**الفصل الأول**

**المقدمة**

الرمـان من أهـم وأطيـب أنواع الفاكهـة التي عرفتهـا البشـريـة منذ قـديـم الزمـان. ويعتبر غذاء صحي مثالي واقي، فهو مضاد للأكسدة وحيوي ومهيأي كي ينتفع منه الجسم مباشرة، فقد هيأيها الله بأن جعله طعاماً ذات قيمة غذائية عالية فهي غذاء ودواء في آن واحد (حجازي، 1999م).

عرفــه قـدمـاء الفراعنـة والأغـريق قبل الرومـان، فذكـر في كتـب كثيـرة ونقش علي جـدران المعابـد والقصـور القديمـة، وتبـاري كبـار شـعراء العـرب في وصف الرمـان. وقد ورد ذكـره في القـرآن الكريــم في ســــورتي ( الرحمـن والأنعام) وهو من ثمـار الجنــــة قـــال الله تعالــــــي } فيهمـا فاكهـة ونخـــل ورمـان { .آية 68 من ســورة الرحمــن.} وهو الذي أنشأ جنات معروشات وغير معروشات والنحل والزرع مختلفا اكله والزيتون والرمان متشابها وغير متشابه كلوا من ثمره إذا أثمر وآتوا حقه يوم حصاده {آيه 99 سورة الأنعام.

ويعتبر الرمـان فاكهـة صيفيـة من الفصيلـة الأسـيويـة وموطـنه الأصلي إيـران ثم إنتشـر منهـا إلى بلاد الشـام والجـزيـرة العربيـة والهنـد، ثم إنتقـل إلى البـلادالأخـرى مثل أسـبانيـا وكاليفورنيــــــا (كامـــل،1991م).

يعـرف الـرمـان بأنـه ذات أشــجار صغيرة الحجـم يعـود أصــله إلى البحـر المتوسـط. كمـا أنه أزهـار وأوراق الـرمـان يتناولهـا سـكان العالم أجمـع مثل تركيـا ويشـتهر عصيره بالشـراب المفيـد (Afaq et al., 2005)

وتـزرع فاكهــة الرمــان في المملكـة العربيـة السـعوديـة في المناطـق المرتفعـة المائلـة للبرودة، ويتكـون الرمـان من عـدة أنـواع، وأجـودها التي تـزرع في مدينـة الطـائف والباحة وبلجرشي وأفضلها هو رمـان الطـائف المنسـوب لمدينـة الطـائف (الشافعي،2000 م).

**أنــواع الرمـــان :**

وفي دراسـة ذكر (محسن الحاج، 2000م)، أن أنــواع الرمـان هي كالتالــي: ــ

1ــ **الحــلو**ــ وهو من أهـم أنـواع الرمـان والأجـود وهو كبيـر الحجم وأملـس وشـديد الحمـرة ، حيـوي ورقيـق القشـرة كثيـر المــاء.

2ــ **الحـلو المعـتدل**ـ وهو أقل جـودة لونــه يميـل إلى اللـون الأخضـر وحيويـة قليلـة المـاء ويســــير الحمـوضـة.

3**- النـوع الحـامضي**ـ فهو حامض جـداً ولا يسـتعمل إلا للعلاج وبذوره صـلبة وقليـل المـاء.

وذكر أن الـرمـان الحـلو يحـتوي على نسـبة (10% ) من المـواد الســكريـة،(10% ) من حـامض الليمـون ، (20‚84 %) مـن المــاء، (91‚2% ) من الرمــاد، (3 %) مــواد بـروتينــية (91‚2 %) مـــن الأليــافوالمـواد الحمضيـة وعناصره مـرة، وفيتامينات (أ ، ب ، ج) ومقـاديـر قليــلة من الحـديـد والفوســفور، والكــبريـت، والكـلسيوم والبوتاســيوم والماغنســـيوم. أمــا بالنســبة لـبذور الـرمــــــان فهـي تحــتوي علـى نســبة عـاليـة من المـواد الدهنيـــة بنسبـة (7,9%) قـال الرسـول( ) " كــلـواالــرمـان بشـــحمـه فإنـــه دبــاغ للمعــدة " تناول لـب الـرمـان مع العسل على الريق، فهـو مفيـد لقرحـة المعدة وقرحـة الأثـني عشرة. وإزالـة السـعال المزمـن وخشـونـة الحـلق وأوجـاع الصدر، وإذا طبخت قشـوره خصوصاً مع العفـص يقطـع الإسهال المزمن (الحسـيـني، 1997م) .

