Arab Gulf J. Scient. Res., **15** (3), pp. 783-803 (1997)

Chemical Composition of Pollen Grains of Some Date Palm Males Grown in Riyadh, Saudi Arabia

M.A. Bacha, M.A. Ali and F.A. Farahat

Plant Production Department, College of Agriculture, King Saud University, P.O. Box 2460, Riyadh 11451, Saudi Arabia

ABSTRACT. Chemical analysis of pollen grains from 13 cultivars of date palm males grown in the Agricultural Research Station, Deirab, College of Agriculture, King Saud University showed that pollen grains of the date palm males differed among the cultivars. Average concentrations of moisture, ash, lipids and protein were, respectively, 3.63 - 4.75%, 4.67 - 7.05%, 0.84 - 1.83% and 15.81 - 18.02%. Carbohydrate content ranged between 10.47 - 13.11%. Starch ranged from 8.10 - 9.24% and represented about 75% of the total carbohydrates. Mineral content of pollen grains also differed from one cultivar to another. Nitrogen content was the highest among macro-nutrient elements. This was followed by calcium, phosphorous, magnesium and sodium. Iron content was the largest among micro-nutrient elements and was followed by zinc, manganese and copper.

المراجع العربية

باشـــه ، محمد علي أحمد و نصر ، طه عبد الله و شاهين ، محمد عبد الرحيم (١٩٨٨) التلقيح وعلاقته بإنتاجية أشجار نخيل البلح في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية . إدارة البحث العلمي - مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية - الرياض - المملكة العربية السعودية .

الجبوري ، عبد الجاسم محيسن (١٩٨٨) التحليل الانزيمي لحبوب لقاح نخيل التمر . *مجلة نخلة التمر* ، ٦ (٢) : ٣٤١-٣٥٨ .

المراجع الأجنبية

A.O.A.C. (1980) *Official Methods of Analysis.* 13th **(ed.)** Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.

Bennett, R.D., Shui-Tze, K. and **Heftmann, E.** (1966) Isolation of estrone and cholestrol from the date palm, *Phoenix dactylifera* L., *Phytochem,* **5:** 231-235 (Hort. Abst. 36: 5476, 1966).

Bukhaev, V.Th., Zaki, F.S., Toma, J.Sh. and **Ali, L.M.** (1983) Studies on the pollen and flowers of five male cultivars of Iraqi date palm (*Phoenix dactylifera,* L.) I. Proximate composition with special reference to some lipid constituents and minerals. *Date Palm J.,* **2**(2): 197-209.

Chapman, H.D. and **Pratt, P.F.** (1961) Methods of analysis for soils, plants and water. Univ. Calif., Div. Agric. Sci. Calif., USA, 175-179 pp.

Dubois, M., Cilles, K.A., Hamilton, J.K., Rober, P.A. and **Smith, F.** (1965) Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.,* **28:** 350-356.

El-Ridi, M.S. and **Aboul-Wafa, M.H.** (1947) An oestrogenic substances in palm pollen grains of the date palm. *J. Roy. Egyptian Med. Ass.,* **30**(3): 124-127.

El-Ridi, M.S. and **Aboul-Wafa, M.H.** (1950) General composition and vitamin content of the pollen grains of the date palm, *Phoenix dactylifera* L.*J. Roy. Egyptian Med. Ass.,* **33:** 168-170.

El-Ridi, M.S., Strait, L.A. and **Aboul-Wafa, M.H.** (1960) Gonadotropic hormones in pollen grains of the date palm. Zeitschrift Naturforschender Z. *Naturf.,* **15B**(1): 45-49 (Hort. Abst. **35:** 4410, 1965).

Evanhuis, B. (1976) Nitrogen determination. Dept. Agric., Royal Tropical Inst., Amsterdam.

Evanhuis, B. and **DeWaard, P.W.** (1980) Principles and practices in plant analysis. F.A.O. *Soils Bull.,* **38**(1): 152-163.

Hassan, A. and **Aboul-Wafa, M.H.** (1947) An oestrogenic substance in palm pollen grains of date palm tree *Phoenix dactylifera* L., *Palmae, Nature,* 159, 409.

Kitat, F.M., Shaheen, A.H. and **Ali, M.A.** (1985) Chemical constituents of sex organs of some compatible and incompatible Citrus species. *J. Agric. Res. Tanta Univ., Egypt,* **11**(2): 364-372.

Lunden, R. (1956) Literature on pollen chemistry. *Grana Palynologica (NS),* **1:** 2, 3-19.

Mahran, G.H., Abdel-Wahab, S.M. and **Attia, A.M.** (1976) A phytochemical study of date palm pollen. *Planta Medica,* **29**(2): 171-175. (Hort. Abst. **46:** 10731, 1976).

Murphy, J. and **Riley, J.P.** (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. *Anal. Chem. Acta.,* **27:** 31-36.

Shaheen, M.A., Bacha, M.A. and **Nasr, T.A.** (1986) Pollen ultrastructure of seedling date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Proc. of the Second Symposium on the date palm, King Faisal Univ., Al-Hassa, Saudi Arabia, **1:** 331-336.

Stanley, R.G. and **Linkens, H.F.** (1974) Pollen, biology, biochemistry management. Springer-Verleg Berlin Heidelberg, New York, 307 p.

Steel, R.G. and **Torrie, J.H.** (1980) Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill Book Co., 137-167 pp.

