	0.590±0.578	0.431-0.649	1.37±0.07	0.51-1.76	5.31±0.75	4.17-6.37	4.21±1.11	3.57-4.78
pusilla J. Gaetn.[c]	64,C	53,G	1.730±0.151	1.431-1.903	2.37±0.12	0.20-2.1	1.76±0.50	1.29-1.91	6.66±0.91	5.83-6.85
reclinata	27,C	–	0.116±0.004	0.103-0.119	0.92±0.15	0.87-0.95	–	–	–	–
Sylvestrix (L.) Roxb.	25,C	55,CE	0.432±0.024	0.413-0.435	1.28±0.10	1.12-1.31	–	–	–	–
Prestoea sp.	35,C	40,CE	0.204±0.031	0.195-0.211	1.10±0.06	0.95-1.15	6.87±1.70	5.13-7.21	1.35±0.15	1.19-1.43
Rhopalostylis sapida Wendl. & Druce	42,C	70,CE	0.324±0.030	0.302-0.335	1.35±0.14	1.21-1.40	–	–	–	–
Sabal minor (Jacq) Pers	29,C	50,G	0.048±0.005	0.041-0.053	0.54±0.05	0.47-0.59	2.70±0.22	2.49-2.77	0.58±0.06	0.51-0.59
Thrinax radiata Lodd.	36,C	65,G	0.081±0.009	0.69-0.083	0.80±0.11	0.63-0.86	3.93±0.43	3.51-4.01	1.95±0.38	1.54-19
Trachycarpus fortunei Wendl.	40,CE	30,G	–	–	–	–	2.13±0.54	1.81-2.22	0.63±18	0.51-0.73
Washingtonia filifera Wendl.	25,C	79,G	0.111±0.034	0.905-0.119	0.61±0.09	0.53-0.64	10.74±1.32	9.13-10.89	4.11'0.62	3.73-4.21
robusta Wendl.	–	40,G	–	–	–	–	4.03±0.35	3.67-4.12	–	–

a. Embryo explants were cultured on a basal nutrient medium containing 0.3% activated charcoal. Twenty cultures were embployed per species.
b. Responses observed: C, callus production. CE, cotyledon elongation only. G, germination to produce a seedling.
c. Palm species exhibiting wide morphogenetic variation *in vitro*.

Date Palm J 5 (1): 48-58
Published 1987

ABNORMAL BRANCHING IN DATE PALM (*PHOENIX DACTYLIFERA* L.)

A. ZAID

Plant Physiology Department
Station Centrale d'Agronomie Saharienne B.P. 533,
Marrakech, Morocco.

ABSTRACT

Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) showing branching phenomenon, this may be attributed to dichotomy, axillary bud development, polyembryony and or attack by disease. Date palm trees that shows such phenomenon are fertile and may continue to branch again. Further studies on analysis of the vascular system of branched date palm are needed. For such study may lead to a better understanding of tissue culture for the purpose of *in vitro* date palm propagation.

التفرع غير الطبيعي في نخلة التمر

عبد الوهاب زايد

قسم فسلجة النبات، المحطة المركزية للزراعة الصحراوية، ص.ب. 533
مراكش، المملكة المغربية

الخلاصة

يلاحظ في نخلة التمر قابليتها على التفرع وهذا ربما يعود إلى الانقسام الثنائي، تطور البرعم الجانبي، تعدد الأجنة و/أو نتيجة اصابتها بالأمراض. نخيل التمر الذي يبدي هذه الظاهرة يكون خصباً وقد يتفرع مرة ثانية. عليه

هنالك ضرورة لدراسة وتحليل بمجموعة الانسجة الوعائية . مثل هذه الدراسة ربما تقودنا إلى معرفة أكثر في زراعة الانسجة وبالتالي اكثار نخيل التمر عن طريق هذه التقنية .

INTRODUCTION

To a popular mind, perhaps the most characteristic feature of the palm family is a tall, straight undivided stem surrounded by its single head. Branching in plams has not been fully investigated and the available literature is often scanty and unsatisfactory. Perhaps the *small* number of angiosperms showing branching are more an indication of limited study, especially of tropical groups, than of the rarety of this phenomenon.

This note is to record the occurence of branching in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) which has never been reported as far as we are aware. This is interesting to add another species to those in which branched palms have been observed. It is apparently the first time and the only instance recorded of branched date palms in all date growing areas.

The question then arises, what is or are the cause (s)?This is not without an economic interest and it might be possible to double or quadruple the yield. Also, and from the propagation point of view, if the phenomenon is understood it may be posible to apply and control it in tissue culture.

I – Advanced hypotheses and causes of date palm branching: There is a considerable controversy regarding the principle and mode of branching in palms. Several cuases and hypotheses were advanced (Table 1). Unfortunately accounts which have confused different types of branching have been published.

II - 1 Dichotomous Branching: Fisher (1974) has cited the following examples of true dichotomous branching in angiosperms: *Nypa fruticans* (Palmae), *Chamaedorea cataradarum* (Palmae), *Hyphaenae thebaica* (Palmae), *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae), *Allaqoptera* (Palmae) and *Mam-Mammilania* Sp. (Boke). In these plants the main shoot-tip divides, each into euqal branches. Fasciation and dichotomy were considered (16) as essentially the same phenomenon except in dichotomy two equal shoots occur while in fasciation there is production of multiple equal shoots. The apical meristem may split down the center physically to produce two or more new shoot apices.

For date palm, after a survey of three years in Moroccan date plantations we found a specimen in Afechtal grove (Marrakech) with some several hundreds other palms which shows nothing abnormal save its dichotomous branching (Figure 1a). The history of the branching of this tree could not be accurately ascertained, but judging from its mode of branching the terminal bud must have been split down into two dichotomic meristems. Later branching could be ascribed, with probability, to the direct stimulation of the first branching. From the initial stem (Figure 1b) branches a and b were born. Branch b further branched dichotomously and produced branches c and d. Branch d later branched dichotomously producing branches e and f. Branches a and c continued to grow without branching.

In this specimen, there is no evidence of insect attack or other disease likely to have caused this fasciation. The stem has clearly flatened near the junction from where the brunches start. This prove that the branching is due to fasciation and not to development of simple axillary buds.

II-2 - Axillary bud development: Branching in palms was speculated to be due to axillary-bud out-growth, after destruction of the apical meristem (2, 30, 35). Where injury has occured to the terminal bud, the axillary buds, usually dormant, are incited into growth by the abondance of nourishment which the former would have monopolized (Figures 2 a & 2 b). When the terminal bud is not destroyed, the theory says that the branching is caused by the development of an axillary bud well below the main terminal bud, which it usually catches up in growth some year laters and being, then equal in sizes or nearly so and parallel to it (3). The two stems being equal in height and diameter, and flourishing and fructifying like two isolated trees; hence it would appear that they are of equal age.

II-3 - Polyembryony and Polycarpy: Branching in palms is also loosely applied to cases of polyembryony and polycarpy (11). Multiple shoots due to a close adhesion among themselves, appears to start from a single point.

The occurance of polyembryony is reported to take place in palms (7,10,16,21,22,31,36). In other plants, these extra embryos may be derived from fertilized synergids or separation of the zygote into resultant multiple embryos (23).

Polycarpy in palms, also leads to false branching (16,4,6), have seen a coconut fruit with two fertile carpels. Each of the two chambers has its own endosperm and embryo. Forbes (22) and Davis (8) observed a coconut seedling with three developed carpels. In date palm, no case of such

phenomenon has been yet reported, except in Dr. Tisserat's laboratory (U.S.D.A, Pasadena, CA. USA) where we had the opportunity to see twin-embryos of date palm developing *in vitro* and gaving arise to two plantlets. The experimental induction of twin embryos was reported in palms (1,12,14).

II-4 - Other hypotheses:

II-4.1 - Diseases and insects attacks: As mentioned earlier, the cause of branching are generally unknown (20,41). However, injury due to lightning (16), beetle attack (2), torching with kerosene to counteract beetle attack (33), severe hail storm (19,29) bud rot (24) and-disease (16,38) has caused branching in palms. According to Davis (11) lightning appears to be a common cause for the production of branches in coconuts. The shock produced by ligthning strikes is mild enough to split the growing point generally along two or more planes. Each split portion develops into an individual branch. A similar ation occurs with damage caused by insect injury especially by the rhinoceros beetle (16). In the case of date palm, Djerbi (18) reported two minor diseases (Black Scorch and Belaat diseases) which are responsible for the destruction of the terminal bud. Some attacked palms recover by developing one or several lateral buds.

II-4.2 - Floral Bud Reversion to the Vegetative State: There is another phenomenon in palms which is falsely called branching. It consists in the metamorphosis of an inflorescence shoot. The individual flowers in the spadices terminate into small vegetative shoots (10). The reversion process of the individual flowers or flower branches of a palm to produce a vegetative structure has also been termed phyllody (9), virescence or foliation (Shankla, 1969), and chloranthy or proliferation (11,6). Natural vegetative proliferations from inflorescences or from floral sites have been reported in many palms e.g. *Cocos* (1,8,13,37,40,42), *Phoenix* (30), *Elaeis* (26), *Areca catechu* (14), and *Borassus* (17). Hilgeman (24) postulated that the differentiation of axillary buds into offshoots or inflorescences is controlled by auxins and photosynthetically active leaves in response to a definite photo-period.

Several investigators have attempted to induce the reversion process *via* chemical treatments. Davis (8), working with coconut palm, foliarily applied auxins: IAA, thiourea, 2,4,5-TP, and ethylene chlorlydum to adult trees. Twenty years later, Ittersum (28) experimented with GA_3 on flowering in coconut and oil palms. Repeated injections of 3 to 20 ml of GA_3 solution (at concentrations of 0-10,000mg-L) into the inflorescence-axis of very young

spadices, dit not alter the normal flower development. Extensive applications of phytohormones on date palms morphogenesis (34) also indicated negative results.

II-4 .3 – Seeds germination: Branches could merely result from seeds failling into and germinating in the axils of the petioles. This point has been fully discussed and shown to be quite untenable by several authors (28,34).

III – Fertility in branched palms: There is a belief among some that branched palms do not bear. Partly it is due to the confusion which exists as to the meaning of branched palms. The date palms cited above are all productive without any exception. Burkill (3) recorded cases of fertile coconut palms. Quisumbring (33) siad «It is assumed by many authors that branches are generally sterile, but the majority of cases are of fertile branches.»

CONCLUSION.

From a consideration of the foregoing it may be gathered:

a) Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) may be considered now as a member of palm family showing branching phenomenon.
b) Branching in date palm is a result of either dichotomy, axillary bud development, polyembryony and attack by a disease.
c) Branched date palms are fertile and can produce as many as a single headed palms.
d) The need of an analysis of the vascular system of branched date palm by cinematographic techniques. The anatomical study is necessary to show the continuity of growth from the single to the divided state of the shoot.
e) To study *in vitro* the regenerating capacity of divided portions of the apical meristem and axillary buds of these specimens in hope to establish a rapid mass propagation technique for date palm.

LITERATURE CITED

1. Balaga. H.Y. (1975): Induction of branching in coconut. Kalikasan, Philipp. J. Biol 4: 135-40.
2. Biskwas, K. (1934): Observations on some plant abnormalities in Bengal. Current Science: 189-93.
3. Burkill, L.H. (1923): The fertility of branched coconut palms. The Gardens' Bulletin (1): 1-3.
4. Chandrasekharan, S.N. & D.D. Sundararaje (1950): Double ovary in *Cocos nucifera* L. Current Science 3-94.

5. Cherian Jacob, K. (1936): Stem fasciation in the Areca palm (*Areca catachu* L.) J. Bombay Nat. Hist. Soc.
6. Cherian Jacob, K. (1940): A Bi-cellular coconut (*Cocos nucifera* L.) J. Bombay Nat. Hist. Soc. Vol. 41: 906.
7. Costerus, J.C., & J.J. Smith (1923): Studies in tropical teratology. Ann. J. Buitenz. 32: 24-26.
8. Davis, T.A. (1948a): Abnormal Palms of travancore III. Abulbilliferous coconut palm (*Cocos nucifera* L.). J. Bombay. Nat. Hist. Soc. 47: 527-29.
9. Davis, T.A. (1948b): Abnormal palms of travancore. IV Polycarpy in a coconut (*Cocos nucifera* L.) J. Bombay Nat. Hist. Soc. 47: 704-06.
10. Davis, T.A. (1950 a): Branching in some indian palms Indian Coconut. J.3: 135-45.
11. Davis, T.A. (1950b): Dichotomy in certain branched palms. Indian Coconut J.4: 36-43.
12. Davis, T.A. (1960): Aerial layering in *Areca catechu*. Arecanut J.11:9-11.
13. Davis, T.A. (1967): Foliation in coconut spadices and flowers. Oleag. 22: 19-23.
14. Davis, T.A. (1968a): Rejuvenation of coconut palms. World Crops. 14: 256-59.
15. davis, T. (1968b): Phyllody of the spadix in *Areca catechu* L. Sci. Cult. 34: 456-58.
16. Davis, T.A. (1973): Usual and unusual branching in palms. Glimpses in Plant Research. I:160-81.
17. Davis, T.A., and S.K.: Basu; (1969): Two cases of bulbil bearing *Borassus flabelfier* L. J. Ind. Bot. Soc. 48: 198-201.
18. Djerbi, M. (1983): Diseases of the Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Regional Project for Palm and Dates Research Center in the Near East & North Africa, Baghdad, Iraq, pp 114).
19. Field, F. (1908): A branching date palm (*Phoenix sylvestris*). J. Bombay Nat. Hist. Soc. 18: 699-700.
20. Fisher, J.B. (1974): Axillary and dichotomous branching in the palm *chamaedorea*. Amer. J. Bot. 61(10): 1046-56.
21. Fisher, J.B. & J.H. Tsai (1979): A branched coconut seedling in tissue culture, Principes 23: 128-31.
22. Forbes. H.D. (1979): Notes on the *Cocos nucifera* L. J. Bot. 8: 193-94.
23. Guevara, V.F. 1960: The occurence of twin embryos in *Cocos nucifera* L. The Philippine Agriculturist. 45: 520-22.
24. Hamilton; A.A. (1920): Abnormal branching in a palm. The Australian Naturalist: 156-57.
25. Hart, W.e. (1888): Note on some branching palms. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 3: 250-55.
26. Henry, P., D. Scheidecker (1953): Nouvelle contribution à l'étude de *Elaeis vivipares*. Oléag.8:681-88.
27. Hilgeman, R.H. (1954); The differentiation, development and anatomy of the axillary bud, inflorescence. and off-shoot in the date palm. Report of the Annual

Date Growers' Inst. 31: 6-10.
28. Ittersum, A.V. (1966): Afdeling tropiche plantenleelt. Praktijkvers-lag. p. 66/6 Wageningen: pp. 26.
29. Milne, D. (1918): The date palm and its cultivation in the Punjab. The Punjab Gov. Public: pp. 155.
30. Morris, D. (1893): On the phenomena concerned in the production of forked and branched palms. Royal Garden Public. 3:281-98.
31. Petch, T.B. & C.H. Gadd (1923): The replacement of the terminal bud in the coconut palm. Annals of Bot. 37: 445-50.
32. Pulney, M.d. (1870): On branched palms in southern India. Trans. Linn. Soc. 26: 661-62.
33. Quisumbring, E. – (19326): Branching in coconut. The Phillip. Agric. 15: 3-11.
34. Reuveni, O., Y. Adato, and H.L. Kipnis. (1972): A study of new and rapid method for the vegetative propagation of date palms. Report of the Annual Date Growers' Inst. 49: 17-24.
35. Ridley, H.N (1907): Branching in palms. Annals of Bot. 21: 415-30.
36. Sakharan, R. J. (1956): Polyembryony in *Phoenix dactylifer* L. Science and Culture 22 (12): 686-87.
37. Shortt, J. (1885): A monograph on coconut palm (*Coco nucifera* L.) Govt. Press. Madrass: pp 57.
38. Sinclair, W.F. (1889): A branching Areca-nut palm. J. Bombay. Nat. Hist. Soc: 317.
39. Srinivasan, K.R. (1945): Instance of faxiation in Palmyra (*Borassus flabellifer* L.). J. Bombay. Nat. Hist. Soc 46: 201-202.
40. Sundasrip, H.,H. Kaat, & A. Davis (1978): Clonal propagation of the coconut *via* the bulbils. Phil. J. Coc. 3: 5-14.
41. Tomlinson, P.B. (1971): The shoot apex and its dichotomous branching in the *Nypa* palm. Ann. Bot. 35: 865–79.
42. Venkataraman, K. (1928): Madras Agriculture year-book: pp. 29.

Table 1
A list of Branching Palms and Advanced Hypotheses

Species	Common name	Advanced hypotheses	References
+ *Arca Catechu* L.	Areca nut palm Beetle nut palm	-Injury to the terminal bud - Axillary bud development - Not specified; but there is no insect or disease attack.	- Morris, 1893; Davis, 1950b & 1973. - Ridley, 1907 - Cherian Jacob, 1936.
Arenga pinnata Merr.		- Axillary bud development	- Burkill, 1923.
+ *Borassus flabelliformis* L. (or *flabellifer* L.)	Palmyra palm	- Fire, insect or disease attacks - Not specified.	- Pulney, 1870 & Davis, 1950 a. - Morris, 1893 & Srinivasan, 1945.
+ *Chamaedorea martiana*		- Dichotomy	- Davis, 1950 a.
+ *Chrysalidocarpus Lutexens.*	Madagaxan palm	- Axillary bud development	- Ridley, 1907.
+ *Cocos nucifera* L.	Coconut palm	- Replacement of the terminal bud by one or several axillary buds. - Inversion of flower buds to vegetative ones. - Insect attack or mechanical injury (lightining) - Polycarpy	- Ridley, 1907; Petch & Gadd, 1923. - Quisumbring, 1926; Davis, 1950 b - Davis, 1973 - Cherian Jacob, 1940; Chandrasekharan & Sundararaj, 1950.
+ *Howea belmoreana.*	Curly palm	- Axillary bud development	- Hamilton, 1920.
+ *Hyphaena thebaica* K.		- Injury to the terminal bud & growth of axillary ones. - Dichotomy	- Hart, 1888; Morris 1893. - Davis, 1973.
+ *Leopoldinia pulchra,* Mart.	Jara palm	- Axillary bud development	- Morris, 1893.
+ *Nypa fruticans.*	Nypa palm	- Dichotomy	- Tomlinson, 1971.
+ *Oreodoxa regia,* Kunth.	Royal palm	- unknown	- Morris, 1893.
+ *Phoenix robelenii.*		- Injury or destruction of the terminal bud; development of axilary buds.	- Davis, 1973.
+ *Pheonix sylvestris,* Roxb.	Wild date palm or Doum palm of Egypt	- Injury or destruction of the terminal bud (insects, hail storm); development of axiliary buds. - Excess of nourishment	- Hart, 1888; Field 1908, Davis, 1950a, 1950b. - Biskwas, 1934.

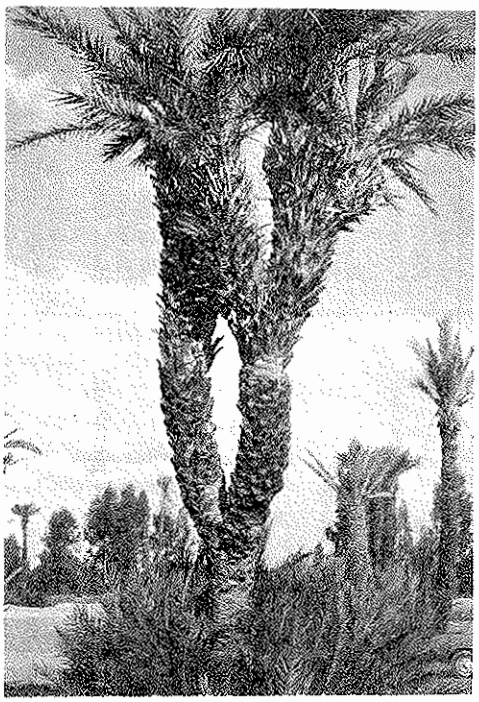


Fig. 1a: A young dichotomously branched date palm (*Phoenix dactylifera* L.) at Afechtal grove (Marrakech, Morocco).

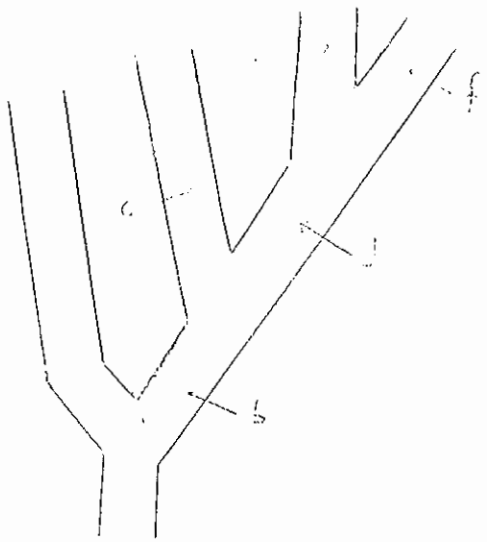


Fig. 1b: Diagram showing mode of branching of Fig. 1a.

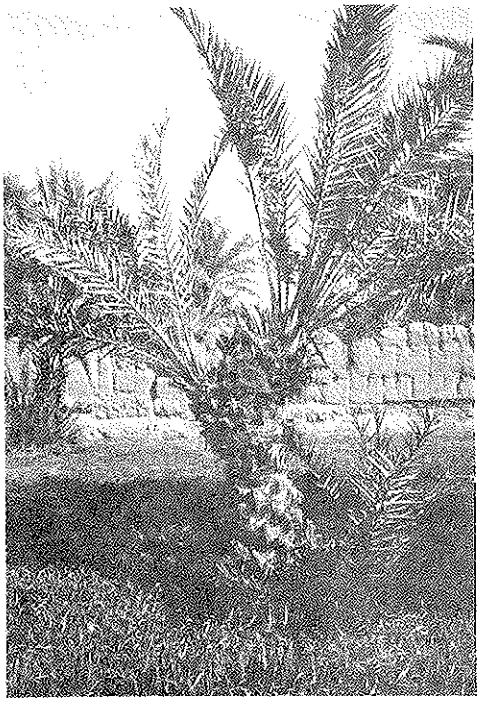


Fig. 2a: Development of axillary buds of a young date palm tree after destruction of its terminal bud.

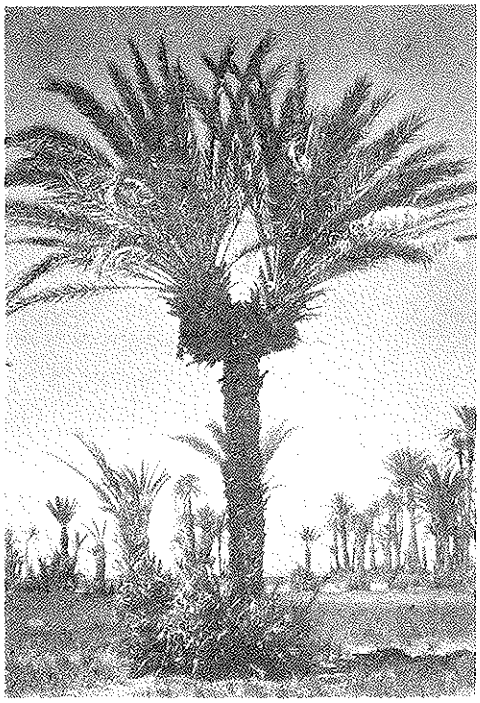


Fig. 2b: Another case of development. of axiallary buds. of an adult date palm tree.

Fig. 3: A double headed date palm. Note that the left branch, derived from an axillary bud, is being equal in size and parralel to the main terminal bud.

Date Palm J 5 (1): 59-63
Published 1987

A NEMOTOLOGICAL SURVEY OF *PHOENIX DACTYLIFERA* L. IN AL-HASSA OASIS, SAUDI ARABIA

I. ALKHOURY
King Faisal University, College of Agriculture Sciences and Food, Dept. of Plant Protection, Al-Hassa, Saudi Arabia

ABSTRACT

Nematodes found in soil collected in the rhizosphere of date palm in Al-Hassa oasis were as follows:

Aphelenchus avenae Bastian, *Criconemella sphaerocephala* (Taylor, 1936), Luc and Raski, 1981, *Ecphyadophora tenuissima,* De Man, 1921, *Helicotylenchus egyptiensis* Tarjan, 1964, *Hemicriconemoides gaddi* (Loss, 1949), Chitwood and Birchfield, 1957, *Hoplolaimus indicus* Sher, 1963, *Longidorus* spp., *Meloidogyne* spp., *Paratylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Thylenchus* spp., *Tylenchorhynchus* sp., and *Xiphinema* spp.

حصر نيماتولوجي لاشجار النخيل في واحة الاحساء، المملكة العربية السعودية

ابراهيم الخوري

جامعة الملك فيصل، كلية الزراعة والاغذية، قسم وقاية النبات
الاحساء، المملكة العربية السعودية

الخلاصة

أظهرت الدراسة على أن النيماتودا المصاحبة لاشجار النخيل في واحة الاحساء كانت كالآتي: -

Aphelenchus avenae Bastian, *Criconemella sphaerocephala* (Taylor, 1936), Luc and Raski, 1981, *Ecphyadophora tenuissima,* De Man, 1921, *Helicotylenchus egyptiensis* Tarjan, 1964, *Hemicriconemoides gaddi* (Loss, 1949), Chitwood and Birchfield, 1957, *Hoplolaimus indicus* Sher, 1963, *Longidorus* spp., *Meloidogyne* spp., *Paratylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Thylenchus* spp., *Tylenchorhynchus* sp., and *Xiphinema* spp.

INTRODUCTION

Dates, *Phoenix dactylifera* L., is a high energy fruit and are regarded as a popular food commodity in this part of the world. The Kingdom of Saudi Arabia, with over 400 varieties of dates and with a yearly production of 400,000 tons is considered a major world date producing country (Dowson and Aten, 1978).

In the Eastern Province of Saudi Arabia about three million producing date-palms are grown. Such figure shows the importance of date palm to the growers in the Eastern Province.

In Saudi Arabia, dates constitute a very important traditional crop as it constitutes the basic element in the diet of the most people in many localities in the Kingdom, while in other localities it is used as a supplementary food. Dates of inferior qualities are also considered important as feed for livestock.

Unfortunately, many pests attack different parts of date palm. Excellent general reviews on insects and mites that attack date palm in the Eastern Province are made by Hammad *et al.,* (1981), A.A. Kadous *et al.,* (1982).

Review of fungi attacking date palm in the Eastern Province is made by Elarosi *et al.,* (1983).

But no complete review on nematodes attacking date palm was found regarding the Eastern Province of Saudi Arabia. Eissa (1979) recorded Meloidogyne sp., *Pratylenchus* sp., and *Tylenchorhynchus* sp., whereas Abu-Thuraya (1982) recorded only *Meloidogyne* sp., on date palm in the Eastern Province. Recently Al-Khoury *et al.* (1984) reported that *Aphelenchus avenae, Meloidogyne* sp., *Paratylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Thylenchorhynchus* sp., and *Longidorus* sp. were associated with date palm in Al-Qatif oasis.

Moreover, *Longidorus* sp., *Xiphinema* sp.,*Partrichodorus* sp.,*Trichodorus* sp., *Criconema* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Hoplolaimus* sp., *Helicotylenchus* sp., and *Hemicycliophora* sp., were recorded on *P. dactylifera* L. by Eissa, (1979), Abu- Thuraya, (1982) and Loof, (1982) from the other

provinces in Saudi Arabia. This study was initiated to learn more about the nematodes association with *Phoenix dactylifera* L. in Al-Hassa oasis, Eastern Province as a first step in a long research program, aiming to understand and solve problems caused by nematodes and their interaction with other organisms such as fungi.

MATERIALS AND METHODS

Regular visits to different farms in Al-Hassa oasis took place during 1983 to collect soil and plant samples. At least three soil samples from each tree were collected from several places and to a depth of 60 cm. Then sub-samples were kept in a plastic bag. Extraction procedures were performed in the laboratory on aliquots of 500 cm^3 soil. Nematodes were extracted from sub-samples by the sugar floatation method (Southey, 1970). This method can be described as follows:

500 cm^3 soil was washed through a coarse sieve (710 um) to catch roots, debris, and stones, and the sediment was collected in a pail. The sediment was stirred in the pail and allowed to settle for 30 seconds. The contents of the pail were poured through a 45 um sieve, the residue was washed into a 50 ml centrifuge tube and filled to the mark with water. After centrifuging for 5 min. at 1750 rpm., the water was poured off, leaving only the sediment in the tubes. The tubes were then filled with a concentrated sucrose solution (prepared by dissolving 454 g of white sugar in 1 litre of water). The sediment was stirred well into the sugar solution and centrifuged for 1 minute at 1750 rpm. The sugar solution was then poured off into a 45 um sieve and rinsed immediately with cold water to rinse the sugar from the nematodes.

Suspensions of nematodes were first examined under a stereoscopic microscope. Individual specimens were usually selected from a suspension by using a handling needle, transferred into a drop of F.A. 4:1 placed on a microscopic slide, then covered with a coverslip and sealed with clear nail polish. Nematodes were identified to genera, according to Anderson and Mulvey, (1979), Mai and Lyon, (1975) and Wilmot *et al.* (1972). Then they were sent to the Commonwealth Institute of Parasitology (CIP) for species identification.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Nematodes recorded from *Phoenix dactylifera* L. in Al-Hassa oasis, are presented in table (1). Nematodes other than *Meloidogyne* sp. *Pratylenchus*

sp., and *Tylenchorhynchus* sp. are considered to be the first listing recorded nematodes from Al-Hassa oasis, Eastern Province, Saudi Arabia.

The nature of the association of these nematodes have not been evaluated, but certain species belonging to the genera *Meloidogyne, Helicotylenchus* and *Xiphinema* are undoubtedly of the utmost economic significance to date palm at least in some areas.

Finally, it is worth noting that *Ecyphyadophora tenuissima* De Man, *Aphelenchus avenae* Bastian and *Criconemella sphaerocephala* (Taylor) Luc and Raski are the first time to be recorded in the Kingdom.

ACKNOWLEDGMENT

Grateful acknowledgement is made to the Scientific Council of King Faisal University for funding this research.

The help of Dr. M.A. Nageib and Mr. S. Shaheen is highly appreciated.

LITERATURE CITED

1. Abu-Thuraya, N.H. (1982): General survey of Agricultural Pests in Saudi Arabia. Ministry of Agriculture and Water, Agriculture Research Dep. 268 pp.
2. Alkhoury, I., M.R.A. Shahata & S. Shaheen. (1984): Plant Parasitic Nematodes Associated with *Citrus aurantifolia, C. medica, C. paradissi, Carica papaya, Ficus carica* and Phoenix dactylifera L. in Al-Qatif oasis, Saudi Arabia, Proc. Saudi Biol. Soc. 7:3-8.
3. Anderson, R.V. & R.H. Mulvey. (1979): Plant Parasitic Nematodes in Canada. Part I. Canadian Government Publishing Centre 152 pp.
4. Dowson, V.H.W., & A.Aten. (1978): Dates handling, processing and packing. F.A.O. Agricultural Development. Paper No. 72. FAO, Rome.
5. Elissa, M.F.M. (1979): Nematodes: their nature and their importance as pest attacking Saudi Arabian Crops., Crops Section RAWRC.
6. Elarosi, H., A.E.A. Mussa, & N. Jaheen. (1983): Date fruit rots in the Eastern Province of Saudi Arabia. Proc. First Smp. on Date Palm: 368-380.
7. Hammad, S.M., A.A. Kadous, & M.M. Ramadan. (1981): Studies on insects and mites attacking date palm in the Eastern Province of Saudi Arabia. Proc. Saudi Biol. Soc., 5: 251-263.
8. Kadous, A.A., S.M. Hammad, & M.M. Ramadan (1983): Assessment of damage inflected upon date palms by *Pseudophilus testaceus* Gahan and *Oryctes elegans* Prell. in Al-Hassa oasis. Proc. of the First Symp. on the Date Palm. Saudi Arabia. 352-361.
9. Loof, P.A.A. (1984): Two new species of *Longidoridae* (Dorylaimida) from Saudi Arabia. Nematologica. 28: 307-317.

10. Mai, W.F., and H.H. Lyon. (1975): Pictorial Key to genera to Plant-Parasitic Nematodes. 4th ed. U.K. Cornell University Press.
11. Southey, J.F. (1970): Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 148 pp.
12. Willmot, S.; P.S. Gooch; M.R. Siddiqui, & M. Franklin, (1972): C.I.H. Description of Plant-Parasitic nematodes. Commonwealth Institute of Helminthology.

Table 1

Plant-Parasitic Nematodes Associated with Date Palm in Al-Hassa Oasis.

Tylenchida	*Aphelenchus avanae*
Tylenchida	*Criconemella sphaerocephala*
Tylenchida	*Ecphyadophora tenuissima*
Tylenchida	*Hemicriconemoides gaddi*
Tylenchida	*Helicotylenchus egyptiensis*
Tylenchida	*Hoplolaimus indicus*
Tylenchida	*Meloidogyne* spp.
Tylenchida	*Paratylenchus* spp.
Tylenchida	Tylenchus spp.
Tylenchida	*Tylenchorhynchus* spp.
Dorylamida	*Longidorus* spp.
Dorylamida	*Xiphinema* spp.

Date Palm J 5 (1): 64-78
Published 1987

OPTIMIZATION OF PROPAGATION MEDIUM FOR BAKER'S YEAST USING DATE EXTRACT AND MOLASSES

2. DETERMINATION OF THE OPTIMUM CONCENTRATION OF MICRO-ELEMENTS AND VITAMINES

Z.S. AL-OBAIDI, Gh. M. AZIZ, Th.S. AL-HAKKAK AND M.A. AL-HILLI

Palm and Dates Department, Agriculture and Water Resources Research Centre, P.O.Box 2416, Baghdad - Iraq

ABSTRACT

The effect of trace metals (Copper, Iron, Zinc, and Manganese) and Vitamines (biotin, inositol, Ca-pentothenate and thiamin) on the propagation and the activity of a local strain of *Saccharomyces cerevisiae* using date extract or molasses as the sole carbon source are studied. The results demonstrated that the activity of the baker's yeast propagated on date extract media were 53.5 mm, 60.0 mm, 61.5 mm and 56 mm when the optimum concentration of copper, iron, zinc and manganese were added respectively. The results show that this strain can tolerate a different levels of trace metals. Both dry weight and the activity of the yeast cells were higher than that obtained when molasses was used. The activity of the yeast cells grown on date extract media were 57.5 mm when the optimum concentration of biotin was added. Where as the activity was 55 mm in the media containing the optimum concentration of inositol, Ca-pentothenate and thiamine. Although similar pattern was observed in molasses media, lower value of activity and higher residual sugar were found.

ايجاد الوسط الغذائي المثالي لتكاثر خميرة الخبز باستخدام عصير التمر والمولاس

2 ـ ايجاد التراكيز المثلى للعناصر النادرة والفيتامينات

زهير سلمان العبيدي غازي منعم عزيز
ثريا صادق الحكاك محمد عبدالصاحب الحلّي

قسم النخيل والتمور
مركز البحوث الزراعية والموارد المائية ـ ص.ب. 2416
بغداد ـ العراق

الخلاصة

تم تحديد تأثير العناصر الكيمياوية (النحاس، الحديد، الزنك والمنغنيز) والفيتامينات (البايوتين، الايناستول، بنتوثنات الكالسيوم والثيامين) على الوزن الجاف والفعالية لخميرة الخبز عند تنميتها على عصير التمر والمولاس كوسط غذائي. وكانت فعالية خميرة الخبز عند تنميتها على عصير التمر 53.5 ملم، 60 ملم، 61.5 ملم و56 ملم عند التراكيز المثلى لكبريتات النحاس (0.02 ملغم/100 سم^3) كلوريد الحديديك (0.1 ملغم/100 سم^3)، كبريتات الزنك (0.04 ملغم/100 سم^3) وكبريتات المنغنيز (0.07 ملغم/100 سم^3) على التوالي. وقد اتصفت هذه الخميرة بتحملها التراكيز المختلفة من العناصر الكيمياوية المستعملة في هذه الدراسة وارتفاع نسبة المادة الجافة والفعالية مقارنة مع خميرة الخبز النامية على الوسط الغذائي الحاوي على المولاس. ولوحظ عند دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الفيتامينات كالبايوتين والايناستول وبنتوثنات الكالسيوم والثيامين زيادة فعالية خميرة الخبز عند تنميتها على عصير التمر حيث بلغت 57.7 ملم عند التركيز الامثل للبايوتين (0.04 ملغم/100 سم^3) و55 عند التركيز الامثل لكل من الايناستول وبنتوثنات الكالسيوم والثيامين وظهرت علاقة مشابهة عند استخدام المولاس كوسط غذائي ولكن كانت الفعالية أقل مقارنة مع خميرة

الخبز النامية على الوسط الغذائي الحاوي على عصير التمر كما لوحظ ضعف قدرة خميرة الخبز على تخمير السكر الموجود بالوسط الغذائي الحاوي على المولاس.

INTRODUCTION

Generally, the yeasts required some macroelements, e.g. carbon, oxygen, nitrogen, phosphorus, sulphur and magnesium to build up the cell constituents. Microelements such as iron, zinc, manganese and molybdenum in minute quantities as components as activators of enzymes are also essential for the growth of the yeasts (3). Kauppinen concluded that the supplementation of copper and iron increased the activity of both the cytochrome and the citric acid cycle, Densky etal reported that the fermentation rate of the wort rises when zinc was added prior t o the inoculation, Frey et al observed that the zinc uptake is influenced by the temperature of the medium and the concentration of copper ions (10). Certain vitaminis are required for the growth of the yeast as a growth factors. The most common vitamins are biotin, inositol, pantothenic acid and thiamin (3).

Biotin participates in the synthesis of protein and the nucleic acid (1) and in the formation of polysaccharides and fatty acids (10). Dixon and Rose (4) observed that the plasma membrane of the yeast was damaged due to the deficiency of biotin. Pantothenic acid influences the metabolic activity of yeast under both anaerobic and aerobic conditions (12). Jaenicke and Lyner (5) reported that pantothenic acid participates in the transfer of the acyl group in carbohydrate and fatty acid metabolism.

To obtain the optimum yields of baker's yeast inositol must be added to the production medium, Inositol deficiency produces a weakened glucose metabolism under both anaerobic and aerobic conditions (10).

This study was carried out to determine the optimum concentration of the trace metals and vitamines in order to increase the efficiency of the medium used in bakers yeast production.

MATERIALS AND METHODS

1 - Yeast Strain: Saccharromyces cerevisiae, local strain, (Dept. of Palm and Date, Agric. and Water Research center) was used for all of the experimental work. A stock culture of the organism was maintained on malt agar slopes which were stored in screw-cap l oz. bottles at 4°c. Subculturing

was carried out at intervals of one month. The inoculum was prepared by transferring yeast cells from slant fo 200 ml sterilized basal medium. The flasks were subjected to the orbital previously adjusted at 30°c and 150 rpm and incubated for 20 h.

2 - Preparation of media: Date extract was prepared using destoned Zahdi fruits. One liter of hot tap water at 70-80°c was added to 500g of date, homogenized, filtered through a cloth and diluted to 2% total sugars. a steeping time was not necessary homogenization was repeated 3 times for 20-30 seconds. Beet Molasses obtained from Mosul Sugar Refinery were clarified according to Olbrich (6). Diluted molasses (15-20 Brix) were acidified with sulphuric acid to pH 4.5 followed by heating then 1-2% superphospate on basis of wieght of molasses was added. The supernatant was decanted off and used as a carbon source for the propagation of the yeast.

To investigate the effect of copper, iron, zinc, manganese and vitamines on the growth and activity of baker's yeats the following basal medium was used.

Basal Medium

Sugar*	2.000 g/100 ml.
$(NH_4)_2SO_4$	0.400 g/100 ml.
$NH_4H_2PO_4$	0.125 g/100 ml.
KCl	0.060 g/100 ml.
$MgSO_47H_2O$	0.030 g/100ml.
$CaCl_2.2H_2O$	0.020 g/100 ml.
$CuSo_4$	0.0125 mg/100 ml.
$FeCl_3.6H_2O$	0.0500 mg/100 ml.
$ZnSO_4.7H_2O$	0.0500 mg/100 ml.
$MnSO_4.2H_2O$	0.0400 mg/100 ml.
Biotin	0.0020 mg/100 ml.
Inositol	0.0500 mg/100 ml.
Ca-pantothenate	0.0200 mg/100 ml.
Vit. Bl	0.0040 mg/100 ml.
HCl to pH	4.5

☆ **as date extract or molasses.**

Triplicate flasks containing media of different treatments were autoclaved at 1 bar for 15 min, cooled and inoculated aseptically with 5×10^8 cell/ml of already prepared inoculum. At the end of the incubation period (20 hr), culture was harvested using centrifugation at 2000 rpm for 15 min to determine the dry weight, and to provide a clear supernatant which was used for the determination of the residual sugar.

3 - Determination of sugar: Samples were hydrolysed for sugar (7). The hydrolised sugar was assayed by the reduction of 3,5-dinitrosalicylic acid (11).

4 - Measurement of yeast activity: The activity of the baker's yeast was measured according to the method described in the (AACC) (2). The principle of this method depends on the measurement of the rising power of the dough.

RESULTS AND DISCUSSION

Effect of copper sulphate: Data in figure 1 show that the baker's yeast can tolerate a wide range of copper in date extract medium. However, the dry weight and the activity of yeast increased to 0.44g/100 ml and 53.5 mm respectively. No effect on the dry weight was observed when molasses medium was used, whereas the activity of the yeast produced was lower than that obtained from date extract medium. This could be due to the toxic effect of high level of copper ions. Baker's yeast require a minute amount of copper (10).

It can be seen that the residual sugar in molasses medium was higher than that in date extract medium.

Effect of ferric chloride: Examination of the data in figure 2 shows that the highest activity of the yeast cells was obtained in date extract medium containing 0.1 mg/100 ml. of ferric chloride. Ringpfeil (9) reported that the yield of baker's yeast was decreased when high level of iron ions and low level of copper, zinc and manganese were added. Lower level of ferric chloride (0.05 mg/100 ml.) was required when molasses was used as a sole carbon source. No effect on the dry weight was observed in both date extract and molasses media.

Effect of zinc sulphate: Data in figure 3. shows the effect of zinc sulphate on the propagation and the activity of the baker's yeast. It can be seen that the yeast grown on date extract can tolerate a wide range of zinc ions. When

molasses was used in this series of experiments, both the dry weight and the activity of the yeast cells were lower than that obtained in date extract media.

It can also be seen, that higher level of residual sugar in molasses media was observed compared to that in date extract media.

Effect of manganese sulphate: Data in figure 4. shows that increasing the concentration of manganese sulphate up to 0.07 mg/100 ml in date extract medium slightly increased the dry weight and the activity of the yeast up to 0.41g/100 ml culture and 56 mm respectively. It seems that manganese ions had no pronounced effect on the growth of the yeast propagated in molasses. Again high level of sugar remain unfermented in the molasses medium.

Effect of biotin: Results in figure 5 indicate that biotin is essential for the growth and the activity of baker's yeast. It can be seen that the addition of biotin to the level of 0.04mg/100 ml to the date extract media increased the dry weight and the activity of the yeast up to 0.4g/100 ml and 57.5 mm repsectively. Although similar behaviour was found in molasses media, both the dry weight and the activity were lower than that observed in date extract media. The maximum dry weight and activity of the yeast in molasses media were 0.37g/100 ml. culture and 42.5 mm. respectively.

Effect of inositol: Figure 6 present the effect of inositol on the dry weight and the activity of baker's yeast in both date extract and molasses media. It was found that the optimum concentration of inositol was 0.08 mg/100 ml medium of date extract. The highest dry weight and activity in this series of experiments were 0.45 g/100 ml. and 55 mm respectively. It was also found that the dry weight and the activity of the baker's yeast grown in molasses media were 0.34g/100 ml. and 42 mm respectively.

Effect of Ca-Pantothenate: Results in figure 7 show the effect of Ca-pentothenate on the propagation and the activity of baker's yeast. It can be seen that low level of Ca-pentothenate (0.01 mg/100 ml medium) was sufficient to obtain the maximum dry weight and activity of the yeast cell in both date extract and molasses media. The dry weight of the baker's yeast propagated in date extract and molasses media were 0.42g/100 ml. and 0.38 g/100 ml. respectively. The maximum activity of the yeast cells (55 mm) was obtained when date extract was used as the sole carbon source.

Effect of thiamin: Figure 8 show the effect of thiamin on the dry weight and the activity of the baker's yeast. It can be seen tht a gradual increase in the biomass the activity of the yeast cell were obtained followed by

decreasing the residual sugar in both date extract and molasses media. It was found that the optimum level of the thiamin in date extract media was 0.006 mg/100 ml. Higher level of thiamin (0.008 mg/100 ml.) was required when molasses was used. The residual sugar in date extract and molasses media were 0.35 g/100 ml and 0.69 g/100 ml respectively. Reed and peppler (8) demonstrated the ability of baker's yeast to utilize the sugar and to stare the thiamine, it was found that 1g of baker's yeast contains 50 mg. of thiamin.

LITERATURE CITED

1. Ahmad. F.; A.H. Rose & N.K, Gary (1961): Effect of Biotin deficiency on the synthesis of nucleic acid and protein by *Saccharomyces cerevisae*. J. Gen Microbiol - 24: 69-80.
2. American Association of Cereal Chemists (AACC). (1969): Approved Methods. American Association of Cereal Chemists. Inds. Paul. Minnesota, 55104. U.S.A.
3. Carpenter, P.L. (1972): Microbiology. W.B. Saunders Company. Philadelpha – Toronto. P. 303-10.
4. Dixon, B. & A.H. Rose (1964): Observation on the fine structure of *Saccharomyces cerevisae* as affected by Biotin deficiency. J. Gen. Microbiol. 35:411-19.
5. Jaenicke, L. & F. Lyner (1960): In the enzymes. P.O. Boyer. H. Lardy and K. Myrback. eds. Academic Press. New York. Vo. 3: P. 103.
6. Olbrich, H. (1963): Manufacture of yeast from Molassees. In Principle of Sugar Technology Homig, P. (Ed). Elsevier, Amesterdam. Vol. 111. P. 592-925.
7. Pearson, D. (1976): The Chemical Analysis of Foods. 7th ed. Chruchill Livingston, Edinburgh, London and New York. P. 115.
8. Reed. G. & H.J. Peppler. (1973): Yeast Technology. The Avipublishing, Co. West Port. Connecticut.
9. Ringpfeil, M.; D. Poehland & J. Schneider et al. (1974) East German Patent 105, 001.
10. Rose, A.H. & J.S. Harrison (1971): The Yeasts, Physiology and Biochemistry of Yeast. Academic. Press. London and New York. Vol. 2: P. 3-14.
11. Whitaker, J.R. & K.A. Bernhord. (1972): Experiment for an Introduction to Enzymology. The Wibber Press California, U.S.A.
12. William, R.J.; W.A. Mosher & E. Rohrmon (1936): The importance of pantothenic acid in fermentation, respiration and glycogen storage. Biochem. J. 30: 2036-39.

