حيوية وإنبات حبوب اللقاح وعلاقتها بطريقة التلقيح الذاتي لأصناف من التفاح

جبار عباس حسن الدجيلي
قسم البستنة -كلية الزراعة-جامعة بغداد

سمير عبد علي صالح العيساوي
قسم البستنة-كلية الزراعة-جامعة الأنبا

المستخلص

أجري البحث في أحد البساتين الخاصة في مدينة أبي غريب للموسم 2006، أما الموسم الثاني 2007 فقد تم تنفيذه في احد البساتين الخاصة بمدينة الفلوجة 60 كم غرب بغداد لدراسة النسبة المئوية لحيوية وإنبات حبوب اللقاح والنسبة المئوية للعقد لمعاملتي التلقيح الذاتي والمفتوح لأصناف التفاح Anna وعجيمي وشرابي و حجري ومغربي وفاطمي . تفوقت حبوب اللقاح لصنف Anna في النسبة المئوية لحيوية حبوب اللقاح ونسبة إنباتها فقد بلغت حيوية حبوب اللقاح لهذا الصنف 90.70% و95.00% ونسبة إنبات بلغت 70.53% و75.26% لموسمي الدراسة بالتتابع وارتفعت النسبة المئوية للتلقيح الذاتي عند الصنف مغربي عن باقي الأصناف الداخلة في البحث فقد بلغت 25.26% و28.76% بينما انخفضت هذه النسبة للصنف Anna إلى 1.96% و0.00% خلال موسمي البحث بالتتابع ، وكذلك ارتفعت النسبة المئوية للتلقيح المفتوح للصنف فاطمي معنويا إلى 68.00 % و67.33 % في حين انخفضت هذه النسبة عند الصنف Anna إلى 27.20% و28.63% لموسمي الدراسة بالتتابع .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 39 (6) : 72-91 (2008) Al- Dujaili & Al- Isawi

STUDY OF POLLEN GRAINS VIABILITY AND GEINATION AND RELATION WITH SELF AND OPEN POLLINATION FOR SEX CULTIVARS FROM APPLE *MALUS PUMILA MILL*

Jabbar Abbas Hassan AL-Dujaili
Dep. of Horticulture
College of Agriculture
University of Baghdad

Samir Abid Ali Al-Isawi*
Dep. of Horticulture
College of Agriculture
University of Al-Anbar

ABSTRACT

This experiment was conducted in local orchard, Abu-Ghraib district for 2006 season while the second season was carried out in local orchard-Falluja district 60 to the west of Baghdad to study the pollen grains viability and germination and also study the set percentage in self and open pollination treatment for Apple cultivar Anna, Aujami, Sharabi, Hajari, Magrabi and Fatimi.The percentage of pollin viability of Anna pollen grains were significantly superior than other cultivars and the percentage was 90.7% and 95.0% while the percentage of pollen grains germination was 70.53% and 75.26% for both seasons.The percentage of self pollination in the Magrabi cultivar was higher than other cultivars and it reached 25.26% and 28.76%,while this percentage was decreased in the cultivar Anna to 1.96% and 0.00% during both seasons respectively. This percentage was increased in the open pollination for the Fatimi cultivar up to 68.00% and 67.33% while it decreased in Anna cultivar to 27.2 and 28.63% for both seasons respectively.

البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

Part of Ph. D. dissertation of the second Author.

المقدمة

التفاح من أكثر أنواع الفاكهة المنتشرة في المناطق المعتدلة من العالم إذ انتشرت زراعته في أوربا وأسيا منذ القدم وعرف منذ 4000 سنة قبل الميلاد (Juniper و آخرون، 1998) وساعد انتشاره وتوزيعه في مناطق العالم التنوع البنسي الذي سمح لأنواعه بالتكيف في المناطق الدافئة والباردة فتوجد بساتين التفاح في سيبريا وشمال الصين إذ تصل درجة الحرارة في الشتاء إلى (-40م) وكذلك توجد في المرتفعات وكولومبيا وأندونيسيا، وتنمو في تلك المناطق الاستوائية وتعطي الأشجار حاصلين في السنة الواحدة (Janickو آخرون، 1996).

يعود التفاح إلى العائلة الوردية **Rosaceae** والجنس ***Malus*** وهناك (25-30) نوعاً لكن النوع ***Pumila*** يعد الأصل لجميع أنواع التفاح الأخرى (westwood ، 1978) وتعد ثمار التفاح غنية بالكربوهيدرات و حامض المالك والسترك والعناصر المعدنية مثل K وFe وP وCa وفيتامين A و C.