Todd, F.E. and **Bretherick, O.** (1942) The composition of pollens. *J. Econ. Ent.,* **35**(3): 312-317.

(Received 16/03/1996;
in revised form 05/11/1996)

الإستنتـاج

يتضح من النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث أن حبوب لقاح ذكور نخيل البلح التي تنمو في الرياض بالمملكة العربية السعودية تختلف في صفاتها الكيميائية عن بعضها البعض ، كما تحتوي حبوب اللقاح بصفة عامة على نسبة جيدة من الرماد والبروتين والمواد الكربوهيدراتية وخاصة النشا ، علاوة على إرتفاع محتواها من بعض العناصر المعدنية وخاصة النيتروجين والكالسيوم والحديد والزنك وغيرها .

تاريخ استلام البحث : ١٦/٠٣/١٩٩٦م

تاريخ اعداده النهائي للنشر : ٠٥/١١/١٩٩٦م

جدول (٤) . محتوى حبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح من العناصر المعدنية الصغرى (على أساس الوزن الجاف) .

الصنف	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm	Cu ppm
السري	fgh ٩٦	b ١٠٤	cd ٦٥	e ١٣
المكتومي	gh ٩١	b ١٠٤	ab ٨١	cde ٢٠
السكري	h ٨٩	ab ١٠٧	abc ٧١	cde ١٩
الخضري	c ١٦٨	a ١١٧	abc ٧٢	de ١٨
السلج	de ١٣٠	cd ٨٢	cd ٦٥	de ١٨
شقراء	fgh ١١٧	d ٧٦	a ٨٢	cde ١٩
المنيفي	cd ١٥٠	c ٨٩	abcd ٧٠	ab ٣١
نبوت سيف	ef ١٢١	cd ٨١	cd ٦٥	cd ٢١
الدخيني	b ٢٠٧	d ٧٦	bcd ٦٧	ab ٣٢
الصفري	a ٢٦٠	d ٧٥	e ٤٩	a ٣٣
البرحي	gh ٩٠	cd ٨٢	cde ٥٨	de ١٥
الخلاص	efgh ١٠٦	cd ٨٧	e ٤٨	de ١٤
نبوت زامل	c ١٥٨	d ٧٦	de ٥٦	cd ٢٦
المتوسط	١٣٧	٨٩	٦٥	٢١

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف اللاتينية في كل عمود غير مختلفة معنوياً عند مستوى ٠,٠٥ تبعاً لاختبار دنكان Duncan .

مقارنة بجميع الذكور الأخرى . وقد تراوح محتوى حبوب اللقاح من عنصر الزنك بين ٧٥-١١٧ جزء في المليون ، وقد احتوت حبوب لقاح ذكري الخضري والسكري على محتوى مرتفع من هذا العنصر مقارنة بباقي الذكور . وتراوح محتوى حبوب اللقاح من عنصر المنجنيز بين ٤٨-٨٢ جزء في المليون ، وكان أعلى محتوى موجوداً في حبوب لقاح ذكري شقراء والمكتومي ، بينما كان أقل محتوى في حبوب لقاح ذكري الخلاص والصفري وكان محتوى باقي الذكور متوسطاً . كما تراوح محتوى حبوب اللقاح من عنصر النحاس بين ١٣-٣٣ جزء في المليون ، وكان أعلى محتوى في حبوب لقاح ذكور الصفري والدخيني والمنيفي مقارنة بباقي الذكور الأخرى (جدول ٤) .

وقد وجد (Bukhaev *et al.* 1983) أن محتوى حبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح في العراق يتراوح ما بين ٨٠٠-٩٠٠ جزء في المليون من عنصر الحديد ، ومن ١٢٠-٢١٠ جزء في المليون من عنصر الزنك ، ومن ٥٠-٨٠ جزء في المليون من عنصر المنجنيز ، ومن ٢٠-٤٠ جزء في المليون من عنصر النحاس . وعند مقارنة محتوى حبوب لقاح الذكور التي تم استخدامها في البحث الحالي بالمحتويات المذكورة سابقاً نجد أن قيم عنصري المنجنيز والزنك تتمشى مع البحث السابق في حين أن قيم عنصر الحديد تقل كثيراً ، بينما محتوى عنصر الزنك تقل بدرجة بسيطة .

و ١٣ ,١-٥٤ ,١٪ لعنصر البوتاسيوم ، و ٥٣ ,٠-٧٣ ,٠٪ لعنصر الفوسفور ، ٢٢ ,٠-٢٧ ,٠٪ لعنصر الماغنسيوم و ٢٢ ,٠-٣٧ ,٠٪ لعنصر الصوديوم . وهذه القيم تختلف بدرجات متفاوته عن القيم التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة . حيث يلاحظ أن القيم الخاصة بعناصر الكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم في البحث الحالي تزيد عن القيم التي تم التوصل إليها في البحث المذكور ، بينما تقل في محتواها من عنصري البوتاسيوم والصوديوم عن مثيلتها في نفس هذا البحث . وهذه الاختلافات متوقعة نتيجة لاختلاف الاصناف المستخدمة في كلا البحثين وكذلك إلى ظروف الرعاية والعناية التي تتعرض لها الاشجار في البستان من تسميد وري وتلقيح وخلافه بالاضافة إلى الاختلافات الوراثية الموجودة بين هذه الاصناف وبعضها .