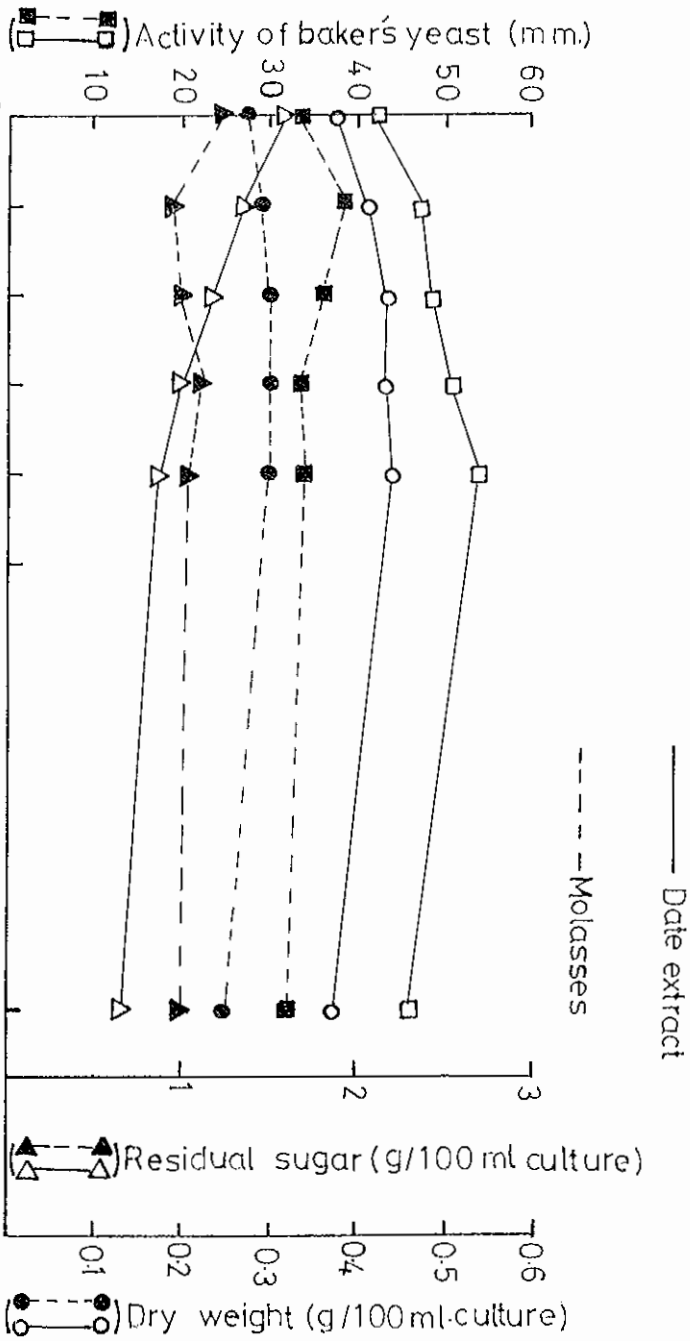


Fig. 1 Effect of copper sulphate on the production of baker's yeast.

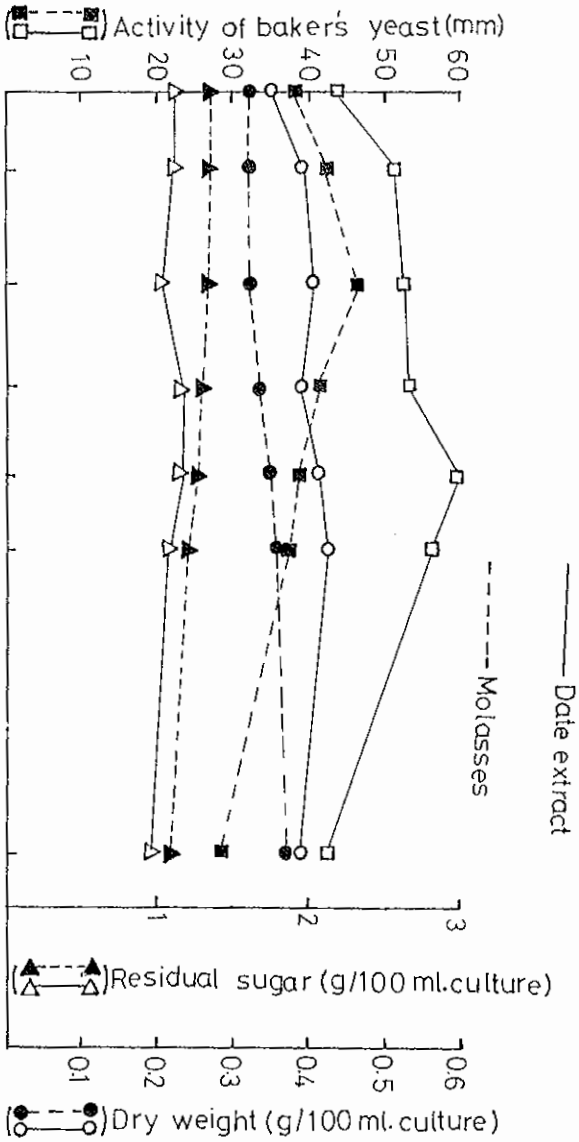


Fig. 2 Effect of ferric chloride on the production of baker's yeast

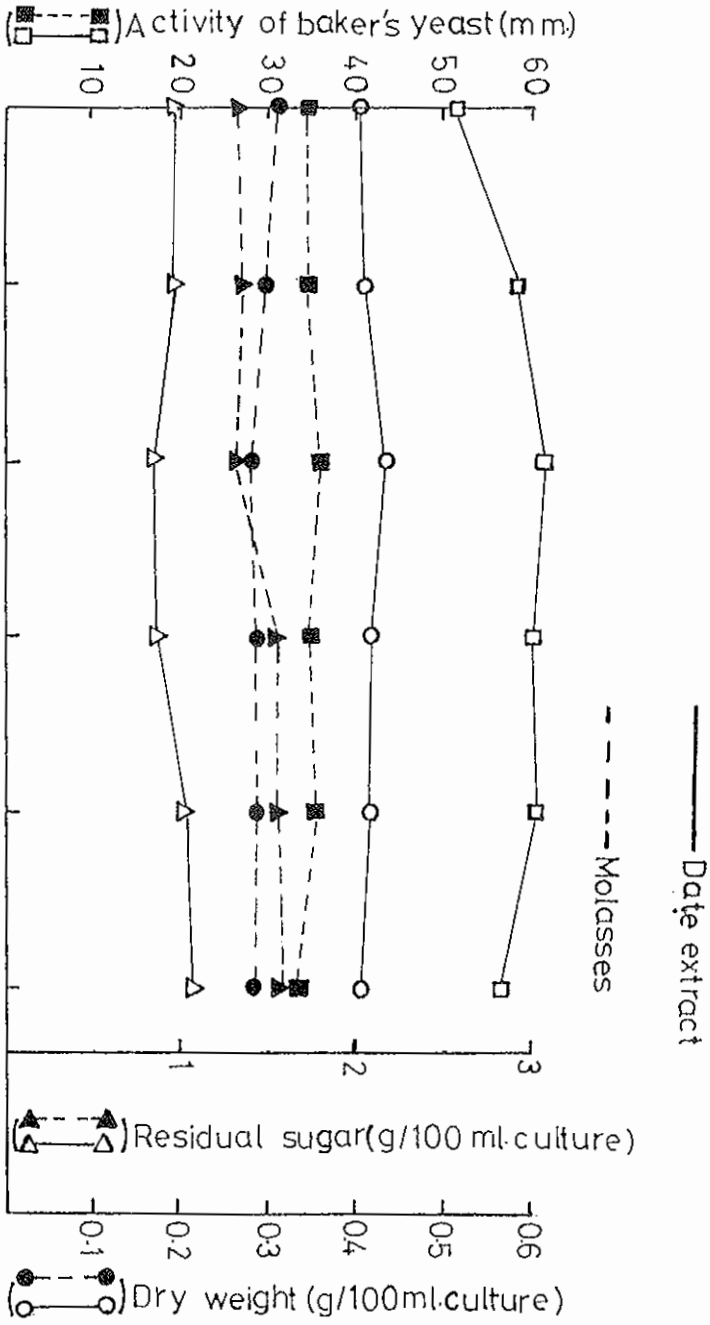


Fig. 3 Effect of zinc sulphate on the production of baker's yeast

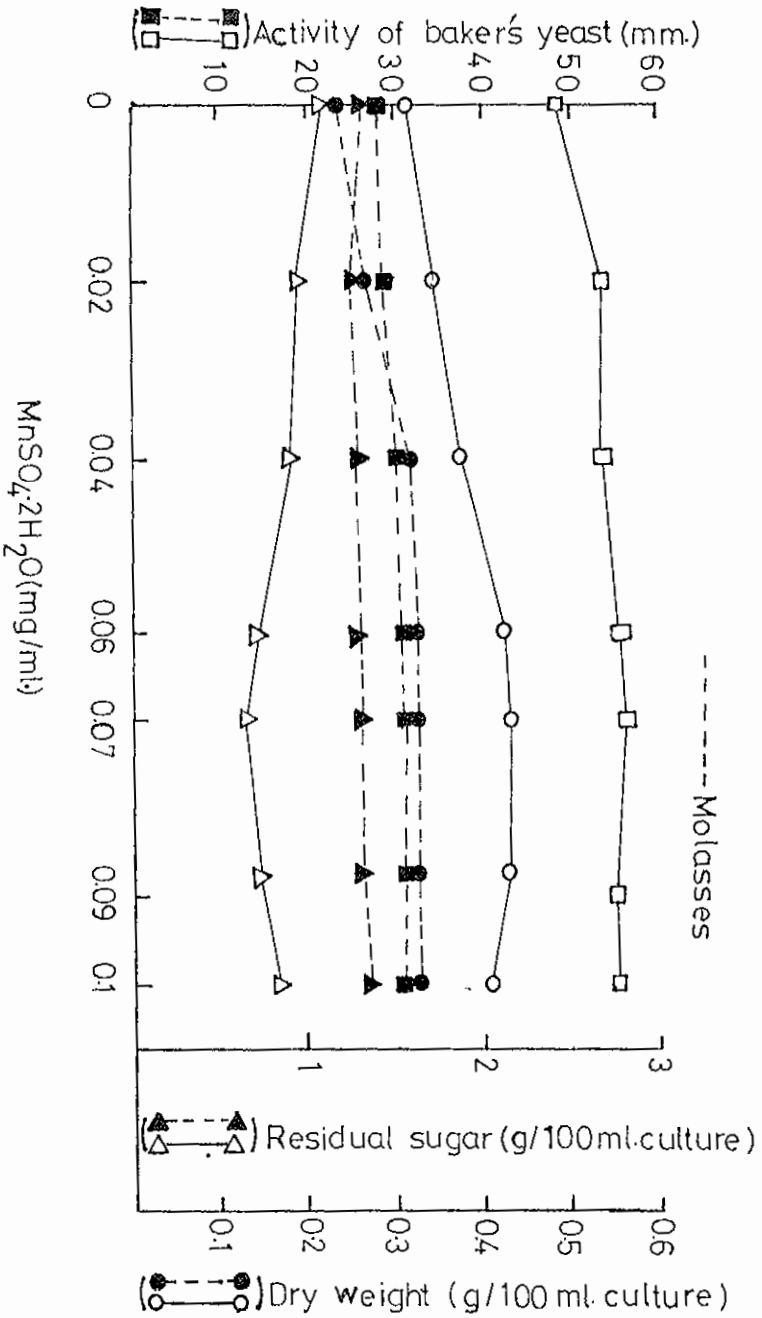


fig. 4 Effect of manganes sulphate on the production of baker's yeast

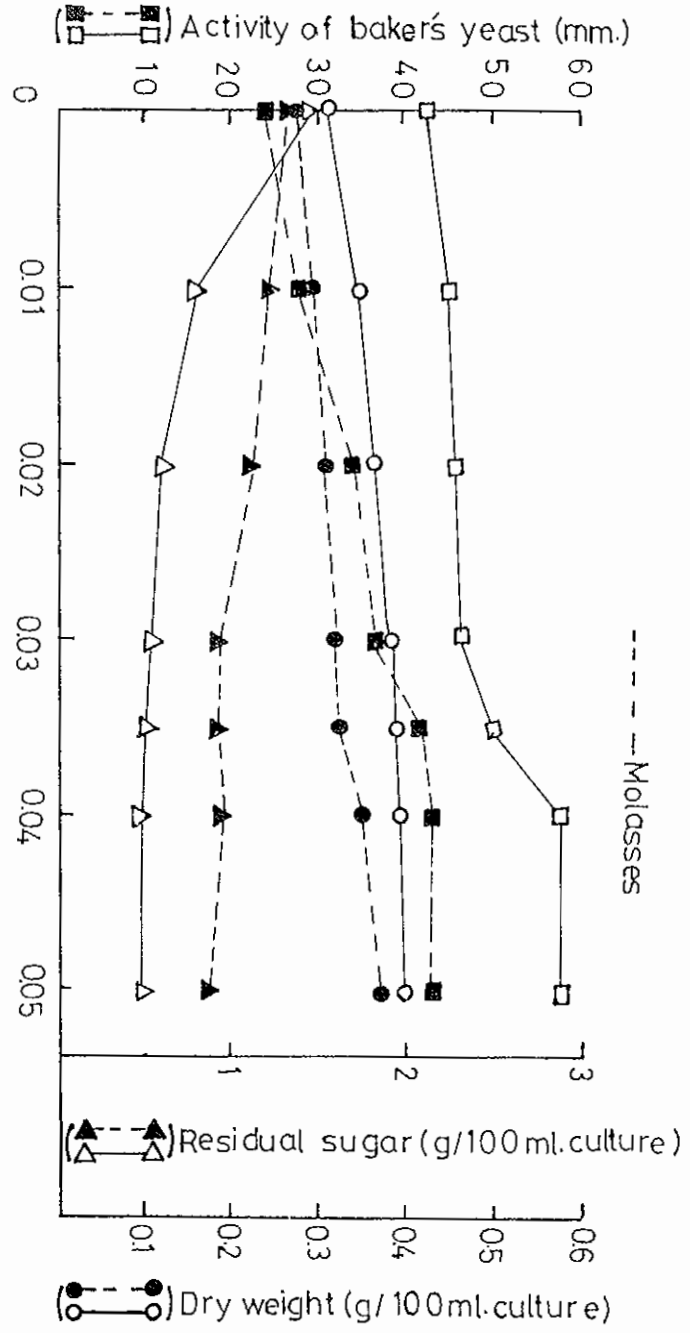


Fig. 5 Effect of biotine on the production of baker's yeast.

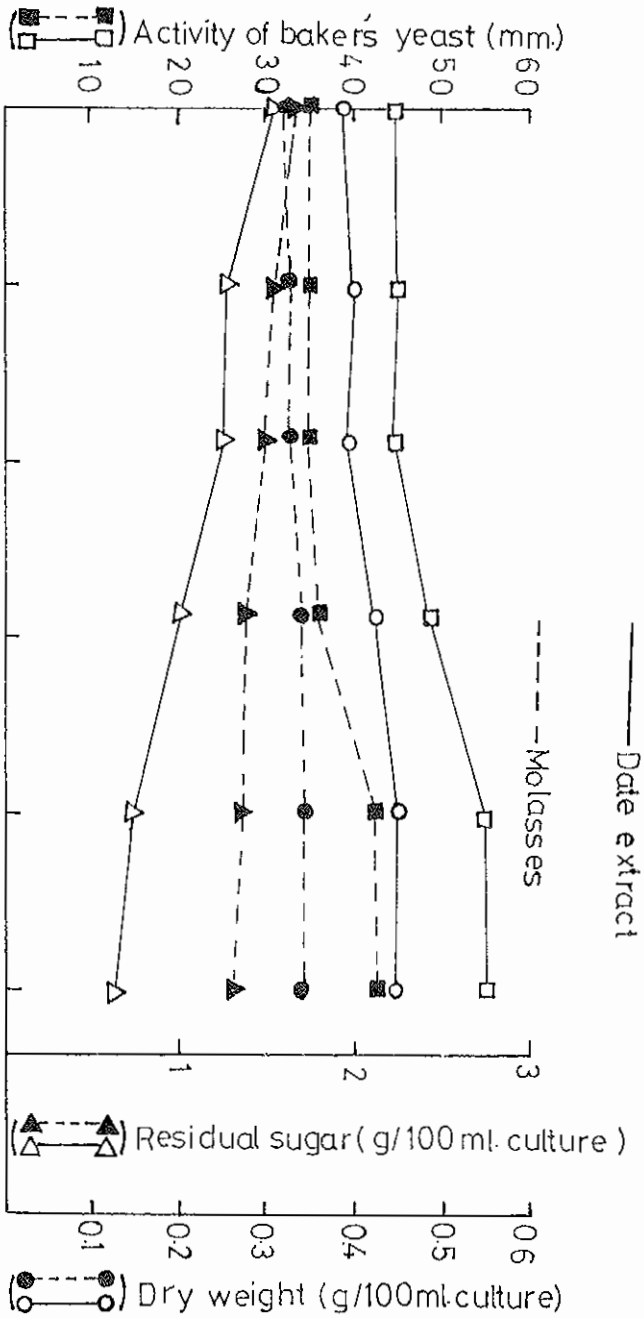


Fig. 6: Effect of inositol on the production of baker's yeast.

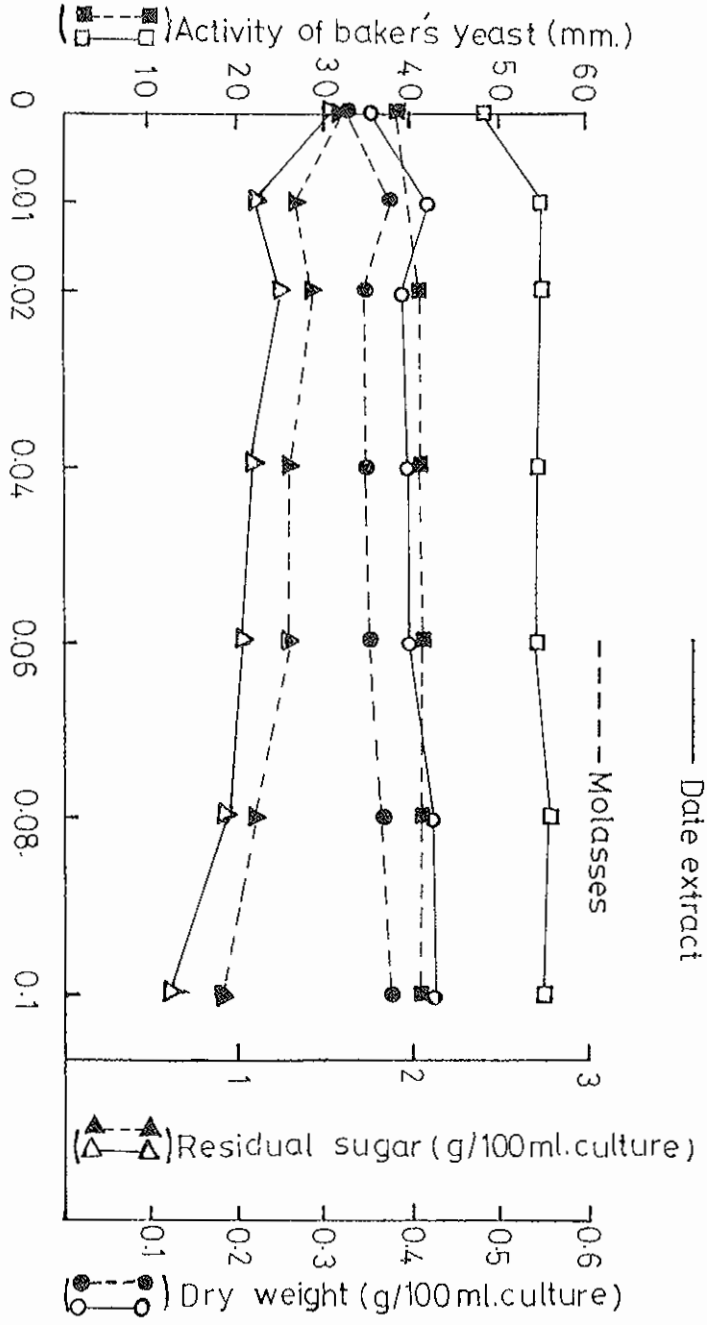


Fig. 7 Effect of ca-pentothenate on the production of baker's yeast

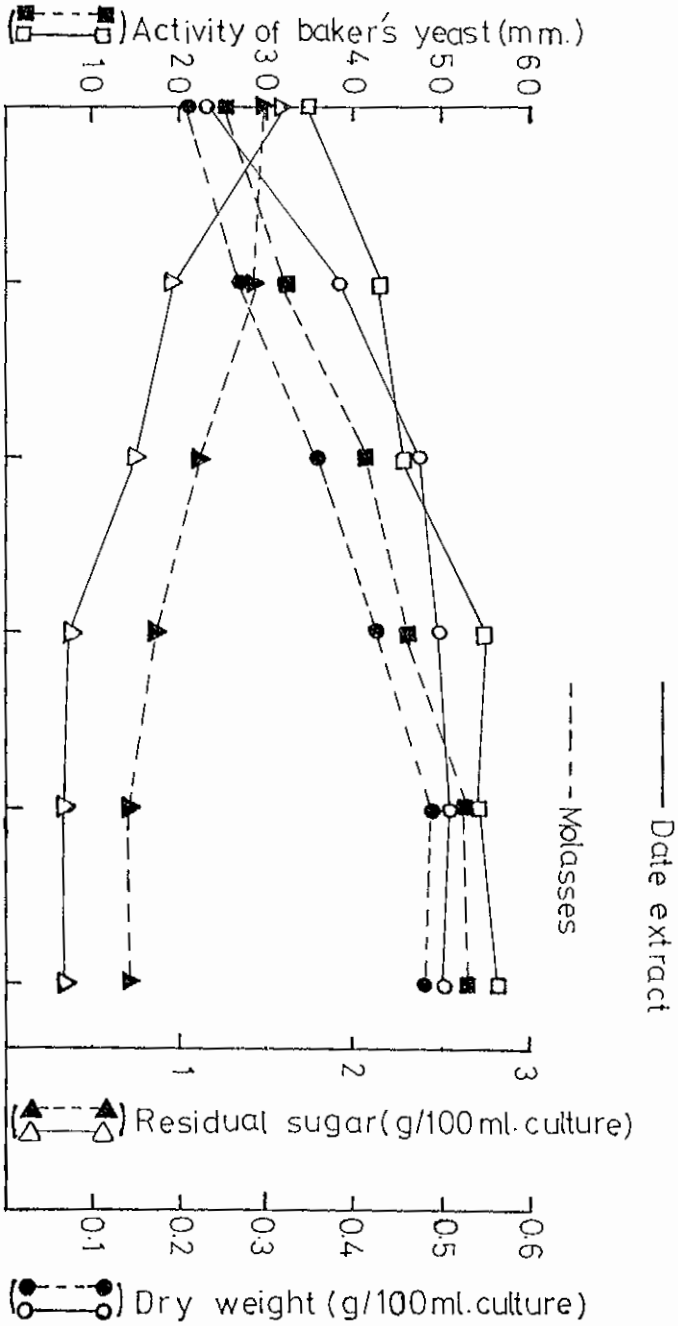


Fig. 8 Effect of Thiamin on the production of baker's yeast.

Date Palm J 5 (1): 79-91
Published 1987

TECHNOLOGICAL AND STORAGE STUDIES ON «TAMARUDDIN»

H.M. EL-NAKHAL; A.S. MESALLAM AND M.I. EL-SHAARAWY

Dept. Food Science and Technology, King Faisal University.

ABSTRACT

Ten different products of Tamaruddin (TD) are prepared from dates in form of dehydrated sheets, to substitute the popular apricot based Qamaruddin (QD). Gross composition of the TD products is close to that of dates. Flavour panels on dehydrated or rehydrated products revealed that TD could be at least as acceptable as QD. Most desirable products were those with added citric acid, banana, or juices of orange, apple or pineapple. No significant difference was noted between flavours of TD from «khalas» or «Rezaiz» dates. Textural and colour changes during 3 months' storage were smaller than those encountered with QD.

دراسات تكنولوجية وتخزينية على «تمر الدين»

حمزة النخال، أحمد سمير مسلم ومحمد ابراهيم الشعراوي

قسم علوم وتقنية الاغذية ـ كلية العلوم الزراعية والاغذية
جامعة الملك فيصل

الخلاصة

تم تحضير عشر منتجات مختلفة لتمر الدين من التمر في صورة رقائق مجففة وذلك كبديل لقمر الدين. بيّن التحليل الكيماوي للمنتجات تشابهاً مع تحليل

التمـر. وقد أظهـرت اختبارات تحكيم النكهـة للمنتج المجفف أو المبلل ان تمـر الدين يضاهي على الاقل قمر الدين في التقبـل. وكانت أكـثر المنتجات تفضيـلاً هي تلك المحتوية على حامض سـتريك أو مـوز أو عصير الـبرتقال أو التفـاح أو الاناناس.

كما لم يوجد فرق جوهري بين طعمي منتج الخـلاص أو الرزيـز. وقد كـانت التغـيرات في قوام ولـون المنتجات بعـد تخـزينهـا لثـلاثـة أشهـر أصغـر من تلك الملحوظة في قمر الدين.

INTRODUCTION

Production of dates in Saudi Arabia has reached half a million tons (Al-Beshr 1986). This increase in production, coupled with decrease in consumption leaves the kingdom facing a great surplus (El-Shaarawy 1986). Search for new forms of date consumption is therefore important.

Sumainah and El-Nakhal (1984) have prepared a product from date called «Tamaruddin» to imitate «Qamaruddin». The latter product is popular in Arab countries, produced by sundrying apricot homogenate to thin sheets. It is widely consumed in «Ramadan», the Moslem's fasting month, after steeping in water, cooked with starch as gruel, or more often as a breaking-the-fast drink. Saudi Arabia imports approximately a thousand tons of Qamar-Uddin, costing some five million S.Rls. annually (foreign Trade Statistics, 1984).

Acceptability of plain «Tamar Uddin» was not very high. The present investigation is therefore, carried out to develop similar products with enhanced acceptability through addition of flavouring materials. Storage studies also performed.

MATERIALS AND METHODS

Dates (Tamr stage) of both Rezaiz (Rz) and khalaas (Kh) cultivars; fruit juices, cocoa, coffee, and Qamaruddin (QD) are bought from «Hofuf» local market.

1. Preparation of Tamaruddin (TD): Depitted dates are homogenized with 150 g liquifying fluid (Table 1) in an Osterizer blender for 2 min. The homogenate is strained through cheese cloth or standard sieves to aluminum

trays (23 × 33 cm) embedded with polyethylene sheets, each oiled with 3 drops olive oil. The trays are held in oven at 70°C for 8 hours.

2. Chemical analysis:

- moisture is determined in a vacuum oven at 70°C (Jacobs 1973).
- Protein is determined by kjeldahl method (Jacobs 1973).
- Total soluble solides (TSS) are measured in the strained homogenate in Abbe' refractometer. No correction for acidity is carried out.
- Total and reducing sugars are determined by Lane and Eynone method (Pearson 1976).
- Titratable acidity is determined as citric acid by potentiometric titration to pH 8.3 (Somainah and El-Nakhal, 1984).
- Ash is determined at 550°C (pearson 1976)

3. Physical Properties:

- Thickness of products is computed as average of five layers.
- Texture is measured as average of 3 penetrations, in mm, by a Penetrometer (Precision Sci. Co. Chicago, 111.) using a driving force of 150 g and needle No. 73524 on five layers of the product.
- Colour is determined as optical density computed from transmissions (at 600 & 450nm) of the centrifuged and filtered supernatant of a 10% water homogenate of the product as given by Ray-Junk and Pancost (1973):

$$\text{O.D.} = \frac{\text{Log \% T600} - \text{Log \% T450}}{\text{Cell diameter}}$$

4. Organoleptic Assessment: A panel of 10 faculty members of KFU participated in the judgement of the products, after being familiarized with them, both in the dehydrated and reconstituted forms. Two tests are run:

1. A flavour evaluation on a percentile basis; 40 for each of colour and flavour and 20 for texture.
2. An over-all acceptability test using a hedonic scale (Stone and Siedel 1985) of five descriptions.

5. Statistical analysis: Data of flavour evaluation is analyzed for the least significant difference (LSD) at 5% propability (Snedecor and Cochran 1974).

6. Storage: Products are stored at room temperature for 3 months. Tamaruddin is packed in polyethylene bags, whereas QD in original cellophane paper as bought. Production data of QD indicated on the package showed it was 4 months old. However, this was taken as zero time, restored for other three months for the sake of comparison.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Preparation of Tamrauddin products: Evidently, Tamr-urddin homogenate has to be prepared with the least amount of water possible. However, when water/date ratio is lower than 3:2, mixing becomes difficult, homogenization time is prolonged, and a viscous homogenate results leading to poor extraction and straining. Using boiling water for homogenization resulted in a too thick homogenate (table 2) probably due to gelling. Use of water/date ratio of 1.5 at room temperature is therefore effected throughout further experiments. This result in a homogenate of 30% TSS.

Use of cheese cloth for straining results in a good filtrate with no observed bitterness (table 3). However, squeezing is required causing the cloth to rupture.

As expected, rate of straining through sieves is enhanced with pore diameter, yet the filtrate shows a bitter taste that would not be removed by heating (table 3). Use of sieves of 425 (μm) pore diameter shows reasonable filtration rate without bitterness nor tearing problems.

2. Chemical Analysis of Procucts: Results of Khalaas and Rezaiz date analyses (table 4) are in good agreement with published data (Abded-Hafiz *et al,* 1980; Sawaya et al 1983 a & b; and Mustafa et al, 1983). Generally, TD products enjoy almost twice the very low moisture content of Rz dates, but almost the same of Kh cultivar (Table 4). Moisture contents of QD and TD are only little lower than those given earlier (Somainah & El-Nakhal 1984), with that of TD being little higher in both our and their results. Moisture content, hence dry matter, shows some difference with type of fruit used, ranging from 15.4% in the orange product to 18.5% in grape TD. This might have its impact on product texture, as measured later (Table 9). Difference in moisture content between the two commercial QD samples is even wider than among TD products. Likewise, dry matter, protein, total sugars, ash and acidity of TD products show smaller variations than encountered with the two QD samples. Ash is much lower in TD than in QD, most often due to sun drying of the latter in the field, and probably due to better homogenization, and straining of the former. Among TD products, the strawberry and kh TD have highest ash content.

Protein and reducing sugar of TD prodcuts are lower than the corresponding contents of Rz dates. contents of major compenents of TD from Khalaas are almost the same for kh. dates. Except for when citric acid is added, acidity of TD products are much lower than that of QD. This is of great significance to the product taste.

3. Physical properties of TD products: penetrometric measurements of all, except banana TD, are found higher than those of QD, indicating more tender texture. Colour of all TD products, except that of vanilla, being little darker, is comparable to that of OD samples.

4. Organoleptic properties of TD products:
4.1 Dehydrated products: The two commercial QD samples show wide variation in acceptability, mainly due to variation in flavour (table 5). This might largely be attributed to difference in acidity (table 4). Among TD products, orange and banana TD enjoy the highest scores, comparable to those of the better QD sample. Products with added citric acid are shown to also enjoy high scores, with that from Rz dates being higher scored than that from kh (though statistically insignificant). Except for the grape TD, other fruity products are as or better valued than the lower scored QD sample. Even the vanilla TD was as acceptable as this sample.

On the other hand, chocolate and coffee TD are strongly rejected. Evidently, flavour, followed by colour show the strongest effect on the scoring result.

These results are confirmed by those of the hedonic test (Tale 6). Fruity products, except grape TD, are judged mostly as very or mildly desirable, whereas chocolate or coffee TD are largely undesirable. Effect of citric acid is evidently greater than effect of adding fruit juices. Preference of cirtric acid TD are at least equal to that of QD. The apricot TD with citric acid is clearly more desirable than the control QD.
4.2 Reconstituted products: Tamarauddin products are reconstituted by homogenization with water to 15% TSS. This is the more usual form for consuming Qamaruddin.

Flavour panel of the reconstituted products gave results (Table 7) in the same trend as the dried sheets. Thus products with added cirtic acid, banana, juices of orang or apple enjoy highest scores, whereas those with chocolate, coffee or grape juice show the lowest. The first group products compared favourably well with conventional QD. the apparent preference of Rz over kh TD is statistically insignificant.

Almost similar results are obtained by the hedonic scale method (Table 8). Thus QD and orange RD are judged as desirable by all panelists. Vanilla, apple or citric acid TD are so judged by 90% of the panel, whereas products with strawberry or pineapple are desirable for 80%. To be noted is the lower number of panelists (70%) who find banana TD desirable, compared to 99% in case of the same dehydrated product (Table 6).

Closer examination shows that QD and citric acid TD are considered highly desirable by most (90-70%) of panelists, whereas fruity products by only 40-20%. This further confirms significance of critic acid in these products.

5. Effect of storage on texture and colour of TD: Textural, and particularly colour stability in QD greatly affect preferability of this product and its selling capacity. Changes in texture of such products are taken as indication to changes in moisture content, and feasibility of reconstitution. Loss of moisture, rather than absorption, is expected in view of hot weather and low humidity prevailing in S. Arabia. The dehydrating effect of air conditioning would be another factor.

Storage of TD products for three months are shown (Table 9) to result in no or minor change in texture, ranging between 3.3% for apple or pineapple procucts, to 6.7% for orange or grape TD. Products with strawberry or citric acid show approximately 5% change, whereas banana or citric Rz products show no change at all. In contrast, QD samples changed by 7-9%. When we consider they were already 4 mos. old before start of this experiment, and some equilibrium in moisture content must have been attained, it becomes evident that textural changes in TD products are much lower than those in QD had the last been freshly prepared. However, difference in packaging materials, cellophane paper for QD versus the less permeable polyethylene sheets for TD, would at least partially account to prevail in such products as QD and TD, being rich in reducing sugars and contain reasonable amount of protein (Table 6). Storage is therefore expected to increase optical density.

Table 9 shows that change in calculated optical density varies for different products. Strongest change is thus encountered with vanilla TD, followed by QD althuogh the last products is infrequently highly sulphered. Most of other product show minor changes of approximately 1-3%. The banana product shows no change in optical density at all, whereas the pineapple TD shows strong lightening in colour. This effect may be attributable to the probable sulphering of the original pineapple juice used in the preparation of this product.

In brief, results of textural and colour change may indicate an over all better stability of TD over QD.

CONCLUSION

Tamrauddin can present a new form of date consumption, an important outlet for surplus dates, and a good, cheap substitute for Qamaruddin in countries with no or insufficient apricot production.

Fruits or fruit juices enhance acceptability of the product. Yet addition of citric acid helps to obtain more desirable flavour. The product enjoys same or better keeping qualities as QD.

Further investigations are needed to standardize preparation and quality attributes of the products, particularly what concerns the dehydration process and long storage stability.

LITERATURE CITED

1. Abdel-hafiz, M.J.; A.F. Shalabi; I.A. Al-Akhal. (1980).: chemical composition of 15 varieties of dates grown in Saudi Arabia. Proc. of 4th Conf. on the Biol. Aspects of Saudi Arabia pp 181-194 Saudi Biological Society; University of Riyadh.
2. Al-Beshr, M.A. (1986): Thirteen million date palms in the kingdom. Riyadh Commerce No. 286, JUMADA Al-Thaniah 1406, pp 44-43.
3. El-Shaarawy, M.I. (1986): Dates and their consumption in Saudi Arabia. Al-Khafji, March 1986, 30-32.
4. Foreign Trade Statistics. (1984): Central Department of Statistics, Ministry of Finance and National Economy, kingdom of Saudi Arabia. Table 8-38.
5. Jacobs, M.R. (1973); The Chemical Analysis of Foods and Food Products. 3rd ed. Robert E. Krieger Publ. Co. Huntington, N.Y. pp 21-34.
6. Mustafa, A.I., A.M. Hamad & M.S. Al-Kahtani. (1983): Date Varieties for jam production. Proceedings of the First Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia. March 23-25th 1982. King Faisal University, pp 496-502.
7. Pearson, D. (1976): Chemical Analysis of Food. 7th ed. Churchill Livingstone, N.Y. pp 112-127.
8. Ray-Junk, W & H.M. Pancost. Handbook Of Sugar For Processors, Chemists and Technologists, AVI Pub Co. Westport, Connecticut p 266.
9. Sawaya, W.N.; J.K. Khalil; H.A. Khatchadurian; W.N. Safi, & A.S. Mashadi. (1983a): Sugars, Tannins and some Vitamins Content of Twenty-five date cultivars grown in Saudi Arabia at the khalal (mature color) and Tamar (ripe) stages. Proceedings of The First Symposium on The Date Palm in Saudi Arabia. March 23-25th 1982. King Faisal UNIVERSITY, pp 468-479.
10. Sawaya, W.N.; W. M. Safi; J.K. Khalil & A.S. Mashadi. (1983b): Physical measurments, proximate analysis and nutrient elements content of twenty-five date cultivars grown in Saudi Arabia, at Khalal (mature color) and tamar (ripe) stages. Ibid pp 454-67.
11. Snedecor, G.W. & W.G. Cochran (1974): Statistical Methods. Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. 6th ed.
12. Stone, H. & J.L. Siedel (1985): Sensory Evaluation Practices. Academic Press, N.Y. pp. 76-86.
13. Sumainah, G.M. & H. El-Nakhal (1984): «Tamar Uddin» a new product of dates. J. of Food Sci and Technol. 31: 88-91.

Talbe 1:

Liquifying fluids for Tamruddin (TD) products.

Product No.	Product designation	Liquifying fluid (150 g/100 date pulp)
1.	Vanilla TD	Water + 1 g vitamin C + 1 g Vanilline.
2.	Orange TD	Orange juice
3.	Strawberry TD	Strawberry juice
4.	Banana TD	Water + peeled banana
5.	Apple TD	Apple juice
6.	Pineapple TD	Pineapple juice
7.	Grape TD	Grape juice
8.	Acid Apricot TD	Apricot juice + 5 g citric acid
9.	Acid Rezaiz TD	water + 7 g citric acid
10.	Acid Khalaas TD	Water + 7 g citric acid
11.	Chocolate TD	Water + 2.5 g cocoa
12.	Coffee TD	Water + 2.5 g instant coffee

Table 2.
Preparation conditions of date homogenate

Water/date ratio	Water temperature	Homogenate consistency
1:1	Room	Too thick
1:1	Boiling	Too thick
3:2	Room	Mildly thick
3:2	Boiling	Too thick
2:1	Room	Mildly thick
2:1	Boiling	Too thick

Table 3:
Effect of straining method on bitterness

Straining method	pore diameter	Bitterness	Staining rate
Cheese cloth	–	Absent	Difficult, requires squeezing
Sieve	600	Present	Fast, efficient
Sieve	425	Absent	Medium rate
Sieve	212	Absent	Slow sieving

Table 4.
Gross composition (%) of dates (tamr), and Qamaruddin (QD).

Product No.	Product	Moisture	Dry Matter	protein	Reducing sugars	Total sugars	Titratable acidity	Ash
	Rezaiz Tamr	8.7	91.3	2.77	77.5	82.4	.15	1.30
	Khalaas Tamr	15.5	84.5	2.90	72.9	74.5	–	1.99
1.	Vanilla Tamruddin	15.5	84.5	2.18	66.1	72.2	.20	1.60
2.	Orange TD	15.4	84.5	2.04	64.5	75.1	.77	1.55
	Strawberry TD	16.0	84.0	2.01	62.2	72.5	.67	2.10
4.	Banana TD	16.2	83.8	2.10	62.5	72.1	.65	1.92
5.	Apple TD	17.1	82.9	2.02	65.1	75.0	.75	1.89
6.	Pineapple TD	17.1	82.9	2.15	65.6	74.5	.79	1.81
7.	Grape TD	18.5	81.5	1.98	67.2	75.2	.75	1.80
8.	Acid-Apricot TD	16.0	84.0	2.20	69.5	73.5	4.10	1.75
9.	Acid Rezaiz TD	17.0	83.0	1.99	67.2	73.2	5.05	1.62
10.	Acid Khalaas TD	15.6	84.4	2.12	72.5	74.5	5.15	1.92
11.	Chocolate TD	16.6	83.4	2.12	67.6	74.0	–	1.92
12.	Coffee TD	17.0	83.0	2.10	66.8	73.5	–	1.85
	L.S.D.	.6	.6	1.1	1.50	2.2	0.1	0.1
	QD Sample 1	16.5	83.5	1.99	64.1	68.0	5.20	2.40
	QD Sample 2	13.5	86.5	2.40	67.2	73.5	2.80	3.50

Table 5:
Organoleptic testing of Tamruddin products

Product No.	Sample	Colour 40	Texture 20	Flavour 40	Total 100
1.	Vanilla Tamr Uddin	35	18	30	83
2.	Orange TD	36	18	38	92
3.	Strawberry TD	30	16	32	78
4.	Banana TD	36	19	35	90
5.	Apple TD	32	16	34	81
6.	Pineapple TD	34	16	35	85
7.	Grape TD	28	15	28	71
8.	Acid-Apricot	35	18	38	91
9.	Acid Rezaiz	36	18	36	90
10.	Acid Khalaas	35	18	33	86
11.	Chocolate TD	20	10	20	50
12.	Coffee TD	20	10	15	45
	L.S.D.	3.5	2.3	1.99	7.5
	QD Sample 1	36	18	39	93
	QD Sample 2	34	17	32	83

Table 6:
Hedonic scale panel distruction for tamruddin acceptability.

Product No.	Product	Very desirable %	Mildly desirable %	Neutral %	Mildly undesirable %	Very undesirable %
1.	Vanilla TD	30	50	10	10	0
2.	Orange TD	50	30	20	0	0
3.	Strawberry TD	20	40	20	10	10
4.	Banana TD	60	30	10	0	0
5.	Apple TD	40	30	30	0	0
6.	Pineapple TD	30	30	10	10	20
7.	Grape TD	20	20	50	0	10
8.	Acid Apricot TD	80	20	0	0	0
9.	Acid Rezaiz TD	60	30	10	0	0
10.	Acid Khalaas TD	50	30	20	0	0
11.	Chocolate TD	0	10	10	30	50
12.	Coffee TD	0	0	20	20	60
	QD Sample 1	70	20	10	0	0
	QD Sample 2	50	30	20	0	0

Table 7:
Organoleptic Testing of reconstituted Tamr-Uddin products.

Sample No.	Sample	Colour 40	Consis-tancy 20	Flavour 40	Total 100
1.	Vanilla TD	35	18	25	78
2.	Orange TD	37	18	30	85
3.	Strawberry TD	28	17	30	57
4.	Banana TD	36	19	35	90
5.	Apple	34	19	32	85
6.	Pineapple TD	35	19	30	74
7.	Grape TD	25	15	25	65
8.	Acid Apricot TD	38	19	38	95
9.	Acid Rezaiz TD	35	19	39	93
10.	Acid Khalaas TD	33	19	37	89
11.	Chocolate TD	15	12	10	37
12.	Coffee TD	15	12	8	35
	L.S.D.	3.8	2.7	3.5	8.5
	QD Sample 1	37	18	39	94
	QD Sample 2	32	17	36	85

Table 8:
Hedonic scale panel distribution for acceptability of reconstituted Tamr-Uddin.

Product No.	Product	Very desirable %	Mildly desirable %	Neutral %	Mildly Undesirable %	Very Undesirable %
1.	Vanilla TD	40	50	10	0	0
2.	Orange TD	40	60	0	0	0
3.	Strawberry TD	20	60	20	0	0
4.	Banana TD	30	40	20	10	0
5.	Apple TD	30	60	10	0	0
6.	Pineapple TD	30	50	20	0	0
7.	Grape TD	30	10	10	0	0
8.	Acid-Apricot TD	80	10	10	0	0
9.	Acid Rezaiz TD	70	20	10	0	0
10.	Acid-Khalaas TD	70	20	10	0	0
11.	Chocolate TD	0	0	20	60	20
12.	Coffee TD	0	0	20	50	30
	QD Sample 1	90	10	0	0	0
	QD Sample 2	80	20	0	0	0

Table 9:
Change in texture and colour of Tamr-Uddin
after 3 months storage

NO.	Sample	Texture			Calculated O.D.		
		0 Time	3 Months	Change %	0 Time	3 Months	Change %
1.	Vanilla TD	2.0	2.0	–	0.750	0.610	7.0
2.	Orange TD	3.0	2.8	6.7	0.455	0.465	2.2
3.	Strawberry TD	2.0	1.9	5.0	–	–	–
4.	Banana TD	1.5	1.5	–	0.430	0.430	–
5.	Apple TD	3.0	2.9	3.3	0.480	0.490	2.1
6.	Pineapple TD	3.0	2.9	3.3	0.490	0.405	17.3
7.	Grape TD	3.0	2.8	6.7	–	–	–
8.	Acid-Apricot TD	2.1	2.0	4.8	0.475	0.490	3.2
9.	Acid-Rezaiz TD	2.0	1.9	5.0	0.492	0.501	1.8
10.	Acid Khalaas TD	2.0	1.4	6.7	0.475	0.499	5.1
	QD sample 1	1.5	1.4	6.7	0.475	0.499	5.1
	QD sample 2	1.1	1.0	9.0	0.542	0.575	6.1

Date Palm J 5 (1): 92-106
Published 1987

«TAMARHEEP» A NEW PRODUCT FROM DATES (TAMAR) WITH HIGH PROTEIN CONTENT

H. EL-NAKHAL, M.I. EL-SHAARAWY AND A.S. MESALLAM

Department of Foods and Dairy Technology, King Faisal University,
Al-Hasa 31982, P.O.Box 420, Kingdom of Saudi Arabia

ABSRACT

The nutritive value of dates is limited to its content of sugars and minerals. Dates, however, are very poor in proteins. Therefore, the possibility of ameliorating the nutritive value of dates was studied. The strained date paste was mixed with skim milk powder and then dehydrated either without or after the addition of different fruit juices or flavours such as banana, orange, pineapple, apples, grapes, strawberry, or chocolate. Rolls of the new products were given the name «Tamar-heep». Most of «Tamarheep» products were acceptable and desirable.

«تمر حيب» منتج جديد من التمر مرتفع المحتوى البروتيني

حمزة النخال، أحمد سمير فهمي مسلم ومحمد ابراهيم الشعراوي

قسم تكنولوجيا الاغذية والالبان، جامعة الملك فيصل
الاحساء 31982 ص.ب. 420، المملكة العربية السعودية

الخلاصة

تنحصر القيمة الغذائية للتمر في محتواه من السكريات والمعادن. ويعتبر التمر فقيراً جداً في البروتينات. لذلك فقد درست امكانية دعم القيمة الغذائية للتمر

بخلط عجينة التمر المصفاة مع مسحوق الحليب الفرز ثم تجفيفه بدون اضافات أخرى أو بعد اضافة عصائر ونكهات فواكه أخرى. الناتج الجديد «تمر حيب» عبارة عن لفائف من عجينة التمر المصفاة مضافاً إليه مسحوق الحليب الفرز. وقد أمكن انتاج عدد من منتجات «تمر حيب» كلّ منها مزود بنكهة مختلفة مثل نكهة الموز ـ البرتقال ـ الأناناس ـ التفاح ـ العنب ـ الفراولة أو الشيكولاته، ولم يؤد التخزين مع درجة حرارة الغرفة إلى حدوث تغيرات محسوسة في تلك المنتجات. وقد لاقت معظم منتجات «تمر حيب» الجافة قبولاً واستحساناً.

INTRODUCTION

Saudi Arabia is one of the largest (if not the largest of all) date producing countries. The estimate of date production in this last season (1985-86) is over 500,000 metric tons (Al-Beshr, 1986). Because dates are sun dried, their quality usaully suffer a considerable damage such as insect infestation. Therefore, a considerable portion of Saudi Arabian date is wasted or used as feed for animals. The development of new popular date products would increase the commercial and economic value of Saudi dates and eventually more care would be directed to the production of date with better quality. Sumainah and El-Nakhal (1984) developed a new product (Tamar Eddin) from date. Tamar Eddin is dried sheets of date homogenate with citric acid to imitate kamar Eddin which is a similar product made from apricot homogenate. Saudi Arabia imports one million kilogram of Kamar Eddin annually according to Foreign Trade Statistics (1984). El-Nakhal **et al,** (1986) developed different products of Tamar Eddin with different fruit flavours. They also studied the storage stability of such products. Even though Tamar Eddin products contained the additional nutrients (vitamins and minerals) from the added fruit juice, they were still poor in protein.