ومن الدراسـات الحـديثـة وجـد أن الطـب الصيني التقليـدي إسـتخدم مسـتحضرات من ثمرة الـرمـان والتي تتمثل في جـذورهـا ولحـاء الشـجرة وعصير الفاكهـة خاصـة القشـرة الجـافـة للثمـرة، تسـتخدم جميعهـا لمعالجـة قلويـة الـدم والبواسـير، والإسـهال وإلتهابات دار الديدان والميكروبات (Ajaikumar et al.,2005).

وتمتـلك نباتـات الـرمـان عـدداً من التفاعــلات والأنشـطـة البيولوجيـة مثـل مضـادات الأورام، ومضـادات البكتريــا والإسـهال، والقرحــة، حيث تفيـد الدراسـات بتسـجيل مختلف المسـتخلصـات والمكونـات المختلفـة الأجـزاء، حيث أن هذه النباتـات لهـا أهميـة كبـري تسـمي بفاعليـة الأنشـطـة القـويـة لمضـادات الأكسـدة، وحيث تـم عـزل أو فصـل بعض الأكسـدة لفاكهـة الـرمـان والتي وجـد أن لهــا تأثيـراً قويـاً مـن الناحيـة البيــولوجيـة (Cerda et al.,2003)

**المــواد البكتينيـــة:** Pectin Substances

وهي مـادة كربوهـيدارتيـة ذات وزن جـزئي مرتفـع، وتدخـل في تركيـب جـدران الخــلايا، وتشـتق من حـامض الجـلاكتـورنيـك (Galactutonic Acid ) حيث يدخــل في تركيــب المـواد البكتينيــة مـواد أخـرى مثل الجـلاكتـوز، الأرابينـوز والزايلـوز .

وحـيث أنه يوجـد أربـعة أنــواع مـن المـواد البكتينيـــة كالتالي : ــ

1ــ **بروتوبكــتين**: Protopectin

ــ يوجـد بكميـات كبيـرة في الثمـار غير الناضجـة حيث لا يذوب في الماء ولكنه يتحول أثناء عملية النضج إلى بكـتين ذائب ( Prohopectinase Protopectin).

2ــ **بكــــتـين**: Pectin

ــ ينتـج عن تحـلل البروتبكــتين وهـو مـادة قابلــة للذوبـان بالمـاء وتوجـد في العصـير الذي يمـلأ فجـوات الخليـة في الثمـار .

3ــ **حـامض البكـــتيــك**: Pectic Acid

ــ يتكـون من ســلاسـل طـويلـة من جـزيئــات حـامض الجلاكتورونيـك .

4ــ **حـامض البكتنيــــك**: Pectinic Acid

ـــ يتكون من سلاسل طويلة من جزئيات حامض الجلاكتورنيك في صورة استرة.(أمان، 2000م)

وفي دراسـة قام بها ( El – Nemr (1995 على ثمــار الرمــان وبـذوره، حيث قـام بإسـتخلاص البكـتين والسـكريات الذائبـة في المـاء ، حيث أنه يحـتوي العصـير على البكتــين بنســــبة (5‚ 0ــ 2 ‚1%) وعلى الســكريات الكليـة بنسـبة (67‚10%) وعلى الرطوبة بنسـبة (4‚85%) .

وجـد Larrae et al (2005) أن البكتــين المسـتخلص بالحـامض يمتـاز بنعومــة عن البكتيــن التجـاري، كما أن الوزن الجـزيئي للبكتــين الذائب في المـاء عالي، حيث يتراوح بيـن (413 ــ 504 ملليتــر/ جم).

تم إضـافـة البكتــين في العـديد من المنتجـات الغذائيـة مثـل المربـي والجيلـي، والمرمـلاد والمشروبات والحلويات والعصائر (Suleimen et al., 2005) .

وقد أشــار (Oaken Full, 2001) أن المـواد عـديدة السـكريـات مثل البكـــتين وله خاصيـة إســفنجيـة، حيث يمتـص المـاء لإحتوائــه علـى مجمـوعـة الهيدروكسـيل التي تكـون شـبكـة هيـدروجينيـة مع المـاء الموجـود في الأمعـاء الغليظــة مما يجعـل البـراز(أو الكتلـة الغذائيـة المهضـومـة) متماســكـة، لذلك تم إسـتخدام البكــتين في العـديـد من الصناعـات الغذائيـة.

وقد أشـــار(Huang et al., 2005) أن التانينات هي عبــارة عن مجموعــة من مركبـات الفينــول، وهي نبـاتـات هامـة لعمليــة الأيـض الثـانويــة والتنـيك بالنسـبة للنباتات كثيـرة الأوعيــة وهما نوعيـن المكثـف وذات التحـلل المـائي .

وذكـر في دراسـة (Gil et al.,2000) أن الدرجـة الرئيسـية للفيتوكيميائي الموجـوده في ثمـار الرمــان هو البولي فينـول ويتضمن فلافـونـويـد والتنيـك المكثـف القابل للتحـلل المائي. كمـا أن بــه بـولي فينـول بصفـة دائمـة وهو موجـود بعصير الـرمـان، ويمثل بنسـبة (92%) من نشـاطـه أو تفاعلـه من المضـادات الأكســدة.