ب- العناصر المعدنية الصغري : Micro-Nutrient Elements

أوضحت نتائج هذه الدراسة أن محتوى حبوب اللقاح من العناصر المعدنية الصغرى قد إختلف بين الذكور وبعضها كما هو الحال مع العناصر المعدنية الكبرى . وكان العنصر السائد والموجود بتركيز مرتفع مقارنة بباقي العناصر الصغرى هو الحديد (المتوسط العام ١٣٧ جزء في المليون) يليه عنصر الزنك (المتوسط العام ٨٩ جزء في المليون) ثم عنصر المنجنيز (المتوسط العام ٦٥ جزء في المليون) وأقل تركيز كان من عنصر النحاس (المتوسط العام ٢١ جزء في المليون) . وقد أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلافات مؤكدة إحصائياً بين محتوى حبوب لقاح ذكور النخيل المستخدمة في هذه الدراسة من العناصر المعدنية الصغرى كما هو موضح في جدول (٤) .

وقد تراوح محتوى حبوب اللقاح من الحديد بين ٨٩-٢٦٠ جزء في المليون وقد إحتوت حبوب لقاح ذكر الصفري على أعلى محتوى من الحديد

كذلك أشارت النتائج أن محتوى حبوب اللقاح من عنصر البوتاسيوم تراوح بين ٩٦ ,٠-١١ ,١٪ (المتوسط العام ٠١ ,١٪) ، وقد أختلفت نسبته بين الذكور وبعضها وكان أعلى محتوى لعنصر البوتاسيوم موجوداً في حبوب لقاح ذكر النبوت زامل يليه حبوب لقاح ذكري الصفري والبرحي ، كما كانت هناك فروقاً مؤكدة إحصائياً بين باقي الذكور وبعضها (جدول ٣) .

وبالنسبة لعنصر الفوسفور وجد أن محتوى حبوب اللقاح منه قد تراوح من ٨٢ ,٠-٩٤ ,٠٪ (المتوسط العام ٨٦ ,٠٪) وقد أحتوت حبوب لقاح ذكري الخضري والنبوت زامل على أعلى نسبة ، بينما كان محتوى حبوب لقاح باقي الذكور متوسطاً (جدول ٣) .

كذلك وجد أن محتوى حبوب اللقاح من عنصر الماغنسيوم كان مختلفا بين الذكور وبعضها وقد تراوحت نسبته من ٣٣ ,٠-٥١ ,٠٪ (المتوسط العام ٤٣ ,٠٪) وكان أعلى محتوى في حبوب لقاح ذكور الشقراء والمنيفي في حين إختلف محتوى حبوب لقاح باقي الذكور من هذا العنصر (جدول ٣) .

كما أوضحت النتائج أنه على الرغم من انخفاض محتوى حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المختلفة من عنصر الصوديوم إلا أنه وجدت هناك فروقاً مؤكدة إحصائياً بين الذكور المختلفة ، وقد تراوح تركيز عنصر الصوديوم في حبوب اللقاح من ٠٥٥ ,٠-٠٨٨ ,٠٪ (المتوسط العام ٠٧٣ ,٠٪) ، وكان أعلى محتوى من هذا العنصر في حبوب لقاح ذكور السري والمكتومي والسكري والخضري والسلج والمنيفي مقارنة بباقي الذكور الاخرى (جدول ٣) .

وقد وجد (Bukhaev *et al.* 1983) أن محتوى حبوب لقاح خمسة ذكور نخيل بلح عراقية قد تراوحت بين ٠٩ ,١-١٣ ,١٪ لعنصر الكالسيوم ،

جدول (٣) . محتوى حبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح من العناصر المعدنية الكبرى (على أساس الوزن الجاف) .

الصنف	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %
السري	bcd ٢, ٦٥	bc ٠, ٨٥	def ٠, ٩٩	b ١, ٤٨	de ٠, ٣٤	a ٠, ٠٨٤
المكتومي	bcd ٢, ٦٢	c ٠, ٨٣	ef ٠, ٩٧	ab ١, ٦٥	cde ٠, ٣٥	a ٠, ٠٨١
السكري	ab ٢, ٧٩	ab ٠, ٨٩	bcd ١, ٠٢	ab ١, ٦١	e ٠, ٣٣	a ٠, ٠٨٥
الخضري	abc ٢, ٧٣	a ٠, ٩٤	def ٠, ٩٩	a ١, ٩٢	bc ٠, ٤١	a ٠, ٠٨٦
السلج	cd ٢, ٥٥	c ٠, ٨٢	f ٠, ٩٦	ab ١, ٦٨	ab ٠, ٤٥	a٠, ٠٨٨
شقراء	cd ٢, ٥٥	ab ٠, ٨٩	ef ٠, ٩٧	ab ١, ٧٩	a ٠, ٥١	b ٠, ٠٧١
المنيفي	bcd ٢, ٦٧	ab ٠, ٨٩	cdef ١, ٠٠	a ١, ٩٢	a ٠, ٥١	a ٠, ٠٨٢
نبوت سيف	d ٢, ٥٣	c ٠, ٨٢	cde ١, ٠١	ab ١, ٦٨	bcd ٠, ٤٠	bc ٠, ٠٦٦
الدخيني	cd ٢, ٥٦	bc ٠, ٨٥	cdef ١, ٠٠	ab ١, ٨٠	ab ٠, ٤٤	bc ٠, ٠٦٤
الصفري	bcd ٢, ٧١	c ٠, ٨٢	b ١, ٠٦	a ١, ٨٦	ab ٠, ٤٦	c ٠, ٠٦٣
البرحي	d ٢, ٥٣	bc ٠, ٨٣	b ١, ٠٣	ab ١, ٧٦	ab ٠, ٤٥	bc ٠, ٠٦٧
الخلاص	a ٢, ٨٨	bc ٠, ٨٥	def ٠, ٩٩	ab ١, ٧٠	ab ٠, ٤٦	d ٠, ٠٥٥
نبوت زامل	bcd ٢, ٦٢	a ٠, ٩٣	a ١, ١١	a ١, ٩١	ab ٠, ٤٥	c ٠, ٠٦٢
المتوسط	٢, ٦٥	٠, ٨٦	١, ٠١	١, ٧٥	٠, ٤٣	٠, ٠٧٣