ويبلغ الإنتاج العالمي من التفاح 57967000 طن سنوياً، وتقدر المساحة المزروعة بالعراق بحوالي 20.64% من مجموع المساحة المزروعة بأشجار فاكهة وتقدر عدد الأشجار ب 1160000 شجرة وتنتج بحدود 31 ألف طن ويصل متوسط إنتاج الشجرة الواحدة نحو 25 كغم (المجموعة الإحصائية السنوية، 2003).

البراعم الزهرية في التفاح من النوع المختلط وهي تحمل طرفياً على الثث العلوي من الأغصان التي بعمر سنة في الأشجار الحديثة أو على دوابر معمرة (10-20) سنة وتتأثر عملية التلقيح بعدة منها حالة الشجرة التغذوية وكذلك مدى سلامتها من الإصابات المرضية والحشرية وكذلك يؤثر الانخفاض الشديد بدرجات الحرارة أثناء تفتح الإزهار سلباً على عملية التلقيح وكذلك تتأثر نسبة العقد بطول مدة التلقيح الفعالة (Effective Pollination Period (EPP وعدد خلايا النحل الموجودة في البستان خلال هذه المدة فضلاً عن موقع الأزهار على الفرع(Lauri و Terouanne، 1999 و kellerhals و Christinet، 1996).

وكذلك توجد بعض العوامل التي تمنع حصول العقد والإخصاب فمنها ما تكون متعلقة بالإزهار ذاتها أو أسباب تتعلق بالتركيب الوارثي للنبات مثل حالات عدم التوافق الذاتي Self - incompatibility والعقم sterlity.

ان أغلب أصناف التفاح تتطلب التلقيح الخلطي من أصناف أخرى تتوافق معها لإعطاء عقد جيدة ومن الضروري أن تكون هذه الأصناف الملقحة متداخلة مع الأصناف المراد تلقيحها في مدة التزهير لذلك ينصح بزراعة أصناف ملقحة بنسبة (10-15)% من عدد الأشجار الكلي في البستان (Hirst و Lerner ، 2003). وتتباين استجابة الأصناف للتلقيح الخلطي تبعاً للتركيب الوراثي لهذه الأصناف وكذلك على حيوية حبوب اللقاح ونسبة إنباتها على مياسم الأزهار الملقحة (Gold way وآخرون، 1999). لذا فان من أهداف هذا البحث هومعرفة النسبة المئوية لحيوية وانبات حبوب اللقاح لهذه الاصناف وكذلك دراسة نسبة العقد بالتلقيح الذاتي ح .

المواد وطرائق العمل

أجريت البحث في احد البساتين الخاصة في قضاء أبي غريب للموسم 2006 أما الموسم الثاني 2007 من البحث فقد تم تنفيذه في احد البساتين الخاصة بمدينة الفلوجة (60كم) غرب بغداد وذلك بسب الظروف الأمنية التي حالت دون تنفيذ البحث في المكان نفسه.

جمع حبوب اللقاح

تم جمع حبوب اللقاح للأصناف الداخلة في الدراسة للموسمين وذلك بأخذ أغصان تحتوي على أزهار في مرحلة اللون الوردي الكامل وقبل تفتحها وضعت هذه الأغصان في أوعيه زجاجية تحتوي على الماء وبعد ذلك وضعت في حاضنه على درجة حرارة (25 -30) م لحين تفتح كافة الأزهار وجمعت متوك الأزهار بوساطة ملقط خاص وجففت في أطباق زجاجية مفتوحة لمدة تتراوح من يوم إلى يومين وبعد ذلك وضعت في قناني زجاجية معلمه لكل صنف

(Janick واخرون ، 1996)

الصفات المدروسة

فحص حيوية حبوب اللقاح

تم فحص حيوية حبوب اللقا... صناف المدروسة في كلا الموسمين وذلك عن طريق ... حبوب القاح بوساطة صبغة الـ... tocarmine (0.05%) حيث أخذت كمية قليلة من حبوب اللقاح لك... ف ووضعت على شريحة زجاجية وأضيف إليها قطرة ... من الصبغة ثم فحصت تحت المجهر بقوة تكبير ...) حيث تميزت حبوب القاح الحية بكونها منتظمة ال... كما أنها أخذت لون الصبغة بينما بدت حبوب اللقاح الميتة غير منتظمة الشكل ولم تستجب للصبغة بصورة جيدة (Seth و Kukshal ، 1981 و Dhaliwal وآخرون ، 1982).