This work aims at producing dried sheets from date homogenate plus skim milk powder as a source of protein. The new product was named Tamarheep. The word Tamarheep is a combination of two words; Tamar (meaning dates) and Haleep (the Arabic word for milk). The added skim milk powder does not only increase the protein content of the product but also its lactose, several vitamins and minerals.

MATERIALS AND METHODS

Date (Tamar) of Rezaiz cultivar, natural fruit juices, banana, cocoa, skim

milk powder, etc... were all brought from local market in Hofouf, Saudi Arabia.

1. Preparation of Tamarheep: Date homogenate was prepared either by water or fruit juice as indicated in table (1). The homogenate was strained, loaded in trays 23 × 33 cm and dehydrated according to El-Nakhal *et al.* (1986). Different amounts of skim milk powder (table 2) were added directly and mixed thoroughly with the homogenate in the trays prior to dehydration.

2. Chemical analysis: a) *Moisture:* Moisture was determined by using vacuum oven at 70°C according to Jacobs (1973).

b) *Protein:* It was determined by multiplying total nitrogen by the factor 6.38. The total nitrogen was determined by Kjeldahl according to Jacobs. (1973).

c) *Total and reducing sugar:* They were determined by the method of Lane-Eynone according to pearson (1976).

d) *Ash:* Ash was determined according to Pearson (1976).

3. Physical and Organoleptic properties

a) *Texture:* Texture was determined by Pentromoter (Precision Scientific Co., Chicago, Illinois) by using standard needle 73524. As a driving force, 150 grams weight was used. The penetration distance of the needle in the procuct during 3 seconds was determined. The average penetration per second was then calculated. The three seconds as a test time was selected based on a pre-experiment.

b) *Organoleptic proerties:* Organoleptic properties were determined by a panel of ten faculty members at King Faisal University, Hofuf, Saudi Arabia. The panel was familiarized with new product Tamarheep as well as with Tamar Eddin and the classical Kamar Eddin. Then, they were asked to evaluate Tamar Eddin and Kamar Eddin (for comparison) and the different Tamarheep products on a hedonic scale (according to Stone and Siedel, 1985) designed in five descriptive terms namely: Very desirable, Mildly Desirable, Neutral (Neither desirable nor undesirable) Mildly undesirable, Very undesirable. Furthermore, the panel members were asked to grade three main characteristics (color, 40 points; texture, 20 points; and flavour, 40 points).

Statistical Analysis: the data were analyzed for least significant difference at 5% probability according to Snedecor and Cochran 1974.

RESUTLS AND DISCUSSIONS

1. The relationships between added skim milk powder and product quality. Several experiments were carried out to select the amount and method of

adding skim milk powder. Table 2 shows the percentage of crude protein in the final product that corresponds to the different amount of added skim milk powder. The added amounts of skim milk powder were 20,35 and 50 grams per 300 gram homogenate. These amounts yielded Tamarheep products with a percentage of crude protein 9.9, 14.8 and 19.5% respectively.

When skim milk powder was dissolved in the homogenate by means of Osterizer blender for one minute at a high speed, a great amount of air was trapped in the thick homogenate. The removal of trapped air from homogenate was not possible by heating the homogenate to 100°C in a water both for 30 minutes. The entrapped air formed a dry layer of foam on the surface of Tamarheep sheet after dehydration.

Skim milk powder mixing was successfully accomplished by direct addition to the homogenate loaded on the trays. Then thorough mixing by back of spoon to crush any powder clumping of skim milk. This method was followed throughout this work.

2. *Chemical analysis:* Tamarheep products were made from Rezaiz dates. The percentage of major components of both date and tamarheep products alongwith those of Kamar Eddin are indicated in Table 3. Rezaiz date contained 8.7% moisture, 2.77% protein 82.4% sugars (mostly in the reducing form) and 1.3% ash except moisture content, these findings agree with those of Abdel-Hafiz *et al.* (1980). They found Rezaiz date to contain 14.61-21.07% moisture, 57.07-74.07% total sugar (mostly in the reducing form), 2.69-6.34% protein, and 2.01-3.66% ash. The data obtained by Sawaya *et al,* (1983a & b) and by Mustafa et al, (1983) were similar to those of Abdel-hafiz *et al* (1980).

Tamarheep products contained moisture between 8.2 and 10.1%. Kamar Eddin and Tamar Eddin had higher moisture contents (16.5 and 15.5% respectively). Somainah and El-Nakhal (1984) reported that Kamar Eddin contained between 15.50 and 17.50% moisture whereas Tamar Eddin was found to contain from 16.5 to 19.4% moisture. El-Nakhal et al., (1986) reported that Tamar Eddin products contained 15.4-18.5%. Consequently Tamarheep products contain higher percentage of dry matter (89.0-91.8%). The addition of skim milk powder during the preparation of Tamarheep may be the reason for the higher dry matter in Tamarheep products.

Dates are poor source of protein, in general. Rezaiz, date was found to contain 2.77% protein. Several investigators reported lower percentages of crude protein in Rezaiz date. Sawaya *et al.*, (1983) found it 2.44% while

Mustafa *et al.*, (1983) found it 0.617%. Abdel-Hafiz *et al.*, (1980) found that crude protein in Razaiz varied between 2.69 to 6.34%. Crude protein, as reported by El-Nakhal *et al* (1986), was found to be 1.98 to 2.20% in Tamar Eddin products.

Crude protein in Tamarheep products was found to vary from 18.1 to 18.8% and in Kamar Eddin from 1.99% to 2.18%. the percentages of crude protein in Tamarheep products equal 8-9 folds the crude protein in Kamar Eddin or Tamar Eddin.

percentage of total sugars in Tamarheep products ranged from 72.4% in Plain Tamarheep to 75% in grape Tamarheep. These figures are similar to the figures of total sugars in Tamar Eddin products (71.1 to 75.2%) as reported by El-Nakhal *et al.*, (1986).

Reducing sugars in Tamarheep products varied from 58.2 to 64% which represent 80.6 to 85.3% of the total sugars. Kamar Eddin in comparison, contained 64.1 to 67.2% which represent 91.4 to 94.2% of the total sugars (El-Nakhal *et al.*, 1986). Tamar Eddin products contained 72.1-75.2% total sugars, mostly (90%) in the reduced form according to El-Nakhal, *et al* (1986). The higher percentage of non-reducing sugar in Tamarheep products must be due to lactose content of the added skim milk powder.

Ash varied from 2.77 to 3.02% in the different Tamarheep products. Kamar Eddin, in comparison, contained 2.40-3.50%. El-Nakhal *et al.*, (1986) reported that Tamar Eddin products contained from 1.55 to 2.1% ash. The difference in ash percentage between Tamar Eddin and Tamarheep may be due to the ash content of the added skim milk powder. Therefore, the addition of skim milk powder does not only increase the protein content of the final product but also it supplements the final product with several element that are known to be present in skim milk powder such as calcium, potassium, sodium, magnisium, phosphorus, sulfur and several other elements.

3. Organoleptic properties

a) *dehydrated Products:* Table 4 shows the average points given by the panel for different Tamarheep products as compared to Kamar Eddin and Tamar Eddin samples. Fruit flavored Tamarheep products obtained high scores in color, texture and flavour. Chocolate flavored Tamarheep, in contrast, obtained low scores for color (20), texture (10), and flavor (15). The color of fruit flavored Tamarheep products ranged from 30 in Grape Tamarheep up to 39 in Banana Tamarheep. The texture of fruit flavored

Tamarheep products obtained from 13 points in Grape Tamarheep to 19 in Banana Tamarheep. Similarly, the texture was least favorable in Grape Tamarheep (30) and it was best for Banana Tamarheep (37). Both Kamar Eddin and Tamar Eddin obtained good points for color (36 and 35), texture (18 for both), and flavor (39 and 30). These data follow, more or less, the same pattern for Tamar Eddin products as was reported by El-Nakhal *et al.*, (1986).

Table 5 shows the distribution of organoliptic panel on the five descriptive terms for each sample. For many of Tamarheep products (Plain, Apple, Banana, Orange, Pineapple and Strawberry), most of the panel were lined either in the very desirable or mildly desirable terms. In two samples only (Grape and Chocolate), less than half the panel found them very or mildly desirable. Kamar Eddin and Tamar Eddin, by comparison were found desirable (both very and mildly) by 90 and 80% respectively. The percentage of the panel who found Tamarheep products neutral were 10% for Plain, 20% for Orange, 30% for Apple, Grape and Strawberry and 40% for both Pineapple and Chocolate, Consequently, it is possible toconclude that Tamarheep products would be acceptable in the dehydrated form. The acceptance of Tamarheep products, however, does not match that of Kamar Eddin or Tamar Eddin. Chocolate and Grape Tamarheep products, particularly, do not seem to be favorable by the majority of the panel.

b) *Reconstituted products:* Tamarheep, kamar Eddin and Tamar Eddin were reconstituted to 15% soluble solids and were tested again organoleptically on the same basis as previously mentioned. Table 6 shows the average points given by the panel for reconstituted Tamarheep products, Kamar Eddin and Plain Tamar Eddin, The results contrast clearly with results obtained from dehydrated Tamarheep products in Table 4. After reconstitution many of Tamarheep products lost some of their attractiveness. The color of reconstituted Tamarheep products obtained from 22 to 35 points. Their texture obtained between 10 and 14 points. The flavor of Tamarheep products (17-30 points) also great deal of their attractiveness.

Plain Tamarheep was best of all Tamarheep products after reconstitution, where it obtained overall 80 points. Tamar Eddin obtained a comparable total of 78 points. Kamar Eddin, by contrast, obtained a total of 94 points. Table 7 shows the distribution of organoleptic panel on the five descriptive terms for Kamar Eddin and Plain Tamar Eddin. These data show a clear contrast with data on dehydrated products (Table 5). The percentage of the panel that marked very desirable or mildly desirable for each sample after reconstitution is clearly less than those who did the same on the dehydrated

Tamarheep products (Table 5), At the same time, the descriptive terms neutral, mildly undesirable and very undesirable were selected more frequently by the panel members. Plain Tamarheep was the best of all Tamarheep products. It was selected by 30% of the panel as very desirable, by 20% as mildly desirable and by 40% as neutral (neither desirable nor undesirable). Banana and strawberry Tamarheep followed the plain Tamarheep in its desirability (desirable by 40% of the panel). Then came apple and orange Tamarheep products which were disirable by 30% of the panel, then followed. Then came the grape and chocolate Tamarheep products which were desirable by 20% only of the panel. Chocolate and pineapple were the least desirable products, after reconstitution. In comparison Kamar Eddin was very desirable by 90% and mildly desirable by 10% of the panel. Plain Tamar Eddin was very desirable by 40% and mildly desirable by 50% of the panel.

4. Storage Stability of Tamarheep Products:

The Texture of Tamarheep products at O time and after storage at room temperature for three months are indicated in table 8. The data indicate no noticeable changes in texture during the storage period. The texture of Tamarheep products ranged from 2.1 to 3.3 mm/ sec at 0 time and after three months of sotrage at room temperature. In comparison the texture of kamar Eddin is 1.5 mm/sec and of Tamar Edin is 2.0 mm/sec.

No organoleptic changes in taste, texture or color were noticed. Also, no microbial growth or deterioration was noticed for three months of storage at room temperature for Tamarheep products.

CONCLUSION

There is a great need to develop many new products from dates in Saudi Arabia, since date production is increasing annually. Last season's production is estimated by 500,000 metric tons (Al Beshr, 1986). Recently, considerable proportion of Saudi date is donated to World Food Program. Yet, another proportion of Saudi date is either wasted or used as animal feed.

Tamarheep products represent new products from Tamar with a good Potential as dehydrated products. These products may become more popular when consumers become more and more familiarized with their flavor and nutritive value Tamarheep products contain 18% protein in addition to all the vitamins and minerals derived from their ingredients (skim mill powder, dates, fruit juice). Furthermore, Tamarheep were made by different fruit

flavors so as to meet the different tastes of wide spectrum of the population. Even though reconstituted Tamarheep did not match reconstituted kamar Eddin, Tamarheep could well be comsumed in the dry form as a fruit roll or incorporated in other foods,e.g. cakes. Therefore, such products should be tested on a large scale (such as schools, universities, army, factories,....etc) for organoleptic properties and acceptance.

LITERATURE CITED

1. Abdel-Hafiz, M.j.; A. F. Shalabi; and I. A. AlAkhal. (1980). Chemical composition of 15 varieties of dates grown in Saudi Arabia. Proc. of 4th Conf. on the Biol. Aspects of Saudi Arabia. Saudi Biological Society, College of Sci. University of Riyadh, Riyadh, Saudi Arabia, PP 181-194.
2. Al-Beshr, M.A. (1986). Thirteen million date palm in the kingdom. Riyadh Commerce Vol. 286, Jumada AlThaniah 1406, PP 44-43.
3. Foreigh Trade Statistics. (1984). Central Department of Statistics, Ministry of Finance and National Economy, Kingdom of saudi Arabia. Table 8-38.
4. Jacobs, M. B. (1973). The chemical analysis of foods and food products. 3rd ed. Robert E. Krieger Publ. Co. Huntington, N.Y. PP 21-34.
5. Mustafa, A. I., A.M. Hamad and M. S. Al-kahtani. (1983). Date varieties for jam production. Proceedings of the first Symposium on Date Palm in Saudi Arabia. March 23-25th 1982. King Faisal University, AlHassa, Saudi Arabia PP 496-502.
6. Pearson, D. (1976). Chemical analysis of food. 7th ed. Churchill livingstone, N.Y.PP 112-127.
7. Sawaya, W. N.; J. K. Khalil; H.A. Khatchadurian; W.M. Safi, and A. S. Mashadi.(1983a): Sugars, Tannins and some Vitamins Content of Twenty-five date cultivars grwon in Saudi Arabia at the Khalal mature (color) and Tamar (ripe) Stages. Proceedings of the first symposium on date palm in Saudi Arabia. March 23-25th 1982. King Faisal University, Al-Hassa, Saudi Arabia. PP 468-479.
8. Sawaya, W.N.; W. M. Safi; J.K. Khalil and A. S. Mashadi. (1983b): Physical measurements, proximate analysis and nutrient elements content of twenty-five date cultivars, grown in Saudi Arabia, at Khalal (mature color) and tamar (ripe). Proceedings of the first symposium on the date palm in Saudi Arabia. March 23-25, 1982. King Faisal University. Al-Hassa, Saudi Arabia PP 454-467.
9. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. (1974): Statistical Methods. Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. 6th ed.
10. Stone, H. and J. L. Siedel.(1985): Sensory evaluation practices. Academic press, N. Y. PP. 76-86.
11. Sumainah, G. M. and H. El-Nakhal.(1984):"Tamar Eddin"- a new product of date. J. of Food Sci and Technol. 31: 88-91.

Table 1.

The ingredients of different date fruit homogenates which were used in the preparation of different Tamarheep products.

No.	Tamarheep products	Liquifying fluid for each 120 grams date
1.	Tamarheep-Plain	180 grams of water + 0.1 gram vanillin.
2.	Tamarheep-Apple	180 grams of Apple Juice
3.	Tamarheep-Banana	120 grams of peeled Banana + 180 grams water
4.	Tamarheep-Grape	180 grams of Grape juice
5.	Tamarheep-Orange	180 grams of Orange juice
6.	Tamarheep-Pineapple	180 grams of Pineapple juice
7.	Tamarheep-Strawberry	180 grams of Strawberry juice
8.	Tamarheep-Chocolate	180 grams of water + 2.5 grams of cocoa.

Table 2.

The relationship between the amount of added skim milk powder and the percentage of crude protein in the final Tamarheep products.

Amount of skim milk powder added (gm)	protein %
20	9.9
35	14.8
50	19.5

Table 3:
Percentage of major components of Tamarheep products as compared to Kamar Eddin and Tamar Eddin.

No.	Sample	Moisture content	Dry matter	Protein	Reducing sugar	Total sugar	Ash
	Date (Tamar)	**8.7**	**91.3**	**2.77***	**77.5**	**82.4**	**1.30**
1.	Tamarheep-Plain	8.9	91.1	18.4	60.4	72.4	2.77
2.	Tamarheep-Apple	9.5	90.5	18.3	61.5	74.5	2.90
3.	Tamarheep-Banana	7.1	92.9	18.8	58.2	72.2	2.95
4.	Tamarheep-Grape	10.0	90.0	18.1	64.0	75.0	2.99
5.	Tamarheep-Orange	9.5	90.5	18.3	62.8	74.8	2.92
6.	Tamarheep-Pineapple	10.1	89.9	18.1	60.6	74.6	2.94
7.	Tamarheep-Strawberry	9.8	90.2	18.2	59.5	72.5	2.90
8.	Tamarheep-Chocolate	8.2	91.8	18.5	63.6	73.9	3.02
	LSD	0.9	0.9	0.72	3.1	3.5	0.55
1.	Kamar Eddin	16.5	83.5	1.99	64.1	68.01	2.40
2.	Tamar Eddin Plain	15.5	54.5	2.18	66.1	72.2	1.60

☆ Protein % = Total Nitrogen percent X 6.25

Table 4:
Average points given by the organoleptic panel for dehydrated Tamarheep products as compared to Kamar Eddin and Tamar Eddin.

No.	Sample	color 40	Texture 20	Flavor 40	Total 100
1.	Tamarheep-Plain	36	18	35	89
2.	Tamarheep-Apple	37	17	34	88
3.	Tamarheep-Banana	39	19	37	95
4.	Tamarheep-Grape	30	13	30	73
5.	Tamarheep-Orange	36	18	35	89
6.	Tamarheep-Pineapple	37	17	33	87
7.	Tamarheep-Strawberry	31	14	34	79
8.	Tamarheep-Chocolate.	20	10	15	45
	LSD	2.7	1.3	3.2	7.3
1.	Kamar Eddin	36	18	39	93
2.	Tamar Eddin Plain	35	18	30	83

Table 5:
The distribution of organoleptic panel on the five descriptive terms for each sample of dehydrated Tamarheep products.

No.	Sample	Very desir-able	mildly desir-able	neutral	Mildly undesir able	Very undesir-able
1.	Tamarheep-Plain	40	50	10	0	0
2.	Tamarheep-Apple	30	30	30	10	0
3.	Tamarheep-Banana	50	50	0	0	0
4.	Tamarheep-Grape	20	20	30	20	10
5.	Tamarheep-Orange	40	40	20	0	0
6.	Tamarheep-Pineapple	30	30	40	0	0
7.	Tamarheep-Strawberry	40	20	30	10	0
8.	Tamarheep-Chocolate	20	10	40	20	10
1.	Kamar Eddin	70	20	10	0	0
2.	Tamar Eddin Plain	30	50	10	10	0

Table 6:
Average points given by the organoleptic panel for reconstituted Tamarheep products as compared to reconstituted Kamar Eddin and Tamar Eddin.

No.	Sample	color 40	Texture 20	Flavor 40	Total 100
1.	Tamarheep-Plain	30	15	35	80
2.	Tamarheep-Apple	29	14	20	63
3.	Tamarheep-Banana	30	16	25	71
4.	Tamarheep-Grape	25	12	12	54
5.	Tamarheep-Orange	28	14	20	62
6.	Tamarheep-Pineapple	27	13	20	60
7.	Tamarheep-Strawberry	23	13	22	58
8.	Tamarheep-Chocolate	22	10	23	55
	L.S.D.	2.3	1.5	4.1	8.0
1.	Kmar Eddin	37	18	39	94
2.	Tamar Eddin Plain	35	18	25	78

Table 7:

The distribution of organoleptic panel on the five descriptive terms for each sample of reconstituted Tamarheep products. as compared to reconstituted Kamar Eddin and Tamar Eddin.

No.	Sample	Very desir-able	Mildly desir-ble	Neutral	Mildly undesir able	Very un-desir-able
1.	Tamarheep-Plain	30	20	40	10	0
2.	Tamarheep-Apple	10	20	40	20	10
3.	Tamarheep-Banana	20	20	30	20	10
4.	Tamarheep-Grape	0	20	20	40	20
5.	Tamarheep-Orange	10	20	30	20	20
6.	Tamarheep-Pineapple	10	0	40	30	20
7.	Tamarheep-Strawberry	20	20	50	10	0
8.	Tamarheep-Chocolate	10	10	40	20	20
1.	Kamar Eddin	90	10	0	0	0
2.	Tamar Eddin plain	40	50	10	0	0

Table 8:
Textrue as measured by penetration in mm/sec at 0 time and after three months of stroage at room temperature for tamarheep products as compared to KamarEddin and Tamar Eddin

No.	Sample	Texture mm/sec	
		0 Time	3 Months
1.	Tamarheep-Plain	2.1	2.1
2.	Tamarheep-Apple	2.2	2.2
3.	Tamarheep-Banana	2.1	2.1
4.	Tamarheep-Grape	2.2	2.2
5.	Tamarheep-Orange	2.3	2.3
6.	Tamarheep-Pineapple	3.3	3.3
7.	Tamarhepp-Strawberry	3.3	3.3
8.	Tamarheep-Chocolate	2.2	2.2
	L.S.D.	0.1	0.1
1.	Kamar Eddin	1.5	1.4
2.	Tamar Eddin-Plain	2.0	2.0

Date Palm J 5 (1): 107-116
Published 1987

USE OF DATE PASTE IN THE PROCESSING OF NUTRITIOUS CANDY BARS

A.K. YOUSIF
K.F.U. Date Palm Research Centre, Al-Hassa 31982 Saudi Arabia

M. ABDELMASSEH
Biscuit and Chocolate Manufacturing Co. Baghdad, Iraq

M.E. YOUSIF AND B.T. SAEED
Agricultural and Water Resources Research Centre, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

The present study was undertaken in an attempt to use date paste as a replacer for caramel or sugar paste in preparing candy bars. Processing conditions, nutritive values and organoleptic properties of the date bars as well as their storability were taken into consideration. Results of this study indicate that the date bars, either plain or chocolate coated, have good acceptability, possess a high nutritive value and can be stored for more than five months under refrigeration (5°C) without affecting their qualities.

استخدام عجينة التمور في صناعة أصابع الحلويات المغذية

علي كامل يوسف

مركز ابحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل، ص.ب. 380
الاحساء 31982، المملكة العربية السعودية

منير عبدالمسيح، مي ايليا يوسف وبشرى طالب سعيد

مركز البحوث الزراعية والموارد المائية،
ص.ب. 2416، بغداد ـ العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لغرض التعرف على امكانية استعمال عجينة التمور كبديل للعجينة السكرية أو مادة الكراميل التي تستعمل في صناعة أصابع الحلويات. تناولت هذه الدراسة الظروف المثلى لانتاج أصابع التمور المغطاة أو غير المغطاة بالشيكولاته، مؤشرات القيمة الغذائية لها، صفاتها الحسية، وكذلك قدرتها الخزنية. أشارت نتائج هذه الدراسة الى امكانية تصنيع أصابع التمور المغطاة أو غير المغطاة بالشيكولاته وكانت الأصابع المصنعة مقبولة بدرجة كبيرة جداً، كما امتازت بارتفاع قيمتها الغذائية وإلى امكانية خزنها لمدة 3 شهور على درجة حرارة الغرفة (28° م) ولمدة تزيد عن خمسة شهور في الثلاجة دون حدوث أي تغيير يذكر في صفات جودتها.

INTRODUCTION

Date (*Phoenix dactylifera* L.) constitute a major fruit crop in Middle East Countries where 75 to 80% of the world production is derived (5).

Most of the dates produced are used directly for human consumption with little or no further processing. Recently, the date producing countries gave some attention to the improvement and development of date processing. Although new date packing and processing plants are being established and new products such as date syrup, vinegar, alcohol and liquid sugar are successfully marketed, less than 10% of the produce is processed. (4).

Date fruits are considered an excellent source of readily available energy (80-85% carbohydrate), supplying between 200 to 300 K cal./100 g, depending on the moisture content (13). Dates also contain a moderate amounts of thiamine, riboflavin and folic acid. They are a good source of the nutritionally important minerals such as iron, potassium, copper, sulphur and manganese (13). On the other hand, dates are relatively low in portein (2-3%) and fat (about 2-3%). (13) Therefore, the addition of a protein source such as powdered milk, chocolate and nuts and a fat source such as coconut will enhance the protein and fat content of the dates and give a highly nutritious food which could be used as a confectionery, an emergency food or for school feeding program.

Several studies (10,12,13,14,15,16) have been carried out to incorporate dates in different food products. Recently promising results were obtained by adding date paste or date syrup as a flavouring or as a sucrose substitute in cakes, cookies and biscuits (1).

Many scientific reports dealing with the role of carbohydrate sweetners in nutrition were presented at the International Nutritional Symposium held in Helsinki in 1978. Most of the reports recommended the necessity of replacing sucrose, particularly in bakery, confectionery and beverages, by invert sugars. Those researchers claimed that sucrose is the principal cause of tooth decay among children and this problem could be alleviated by substitution of sucrose by invert sugar (8).

The substantial quantities of dates available in Iraq and their popularity among the whole population justify their processing and the developing of new date products such as date confectionery which is the aim of this paper.

MATERIALS AND METHODS

Destoned dates of the tamar stage of the semi-dry Zahdi cultivar were supplied by the Iraqi Dates Entreprise of Baghdad. Almonds, whole dry milk, corn starch, coconut and milk chocolate were supplied by the Biscuit and chocolate Producing co., (Bisculata, Baghdad). Sesame butter was purchased from the local market.

The plain as well as the chocolate coated date bars were prepared using the candy bar line of Bisculata co. The candy bar line includes a mixer, rolling machine, slicer, enrober, cooling tunnel and packaging machine.

The destoned dates were soaked for two minutes in tap water, then macerated using a meat grinder. The paste was mixed thoroughly with one or more of the following ingredients: starch, cocount, sesame butter, milk and roasted almonds (Table 1). The homogenized paste was formulated in a rolling machine to a sheet of 1 cm. thickness, divided by a slicer to bars of 8 cm. long. The bars were moved mechanically either to the cooling tunnel and packing machine to prepare the plain bars: DI, D3, D5 or to the enrober, cooling tunnel and packing machine to prepare the chocolate coated bars: D2, D4 and D6. The prepared date bars were stored for 5 months at 3 different temperatures i.e. 5° C, 28°C and 40° C.

The date bars were analysed for moisture, ash, protein (N×6.25) and total and reducing sugars according to the methods outlined in A.O.A.C. (3). The calorific values of the date bars were calculated using the Atwater Factor (7).

Potassium and sodium were determined using a flame phtometer, whilst, calcium, magnesium, manganese, copper and iron were determined using an atomic absorption spectrophotometer as described in A.O.A.C. (3).

The date bars were evaluated organoleptically at the time of preparation, after 2 and 5 months of storage by using the scoring difference test as recommended by Larmond (9). The date bar samples were presented to a panel of 8 semi-trained judges at the Iraqi Agri. & Water Resources Res. Centre. The equivalent grades for the mean scores were: excellent: 1-1.99, very good: 2-2.99, good: 3-3.39, acceptable 4-4.99, inferior: 5 and above. The data of the organoleptic evaluation was analysed statistically using a two-way analysis of variance (6).

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of the chemical composition of the prepared date bars are shown in Table 2. It is clear from these results that they have too low a moisture content (14.90-16.60) to enable microorganisms to multiply.

Coating with chocolate increased the protein, fat, sucrose, Ca, Na and the calorific value for the bars D2, D4 and D6. On the other hand, coating with chocolate reduced slightly the ash, Fe, Zn and Cu contents of bars; D2, D4 and D6, due to the low concentration of these nutrients in chocolate.

The chemical composition data showed close similarity with the caloric distribution of emergency foods (protein: 7-8%; fat: 17-28% and carbohydrate: 65-75%), (2).

Particularly with the two plain bars D1 and D3 and the chocolate coated bar D6. These date bars could therefore be considered as emergency foods.

Taking the recommended dietary allowances into consideration (11), results in Table 2 show that consumption of 100g of D2 bars (chocolate coated) by children of 7-10 years old would provide 41,29,21,17, and 13% of the recommended dietary allowances for Fe, Mg, Ca, protein, calories and Zn, respectively.

Thus either the plain or the chocolate coated date bars posses a high nutritive value and could be given to the children through the school feeding program and imporve their nutritional status.

The results of the organoleptic evaluation of the fresh date bars are presented in Table 3. The mean scores of the freshly prepared (zero time) date bars, either plain or chocolate coated, ranged between 2.40 (very good)

and 3.60 (good). Date bars coated with chocolate and containing almonds (D2) were ranked the first. However, no significant differences were found between the six differently prepared date bars since the calculated F value (1.18) was less than the tabulated one (2.53).

Mean sensory scores for both plain and chocolate coated date bars stored upto 5 months at 5°C, 28°C and 40°C are given in Table 4. The plain and the chocolate coated date bars stored for 2 months at either refrigerator (5°C) or room temperature (28°C) gained scores of excellent to good (1.75-3.38) (refrigerated) and very good (2.13-2.90) (28°C). However, some of the date bars stored at 28°C for 2 months were scored better than those stored at 5°C (D1, D5 and D6) although the differences were not significant. This might be due partly to the favorite brown color of these bars compared to the lighter colour of the refrigerated bars. On the other hand storing of plain and chocolate coated date bars for 2 months at 40° significantly affected the good qualities of these bars. Oil separation and darkening of the colour of the chocolate coated bars occured at both two and five months.

After 5 months, all the refrigerated date bars were scored very good (2.13-2.88). The bars kept at 28°C were scored significantly worse whereas those stored at 40°C were unacceptable.

CONCLUSIONS

Both plain and chocolate coated date bars could be stored at 5°C for 5 months or at 28°C for 2-3 months without affecting their good qualities. Storage at higher temperature (40°C) cannot be recommended.

LITERATURE CITED

1. Al-Noori, F.F., Yousif, A.K., Abdelmaseeh, M., Yousif, M.E. & Khalil, E.M. (1984): Use of dates in the formulations of some bakery products. Date Palm J. 3 (2): 45-62.
2. Al-Warraqui, J.A., Al-Nahri, I.F., Dabsil, S.A. & Al-Khishin, W.H. (1981): Chemical and biological studies of some concentrated foods as emergency foods for all purposes. Third Food Sci. & Tech. Arab Conference, Baghdad, March 7-12.
3. A.O.A.C. (1975). Association Official Analytical Chemists 12th ed. Washington, D.C.
4. Barreveld, W.H. (1971): Industrial use of second quality dates. World Crops July/August: 209-10.
5. FAO (1984). Trade Yearbook, 1983, Vol. 37, Rome.

6. Gomez, K.A. & Gomez, A.A. (1984). Statistical procedures for agricultural research. 2nd. ed, John Wiley & Sons, New York.
7. Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee (1973). Energy and protein requirement. Rep. Ser. FAO, 7:57.
8. Koivistoinen, P. & Hyvonen, L. (1980): Carbohydrate sweetners in food and nutrition, London. Academic Press.
9. Larmond, E. (1970): Methods for sensory evaluation of foods. Canada Dept. of Agri. Publication No. 1984.
10. Mikki, M.S., Al-Taei, W.F., & Al-Kahtani, M.S. (1978). Suitability of different Iraqi date cultivars for jam making. Iraqi Date Res. Centre. Tech. Bulletin No. 6.
11. Robinson, C.H. (1972). Profit Robinson's normal and therapeutic nutrition. 13th ed. New York. Macmillan Co.
12. Swaya, W.N., Khalil, K.J., Safi, W.C. & Khatchadurian, H.A. (1983): Date bars frotified with soy protein isolate and dry skim milk. J. Food Sci. 48: 1503-6.
13. Yousif, A.K., Benjamin, N.D., Kado, A., Alddin, S.M. & Ali S.M. (1982a): Chemical composition of four Iraqi date cultivars. Date Palm 1(2): 285-294.
14. Yousif, A.K., Alddin, S.M. and Alrr a, H.A. (1982b): Protein rich food mixtures for feeding infants and preschool children. Iraqi J. of Agri. Water Resources, 1 (2): 89-97.
15. Yousif, A.K., Al-Shibibi, M., & Abdilsahib, M. (1982c): Production of a nutritious and refreshing drink from date juice and milk. Iraqi J. of Agri. and Water Resources, 1(1): 23-50.
16. Yousif, A.K., Hamad, A.M. & Mirandella, W.A. (1985): Pickling of dates at the early Khalal stage. J. Food Tech. 20 (6): 697-702.

Table 1.
Recipes for plain and chocolate coated date bars.

Date Bars	INGREDIENTS %						
	Date Paste	**Starch**	**Milk**	**Almonds**	**Coconut**	**Sesame butter**	**Milk Chocolate**
D1	75	2	5	9	9	–	–
D2	75	2	5	9	9	–	20
D3	79	2	5	–	9	5	–
D4	79	2	5	–	9	5	20
D5	84	2	5	–	9	–	–
D6	84	2	5	–	9	–	20

☆ The chocolate coating was adjusted to constitute 20% (10g) of the date bar weight (50 g).

Table 2. The Chemical composition of date bars (fresh wt. basis)

Nutrients		D1	D2	D3	D4	D5	D6
Moisture	%	14.90	15.40	15.60	15.80	16.20	16.50
Protein	%	5.73	5.98	4.94	5.61	4.78	5.34
Fat	%	11.98	15.17	10.41	15.93	7.28	10.83
Fiber[a]	%	2.18	1.82	2.13	1.78	2.57	2.14
Ash	%	1.86	1.80	2.06	1.98	2.00	1.86
NFE[b]	%	63.35	59.83	64.86	58.90	67.17	62.33
Total sugars	%	47.10	47.40	44.40	48.60	45.50	44.90
Sucrose	%	2.50	6.50	3.80	4.20	3.50	5.10
Reducing Sugar	%	44.10	40.60	40.10	44.20	41.80	39.50
K mg/100	g	680.00	746.00	620.00	580.00	584.00	546.00
Ca mg./100	g	131.00	166.00	141.00	154.00	118.00	155.00
Na mg/100	g	36.00	40.00	38.00	46.00	35.00	41.00
Mg mg/100	g	72.00	73.00	81.00	78.00	82.00	61.00
Fe mg/100	g	4.89	4.07	5.27	5.09	4.44	4.00
Mn mg/100	g	0.78	0.78	0.74	0.70	0.74	0.70
Zn mg/100	g	1.64	1.32	1.48	1.56	1.28	1.24
Cu mg/100	g	0.88	0.64	0.84	0.64	0.52	0.55
Food Energy K.cal./100	g	384.00	400.00	373.00	401.00	353.00	368.00

a: calculated values b: Nitrogen free extract (carbohydrate).

Table 3.
Sensory evaluation, mean scores and analysis of variance for freshly prepared date bars.

Panelists	Date Bars						
	D1	**D2**	**D3**	**D4**	**D5**	**D6**	**Total**
1	3	2	3	3	5	2	18
2	2	1	4	4	4	4	19
3	3	4	4	2	4	2	19
4	4	1	4	3	4	3	19
5	5	2	1	4	2	3	17
6	1	2	3	3	4	4	17
7	3	4	3	3	3	4	20
8	3	3	5	4	3	2	20
Total	24	19	27	26	29	24	149
Mean	3.00	2.40	3.40	3.25	3.60	3.00	3.11

Analysis of Variance

Source of Variance	df	sum of square	Mean of square	F calculated	F Tabulated
Samples	5	7.35	1.47		
Panelists	7	1.64		1.18	2.53
Error	35	43.49	1.24		
Total	47	52.48			

Table 4.
Sensory evaluation and mean scores for stored date bars

Storage Condition	Date Bars					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
2months						
5°C	3.00	1.75	2.38	2.00	3.38	2.75
28°C	2.50	2.62	2.75	2.13	2.90	2.63
40°C	3.25[b]	3.12[b]	3.38[b]	3.38[bb]	4.24[b]	4.24[cc]
5 months						
5°C	2.50	2.38	2.63	2.88	2.50	2.13
28°C	3.88[b]	3.63[c]	3.75[b]	4.75[c]	5.25[c]	3.63[c]
40°C	5.00[c]	4.13[c]	4.88[bc]	4.63[c]	5.50[c]	5.00[c]

Results are the means of 8 panelists

b = There is a significant difference at ($P < 0.05$)
c = There is a significant difference at ($P<0.01$)

Date Palm J 5 (1) 117-119
Published 1987

SHORT COMMUNICATION

OUT-BREAK OF TERMINAL BUD ROT OF DATE PALM CAUSED BY *THIELAVIOPSIS PARADOXA*

K.K. AL-HASSAN AND GHANIA Y. ABBAS
Plant Protection Research Center, Abu-Ghraib

During February 1984 an out-break of terminal bud rot disease affecting date-palms was observed at date-palm orchard about 10 km. from Baghdad. The disease has appeared suddenly in this orchard and about 500 date-palms, most of them from Zahdi variety, were killed (Fig. 1). The infecting tissues were blackish brown then shrivel presenting dried dull appearance (Fig. 2). The causal organism was isolated from infected terminal bud on potato dextrose agar and identified as *Thielaviopsis paradoxa* (Desyn) Hohn. (1).

Pathogenicity of the fungus was tested by artificial inoculation conducted by injecting conidial suspension in the terminal bud of one-month-old date-palm seedlings placed in a humid chamber at mild temperature ranging from 20-25°C. Symptoms were produced on the stem within 25-30 days after inoculation and the pathogen was subsequently reisolated from the artificially infected seedlings. This disease is associated with a decline and death of date-palms in the Shatt elArab region where it believed that infection is associated with sudden changes in the water salinity (2). In Baghdad and other provinces this disease is considered a minor disease of sporadic occurence and never observed as an outbreak before.

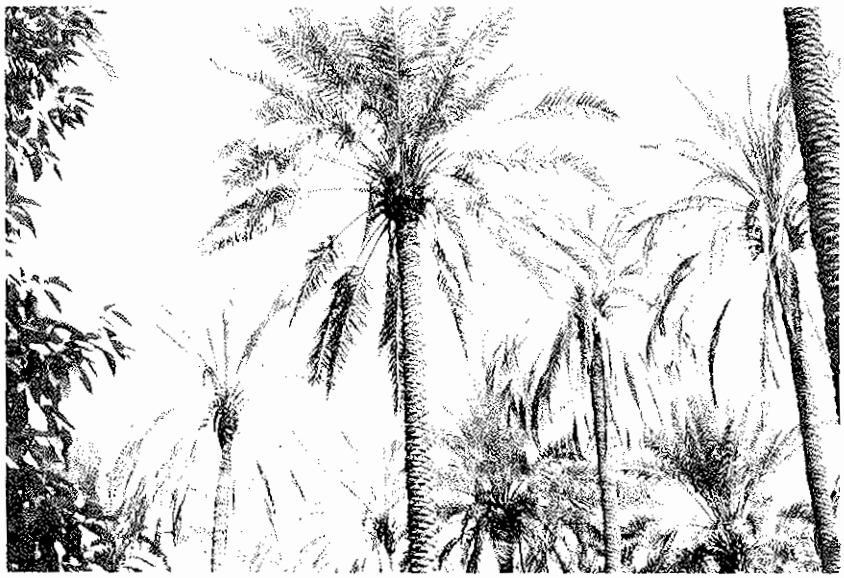


Fig. 1 Symptoms of terminal bud rot of date-palm caused by *Thielaviopsis paradoxa* (Deseyn) Hohn.

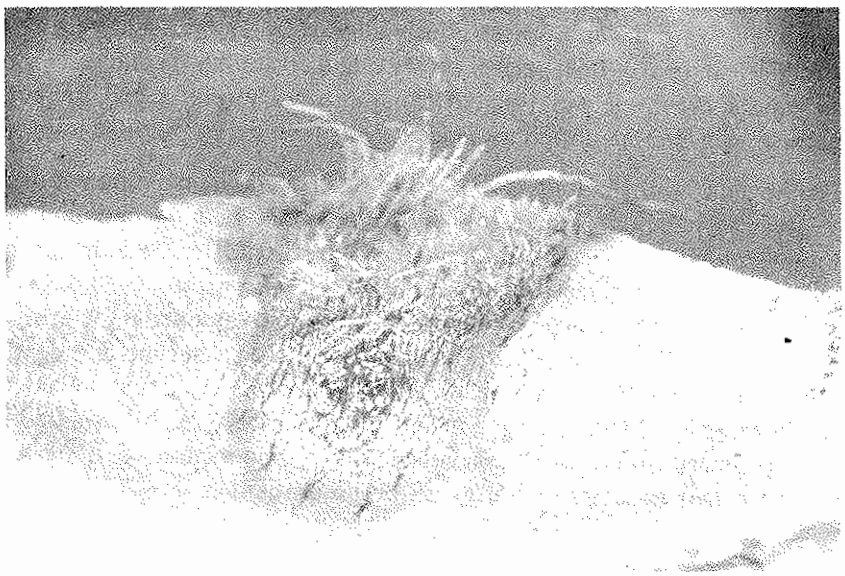


Fig. 2 Cross-section in infected terminal bud of date-palm showing discoloration and decay of the tissues.

References:

1. Ellis, M.B. (1971): Dematacеous hyphomycetes. Kew, U.K. Commonwealth Mycological Institute. 429 p.
2. Laville, E. (1966): Le palmier-dattier en Iraq. (agronomie et commerce). Fruits d'outre-mer, 21:211-220.

جدول رقم (3):

نتائج التقييم للمشروبات باستخدام سكريات ذات تراكيز مختلفة

المنتوج	نوع السكر المستخدم	بركس	٪ للساكرين في المشروب	معدل درجة التقييم
أ	سكروز	12	-	4.6
ب	سكر سائل	12	-	4.6
جـ 3	سكر سائل : فركتوز 60:40	12	-	4.4
د 2	60:40 سكر سائل : فركتوز	7.0	0.008	3.6
د 2	60:40 سكر سائل : فركتوز	7.0	0.016	4.4
د 2	60:40 سكر سائل : فركتوز	7.0	0.024	3.4

على مستوى احتمال = 0.05 — قيمة ± المحسوبة = 4.67

قيمة ± الجدولية = 2.62 — د L.S.d. = 0.262

* توجد بها فروقات احصائية معنوية

جدول رقم (4):

تقدير السكريات والطاقة في المشروبات المرطبة

المشروب المرطب	النسبة المئوية للسكريات				الطاقة سعرة 100 سم³ مشروب	
	الكلية	المختزلة	فركتوز	كلوكوز	الكلية	القدرة
أ	8.25	7.87	3.64	4.21	76.3	18.84
ب	8.13	7.94	3.92	3.94	75.6	15.76
جـ 3	8.37	8.12	6.52	1.6	76.2	6.4
د 2 المزيج	3.15	3.11	2.5	0.6	35.4	2.4

جدول رقم (1):

استخدام السكريات المختلفة في انتاج المشروبات المرطبة

نوع السكر المستخدم	التركيز	معدل درجة التقييم
أ- سكروز	12	4.6
ب - سكر سائل	12	4.6
جـ - 1 سكر سائل: فركتوز (20:80)	12	4.5
جـ - 2 سكر سائل: فركتوز (40:60)	12	4.5
جـ - 3 سكر سائل: فركتوز (60:40)	12	4.5
جـ - 4 سكر سائل: فركتوز (80:20)	12	4.4

جدول رقم (2):

معدل درجات التقييم للمشروب المرطب باستخدام تراكيز مختلفة من المزيج (60:40)

تركيز الساكرين في 100 سم³ مشروب / بركس	9 (د 1)	7 (د 2)	5 (د 3)
0.008	2.7 (−)	3.6 (+)	2.2 (−)
0.016	2.0 (−)	4.4 (+)	2.5 (−)
0.024	2.1 (−)	3.4 (+)	3.1 (−)

(−): المنتوج غير مقبول من قبل المحكمين

(+): المنتوج مقبول من قبل المحكمين

المصادر

1 ـ سهام المدفعي، جعفر الحكاك ويوسف علي (1986) طريقة منظورة لانتاج السكر السائل بواسطة تقنية التوغيف (طلب تسجيل براءة اختراع برقم 86/103 —).

2 ـ يوسف علي، طارق ناصر موسى (1985). انتاج سكر سائل غني بالفركتوز من التمور. المؤتمر العلمي الأول للمجلس الأعلى للجمعيات العلمية، بغداد — ايار 1985.

3. AOAC (1975): Official Methods of analysis of chemist. Washington D.C., USA.
4. Cardello, A.V., Hunt, D. & Mann, B. (1974): Relative sweetness of fructose and sucrose in model solutions, lemon beverages and white cake. J. Fd. Sci., 44: 748.
5. Hyvonen, L. Kurkela, R., Koivstoinen, P. & Ratilainen, A. (1978): Sweetining of coffee and tea with fructose-saccharin mixtures. J.Fd. Sci.; 43:1577.
6. Hyvonen, L., Kurkela, R.; Koivstoinen, P. & Ratilainen, A. (1978): Fructose-Saccharin and xylitol-saccharin sunergism. J.Fd. Sci.; 43: 25.
7. Hyvonen, L., Kurkela, R., Koivstoinen, P.&Ratialainen, A. (1978): Sweetining of soft drinks with mixtures of sugars and saccharin. J. Fd. Sci.; 43: 1580.
8. Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee (1973): Energy and protein requirements, Tech. Rept. Ser. FAO. 7:57.
9. Larmond, E. (1970): Methods for sensory evaluation of foods. Canada Dept. of Agr. Pub. No. 1984.
10. Stone, H. & Oliver S. (1969): Measurement of the relative sweetness of selected sweetners and sweetner mixtures. J. Fd. Sci.; 34:215.
11. Yousif, K.A.; Benjamin, D.N., Kado S., Muhi Alddin, S. and Ali, M.S. (1982): Chemical composition of Iraqi date cultivars. Date Palm J. 1(2): 2-85.
12. Ziemba. J.V., (1969): What to know about non-nutritive sweetner blends. Fd. Engr. May. 1982.

تقدير المواد السكرية والطاقة:

في الجدول 4 نتائج لتحليل السكريات الكلية والمختزلة والطاقة الكلية المحسوبة على اساس الحرق الكلي للنموذج والطاقة المقدرة على اساس كمية الكلوكوز في العصير، وتشير النتائج الى انخفاض كمية الكلوكوز في المشروب د 2الذي تم التوصل اليه (تركيز 7 بركس (BX) من مزيج السكر السائل والفركتوز +0.016% ساكرين) والذي يحتوي على 0.6% من الكلوكوز فقط.

ان 100 سم^3 من المشروب المرطب الذي استخدم فيه المزيج (مشروب د2) يحتوي على طاقة أقل بنسبة 53.6%، 53.2% و53.5% عن المشروبات المرطبة (أ)، (ب) و(جـ 3) على التوالي والتي استخدم فيها السكروز أو السكر السائل أو مزيج السكر السائل والفركتوز فقط. يتفق هذا مع النتائج التي تم التوصل اليها من قبل كل من Stone & Oliver (10)، Ziemba (12) وHyvonen (6) et al. وعند تقدير الطاقة على اساس Atwater lactors فان الطاقة المقدرة في المزيج (مشروب د2) تقل بمقدار 85.4%، 84.12% و62.5% عن الطاقة المقدرة في المشروب (أ)، (ب) و(جـ) على التوالي.

يتضح من نتائج التقييم الحسي والتحليل الكيمياوي وتقدير الطاقة انه بالامكان انتاج مشروبات مرطبة ذات طاقة واطئة باستخدام مزيج السكر السائل والفركتوز والساكرين (0.016%) مع الاحتفاظ بالطعم ودرجة الحلاوة مشابهة بالمشروبات التي يستخدم فيها السكروز أو السكر السائل فقط.

(جـ 2) وذلك لتشابهها في معدل درجة تقييمهما حيث لا توجد فروقات احصائية بينهما.