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف اللاتينية في كل عمود غير مختلفة معنوياً عند مستوى ٠٥ , ٠ تبعاً لاختبار دنكان Duncan .

وقد ذكر (Todd and Bretherick 1942) أن حبوب لقاح نخيل البلح تحتوي على ١,٠٧٪ سكريات مختزلة ، ١٣,٠٪ سكريات غير مختزلة ، ١,٢٠٪ مواد كربوهيدراتية كلية ، بينما لا تحتوي حبوب اللقاح على نشا على الاطلاق (٠,٠٠٪) ، وهذه النتائج تختلف عما تم الحصول عليه من هذه الدراسة فيما عدا التقارب في محتوى حبوب اللقاح من السكريات غير المختزلة فقط . كذلك وجد (Bukhaev *et al.* 1983) أن محتوى حبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح العراقية تتراوح من ٥٢,٠-٣٧,٣٪ سكريات مختزلة و من ٢٣,١٣-٩٧,١٦٪ سكريات غير مختزلة في حين لم يتم تقدير محتواها من النشا ، وهذه القيم تختلف تماماً عما تم الحصول عليه في هذا البحث .

العناصر المعدنية : Minerals

أ- العناصر المعدنية الكبرى : Macro-Nutrient Elements

تشير النتائج المتحصل عليها أن عنصر النيتروجين يمثل أكثر العناصر المعدنية الكبرى وجوداً في حبوب لقاح نخيل البلح ، يليه عنصر الكالسيوم ثم البوتاسيوم ثم الفوسفور ثم الماغنسيوم وأقلهم بدرجة واضحة عنصر الصوديوم (جدول ٣) . وقد تراوح تركيز عنصر النيتروجين بين ٥٣,٢-٨٨,٢٪ وكان المتوسط العام ٦٥,٢٪ . وكان عنصر النيتروجين مرتفعاً في حبوب لقاح ذكور الخلاص والسكري والخضري مقارنة بباقي الذكور الأخرى .

وقد تراوح محتوى حبوب اللقاح من عنصر الكالسيوم بين ٤٨,١-٩٢,١٪ (المتوسط العام ٧٥,١٪) وكان عنصر الكالسيوم مرتفعاً في حبوب لقاح ذكور : الخضري والمنيفي والصفري ونبوت زامل عن باقي الذكور الاخرى وكانت الفروق بين هذه الذكور الاربعة غير مؤكدة إحصائيا (جدول ٣) .

جدول (٢) . محتوى حبوب لقاح بعض ذكـور نخـيل البلـح من المواد الكربوهيدراتيـة (على أساس الوزن الجاف) .

الصنف	النشا %	السكريات المختزلة %	السكريات غير المختزلة %	المواد الكربوهيدراتية %
السري	ab ٨, ٩٤	b ٠, ١٥٨	fg ٢, ٢٣	cde ١١, ٤٣
المكتومي	a ٩, ٢٤	f ٠, ٠٥٣	h ١, ١٨	e ١٠, ٤٧
السكري	ab ٨, ٨٠	def ٠, ٠٨٢	g ١, ٩٠	ed ١٠, ٧٨
الخضري	a ٩, ١٣	cde ٠, ٠٨٨	a ٣, ٨٩	a ١٣, ١١
السلج	ab ٨, ٨١	cde ٠, ١٠٢	b ٣, ٢٩	abc ١٢, ٢٠
شقراء	ab ٨, ٧٨	cd ٠, ١١٥	a ٣, ٨١	ab ١٢, ٧١
المنيفي	a ٩, ٠٦	def ٠, ٠٨٦	bcd ٢, ٨٨	bc ١٢, ٠٣
نبوت سيف	ab ٨, ٨٧	a ٠, ٢٠٢	efg ٢, ٢٩	cde ١١, ٣٦
الدخيني	a ٩, ٢١	cde ٠, ٠٨٨	b ٣, ٢٩	ab ١٢, ٥٦
الصفري	ab ٨, ٥٦	c ٠, ١٢١	def ٢, ٥٥	cde ١١, ٢٣
البرحي	ab ٨, ٦٦	ab ٠, ١٧٧	b ٣, ٢٧	bc ١٢, ١١
الخلاص	ab ٨, ٦٦	cde ٠, ٠٩٠	cde ٢, ٧٤	cd ١١, ٤٩
نبوت زامل	b ٨, ١٠	ef ٠, ٠٨١	bc ٣, ٠٨	cde ١١, ٢٦
المتوسط	٨, ٨٣	٠, ١١١	٢, ٨٠	١١, ٧٥

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف اللاتينية في كل عمود غير مختلفة معنوياً عند مستوى ٠٥ , ٠ تبعاً لاختبار دنكان Duncan .