**التانينات:-**

وتعتبر التانينـات (TannicAcid) مـادة قابضـة لذلك، ويسـتعمل كمضاد جيـد للإســهال وطـارد للديـدان خاصـة الدودة الوحيـدة لإحتوائــه على مـادة البلليتريـن (Peletierteing) (نصر وعياد، 1996م) .

وقد تبيـن أن مستخلص أوراق الـرمان يحتوي على وفـرة من التانيـك والذي له دور قـوى وفعـال في تقليل الدهـون، حيث يؤثـر ويقلل على مسـتويات البلازمـا للكلسـترول الكلي وثلاثـي الجلسـرين لدي الحيــاوان المصابـه بفـرط الدهـون حيث تم تصنيع الرمان من إســتخلاص المـواد الفينوليـــة الموجـودة في قشـرة وبـذرة الـرمان. مع دراسـة تأثيرهـا كمـواد مضـادة للأكسـدة ومواد حافظــة للأغذيــة (Singh et al., 2002).

وقد إســتخدمـت مكونات عصير الرمـان في الكريمـات ومسـتحضرات التجميل لإبعـاد آثـار الشـخوخـة عن الوجـه والجسـد، وذلك لما يحـتويــه من كميــات كبيرة من موانــع الأكسـدة الطـاردة للإجهـاد حيث أن لـب الـرمـان غـني بمـادة البوليفنيـولات والتي تحـارب الشــيخـوخـة( كامل،1991م ).

وتحتوي قشـور الرمــان الجـلديـة على مـادة ملونــة دابغـة حيث إســتخدمـت للصباغــة منذ مئـات الســنين بسـبب إحتوائهـا على مـادة قاعديـة مميزة وتعرف بأسم "التـانيـنTannins " والتي تعرف بأسم " العفـص" وهي مـادة داكنـة اللون وإســتعملت في الماضي، وما زالت تسـتعمل حتى الآن في دباغـة الجـلود، كمـادة صبغـة سـوداء اللـون لصباغــة الحـرير ( جنيـدي ، 2001م ).

**المشــكلة البحــثيـة**

بســبب اكتشاف الأهميــة العظـمي لما تحــتويــه ثمــرة الــرمــان من عناصـر ومركبات ومكـونات ومضـادات أكسـدة والتي تتكـون منها ثمـرة، لذلك زاد الوعـي العـام بأهميــة الـرمــان وبالتالــي زاد الطـلب بدرجـة كبيـرة جـداً على زراعــة أشــجـار الــرمـان في جـميـع أنحـاء العـالم ممـا أدي ذلك إلى التطـور الكبيــر والزائـد في صناعـة المنتجـات الغذائيـة والصناعيــة والدوائيـــة الناتجـة من هذه الثمــرة، ونتيجة لزيادة الكميات المزروعة من الرمان وزيادة مخلفات القشور التي تحتوي على نسبة من البكتين والتانينات ونظرا لأهمية البكتين في الصناعة وتوفير العملة الصعبة وبدلاً من استيراد البكتين من الخارج لذا جاءت فكرة البحث للاستفادة من القشور واستخلاص البكتين والتانين والاستفادة منهما

**أهـــداف البحــــث**: ــ

يهـدف هذا البحـث إلـى دراســة المركبـات والعناصـر الغـذائيــة المهمــة في ثمـــرة شــجرة الــرمـان وكيفيـة استخلاص مــادة البكـــتين والتانينــات ، ثم إضافتهما في صناعـة وأعمـــال الجيــلي ولتحقيق هذا الهـدف من خلال: ــ

* التعرف على التركيب الكيميائي لعصير الرمان.
* تأثير طرق الاستخلاص المختلفة على صفات عصير الرمان.
* تأثير طرق الترويق.
* تأثير عملية البسترة.
* تقدير كمية الانثوسيانين والبكتين والتانينات في عصير الرمان.
* دراسة التخزين على عصير الرمان.
* استخدام البكتين في بعض الصناعات الغذائية.

**الفصل الثاني**

**الدراسات السابقة**

عـُرفت ثمـار الـرمـان على مـدار العصـور والســنين، ويرجـع أصـله من غربي جنـوب أسـيا، وقد زرع في إيــران وبعض المناطـق الحـارة والجـافـة، ونقــل إلى دول أوربيـة وبعض المناطـق الحـارة وأصـبح مشـهوراً في العـالم الأوربي والغـربي(Ahmed et al., 2005).