استخدام مزيج السكر السائل والفركتوز والساكرين (60:40):

يوضح جدول 2 معدل درجات التقييم للمشروب المرطب باستخدام تركيز 7،9 و5 بركس (BX) من مزيج السكر السائل والفركتوز (60:40) مع ثلاث نسب وزنية مختلفة من الساكرين 0.008، 0.016 و0.024%. وبينت نتائج التقييم ان التركيزين 5 و9 بركس (BX) كانت غير مقبولة من قبل المحكمين وذلك لارتفاع درجة الحلاوة في المشروبات د 1 (تركيز 9 بركس) الثلاثة. أما في المشروبات المخففة د 3 (تركيز 5 بركس) فكانت درجة الحلاوة فيها منخفضة وطعم الساكرين واضح عند التذوق. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Ziemba (12). أما بالنسبة للمشروب د 2 تركيز 7 بركس (BX) فإن نتائج التقييم تشير إلى قبوله. من هذا يتضح ان تقبل المشروب يعتمد على نسبة الساكرين فيه حيث اتضح ان النسبة 0.016% ساكرين هي المفضلة.

ونستدل من نتائج التحليل الاحصائي (جدول 3) لدرجات التقييم الحسي للمشروبات المرطبة وجود فروقات احصائية معنوية على مستوى احتمال 0.05 وعند استخراج قيمة L.S.d. لمعدل درجات التقييم للمشروبات تبين عدم وجود فروقات احصائية بين المشروب أ، ب، جـ 2 ود 2 (الذي استخدم فيه تركيز 0.016% ساكرين) ان هذه النتائج تشجعنا على امكانية انتاج مشروب مرطب يحتوي على السكر السائل والفركتوز والساكرين وبتركيز اقل من السكريات، ذات طاقة واطئة وهذا ما يتفق مع Hyvonen et al (7) وStone and (10) Oliver. ومن الجدير بالذكر ان المشروب الذي تم التوصل اليه لم يظهر الطعم المميز للساكرين، وتتفق هذه النتائج مع تلك التي تم التوصل اليها (5) Hyvonen et al عند استعمال مزيج من السكروز والساكرين في تحلية القهوة ومشروب الليمون

الهايدروجيني على 3.0 وذلك باضافة حامض الستريك. ثم حضرت المشروبات المرطبة التالية:

أ ـ مشروب مرطب باستخدام السكروز فقط.
ب ـ مشروب مرطب باستخدام السكر السائل فقط.
جـ ـ مشروبات مرطبة باستخدام مزيج من السكر السائل والفركتوز والساكرين وبنسب مختلفة.

5 ـ محلول الساكرين

حضر محلول ساكرين بتركيز 8 بركس وذلك بإذابة وزن مكافىء من الساكرين في حجم مناسب من الماء المقطر. واعتمد هذا المحلول في اضافة تراكيز (0.1، 0.2، 0.3 سم^3/100 سم^3 من المشروب المرطب بحيث يصبح تركيز الساكرين في هذه المشروبات المحضرة 0.008، 0.016، 0.024% على التوالي.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1)التقييم الحسي لمشروبات مرطبة تحتوي على نسب مختلفة من السكر السائل والفركتوز (جـ 1 ـ جـ 4) بالاضافة إلى مشروب يحتوي على السكروز (مشروب أ) وآخر على السكر السائل فقط (مشروب ب). ويلاحظ ان المشروبين (أ وب) لهما نفس درجة الحلاوة والتقبل حيث أن معدل درجات تقييمهما متساوية. ان رفع نسبة الفركتوز يرفع من درجة حلاوته بصورة كبيرة ولكن في نفس الوقت يقلل من تقبل المشروب Cardello et al (4) وقد سجلت نتائج متقاربة لدينا عند استعمالنا نسباً مختلفة من السكر السائل والفركتوز (جـ).

وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها جدول (1) أختبر المزيج (جـ 3) في هذه الدراسة لتحضير المشروبات المحتوية على الساكرين وعدم اختبار المزيج

الستريك فقد جهزت من شركة B.DH واستعمل للنكهة عصير برتقال مركز (80 بركس) جهز من شركة Mepa-As.

2 ـ التحليلات الكيمياوية

قدرت المواد الصلبة الذائبة بواسطة جهاز مقياس الانكسار (Refractometer) وقد اتبعت في تقدير السكريات الكلية والمختزلة والحموضة الكلية والرطوبة الطرق المذكورة في AOAC (3) سجل الاس الهايدروجيني (PH) باستخدام Radiometer PH-Meter وتم تقدير الطاقة الحرارية (عدد السعرات) على اساس كمية الكلوكوز الموجودة في المشروب المرطب باستعمال Atwater lactors كما احتسبت الطاقة الكلية الناتجة من المشروب باستعمال جهاز IKA - Kalorimeter Adiabatisch C400 وحسب الطريقة الموصوفة بتعليمات الجهاز والتي تعتمد على الحرق الكلي للمادة.

3 ـ التقييم الحسي

اعدت استمارات خاصة لغرض التقييم على اساس اعطاء درجة تقييم من 1 إلى 5 للمنتوج حسب درجة الحلاوة والحموضة (لتحديد افضلية المنتوج للتذوق) والتقبل. وكذلك رأيه في الطعم المتبقي، وقد اختير عشرة محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص من مختلف الاعمار ومن كلا الجنسين وقد تم اختبار جميع النماذج لاي من التجارب في نفس الوقت من قبل المحكمين بعد مضمضة فمهم بواسطة الماء المقطر بين تذوق كل نموذج وآخر وحللت النتائج بالاعتماد على اختبار الاستذواق المسمى Scoring difference test (8).

4 ـ تحضير المشروب المرطب

حضر محلول سكري بتركيز 8 بركس وحسب المزيج السكري المستخدم وأضف له مركز عصير البرتقال بمقدار 5سم^3/100سم^3 من المحلول السكري، يرتفع التركيز النهائي للمشروب الى 12 بركس ومن ثم عدل الاس

ومن أجل التغلب على هذه الظاهرة فقد اجريت عدة دراسات استهدفت استخدام مزيج من السكريات الطبيعية والمحليات الصناعيةوتمخضّت بعض منها الى تطوير وتسجيل براءات اختراع لخلطات تمتاز بحلاوة مشابهة للسكروز من حيث الطعم Hyvonen et al (6). ووجد ان الدمج المناسب بين المحليات له تأثير كبير على حلاوة المزيج Stone and Oliver (10) حيث اثبتت الدراسات ان حلاوة المزيج تكون أكثر حلاوة من كل من المحتويين بمفرده كمزيج الفركتوز والساكرين او الزايلتول والساكرين. وان الجمع بين سكريات طبيعية ومحليات صناعية يخفض الطاقة بمقدار (40-70)% مقارنة بالمشروبات المعتمدة على السكروز فقط كمادة تحلية Hyvonen et al (5).

ان الغرض من هذه الدراسة هو التوصل الى مزيج مناسب من السكر السائل والفركتوز والساكرين ليستعمل في تحلية المشروبات بحيث يمتلك حلاوة ونكهة مماثلة أو معوضة لاستعمال السكروز وفي نفس الوقت يحتوي على طاقة واطئة. وأهمية الموضوع ينبع من ان القطر العراقي ينتج من السكر السائل ما يقارب 30 الف طن سنوياً،وقد تزداد هذه النسبة فيما لو نجحت تطبيق الجهود المبذولة في الوقت الحاضر الى تطوير تقنية جديدة في انتاج السكر السائل باستعمال التوغيف Al-Madfai et al (1). ومن جهة اخرى فمن المعروف ان السكر السائل يحتوي على الفركتوز والكلوكوز بنسب متساوية تقريباً (11) Yousif et al، ونجاح الدراسات في تحويل جزء من الكلوكوز في السكر السائل الى الفركتوز للحصول على سكر سائل غني بالفركتوز Ali and Nasir (2) سوف يعوض في المستقبل عن اضافة الفركتوز لهذا المزيج.

المواد وطرق العمل

1 ـ المواد المستخدمة:

استخدم السكر السائل المنتج في معمل السكر السائل في الهندية، والسكروز (سكر المائدة) من معمل السكر في الموصل. أما الفركتوز والساكرين وحامض

ذات طاقة واطئة معتمدين على مزيج من السكر السائل ـ الفركتوز ـ الساكرين مع الاحتفاظ بالطعم والحلاوة المشابه لمشروبات يستخدم فيها السكروز أو السكر السائل فقط.

THE USE OF LIQUID SUGAR - SACCHARIN IN PRODUCTION OF LOW CALORIE SOFT DRINKS

Y. ALI
Department of Chemistry, College of Agriculture
Abu Ghraib, Baghdad, Iraq

H.K.H. AL-OGAIDI
Regional Project for Palm & Dates Research Centre
P.O.Box 10085, Baghdad, Iraq

and

S.M. RASHID
Department of Palms and Dates, Agriculture and Water
Resources Research Centre, Fudhaliya, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

A blend of liquid sugar, fructose and saccharin containing (40,60, 0.016%) respectively, as low calorie sweetner for soft drinks was accomplished. The panel test scoring for the physical characteristics of this blend with 7% concentration was acceptable and superior when compared to other soft drinks containing either sucrose (A) liquid sugar (B) or mixtures of liquid sugar and fructose (C) 85.4, 84.5, 62.5% respectively. Therefore, it can be concluded that the possibility of producing beverages with low calories using a blend of liquid sugar, fructose and saccharin will have the same taste and sweetness of soft drinks using sucrose or liquid sugar.

المقدمة

استعملت المحليات الصناعية كالساكرين والسايكلمات أو مزيج منها في تحلية المشروبات ذات الطاقة الواطئة للمصابين بداء السكر أو السمنة. بيد ان الدراسات اظهرت صعوبات في التغلب على الطعم المتبقي Ziemba (12).

Date Palm J 5 (1): 112-121
Published 1987

استخدام السكر السائل ـ الساكرين في تصنيع مشروبات ذات طاقة واطئة

يوسف علي

قسم الكيمياء، كلية الزراعة ـ جامعة بغداد، أبي غريب، بغداد

حسن خالد حسن العكيدي

المشروع الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا

ص.ب. 10085 بغداد ـ العراق

سعدون محمد رشيد

قسم النخيل والتمور، مركز البحوث الزراعية والموارد المائية الفضيلية، بغداد ـ العراق

الخلاصة

تم في هذه الدراسة التوصل الى مزيج من السكر السائل والفركتوز والساكرين لتحلية المشروبات المرطبة لها طاقة واطئة. لقد بينت نتائج التقييم ان المزيج الذي يحتوي على 40% سكر سائل و60% فركتوز و0.016% ساكرين وبتركيز 7 بركس كانت مشجعة، حيث اظهرت تقبلاً واضحاً من قبل المحكمين. ويتضح من النتائج ان المشروب اعلاه يحتوي على 0.6% فقط من الكلوكوز ويعادل ذلك انخفاض في نسبة الطاقة المقدرة مقارنة مع المشروبات المرطبة التي تحتوي على السكروز فقط (أ) أو الذي يحتوي على السكر السائل (ب) أو على السكر السائل والفركتوز (جـ) بمقدار 85.4% و84.5% و62.5% على التوالي. ومن النتائج اعلاه يمكن القول انه بالامكان انتاج مشروبات مرطبة

حرارة 25-30° م ولكن نسبة الرطوبة كانت ضمن المواصفات الموجودة في الكراميل إلى 3% ولكن صفة التعلك chewiness تصبح رديئة (11). ويمكن تلافي ظاهرة التصلب هذه بتغليف الكراميل بمواد مانعة للرطوبة. لم تلاحظ من العينات المخزونة ظاهرة التزنخ.

المصادر

1 ـ عارف، عادل 1982: القيمة الغذائية للتمر. مجلة الصناعات الغذائية، الاتحاد العربي للصناعات الغذائية. العددان 3-4 ص 28-29.

2. Anon. Confectionery Production (1975): 41 (1): 22
3. Anon. Confectionery Production (1982): 48 (9): 382
4. Anon. Confectionery Production (1982): 48 (12): 506
5. Anon. Confectionery Production (1985): 51 (4): 214-215.
6. A.O.A.C. Official method of analysis (1975): 12th ed. Washington D.C. 20044,

7 ـ دلالي، باسل كامل وكامل الركابي 1981: كيمياء الاغذية، مطبعة جامعة الموصل، ص 157-167.

8. Fisher, P & A Bender (1979): The value of food 3rd ed. London.
9. Gacula, M.C. & J. Singh (1984): Statistical methods in food and consumer research, Academic Press, INC. New York.
10. Goering, H.K. & P.J. Van Soest (1970): Forage fibe anlaysis (apparatus, reagents, procedures) USDA, Beltsville, Maryland.
11. Lees, R. & E Jackson (1975): Sugar confectionery and chocolate manufacture, first ed. 191-205, New York.
12. Mikki, M.S., V. Buhaev & F.S. Zeki (1980): Production of caramel colour from date juice, Technical Bulletin No. 2/80 Palm and Date Research Centre, Baghdad.
13. Oser, B.L. Hawk's physiological chemistry (1965): 4th ed. McGraw Hill Book Co.
14. Pearson (1975): The chemical analysis of food 7th ed., London.
15. Paul, A.A. & D.A.T. Sougthgate (1978): The composition of food. 14th ed., 206-209, London.
16. Youssif, A.K., N.D. Benjamin, A. Kado, S. Mehi Aldi & S.M. Ali (1982): Chemical Composition of four Iraqi dates cultivars. Date Palm J. 1(2): 285-294.

جدول (4):
محتوى منتوج كراميل التمر من العناصر الغذائية المجهزة
من 100 غم مادة جافة ومقارنتها مع محتوى التمور
من هذه العناصر (ملغم/100 غم)

العنصر المعدني	منتوج كراميل التمر*	تمر الزهدي (2)
كالسيوم	206	207
مغنيسيوم	70	59
بوتاسيوم	480	887
حديد	6.9	10.4
نحاس	0.99	2.75
زنك	1.05	0.74
منغنيز	0.53	5.16

تشير النتائج في جدول (4) إلى أن منتوج كراميل التمر يحتوي على عناصر معدنية ضرورية في التغذية (7). وأن محتوى المنتوج من الكالسيوم مقارب لمحتوى التمر ولكن المنتوج يحتوي على نسبة أعلى من المغنيسيوم والزنك، بينما يحتوي المنتوج على نسبة أقل من عناصر البوتاسيوم، الحديد، النحاس والمنغنيز. لهذا السبب فإن اضافة قطع اللوز أو الفستق أو مبروش جوز الهند الى المنتوج سوف يرفع من نسبة هذه العناصر المعدنية ويزيد من القيمة الغذائية للمنتوج (13).

وضحت نتائج الخزن بأن النماذج التي خزنت على درجة حرارة 1±5، 1±25 لفترات أكثر من 6 أشهر كانت بنوعية جيدة. أما النماذج التي خزنت على درجات حرارة 1±30، 1±35 فإنها بدأت تتصلب وحصل فيها تغيير في اللون. وهذا لا يتفق مع ما أشار إليه (11) حيث بيّن بأن الكراميل يميل إلى السيولة عند درجة

* أجريت التحليلات على المنتوج بدون اضافة اللوز، الفستق ومبروش جوز الهند

جدول (3):

التركيب الكيمياوي والطاقة الحرارية المجهزة من 100 غم
مادة جافة من المنتوج ومقارنتها مع التركيب الكيمياوي للتمور (غم/ 100 غم)

المكونات	منتوج الكراميل*	تمر الزهدي (2)
رطوبة	11.68	8.26
سكر كلي	63.7	86.8
سكريات مختزلة	54.3	73.4
سكروز	10.36	12.70
بروتين	6.60	2.16
دهن	5.10	0.43
ألياف	4.2	2.5
حموضة كلية	0.26	–
الرماد	2.06	1.86
الطاقة الحرارية (KJ) (15)	1301	1412
(Kcal)	311	338

يلاحظ من التحليلات الكيمياوية الموجودة في جدول (3) بأن منتوج كراميل التمر يحتوي على نسبة أعلى من البروتين والدهن من التمر وذلك لاضافة الحليب والدهن للمنتوج وبهذه الحالة يصبح المنتوج أكثر قيمة غذائية من التمر وخاصة بعد تغطيته بقطع من اللوز أو الفستق أو مبروش جوز الهند.

أما من ناحية محتوى المنتوج من العناصر المعدنية الضرورية في التغذية فيمكن ملاحظتها في جدول (4).

* أجريت التحليلات على المنتوج بدون اضافة اللوز، الفستق ومبروش جوز الهند.

من خلال التجارب المختلفة لتحضير المنتوج تم التوصل إلى أفضل موازنة بين محتويات المنتوج النهائي كما موضح في جدول (2).

جدول (2):

المواد المكونة المرجحة recommended ingredients حسب نسبها

في المنتوج النهائي

مادة مكونة		المحتوى (غم/ 100 غم)
تمر	date paste	50
حليب فرز جاف	skimmilk	10
دهن نباتي	vegetable fat	10
سكر مائدة	table sugar	9
نشا	starch	6
ماء	water	15
لوز، جوز، مبروش جوز الهند	حسب الرغبة	

إن الغاية من ادخال سكر المائدة في هذا المنتوج هي لتحسين قوامه وهذه معاملة معروفة في تقنية الغذاء.

أما سبب ادخال الدهن النباتي بدلاً من دهن الحليب فيعود إلى:

1 ـ أسباب صحية، 2 ـ تقليل تكاليف الانتاج، 3 ـ امكانية ترك الدهن النباتي فترة أطول على درجة حرارة الغرفة لأنه أكثر صلابة من دهن الحليب (3).

لمعرفة محتوى منتوج الكراميل من العناصر الغذائية فقد أجري التحليل الكيمياوي وقدرت الطاقة كما مبين في جدول (3) علماً بأنها تمثل معدلات مكررين.

جدول (1):

تحليل التغاير analysis of variance للتجربة الكاملة (معاملات وصفات)
لتحديد أقل فرق معنوي بين المتغيرات لكل من
المعاملات الرئيسية والثانوية

المعاملة	تحليل التغاير				
	عدد	قيمة F	F الجدولية	P0.01	P0.05
رئيسية: مضافات	4	55.61	6.99	معنوي	—
ثانوية: صفات	4	3.11	3.86	—	غير معنوي

	درجة التقييم من 5 كمعدل لـ 10 مكررات				أقل فرق معنوي بين درجات التقييم
مضافات	بدون معاملة	لوز	جوز الهند	فستق	P0.01
	2.950	3.475	4.175	4.275	1.151
صفات	نكهة	مظهر	لون	قوام	
	3.55	3.70	3.72	3.90	—

يتضح من هذه التحليلات بأن إضافة اللوز أو جوز الهند أو الفستق حالة ضرورية لغرض زيادة تقبل المستهلك للمنتوج. بينما يلاحظ من التحليل الاحصائي بأنه لا توجد فروقات معنوية بين صفات المنتوج. وهذا يشير إلى تقبل المحكم للمنتوج بصورة كاملة.

بوتاسيوم، كالسيوم، مغنيسيوم، حديد، نحاس، منغنيز والزنك وذلك باتباع الطريقة المثبتة بدليل الجهاز.

7 ـ دهن: قدر الدهن في جهاز Foss-let دنماركي وفق الطريقة المقررة في دليل الجهاز.

النتائج والمناقشة

نتيجة التجارب المستمرة وجد بأن نكهة المنتوج بحاجة إلى تحسين لملاءمة رغبة المستهلك وعليه تحتم اللجوء إلى تغطيتها بمضافات غذائية وهي الفستق، مبروش جوز الهند واللوز وذلك لاعطاء المنتوج النكهة المرغوبة من قبل المستهلك، وتعمل أيضاً على تدعيم القيمة الغذائية للمنتوج وذلك لما يحتويه اللوز والفستق وجوز الهند من عناصر غذائية مهمة لرفع نسبة مكونات المنتوج (13). بالاضافة إلى تقليل الالتصاق على أغلفة التعبئة وتحسين قوام المنتوج.

وهكذا صممت تجربة لتضم 3 مضافات (مبروش جوز الهند، الفستق، اللوز) إلى جانب عينة السيطرة control (بدون اضافة). طلب من عشرة محكمين تحديد درجة رغبتهم من حيث نوع المضافات (المعاملة الرئيسية) والصفات (المعاملة الثانوية) والتي شملت النكهة، اللون، القوام والمظهر. خضعت التجربة الى تحليل التغاير لتحديد قيمة F والمستوى المعنوي للفروقات (9) وادرجت النتائج للدرجات التي وضعها 10 محكمين وما تبعها من تحليلات احصائية في جدول (1).

المكـونات الأخـرى وكما يـلي: 100 غم حليب فرز جـاف. 90 غم سكر مـائـدة و60 غم نشـا وتمزج مـع عجينة التمـر حتى يتجانس الخليط، بعد ذلك يضـاف 100 غم من الدهن النباتي. ويستمـر التسخين لغـرض التبخير والكرملـة حتى الوصول إلى حوالى 85 بركس (تركيز المواد الصلبة الـذائبة). عنـد الوصـول إلى 85 بـركس يصب المنتوج في صينيـة ويعمـل منـه طبقـة خفيفـة بسمـك حـوالى 12 ملم. بعد التبريد تقطع هـذه الطبقـة إلى قطع صغـيرة حسب الرغبـة وترش باجزاء من الفستق أو اللوز أو مبروش جوز الهند وتترك لفترة من الوقت لغـرض جفاف منطقة القطع وبعدها تغلف القطع بالسلوفين.

خـزنت النماذج عـلى درجات حـرارة مختلفة 5±1، 20-25° م (درجـة حرارة الغرفة). 35±1° م لمدة 6 أشهر وكذلك أجـري التقييم الحسي على هـذه النماذج لمعرفة رغبة المستهلك بالنسبة للمنتوج.

تقدير محتويات المنتوج:

تم تقدير نسب المواد المكونة للمنتوج والـطرق المتبعة في التقـدير عـلى أساس غم/100 مادة جافة وكما يلي:

1 ـ رطوبة ورماد حسب طريقة A.O.A.C. (6).

2 ـ بـروتين: بـاتباع طـريقة المـايكروكلدال المـرفقة مـع جهاز سـويـدي نـوع Tecator وذلك بتقدير المحتوى النايتروجيني يتم ضربه في العامل 6.25.

3 ـ سكريات: حسبت السكريات المختزلة وغير المختزلـة بطريقـة (14) Lane Eynon.

4 ـ الياف: قدرت حسب الطريقة المذكورة في (10).

5 ـ حمـوضة كليـة: بطريقـة التسحيـح مـع 0.1M NaOH مقـدرة كحـامض الستريك.

6 ـ عنـاصر معـدنيـة: بجهـاز طيف ضـوئي Perkin-Elmer 2380 للفلزات

وجد بأن أفضل درجة حرارة لتعبئة منتوج الكراميل هي 60° م وبعدها يبرد إلى 21° م (5). إن كمية الرطوبة في منتوج الكراميل تتراوح من 8-10% ولكن في أنواع أخرى من منتجات الكراميل تتراوح من 15-20% (5). وتشير دراسة أخرى إلى أن نسبة الرطوبة المرغوبة في منتوج الكراميل تتراوح من 6-8% (4). تتراوح الرطوبة النسبية عند خزن الكراميل من 30-45% (11). إن منتوج الكراميل يميل إلى السيولة عند درجة حرارة 25-30° م فعند خزن منتوج الكراميل على درجة حرارة أكثر من 20° م سوف يفقد شكله أثناء الخزن (11).

تهدف هذه الدراسة إلى انتاج لون الكراميل أثناء التصنيع لتعطي المنتوج اللون والنكهة المرغوبين حيث يحصل تفاعل كيمياوي بين بروتين الحليب وسكريات التمور لتكوين مركبات معقدة عند درجات الحرارة العالية، فكلما ارتفعت درجة الحرارة تزداد النكهة ويدكن اللون (11) وأن اللون المرغوب لمنتوج الكراميل بين الفاتح ـ البني الداكن (5).

المواد والطرق

التمر : صنف زهدي موسم 1985 مجهز من مزرعة العزيزية
الحليب الفرز الجاف : مجهز من الشركة العامة للألبان من أبي غريب
دهن نباتي : انتاج المنشأة العامة للزيوت النباتية
السكر : سكروز متبلور (سكر المائدة) من الأسواق المحلية
النشا : من الأسواق المحلية
لوز، مبروش جوز الهند والفستق: من الأسواق المحلية

طريقة تحضير منتوج الكراميل

لتحضير 1 كغم من منتوج الكراميل، توضع 500 غم من عجينة التمر بعد ازالة النوى والاقماع في بيكر ويضاف لها 150 غم ماء وتمزج جيداً. توضع في حمام مائي وتستمر بالمزج حتى تصل درجة حرارة المزيج إلى 90° م. تضاف

water. The chemical measurements indicated that date caramel contained relatively good amounts of sugar, protein, fat and nutrient elements.

Evaluation of the product for colour, flavour, texture and appearance by panalists showed that the addition of pistachio, coconut and almond increased product acceptability. After 6 months storage at ambient temperature (25-30°C). the product was still acceptable with no obvious changes in the overall qualities.

المقدمـــة

تأتي أهمية التمور في الصناعات الغذائيـة من كون التمـور من الأغذيـة الغنية بالمواد السكـرية والأمـلاح المعدنيـة وبعض الفيتامينـات ولذلـك فهي مهمة من ناحية صحة الإنسان (15، 16). كما أن السكريات التي تحتويها بسيطة (كلوكوز وفـركتوز) وسهلة الامتصـاص والتمثيل بعكس المـواد النشـويـة والـدهنيـة التي تتطلب عمليات هضمية وكيمياوية معقدة (1).

تم انتاج مادة الكـراميل من عصـير التمر بـاستعمال طـريقة الامـونيا ودرست خواصها الكيمياوية والفيزياوية لغرض استعمالها في صناعة الحلويـات والمعجنات والمشروبات الغازية (12). منتوج الكراميل عبارة عن مزيـج معقد من حبيبـات الـدهن محاطـة بتركيـز عالٍ من محلول السكـر عندمـا تكون المـواد الصلبة غـير الدهنية للحليب عالقة أو ذائبة (11).

يستعمـل الحليب الفرز الجـاف في صناعـة منتوج الكـراميل لميـزاته التـالية: 1 ـ شيبـه خـال من الـدهن، 2 ـ تـركيـز المـواد المكـونـة بسبب غيـاب الـدهن، 3 ـ انخفاض السعر قياساً بالحليب كامل الدسم، 4 ـ سهـولة التـداول والخزن. بينـما يستعمـل النشـا في تصنيـع منتـوج الكـراميـل لاعـطاء القـوام إلى المنتـوج الرخيص الذي يحتوي على مواد الحليب الصلبة القليلة حيث يضـاف بنسبة (2) 5-10%. لا يحتاج منتوج الكـراميل النـاتج من دهن نبـاتي فقط وقليل من مـواد الحليب الصلبـة غير الـدهنية إلى إضـافة مـواد الاستحـلاب (11). وإن محتـوى منتوج الكراميل التجاري من الدهن عند التحليل يتراوح بين 4-20% (11).

Date Palm J 5 (1): 102-111
Published 1987

منتوج كراميل التمور

حمود هادي مطلك، حسن خالد حسن العكيدي وانعام عبدالرزاق

قسم النخيل والتمور، مركز البحوث الزراعية والموارد المائية

مجلس البحث العلمي ـ الجادرية

الخلاصة

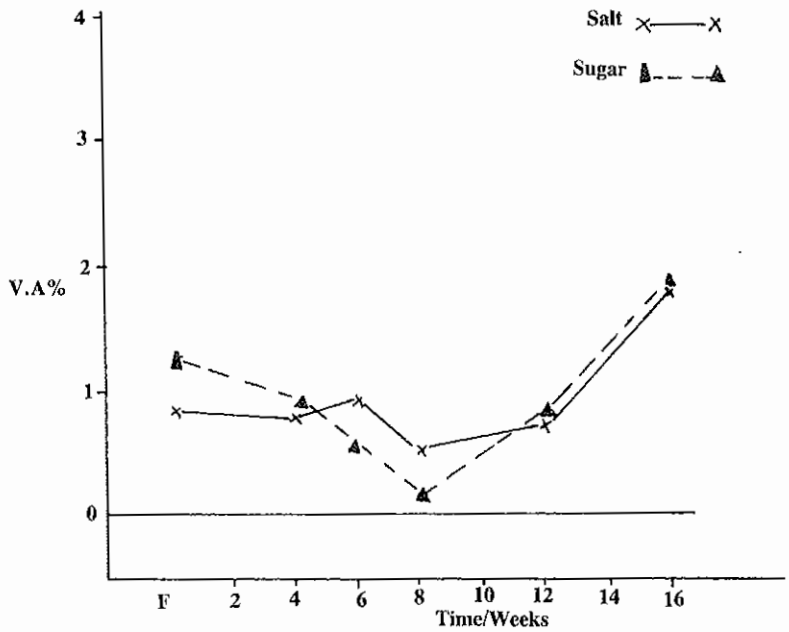
أجريت هذه الدراسة كمحاولة لادخال التمور في صناعة منتوج كراميل. تمت موازنة المنتوج لتلائم رغبة المستهلك وهي 50% تمر، 10% حليب فرز جاف، 10% دهن، 9% سكر مائدة، 6% نشا و15% ماء. أشارت التحليلات الكيمياوية إلى احتواء المنتوج على نسبة جيدة من السكر، البروتين، الدهن والعناصر المعدنية المهمة في التغذية. عند تقييم المنتوج من ناحية اللون، النكهة، القوام والمظهر من قبل المحكمين ظهر بأن إضافة الفستق، مبروش جوز الهند واللوز إلى المنتوج أعطت زيادة في تقبل المستهلك الى المنتوج. أشارت الدراسة إلى امكانية خزن المنتوج لفترة أكثر من 6 أشهر بدرجة حرارة الغرفة (25-30° م) وبنوعية جيدة.

DATE CARAMEL PRODUCT

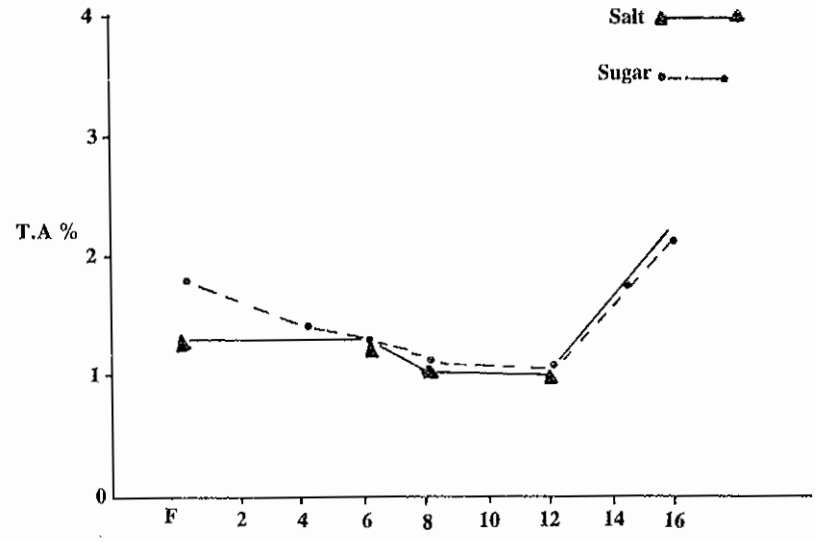
H.H. MUTLAK, H.K.H. AL-OGAIDI and E.A. RAZAQ
Date & Palm Dept., Agriculture & Water Resources Research Centre
Scientific Research Council – Iraq.

ABSTRACT.

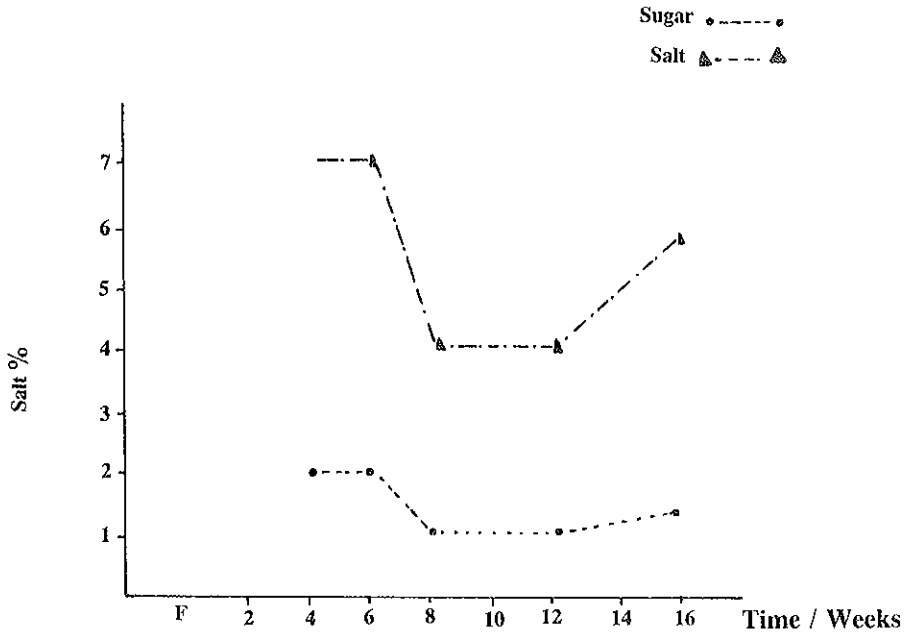
The present study was undertaken in attempt to use date in a caramel product. Of the various tested ingredients, the recommended combination was 50% date, 10% skimmilk, 10% fat, 9% table sugar, 6% starch and 15%



شكل (5): يوضح التغيير في النسبة المئوية للأحماض الدهنية الطيارة في حالتي التخليل السكرية والملحية خلال فترة التخليل بالأسابيع.

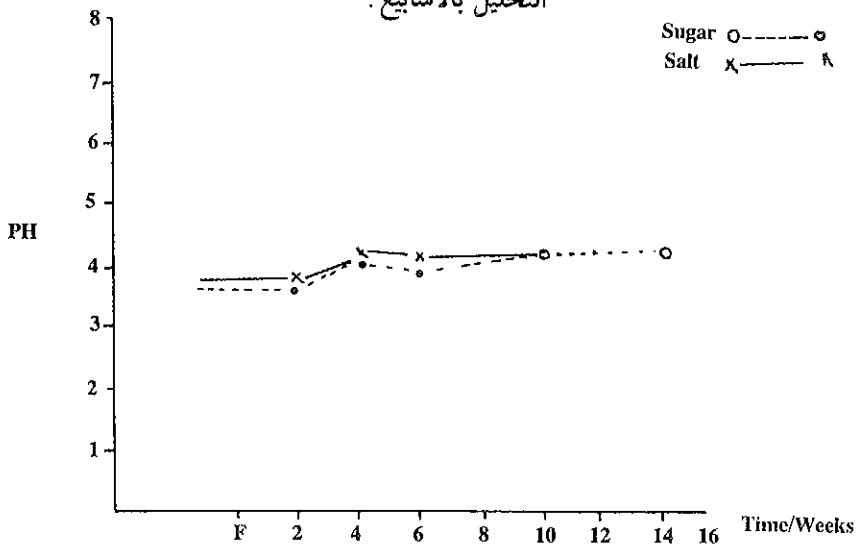


شكل (6): يوضح التغير في الحموضة الكلية في حالتي التخليل السكرية والملحية خلال فترة التخليل بالأسابيع.

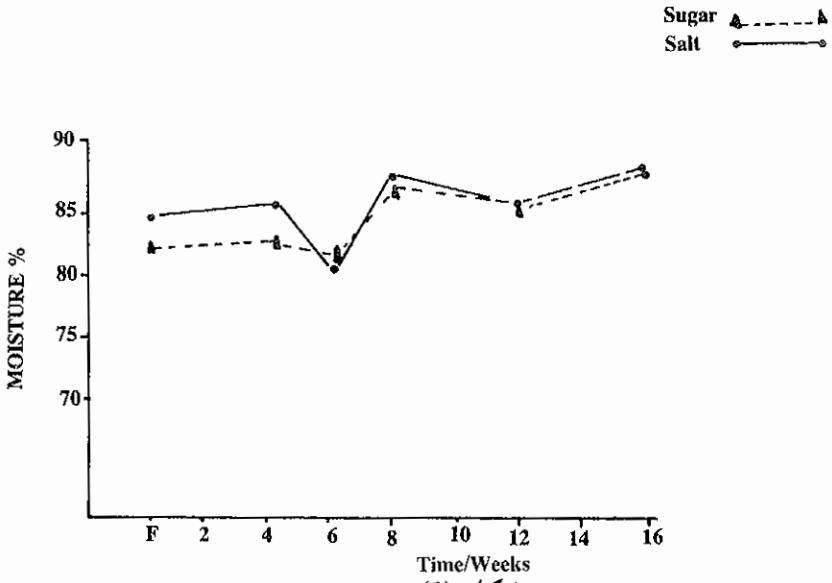


شكـل (3) :

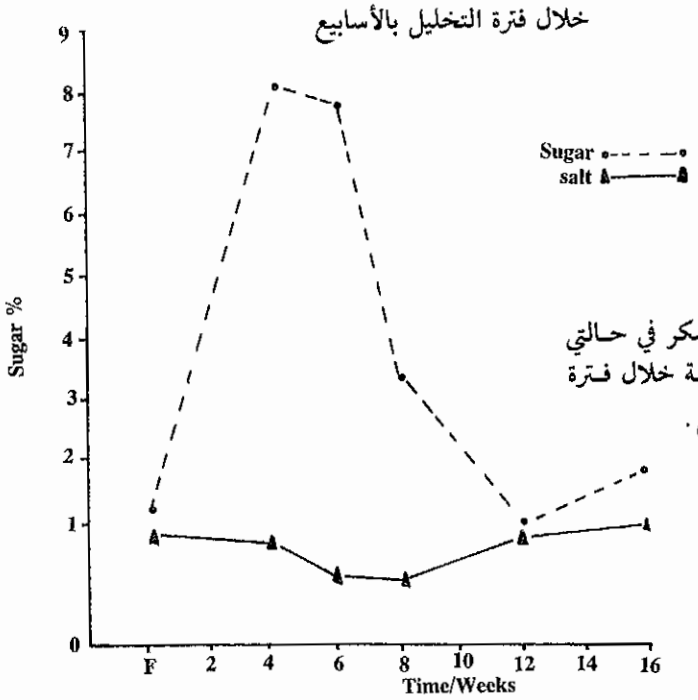
يوضـح التغيير في نسبـة الملح في حالتي التخليـل السكريـة والملحية خـلال فترة التخليل بالأسابيع .



شكل (4) : يوضح التغيير في الرقم الهايدروجيني في حالتي التخليل السكرية والملحية خلال فترة التخليل بالأسابيع .



شكل (1):
يوضح التغيير في نسبة الرطوبة في حالتي التخليل السكرية والملحية خلال فترة التخليل بالأسابيع



شكل (2):
يوضح التغيير في نسبة السكر في حالتي التخليل السكرية والملحية خلال فترة التخليل بالأسابيع.

اختبارات التذوق:

تشير النتائج لاختبارات التذوق في جدول رقم (3) الى تفوق المعاملة السكرية.

جدول رقم (3): تأثير المعاملة على درجة التذوق لثمار الجمري المخلل

مدة التخليل / المعاملة	الاسبوع الأول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الرابع	الاسبوع السادس	الاسبوع الثامن
المعاملة السكرية	D	D	C	C	B
المعاملة الملحية	E	E	D	D	D

ممتاز: A. جيد جداً: B، جيد: C، مقبول: D، رديء: E، رديء جداً: F

وذلك نتيجة لدور الاحياء المجهرية النامية على المحتوى السكري والتي بدورها قد أكسبت المنتوج نكهة وطعماً مميزين لثمار الجمري المخلل وهذا واضح من خلال الجدول رقم (3) والذي يوضح بأن المعاملة بالسكر وعند الاسبوع الثامن كانت أحسن المعاملات من حيث النكهة والطعم.

جدول رقم (2)

يوضح التحليل الكيمياوي

للجمري المخلل بالملح وفترة التخزين

محتويات التحليل الكيمياوي	فتـرة الخـزن بالأسـابيـع					
	محلول التحليل الطازج	بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع	بعد 8 أسابيع	بعد 12 أسبوع	بعد 15 أسبوع
الرطوبة %	81.55	85.19	80.01	88.02	84.98	88.22
السكريات %	0.830	0.600	0.75	0.525	0.69	0.90
V.A %	0.861	0.787	0.90	0.525	0.75	1.83
T.A %	1.35	1.35	1.35	1.05	1.069	2.212
pH	3.7	3.69	4.27	4.1	4.14	4.4
SaH	0	7.02	7.02	4.09	4.09	5.85

18. Romas, R.C.; M. Nostivaga & R.L. Vazgucz (1979): Composition and nutrition value of some Spanish varieties of green olives. GrasasY Aceidas Vol.30 Fasc Z.
19. Shabana, H.R.; K.S. Jawad; N.D. Benjamin & B.A. Al-Ani (1974): Physico-chemical changes during different stages of ripening and determination of the depressed period of development in the date fruit 1-Physical changes in Zahdi and Sayer cultivars. Palms and Dates Res. Cen. Techn. Bull. No. 1/74.

جدول رقم (1)
يوضح التحليل الكيمياوي
وفترة الخزن للجمري المخلل بالسكر

محتويات التحليل الكيمياوي	فترة الخزن بالأسابيع					
	محلول التخليل الطازج	بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع	بعد 8 أسابيع	بعد 12 أسبوع	بعد 15 أسبوع
الرطوبة ٪	81.99	82.69	81.43	82.20	85.54	87.96
السكريات ٪	1.275	8.175	7.797	3.375	0.947	0.875
V.A %	1.236	0.862	0.562	0.075	0.806	1.93
T.A %	1.80	1.887	1.312	1.087	1.05	2.175
pH	3.6	3.59	4.15	3.9	4.27	4.2
Salt	0	1.65	2.04	1.17	1.17	1.46

المصادر

1 ـ عبدالجبار البكر (1972): ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها، مطبعة العاني ـ بغداد.

2 ـ علي عبدالحسين (1974): النخيل والتمور ـ آفاتها في العراق، الطبعة الأولى.

3 ـ فاروق فرج باصات (1971): تصنيع منتجات النخيل، مطبعة الأديب البغدادية، بغداد.

4. Al-Ogaidi, H. Khalid. (1982): Use of date in pickling industry I. Possibility of pickling Zahdi date at kimri stage JAWRR Vol. 1 (1).
5. A.O.A.C. (1970): Official methods of analysis, 11th Ed., Washington D.C., 20044.
6. Benjamin, N.D.; H.R. Desrosier; K.S. Jawad; B.A. Al-Ani; H.K. Al-Agadi & H. Zubair (1976): Physico-chemical changes during different stages of ripening and determination of the depressed period of development in the date fruit. 2 - Chemical changes in Zahdi and Sayer cultivars. Palms and Date Research Centre, Techn. Bull. No. 1/76.
7. Binsted, R.; J.D. Devey & J.C. Dakin (1971): Pickle and Sauce making. 3rd Ed., Food Trade Press.
8. Boggess, T.S.; E.K. Heaton & A.L. Shewfelt (1974): Food Science and Technology Abstracts 11J, 1953.
9. Dawson, V.H.W & A. Atem (1962): Date Handling, processing and packing, FAO Rome.
10. Desrosier, N.W. & J.N. Desrosier (1977): The technology of food preservation. Agri. Publishing Co. Inc.
11. Gress, W.V. (1958): Commercial fruit and vegetable products. 4th Ed., Mc'Graw Hill Book Co.
12. Ibrahim, H.M. & S.A. Salim (1974): Studies of Egyptian black olives II. Pickling of Egyptian black olives, Food Technology and Dairy Labs., National Res. Cen., Dokki, Cairo Egypt pp. 41-44,
13. Larmond, E. (1970): Methods of sensory evaluation of foods Canada. Dept. of Agri. Publi. No. 1984.
14. Mclyneux, F. (1971): Manufacture of Jams, sauces and pickles, process biochemistry.
15. McWilliams, M.&H. Paine (1977): Modern food preservation. Plyron press.
16. Nostivega, M.; R.L. Vazguez & R.C. Romas (1979): Composition and nutrition value of some Spanish varieties of green olives. Grassary Aceites, Vol. 30 (2), Institute delo Grassay sus, Derivodes sevilla.
17. Pederson, C.S. & M.N. Albury (1954): The influence of salt and temperature on the microflera of sauerkraut fermentation. Food Technology 8, 1-5.

أقل من الملح إلا أن نسبة الملح تزداد مع زيادة فترة التخليل، ويرجع ذلك إلى انتقال الملح من المحلول إلى الثمار نتيجة الأزموزية وأيضاً إلى هدم بعض المواد مثل السكر.

4 ـ نسبة الحموضة الكلية والـ pH:

تشير النتائج في الجدول رقم (1 و2) والشكل (4، 5، 6) إلى تقارب سلوك التخليل للمعاملتين الملحية والسكرية من حيث نسبة الحموضة ورقم الـ pH حيث كانت نسبة الحموضة 1.8% للمعاملة السكرية و 1.35% للمعاملة الملحية وكذلك الرقم الهايدروجيني pH. فقد كان للمعاملة السكرية 3.6 وللمعاملة الملحية 3.7 في بداية عملية التخليل بينما أصبحت نسبة الحموضة في نهاية عملية التخليل للمعاملة السكرية 2.175 وللمعاملة الملحية 2.21 وهذا يشير إلى ارتفاع نسبة الحموضة الكلية اثناءعملية التخليل، أما قيم الـ pH فقد أصبحت في نهاية عملية التخليل 4.2 للمعاملة السكرية و 4.4 للمعاملة الملحية وهذا يشير إلى انخفاض قيم الـ pH ويعزى ارتفاع نسبة الحموضة وانخفاض قيم الـ pH إلى ازدياد كمية الحامض المنطلق كنتيجة لتخمير السكريات بواسطة الكائنات الحية الدقيقة وهذا يطابق ما حصل عليه (بدرسون والبوري 17) في دراسته على تخليل الكرنب (وبنستيد وجماعته 7) عند دراسته على تخليل الخيار حيث وجد أن نسبة الحموضة ازدادت مع زيادة فترة التخليل. أما بالنسبة إلى V.A في كلا المعاملين السكرية والملحية فنرى أن V.A في المعاملة السكرية كانت 1.236 وأصبحت في نهاية التخليل 1.93 بينما في المعاملة الملحية فقد كانت 0.861 وأصبحت في نهاية عملية التخليل 1.83 وهذا يوضح بأن في المعاملة السكرية والملحية ظهرت زيادة طفيفة نتيجة التحولات الايضية التي تحصل أثناء عملية التخليل كما هي موضحة في الشكل (5).

2 ـ محتوى السكر الكلي :

تشـير النتـائـج المـوضحـة في الجـدول رقم (1) والشكـل رقم (2) إلى أن السكـريات المـوجـودة في ثـمار الجمـري قليلة جـداً حيث تتصف هـذه المـرحلة بـالزيـادة السريعة بـالوزن والحجم للثـمار الصغيرة المتكـونـة والتجمـع السريـع للسكريات المختزلة وزيادة في نسبة تجمع السكريـات الكلية وتـتراوح نسبتها مـا بين 4-10% ففي بدايـة فترة التخليـل نرى أن نسبـة السكر في المعـاملة بالسكـر 1.27% بينما المعاملة بالملح 0.83% ولكن هذه النسبة قد ارتفعت بعـد شهر من عمليـة التخليـل فنـرى بـأن النسبـة أصبحت في المعـاملة السكـريـة 8.175% وانخفضت بـالمعاملة الملحيـة 0.60% ولكن نرى أن نسبـة السكريـات أخـذت بالانخفاض في كلتا المعاملتين أثناء فـترة التخليل المتبقيـة . ويعزى سبب ارتفـاع نسبة السكر في البداية إلى نتيجة نفاذ السكر من خلال المحلول إلى داخـل الثمار (ظاهرة الضغط الازموزي) أما سبب انخفاض المعاملة السكرية والملحية فيعزى إلى هدم السكريات بواسطة الكائنات الحية الـدقيقة أثناء فترة التخليـل. حيث أشـار (Molyneux 14) إلى أنه يحـدث هدم للسكـريات أثنـاء التخليل بـواسطة الكائنات الحية الدقيقة متحولاً إلى حامض الكاربونيك ولكن بالنسبة إلى المعاملة الملحية فنرى أن هدم السكريات أيضاً يبدأ بنفس الفترة.