ب- السكريات المختزلة : Reducing Sugars

إحتوت حبوب لقاح جميع الذكور المستخدمة في هذه الدراسة على نسبة منخفضة جداً من السكريات المختزلة وقد تراوحت هذه النسبة بين ٠٥٣ ,٠- ١٧٧ ,٠٪ والمتوسط العام هو ١١١ ,٠٪ وكانت هناك فروقاً مؤكدة إحصائياً بين الذكور المختلفة وبعضها ، وكانت هذه النسبة مرتفعة في حبوب لقاح ذكور نبوت سيف والبرحي ، في حين كانت منخفضة في ذكور المكتومي والسكري والمنيفي ونبوت زامل ، بينما كانت قيمتها متوسطة في بقية الذكور (جدول ٢) .

ج- السكريات غير المختزلة : Non-reducing Sugars

تراوحت النسبة المئوية للسكريات غير المختزلة في حبوب اللقاح بين ١٨ ,١-٨٩ ,٣٪ في الذكور المختلفة وكان المتوسط العام هو ٨٠ ,٢٪ . وكانت أعلى نسبة للسكريات غير المختزلة موجودة في حبوب لقاح ذكور الخضري وشقراء ، بينما كانت أقل نسبة في حبوب لقاح ذكر المكتومي حيث كانت أقل بفروق مؤكدة إحصائياً عن حبوب لقاح جميع الذكور المتبقية ، في حين كان محتوى حبوب لقاح الذكور الأخرى متوسطاً (جدول ٢) .

د- المواد الكربوهيدراتية الكلية : Total Carbohydrates

تراوحت النسبة المئوية للمواد الكربوهيدراتية الكلية في حبوب اللقاح ما بين ٤٧ ,١٠ إلى ١١ ,١٣٪ بينما وصل المتوسط العام إلى ٧٥ ,١١٪ . وكانت أعلى نسبة موجودة في حبوب لقاح ذكور الخضري وشقراء والدخيني ، في حين كانت هذه النسبة منخفضة في حبوب لقاح ذكور المكتومي والسكري ، بينما كانت متوسطة في حبوب لقاح باقي الذكور (جدول ٢) .

لقاح باقي الذكور على نسب متوسطة . وقد بلغ المتوسط العام للبروتين في حبوب لقاح جميع الذكور ٥٤ ,١٦٪ (جدول ١) .

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من (El-Ridi and Aboul-Wafa 1950 Bukhaev *et al.* 1983 والجبوري ١٩٨٨) من إختلافات واضحة بين أصناف ذكور النخيل سواء من ناحية النظم الانزيمية أو البروتينات ، والتي يمكن إستخدامها في تحديد الاختلافات الوراثية بين أصناف الذكور المختلفة وفي برامج التربية .

المواد الكربوهيدراتية : Carbohydrates

أوضحت النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة أن المواد الكربوهيدراتية تمثل المكون الثاني الهام في حبوب لقاح نخيل البلح بعد البروتين . ويعتبر النشا المكون الرئيسي لهذه المواد في حين أن محتواها من السكريات الاخرى منخفضاً بدرجة واضحة .

أ- النشا : Starch

يتضح من النتائج أن النشا يعتبر المكون الرئيسي للمواد الكربوهيدراتية في حبوب لقاح نخيل البلح ، حيث يمثل حوالي ٧٥٪ من مكونات المواد الكربوهيدراتية الكلية . وقد تراوحت النسبة المئوية للنشا بين ١٠ ,٨-٢٤ ,٩٪ ، وكان المتوسط العام هو ٨٣ ,٨٪ (جدول ٢) . وكانت أعلى نسبة من النشا موجودة في حبوب لقاح ذكور المكتومي والخضري والمنيفي والدخيني . وكانت الفروق بين هذه الذكور الاربعة وبعضها غير مؤكدة إحصائياً ، بينما كانت أقل نسبة من النشا موجودة في حبوب لقاح ذكر نبوت زامل ، في حين لم يختلف محتوى حبوب لقاح باقي الذكور من النشا عن بعضها البعض (جدول ٢) .

الدهون : Lipids

وجد أن النسبة المئوية للدهون في حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المستخدمة في هذه الدراسة كانت منخفضة بدرجة واضحة مقارنة بالمكونات الكيميائية الأخرى لحبوب اللقاح ، حيث تراوحت هذه النسبة بين ٨٤ ,٠-٨٣ ,١٪ في حبوب لقاح الذكور المختلفة ، وكانت هناك فروق مؤكدة إحصائياً بين بعض الذكور . وكانت النسبة المئوية للدهون مرتفعة في حبوب لقاح ذكر السلج بفروق مؤكدة إحصائياً عن جميع الذكور الباقية ، في حين كانت هذه النسبة منخفضة في ذكري نبوت زامل والخلاص ، بينما كان محتوى حبوب لقاح باقي الذكور متوسطاً ، وقد وصل المتوسط العام للنسبة المئوية للدهون إلى ٢٤ ,١٪ (جدول ١) .

وتدل هذه النتائج على أن محتوى حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المدروسة أقل بكثير مما توصل إليه الباحثون (Bukhaev *et al.* 1983) في دراساتهم على محتوى حبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح العراقية من الدهون .