وتنمو ثمـار الــرمـان في العـديـد من بــلدان الشــرق وحـوض البحـر المتوسـط، حيث يعتبــر الـرُمـان من أقـدم الفــواكـه المعروفـة. وعـادة يُســتهلك الـرُمـان طـازجـاً، حيث تحتـوي ثمـرة الــرُمـان علـى (80% ) من العصـير، (20%)مـن البــذور، وعصير الــرُمـان غـنى بالعـديـد من المـواد الغـذائيـة خاصـة الســكر والأحمـاض العضـويـة والفيتـامينـات والمعـادن.ويوجـد أنـواع عـديـدة مـن الـُرمـان تنمــو وتختـلف عن بعضهـا البعـض من حيث الشـكل، واللـون، وسـمك الجـلد، والطعـام، ولـون البـذور (Hussein, et al.,1993).

وأشــار ( Seeram et al., 2002) في دراسـة أجـراهـا رغـم أنه يوجـد اختلافات وطرق عـديدة والتي تم تسـجيلهـا على زراعـة الـُرمـان، حيـث أن ثمـرة الــرُمـان تســتخدم علـى نطـاق واسـع وكبيـر في الطــب الشــعبي منذ ثقافـات وعقـود عـديـدة، وقد أظهـرت بعـض السـمات والخصـائص التي توضـح أهميـة الــرُمـان بأنه له مضـادات الأكسـدة .

وبسـبب اكتشاف فوائد المركبات والعناصر الغذائية للـرمان والمعرفـة المتزايـدة للوعي بالغـذاء المفيـد للـرمـان، أدى ذلك إلى تزايـد الطـلب على تلك الثمــار بدرجـة كبيـرة جـداً وتناولهـا بالبلـدان الأوروبيــة، وبالتالي إلى سـعة النمـو وزراعــة تلك الثمـرة في كثيـر من مناطـق العـالم والتطـورات الهامــة والعـديـدة الناتجـة لتلك الثمـرة.

**نبـذة عن تاريــخ الــرُمـان**: ــ

يعـبر الــرُمـان منـذ القـدم عن الخصـوبـة والكثـرة والزواج وهو من الرمـوز الوطنيـة المهمـة وذكـر أن الصـينييــن يعتبـرون أنه من أنـواع الفاكهـة المباركــة. ويعـود أصـله إلى الاسم الفرعـوني القديـم " رمـن " (Rmn ) والاسم العلمي (Ponica Granatum) والاسم العائلة الآسـية (Punicaceae Family ) .

**تعريـف وأنواع شــجرة الــرُمـان**: ــ

الــرُمـان هـو شـجرة صـغيرة الحجـم ويطـلق عليها "بونيكاجـر أناتـوم" وهـي تنتمي بعائلـة (Punicaceae ) وشـجرة الــرُمـان شـجـرة معمـرة متسـاقطـة الأوراق وارتفاع الشـجرة ما بيـن ( 4 ــ 5 ) أمتـار ذات أزهـار حمـراء اللـون والبعـض الآخـر بيضـاء اللـون . وتخـتلف قشـرتهـا ما بيـن صـلبـة ورقيقــة ، ويحـتوي داخلهـا علـى بـذور هي التي تـؤكل لوجـود مـادة عصيريــة حـلوة المـذاق ، وتوجـد بداخـل كل بـذرة لبـاب قرمـزي اللـون ( كامــل ، 1991م ).

وذكـر ( مكـرزل ، 1991م ) بأنه يوجـد من الـرمان ما يؤكل ثمـاره، ومنهـا ما هو للزينة وأنـــواعــه هــي كالتالي : ــ

1. **الخضـــاري : ــ**

من النوع الحـلو ، يصل حمل الشجـرة إلى ( 75) كجم ، لون القشـرة أخضر فاتح والثمـار الطرفيـة لون قشـرتها أرجـواني ، الثمرة المتوسـطـة يصل وزنها إلى (450جم) ، واللون من الداخـل أحمـر غامـق ، متأخـر النضـج، يصلح للتخـزين والشحـن .

1. **البــــرادي : ــ**

حـلوة المذاق، متوسط حمل الشجـرة (65 كجم) لون القشرة أصفر وردي والثمرة من الداخل ذات حب وردي اللون وزن الثمرة حوالي (250 جم)، مبكر النضج، يمتاز بأنه عصيري وحمل الشجرة منتظم سنوياً ولا يصلح للتخزيـن بسبب قشـرته الرقيقــة جـداً .

1. **الحصماصي : ــ**

حـلوة المذاق ، متوسط حمل الشجـرة لون الثمرة من الخـارج أصفر باهت مع لـون وردي في مناطـق مختلفـة من القشـرة ، وزن الثمرة حـوالي (350 جم) ذات لون أحمـر من الداخـل والبـذور صلبـة صعبة المضـغ . وينضج الصنف خـلال شهري أغسـطس وسـبتمبر ولا يصلح للتخـزين .