3 ـ محتوى الملح :

تشـير النتـائـج في الجـدول رقم (1) والشكـل رقم (3) إلى أن نسبـة الملح في محلول التخليل للمعاملة السكرية بلغت 1.65% بينـما للمعاملة الملحيـة 7.02% بعد 4 أسابيع من عملية التخليل ثم بعد (6) أسـابيع من عمليـة التخليل نسبـة الملح ارتفعت في المعاملة السكرية وأصبحت 2.04% بينما ظلت ثابتة في المعـاملة الملحيـة ومن ثم بدأت نسبـة الملح تنخفض في المدة المتبقيـة من عملية التخليـل حيث أصبحت نسبة الملح في المعاملة السكرية 1.46% وبالمعاملة الملحية 5.85%، ويعزى ذلك إلى انخفاض نسبة الماء الممتصة من المحلول بـالتالي وجـود كميات

الكيمياوي للمادة المخللة حيث تزداد نسبة الحموضة (بيدرسين والبري 17) وتنخفض نسبة السكر في الكرنب عند زيادة فترة التخليل. أما تركيز الملح في المخللات فإنه يزداد مع زيادة فترة التخليل (بنستد وجماعته 7) (دسروزر ودسروزر 10).

وهناك بعض المشاكل التي تواجه عملية التخليل ومن أمثلتها صلابة الثمار كالتي تقابلنا عند تخليل الجوز الأخضر، لذلك يجري تعريض الثمار لدرجة حرارة 220° م لمدة 20 دقيقة وذلك لتطرية الثمار.

وبالنسبة لحالة الثمار عند التخليل فقد تستخدم الثمار إما كاملة أو منزوعة النوى مثل الزيتون (دسروزر ودسروزر 10). إما مثقبة كما في الجوز الأخضر أو مقطعة كما في الخيار (بنستد وجماعته 7).

النتائج والمناقشة

1 ـ المحتوى الرطوبي:

تشير النتائج الموضحة في جدول رقم (1، 2) إلى حصول ارتفاع بنسبة الرطوبة لثمار الجمري المخللة عند المعاملة الملحية والسكرية على السواء. حيث كانت في البداية 81.99 عند المعاملة الملحية و81.55% عند المعاملة السكرية بينما أصبحت في نهاية مدة التخليل بعد 16 أسبوع 87.96، 88.22% على التوالي، وهذه النتائج التي حصلنا عليها تطابق ما توصل إليه كل من (Romas 18 وجماعته) (وابراهيم وسالم 12) وكذلك ما توصل إليه (Nostivega 16 وجماعته) (وماك ويليامز ويابين 15) حيث انهم وجدوا بأن نسبة الرطوبة للزيتون المخلل قد ارتفعت خلال عملية التخليل، أما انخفاض نسبة الرطوبة في الاسبوع السادس من التخليل فيفسر هذا على أساس اختلاف الضغط الازموزي لكل من الثمار والمحلول فيحدث انتقال للماء من الثمار الى المحلول الملحي.

ثم جُزِّىء المحلول إلى جزئين أضيف إليه الملح بنسبة 5% أما الجزء الثاني فأضيف اليه سكر سائل وبنسبة 2.1%. يغلى المحلول ثم يصفى ثم تنقع الثمار داخل المحلول وبكمية (19-20) ثمرة لكل عبوة ثم خُفضت عند درجة حرارة 20-25° م.

الأدبيات العلمية:

تعتبر مرحلة الجمري احدى مراحل نضج ثمار النخيل، حيث تقسم هذه المراحل تبعاً للتغيرات الطبيعية والكيمياوية الى خمس مراحل من قبل بعض الباحثين (بنيامين وجماعته 6 وشبانة وجماعته 19 والبكر 1) هي الحبابوك، الجمري، الخلال، الرطب والتمر، وتتميز ثمار مرحلة الجمري باللون الاخضر والشكل الكروي أو المتطاول (عبدالحسين 2) والقشرة الملساء الصلبة والطعم الفج. وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من التانين (باصات 3) كما تتميز أيضاً ثمار هذه المرحلة بانخفاض في نسبة السكريات وارتفاع نسبة الرطوبة (داوسون اتين 9) وتعد ثمار الجمري مادة خام جيدة لعملية التخليل نظراً لتوافر معظم العناصر الغذائية اللازمة لتلك العملية.

وتستخدم عملية التخليل بواسطة المحلول الملحي على نطاق واسع، إلا أن تركيز المحلول الملحي المستخدم في العملية يختلف تبعاً لنوع الخضراوات أو الفاكهة. وقد أشار بينستد وجماعته (7) إلى أن تخليل الزيتون يحتاج لمحلول ملحي ذي تركيز بينما تحتاج بعض الخضراوات إلى محلول ملحي ذي تركيز 17-20%.

أما بالنسبة إلى درجة حرارة التخمر فقد ذكر بينستد وجماعته ان درجة الحرارة الملائمة لتخمير الزيتون كانت تتراوح بين 18-25 درجة مئوية، حيث أن درجات الحرارة الأقل من 18 درجة مئوية أدت إلى تكوين تخمرات رديئة، بينما أدى استخدام درجات حرارة أعلى من 25° م إلى انتاج روائح غير مرغوب بها.

أما خلال فترة التخليل فإن هناك بعض التغيرات التي تعتري التركيب

7 ـ اختبار النترون على العينات:

استعمل لهذا الغرض اختيار النترون المسمى Scoring difference (13) test.

ثانياً: المواد المستخدمة:

1 ـ ثمار الجمري:

استخدمت ثمار مرحلة الجمري للصنف زهدي، وقد احضرت من مزرعة الزعفرانية في أوائل شهر تموز 1983 وقد تراوحت أطوال الثمار بين 2-2.5 سم وأقطارها بين 1.5-2 سم.

2 ـ الفلفل:

احضرت ثمار الفلفل الأخضر من احدى أسواق بغداد وقد تراوحت أطوال الفلفل من 5-7 سم، تميز الفلفل بالطعم الحار وقد استخدم بعد غسله جيداً بورنات قدرها 20-25 غم.

3 ـ إجراء عملية التخليل:

غمرت ثمار الجمري في ماء يغلي لمدة 105دقائق، والغرض من ذلك هو فطرية الثمار وإزالة جزء من الطعم القابض تركت بعدها الثمار لتبرد. قسم أضيف له السكر السائل والقسم الآخر أضيف إليه الملح.

4 ـ التخليل:

أجريت عملية التخليل في المحلول التالي بالنسب:

خل تركيز 5%	70%
ماء	19.5%
فلفل أخضر	0.11%
فلفل أسود	0.11%
ثوم	0.11%
قشر جوز الطيب	0.076%

الطرق والمواد المستخدمة

أولاً : الطرق

1 ـ النسبة المئوية للرطوبة :

تم تقدير النسبة المئوية للرطوبة بأخذ وزنة معينة مقدارها 5-10 غم من عينة لثمار الجمري بصورة عشوائية في طبق من الزجاج وتنقل إلى الفرن المفرغ بدرجة 65° م وضغط 30 ملم زئبق لمدة 16-24 ساعة وحتى ثبوت الوزن .

2 ـ النسبة المئوية للسكريات الكلية :

تم تقدير نسبة السكريات الكلية حسب طريقة برلين- Berlin Institute Method (5) .

3 ـ النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم :

تم تقدير النسبة المئوية لملح كلوريد الصوديوم بواسطة طريقة الكرومات (5) .

4 ـ النسبة المئوية للحموضة الكلية :

تم تقدير النسبة المئوية للحموضة الكلية باستخدام طريقة التنقيط باستخدام هيدروكسيد الصوديوم ذي عيارية 0.1 في وجود دليل الفينونفثالين (5) .

5 ـ النسبة المئوية للحوامض الدهنية الطيارة .V.F.A (5) .

تم تقدير النسبة المئوية للاحماض الدهنية الطيارة باستخدام الطريقة المذكورة في AOAC (5) .

6 ـ تقدير قيمة الـ pH .

تم تقدير الرقم الهيدروجيني (pH) للعينات باستخدام جهاز الـ pH meter .

solution. The study indicated that the two treatments were similar from the point of view of moisture, salt, sugar, total acidity and volatile acidity. The sweetening gave better taste than the using of salt due to the effect of microorganisms.

المقدمـــة

تعتبر صناعة المخللات احدى طـرق حفظ المواد الغـذائية وذلـك برفـع نسبة ملح الـطعام وحـامض الـلاكتيـك أو الخليـك. وتكتسب المخللات أهميتهـا من كـونها غذائيـة فاتحـة للشهية وذلـك لاحتوائهـا عـلى طعم ونكهـة مفضلة لـدى المستهلك.

تستخدم العديد من الفواكه والخضراوات في صناعـة المخللات ويمكن تقسيم المخللات إلى مجاميع (مـاك ويليـامز ربـان 15) هي المشهيات المخللة الـطازجة المعبأة، مخللات المحلول الملحي ومخللات الفواكه.

إن استعمال الفواكه في انتاج المخللات يعتبر من الأمور الشائعة والمعـروفة في جميع أنحاء العالم ويتوقف الاقبال أو الاحجام عن تناول نوع محدد من المخللات على درجة تذوقه. إن الفواكه المستخدمة في صنع المخللات كثيرة مثـل الكمثرى البرقوق (بنستيد وجماعته 7) الخوخ (يوكزو وجماعته 8) التين، السفرجـل، الجوز والعنب (كـروس 11) وذلـك لانتـاج مخللات الفـاكهـة والـزيتـون (دسروزر ودرسروزر 10) لانتـاج الـزيتـون المخلل في المحلول الملحي، المـانجـو والتمـور (بنستيد وجماعته 7) لانتاج المشهيات مثل العنبة، الصاص Sauces وأمـا بالنسبـة لاستعـمال التمور في صنـاعة المخللات فقـد تم تخليل الثـمار في مرحلة الجمـري والخلال في محلول ملحي (العكيدي وجماعته 4) أمـا استخدام التمـور في تصنيع الأنواع الأخرى من المخللات فلم يجد الجهد الكثير. لذلـك كانت دراستنـا هذه حول استخدام التحلية في تخليل ثـمار مرحلة الجمري. إن نجاح هـذه الدراسـة سوف يثري صناعة المخللات نتيجة اضافة منتوج جديد ومميز.

Date Palm J 5 (1): 87-101
Published 1987

ادخال التمر في صناعة المخللات
3 ـ تأثير التحلية بسكر التمر السائل على تخليل ثمار مرحلة الجمري

حسن خالد حسن العكيدي، اعتدال موسى خليل وبشرى طالب سعيد

قسم النخيل والتمور، مركز البحوث الزراعية والموارد المائية، الفضيلية

الخلاصة

تناول هذا البحث دراسة تأثير التحلية بالسكر السائل وبنسبة 12% في محلول التخليل على تخليل ثمار النخيل (صنف زهدي) في مرحلة الجمري ومقارنتها بالتخليل بالملح فقط. أشارت الدراسة إلى أن سلوكية عملية التخليل متشابهة من حيث المحتوى الرطوبي والملحي والسكري والحموضة الكلية والاحماض الدهنية الطيارة، ولكن عملية التحلية أعطت مذاقاً أفضل من التخليل بالملح فقط نتيجة لدور الاحياء المجهرية التي أكسبت المنتوج نكهة أفضل.

USE OF DATES IN PICKLE MAKING
3. EFFECT OF SWEETENING BY LIQUID SUGAR ON PICKLING DATE PALM FRUITS IN THE KIMRI STAGE

H.K.H. AL OGAIDI,* I.M. KHALIL* and B.T. SAID
Department of Date & Palm, Agriculture & Water Resources Research Centre, Fudaliya, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

This investigation inlcudes the effect of sweetening of date palm fruit at the kimri stage by using liquid sugar (12%) and compare this study by using brine

* Present address: Regional project for palm and dates, P.O.Box 10085, Baghdad, Iraq.

جدول (4):
معدل درجات التقييم الحسي لمربيات وجيلي وقطر التمر

رقم النموذج	نوع المنتج	معدل درجات التقييم	أقل فرق معنوي
230	مربى	6.70	1.26
240	مربى	6.90	1.26
250	مربى	8.30 ب	1.26
260	مربى	7.00	1.26
270	مربى	7.10	1.26
70	جيلي	7.50	1.13
110	جيلي	9.10 ب	1.13
130	جيلي	10.30 ب	1.13
160	جيلي	8.30	1.13
280	قطر	6.10	1.51
290	قطر	6.60	1.51
300	قطر	6.80	1.51
310	قطر	6.90	1.51

أ ـ تمثل هذه النتائج معدل درجات التقييم لعشرة من المحكمين.
ب ـ تختلف معنوياً عند مستوى معنوية 5% عن بقية النماذج.

جدول (3) :

الرقم الهيدروجيني (pH) ونسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة (بركس)
لمنتجات المربى والجيلي والقطر

رقم النموذج	نوع المنتج	درجة البركس	(pH)
230	مربى	72.90	3.93
240	مربى	69.90	4.11
250	مربى	69.90	3.88
260	مربى	74.10	3.90
270	مربى	71.40	3.82
70	جيلي	76.60	3.24
110	جيلي	68.70	3.38
130	جيلي	65.80	3.19
160	جيلي	69.50	3.69
280	قطر	77.10	3.92
290	قطر	76.10	3.44
300	قطر	77.50	3.35
310	قطر	76.40	3.35

جدول (2):
نسب المواد الأولية الداخلة في تصنيع الجيلي والقطر

رقم النموذج	نسبة المواد الصلبة في عصير التمر (بركس)	الرقم الهيدروجيني لعصير التمر (pH)	كمية العصير المضافة (لتر)	سكر/ عصير/ تمر	بكتين ٪	حامض ٪
			الجيلي			
70	20.50	5.69	2	50/50	1.50	0.80
110	17.30	5.47	2	50/50	1.50	0.80
130	19.20	5.38	2	50/10	1.50	0.80
160	20.30	5.37	2	50/50	1.00	0.80
			القطر			
280	20.40	5.86	2	50/80	1.00	0.50
290	20.40	5.86	2	50/50	1.00	0.80
300	20.40	5.86	2	50/50	0.50	0.80
310	20.40	5.86	2	50/50	--	0.80

Quality of date jam as affected by stage of maturity. Date Palm J. 3(1): 317-27.
5. Larmond, E. (1982): Laboratory methods for sensory evaluation of food. Canada Dept. of Agric. Publ. 1637.
6. Mustafa, A.I.; A.M. Hamad and M.S. Al-Kahtani (1982). Date varieties for jam production. Proceeding of the 1st Symposium on Date Palm. 23-25 March, 1982.
7. Mustafa, A.I., A.K. Yousif & A.N. Wahdan (1986): Production of jam from date at the Khalal and Rutab stages. 2nd Date Symposium 3-6 March, 1986.
8. Mikki, M.S., W.F. Alfai & T.S. Jaafer (1978): Studies on date Jam. I. Suitability of different Iraqi commercial date cultivars for jam making. Iraqi Date Res. Centre. Tech. Bulletin No. 6.
9. Woodroof, J.G. & Luh, B.S. (1975): Commercial fruit processing. AVI Publ. Co. Inc.
10. Zim, A; A.M.Nour & A.R. Ahmed. (1981): Physio-chemical composition of common Sudanese date cultivars and their suitability for jam-making. Date Palm J 1 (1): 99–106.

جدول (1):

نسب المواد الأولية الداخلة في تصنيع المربيات

النماذج	صنف التمور	كمية التمور المستعملة/كجم	سكر/تمر	ماء/تمر	حامض منسوب إلى التمر %
230	خلاص	2	1 : 1	1 : 1	1
240	سكري	2	1 : 1	1 : 1	1
250	صقعي	2	1 : 1	1 : 1	1
260	رزيز	2	1 : 1	1 : 1	1
270	خليط من الأصناف الأربعة السابقة	2	1 : 1	1 : 1	1

0.5، 1% في حين أن الحامض تراوحت نسبته ما بين 0.5-0.8% منسوباً إلى حجم عصير التمر. وقد تراوحت درجة البركس في القطر الناتج ما بين 76.40-77.50 والرقم الهيدروجيني ما بين 3.35-3.99 (جدول رقم 3). ويلاحظ هنا أن قطر التمور ذات درجات بركس أعلى من تلك التي للجيلي في حين أن الرقم الهيدروجيني (pH) للمنتوجين متقاربة.

وأشارت نتائج التقييم الحسي (جدول رقم 4) إلى عدم وجود فروق معنوية بين نماذج قطر التمور الأربعة المصنعة حيث أن أقل فرق معنوي كان 1.51، وقد نالت جميع النماذج قبول واستحسان فريق المحكمين وحصلت على درجات تتراوح ما بين 6.1-6.9 وهي تعادل جيد إلى جيد جداً. ولقد حصل النموذج رقم (280) على الترتيب الأول حيث امتاز بلون ذهبي جذاب وقوام ونكهة يشبهان إلى حد كبير قوام ونكهة العسل الطبيعي.

يمكن القول بناء على النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة أنه قم تم وبنجاح تصنيع ثلاث منتجات من التمور وهي المربى والجيلي والقطر ذات درجات جودة عالية تفوق المنتجات الشبيهة المستوردة. وقد حازت هذه المنتجات على قبول فريق المحكمين الأمر الذي يفتح الباب واسعاً أمام استغلال فائض التمور، وخاصة تمور الدرجة الثانية عن طريق ادخالها في انتاج منتجات جديدة تساهم في حل مشكلة العزوف عن استهلاك التمور وتعيد للتمور مكانتها المرموقة، كما أنه يؤدي إلى الاستفادة القصوى من التمور المصنعة غير المطابقة للمواصفات ويقلل الفقد من هذه الثروة الزراعية والغذائية الهامة.

المصادر

1. Anon. (1985): Current Sample Servey. Bull. Agric. Statistical Divison, Ministry of Agric. & Water, Riyadh, Saudi Arabia.
2. Anon. (1986): Date production and processing in Saudi Arabia. 2nd Date Palm Symposium, 2-5 March 1986, Al-Ahsa, Saudi Arabia.
3. Desrosier, N.W. (1970): The technology of food preservation, 3rd ed. AVI. Publ. Co. Inc.
4. El-Mubarak, A. and A.M. Osman (1984): Industrialization of Sudanese dates. 1.

ولقد امتازت جميع نماذج المربيات الخمسة بلون جذاب ونكهة ممتازة وقوام جيد.

ان هذه النتائج تؤشر الى امكانية الحصول على مربيات على درجة عالية من الجودة تفوق المربيات الشبيهة المستوردة.

2 ـ تصنيع جيلي التمور:

يتضح من الجدول رقم (2) أن درجة البركس لعصير التمر المستخدم في تحضير الجيلي قد تراوحت ما بين 17.3 و 20.5 في حين أن الـ pH كان ما بين 5.37-5.69. واستعمل في هذه الدراسة منسوبان من السكر (50/10، 50/50) منسوبان لحجم العصير وآخران من البكتين (1، 1.5% من حجم العصير) في حين أن الحامض أضيف بنسبة واحدة (.8% منسوباً إلى حجم العصير).

تشير نتائج الجدول رقم 3 أن درجة البركس لجيلي التمور تراوحت ما بين 65.80 ـ 64.50 في حين أن درجة الـ pH تراوحت ما بين 3.19-3.69 وأن هذه القيم لكل من البركس والـ pH تتفق والمواصفات السعودية الخاصة بانتاج الجيلي.

وأظهرت نتائج التقييم الحسي وجود فروق معنوية بين نماذج الجيلي الأربعة المصنعة وقد حصل الجيلي رقم 70 على الترتيب الأول تلاه النموذج رقم 160، وقد امتاز هذان النموذجان: (70، 160) بلون جذاب ونكهة ممتازة وقوام جيد في حين أن النموذجين 110، 130 كانا ذا لون جيد ونكهة مقبولة باستثناء القوام حيث كان خشناً، وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة البكتين فيهما.

3 ـ تصنيع قطر التمور:

دونت النتائج الخاصة بنسب المكونات لقطر التمور في الجدول رقم (2). ويلاحظ من الجدول السابق أن نسبة السكر الى عصير التمر قد تراوحت ما بين 50/50 (وزن/حجم) الى 50/80، كما استعمل البكتين بثلاث نسب هي صفر،

التذوق، وقد يتبادر إلى الذهن أن نسبة التمر المستعملة قليلة منسوبة للسكر، إلا أن الواقع غير ذلك حيث أن التمور استعملت هنا في صورة ثمار كاملة منزوعة النوى ودرجة البركس لها في حدود 80%، كما لوحظ أن اضافة التمور بعد وصول المحلول السكري إلى تركيز 65° بركس يؤدي إلى الحصول على مربى ذات درجات جودة عالية من حيث اللون والنكهة والقوام. ومما يجدر ذكره أنه لم تتم اضافة البكتين عند صناعة المربى وذلك بناء على توصية مصطفى وجماعته (1982) والذي يشير فيه إلى احتواء التمور قيد هذه الدراسة على حوالى 3.1-2.4% بكتين، الأمر الذي لا يستوجب اضافة البكتين أثناء صناعة المربيات من هذه الأصناف.

وقد تراوحت درجة البركس لنماذج المربيات الخمسة المصنعة ما بين 69.9 و74.10 جدول رقم (3) وهي جميعها تقع ضمن الحدود الموصى بها من قبل الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس والخاصة بصناعة المربيات. وفيما يتعلق بالرقم الهيدروجيني (pH) فقد تراوحت في النماذج المحضرة ما بين 3.82 و4.11 (جدول رقم 3) وأن النتائج الخاصة بالبركس والـ pH لنماذج المربيات المحضرة تشبه إلى حد ما تلك الخاصة بمربيات التمور السودانية (مبارك وعثمان 1984 م) وكذلك مربيات التمور السعودية المحضرة من قبل مصطفى وجماعته (1982 م).

أظهرت نتائج التقييم الحسي (جدول رقم 4) النماذج جميعها بأنها كانت مقبولة من المحكمين، وحازت المربى المصنعة من تمر الخلاص رقم (230)على الترتيب الأول بين النماذج حيث حصلت على معدل درجات مقداره 6.7 يليها مربى السكري (نموذج رقم 240) ثم مربى الرزيز (نموذج رقم 260) فنموذج المربيات الخليط والذي تم تحضيره بخلط أجزاء متساوية من أصناف التمور الأربعة قيد الدراسة، وأخيراً النموذج رقم (250) وهو مصنع من تمور الصقعي.

دقيقة بعد الغليان بدلاً من 5 دقائق وحتى الوصول الى درجة بركس ما بين 75-78°.

4 ـ تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة (البركس) والرقم الهيدروجيني (pH)

تم قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة معبراً عنها بالبركس في كل من عصير التمر والمربيات والجيلي والقطر باستخدام جهاز الرفراكتوميتر (شركة البصريات الأمريكية موديل مارك II) . . . وفيه يتم التحكم بدرجة الحرارة أوتوماتيكياً ويتم تصفير الجهاز باستخدام الماء المقطر. وفيما يتعلق بالرقم الهيدروجيني (PH) فقد تم قياسها باستخدام جهاز PH ميتر (أوريون موديل 611).

5 ـ التقييم الحسي للمنتجات المصنعة:

قدرت الصفات الحسية للمنتجات الثلاثة المصنعة ـ مربى، جيلي، قطر ـ باستخدام اختبار التذوق الحسي Scoring difference test (Larmond, 1982), وقدم كل نموذج إلى فريق يتكون من عشرة من المحكمين غير المدربين مع الاستمارة الخاصة بالاختبار، علماً بأن الاستمارة شملت أسئلة تتناول تقييم كل من صفات اللون والقوام والنكهة (الطعم والرائحة) لكل منتوج، ودرجات التقييم هي: ممتاز: 1، جيد جداً: 2، جيد: 3، ومقبول: 4، رديء: 5. تم اجراء الاختبار مرتين في غضون أسبوع واحد ثم ترجمت درجات المحكمين إلى أرقام ورتب في جداول وحللت احصائياً.

النتائج والمناقشة

1 ـ تصنيع مربيات التمور:

يتضح من الجدول رقم 1 أن النسبة المثلى من السكر منسوبة للتمر هي 1 : 1 وكذلك الحال بالنسبة للماء، في حين أن نسبة الحامض إلى التمر كانت 1% وقد تم التوصل إلى ذلك بعد العديد من التجارب الأولية واجراء اختبارات

السكري على نار هادئة حتى الوصول إلى ما بين 60-65 بركس، وهذا يستغرق حوالى 15-20 دقيقة تضاف بعدها كمية الحامض المقررة بعد اذابتها في قليل من المحلول السكري ثم تضاف التمور ويستمر الطبخ والغليان لمدة تتراوح ما بين 5-10 دقائق وحتى الوصول إلى درجة بركس ما بين 68° ـ 72°. يعبأ الناتج بعدها في عبوات بلاستيكية سعة 100 جم تستخدم في تعبئة التمور بمصنع نادك.

3 ـ تحضير نماذج الجيلي والقطر

يتم بادىء ذي بدء تحضير عصير التمر من عجينة التمر المنتجة من قبل مصنع تمور نادك، ووجد بعد العديد من التجارب أن الطريقة المثلى لتحضير العصير هو باضافة 3 أجزاء ماء إلى كل جزء من العجينة، ومن ثم الطبخ على نار هادئة مع التحريك المستمر، ويستمر الطبخ لمدة خمسة دقائق بعد الغليان، بعدها يصفى العصير باستخدام قماش الجبن، ويقاس البركس وكذلك الرقم الهيدروجيني للعصير الناتج. وقد تم بعد العديد من التجارب واختبارات التذوق الأولية التوصل إلى أن النسب المثلى من مكونات جيلي وقطر التمور (عصير تمر، سكر، بكتين، حامض) كما هو مدون في الجدول رقم (2).

وأما بخصوص طريقة التصنيع ومدة الطبخ ووقت اضافة كل مكون، فقد وجد أن الطريقة المثلى لتصنيع الجيلي هي باذابة السكر في العصير وطبخ المحلول السكري على نار هادئة حتى الغليان ثم الاستمرار في الطبخ حتى الوصول إلى درجة بركس 65، وبعدها يضاف كل من الحامض والبكتين بعد اذابتهما في قليل من الشراب السكري ونستمر في الطبخ بعد الغليان حوالى 5 دقائق حيث يصل البركس إلى ما بين 68-70 درجة.

وفيما يتعلق بطريقة تصنيع القطر فهي تشبه الى حد كبير طريقة تصنيع الجيلي باستثناء التبكير في اضافة الحامض والبكتين حيث يضافا عند وصول المحلول السكري إلى 60 درجة بركس، كما أن مدة الطبخ بعد ذلك تستمر لمدة 15

المواد والطرق

1 ـ تحضير واعداد المواد الأولية التي تدخل في التصنيع

استخدمت أربعة أصناف من التمور (رزيز، سكري، صقعي، خلاص) المتوفرة في المخازن المبردة لمصنع تمور الشركة الوطنية للتنمية الزراعية ـ نادك ـ بالاحساء وهي من موسم 1985 م. استعملت التمور المنزوعة النوى ميكانيكياً في صورتها الكاملة في صناعة المربيات، في حين استعملت عجينة التمور في تحضير عصير التمر الذي استخدم في تصنيع نماذج الجيلي والقطر. وتستعمل تمور الرزيز في تحضير العجينة حيث تغسل وتنقل إلى الجهاز الخاص بتحضير العجينة Macerator حيث تتعرض التمور للبخار وينزع نواها وتخرج في صورة شرائح Flakes ثم تفرم في فرامة معملية وتعبأ.

وتم تحضير العصير عن طريق اضافة الماء الى عجينة التمور بنسبة 3 : 1 وغلي الناتج مع التحريك لمدة 5 دقائق ثم التصفية باستخدام قماش الجبن.

استعمل سكر المائدة (السكروز) وكذلك حامض الليمون والبكتين التجاري في تصنيع نماذج المربيات والجيلي والقطر، وقد تم الحصول عليها من الأسواق المحلية باستثناء البكتين، فقد تم الحصول عليه من شركة مافزون كولمان وبيل في نيوجرسي بالولايات المتحدة.

2 ـ تحضير نماذج المربيات

وجد (وودروف و لاة 1975 م، ودسروزير 1970 م) بعد محاولات عديدة والاستعانة بالمراجع العلمية المعتمدة في هذا المجال أن النسب المثلى من المواد الأولية الخاصة بتصنيع المربيات (سكر، ماء، تمور، حامض) هي كما تم تدوينه في الجدول رقم 1. وفيما يتعلق بطريقة التصنيع ومدة الطبخ ووقت اضافة كل مكون... فقد تم التوصل إلى أن الطريقة المثلى لتصنيع مربيات التمور تتلخص في تحضير المحلول السكري باذابة السكر في الماء وطبخ المحلول

بعض المنتجات، وخاصة العجينة للتلف الميكروبي نتيجة لارتفاع رطوبتها. ان الأسباب السابقة جميعها قد حفزت مختبر السيطرة النوعية بمصنع تمور الشركة الوطنية للتنمية الزراعية ـ نادك ـ بالاحساء، وبالتعاون مع مركز أبحاث النخيل والتمور بجامعة الملك فيصل إلى تبني مشروع بحثي مشترك يهدف إلى الاستفادة القصوى من التمور، وخاصة تمور الدرجة الثانية، وكذلك من المنتجات غير المطابقة للمواصفات وخاصة عجينة التمور عن طريق تحويلها إلى منتجات جديدة مثل المربيات والجيلي والقطر.

قام مصطفى وجماعته (1982 م) بتصنيع المربيات من خمسة أصناف من تمور المملكة (رزيز، صفري، خنيزي، خلاص، نبوت سيف) وكانت المربيات المصنعة مقبولة بصورة عامة، وامتازت المعاملة المضافة لها ميتا باي سلفات البوتاسيوم باحتفاظها بلون جذاب. كما درس مكي وجماعته (1978 م) مدى صلاحية بعض أصناف التمور العراقية لصناعة المربيات، في حين أن زم وجماعته (1981 م) ومبارك وعثمان (1984 م) درسوا صلاحية بعض أصناف التمور السودانية في تصنيع المربيات.

وحديثاً قام مصطفى وجماعته (1986 م) بدراسة امكانية تصنيع المربيات من ثلاثة أصناف من التمور السعودية وهي الهلالي والخصاب وأم رحيم، وذلك في مراحل البسر والرطب. وأشارت الدراسة إلى أن المربى المصنعة من تمور الخصاب في مرحلة البسر امتازت بدرجات عالية من الجودة.

إن من أهم أهداف هذه الدراسة هو حل مشكلة العزوف عن استهلاك التمور في صورتها الطازجة عن طريق تحويلها إلى منتجات جديدة منها المربيات والجيلي والقطر ـ على سبيل المثال ـ يتقبلها المواطن وتروق لمزاجه، كما تهدف هذه الدراسة إلى ايجاد قنوات مجدية لتصريف تمور الدرجة الثانية غير المطابقة للمواصفات المحلية عن طريق تحويلها إلى منتجات جديدة تشبه المنتجات المستوردة ان لم تكن أفضل منها.

المقدمـــة

تعتبر التمور من أهم المحاصيل الزراعية في المملكة، ويبلغ انتاج المملكة السنوي من التمور حوالى 400,000 طن (مجهول 1985)، الأمر الذي يؤهلها لاحتلال المكانة الرابعة بين الدول المنتجة للتمور. وبالرغم من أن كميات كبيرة من التمور المنتجة محلياً تستهلك مباشرة في صورة بسر أو رطب أو تمر بدون تصنيع، إلا أنه في السنوات الثلاث الماضية لوحظ ازدياد كميات التمور المصنعة وخاصة بعد الموافقة على جعل اعانة المملكة لبرنامج الغذاء العالمي في صورة تمور معبأة، حيث وصلت كميات التمور المصنعة في مصنع التمور الحكومي بالاحساء لهذا الغرض لموسم عام 1985 حوالى 21.500 طن (مجهول 1985). كما أن مصانع التمور الأربعة المقامة في المملكة (مصنع تمور نادك بالاحساء، مصانع تمور المدينة الثلاثة وهي: «المصنع الوطني للتمور، وشركة حلابة ومصنع أحد»). قد ضاعفت من انتاجها في السنتين الماضيتين كنتيجة للتوسعات التي استحدثت بها ولاضافة مكائن حديثة للخطوط المقامة.

هذا... ومما يجدر ذكره أن هناك عدة مشاريع أخرى لتصنيع التمور قيد الدراسة والانشاء نتيجة لوجود برنامج الدعم الحكومي في مجال انتاج وتصنيع التمور) منها على سبيل المثال مصنع تمور الشركة الشرقية للتنمية الزراعية، ومصنع تمور شركة القصيم للتنمية الزراعية... الخ. وقد عبرت هذه المشاريع مرحلة دراسات الجدوى الاقتصادية (مجهول 1986)... ومن المتوقع أن يتم نصب المكائن بها والتشغيل والانتاج في المستقبل القريب. ولقد بدأت مصانع التمور في المملكة بتنويع منتجاتها في الآونة الأخيرة، ومن المنتجات الجديدة والتي لاقت اقبالاً كبيراً في الأسواق المحلية عجينة التمور، حيث بلغ انتاج مصنع نادك بالاحساء منها فقط لموسم 1986/1985 م ما يقرب من 200 طن. وقد صاحب هذه الزيادة في كميات التمور المصنعة وكذلك في تنوع المنتجات ظهور مشاكل عديدة، منها عدم مطابقة المنتجات للمواصفات المحلية، وارتفاع نسبة الشوائب أو الإصابة بالحشرات أو وجود عيوب أخرى، وكذلك تعرض

النتائج المتحصل عليها إلى أن أصناف التمور الأربعة قيد هـذه الدراسـة تصلح لتصنيع المربيات، كما أنه يمكن استعمال عجينـة التمور التجـارية ذات المحتـوى الرطوبي المرتفع في استخلاص عصير تمر أمكن استخدامه بنجاح في صناعة كـل من الجيلي والقطر. كما أظهرت نتائج التقييم الحسي أن منتجات التمور المصنعـة قد حازت على قبول ورضا فريق المحكمين وأنها امتازت بصفـات جودة عـالية. وأخيـراً فإن نجـاح تصنيع مثـل هذه المنتجـات سيفتح منـافذ جـديدة لتصريف التمور وخاصة تمور الدرجة الثانية.

PROCESSING OF DATE-PRESERVE, DATE-JELLEY AND DATE-KUTTER

ALI K, YOUSIF
King Faisal University, Date Palm Research Centre, Al-Asha
Saudi Arabia

A.F. AL-SHAAWAN AND M.Z. MININAH
NADEC Date Factory, Al-Ahsa, Saudi Arabia.

S.M. EL-TAISAN
Regional Agric. Research Centre,
Al-Ahsa – Saudi Arabia.

ABSTRACT

Four Saudi Date cultivars, namely, Khalas, Rezaiz, Sukkary and Sugee were tested for their suitability in preserve making. Date paste was utilized in extracting the date juice that was used in preparing date-jelly and date-kutter. The proper processing conditions for the date by-products were standardized such as pH, Brix values as well as sensory evaluation were also conducted for the finished products. The results indicated that all date cultivars used in this study can be successfully used to make date-preserve, date paste and date juice. The juice can be utilized to make jelly and date-kutter processing. The processed date by-products, possessed high quality attributes and are well accepted by the panel members. The successful processing of these date products may open new outlets for utilization of second quality date.

Date Palm J 5 (1): 73-86
Published 1987

تصنيع مربيات وجيل وقطر التمور

علي كامل يوسف

مركز أبحاث النخيل والتمور/جامعة الملك فيصل

ص.ب. 380 الاحساء (31982)

عبد المحسن الشعوان

مختبر السيطرة النوعية ـ مصنع تمور شركة نادك

الاحساء ـ المملكة العربية السعودية

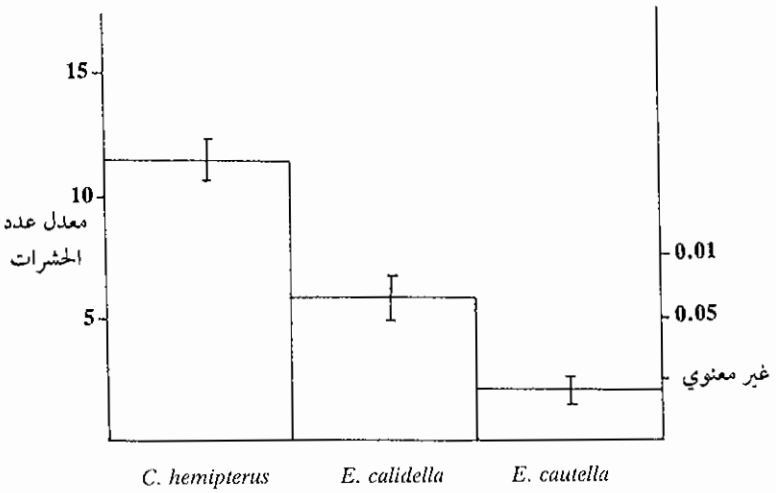
صالح محمد التيسان ومحمد زياد منينة

المركز الاقليمي للبحوث الزراعية

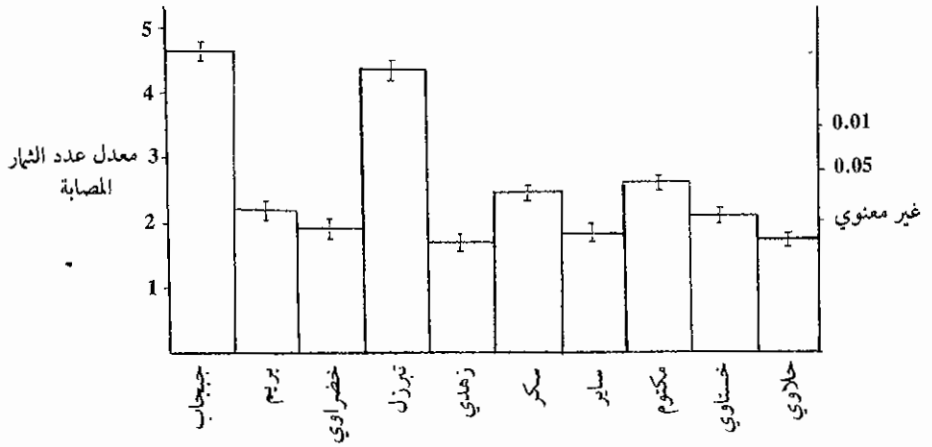
الاحساء ـ المملكة العربية السعودية

الخلاصة

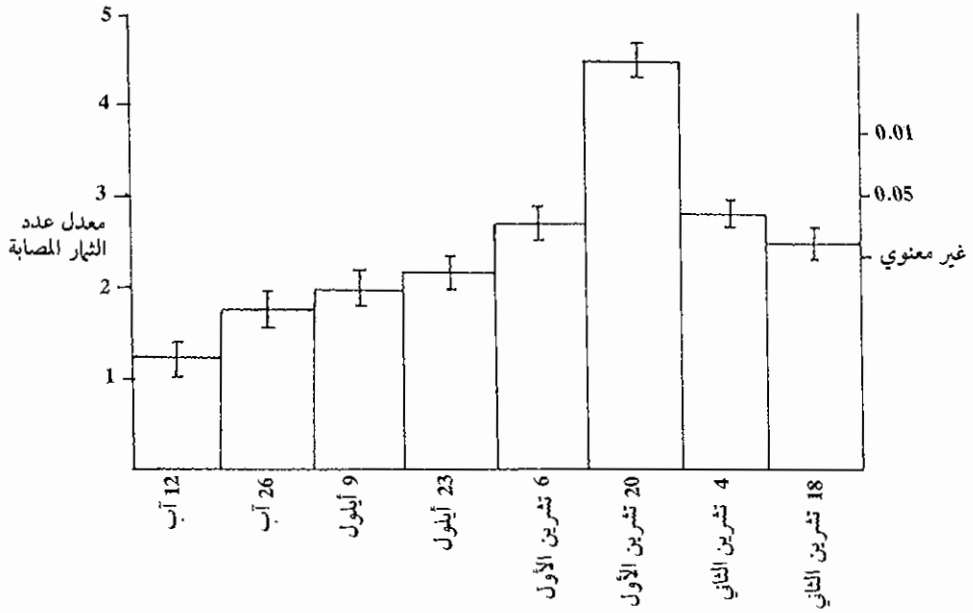
أجريت هذه الدراسة لغرض التعرف على امكانية استخدام تمور الدرجة الثانية وكذلك عجينة التمور التجارية ذات المحتوى الرطوبي المرتفع في صناعة المربيات والجيلي والقَطِرْ. استعملت التمور الكاملة المنزوعة النوى من أربعة أصناف من التمور السعودية هي الخلاص، السكري، الرزيز والصقعي في تصنيع المربيات في حين استعملت عجينة التمور بعد خلطها بالماء في استخلاص العصير الذي استخدم في صناعة كل من الجيلي والقطر. وقد تم تثبيت الظروف المثلى لتصنيع كل من مربيات وجيلي وقطر التمور، كما تم قياس كل من الرقم الهيدروجيني وكذلك نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة (بركس) اضافة إلى القيمة الحسية لمنتجات التمور المصنعة في صورتها النهائية. أشارت



شكل (4) يبين معدل عدد الحشرات التي تصيب ثمار الأصناف المختلفة على النخلة للسنتين 79، 1980



شكل (2) يبين معدل اصابة الثمار على النخلة
في الاصناف المختلفة للسنتين 79 و 1980



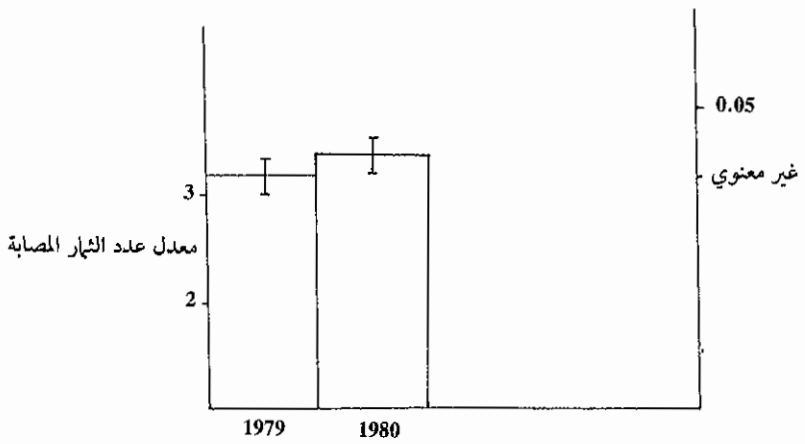
شكل (3) يبين معدل اصابة الثمار في المواعيد المختلفة
ولمختلف الأصناف على النخلة

لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا، بغداد (قيد الطبع).

5. Abdel Salam, A.L. and El-Saeady, A.A. (1982): Ecological studies on *Ephestia calidella* (Guen.) and *E. cautella* walk. as date insect pests at Baharia Oases. 1st Sym. Date palm, Saudi Arabia, 314-320.

جدول (1) يبين أنواع الحشرات التي تصيب الرطب والتمور على النخلة

ت الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	الرتبة	الطوز الضار
1 ـ خنفساء الفاكهة الجافة	*Carpophilus hemipterus*	Nitidulidae	Coleoptera	الكاملة
2 ـ خنفساء نواة التمر	*Coccotrypes dactyliperda*	Scolyidae	Coleoptera	اليرقة والكاملة
3 ـ الزنبور الاحمر	*Vespa orientalis*	Vespidae	Hymenoptera	الكاملة
4 الزنبور الاصفر	*polistes hebroeus*	Vespidae	Hymenoptera	الكاملة
5 ـ عثة التمر (اللوز)	*Ephestia cautella*	Phycitidae	Lepidoptera	اليرقة
6 ـ عثة الخروب	*E. calidella*	Phycitidae	Lepidoptera	اليرقة



شكل (1) يوضح معدل الاصابة في ثمار أصناف النخيل المختلفة خلال سنتين

حشرة *E. calidella* وحشرة *E. cautella* وهـذه النتائـج تتفق مـع 4. اللذين وجدا أن حشرتي عثة الخروف وعثة التمـر (اللوز) تصيبان التمـور في الواحـات والمخزن وأن الكثافة العددية لعثة الخروب أعلى من الكثافة العـددية لعثـة التمر (اللوز) في واحات الصحراء الغربية المصرية.

عليه نلاحظ أهمية حساسيـة أصناف النخيـل للاصـابة بحشرات المخـازن في البستان وضرورة وضع برامج متكاملة لحماية التمور من الاصابة وخاصة بالنسبة للاصناف المتأخرة في النضج مع ضرورة مكافحة الحشرات الموجودة عـلى التمور المتساقطة أو جمعها واتلافها قبل الجني. كما وينصح أن يكون موعـد جني التمور قبل الاسبوع الثالث من شهر تشرين الأول لضمان قلة الاصابـة والحصول عـلى تمـور درجة أولى صـالحة للتجـارة الخارجـية، هذا مع العلم أن السيـطرة عـلى الاصـابات في البستـان ستؤدي إلى ضمان قلة الاصـابـة في التمـور عنـد خـزنها وتصديرها.

المصادر

1 ـ البـذور، طعمة 1979. دراسـات احصائيـة عن نخيـل التمـر في الاقـطار العربية. المركز الاقليمي لابحاث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا، بغداد.

2 ـ الحفيظ، عـماد محمد ذيـاب 1986. حساسيـة أصناف النخيـل لـلاصـابـة بحشرة الحمـيرة. المؤتمـر العلمي الـرابـع لمجلس البحث العلمي (قيـد الطبع).

3 ـ الحيدري، حيدر صالح 1980. حشرات النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشـمال افـريقيـا. المشروع الاقليمي لبحـوث النخيـل والتمـور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا، بغداد.

4 ـ الحيدري، حيدر صالح والحفيظ، عماد محمد ذياب 1986. آفات النخيـل والتمـور المفصليـة في الشرق الادنى وشـمال افريقيا، المشروع الاقليمي

تشخيصها في متحف الحشرات التابع للهيئة العامة لوقاية المزروعات. حللت النتائج باستخدام اختبار دانكن لحساب الفروقات بين متوسطات المعاملات.

النتائج والمناقشة

وجد أن الفروقات بين نتائج سنتي تنفيذ البحث غير معنوية (شكل ١). ويلاحظ في جدول (1) أنواع الحشرات التي تصيب التمور وهي على النخلة وقد بلغ عددها 6 أنواع تعود لثلاثة رتب وكان أهمها من حيث الاصابة والكثافة العددية *E. calidella* و *C. hemipterus*.

وجد في شكل (2) أن هناك فروقات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في نسبة الاصابة بين الاصناف المختلفة وقد كان ترتيب الاصناف من حيث حساسيتها للاصابة: جنجاب > تبرزل > مكتوم > سكر > خستاوي > بريم > خضراوي > ساير > حلاوي > زهدي. أي أن الاصناف الرطبة والمتأخرة في النضج كالجنجاب والتبرزل أكثر حساسية من الأصناف شبه الجافة والمبكرة في النضج كالساير والحلاوي والزهدي، وقد يعود هذا الاختلاف أيضاً إلى اختلاف التركيب الكيمياوي ونسب الكربوهيدرات والبروتين بين هذه الأصناف مما أدى إلى اختلاف نسبة الاصابة وهذا يتفق مع 2 في اختلاف حساسية أصناف النخيل للاصابة بحشرة الحميرة حيث وجد أن حساسية أصناف النخيل تختلف من صنف لآخر. كما وجد فروقات معنوية بمستوى احتمال 0.01 في عدد الثمار المصابة لمختلف الاصناف خلال موعد فحصه 20 تشرين الأول عن باقي مواعيد الفحص. وقد يعزى ذلك إلى أن هذه الفترة هي الاكثر ملاءمة لنمو وتكاثر الحشرات، بينما وجد أن الاصابة بتاريخ 12 آب كانت أقل مستوى وهذا ناتج عن عوامل بيئية أيضاً (شكل 3).