البروتين : Protein

أوضحت النتائج أن محتوى حبوب لقاح ذكور نخيل البلح من البروتين مرتفعاً مقارنة بباقي المكونات الكيميائية الأخرى ، كما وجدت فروق مؤكدة إحصائياً بين محتوى حبوب لقاح الذكور المختلفة منه . وقد تراوحت النسبة المئوية للبروتين بين ٨١ ,١٥-٠٢ ,١٨٪ ، وأحتوت حبوب لقاح ذكور الخلاص والمنيفي والسكري والخضري على نسبة مرتفعة من البروتين بفروق معنوية إحصائياً عن باقي الذكور ، بينما كانت هذه النسبة منخفضة في حبوب لقاح ذكور نبوت سيف والبرحي والسلج وشقراء في حين أحتوت حبوب

جدول (١) . المكونات الكيميائية لحبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح (على أساس الوزن الجاف) .

الصنف	الرطوبة %	الرماد %	الدهون %	البروتين %
السري	bc ٣, ٧٥	bcd ٦, ٣٠	bcd ١, ١٠	bcd ١٦, ٥٨
المكتومي	c ٣, ٦٣	cde ٦, ١٥	b ١, ٣١	bcd ١٦, ٣٦
السكري	abc ٤, ٣٨	ab ٦, ٩٩	cd ٠, ٩٦	ab ١٧, ٤٣
الخضري	abc ٤, ٢٥	abc ٦, ٦٣	b ١, ٤٠	abc ١٧, ٠٨
السلج	abc ٤, ٠٠	efg ٥, ٤٧	a ١, ٨٣	cd ١٥, ٩٤
شقراء	abc ٤, ٢٥	defg ٥, ٧١	b ١, ٣٣	cd ١٥, ٩٧
المنيفي	abc ٤, ٣٨	cde ٦, ١٥	b ١, ٣٧	bcd ١٦, ٦٧
نبوت سيف	abc ٤, ٢٥	gh ٥, ١٥	cd ١, ٢٤	d ١٥, ٨١
الدخيني	a ٤, ٦٣	abc ٦, ٦٩	b ١, ٢٧	cd ١٦, ٠٠
الصفري	abc ٤, ٣٨	a ٧, ٠٥	b ١, ٣٣	abcd ١٦, ٩٤
البرحي	a ٤, ٧٥	fgh ٥, ٣٠	b ١, ٢٩	d ١٥, ٨٥
الخلاص	abc ٤, ٢٥	h ٤, ٦٧	d ٠, ٩١	a ١٨, ٠٢
نبوت زامل	abc ٤, ٢٥	cdef ٥, ٩٦	d ٠, ٨٤	bcd ١٦, ٣٦
المتوسط	٤, ٢٤	٦, ٠٢	١, ٢٤	١٦, ٥٤

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف اللاتينية في كل عمود غير مختلفة معنوياً عند مستوى ٠, ٠٥ تبعاً لاختبار دنكان Duncan .

والمكتومي ، في حين أحتوت حبوب لقاح باقي الذكور على نسبة متوسطة من الرطوبة ، وكان المتوسط العام للنسبة المئوية للرطوبة في جميع الذكور هو ٢٤ ,٤٪ (جدول ١) . وقد وجد كل من (Bukhaev *et al.* 1983, Todd and Bretherick 1942) أن حبوب لقاح نخيل البلح تحتوي على نسبة مرتفعة من الرطوبة مقارنة بالقيم التي تم التوصل إليها في هذا البحث وربما يرجع ذلك لان حبوب اللقاح التي أستخدمت في البحثين السابقين كانت طازجة وبدون حدوث تجفيف مبدئي لها كما تم في البحث الحالي .

الرماد : Ash

تراوحت النسبة المئوية للرماد في حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المستخدمة في هذا البحث من ٦٧ ,٤-٠٥ ,٧٪ . وكانت النسبة المئوية للرماد مرتفعة في ذكور الصفري والسكري والدخيني ، بينما كانت منخفضة في حبوب لقاح ذكري الخلاص والنبوت سيف ، في حين كان محتوى حبوب لقاح باقي الذكور متوسطاً . وقد بلغ المتوسط العام للنسبة المئوية للرماد في جميع الذكور ٠٢ ,٦٪ (جدول ١) .

وقد وجد (Todd and Bretherick 1942) أن محتوى حبوب لقاح نخيل البلح من الرماد كان ٣٦ ,٦٪ ، بينما وجد (Bukhaev *et al.* 1983) أن حبوب لقاح خمسة أصناف من ذكور نخيل البلح العراقية تحتوي على نسبة من الرماد تتراوح من ٣٦ ,٥-٧٧ ,٥٪ ، ولم توجد هناك فروق مؤكدة إحصائياً بين محتوى حبوب لقاح هذه الذكور وبعضها . والقيم الخاصة بالنسبة المئوية للرماد التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة تتمشى تقريباً مع القيم التي تم التوصل إليها في البحوث السابقة .

المئوية للبروتين (A.O.A.C. 1980) ، في حين تم تقدير المواد الكربوهيدراتية (النشا ، السكريات المختزلة ، السكريات غير المختزلة) بالطريقة اللونية التي ذكرها (Dubois *et al.* 1965) .