وأخذت ثلاثة حقول مكرسكوبية لكل شريحة (ثلاث مكررات) وحسبت حبوب اللقاح الحية والميتة واستخرجت نسبة حيوية حبوب اللقاح حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لحيوية حبوب القاح} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح المتصبغة}}{\text{عدد حبوب اللقاح الكلي}} \times 100$$

فحص إنبات حبوب اللقاح

تم فحص إنبات حبوب اللقاح للأصناف المدروسة في كلا الموسمين وذلك عن طريق تنبيت حبوب اللقاح في وسط غذائي يتكون من (15% سكروز و 1% آكار) حيث وضع الوسط الغذائي بطبقة خفيفة جداً على شرائح زجاجية ونثرت حبوب القاح فوق الوسط الغذائي بشكل ثم تركت الأطباق الزجاجية في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة (Janick و Dhaliwal 1975، Morre وآخرون، 1982 و Bajwa و Rom، 2004). وعن طريق أخذ ثلاثة حقول مكروسكوبية تحت قوة تكبير (40X) لكل صنف وحسب النسبة المئوية لحبوب اللقاح النابتة واستخرجت نسبة أنبات حبوب اللقاح حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لإنبات حبوب القاح} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح النابتة}}{\text{عدد حبوب اللقاح الكلي}} \times 100$$

النسبة المئوية للعقد في معاملتي التلقيح الذاتي والمفتوح

تم حساب نسبة العقد لـ... التلقيح الذاتي والمفتوح لجميع الأصناف بتثبيت ... ات المميزة على الأفرع واختيرت (50) زهره مو... على عدد من الدوابر وكيست الأفرع في معاملة التلقيح الذاتي ورفعت الأكياس بعد اكتمال العقد أما معاملة التلقيح المفتوح فتركت الأفرع من دون عملية تكييس وحسبت نسبة العقد حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للعقد في معاملتي التلقيح الذاتي والمفتوح} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكلي}} \times 100$$

تم تصميم التجربة وفق تصا... القطاعات الكاملة المعشاة وحللت النتائج باستعمال البرنا... جاهز SAS وقورنت المتوسطات باختبار أقل فرق م...

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية لحيوية حبوب القاح وإنباتها للأصناف الداخلة في الدراسة

تشير نتائج جدول 1 إلى حيوية حبوب القاح للأصناف الداخلة في الدراسة خلال الموسمين إذ تبين أن حبوب لقاح الصنف Anna سجلت أعلى نسبة حيوية لحبوب القاح وبفرق معنوي عن باقي الأصناف إذ بلغت 90.70% و 95.00% للموسمين 2006 و 2007 على التوالي تلاه في ذلك الصنف عجيمي بنسبة 89.50% للموسم 2006 بينما

كانت نسبة حيوية حبوب اللقاح لهذا الصنف 95.00% للموسم 2007.

أما الأصناف الأخرى فكانت النسبة المئوية لحيوية حبوب لقاحها 85.13% و 88.33% و 85. 26 % للأصناف شرابي ومغربي وفاطمي على التوالي خلال الموسم 2006و 90.56% و 94. 66 % و 1. 73 9 % للأصناف الثلاثة على التوالي خلال الموسم 2007.

ويتبين من نتائج الجدول نفسه أن النسبة المئوية لإنبات حبوب لقاح الأصناف الداخلة في الدراسة أن أعلى نسبة لإنبات حبوب اللقاح لصنف Anna بلغت 70.53% وبفرق معنوي عن باقي الأصناف كلها لم تختلف معنوياً عن نسبة أنبات حبوب لقاح الصنف فاطمي التي بلغت 70.26% خلال الموسم 2006 وكذلك بقيت هذه النسبة مرتفعة للصنف Anna وفاطمي خلال الموسم 2007 إذ بلغت 75.26% و 69.96% على التوالي وبفرق معنوي عن باقي الأصناف. في حين انخفضت هذه النسبة عند الصنف شرابي إلى 55.16% و 58.03% خلال موسمي البحث على الترتيب.

بينما وصلت النسبة المئوية لإنبات حبوب لقاح الأصناف الأخرى عجيمي وحجري ومغربي إلى 68.13% و 58.86% و 63.26% على التوالي خلال الموسم 2006 و 65.13% و 60.16% و 60.16% خلال الموسم 2007 للأصناف الثلاثة المذكورة أعلاه على الترتيب.