وجد في شكل (4) أن أعلى كثافة عددية وبفرق معنوي بمستوى احتمال 0.01 بين حشرة *C. hemipterus* وحشرة *E. cautella* وبمستوى احتمال 0.05 بين

المقدمـــة

يعتبر العراق من الدول المهمة في انتاج وتصدير التمور حيث يبلغ عدد النخيل فيه 22.3 مليون نخلة (1). إلا أن اصابة التمور وبمراحل نموها المختلفة أي من التزهير وحتى التصدير بالعديد من أنواع الحشرات وغيرها من الآفات التي تؤدي إلى تدهور نوعيته وانخفاض كمية الانتاج. فقد لوحظ أن حشرة عثة التمر (اللوز) *Ephestia cautella* وخنفساء الثمار الجافة *Carpophilus hemipterus* وغيرها تصيب الثمار في مراحل الخلال، الرطب، أو التمر في البستان وهي على النخلة أو في التمور المتساقطة (2, 3 و 4). كما تم دراسة حشرتي *E. cautella* و *E. calidelle* على التمور في البستان وكثافتها العددية في مصر (5). وبالنظر لأهمية التمور من الناحية الانتاجية والتجارية وعدم وجود دراسات ومسوحات لأنواع الحشرات وكثافتها العددية على أصناف التمور المختلفة في البستان تم اجراء هذه الدراسة.

الطرق والمواد المستعملة

نفذت هذه الدراسة في بساتين الزعفرانية (محافظة بغداد) عام 1979 و 1980 وابتداءً من شهر آب ولغاية شهر تشرين الثاني حيث موعد انتهاء نضج أصناف النخيل (فترة نضج الثمار).

تم اختيار عشرة أصناف من النخيل ومن كل صنف 3 نخلات (3 مكورات)، والأصناف هي: جبجاب، بريم، خضراوي، تبرزل، زهدي، سكر، ساير، مكتوم، خستاوي، وحلاوي حيث تعتبر هذه الاصناف من أهم الاصناف التجارية على مستوى التجارة الداخلية والخارجية في العراق.

تم جمع النماذج كل اسبوعين حيث توضع الثمار (50 ثمرة) في أكياس ورقية ثم تنقل إلى المختبر لتحديد الاصابة وأنواع الحشرات الموجودة وكثافتها العددية، كما تم تربية أفراد الأطوار غير البالغة للحصول على البالغات والتي تم

Date Palm J 5 (1): 66-72
Published 1987

حساسية أصناف النخيل للاصابة بحشرات المخازن في البستان

عماد محمد ذياب الحفيظ

الهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية

أبو غريب، بغداد ـ العراق

الخلاصة

أجريت الدراسة على عشرة أصناف من النخيل في محافظة بغداد. وقد أوضحت النتائج وجود 6 أنواع من الحشرات تصيب التمور وهي على النخلة. لوحظ أن صنفي الجبجاب والتبرزل هما أشد الأصناف حساسية للاصابة وان أعلى نسبة اصابة كانت خلال شهر تشرين الأول، كما وجد أن أعلى كثافة عددية للحشرات على التمور في البستان كانت لحشرة *Carpophilus hemipterus*.

THE SUSCEPTIBILITY OF DATE PALM VARIETIES TO THE STORED PRODUCT INSECTS IN ORCHARD

E.M.T. AL-HAFIDH
General Body for Applied Agricultural Research
Abu Ghraib, Baghdad, Iraq

ABSTRACT.

The susceptibility of ten varieties of date palms were studied to determine the insect infestations in Baghdad. The results showed that 6 species of insects infested the fruits during the pre-harvest period. Jibjab and Tiberzal varieties were more susceptible than the other varieties to the infestation. The high infestation level was during October. The population density of *Carpophilus hemipterus* was the highest on the different varieties in orchard.

14. Forbes, W.T.M. (1923): The wind venation of the coleoptera Ann. Ent. Soc. Amer. 15: 325-45, 7 pls. (The December 1922) numbers of the journal was actually published February 20, 1923).
15. Forbes, W.T.M. (1926): The wing-folding patterns of coleoptera J.M.Y. Ent. Soc. 34: 42-68.
16. Gahan, A.B. (1893): Descriptions of some new general and species of longicorn coleoptera. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 9, p. 256-856.
17. Gahan, A.B. (1906): Coleoptera, 1 (Coleoptera, 1 (cerambycidae). The founa of British India, including Ceylon and Burma. XViii. 329 pp. 107 figs.
18. Graham, S.A. (1922): A study of the wing venation of the coleoptera. Ann. Ent. Soc. Amer. 15: 191-200.
19. Jeannel, R. & R. Paulian (1944): Morphologie abdominale des coleopteres et systematique de l'ordre Rev. France. Ent. 11 (2): 65-110.
20. Lindroth, G.H. & E. Palmen (1956): Taxonomist's glossary of genitalia in insects (coleoptera, p. 69-75).
21. Lindroth, C.H. (1957): The principle terms used for the male and female genitalia in coleoptera. Opuscula Ent., 22: 242-56.
22. Linsley, E.G. (1961): The cermbycidae of North America. Part I. Univ. Calif., Publ. Ent., Berkeley 18: 1-97.
23. Michener, C.D. (1944): A comparative study of the eight and ninth abdominal segments of insects. Ann. Ent. Soc. Amer., 37 (3): 336-55.
24. Rao, Y.R. & A. Dutt. (1922): The pests of the date palm in Iraq, Dept. Agr. Baghdad Mem. No. 6, 30 pp.
25. Reiche, P. (1877): Bull Amm. Soc. Ent. Fr. (5) 7, p. 153.
26. Snodgrass, R.E. (1935): Principles of insect morphology. McGraw Hill Book Company, Inc. New York and London. 664 pp.
27. Tanner, V.M. (1927): A preliminary study of the genitalia of female coleoptera. Trans. Amer. Ent. Soc., 53: 5-50.

المصادر

1 ـ البكر، عبدالجبار، 1972: نخلة التمر ماضيها وحاضرها. وزارة الزراعة العراقية، ص 450-452.

2 ـ العلي، عزيز 1980: دليل مكافحة الآفات الزراعية. الجمهورية العراقية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، الهيئة العامة لوقاية المزروعات قسم بحوث الوقاية، ص 5-575.

3 ـ جاسم، حسن سعيد 1980: دراسة تصنيفية لعائلة الخنافيس المائية الدوارة Gyrinidae من رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera في العراق. أطروحة ماجستير، جامعة بغداد ص 1-184.

4 ـ عبدالحسين، علي. 1963: آفات النخيل والتمور وطرق مكافحتها في العراق، جامعة بغداد، كلية الزراعة، ص 145-152.

5 ـ محمد علي، عبدالزهرة كاظم 1980: دراسة تصنيفية لعائلة خنافيس البقول Bruchidae من رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera في العراق. اطروحة ماجستير، جامعة بغداد، ص 1-157.

6. Ali, H.A. (1975): Observations on the biology and life history of *Oryctes elegans* in the field and laboratory conditions. J.Cent. Arab Gulf, Univ. Basrah 4:55-60.
7. Arnett, R.H. JR. (1958): A list of beetle families. Coleopts. Bull., 12:65-72.
8. Borror, D.J. & D.M. Delong (1954): An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart and Winston. New York, 1030 pp.
9. Crowson, R.A. (1953): The classification of the families of British coleoptera. Superfamily 17: chrysomeloidea. Etn. MO. Mag., 89: 181-198.
10. Duffy, E.A.J. (1952): Handbooks for the identification of British insects. Coleoptera: cerambycidae. R. Ent. Soc. London Vol. 5(12): 18 pp.
11. Duffy, E.A.J. (1968): A monography of the immature stages of oriental timber beetles (cerambycidea). trustees of the British Museum (Nat. Hist.) London, 434 pp., 18 figs.
12. Ehara, S. (1954): Comparative anatomy of male genitalia in some cerambycid beetles. Jor. Fac. Sci. Hakkaide Univ. Ser. 6. 12: 61-115.
13. Entwistle, P.F. (1963): The identity, variation and distribution of some members of the genus *Tragocophala castelnau* (coleoptera: lamiidae in West Africa, with descriptions of five new subspecies Trans. R. Ent. Soc. Lond. Vol. 115 pt. 3, p. 63-93, 48 figs.

السوءة الانثوية شكلها اسطواني وطولها 8-9 ملم أي بقدر طول البطن تقريباً، تتألف من الأجزاء التالية الموجودة ضمن تركيب غشائي:

الأقلام Styles: تركيبان صغيران متقرنان، قمة كل قلم مستديرة عليها شعيرات طويلة.

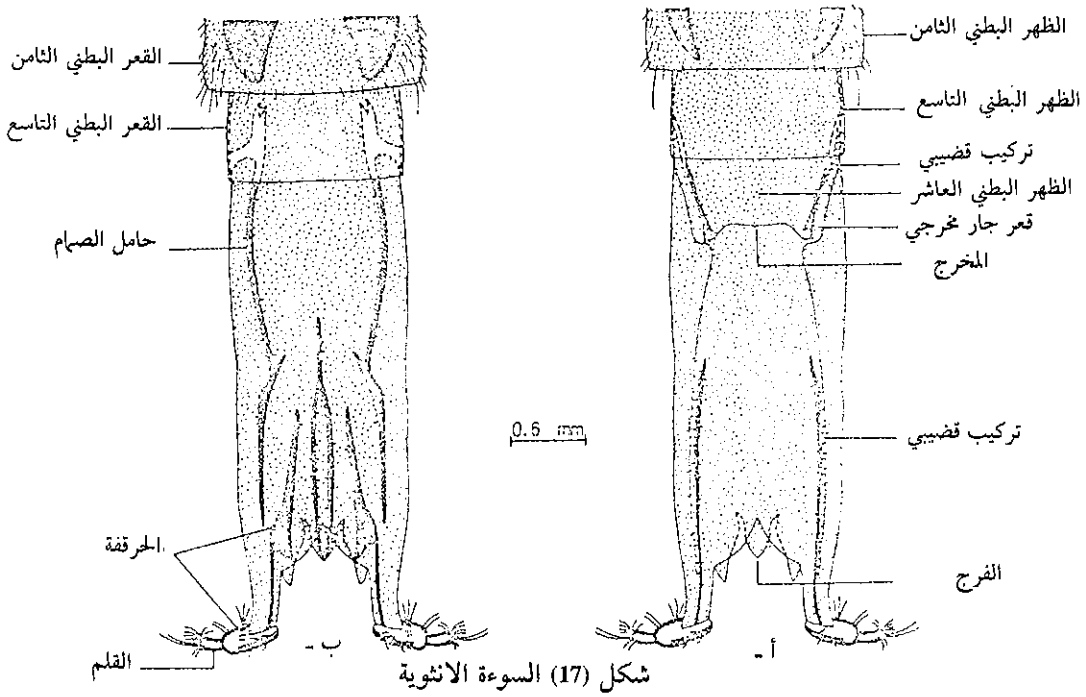
القطعتان الحرقفيتان Coxites: وتمثل كل قطعة تركيباً متقرناً جزؤه الأمامي يتصل بالقلم عليه شعيرات متفرقة وجزؤه الخلفي متطاول.

حامل الصمام Valvifer: ويتمثل بزوج من التراكيب القضيبية المتقرنة تظهر بالمنظر البطني مبتدئة من قاعدة السوءة وممتدة إلى جانبي الجزء الخلفي للحرقفة. ان كلاً من حامل الصمام والقلم ما هما الا تراكيب تتكون من نهايات الصفيحة القصية البطنية لكل من الحلقة الثامنة والتاسعة.

التركيب القضيبي Baculum: يلاحظ المنظر الظهري فقط ويتكون من قسمين قسم خلفي وآخر أمامي وهي تراكيب متقرنة طولية، ويوجد القسم الخلفي للتركيب القضيبي ضمن الظهر البطني العاشر Xth tergum كما يدعوها (25)، بينما يدعوها Proctiger(23). وذكر (26) أن الظهر البطني العاشر موجود في عويلات عائلة ذوات القرون الطويلة ما عدا عويلة Prioninae ويدعى الفصان الموجودان على جانبي الظهر البطني العاشر بالفصوص الجار مخرجية Paraproct في وسط هذه الفصوص يوجد المخرج Anus ويعتبر كل من (26, 9) إن التركيب القضيبي هو نفسه حامل الصمام بينما يميز (23) بينهما.

أما الفرج Vulva فيقع في منتصف الجزء القمي للسوءة الانثوية ما بين الجزء الخلفي للحراقف على جانبيه ثلاثة فصوص غشائية اثنان جانبيان والآخر وسطي.

السوءة الانثوية Female Genitalia :



شكل (17) السوءة الانثوية

أ ـ منظر ظهري ب ـ منظر بطني

السوءات الانثوية لرتبة غمدية الأجنحة درست من قبل (23)، وذلك على مستوى العائلات. واعتمد (24) على السوءات الانثوية في عزل الحشرات المجنحة وغير المجنحة.

أما بالنسبة للسوءة الانثوية لحفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة فإن أجزاءها نامية بشكل واضح وتنشأ كباقي الحشرات الأخرى كلواحق للحلقة الثامنة والتاسعة. وتحيط هذه الحلقات الجزء القاعدي لها، الظهر البطني الثامن غشائي توجد على جانبيه قطعتان متقرنتان. أما القص الثامن فهو أيضاً غشائي توجد على جانبيه قطعتان متفرقتان واسعة ومستديرة النهاية تقريباً، على جانبي الحلقة الثامنة وعند قمتها توجد شعيرات متفرقة. أما الحلقة التاسعة البطنية فهي غشائية.

قمته متقرنة عليها صف من الشعيرات وقصها أكثر تقرناً في وسط قمته انبعاج إلى الداخل وعلى القمة صف من الشعيرات. أما ظهر الحلقة التاسعة فهو غشائي وقصها متقرن على شكل حرف (Y) كبير بالانكليزية. كما أشار إلى ذلك (10) وشكل القص يعتبر صفة من صفات العائلة من قبل (22).

تتألف السوءة الذكرية من الأجزاء التالية:

القطعتان الجانبيتان Parameres: تمثل تركيباً متقرناً يحيط بالقضيب وهاتان القطعتان ملتحمتان عند القاعدة حتى المنتصف وهذه صفة من صفات العائلة كما ذكر ذلك (9). وتكون قمة كل قطعة مستديرة عليها شعيرات الوسطية أطول من البقية وتتصل القطعتان الجانبيتان بالقطعة القاعدية.

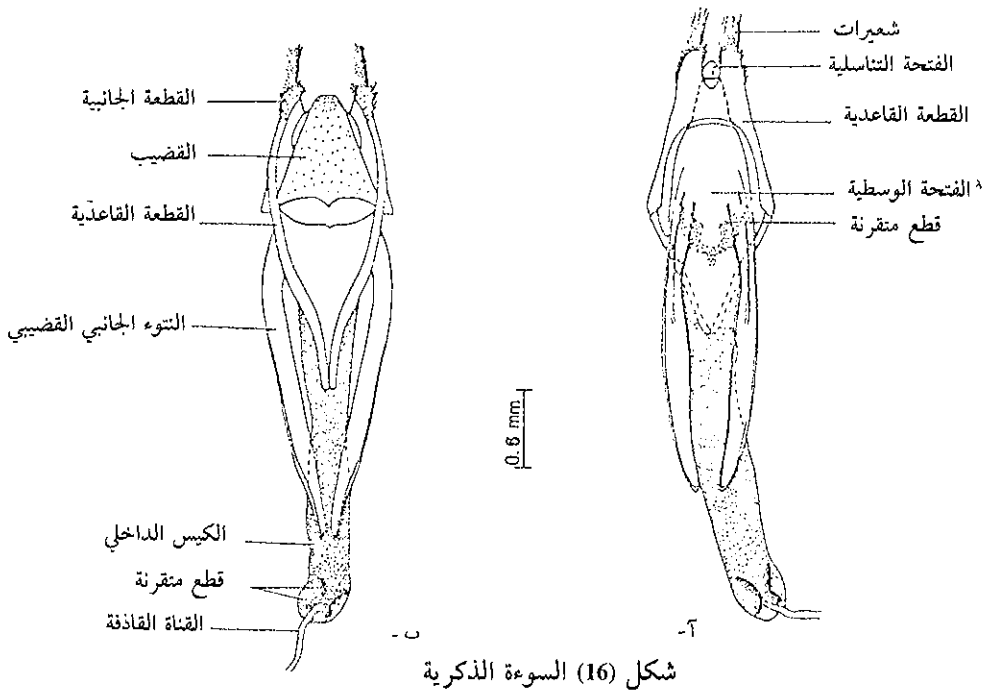
القطعة القاعدية Basal piece: تكون بشكل حلقة تحيط بمؤخرة القضيب وتمتد الى الخلف بشكل بروز.

القضيب Aedeagus: تكون قمته قرب قمتي القطعتين الجانبيتين، يتكون من جزئين: الأول البطني مثلث الشكل تقريباً قمته مستديرة ومتقرن. أما الثاني الظهري فيكون أعرض قليلاً من الأول ومتقرن أيضاً ويتصل الجزءان من الخلف بالنتوء الجانبي القضيبي تاركاً فتحة وسطية Median foramen. أما الفتحة الأمامية للقضيب فتدعى بالفتحة التناسلية Ostium

النتوء الجانبي القضيبي Apophysis of penis: يتكون من قطعتين طويلتين تمتد إلى الخلف وتصل إلى ما بعد منتصف الكيس الداخلي ووجودها يعتبر صفة من صفات العائلة كما ذكر ذلك (20).

الكيس الداخلي Internal Sac: اسطواني الشكل يتصل بالقضيب في وسط قاعدته توجد القناة القاذفة Ejaculatory duct وخلفها قطعتان متقرنتان، وهناك أيضاً قطعتان متقرنتان عند قمة الكيس الداخلي متصلتان مع بعضهما.

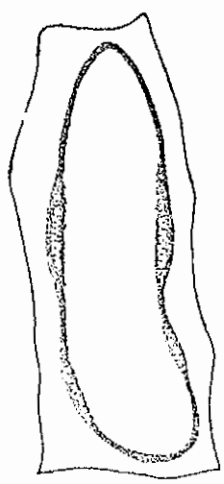
السوءة الذكرية Male Genitalia :



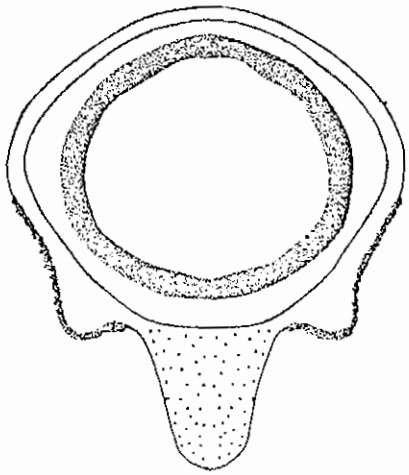
شكل (16) السوءة الذكرية

أ ـ منظر ظهري ب ـ منظر بطني

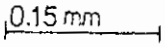
تعتبر دراسة السوءة الذكرية ذات أهمية تصنيفية في تحديد النوع وفقاً للتغايرات الموجودة في شكلها وتركيبها، وذلك لحل الاشكال التي تقع بين الأنواع المتشابهة مظهرياً. كما اعتمد (19) على التغايرات بالسوءات الذكرية في عزل أنواع عائلة خنافس البقول Bruchidae. أما بالنسبة لعائلة الخنافس ذوات القرون الطويلة فقد أوضح (20) نتيجة لدراسته أنواع العائلة في اليابان طريقة عزل هذه الأنواع معتمداً على الفروقات ما بين سوءاتها الذكرية وبشكل مقارن. أما السوءة الذكرية لحفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة فقد درست هنا وتبين أنها من الطراز الملحق Annulate type كما ذكر ذلك (21) محاطة بغشاء غطائي Integument membrane طولها 9-10 ملم، نلاحظ الحلقة الثامنة والتاسعة البطنية حول قمتها ويكون ظهر الحلقة الثامنة مستطيل الشكل غشائي

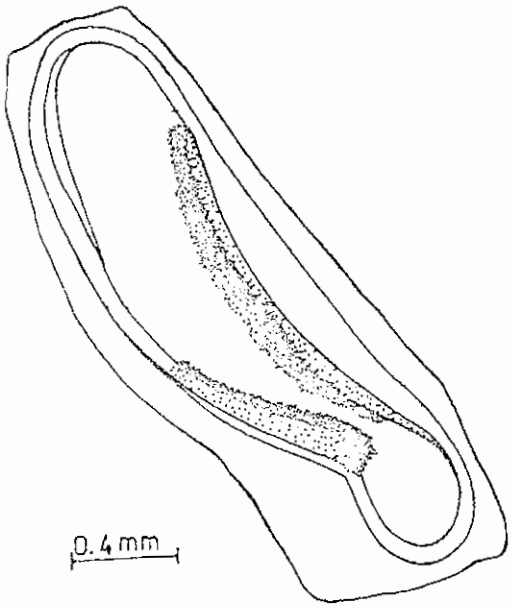


ب ـ الفتحة التنفسية الصدرية للصدر الخلفي.



أ ـ الفتحة التنفسية الصدرية للصدر الوسطي

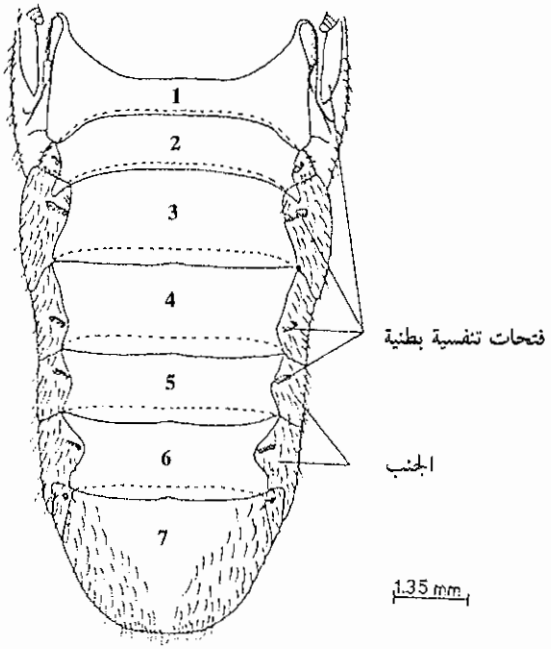




د ـ الفتحة التنفسية البطنية الأخيرة

جـ ـ الفتحة التنفسية البطنية الأولى

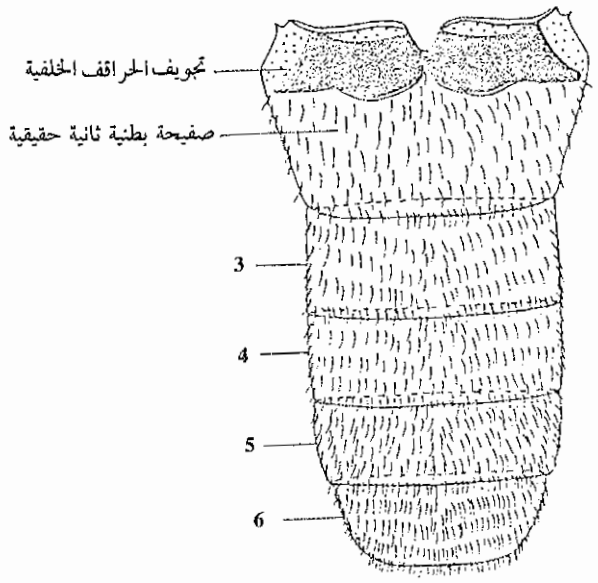
شكل (15) نماذج الفتحات التنفسية



ب ـ منظر ظهري

الفتحات التنفسية The Spiracles :

يحتوي الصدر على زوجين من الفتحات التنفسية كما في جميع الحشرات. تقع فتحتا التنفس للصدر الوسطي على الغشاء بين الصدر الأمامي والصدر الوسطي على الجانبين، بينما تقع فتحتا التنفس للصدر الخلفي على الغشاء بين الصدر الوسطي والصدر الخلفي وعلى الجانبين، وتمتاز الفتحة التنفسية للصدر الوسطي بكونها ذات شكل دائري كبير. أما الفتحة التنفسية للصدر الخلفي فهي ذات شكل بيضوي كبير. وبالنسبة للفتحات التنفسية للبطن، فهنالك سبعة أزواج من الفتحات التنفسية الأولى هي أكبر الفتحات.



شكل (14) البطن أ ـ منظر بطني

والرابعة معاً وبشكل تقريبي وتحوي عند قاعدتها تجويفي الحراقف الخلفية. أما الصفيحة القصية السادسة أو الأخيرة (الخامسة الظاهرة) فقمتها مستوية ويغطي الصفائح البطنية زغب كثيف أحمر صدفي وعدد القطع القصية يعتبر صفة مميزة لأفراد العائلة كما أشار (9).

تتألف البطن من الناحية الظهرية شكل (14 ب) من سبع حلقات تسمى كل منها ظهر Tergum وشكل الصفائح الظهرية الست الأولى مستعرضة غشائية. أما الصفيحة الظهرية الأخيرة (السابعة) فتكون عريضة مثلثة الشكل تقريباً فقمتها مستديرة لونها أحمر صدفي متقرنة على جوانبها زغب ليس كثيفاً. وقد سميت بالصفيحة العجزية Pygidium.

ويلاحظ على طول السطح الظهري للبطن وإلى الجانبين قطعة شريطية غشائية تسمى الجنب Pleuron تقع عليها الفتحات التنفسية.

يكـون الجناح الخلفي ذا قمـة ضيقة وقـاعدة عـريضة تـلاحظ عليه العـروق الـرئيسة وبعض العـروق الثانـوية وتـظهـر عليـه بعض التكسرات Fractures، وذلـك لانطوائـه تحت الجناح الغمـدي أثناء الـراحة. وهنـاك انطواءات، الأول قرب القمة والثاني قرب القاعدة وطـريقة الانـطواء هذه من طـراز الهايـدروفيلد Hydrophylid type كما ذكر ذلك (14). ولو تتبعنـا العروق من الحـافة البعيـدة عن الجسم نلاحظ العرق الضلعي Costa يبدأ من القاعدة وينتهي قرب القمـة يليــه العـرق تحت الضلعي Subcosta وينتهي أيضــاً قـرب القمــة ثم العـرق الكعبري Radius وتبين أيضاً قرب القمة يظهـر منه فـرع واحد هـو R_1 وتكون نقطة تجمع العروق C، S_c، R_1 قرب القمة. هذا ما ذكره (10) وأشار (15) إلى اضمحلال العرق الكعبري الثالث والرابع (R_{3+4}) في أفراد العائلة.

أما العرق الـوسطي Media فهـو يظهـر فوق العـرق العضدي مبـاشرة، ثم يختفي ليظهر بشكل عرق صغير قرب القمة. كما أشار إلى ذلك (11, 16).

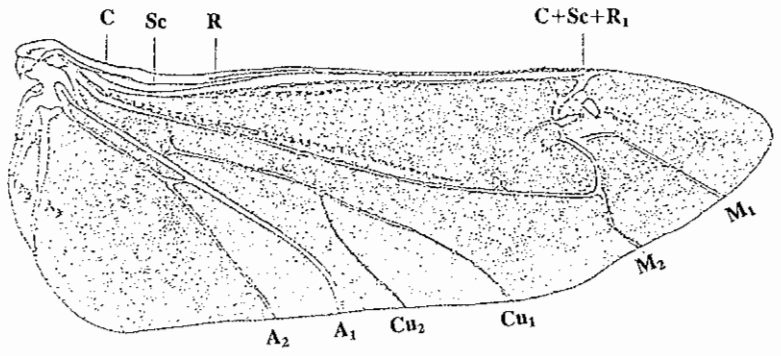
ينقسم العـرق الـوسـطي إلى قسمـين M_1، M_2 تبـدأ قـرب منتصف القمــة وتنتهي عند الحافـة القريبـة من الجسم، يلي العـرق الوسـطي العرق العضـدي Cubitus الذي ينتهي قرب القمة ويتفرع منه فرع ينقسم إلى فرعين Cu_1، Cu_2 تنتهي عند الحافة القريبة من الجسم. أما العـروق الخلفية Anals فتـوجد قـرب القـاعدة وهي أربعـة A_1، A_2 تنتهي عند الحـافـة القـريبـة للجسم و A_3، A_4 توجد عند القاعدة، كما ذكر ذلك (17).

البطن Abdomen:

لدى فحص البطن من الجهة البطنية شكل (14 أ) تبـين وجود خمس صفـائح قصية Sterna ذات لون أحمر صدفي. أما الصفيحة البـطنية الأولى مفقـودة عادة في حشرات غمدية الأجنحة. كما أشار (18). إلا أن الصفيحة البطنية الـظاهرة الأولى تمثل الصفيحة القصيـة البطنيـة الحقيقية الثـانية في هـذه الرتبـة الحشرية. تعادل الصفيحة البطنية الثانية الحقيقيـة طول كـل من الصفيحة القصيـة الثالثـة

عليه زغب والقمة ذات حافة خارجية مستديرة والحوافي الخارجية للغمدين متوازنة، يظهر على سطح الغمد أربعة خطوط طولية striae الأول والقريب من الحافة الداخلية ينتهي عند منتصف الغمد والذي يليه أي الثاني ينتهي أيضاً عند منتصف الغمد والثالث ينتهي عند القمة والرابع القريب من الحافة الخارجية ينتهي قرب القمة. أما المساحات بين الخطوط فتدعى بالمساحات البينية للغمد Elytral Intervals عند الحافة الداخلية لقاعدة الغمد. هناك نتوء واضح يمثل محل اتصال الغمد مع الصدر الوسطي. يلاحظ على سطح الغمد نقر النحت الدقيق Microsculpture. استخدم (13) النحت الدقيق في عزل بعض أنواع الخنافس المائية الدوارة Gyrinidae في العراق.

الجناح الخلفي Hindwing:



العروق الخلفية	A_1, A_2, A_3, A_4 = Anals
العرق الضلعي	C = Costa
العرق العضدي	Cu = Cubitus
العرق الوسطي	M = Media
العرق الكعبري	R = Radius
العرق تحت الضلعي	Sc = Subcosta

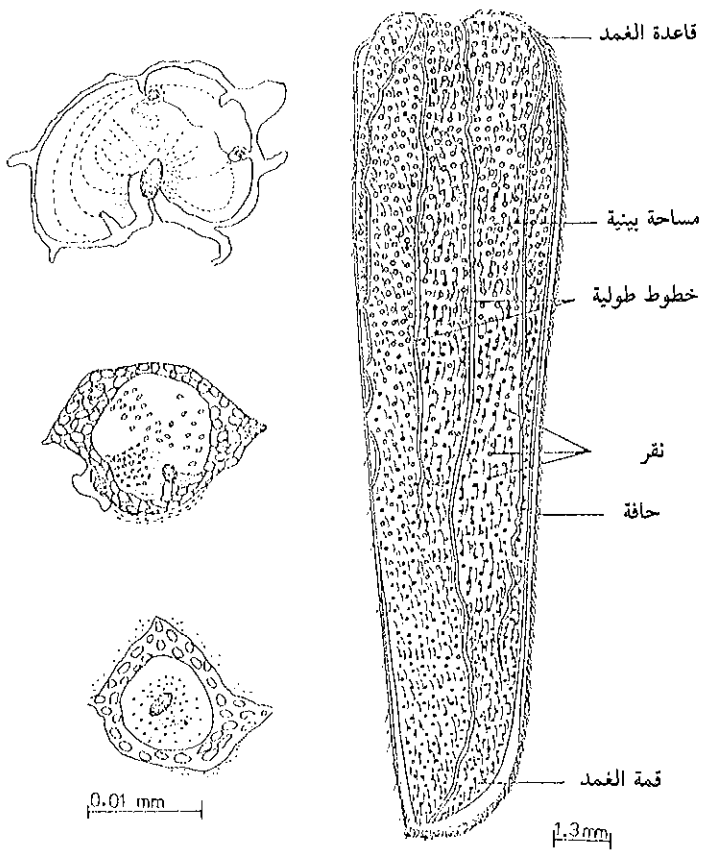
شكل (13) الجناح الخلفي (الغشائي)

الأرجل الخلفية أكبر قليلاً من الوسطية والأمامية والأفخاذ لا تصل إلى قمة الغمدين وهذا يخالف أحد صفات عويلة Cerambycinae الأساسية، الحراقف الخلفية مستعرضة وهذه صفة تمتاز بها أفراد العائلة كما ذكرها (9).

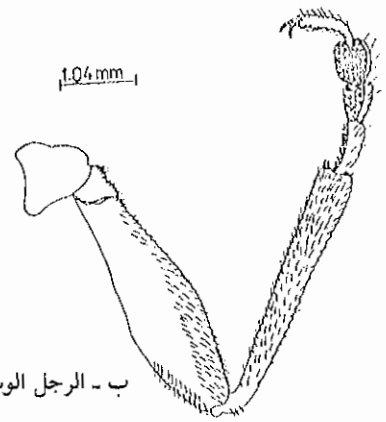
الأجنحة Wings :

الجناح الأمامي (الغمد) Foe wing (Elytron) :

الجناح الغمدي اعرض من الصدر الأمامي وهذه صفة من صفات العائلة كما ذكرها (12) والغمد عريض عند القاعدة وضيق عند القمة لونه أحمر صدفي



شكل (12) الجناح الامامي (الغمد) والنحت الدقيق

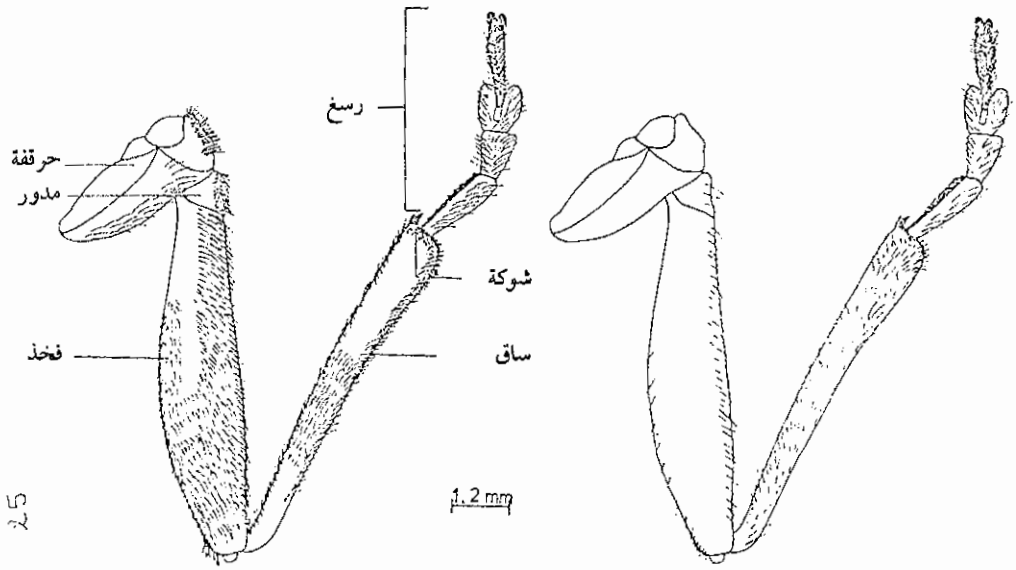


ب ـ الرجل الوسطية للذكر

شكل (10)

عدا شكل المدور مثلث، وكذلك هنالك زغب على الفخذ أكثر من الفخذ الأمامي، ويلاحظ أن الأرجل الوسطية للذكر تشابه الأرجل الوسطية للأنثى.

الأرجل الخلفية Hindlegs :



ب ـ الرجل الخلفية للأنثى

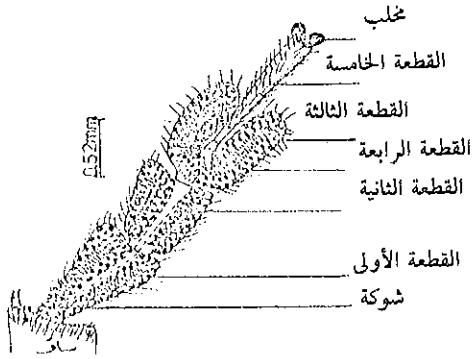
أ ـ الرجل الخلفية للذكر

شكل (11)

الفخذ *Femur*: يعتبر أوسع أجزاء الرجل الأمامية ضيق قليلاً عند قاعدته ولكن بعد القاعدة مباشرة يبدأ بالاتساع باتجاه القمة عليه زغب قليل.

الساق *Tibia*: يكون بطول الفخذ تقريباً ولكنه أقل اتساعاً، عليه زغب كثيف، في قمته زوج من الأشواك Spines وهذه صفة أساسية لأفراد العائلة كما ذكر ذلك (7).

الرسغ: *Tarsus*: يبدو الرسغ وكأنه يتألف من أربع قطع، ومن خلال الفحص المجهري الدقيق تبين أنه يتكون من خمس قطع، ذلك لأن القطعة الرابعة تكون صغيرة وغير واضحة ومغمورة بين فصي الثالثة (شكل 10 جـ)



جـ - قطع رسغ الرجل الامامية

والرسغ هذا من نوع رباعي قطع الرسغ الكاذب Pseudotetramerous tarsi وتعتبر هذه الصفة من صفات العائلة وتوجد أيضاً في عائلات أخرى وفقاً لما ذكره (11) والمعادلة الرسغية الحقيقية هي 5-5-5 وهذه أيضاً صفة من صفات العائلة.

الأرجل الوسطية Midlges:

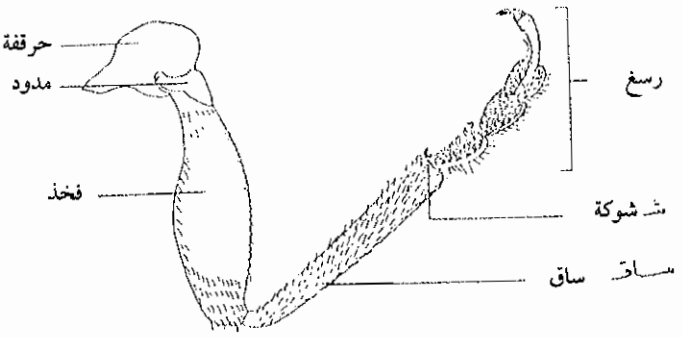
تتألف الأرجل الوسطية من نفس الأجزاء التي تتألف منها الأرجل الأمامية ما

يدعى بالدرز الدرعي Scutal suture.

يتألف الصدر الخلفي من الجهة البطنية (شكل 9) من صفيحة كبيرة وعريضة تقع في الوسط تـدعى بالقص الخلفي Metasternum والـذي يحتوي في وسـطه على درز طولي وعند قاعدته درز مستعرض، وعلى جانبي القص الخلفي هنالـك قطعتان الأمامية عريضة تدعى بفوق القص الخلفي Metaepisternum والخلفية ضيقة تدعى بفوق الحرقفة الخلفي Metaepimeron يفصلهما درز جانبي.

الأرجل Legs:

الأرجل الأمامية *Forelegs*:



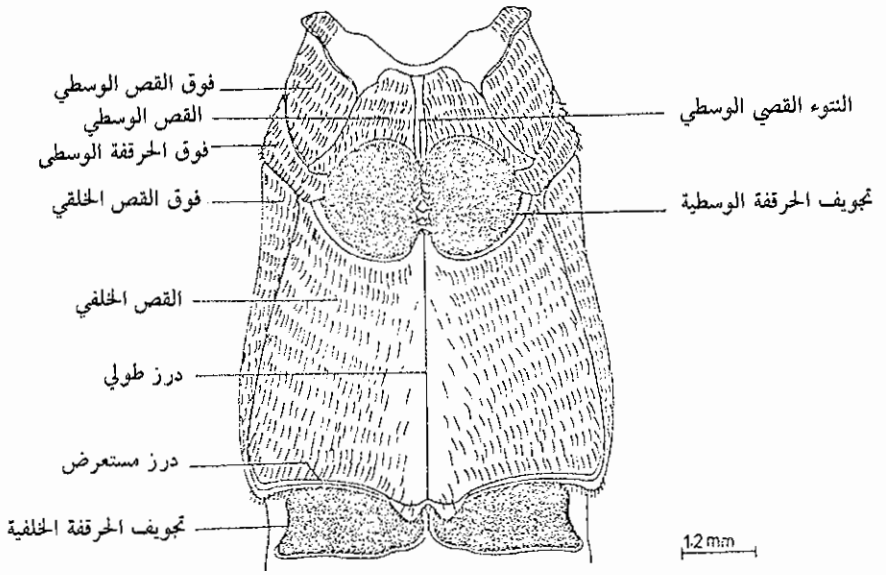
أ ـ الرجل الامامية للذكر

تتألف الأرجل الأمامية كما هو في الحشرات بشكل عام من الأجزاء التالية:

الحرقفة *Coxa*: وتأخذ شكلاً دائرياً تقريباً ومطابقاً لتجويف الحـرقفة Coxal cavity تتكون من قطعة واحدة، والجزء الأكبر منها بارز وجزء صغير منها مغمور داخل تجويف الحرقفة.

المدور *Trochanter*: وهو عبارة عن قطعة مثلثة الشكل تقريباً تصل الحرقفة بالفخذ.

يتألف الصدر الوسطي من الجهة البطنية (شكل 9) من صفيحة بطنية هي القص الوسطي Mesosternum والتي تمتد إلى الخلف مكونة نتوءاً ينحصر بين حراقف الأرجل الوسطية يطلق عليه نتوء القص الوسطي Mesosternal process وعلى جانبي القص الوسطي. هنالك قطعتان الأمامية عريضة تدعى بفوق القص الوسطي Mesepisternum والخلفية ضيقة تدعى بفوق الحرقفة الوسطى Mesepimeron يفصلهما درز جانبي.



شكل (9) الصدر الوسطي والخلفي. منظر بطني

الصدر الخلفي Metathorax:

عند دراسة الصدر الخلفي من الجهة الظهرية (شكل 8) يلاحظ اتصال مقدم الدرع عند حافته الطرفية بالنتوء الظهري الأمامي، بينما يتصل النتوء الظهري الجناحي الخلفي بالحافة الوسطية للدرع تقريباً، الدرع في الصدر الخلفي كبير يتكون من نصفين الأول كبير وواسع. والثاني صغير وضيق يفصلهما درز ضيق

الصدر الوسطي Mesothorax :

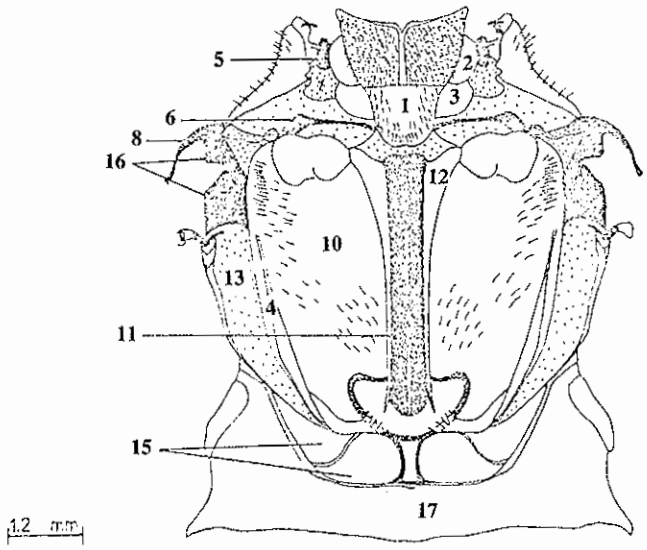
يعتبر الصدر الوسطي صغيراً بالمقارنة مع الصدر الخلفي . ويبدو الصدر الوسطي (شكل 8) Mesonotum مؤلفاً من مقدم الدرع Prescutum والدرع Scutum والدريع Scutellum .

الصدر الوسطي :

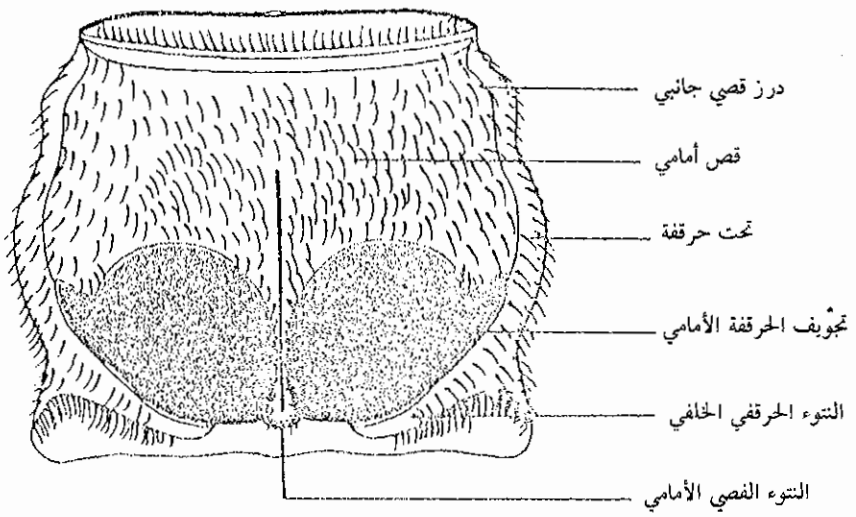
1 ـ دريغ الصدر الوسطي
2 ـ مقدم درع الصدر الوسطي
3 ـ درع الصدر الوسطي
4 ـ قطع ابطية للجناح الامامي
5 ـ نتوء ظهري جناحي أمامي
6 ـ نتوء ظهري جناحي خلفي
7 ـ غشاء ابطي للجناح الامامي

الصدر الخلفي :

8 ـ نتوء ظهري جناحي أمامي
9 ـ نتوء ظهري جناحي خلفي
10 ـ درع الصدر الخلفي
11 ـ دريع الصدر الخلفي
12 ـ مقدم درع الصدر الخلفي
13 ـ غشاء ابطي للجناح الخلفي
14 ـ درز درعي
15 ـ صفيحة ظهرية خلف الدريع
16 ـ قطع ابطية للجناح الخلفي
17 ـ الظهر الأول البطني



شكل (8) الصدر الوسطي والصدر الخلفي (منظر ظهري)



ب ـ

شكل (7) الصدر الأمامي. أ ـ منظر ظهري. ب ـ منظر بطني

أما الصدر الامامي من الجهة البطنية (شكل 7 ب) فيتكون من قطعة وسطية مستعرضة هي القص الأمامي Prosternum يمتد منها نتوء يفصل تجاويف الحراقف الامامية يدعى بنتوء القص الأمامي Prosternal process عند وسطه خط طولي، وهنالك درز فصي ـ جانبي Sterno-pleural suture يفصل القطعة التي تدعى بتحت حرقفة Hypomeron.

والكثيفة. وعند طرفها شعيرات طويلة ومتفرقة.

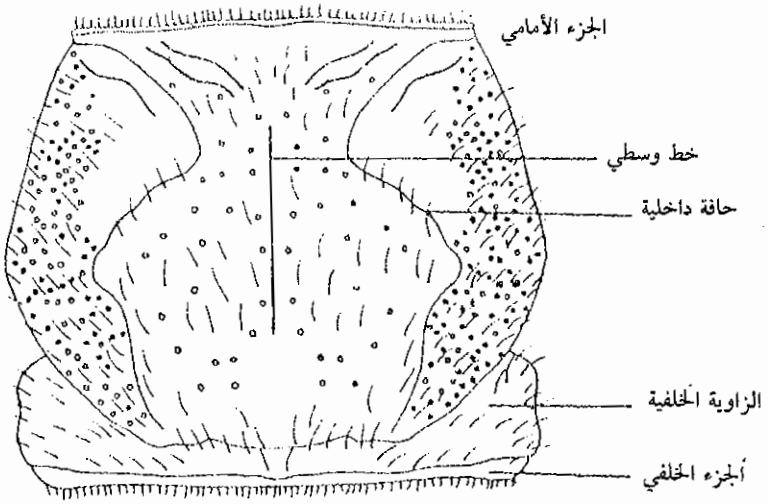
الملمس الفكي *Maxillary palp*: يتألف من أربع عقل تتدرج بكبر حجمها كلما اتجهنا نحو القمة تحمل بواسطة قطعة قاعدية صغيرة تدعى بحامل الملمس الفكي Palpifer وموقع الملمس الفكي فوق السويق تقريباً تكسوه شعيرات قليلة.