كذلك تم تقدير العناصر المعدنية في العينات الجافة بعد هضمها بإستخدام حامض الكبريتيك وفوق أكسيد الايدروجين (Evanhuis and DeWaard 1980) . وقدر الفوسفور بإستخدام طريقة حامض الاسكوربيك (Murphy and Riley 1962) . أما البوتاسيوم والصوديوم فقد تم تقديرهما عن طريق جهاز Flame Photometer حسب طريقة (Chapman and Pratt 1961) .

بينما قدر الكالسيوم والماغنسيوم وكذلك العناصر المعدنية الصغرى (الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس) عن طريق إستخدام جهاز Perkin Elmer Absorption Spectrophotometer موديل 2380 .

وقد تم تحليل النتائج المتحصل عليها إحصائياً بإستخدام طريقة تحليل التباين ANOVA وقدرت الفروق بين الذكور وبعضها تبعاً لاختبار دنكان Duncan (Steel and Torrie 1980) .

النتائج والمناقشة

الرطوبة : Moisture

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن النسبة المئوية للرطوبة في حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المستخدمة في هذا البحث قد تراوحت بين ٦٣,٣-٧٥,٤٪ ، وكانت النسبة المئوية للرطوبة مرتفعة في حبوب لقاح ذكري الدخيني والبرحي ، بينما كانت منخفضة في حبوب لقاح ذكري السري

زراعي أو غذائي أو طبي .

مواد وطرق البحث

أجرى هذا البحث على حبوب لقاح نخيل البلح التي تم الحصول عليها من ذكور نخيل البلح المنزرعة بمحطة الابحاث والتجارب الزراعية بديراب . وقد جمعت الاغاريض الزهرية من ١٣ ذكراً مختلفاً من ذكور نخيل البلح التي تم التعرف عليها ودراستها من قبل (باشه وآخرون ، ١٩٨٨) . وقد تم جمع ٣ أغاريض زهرية ناضجة من كل ذكر من هذه الذكور وأستخدم من كل ذكر أربع نخلات بحيث تمثل كل نخلة مكررة واحدة .

وقد تم إستخلاص حبوب اللقاح من الاغاريض الزهرية عن طريق تجفيفها في المعمل على درجة حرارة ٢٥°م لمدة يومين أو ثلاثة مع تقليبها يومياً ، وبعد جفاف الشماريخ الزهرية تنفض جيداً وتستقبل حبوب اللقاح على ورق مصقول ثم يجرى فصلها عن الاجزاء الزهرية الاخرى بإستخدام مناخل دقيقة (Mesh 40) ، ثم توضع حبوب اللقاح بعد ذلك في عبوات بلاستيكية سعتها ٨٠ جم وتجفف في مجففات عادية تحتوي على كلوريد الكالسيوم لعدة ساعات قبل تقدير الصفات الكيميائية المختلفة عليها .

وقد تم تقدير الرطوبة عن طريق تجفيف ٢ جم من حبوب اللقاح في فرن على درجة حرارة ٧٠°م حتى ثبات الوزن ، بينما تم تقدير الرماد عن طريق حرق العينات في فرن أحتراق Muffle Furnace على درجة حرارة ٥٥٠°م لمدة ٣ ساعات . كما قدرت الدهون عن طريق الاستخلاص بواسطة مذيب الايثير البترولي Petroleum ether بإستخدام جهاز سوكسلت Soxhlet . بينما قدر البروتين عن طريق تقدير تركيز عنصر النيتروجين حسب الطريقة اللونية (Evanhuis 1976) ، ثم تضرب القيمة الناتجة في ٦,٢٥ للحصول على النسبة

والبروتينات والالياف والدهون والسكريات الكلية ، ووجدوا أن حبوب لقاح هذه الذكور تختلف عن بعضها في محتواها من هذه المكونات . كما قام (Kitat *et al.* 1985) بتقدير المكونات الكيميائية لحبوب لقاح بعض أشجار الحمضيات وهي اليوسفي الكلمانتين والبرتقال البلدي والبرتقال أبو دمه ، ووجدوا أن حبوب لقاح هذه الأنواع تختلف في محتواها من المواد الكربوهيدراتية وبعض العناصر المعدنية . وقد قام (Shaheen *et al.* 1986) بدراسة المواصفات المورفولوجية لعدد كبير من حبوب لقاح ذكور نخيل البلح المنزرعة بالمنطقة الوسطى في المملكة عن طريق المجهر الالكتروني الماسح ، ووجدوا أن هناك أختلافاً واضحاً في حجم وشكل حبوب لقاح هذه الذكور . وفي دراسة موسعة أجراها (باشه وآخرون ١٩٨٨) لتقييم بعض ذكور نخيل البلح المستخدمة في التقليح بالمنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية شملت أجزاء منها كمية وحيوية حبوب اللقاح التي تعطيها ذكور نخيل البلح المختلفة . كذلك قام (الجبوري ١٩٨٨) بدراسة النظم الأنزيمية لحبوب لقاح بعض ذكور (أفحل) نخيل البلح العراقية ، ووجد أن هناك إختلافات واضحة بين أصناف ذكور النخيل للنظم الأنزيمية المدروسة .