1. **القــراطــــــي : ــ**

الحـلوة، متوسط الحمل لون القشـرة للثمار من الخـارج أصفر ويميل للون الأحمـر عند اكتمال النضج، لون اللـب من الداخـل أحـمر، حبـات اللب متراصـة كبيرة الحجـم ولكن بذورهـا كبيرة أيضـاً.

**(5) الشــــــــامي : ــ**

من الأصناف الحـلوة، غـزير الحمل والثمـار كبيرة الحجم يصل وزنها (500جم) ذات لـون أحمـر من الخـارج ولون اللب من الداخـل أيضاً أحمـر، وينضـج الصنف خـلال شـهر سـبتمبر ولا يصـلح للتخـزيـن وثمـاره عرضـة للتشـقق.

**(6) الفـارســـي ( الفراســي ) : ــ**

من الأصناف الحلوة ، يريـد حمل الشجرة عن (75 كجم) ، لون القشرة أصفر فاتح اللب من الداخـل وردي يصل وزن الثمرة لحوالي (450جم) وهو صنف متأخـر النضـج ويصلح للتخـزين يعاب عليه كبـر حجـم البذور الداخليــة .

**(7) الحـــلاوي : ــ**

من الأصناف الجـذابـة تسـويقياً ، طعمـه حـلو ، حمل الشـجرة غـزيـر، لون القشـرة من الخـارج ، وردي فاتح في بدايـة موسـم النضج وغامق بعد شـهر سبتمبر (كما يتفاوت درجـة اللون حسب موقـع الثمـرة على الشجرة ) وتزن الثمرة (450 جم)، له موسم نضج طويل ويمتد من منتصف شـهر يوليـو حتى نهايـة شــهر أكتوبر الصنف حسـاس للإصابـة بحفـار السابق ودودة ثمار الرمـان .

1. **الطــــائفــي : ــ**

الشـجرة متوسطـة الحمل (55 كجم) ، لون الثمـــرة أصـفر إلى أخضـــر واللــــب من الداخـل أبيض مصفر، يمتاز بأنه عصيري حـــــلو المـــذاق ، البــــذور ضامـــــــرة ،لا يصلح للتخـزين لفتـرة طــويلـة .

**(9) المــــاوردي : ــ**

من الأصــناف الفانيـة الفاخـرة ، حمـل الشـجرة متوسـطة (50 كجم) ، القشـرة من الخـارج ذات لون أخضر مصفر واللــب من الداخـل زهـري فاتـح ، وزن الثمـرة حـوالي (400جم) ، وينضج صنف الماوردي خـلال شـهري سـبتمبر وأكتوبر ولا يصلح للتخـزيـن .

1. **اللــفانـــــي : ــ**

من الأصنـاف متوسـطـة الحموضة، الثمـرة ذات لون أحمـر( أحمـر فاتح قبل النضـج) قشـرة الثمرة رقيقـة، لـذا فهـو لا يصلح للتخـزين ويسـتهلك مباشـرة أو يصـنع كدبـس رمان، الثمـرة متوسـطـة الحجـم لا يزيـد وزنهـا عن (300 جم) ينضج خـلال شـهري سبتمبـر وأكتـوبر.

وتوجـد أصــناف أخـرى كالتالي : المليسي، الشـواشـى، عضـاري، رأس البغـل، الزعـرور، أبـو صـرة، الأســـــود .

**التركيب الكيميائي لثمرة الرمان**

وتحـتوي ثمـرة الــرُمـان الحـلو علـى (1‚10%) مـواد سـكريـة (1%) من حـامض الليمون، (20‚84 %) من المـاء ، (91‚2 %) من الرمــاد ، (3 %) من البروتيــن، (91‚2 %) من الأليــاف والمـواد الفينوليــة وفيتــامينات (A. B. C.) ومقاديـر قليلــة من الحـديد والفوســفور والكبريــت والبوتاســيوم والمنغنيـز.وفي بـذوره ترتفـع نسـبة المـواد الدهنيــة إلى ( 7‚9%) ، وقد أكتشف العلمــاء أن الــرُمـان غــني في عناصـره الغذائيــة وخاصـة بالفيتامينـات وكذلك له خـواص وقـائيــة وعلاجيـة عظيمـة (بدوي، 1993م).

وذكـروا (Camire et al., 2002) أن رطـوبـة الجـزء الصالح لثمـار الـرُمـان الطازجـة ، وثمـار الـرُمـان الجافــة ، ومسـحوق القشــــرة تتــراوح ما بيـــن (77 ــ 2‚78%) ، (4‚5 ــ7‚14%)،(4‚8 %) علـى التـوالي . كمـا أن نسـبة الرطـوبـة والمـواد الصلبــة الذائبــة الكليـة لثمـار الــرُمـان (3‚82 %) ، (23‚18 % ) علـى التــوالي.