الصدر Thorax:

يتميز الصدر إلى ثلاث حلقات وهي:

الصدر الأمامي Prothorax:

يتكون الصدر الأمامي من الجهة الظهرية (شكل 7 أ) من صفيحة واحدة مستعرضة ومتقرنة تدعى بالظهر الامامي Pronotum. الصدر الأمامي مربع الشكل تقريباً لونه أحمر صدفي على ظهره نقر قليلة وزغب أحمر صدفي قليل الكثافة يتوزع عند وسط الظهر الأمامي وجوانب الصدر الامامي.



أ-

الظهري، يتمفْصَل الفك القاضم مع الرأس بواسطة زوج من الانبعاجات المتقرنة عند قاعدة الفك القاضم. كما يتصل كل فك بعضلتين داخليتين متصلتين بالانبعاجات المتقرنة تعرف الداخلية بالعضلة المقربة (قافلة) Adductor Muscle وهي عريضة، والأخرى الخارجية بالعضلة المبعدة (فاتحة) Abductor Muscle وهي ضيقة.

الفكوك المساعدة Maxillae:

أ ـ الفك المساعد

شكل (6)

يتألف كل فك مساعد من الأجزاء التالية:

القاعدة *Cardo*: وهو جزء قاعدي متطاول ومتصلب نهايته القمية عريضة ونهايته القاعدية مستدقة ومتفرعة إلى فرعين يرتبط كل منهما بعضلة.

السويق *Stipe*: قطعة تعلو القاعدة مثلثة الشكل تقريباً.

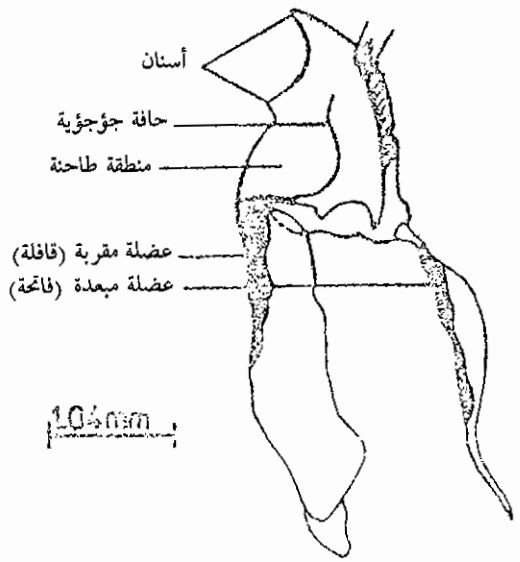
الشرشرة *Lacinia*: قطعة تتصل بطرف السويق الجانبي قمتها عليها صف من الشعيرات الطويلة والكثيفة.

الخوذة *Galea*: وهو جزء يقع بطرف السويق وبجانب الشرشرة يتكون من قطعتين الأولى صغيرة تدعى بالخوذة القاعدية Basigalea والثانية كبيرة تدعى بالخوذة البعيدة Distigalea في قمة الخوذة البعيدة صف من الشعيرات الطويلة

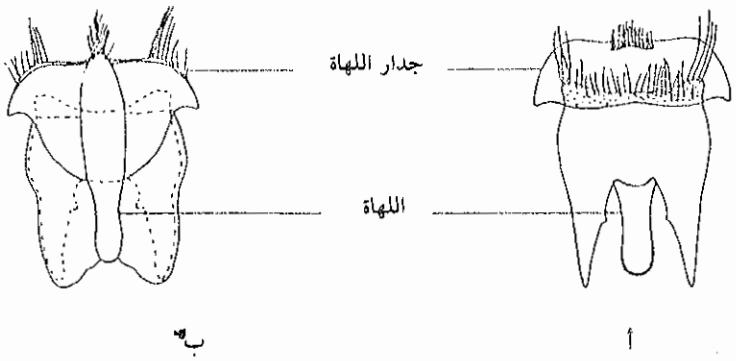
يشمل صفيحة عريضة ومتصلبة عليها شعيرات ونقر قليلة تدعى بالذقين Submentum تعلوها صفيحة عريضة ومتصلبة أضيق من الكفين خالية من الشعيرات والنقر لها قمة أضيق من القاعدة، في وسطها خط عريض مرتفع قليلاً تدعى بالذهن Mertum في وسط قمة الذقن صفيحة صغيرة لقمتها ثلاث فصوص صغيرة اثنان جانبيان والثالث وسطي.

الفكوك القاضمة Mandibles:

هناك زوج من الفكوك القاضمة كل فك قاضم يتكون من صفيحة عريضة متصلبة ذات قمة مستدقة وقاعدة عريضة، الحافة الخارجية محدبة عليها صف من الشعيرات وحافة داخلية مقعرة في وسطها سن والقمة أيضاً تمثل وتدعى هذه بالأسنان القاطعة Incisors في وسط السن قرب القاعدة هنالك المنطقة الطاحنة Molar area تمتاز بوجود تركيب جؤجؤي Carina على سطحها



ب ـ فك قاضم

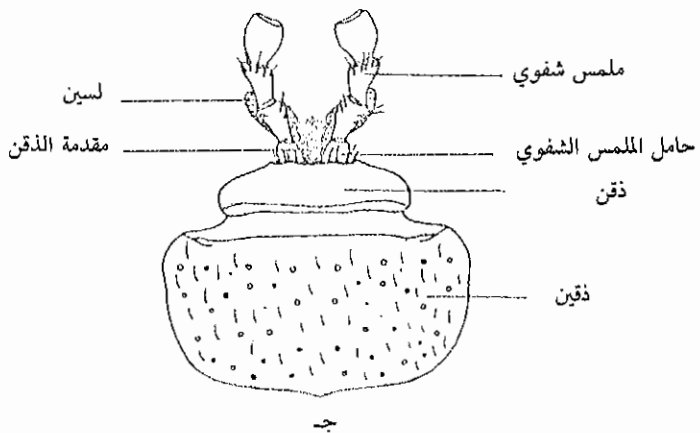


شكل 5

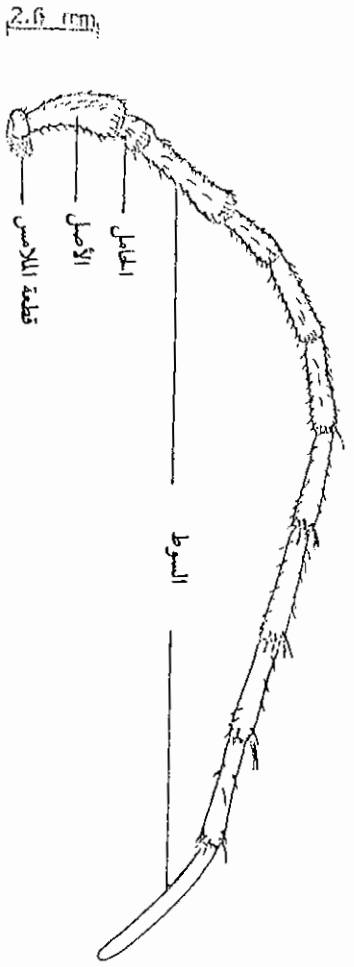
فصين مستدقي النهاية. على الفص الوسطي للقمة شعيرات كثيفة وطويلة. وعند القمة أيضاً صف طولي من الشعيرات ولوحظ هنا أن أغلبية أفراد العائلة تمتاز بهذه الصفة، ويلاحظ بالمنظر البطني للشفة العليا تركيب طولي اسطواني الشكل تقريباً يدعى باللهاة Epipharynx.

الشفة السفلى Labium:

تتألف الشفة السفلى من قسمين رئيسين كما ذكرها (10). القسم الأول



شكل (5) الشفة العليا: أ ـ منظر ظهري. ب ـ منظر بطني
جـ ـ الشفة السفلى. منظر بطني

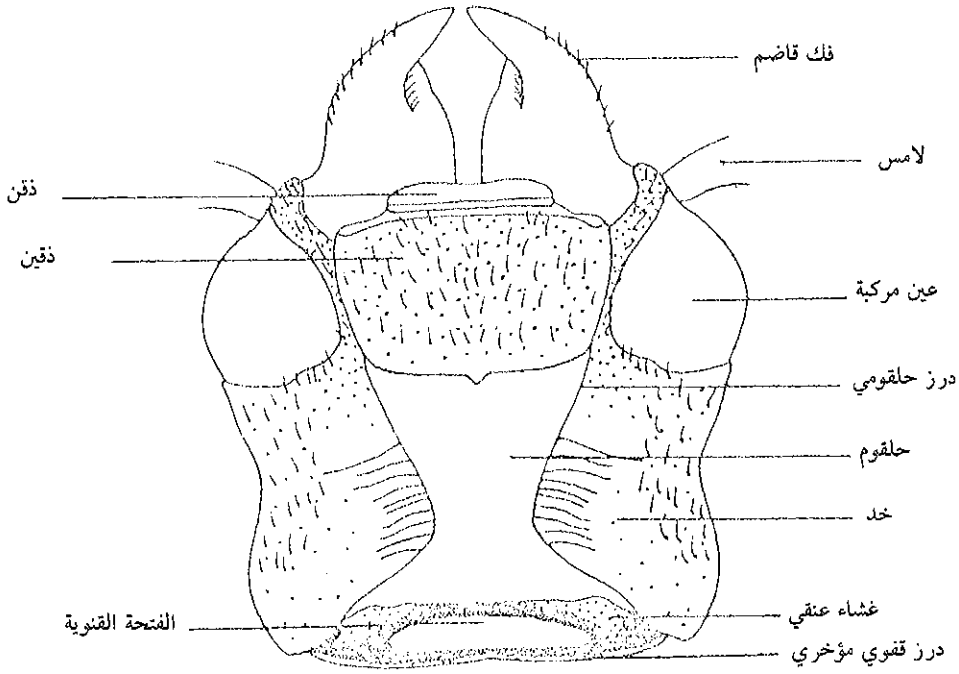


شكل (4) اللامس في الذكر

أجزاء الفم Mouthparts :

الشفة العليا Labrum :

وهي صفيحة مستعرضة تلاحظ بالمنظر الظهري أن قمتها تتكون من ثلاثة فصوص، اثنان جانبيان والثالث وسطي مستدق النهاية. أما القاعدة فتتكون من

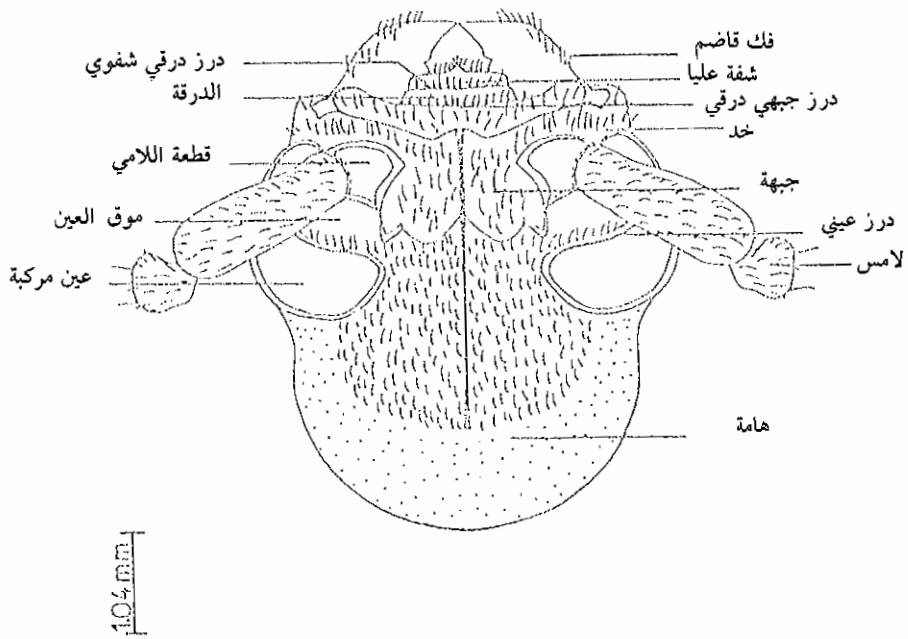


شكل (3) الرأس. منظر بطني

اللوامس Antennae

تمتاز لوامس أغلبية أفراد هذه العائلة بكونها خيطية الشكل وأطول من الجسم ويكون عدد العقل متراوح ما بين 11-12 عقلة. أما طول اللامس في ذكر *J. hammerschmidti* فيصل إلى قمة الغمدين وفي الانثى يصل إلى منتصف الغمدين. وذكر (9) أن اللوامس في حشرات هذه العائلة تستخدم بالدرجة الأولى كأعضاء توازن اضافة إلى كونها أعضاء حس.

العديسات. وللعين شكل كلوي تقريباً تحيط موق العين. وللعين فص علوي صغير وفص سفلي كبير يغطي معظم الخذ، إن صفة اغارة الحافة الداخلية للعين، وكذلك صفة موقع العين بالنسبة للرأس تعتبران من صفات العائلة (8). لا توجد عيون بسيطة كبقية رتبة غمدية الأجنحة، ولقد لوحظ عند فحص الرأس من جهته الظهرية (شكل 2) عدة قطع متقرنة مرتبطة مع بعضها بواسطة أدراز Sutures.



شكل (2) الرأس. منظر ظهري

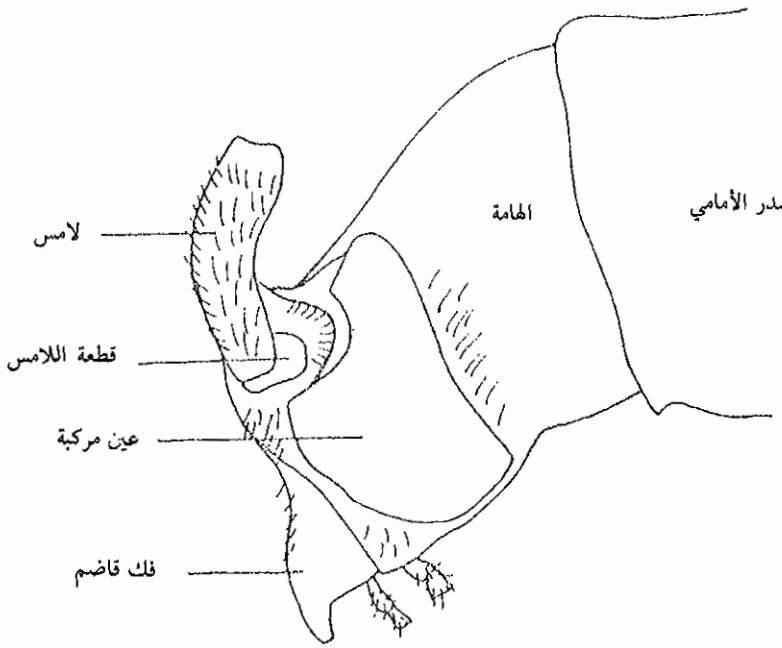
ومن السطح البطني للرأس (شكل 3) تبدو صفيحة عريضة تشكل جزءاً كبيراً منه تدعى بالشفة السفلى Labium وتقع إلى الخلف منها قطعة طولية تدعى الصفيحة الحلقومية Gula وهي تمتد من الفتحة القفوية Occipital foramen لمؤخرة الرأس حتى قاعدة الذقين ويفصلها عن الذقين والخد والهامة درز يدعى بالدرز الحلقومي Gular suture.

إلى الأعلى. بعد ذلك مسكت البطن بواسطة ملقط دقيق وفتحت بواسطة مقص دقيق جداً من الجانب ابتداءً من قمة البطن، وذلك لفصل الحافة الطرفية للصحيفة العجزية عن حافة القص الأخير.

النتائج والمناقشة:

الرأس Head

الرأس في خنفساء حفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة *J. hammerschmidti* صلب تماسكت أجزاؤه بشدة وأجزاء الفم عمودية على المحور الطولي للجسم فالرأس سفلي أعضاء الفم Hypognathous لونه أحمر صدفي. يلاحظ الرأس في المنظر الجانبي (شكل 1) مسطحاً من الأمام ومحدباً قليلاً من الخلف، على كل جانب عين مركبة يظهر على سطحها عدد كبير من



شكل (1) الرأس منظر جانبي

MORPHOLOGY OF THE PALM STEM BORER *JEBUSAEA HAMMERSCHMIDTI* REICHE (CERAMBYCIDAE: COLEOPTERA)(*)

H.A. AL-ALI
College of Science, University of Baghdad, Jadriyah, Baghdad, Iraq

S.I. ISMAIL
Ministry of Education, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

The genus and species of palm stem borer *Jebusaea hammerschmidti* Reiche was first described by Reiche from Palestine in 1877. The same species was described later in 1883 from Basra, Iraq by Gahan as *Pseudophilus testaceus* Gahan. Thus, it has been turned then into a synonym to *J. hammerschmidti* of Reiche. The present study deals in detail with the external morphology of the palm stem borer. The head, thorax and abdomen and their appendages including both male and female genitalia are studied and illustrated.

المواد والطرق

جمعت نماذج حية من مناطق مختلفة من العراق قتلت وحفظت بالطرق الاعتيادية. ولغرض الدراسة المظهرية وضعت النماذج في وعاء زجاجي فيه ماء ساخن بدرجة حرارة 60-70° م ولمدة 20 دقيقة وهي محمولة على قطعة فلين دون أن تلامس الماء وغطي الوعاء بواسطة طبق تشريح بتري لمنع تسرب بخار الماء، وبهذه الطريقة تم تليين أجزاء الجسم.

تم فصل أجزاء الجسم عن بعضها بواسطة الملقط وتحت مجهر التشريح ووضعت في محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 15% يغلي لمدة 5 دقائق. تم بعد ذلك تحضير بعض الشرائح لاعضاء الفم وبعض اللواحق والزوائد. أما السوءة الذكرية والانثوية فصلت بكل دقة بعد فصل البطن عن الجسم ووضعت في هيدروكسيد البوتاسيوم يغلي بتركيز 10% ولمدة 3 دقائق ونقلت البطن إلى طبق تشريح بتري يحوي 70% كحول بحيث كانت الصفائح القصية

(*) مستل من رسالة ماجستير علوم ـ كلية العلوم وجامعة بغداد.

Date Palm J 5 (1): 38-65
Published 1987

المظهر الخارجي لحفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة (أبو مزيرف)

Jebusaea hammerschmidti Reiche; (Cerambycidae: Coleoptera)*

حسين عباس العلي

كلية العلوم ـ جامعة بغداد/العراق

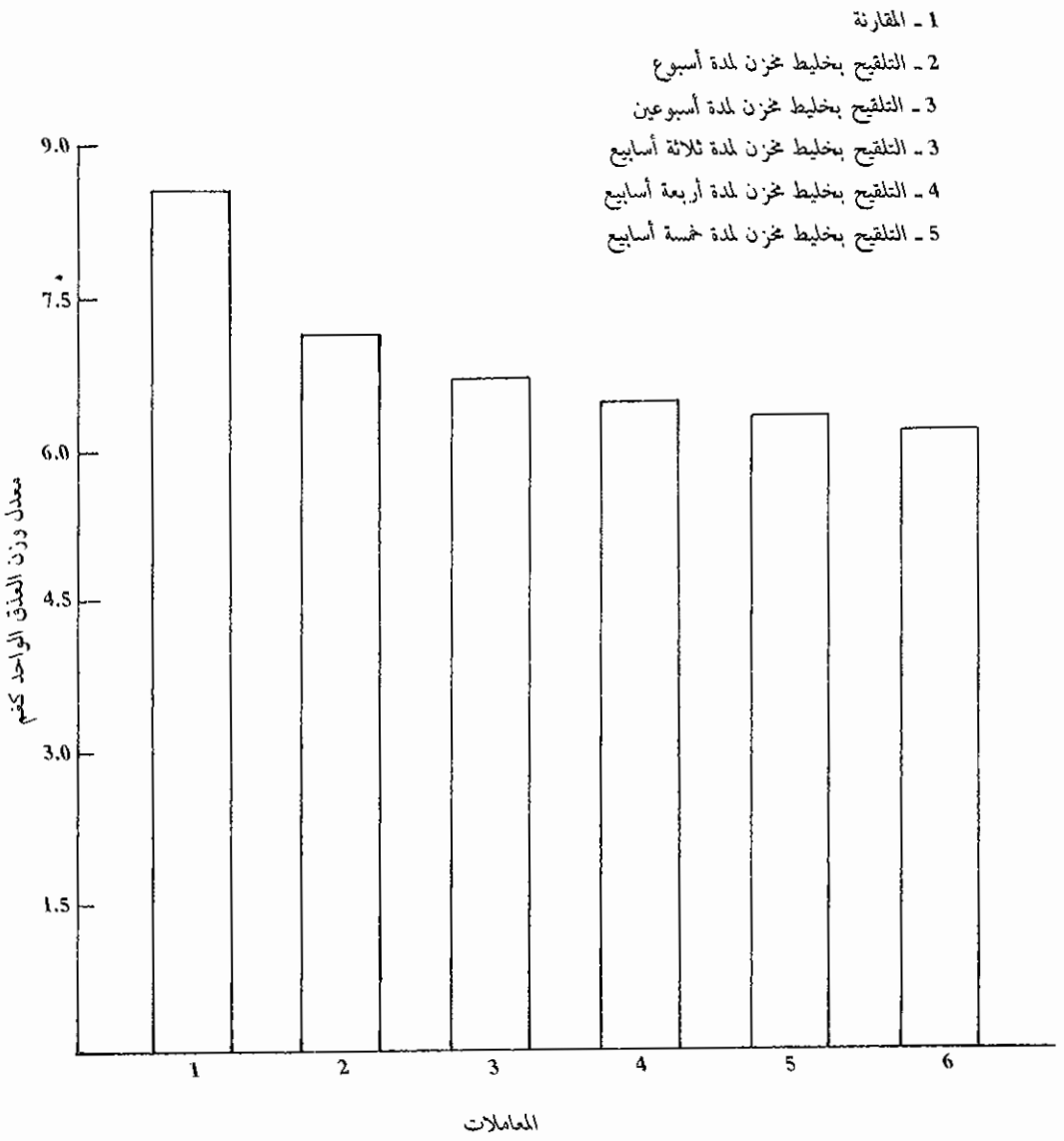
سعدون ابراهيم اسماعيل

وزارة التربية ـ بغداد/العراق

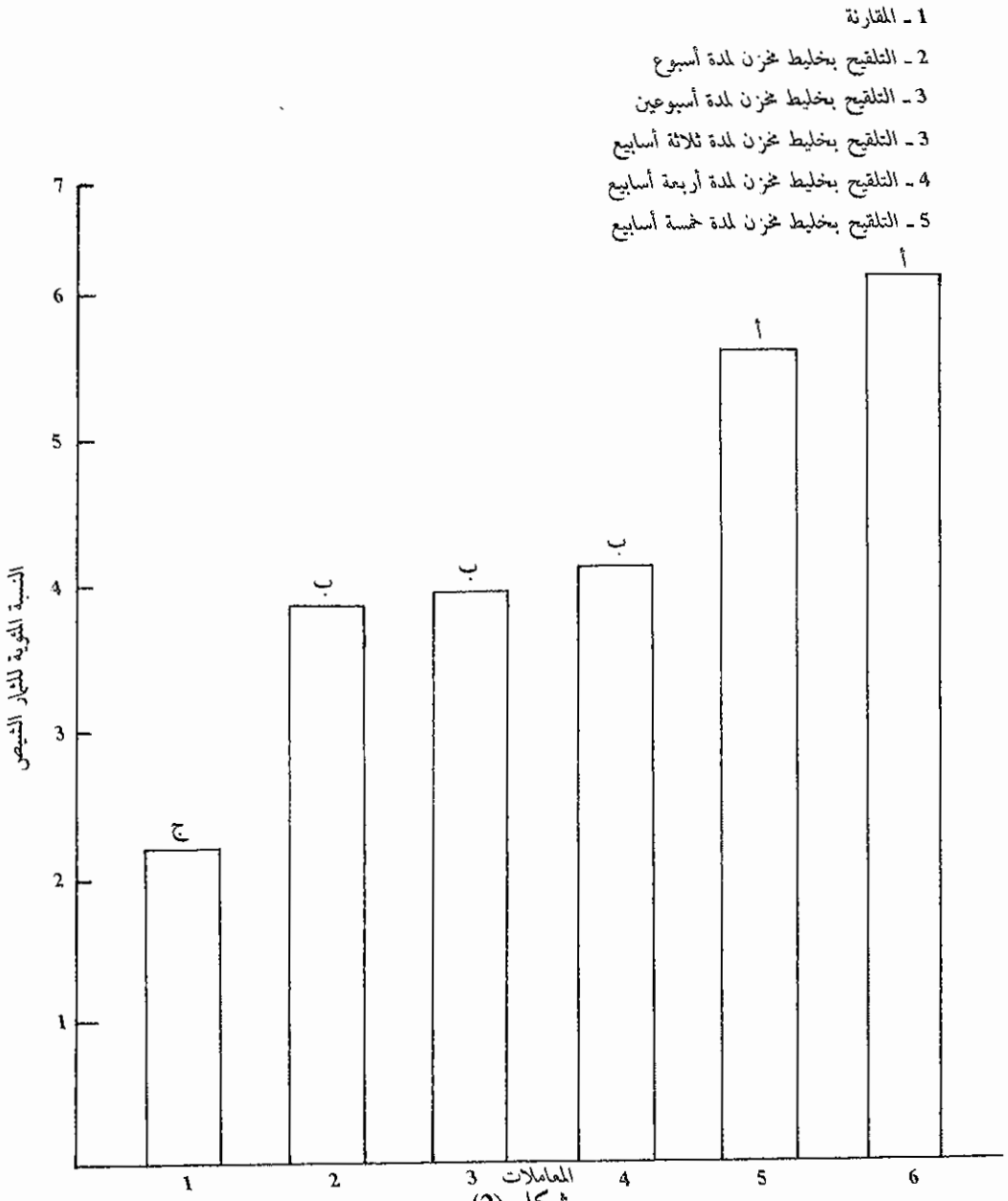
الخلاصة

عرف النوع والجنس لحفار ساق النخيل *Jebusaea hammerschmidti* Reiche لأول مرة من قبل العالم رايخة من نماذج جمعت من فلسطين عام 1877. وقد سمى العالم كاهان هذا النوع Gahan *Pseudophilus testacus* عام 1883 من نماذج جمعت من البصرة. ولهذا فقد اعتبر اسماً مرادفاً synonym إلى *J. hammerschmidti*. تضمن البحث دراسة تفصيلية للمظهر الخارجي لهذا الحفار حيث تم وصف ورسم الرأس والصدر والبطن ولواحقها وخصوصاً السوءة الذكرية والانثوية بصورة تفصيلية.

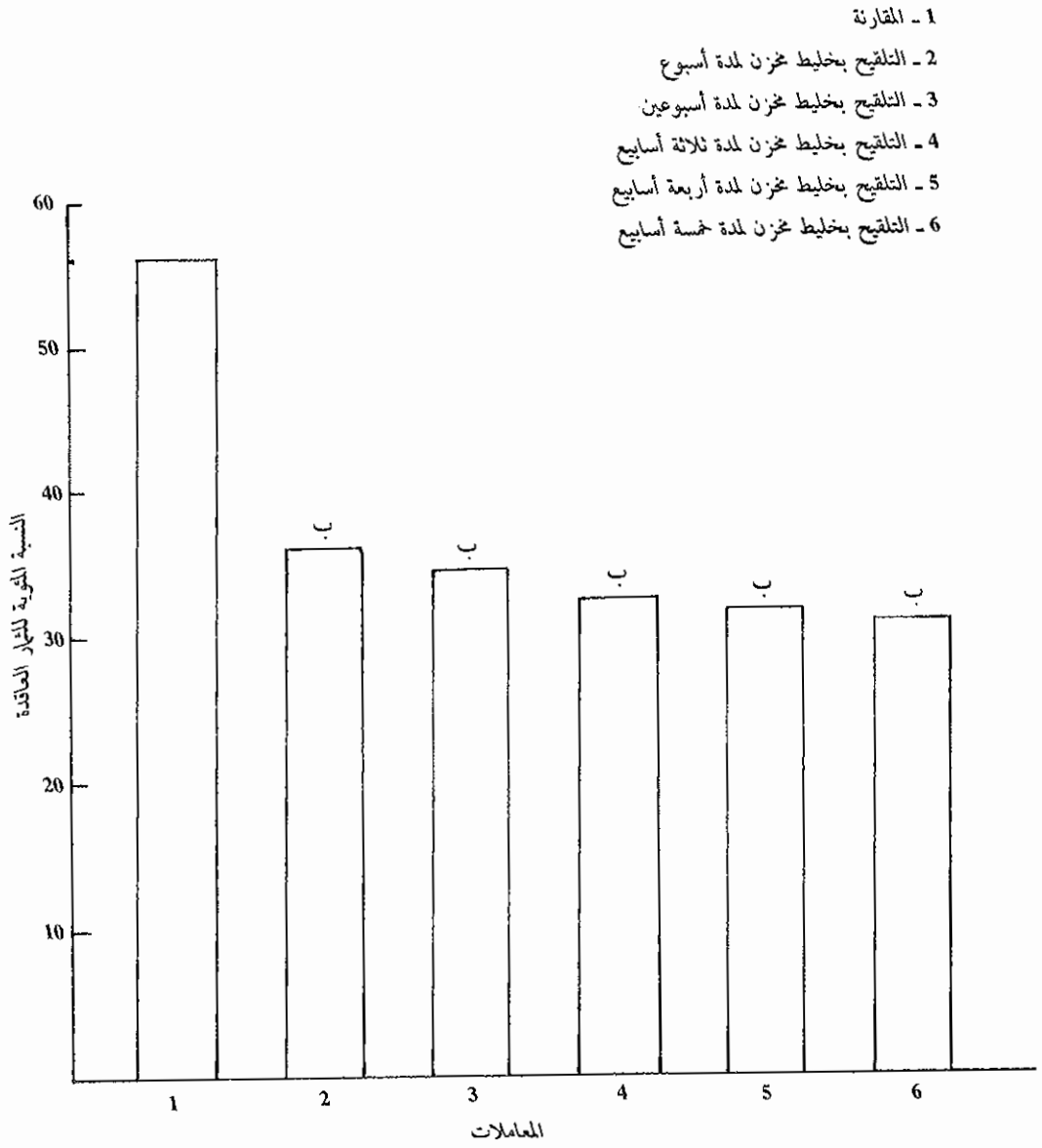
(*) رسالة ماجستير علوم ـ كلية العلوم ـ جامعة بغداد



شكل (3):
تأثير فترات خزن خليط التلقيح على معدل وزن العذق الواحد
لثمار نخلة التمر نصف خستاوي لموسم 1985



شكل (2):
تأثير فترات خزن خليط التلقيح على النسبة المئوية للثمار الشيص في نخلة التمر صنف خستاوي لموسم 1985.



شكل (1):
تأثير فترات خزن مخلوط التلقيح على النسبة المئوية
لعقد ثمار نخلة التمر صنف خستاوي لموسم 1985

جدول رقم (2):

تأثير فترات خزن خليط التلقيح على معدل وزن وحجم الثمرة ومحتواها من الرطوبة والمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار التمر صنف خستاوي*

المعامـــلات	معدل وزن الثمرة (غم)	معدل حجم الثمرة (سم^3)	النسبة المئوية لرطوبة الثمار	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية
المقارنة	9.93 ب	10.33 ب	54.33 أ	42.27 أ
خليط التلقيح مخزن أسبوع واحد	11.60 أ	11.73 أ	56.46 أ	40.60 أ
خليط التلقيح مخزن أسبوعين	11.89 أ	11.76 أ	54.66 أ	41.16 أ
خليط التلقيح مخزن ثلاثة أسابيع	12.18 أ	11.93 أ	57.53 أ	39.60 أ
خليط التلقيح مخزن أربعة أسابيع	12.33 أ	12.00 أ	58.43 أ	38.57 أ
خليط التلقيح مخزن خمسة أسابيع	12.50 أ	12.07 أ	59.00 أ	38.50 أ

* المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تقارن معدلات كل صفة على انفراد.

15. Preston, R.D. (1964): Pollinating by airplane. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 41:24.
16. Ream, C.L. & J.R. Furr (1970): Fruit set of dates as affected by pollen viability and dust or water on stigmas. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 47:11.
17. Shabana, H.R.; E.A. Mawlood; T.K. Ibrahim; M. Shafaat & H.M. Aziz (1985): Pollen viability and favourable storage conditions for seven commercial male cultivars of date palms. J.Agric. Water Reso. Res. 4 (3): 169-79.
18. Shafaat, M.; H.R. Shabana & F.M. Aziz (1978): Investigation on the storage, viability and germination of different male cultivars. Sci. Res. Found., Palm and Dates Res. Cen. Tech. Bull. 1/78, Baghdad, Iraq.

جدول رقم (1):
تأثير المادة المالئة وفترات الخزن وتداخلهما على حيوية حبوب لقاح النخيل صنف غنامي أحمر تحت ظروف المختبر 20-25 م*

المعاملات	فترات الخزن (أسبوع) صفر	1	2	3	4	5	معدل المعاملات
حبوب لقاح فقط	91.42 أ	87.90 ب	87.38 ب	86.71 ب	86.60 ب	85.80 ب	87.63 أ
حبوب لقاح + طحين رقم صفر 10% 90%	91.14 أ	80.82 جـ	78.90 جـ	78.15 جـ د	77.90 جـ د	75.27 د	80.36 ـ ب
معدلات فترات الخزن	91.28 أ	84.36 ب	83.14 ب جـ	82.43 ب جـ	82.25 ب جـ	80.53 جـ	

* المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.
تقارن معدلات كل عامل على انفراد.

Phoenix dactylifera. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية م 4 (1):265-283.

5 ـ حمود، حمزة حسن 1984. تأثير طرق التلقيح المختلفة على عقد وحاصل خواص ثمار نخلة التمر *Phoenix dactylifera L*. صنف الزهدي رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

6 ـ شبانة، حسن رحمن. عصام عبدالله. ثريا خليل 1985 تقرير مشروع تلقيح النخيل ميكانيكيا/مركز البحوث الزراعية والموارد المائية/مجلس البحث العلمي/بغداد/العراق.

7 ـ شبانة، حسن رحمن. ثريا خليل. عصام عبدالله، 1985.
دراسة بيولوجية لبعض أصناف أفحل النخيل ومقارنة سبل استخلاص حبوب اللقاح ميكانيكياً ويدوياً. مجلة مركز البحوث الزراعية والموارد المائية. م 4 (1) : 271-284.

8 ـ مولود، عصام عبدالله، حسن رحمن شبانه وثريا خليل ابراهيم، 1986.
تأثير نوع الملقحة على عقد الثمار وكمية ونوعية حاصل أشجار النخيل صنف زهدي. مقبول في المؤتمر العلمي الرابع/مجلس البحث العلمي.

9. Albert, D.W. (1930): Viability of pollen and receptivity of pistillate flowers. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 7: 5-7.
10. Benjamin, N.D.; H.R. Shabana; B.A. Al-Ani; M.A. Clor; K.S. Jawad & A.M.H. Al-Shaibani (1975): Effect of some growth regulators on the depressed period of development, and phycio-chemical changes during different stages of ripening in date fruit. A. Chemical changes (soluble solids, sugars and moisture content of fruits of Zahdi and Sayer cultivars). Palm and Dates Res. Cen. Tech. No. 1/75.
11. Brown, G.K.; R.M. Perkins & E.G. Vis (1969): Developing ground level equipment for pollinating dates. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 46: 30-34.
12. Brown, G.K.; R.M. Perkins & E.G. Vis (1970): Mechanical pollination experiments with Deglet Noor palm in 1969. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 47: 19-24.
13. Burkner, P.F. & R.M. Perkins (1974): Mechanical extraction of date pollen. Ann. Rept. Date Growers' Inst. 52: 3-7.
14. Clor, M.A.; T.A. Al-Ani & M.M. Shukur (1974): Seed and fruit development of *Phoenix dactylifera* L. as influenced by type of pollination and some growth substances. Sci. Res. Found. Tech. Bull. 2/74, Baghdad, Iraq.

إلى قلة تنافس الثمار في هذه المعاملات على الماء بسبب انخفاض نسبة العقد.

5 ـ نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية

يتبين من الجدول (2) أنه ليس هنالك اختلافات معنوية في نسبة المواد الصلبة الكلية بين المعاملات المستخدمة إلا أنه عموماً ازدادت هذه النسبة طردياً مع انخفاض محتوى الثمار من الرطوبة. مما تقدم يتضح أن المادة المالئة وفترات خزن خليط التلقيح في ظروف المختبر تؤثر على حيوية حبوب اللقاح المأخوذة من فحل النخيل صنف غنامي أحمر. وعلى هذا ينصح بتحضير خليط التلقيح قبل اجراء عملية التلقيح الميكانيكي مباشرة للحصول على عقد وحاصل جيد من الثمار. وفي حالة بقاء فائض من الخليط فمن الممكن الاحتفاظ به للتلقيحة القادمة حيث أشارت النتائج المستحصلة من هذا البحث بأن الخليط المخزن من 1-5 أسابيع أدى إلى تحسين صفات الثمار النوعية رغم انخفاض نسبة العقد عن معاملة المقارنة.

المصادر

1 ـ البكر، عبدالجبار 1982. نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. الطبعة الثانية. مطبعة الوطن. بيروت. لبنان.

2 ـ الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة جامعة الموصل. موصل/العراق.

3 ـ الهيتي، عبداللطيف رحيم، نوفل محمد الجبوري، خالد نعمان ابراهيم وصفاء عمر خورشيد 1975. دراسات حول تلقيح النخيل. مقدمة إلى المؤتمر الدولي الثالث للنخيل والتمور 1975/12/4-11/30.

4 ـ حسين، فرعون أحمد، صالح بدر وسهى سلمان العطار، 1985. تأثير طرق مختلفة من التلقيح على نوعية وكمية ثمار نخيل التمر.

2 ـ معدل وزن العذق (كغم)

تأثر وزن العذق الواحد أيضاً بمعاملات التجربة المختلفة وما سببت من تأثير على نسب عقد الثمار. لقد تفوقت معاملة المقارنة احصائياً على المعاملات الباقية إذ بلغ معدل الوزن فيها 8.59 كغم بينما لم تكن هنالك فروقات احصائية بين المعاملات الخمس الأخرى (شكل 3) إن هذا التباين الحاصل في الوزن يمكن ارجاعه الى الاختلاف في نسب عقد الثمار حسب المعاملات حيث وصل حده الأعلى في المقارنة ثم انخفض بعد ذلك في باقي المعاملات.

3 ـ معدل وزن وحجم الثمرة

يشير الجدول (2) إلى أن معاملة المقارنة أعطت أقل معدل لوزن وحجم الثمار حيث انخفضا معنوياً مقارنة بالمعاملات الأخرى التي أعطت معدلات أعلى في الوزن والحجم.

إن هذا الاختلاف يمكن أن يعزى أيضاً إلى زيادة نسبة عقد الثمار وحاصل العذق الواحد في معاملة المقارنة والذي قد يؤدي إلى زيادة تنافس الثمار على المواد الغذائية مما سبب في انخفاض الوزن والحجم، بينما حصل عكس ذلك في المعاملات الباقية والتي امتازت بانخفاض نسبة العقد والحاصل.

4 ـ المحتوى الرطوبي في الثمار

يظهر من الجدول (2) عدم وجود فروقات احصائية في النسبة المئوية لرطوبة الثمار وفي جميع معاملات التجربة، إلا أن أوطأ نسبة لها كانت في ثمار المقارنة (54.33%) ثم أخذت بالارتفاع في المعاملات الأخرى لتصل الحد الأعلى لها في المعاملة الأخيرة إذ بلغت 59.00%. قد يرجع السبب في زيادة نسبة الرطوبة في هذه المعاملات الى انخفاض حيوية حبوب اللقاح والذي أدى بدوره إلى انخفاض العقد حيث أشار كل من (14), (4) إلى أن ضعف عملية التلقيح تؤدي إلى زيادة الرطوبة في الثمار الناتجة، أو ربما يعود سبب الزيادة في الرطوبة

الدراسة الحقلية

1 ـ النسبة المئوية للثمار العاقدة والثمار الشيص

يظهر من الشكل (1) أن فترات خزن خليط التلقيح قد أثرت معنوياً على عقد ثمار التمر صنف خستاوي، حيث تفوقت احصائياً معاملة التلقيح مباشرة بعد الخلط (المقارنة) على جميع المعاملات الداخلة بالتجربة اذ بلغت نسبة العقد في هذه المعاملة 55.90%، بينما انخفضت هذه النسبة عند اجراء التلقيح بخليط حبوب اللقاح المخزن اعتباراً من الأسبوع الأول.

إن هذا الانخفاض يمكن ارجاعه الى نقصان حيوية حبوب اللقاح المخزونة مع الطحين وهذا ما أثبته الفحص المختبري (جدول 1). تتفق هذه النتائج مع (16) من أن نسبة عقد الثمار تنخفض كلما انخفضت حيوية حبوب اللقاح المستخدمة في التلقيح.

إن البحوث السابقة التي أجريت في موضوع التلقيح الميكانيكي تنصح باجراء التلقيح بعد الخلط مباشرة (11) ,(12) لكن بدون اجراء دراسة على ذلك، وما وجدناه هنا أثبت بصورة عملية ما أشارت اليه الدراسات السابقة.

وبالنسبة لثمار الشيص (والتي تعتبر صفة غير مرغوبة) حيث تتكون نتيجة لعدم حصول التلقيح والاخصاب والتي تختلف في مظهرها العام عن الثمار العاقدة طبيعياً، نجد هنالك اختلافات معنوية واضحة بين معاملات التلقيح المستخدمة في التجربة (شكل 2) حيث بلغت أوطأ نسبة لها في معاملة المقارنة (2.20%) والتي رافقت أعلى نسبة من عقد الثمار (شكل 1) اذ تفوقت على جميع المعاملات الأخرى، ثم أخذت هذه النسبة بالارتفاع التدريجي لتصل أعلى نسبة لها في نهاية فترة الخزن حيث بلغت 6.10%. لقد سبقت الاشارة إلى أن حيوية حبوب اللقاح بدأت بالانخفاض من الأسبوع الأول للخزن مما أدى إلى تقليل فرص التلقيح والاخصاب وبالتالي زيادة الثمار الشيص.

حبوب اللقاح اذ بلغت نسبة حيويتها 87.63% وذلك في حبوب اللقاح المخزونة بمفردها بينما بلغت 80.36% في حبوب اللقاح التي خزنت مع الطحين. إن هذا الاختلاف ربما يعود إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي في الطحين مقارنة بحبوب اللقاح حيث أوضح (7) إن المحتوى الرطوبي لحبوب لقاح هذا الصنف تبلغ 4.1-4.3% مما قد يؤدي إلى انتقال الرطوبة إليها من الطحين وبالتالي تدهورها وهذا يتفق مع ما وجده كل من (9) ,(13) من أن حبوب اللقاح تتدهور بسرعة عند زيادة محتواها الرطوبي. ومن الجدول أعلاه يتبين أن هنالك فروقات احصائية في حيوية حبوب اللقاح المخزونة على فترات أسبوعية اذا انخفضت الحيوية مع مرور الوقت. لقد تفوقت معنوياً معاملة الفحص مباشرة على جميع المعاملات الأخرى حيث بلغت 91.28%، تلتها معاملة الفحص بعد أسبوع والتي لم تختلف احصائياً مع المعاملات الباقية الأخرى ما عدا المعاملة الأخيرة. إن تأثير فترة الخزن قد يرجع إلى زيادة عدد حبوب اللقاح التي تدهورت نتيجة انتقال الرطوبة إليها من الطحين مع مرور الوقت على الخزن حيث بدأت الحيوية بالانخفاض منذ الأسبوع الأول واستمر هذا الانخفاض إلى نهاية فترة الخزن، وهذا يتفق مع ما وجده (18)، حيث بيّن أن حيوية حبوب اللقاح المخزونة في المختبر تنخفض حيويتها بعد مرور 2-3 أشهر من الخزن.

كما أن الجدول (1) يوضح التأثير المشترك للمادة المالئة وفترات الخزن على حيوية حبوب اللقاح، لقد تفوقت احصائياً معاملتا الفحص مباشرة بدون الطحين أو بوجوده على جميع معاملات التداخل الأخرى حيث بلغتا 91.14, 91.42% على التوالي، تلتهما معاملات تداخل فحص حبوب اللقاح بدون المادة المالئة ولجميع فترات الخزن والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها واختلفت عن باقي التداخلات الأخرى.

3 ـ خليط التلقيح المخزن لمدة أسبوعين.
4 ـ خليط التلقيح المخزن لمدة ثلاثة أسابيع.
5 ـ خليط التلقيح المخزن لمدة أربعة أسابيع.
6 ـ خليط التلقيح المخزن لمدة خمسة أسابيع.

وبعد التأكد من اتمام التلقيح لجميع النخيل الداخل في التجربة رفعت الأكياس من العذوق المكيسة بعد مرور 20 يوماً من التلقيح.

وقد درست الصفات التالية:

1 ـ النسبة المئوية للثمار العاقدة والشيص في مرحلة الخلال.
2 ـ معدل وزن العذق الواحد (كغم).
3 ـ معدل وزن الثمرة (غم) وحجمها (سم^3).
4 ـ المحتوى الرطوبي للثمار حيث تم تجفيفها في فرن على درجة حرارة 70° م لحين ثبوت الوزن.
5 ـ النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار باستعمال جهاز Abbe Refractometer.

استعملت في الدراسة المختبرية التجربة العاملية ذات العاملين (2×6) وبثلاث مكررات لكل معاملة في التصميم العشوائي الكامل (C.R.D)، أما في الدراسة الحقلية فقد استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبستة معاملات وزعت عشوائياً على ثلاث قطاعات. تم تحليل جميع البيانات احصائياً وقورنت معدلاتها باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 0.05 (2).

النتائج والمناقشة

الدراسة المختبرية

يتضح من الجدول (1) أن هنالك تأثيراً معنوياً للمادة المالئة على خفض حيوية

عقد الثمار وبعض صفاتها الأخرى.

الدراسة المختبرية

خزنت حبوب اللقاح بمفردها او مخلوطة بنسبة 10% مع الطحين رقم صفر ,تحت ظروف المختبر (20-25° م) في موسم 1985 وعلى فترات اسبوعية لمدة 35 يوماً تم خلالها فحص حيوية حبوب اللقاح مجهرياً باستخدام صبغة الاسيتوكارمين (17) قبل الخلط كمقارنة وبعد الخلط مباشرة، ثم يعاد الفحص اسبوعياً لحين انتهاء التجربة، وقد استخرجت النسبة المئوية للحيوية كما يلي:

$$\text{النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح الحية}}{\text{عدد حبوب اللقاح الكلية}} \times 100$$

كما تم حساب محتوى الطحين من الرطوبة والتي بلغت 8.67 % حيث وضعت 3 عينات في فرن حراري على درجة حرارة 70 م لحين ثبوت الوزن.