وقد أجري هذا البحث لدراسة التركيب الكيميائي لحبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح وتقدير الرطوبة ، الرماد ، الدهون ، البروتين ، المواد الكربوهيدراتية ، العناصر المعدنية الكبرى والصغرى لحبوب لقاح ١٣ صنفا من أصناف ذكور نخيل البلح المنزرعة بمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية بديراب . ويهدف هذا البحث إلى دراسة الاختلافات في بعض المكونات الكيميائية الهامة لحبوب لقاح ذكور نخيل البلح والتي يمكن أن تفيد في عمليات التصنيف والتمييز بين ذكور النخيل المختلفة . كما يهدف هذا البحث أيضاً إلى دراسة امكانية الاستفادة من حبوب لقاح نخيل البلح في أي إستخدام

المكونات الكيميائية لحبوب لقاح نخيل البلح قليلة ، ومن أوائل هذه الدراسات الدراسة التي أجراها (Todd and Bretherick 1942) حيث قام الباحثان بتقدير محتويات حبوب لقاح نخيل البلح وبعض النباتات الأخرى من الرماد وبعض العناصر المعدنية والمواد الكربوهيدراتية . ومن المعروف منذ فترة طويلة أن لحبوب لقاح النباتات بصفة عامة وحبوب لقاح نخيل البلح بصفة خاصة استخدامات غذائية مختلفة حيث تدخل مع عسل النحل في صناعة بعض الأغذية . وقد تستخدم حبوب لقاح نخيل البلح في الاستهلاك مباشرة بواسطة الإنسان ، وتعتبر حلويات حبوب اللقاح (Pollen candy) والتي تصنع من حبوب اللقاح مخلوطة مع العسل أو المولاس أو الشيكولاته من الحلويات المعروفة بالولايات المتحدة الأمريكية (Stanley and Linkens 1974) . ومن الناحية الأخرى فقد وجد أن حبوب لقاح النباتات المختلفة قد تتسبب في حدوث بعض المشاكل المرضية وخاصة الحساسية لبعض الأفراد (Lunden 1956) .

ووجد أيضا من بعض الدراسات الأخرى أن حبوب لقاح نخيل البلح تحتوي على بعض الهرمونات النباتية (El-Ridi and Aboul-Wafa 1947, Hassan and Aboul-Wafa, 1947, El-Ridi *et al.* 1960) . كما قدر كميات بعض الفيتامينات والمواد الكيميائية الأخرى في حبوب لقاح نخيل البلح (Mahran *et al.* 1976, El-Ridi and Aboul-Wafa 1950) . كذلك قام (Bennett *et al.* 1966) بفصل هرمون الإيسترون ومادة الكوليسترول من حبوب لقاح نخيل البلح في الولايات المتحدة الأمريكية . كما قام (Bukhaev *et al.* 1983) بتقدير بعض المكونات الكيميائية لحبوب لقاح خمسة أصناف من ذكور نخيل البلح العراقية وخاصة محتواها من الرماد والرطوبة

المكونات الكيميائية لحبوب لقاح بعض ذكور نخيل البلح المنزرعة بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية

محمد علي أحمد باشه و محمود أحمد علي و فرحات الدسوقي فرحات

قسم الانتاج النباتي - كلية الزراعة - جامعة الملك سعود
ص .ب (٢٤٦٠) - الرياض ١١٤٥١ - المملكة العربية السعودية

الملخص . أجري هذا البحث لتقدير بعض المكونات الكيميائية الهامة لحبوب لقاح ١٣ صنفاً من أصناف ذكور نخيل البلح المنزرعة بمحطة الابحاث والتجارب الزراعية بديراب والتابعة لكلية الزراعة - جامعة الملك سعود . وقد تم تقدير المكونات الكيميائية الآتية : الرطوبة والرماد والدهون والبروتين والمواد الكربوهيدراتية وبعض العناصر المعدنية الكبرى والصغرى .

وقد أوضحت النتائج أن حبوب لقاح ذكور نخيل البلح تختلف عن بعضها إختلافا معنوياً في معظم مكوناتها الكيميائية . وقد تراوحت النسبة المئوية للرطوبة من ٦٣ ,٣-٧٥ ,٤٪ ، والرماد من ٦٧ ,٤-٠٥ ,٧٪ ، والدهون من ٨٤ ,٠-٨٣ ,١٪ ، والبروتين من ٨١ ,١٥-٠٢ ,١٨٪ . كما تراوحت النسبة المئوية للمواد الكربوهيدراتية في حبوب اللقاح بين ٤٧ ,١٠-١١ ,١٣٪ ، وكان المكون الأساسي لها هو النشا والذي تراوحت نسبته من ١٠ ,٨-٢٤ ,٩٪ ، وهذه النسبة تعادل حوالي ٧٥٪ من نسبة المواد الكربوهيدراتية الكلية .

كما أوضحت النتائج أن محتوى حبوب اللقاح من العناصر المعدنية الكبرى (N, P, K, Ca, Mg, Na) قد أختلف بين الذكور وبعضها وكان أعلى تركيز من هذه العناصر في حبوب اللقاح هو النيتروجين يليه الكالسيوم ثم البوتاسيوم ثم الفوسفور ثم الماغنسيوم وأقلهم الصوديوم . أما بالنسبة للعناصر المعدنية الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu) فقد وجد أن عنصر الحديد هو العنصر السائد في حبوب اللقاح يليه الزنك ثم المنجنيز في حين كان أقل هذه العناصر هو النحاس .

المقدمة :

تختلف حبوب اللقاح في شكلها وحجمها وتركيبها الكيميائي أختلافا كبيرا بين النباتات وبعضها (Stanley and Linkens 1974) . والدراسات على