جدول 1 النسبة المئوية لحيوية وإنبات حبوب اللقاح للأصناف الداخلة في الدارسة خلال الموسمين 2006 و 2007

ت	الصفات المدروسة / الأصناف	% لحيوية حبوب اللقاح		% لإنبات حبوب اللقاح	
		2006	2007	2006	2007
1	Anna	90.70	95.00	70.53	75.26
2	عجيمي	89.50	95.00	68.13	65.13
3	شرابي	85.13	90.56	55.16	58.03
4	حجري	85.00	90.36	58.86	60.16
5	مغربي	88.33	94.66	63.26	60.16
6	فاطمي	85.26	91.73	70.26	69.96
	L. S. D.	1.06	1.08	0.65	0.42

تدل النتائج السابقة على أن حبوب لقاح الصنف Anna كانت ذات حيوية عالية وقادرة على الإنبات وتكوين الأنبوب أللقاحي ويفسر سبب انخفاض نسبة العقد في هذا الصنف إلى وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self Incompatibility.إن سبب ظهور حبوب اللقاح غير الحية أو الضعيفة بأشكال غير منتظمة وعدم تقبلها للصبغة بشكل جيد ناتج عن انحلال النواة وحدوث تغيرات في السايتوبلازم مما يؤدي إلى حصول تجويف يسحب الغشاء الخلوي إلى الداخل مسبباً تكماشها (Lombardo وآخرون ، 1978) .

كما يشير البحث نفسه إلى أن انخفاض نسب الإنبات كونها خالية من فتحات الإنبات مما يؤدي إلى منع خروج الأنبوب أللقاحي إذ تعد مثل هذه الحبوب عقيمة على الرغم من كون النواة والبروتوبلازم بحالة جيدة. وكذلك فإن للظروف الجوية السائدة أثناء تفتح الأزهار وعقد الثمار أثراً كبيراً في حيوية حبوب اللقاح وإنباتها على سطح المياسم فضلا عن ذلك تختلف الأصناف فيما بينها في إنتاج حبوب اللقاح وجاهزيتها للإنبات Bellani وآخرون،1997)

النسبة المئوية للعقد لمعاملتي التلقيح الذاتي والمفتوح للأصناف الداخلة في الدراسة خلال الموسمين

يظهر من نتائج الجدول (2) أن النسبة المئوية للعقد لمعاملة التلقيح الذاتي للأصناف الداخلة في الدراسة خلال موسمي الدارسة انخفضت بشكل معنوي للصنف Anna عن

بقية الأصناف إلى و 1.69% و 0.00 للموسمين 2006 و 2007 على التوالي بينما ارتفعت هذه النسبة للصنف مغربي إلى 25.26% و 28.76% للموسمين على التوالي وبفرق معنوي عن بقية الأصناف التي كانت عندها هذه النسبة 21.76% و 21.53% للصنف عجيمي و 20.16% و 19.50% للصنف حجري و 21.86% و 24.36% للصنف فاطمي خلال موسمي الدراسة على التوالي بينما كانت هذه النسبة عند الصنف شرابي 18.83% و 16.33% خلال موسمي الدراسة.

أما بالنسبة لنسبة العقد في معاملات التلقيح المفتوح فيظهر من نتائج الجدول نفسه أن هذه النسبة انخفضت معنوياً عند الصنف Anna إلى 27.20% و 28.63% للموسمين 2006 و 2007 على التوالي بينما ارتفعت هذه النسبة عند الصنف فاطمي إلى 68.06% والذي لم يكن بينه وبين الصنفين حجري وعجيمي فرق معنوي الذي كانت عند هما هذه النسبة 68.06% و66.40% على التوالي خلال الموسم 2006 واختلفت هذه النسبة معنوياً عند الصنفين مغربي وشرابي إذ بلغت 64.10% و 58.60% لكلا الصنفين للموسم نفسه. وكذلك الحال لموسم الدراسة الثاني إذ تميزت الأصناف فاطمي وحجري وعجيمي في أعطاء أعلى نسب للعقد في معاملات التلقيح المفتوح إذ بلغت 67.33% و 66.43% و 66.20% للأصناف الثلاثة على التوالي بينما تراجعت هذه النسبة عند الصنفين مغربي وشرابي إلى 65.16% و61.23% على التوالي خلال الموسم الثاني من التجربة.

تدل نتائج هذه التجربة إلى أن الأصناف المحلية تمتلك خصوبة عالية ولا توجد فيها مشكلة عدم التوافق الذاتي أما هذه المشكلة فواضحة في الصنف Anna إذ أعطت معاملة التلقيح الذاتي أقل نسبة عقد في الموسم الأول أما في الموسم الثاني فلم توجد هناك ثمار عاقدة في هذه المعاملة. والاختلافات بين الأصناف المحلية في نسبة العقد ناتج عن اختلافها في موعد التزهير وعلى الظروف الجوية السائدة في أثناء مدة التزهير وما لها من أثر كبير في عملية التلقيح والعقد وكذلك مدى نشاط الحشرات في تلك المدة والتي تقوم بنقل حبوب اللقاح ولا سيما النحل.