وقد تم تقسـيم هذه الثمـار إلى ثـلاثـة أقسـام وهي : البـذور ( 3 %) من وزن الفاكهـة، العصير (30 % ) من وزن الفاكهـة ، كمـا أن القشـرة المتضمنة شـبكة عمل الغشـاء الداخليـة ، وثمـار الـرمـان هو مصـدر غـني للكثير من عناصـر الفينوليـك المتضمن فلافـوتويـد (أنثوسـيانين ، كاتشــين، وغيرهـا من مركبــات فلافـونيـد (Lansky , 2007).

وجـد أن متوسـط الأحماض العضوية الجافة تتراوح ما بين (317‚ 0 جم /100جم) ثم (725‚ 2 جم/100جم). وقد أمكن التعرف على الأحمـاض الحمضية الماليك ، الأوكزاليك والأســتيك ، كما أن متوسـط الأحمـاض الحمضية ، حمض الستريك كان مهنيـا بنسـبة (142‚0 ــ 317 ‚2 جم/ 100جم) . وقدر حمض الماليك بمعدل (135‚0 ــ 176‚0 جرام/100جم) أمــا السـكريات الكليـة فهي تتراوح ما بين (43‚11جرام/100جرام ) ، 5‚ 13 جرام/100جرام) الجلوكـوز ، الفركتوز ، والسـكروز ، والمالتوز . ويتراوح الفكرتوز ما بين (96‚5 جرام /100جم) ،(04‚7 جم/100جم) بمعدل (58‚ 6 جم/100جم) وهو يشـبه درجـة الجلوكـوز (14‚6 جم/100جم). أما متوسط السكروز فقد بلغ (10‚0 جم/100 جم) (Langhout et al., 1999)

وفي دراسـة ذكـر (Alekperov , 2002 ) أن عصير ثمـار الرمــان بعد تجفيفهـا، فإن البـذور تعطي زيـوت بنسـبة ( 80 % ) من حمـض البونسـيك ، والأحمـاض الدهنيـة للكربـــــون ــ 18 هـذا بالإضـافـة إلى جنســتين إيـزوفلافــون والفيتـوســتروجيـن، والأســتيرون ســتيرويـد الجنسي ، وثـبت مركبــاتــه ذات النشــاط البيولوجي والذي يـؤدي إلى تقليل من انحراف أكـروموزومـول المؤثـرة بالمـواد السـمية الجينيــة للخـلايـا.

وفي دراسـة قـام بهـا (Guess et al.,2003) حيث وجـد أن عصير الــرمـان يتفــاوت ما بيـن (25 – 65%) لكل ثمـرة ومن (67 – 85%) حبـوب الــرمان، (4‚1%) بكتيـن ، أمــا (7 ‚0 ملجم / 100جم) بالنسـبة لحمـض الأســكوربيـك (Ascorbic Acid) (6‚19 ملجم /100 جم) بالنسـبة للنيتروجيـن الحـر (10‚0 ملجم /100 جم) رمــاد (Ach)، كمــا وجـدت الدراسـة بالنسـبة أن البـذور غنيـة باللبيـدات، البروتيــن، الأليـاف والرمــاد حيث كانت النســب هي كالتالـي (2‚ 13%)، (3‚35%)، ( 2‚ 0 %) علـى التــوالي.

كما ذكـر (Cerda et al.,2003) أن عصير الـرمـان الطـازج يحتوي علـى (4‚1%) مـن البكــتين. ودلت الدراسـة على أن البكــتين يحـتوي علـى مانـوز، رامينوز، أرابينـوز، مالتــوز، جـلوكـوز، جـلاكتوز، وحـامض الجلاكـتوزنيـك من التحـليل الكيميائي لبكــتين الحمضيـات، حيث وجـد أنه يحـتوي على رطـوبـة رمـاد محـتوي ميثـوكسـيل (5‚6%)، (3‚0%)، (10‚0%) علـى التـوالي. بينمـا الـوزن المكافئ (593)، ودرجـة الأســـترة (4‚65%) ومحـتوي حمـض الهيـدروجلاكســتورتيك (5‚94%)، والــوزن الجـزيئي (137 أو دالتــون).