الدراسة الحقلية

اجريت هذه الدراسة في محطة ابحاث النخيل والتمور في الزعفرانية للموسم (1985) على أشجار نخيل التمر صنف خستاوي متوسط أعمارها 40 سنة، وقد أجريت العمليات الزراعية بالتساوي على جميع الأشجار الداخلة في التجربة والتي بلغت 18 نخلة بواقع 3 نخلات (قطاعات) في كل معاملة حيث تركت ثمانية عذوق للنخلة الواحدة أخذ منها عذقان ظهرا وسط الموسم وكيست قبل تفتحها بأكياس من القماش أبعادها 40×40 سم لحين التفتح حيث أجري التلقيح وبوقت واحد بالمعاملات الآتية:

1 ـ المقارنة (خليط التلقيح المكون من 10% حبوب لقاح مضاف إلى 90% طحين لقحت به الأشجار مباشرة بعد عملية الخلط).
2 ـ خليط التلقيح المخزن لمدة أسبوع.

الملقحات تلائم أغلب أنظمة البساتين المزروعة في العراق (8).

ولأجل ضمان نسبة عقد وكمية حاصل جيدة يجب أن تكرر عملية التلقيح الميكانيكي أسبوعياً بما لا يقل عن أربعة مرات للنخلة الواحدة خلال موسم التلقيح (5).

تتطلب عملية التلقيح الميكانيكي خلط حبوب اللقاح مع مادة مالئة لغرض الاقتصاد بها شرط أن تكون المادة المستعملة متوفرة ورخيصة الثمن وقليلة الرطوبة وذات كثافة نوعية مقاربة للكثافة النوعية لحبوب اللقاح لكي يكون الخليط متجانساً (6). لقد جريت عدة مواد مالئة لهذا الغرض منها مسحوق قش الجوز (15)، الطحين الناعم (11)، نخالة الطحين (3)، ومسحوق بقايا أزهار افحل النخيل بعد استخلاص حبوب اللقاح منها (4). ولم تلاحظ اختلافات في تأثير هذه المواد على نسبة العقد وكمية الحاصل ونوعيته.

ان البحوث التي درست العوامل المؤثرة على عملية التلقيح الميكانيكي والتي أشرنا اليها مسبقاً لم تتطرق إلى امكانية خزن خليط حبوب اللقاح مع المادة المالئة ومدى تأثير تلك المادة على حيوية حبوب اللقاح، ونظراً لكون هذا الموضوع يساهم في تسهيل عملية التلقيح الميكانيكي وفي تداول وتوزيع هذا الخليط على المزارعين قبل عملية التلقيح اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير خزن خليط التلقيح على حيوية حبوب اللقاح وعلى عقد الثمار وبعض صفاتها الأخرى للصنف خستاوي.

مواد وطرق البحث

استعمل في هذه الدراسة طلع ذكري صنف غنامي احمر نظراً لتوفره وارتفاع نسبة حيوية وانبات حبوب لقاحه (18,3) علماً ان حبوب اللقاح المستخدمة كانت مخزونة من موسم 1984 تحت درجة (- 18° م) اجريت دراستان الأولى في المختبر لمعرفة تأثير فترات الخزن عند خلط حبوب اللقاح مع الطحين كمادة مالئه، والدراسة الثانية في الحقل لمعرفة تأثير فترات خزن خليط التلقيح على

EFFECT OF STORAGE PERIODS OF POLLINATION MIXTURE ON FRUIT SET AND FRUIT QUALITY OF DATE PALM *(PHOENIX DACTYLIFERA* L.) KHASTAWY CULTIVAR

H.H. HAMOOD AND J.S. SHALASH
Department Palm and Dates, Agriculture & Water Resources Research Centre
Scientific Research Council, P.O.Box 2416, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

The study was carried out during the 1985 season at the Horticulture Laboratory of Palm and Date Department and the Palm and Date Research Station at Zafarania, Baghdad. The objective of this study was to investigate the effect of weekly storage periods and the filler on pollen viability, fruit set and other fruit properties of Khastawi cultivar. The results indicated that from the first week of storage there was a significant effect of the storage period and the filler on pollen viability, average weight of the bunch, average weight and volume of fruit, percentage of fruit set and parthenocarpy fruits.

However no significant effect was observed on total soluble solids or moisture content. In order to obtain good fruit set and yield it is recommended that the mixture of pollen and filler must be prepared immediately before pollination.

المقدمـــة

تعتبر عملية تلقيح النخيل من أهم العمليات الزراعيـة لانتاج التمـور وذلك لتأثيرها على عقد ونمو وتطور ثمار النخيل (10) و (14).

تتأثر هذه العملية بعدة عوامل منها حيوية وصنف حبوب اللقاح المستعملة في التلقيح والظروف الجوية المختلفة (1).

لقد أشارت الدراسات الحديثة إلى نجاح عملية التلقيـح الميكانيكي للنخيـل في العراق وذلك لكون نسبة العقد وكمية الحـاصـل ونوعية الثمار الملقحة ميكانيكياً مقـاربة لمـا عليـه في التلقيـح اليـدوي (11) ,(12) إضـافـة إلى تـوفـر أنـواع من

Date Palm J 5 (1): 23-37
Published 1987

تأثير فترات خزن خليط التلقيح على عقد الثمار وبعض صفاتها الأخرى في نخلة التمر صنف خستاوي

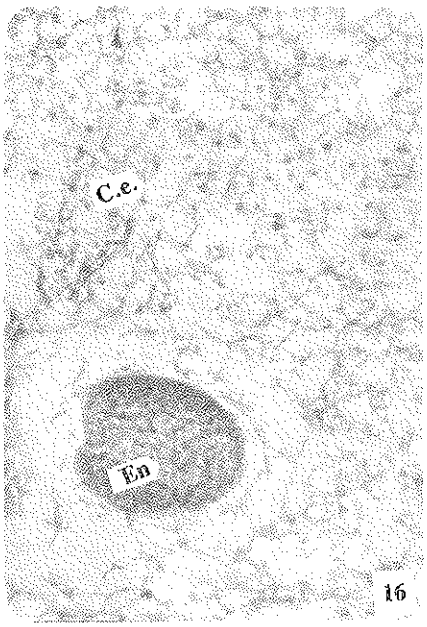
حمزة حسن حمود وجمعة سند شلش

قسم النخيل والتمور ـ مركز البحوث الزراعية والموارد المائية ـ

مجلس البحث العلمي ـ بغداد ص.ب 2416، بغداد ـ العراق

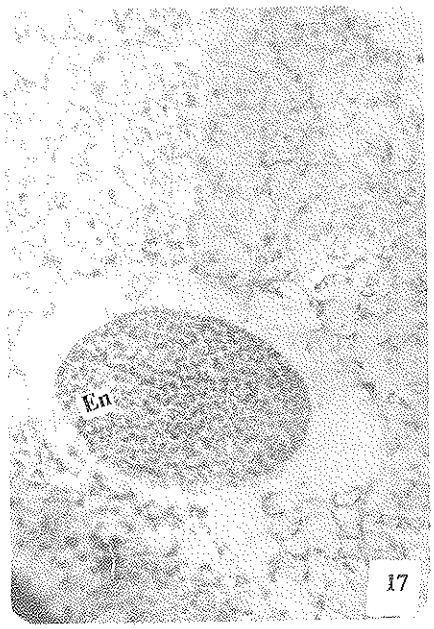
الخلاصة

أجريت دراستان أحداهما في مختبر بستنة النخيل التابع لقسم النخيل والتمور ـ مركز البحوث الزراعية والموارد المائية، والأخرى في محطة أبحاث النخيل والتمور في الزعفرانية لمعرفة تأثير فترات الخزن الاسبوعية والمادة المالئة على حيوية حبوب اللقاح وعقد الثمار وبعض الصفات الأخرى في ثمار التمر صنف خستاوي وذلك في موسم 1985. تبين تحت ظروف هذه الدراسة أن لكل من فترات الخزن والمادة المالئة تأثيراً معنوياً واضحاً على حيوية حبوب اللقاح منذ الأسبوع الأول من الخزن وكذلك على نسب عقد الثمار والثمار الشيص ومعدل وزن العذق ومعدل وزن وحجم الثمرة، إلا أن محتوى الثمار من الرطوبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لم تتأثر احصائياً بذلك. لذا نوصي بتحضير خليط التلقيح قبل اجراء عملية التلقيح الميكانيكي مباشرة لغرض الحصول على عقد ثمار وحاصل جيد.

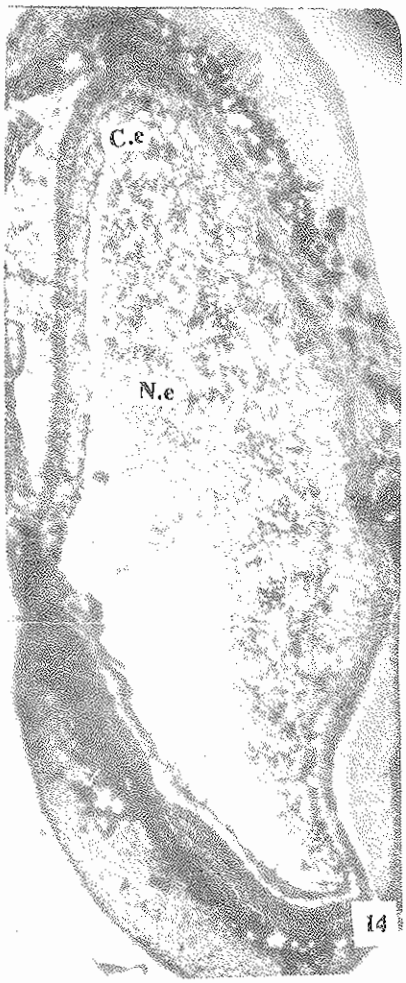


16

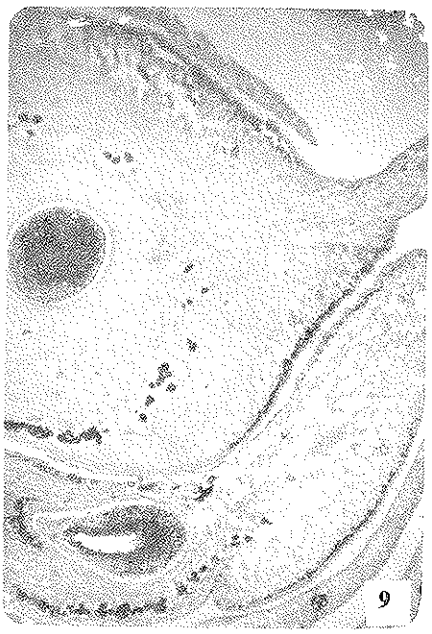
15



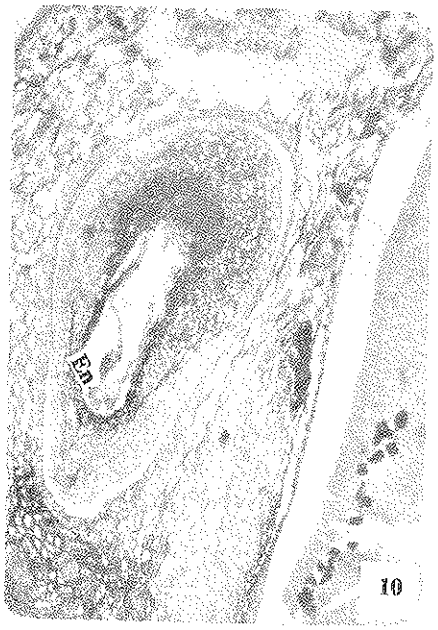
17


C.e
N.e
14

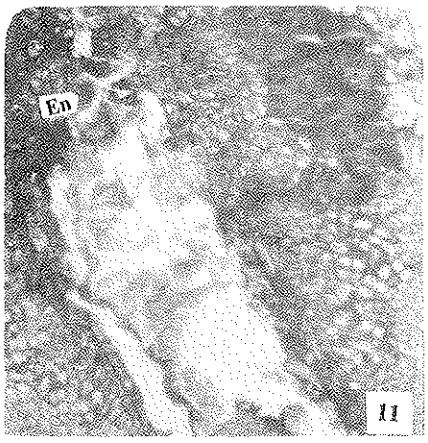
En
13



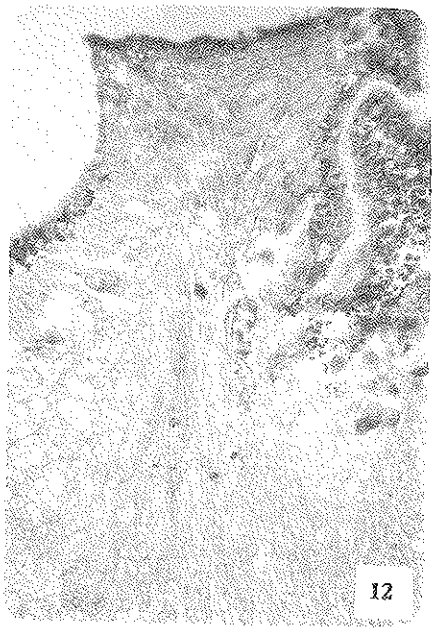
9



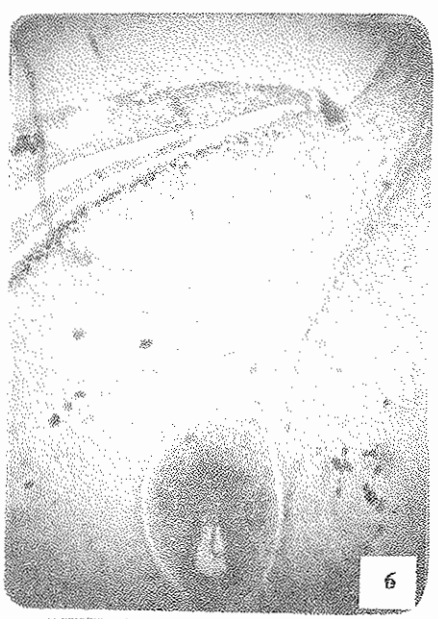
10



11



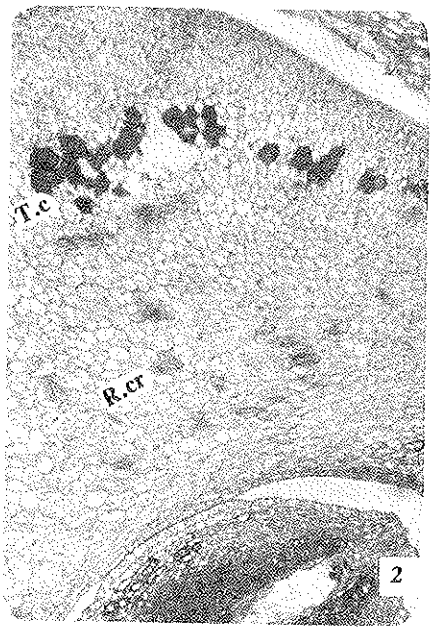
12

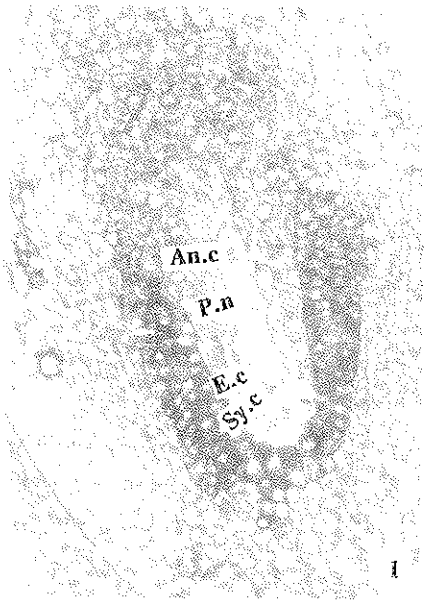

6

En
5

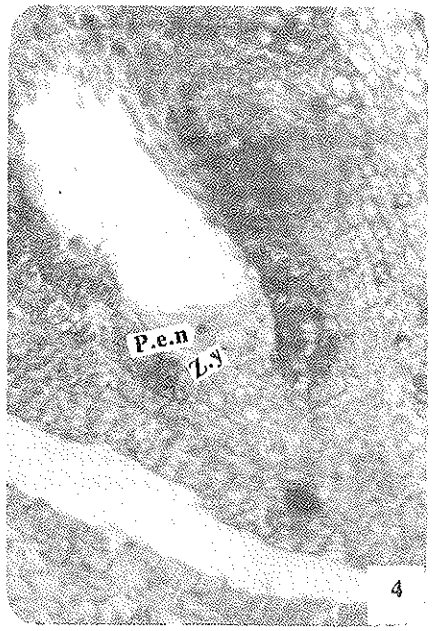
7

S.c
T.c
8


T.c
R.cr
2


An.c
P.n
E.c
Sy.c
1

S.e.n
E.o
3


P.e.n
Z.y
4

-S.c	Stone cell	الخلايا الصخرية
-C.En	Cellular endosperm	السويداء الخلوي
-N.En	Nuclear endosperm	السويداء النووي

المصادر

1 ـ الباجلاني، أديبة نجم (1985)، دراسة النمو والتطور الجنيني لزهرة نخلة التمر صنف سكري وبعض العوامل المؤثرة على عقد الثمار. (رسالة ماجستير) كلية الزراعة/جامعة بغداد، 89 صفحة.

2 ـ البكر، عبد الجبار، 1972 ـ نخلة التمر، ماضيها وحاضرها ـ مطبعة العاني ـ بغداد، 1085 صفحة.

3 ـ الجراح، آمنة وبدري العاني، 1981. التغيرات النسيجية في ثمرة نخيل الخضراوي في العراق ـ مجلة نخلة التمر، العدد (1)، المجلد (1)، 17 - 30 صفحة.

4 ـ العطار، عدنان عبد الأمير، كواكب عبد القادر المختار وسهيلة محمد العلاف، 1982. التحضيرات المجهرية ـ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 352 صفحة.

5 ـ الصالح، عباس، عاطف سليمان وبدري العاني، 1982. اختبار حيوية حبوب اللقاح في أصناف من نخيل التمر. اصدارات ندوة النخيل الأولى بالمملكة العربية السعودية، 23 - 25 آذار، 1982. صفحة 38.

6. Demason, A. Darleen, (1980): The occurrence and structure of apparently bisexual flower in the date palm, *Phoenix dactylifera* L. (Arecaceae). Bot. Gaz. 141: (P282-292).
7. Johensen, D.A., (1950): Plant Microtechnique. McGraw Hill. New York.
8. Lioyd, F.E. (1910): Development and nutrition of the embryo, seed and carpel in the date palm *Pheonix dactylifera* L. Annu. Rep. Mo. Bot. Gdn, 21: 105-164. (Cited in Al-Bakev, 1972).
9. Masheshwari, P. (1950): Embryology of Anjiesporms. McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London.
10. Omar, M.S. and M.B. Arif, (1985): An Investigation of the Fate of *Phoenix dactylifera* L. Carpels cultured *in vitro*. (Unpublished result).
11. Osman, A.M.A., W. Reuther and L.C. Frickson. (1974): Xenia and Metaxenia studies in the date palm *Phoenix dactylifera* L. Date Growers Inst. Rep. 51:6-16.

ملم وعرضه 3.2 ملم كما هو موضح في صورة (16).

بعد 45 يوماً من التلقيح لوحظ زيادة سمك جدران خلايا السويداء خاصة المحيطية وشوهد الجنين وبشكله البيضوي المنتظم في الثلث الأول من الكيس الجنيني القريب من النقير وفي جهة الحبل السري حيث بلغ طوله 0.26 ملم وعرضه 0.17 ملم كما في صورة (17) ويظهر ان الجنين لم يستقر بعد ذلك لعدم تكون المعلق (Suspensur) الذي يوصله ويثبته بجدار المبيض وفي هذه المرحلة من النمو لم يبق من خلايا الغلاف الخارجي للبويض سوى بعض صفوف من الخلايا المفككة في منطقة الحبل السري وصف واحد في الجهة المقابلة، أما الكيس الجنيني فقد ازداد حجمه هو الآخر وبلغ معدل طوله 8.7 ملم وعرضه 3.4 ملم. ونظراً لتصلب النواة بعد 45 يوماً أصبحت عملية أخذ المقاطع صعبة بواسطة المشراح الدوار.

ملاحظة: فيما يلي أهم المصطلحات المؤشرة في الصور وملخصاتها وهذا ينطبق على الصور من (1 - 17):-

An.c	Antipodal cells	الخلايا اللاقطبية (السمتية)
-P.n	Polar nuclei	النواتان القطبيان
-E.c	Egg cell	خلية البيضة
-Sy.c	Synergid cells	الخليتان المساعدتان
-P.g	Pollen grain	حبة اللقاح
S.E n.n.	Secondary endosperm nuclei	نواة السويداء الثانوية
P.En.n	Primary endosperm nuclei	نواة السويداء الأولية
-T.c	Tannin cell	الخلايا التانينية
-R.cr	Raphides crystal	البلورات الابرية
-Zy	Zygot	البيضة المخصبة
-En	Endosperm	السويداء
Em	Embryo	الجنين

الكلازا وهو كروي ـ بيضوي الشكل حيث بلغ طوله 0.028 ملم وعرضه 0.020 ملم كما هو موضح في صورة (11).

بعد عشرين يوماً من التلقيح لوحظ زيادة في حجم الكيس الجنيني حيث نمى على حساب خلايا الغلاف الداخلي المحاذية لجهة الحبل السري وخلايا منطقة النقير حيث بلغ معدل طوله 1.8 ملم وعرضه 0.6 ملم وكذلك لوحظ نمو الخلايا الصخرية وبشكل جيد تحت الخلايا التانينية لبشرة غلاف الكربلة الخارجي وعند قاعدة الميسم كما هو موضح في صورة (12)، أما الجنين فقد شوهد وهو مستمر في دورانه عند الثلث الأول لمنطقة الكلازا وكان بيضوياً ـ كلوي الشكل حيث بلغ معدل طوله 0.12 ملم وعرضه 0.09 ملم كما هو موضح في صورة (13).

أما من اليوم العشرين وحتى الثلاثين من التلقيح فقد لوحظت زيادة في طول وعرض الكيس الجنيني حيث بلغ معدل طوله 2.2 ملم وعرضه 0.8 ملم كذلك شوهد تحول 2 - 3 صفوف من نوى السويداء المحيطة الى خلايا خاصة في الجزء البعيد من النقير (الكلازي) و1 - 2 صف قرب النقير أما بقية نوى السويداء فمنتشرة في وسط الكيس كما هو موضح في صورة (14).

أما في اليوم الخامس والثلاثين فقد حصل تغير كبير في حجم الكيس الجنيني حيث بلغ طوله 4 ملم وعرضه 2 ملم وكذلك نمو سريع لتكوين السويداء الخلوية حيث شوهد تكون 10 - 15 صفاً من السويداء الخلوية جهة الحبل السري و5 - 8 صفوف من الجهة المقابلة كما هو موضح في صورة (15).

بعد أربعين يوماً من التلقيح لوحظ اكتمال نمو الجدر الرقيقة لنوى السويداء بحيث تحولت جميع نوى السويداء الى خلايا وبنفس الوقت لوحظ الجنين وهو بشكله البيضوي ـ القلبي الشكل قرب منطقة النقير حيث بلغ طوله 0.18 ملم وعرضه 0.15 ملم واما الكيس الجنيني فقد ازداد زيادة سريعة جداً على حساب بقايا أغلفة البويض خاصة المحاذية للحبل السري حيث بلغ معدل طوله 6.5

موضح في صورة (9) (الباجلاني، 1985). ويظهر على نسيج الكربلة ذات المبايض الجاهضة ضمور في عدد صفوف خلاياه حيث بلغت 15 - 20 صف مقارنة بالمبيض النامي الذي يبلغ عدد صفوف خلاياه أكثر من 80 صفاً وذلك بعد اليوم العاشر من التلقيح كما هو في صورة (10).

ان هذه النتيجة لا تتفق مع ما ذكره البكر (1972) حيث بين ان أحد المبايض الثلاثة يلقح واما المبيضان الآخران فيضمحلان ويسقطان ويأخذ المبيض المتبقي بالنمو ويصبح بعدئذ الثمرة المرجوة. واما (Osman, 1974) فقد ذكر بأن الاخصاب يحدث في مبيض واحد فقط وان الكربلتين الباقيتين تتساقطان دون اخصاب ولاحظ التأثير الظاهري وليس التشريحي لحبوب اللقاح من سلالة Boyer - 11 على سرعة اسقاط الكربلات غير المخصبة بعد الأسبوع الأول من التلقيح لصنفي النخل مدقول ودكلة نور، بينما هناك ذكور أخرى مثل سلالة Fard-n.4 فان حبوب لقاحها لا تسبب تنافساً شديداً بين الكربلات المخصبة وغير المخصبة بل تبقى غير المخصبة تتغذى وتنمو حتى الأسبوع التاسع من التلقيح.

ان نتائج هذه الدراسة تتفق مع النتائج التي ذكرها Osman (1974) من الناحية المظهرية ولكن لا يتفق معه من الناحية التشريحية كما تتفق هذه النتائج مع بعض الاحتمالات التي افترضها Omar and Arif (1985). ان المبايض الثلاثة في كل زهرة تخصب وتستمر بالنمو والتطور ولكن اثنين منها يحدث لهما عملية إجهاض بعد اليوم الثامن من التلقيح وتبقى الكربلة الثالثة التي تتطور إلى الثمرة ذات البذرة الكاملة فيما بعد (الباجلاني، 1985).

أما من اليوم العاشر وحتى اليوم الخامس عشر من التلقيح فلم يلاحظ تغير سوى الزيادة التدريجية في حجم الكيس الجنيني واتخاذ نوى السويداء المرتبطة مع بعضها بأشرطة سايتوبلازمية موقعاً محيطياً وانتشار العديد من النوى في وسط الكيس الجنيني وكذلك شوهد الجنين مطموراً بين سايتوبلازم كثيف عند منطقة

بعد ثلاثة أيام من التلقيح لوحظ البدء بتمييز خلايا الغلاف الداخلي والخارجي قرب النقير عن غيرها من الخلايا لتكوين الشكل التاجي وكذلك لوحظ كبر نواة السويداء الأولية.

بعد أربعة أيام من التلقيح لوحظت زيادة في نمو الخلايا السمتية وزيادة في معدل طول وعرض الكيس الجنيني حيث بلغ 0.32 ملم و0.13 ملم على التوالي واضمحلال في بشرة الجويزاء وانقسام نواة السويداء الأولية وتكوينها 2 - 4 نوى وأما في شرائح أخرى فقد شوهد عدد كبير من نوى السويداء منتشرة في السايتوبلازم كما هو موضح في صورة (5).

أما في اليوم الخامس وحتى اليوم الثامن من التلقيح فقد لوحظ تميز قناة لمرور الأنبوب اللقاحي بشكل واضح وشوهدت الخلايا الإفرازية على جانبي القناة ابتداءً من الميسم مروراً بأنسجة القلم وصولاً لقاعدة البويض كما هو موضح في صورة (7, 6) وان وظيفة الخلايا الافرازية هي إفراز عصارة تجذب الأنبوبة عبر القلم موصلة إياها الى البويضة (الباجلاني، 1985).

كما أثبتت نتائج هذه الدراسة على تحول الخلايا البرنكيمية في قمة البويض وقاعدة الميسم الى الخلايا الصخرية (حجرية) وتكون 1 - 3 صفوف من الخلايا التانينية الصغيرة تحت بشرة الكربلة مع زيادة في عدد الحجيرات التانينية المنتشرة في وسط خلايا نسيج الكربلة كما هو موضح في صورة (8). ان بدء تحول خلايا الميسم الى خلايا حجرية بعد اليوم الثامن من التلقيح يقلل من فرص انبات حبوب اللقاح على المياسم مما يدل على ان قابلية الميسم على تقبل حبوب اللقاح تقل تدريجياً بعد اليوم الثامن. (الباجلاني، 1985).

من خلال فحص القطاعات المتسلسلة لمبايض الكرابل الثلاثة في الزهرة الواحدة لوحظ بأن جميع الأكياس الجنينية تنمو وتتطور وبشكل جيد حتى اليوم الثامن ولم يلاحظ أي حالة اجهاض الا بعد اليوم الثامن حيث شوهد اجهاض مبيضين في كربلتين وبقاء مبيض الكربلة الثالثة الذي يتطور الى الثمرة كما هو

بعد 6 ساعات من التلقيح لوحظ زيادة في عدد الخلايا التانينية وخلايا البلورات الابرية لخلايا نسيج الكربلة وزيادة في حجم الكيس الجنيني حيث بلغ معدل طوله 0.2 ملم وكذلك نمو الخلايا السمتية والخلايا الواقعة تحتها دافعة محتويات الكيس الى الداخل.

ان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده (Lioyd, 1910). بعد 12 ساعة من التلقيح فلم يحدث تطور عن المرحلة السابقة (أي بعد 6 ساعات من التلقيح) سوى زيادة بسيطة في طول الكيس الجنيني. حيث أصبح معدل طوله 0.26 ملم.

بعد 24 ساعة من التلقيح لوحظ زيادة في معدل طول وعرض الكيس الجنيني حيث أصبح الطول 0.30 ملم والعرض 0.10 ملم كذلك حدثت زيادة في عدد صفوف خلايا الكربلة حيث أصبحت 40 - 50 صفاً من الخلايا.

بعد يومين من التلقيح لم يطرأ تغير واضح في الكيس الجنيني سوى تكوين سايتوبلازم كثيف حول خلية البيضة وخلية السويداء الثانوية وهذا يدل على حدوث عملية الاخصاب كما هو موضح في صورة (4)، (الباجلاني، 1985).

كما أثبتت نتائج هذه الدراسة ان الأكياس الجنينية في بويضات الكرابل الثلاثة تستمر بالنمو ولكن تموت اثنتان أو تحدث لهما عملية اجهاض فيما بعد مما يحمل على الاعتقاد بحدوث الاخصاب في المبايض الثلاثة وذلك بسبب ملاحظة انقسام نواة السويداء الأولية (3N) وتكوين عدد من نوى السويداء مبعثرة في فراغ الكيس الجنيني حيث يتبين الكيس الجنيني الجاهض بعد 10 أيام من التلقيح وضمور في عدد صفوف خلايا نسيج الكربلة (الباجلاني، 1985).

ان هذه النتيجة لا تتفق مع ما ذكره معظم الباحثين في هذا المجال والذين يعتقدون بأن الاخصاب يحدث في مبيض واحد فقط وان الكربلتين الباقيتين يحدث لهما اجهاض وتتساقطان دون اخصاب (Lioyd, 1910)، (Osman, 1974).

ان هـذه النتيجة تتفق مـع ما وجـده (Lioyd, 1910) حول تكـون الأجسـام التـانينيـة والحجـيرات التـانينيـة والبلورات الابـريـة في الأنسجـة اللحميـة (Mesocarp) وكذلك تتفق النتيجـة مع مـا وجده الجـراح والعاني (1981) عـلى صنف الخضراوي بخصـوص الخلايـا التانينيـة والبلورات الابـريـة لاوكـزالات الكالسيوم وخاصة في الجزء العلوي من نسيج الكربلة.

بعـد ثلاث سـاعات من التلقيـح لم يلاحظ تغـير واضح عـلى خـلايـا أغلفـة البويض أو خلايا أنسجة الكربلة، أما داخل الكيس الجنيني فقد شوهد اندمـاج الخليتين القطبيتين وتكوين خلية السويداء الثانـوية (2N)، واقـتراب الأخيرة من نـواة البيضة (1N) ولم يبق من نسيـج الجويـزاء سوى صف واحـد من الخـلايـا اضافة لبشرتها كما موضح في صورة (3) وكذلـك وجود عـدد من حبوب اللقـاح النابتة على سطح الميسم (الباجلاني، 1985).

ان ظهـور قناة قـد تكون متخصصـة لنمو أنبـوب اللقاح تمتـد من الميسم الى المبيض عبر القلم يدل على ان انبوب اللقاح لا يمر خلال أنسجة القلم ولا يترك أثراً نتيجة مـروره من الميسم الى المبيض. ان هذه النتيجـة لا تتفق مع مـا ذكره بعض الباحثين (الصالح وآخـرون، 1982) بل ان عـدم وجود اثـر لمرور أنبوبة اللقاح خلال القلم دفع بعض الباحثـين على الاعتقـاد بأن الاخصـاب لا يحدث في أزهـار النخيل وان التلقيـح يعتبر كـافياً لتحفيـز تكوين جنـين خضري أو لا جنسي وتكوين بذرة خضرية دون اخصاب (الصالح وآخرون، 1982).

ان الباحثين المذكورين أعـلاه استعملوا تقنية الهـرس (Squash technique) للتحـري عن وجـود أنبـوب اللقـاح في أنسجـة القلم ولم يستعملوا التقنيـة التي طبقت في هـذه الدراسـة، بل ان وجـود حبوب لقـاح نابتـه عـلى سـطح الميسم اضافة الى تكون سايتوبلازم كثيف حول النواة وتحـطم الخلايـا المساعـدة ووجود القناة الممتدة من الميسم الى المبيض ممـا يحمل عـلى الاعتقاد عـلى وجود الأنبـوب اللقاحي (الباجلاني، 1985).

الداخلي من 2 - 4 صفوف من الخلايا قرب فتحة النقير ويزداد عدد صفوف هذه الخلايا كلما اقتربنا من منطقة الكلازا حيث تصل الى 8 - 9 صفوف من الخلايا ويكون سايتوبلازم خلايا هذا الغلاف كثيف جداً ويتلون باللون الأحمر لصبغة السفرانين القاعدية. أما الخارجي فيتألف هو الآخر من 5 - 6 صفوف من خلايا قرب فتحه النقير وتزداد عدد صفوف هذه الخلايا كلما اقتربنا من منطقة الكلازا حيث تصل الى 10 - 13 صفاً ـ وتنتشر في الصفوف الخارجية لهذا الغلاف بعض الخلايا التانينية كما هو موضح في صورة (1) أما خلايا الجويزاء (Nucellus) فلم يبق منها سوى بشرتها التي تغلف صفاً واحداً أو صفين من الخلايا المفككة ويظهر البويض في هذه المرحلة من النمو بين مقلوب الى شبه مقلوب Anatro- pous - semi anatropous. ويشاهد في الكيس الجنيني الذي بلغ معدل طوله 0.13 ملم كل من خلية البيضة Egg cell واثنان من الخلايا المساعدة Synergid cells والنواتان القطبيتان Polar nuclei ونوى الخلايا اللاقطبية (السمتية) Anti- podal cells والتي تستطيل خلاياها باتجاه الكيس الجنيني دافعة محتوياتها الى الداخل، أي أن الكيس الجنيني من النوع العادي Polygonum type وأن الكيس الجنيني المحاط بغلافين داخلي وخارجي تختلف عدد صفوف الخلايا عند جهة النقير لكل منهما عنها في الطرف المقابل (الطرف الكلازي) حيث ان عدد صفوف خلاياها في الطرف النقيري أقل مما هو في الطرف الكلازي لكل غلاف.

لوحظ في المقاطع الطولية عدم تميز خلايا أغلفة الكيس الجنيني الى الشكل التاجي. وأما نسيج الكربلة فيتكون من 25 - 30 صفاً من الخلايا البرنكيمية والتي ينتشر خلالها عدد قليل من الخلايا التانينية وعدد من الحجيرات التانينية وبعض الخلايا الحاوية على البلورات الابرية لاوكزالات الكالسيوم، وتظهر خلايا الصف الداخلي لهذا الغلاف مرتبة بصورة طولية موازية للكيس الجنيني ولكن خلايا الصف الخارجي تكون متساوية الأبعاد أو عمودية على الكيس الجنيني كما هو في صورة (2) (الباجلاني، 1985).

فترات زمنية متتالية وكما يلي بعد 1, 3, 6, 12 ساعة من التلقيح وكذلك بعد 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 يوماً من التلقيح. حفظت وثبتت العينات في محلول الفورمالين: حامض الخليك: كحول أثيلي (50%) بنسبة 18:1:1 حجماً.

تمّ تبديل المحلول الحافظ كل 6 أشهر لحين الدراسة. لغرض دراسة التطور الجنيني فقد تم تحضير شرائح مجهرية طولية ثابتة بطريقة الطمر بشمع البارافين (Johonsen, 1950)، (العطار وآخرون، 1982).

غسلت جميع العينات مرتين بكحول أثيلي تركيز 50%، ثم قشط أحد جوانب الأزهار الصلبة والتي مضى على تلقيحها أكثر من أسبوع، وأما العينات التي مضى على تلقيحها أكثر من (20) يوماً ونظراً لنمو طبقة الخلايا الصخرية بشكل جيد تحت بشرة الغلاف الخارجي لنسيج الكربلة لذا نزع هذا الغلاف لتسهيل القطع وتوغل المحاليل. قطعت القوالب الشمعية الكبيرة الى قوالب صغيرة بحيث يحتوي كل قالب على زهرة أو ثمرة واحدة.

شذبت الحواف ثم لصقت القوالب الشمعية الصغيرة على مكعبات خشبية صغيرة وثبتت على حامل المشراح الدوار، قطعت العينات بسمك (8- 13 مايكروميتر) حيث تم عمل 500 شريحة زجاجية واختيرت منها 150 شريحة صالحة للتصبيغ وواضحة وبعد التصبيغ والفحص تم اختيار 50 شريحة زجاجية للتصوير ودراسة النمو والتطور الجنيني والسويداء حيث أجريت عملية التصبيغ بصبغة السفرانين تركيز 0.5% وصبغة Fast Green تركيز 0.2%.

وتم قياس الطول والعرض للكيس الجنيني والجنين بواسطة المجهر العاكس.

النتائج والمناقشة

لدى فحص المقاطع الطولية للمبيض والبويض للأزهار بعد ساعة من التلقيح ظهر الكيس الجنيني وهو محاط بغلافين متميزين داخلي وخارجي، يتألف

الإخصاب في الكرابل المتساقطة أو أن نمو الكربلة المخصبة يسبب تثبيت نمو الكربلتين الباقيتين فيتساقطان لأن الكربلة المخصبة تستطيع منافسة الكربلتين الباقيتين بشدة فلا يستطيعان الحصول على حاجتهما من الغذاء ومنظمات النمو (Omar and Arif, 1985).

بين الجراح والعاني (1981) في دراستهما للمقاطع الطويلة والمستعرضة لثمار نخيل التمر، السلالة الزراعية خضراوي خلال المراحل الخمس من نمو ونضج الثمرة إن نسيج الثمرة يتكون من ثلاث طبقات: الغلاف الخارجي والذي يتألف من صف واحد من خلايا البشرة المحاطة بطبقة كيوتكل عدا المنطقة أسفل القمع، تليها طبقة تحت البشرة المتكوّنة من عدة صفوف من الخلايا، تحوي أغلبها مادة التانين، وطبقة الخلايا الوسطية والمتكوِّنة من خلايا برنكيمية وكلورنكيمية ولوحظ تكسر جدران الخلايا الوسطية في نهاية مرحلة الخلال مما يشكل مظهراً من مظاهر نضج الثمرة والغلاف الداخلي للثمرة ويتألف من صف واحد من الخلايا ويتمثل بالطبقة الغشائية التي تحيط النواة في مرحلة الخلال.

لذا فإن الهدف من هذه التجربة هو دراسة النمو والتكشف الجنيني في أزهار وثمار نخلة التمر لمعرفة طريقة الاخصاب وتحديد موعد حدوث الاخصاب وسبب إجهاض إثنين من الكرابل بعد التلقيح إضافة الى معرفة نوع الكيس الجنيني وطبيعة نمو الجنين والسويداء.

المواد والطرق

تم اختيار طلعتين على النخلة المؤنثة وأجريت عملية تكييس الطلع قبل تشققه ومن ثم سجلت مواعيد التشقق.

لقحت الشماريخ بعد مرور 48 ساعة على تشققها ثم أعيد تكييسها مع العلم انه أجريت عمليات الخدمة والمكافحة والتكييس المتبعة في التجربة المذكورة. تم جمع عينات (العينة مكونة من شمراخ واحد ويحتوي على 20 - 25 زهرة) وعلى

length and width was 0.12 mm and 0.09 mm.

Cellularization of the nuclear endosperm start after 30 days of pollination, 45 days after pollination all the endosperm become thick cellwalled, and the embryo become oval-shaped, after 45 days the embryo takes the regular oval shaped, the average length and width was 0.26 mm and 0.17 mm, respectively.

المقـدمـة

ان 70% من النبـاتات العليـا المعروفـة لحد الآن يحتـوي الكيس الجنيني فيها عـلى ثـماني نـوى Mono sporic 8-nucleate أي من نـوع Polygonum type (Maheshwari, 1950).

وبصورة عامة تحتوي جميع الأزهار الذكرية على أجزاء أنثوية ضامرة لا تتطور الى ثمرة (Demason, 1980) اذ عمل الباحث المذكور على عزل الأجزاء الأنثوية الضـامرة من الأزهـار الذكـرية وتنميتهـا على وسط غـذائي صناعي يحتـوي على الأوكـسـين 2,4 Dichloro - phenoyl acetic acid أو الأوكـسـين (P-chlor- ophenyl acetic acid) P-C.P.A. مما ساعد على نمـو وتطور الكـربلة في الزهـرة المذكورة ووجد ان الأجزاء الأنثوية الضامرة تقع في الوسط ومحـاط بالمتـوك، وان المبيض يتكون من ثلاث كرابل كما هو في حالة الزهرة الأنثوية الاعتيـادية ويمكن للأجزاء الأنثوية الضامرة في الزهرة الذكرية أن تتطور وتنتج ثمرة عـذرية عـديمة البويضات.

لقد ذكر البكر (1972) إن المدقة مكونـة من ثلاث كـرابل والتي لا تبقى منهـا إلا واحدة بعد التلقيح وتضمحل الأخريان.

هناك عدة احتمالات لتوضيح سبب نمو وتطور كربلة واحدة في أزهار النخيـل وتساقط الكربلتين الباقيتين ومن هذه الاحتمالات ما يلي:-

عدم حصول عمليـة التلقيح في الكـرابل المتسـاقطة أو إجهـاض الجنين بعـد

ذات البذور الكاملة . ولوحظ ان الجنين يتخذ الشكل الكروي ـ البيضوي عند منطقة الكلازا في اليوم الخامس عشر من التلقيح حيث بلغ معدل طوله 0.028 ملم وعرضه 0.020 ملم وتبدأ السويداء بالتحول من الشكل النووي الى الشكل الخلوي بعد 30 يوماً من التلقيح ويكتمل تحولها الى الشكل الخلوي بعد 45 يوماً من التلقيح .

A STUDY ON EMBRYONIC GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE DATE PALM FLOWER AND FRUIT (*PHOENIX DACTYLIFERA* L.) CULTIVAR SUKKARI

A.N.R. AL BAJILANI
Horticulture Department, College of Agriculture (Abu Ghraib)
Baghdad University, Baghdad, Iraq.

A.A. AL ATTAR
Plant Protection Department, College of Agriculture (Abu Ghraib),
Baghdad University, Baghdad, Iraq

ABSTRACT

This experiment was conducted at the College of Agriculture, University of Baghdad, Abu-Ghraib, Baghdad, during the season of 1983 on Sukkari cultivars pollinated with Rassasi male cultivars.

The studies of developmental anatomy and morphology of embryo and endosperm was for 45 days following pollination, by using the paraffin embedding method and sectioning by rotary Microtome, the result shows the embryo-sac of date palm flowers is of polygonum type and the ovules were anatropous-semi anatropous, the fertilization occurs 2 days after pollination, the pollen tube canal was observed, extending from the stigma to the ovules, 8 days after pollination the sub-epidermal cells of the stigma redifferentiated to sclerides cells which may inhibit the growth of pollen tube, fertilization occure in all three carples ovary, but after 8 days only one carpel develop to mature fruit while the other two abort, 15 days after pollination the embryo take spherical – oval shaped at the chalazal region, the average length and width was 0.028 mm and 0.020 mm, 20 days after pollination the embryo become oval – kidney shaped at the chalazal $\frac{1}{3}$ of embryo sac, the average

Date Palm J 5 (1): 5-22
Published 1987

دراسة النمو والتكشف الجنيني في أزهار وثمار نخلة التمر صنف زراعي سكري(*)

أديبة نجم رستم الباجلاني
قسم البستنة، كلية الزراعة ـ جامعة بغداد
عدنان عبد الأمير العطار
قسم وقاية النبات، كلية الزراعة ـ جامعة بغداد

الخلاصة

لدراسة النمو والتكشف الجنيني لزهرة نخلة التمر اتخذ الصنف سكري مادة الدراسة الموجودة في بستان النخيل التابع لكلية الزراعة ـ جامعة بغداد في أبي غريب للموسم 1983 الملقح بحبوب لقاح الصنف الزراعي رصاصي. وشملت الدراسة التطورات التشريحية للجنين والسويداء بعد الساعات الأولى من التلقيح حتى 45 يوماً من التلقيح وباستعمال طريقة الطمر بالبرافين وعمل المقاطع بواسطة المشراح الدوار. وأظهرت النتائج أن الكيس الجنيني لزهرة النخيل من نوع الـ Polygonum والبويض مقلوب ـ شبه مقلوب Anatro-pous-semi anatropous وان عملية الاخصاب تمت بعد يومين من التلقيح أي بعد أربعة أيام من تشقيق الطلع الأنثوي ولوحظ وجود قناة قد تكون متخصصة لمرور أنبوب اللقاح تمتد من الميسم الى قاعدة البويض وكذلك تحول خلايا تحت بشرة الميسم الى خلايا حجرية بعد اليوم الثامن من التلقيح مما يعرقل اختراق أنبوب اللقاح لأنسجة الميسم وان عملية الاخصاب تحدث في المبايض الثلاثة في كل زهرة وتستمر الكرابل الثلاثة بالنمو والتطور ولكن اثنتين منها يحدث لهما اجهاض بعد اليوم الثامن من التلقيح وتبقى الكربلة الثالثة تتطور الى الثمرة

(*) مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الباجلاني، أ. ن. ر. وع. ع. أ. العطار. دراسة النمو والتكشف الجنيني في أزهار وثمار نخلة التمر صنف زراعي سكري.	5
حمود، ح. ح. وج. س. شلش. تأثير فترات خزن خليط التلقيح على عقد الثمار وبعض صفاتها الأخرى في نخلة التمر صنف خستاوي	23
العلي، ح. ع. وس. أ. اسماعيل. المظهر الخارجي لحفار ساق النخيل ذي القرون الطويلة (أو مزيرف). *Jebusaea hammerschmidti* Reich; (Cerambycidae: Coleoptera).	38
الحفيظ، ع. م. ذ. حساسية أصناف النخيل للاصابة بحشرات المخازن في البستان	66
يوسف، ع. ك.، ع. أ. الشعوان، ص. م. التيسان وم. ز. منينة. تصنيع مربيات وجيل وقطر التمور.	73
العكيدي، ح. خ. ح.، أ. م. خليل وب. ط. سعيد. ادخال التمر في صناعة المخللات 3 ـ تأثير التحلية بسكر التمر السائل على تخليل ثمار مرحلة الجمري.	87
مطلك، ح. هـ.، ح. خ. حسن وأ. عبدالرزاق. منتوج كراميل التمور.	102
علي، ي. ح. خ. ح. العكيدي، وس. م. رشيد. استخدام السكر السائل ـ الساكرين في تصنيع مشروبات ذات طاقة دافئة.	112

رقم الايداع
في المكتبة الوطنية ببغداد
440 لسنة 1981

9
1987

مجلة نخلة التمر

رئيس التحرير: د. حسن خالد حسن العكيدي
هيئة التحرير: د. عبد الله صالح الغامدي
الشيخ ابراهيم دعيج الصباح
د. هاشم البرقوقي
د. مصطفى الأعرم
د. حيدر الحيدري
د. فرعون احمد الملا
د. يوسف علي
السيد عباس الصالح
د. فرعون احمد الملا
السكرتاريا: اعتدال موسى خليل
بيفولي دوكلة

مجلة نصف سنوية تصدر عن مشروع المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا

ص . ب . 10085 كرادة الشرقية ، بغداد ـ العراق . تلكس IK — 212699
هاتف : المدير : 7762278 بدالة : 7765934

تموز (يوليو) 1987 المجلد 5 ـ (العدد 1): 5-122

طبعت المجلة في لبنان لدى مطبعة الوطن ـ بيروت . المصيطبة . شارع الاستقلال . بناية الرفاعي