جدول 2 النسبة المئوية للعقد لمعاملتي التلقيح الذاتي والمفتوح للأصناف الداخلة في الدراسة خلال الموسمين

ت	الصفات المدروسة / الأصناف	التلقيح الذاتي		التلقيح المفتوح	
		2006	2007	2006	2007
1	Anna	1.96	0.00	27.20	28.63
2	عجيمي	21.76	21.53	66.40	66.20
3	شرابي	18.83	16.33	58.60	61.23
4	حجري	20.16	19.50	68.06	66.43
5	مغربي	25.26	28.76	64.10	65.16
6	فاطمي	21.86	24.36	68.06	67.33
	L. S. D.	1.89	1.26	2.49	1.57

المصادر

1_المجموعة الإحصائية السنوية للفاكهة والخضر .2003.وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء.بغداد.العراق.

2_Bellani, L. M., C.,Rinallo, S. Muccifora, and P.Gori 1997. Effect of simulated acid rain on pollen physiology and ultra structure in the apple. Environmental Pollution. 95 (3):357-362.

3_Broothaerts ,W. and I. Van Nerum . 2003. Apple self_incompatibility genotypes : An overview, Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts 622. 379 387.

4_Broothaerts , W.,I.Vannerum ,and J.Keulemans. 2004 . Update on and review of

12_Janick, J.J, N. Cummins, K. SusanBrown and Minou Hemmat. 1996. APPLES. Vol.I. fruit Breed ,Volume 1: Tree and Tropical fruits , edited by Jules Janick aud James N. Moore. ISBN O- 471-31014-xc John Wiley and Sons, Inc.

13_Juniper, B. E., R.watkins, and S. A. Harris, 1998. The Origin of the apple. Acta Hort. (ISHS) 484: 27-34.

14_Kellerhals, M. and V. wirthnerChristinet , 1996. Flower competition and Artificial pollination in apple .Acta Hort.(ISHS)423:49-56.

15_Lauri, PE., and E Terouanne,1999.Effects of inflorences removal on thr remaining in florences and development of the laterulson one year old apple (Malus domestica borkh) branches.Journal of Horticultural Science and Bistechnology 74 (1): 110-117.

16_Lombardo,G.G.Cargnello,M.Bassi,Gerola, M.andCarravo,L.

1978.Pollin ultra structure in different vine cultivars with low productivity. Vitis.17(3):221-229.

17_SAS.2001.SAS Users Guide,SAS Institute Inc.,Cary.NC.U.S.A.

18_Seth, J. N. And R. P Kukshal,. 1981. Pollination studies on some commercial varieties of pear grown in the hills of Uttar pradesh. Progve Hort. 13 (1): 23-25.

19_Westwood, M.N. and J. S. Chalice. 1978. Morphology and surface topography of pollen and anthers of pyrus species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 (1): 28-37.

incompatibility _genotypes of apple cutivars. Hort.Science. 39(5): 943_947.

5_Chauhan, A.,D.R.,Gautam, G.Sharm and K.K Jindal. 2004. Enhancing apple production through poollinotion .Acta Hort. (ISHS) 662:447_45.

6_Crocker,T.F.,W.B. Sherman and J.G. Williamson 2004. The Apple . Horticultural Sciences Department . Florida extention service, Institute of foot and Agriculeural sciences, University of Florida , Gainsville FL.32611.

7_Dhaliwal, G. S., P. S. Aulakh, and J. S. Jawauda 1982. Investigations on floral biology in pear (Pyrus communis L.) .Studies on pollen germination and pollination in relation to fruit set. PunJab Horticultural Journal. 22 (314): 164-168.

8_Bajwa, V and, S. CurtRom. 2004. Effects of Osmotic agents on apple pollen grain germination. Hort Science 39:745-897.

9_Goldway,M.,O.YSahi, H.ehuda, A.Matityahu, and R.A Stern,. 1999. Jonathan apple is alower potency pollinizer of topred than golden delicious due to partial s-allele incompatibility .Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 64(3):381-385.

10_Hirst,p and B.Lerner Rosie. 2003.Cultivars for Indiana.Department of Horticulture.Purdue university cooperative extention service west lafayette, IN. www.agcom.purdue.edu/agcom/pups/menu.htm.

11_Janick, J. and J. N. Morre, 1975. Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press. U. S. A., p. 623.