وذكـر كلاً من في دراسة (2005)Afaq et al.,(2005)Ajaikumar et al أن بــذور ثمــار الــرمـان غنيــة بالسـكريات والفينول، أو الأحمـاض الدهنيـة الأحـاديـة غير المشـبعـة، الفيتامينــات، والبـولي ســكاريـد، البولي فينـول، والمعـادن ويحـتوي على نشـاط عالي لمضـادات الأكسـدة، وفي حـالة تخفيــف أو عمل عصير من ثمـار الـرمان، فإن البـذور تعطـي زيــوت بنســبة (80%) من حمـض البـوتيــك، أحمـاض دهنيـة كربونيـة- 18%ـ بالإضـافـة إلى جينســتين أنزوفـلافـون، كوميسـترول نيـتوســتروجيـن وإيسـتربون الأســتيرويـد الجنسـي. أيضـاً فإن البـذور التي تغطيهـا ثمـرة الفاكهـة والتي تحــتوي علـى ديلفيــنديـن – 3 جـلوكوسـيد ديلفنـديـن – 3، 5 دجلوكوسـيد، ســيانـديـن - 3- جـلوكوسـيد، بيـلا روجـونديـن، -3-5- دي جلوكوســيج مع ديلفنـدي -3، 5 دي جلوكـوسـيد وهو الأبــتوســيانيـن الرئيسـي والموجـود في عصير الــرمـان.

وجـد أن نسـبة الفينـولات الكليـة (15%)، الأحمـاض الدهنيـة (يونيسـيك3‚65%)، وقد تم دراسـة تركيب الناتـج من البـذور ووجـد أنه يحـتوي علـى حمــــض يونيســيك (3‚65%) ، البالميتـك (8‚4%)، إسـتياريـك (3‚2%)، الأوليـك (3‚6%)، لينـوليـك (6‚6%) (Schubert et al.,1999).

وذكرSudheesh et al.,(2005).2000);)Aviram et al., أن مستخلص ثمـار الـرمــان الغنيـة بمـادة فلافـونيـد لها تأثيـر لمضادات الأكسـدة . وذلك عند تعاطي قليل من مركزات مالونديال دي هايـد هيدروبيروســكيـد، كمـا أنها تعمل على تقويــة أنشــطـة وفعاليات الكاتاليز أو أنزيـم محـلول الأكسـيد الفائـق وبيروكسـيد الجلوتانيـون. كما تبيــــن أن أنثوسـيانين به مثبطـات فعالـة من بيروكسـيد الدهـون وإنتاج أكسـيد النيتريت يتم امتصاصها بكفـاءة مثلمـا يمتص الجليكـوســيد من المعـدة ويسـتهلك بسرعـة داخل الصفـراء في شــكل الأيـض .

وفي دراســة أشــار كلاً من ( القطـب ، 2001م ) أن قشـور ثمـرة الرمـان تحتـوي على نسـبة ( 25 ــ 28 % ) من (Tannins) وأهـم مركـب في هذه المجمـوعـة الكيميائيـة مركـــب بيـونيكاليـن (Punicalin) والــذي يعـــرف باسم جـراناتين (ب) (Grananatine D)، ومركـب بيونيكا لاجيـن، والذي يعرف باسم(Grananatine C)، كمـا يحتوي على جـراناتيـن ( أ )، جـراناتين (ب)، أما قشــور الجـذور والسيقان فتحتوي على مادة عفصية بنسبة (20 ـ 25 % )، وأهـم مركبـات هذه المجمـوعـة مركـب كازوريــــن (Gasuarin)، وبونيكالاجيـن (Punicalagin )، وبونيكاكـورثين (Punicacortein).كما تحـتوي القشـور على قـلويدات بنسـبة (4‚0%) في قشـرة السـاق (8‚0%)في قشـرة الجـذر، وأهم القلويدات إيـزوبيليتيــرينIsopelletierine وأن ميثايـل إيزوبيليتيرين ( N-Methylisopelletierine ) وبيودوبليتريـن(Pseudopelletierine ).

ووجـد أيضـاً أن طبقـات القشـرة منفصلـة بفعل الأغشـية الورقيـة البيضـاء الرقيقـة ذات الطعـم اللاذع ، ولا يمكن أكلهـا بسـبب زيـادة نسـبة محتويات حمـض التنيـك ، ولكنهـا مفيـدة لغســيل الجـلد ، وبـذور ثمـار الـرُمـان غنيــة بالسـكريات والأحمـاض الدهنيـة الأحـاديـة الغير مشـبعـة والفيتامينـات والبـولـي ســكاريـد والبـولي فينـول، والمعـادن لها نشـاط عـالي من مضـادات الأكسـدة (Huang et al.,2005).

وقد أثـبت (Larrea et al., 2005) أن التأثيـر المضـاد لتولـد التحـول الخلقي لمركبات الـرمان، ذات النشـاط البيولوجـي يـؤدي إلى تقليل من انحراف البروموزومـول المؤثـر بالمواد السـمية الجينيـة للخلايـا . وهناك الكثيـر من جـزيئـات قد تم استخلاصها من قشـرة الـرمان وبذورهـا باستخدام أســيتات الأثيـل، والميثانول والميــاه . وقد تم التعرف عليهـا لمعرفـة تأثيرهـا المضـاد للأكسـدة للنمـاذج التي أجـريت عليها التجـارب مثل بيتـا كاروتين ، لينوليت.

وأشــار Xu et al., (2005) مضـادات الأكسـدة لمـادة البولـي فينول الغنيــة بالفلافـويــد والموجـودة في العصير ، ويرجـع أهميتـه إلى تقليـل التوتــر أو الضـغط الأكسـيدي، وكذلك التكوينـات التعصـديـة مع مضـادات التفاعـلات المتكاثـرة ومضـادات الهجـوم والبروابوبتيــك .

وفي دراسة(Bhalla et al.,1993) للصـفات المضـادة للأكســــدة فــــي مركبـــــــــات (Prode Phimdins) المسـتخلصـة من قشـور الـرمان ، حيث صنفـت وقـدرت كميـاً باستخدام كروماتوجـرافي الســائل العالي لإظهـار (HPLC ) وهذه المركبــات هـي كالتالي:

Gallocatechin- (4-8)-Catechol ,(4-8 ) gallocatcehin

وفي دراسـة(Erabas, and Cemeroglu, 1992) قـدم فيهـاأن النشـاط الكلي لمضـادات أكسدة من مواد غذائيـة طبيعيـة مختـارة ، وبتقديـر أكسـدة حمض اللينوليـلك من هذه الخـامات الغذائيـة المختارة ، فقـد أغطـت قشـور الرمـان مضـاداً للأكسـدة حتى (60جـزء / مليون )، وأعطـي مسـحوق قشـور الـرمـان مضـاداً لأكسـدة اللبيــدات حتى (65%)، ويرجــع ذلك لاحتوائها على نســبة عاليـة من البـولي فينـولات .

وقد وجـد أن طبقـات القشـرة تكون منفصلـة بفعـل الأغشـية الورقيـة البيضـاء الرقيقـة ولا يمكـن أكلهـا بســبب زيـادة نسـبة محتويات حمـض التنــيك ، وبـذوره غنيــة بالســكريــــــات والأحمـاض الدهنيــة الأحـاديـة غير المتشبعـة والفيتامينـات ، والبـولي ســكاريـه والبولي فينول ، وأيضـاً المعـادن لها نشـاط عالي المضـادات الأكسـدة (Halvorsen , et al., 2002).

وفي دراسـة قـام بهـا (Lee , 2006 ) حيث قــام بتقديـر مركبــات الفينولات في تركيزات مختلفـة من قشـور الرمـان وقد حصـل عليها بطريقـة (C.L.P.H).

إن عصـير الـرمان ذات مصدراً هامـاً لكل من أنثـوســيانيـن، 3 ــ جلوكوســيد، - 3، 5 ديجـلوكـوسـيد للدلفيــنديـن ســيانديـن ، وبيـلارجـوتـدين ، كذلك فإن الـرمان يحـتوي علــــــــي (1 ميللجرام / جم ) مـن حمـض الســتريـك ، ( 7 ميللجرام / جم ) فقـط من حمـض الأســكروبيـك بالإضـافـة إلى كـلاً من لحــاء الــرُمـان الأوراق وقشـرة الفاكهـة غنيــة جـداً بوجـود مضادات الأكسدة لعصير الرمان، وتحـديـد المركبـات والعناصر عن هذا النشــاط (Tanaka , et al.,1993).

وجد أن عصائر الرمان تحتوي على الكالاجين الداكن بمقدار (1500– 900 ميللجرام / لتر) بالإضـافـة إلي المضـادات الأكسـدة ذات النشـاط العـالي والأنثـوسـيسانيـد وحمـض الألجيـك ومشـتقاتــه ، وكذلك التنيـك القابـل للتحـلل المـائي والذي تم الكشـف عنه وحســابه ضمن عصائر ثمـــار الــرمـان .( Maria , et al.,2005).

وفي دراسة ذكرها (Craca et al., 2004) تم فيهـا إجـراء طـريقتـين من الاستخلاص من عصـير الــُرمـان . الطريقــة الأولـى فهي فصل البـذور من ثمـار الفاكهـة، والطـرد المركزي الســريع ، أما الثانيــة فهي من العصـير أو الضغط خـلال فترة (72) سـاعـة من التخـزين علـى البـارد عنـد درجة (4 ° م) ويتم فيها تقييـم العصـير والتعرف على نســبة السـكر والأحمـاض العضويـة والأنثوســيانيــن عند المستوي ( 45 ــ 69 ملليجرام / لتر ) .

وقد أشـار (Giannouli et al.,2004) أن عصـير الـرمان يحـتوي على بعـض الأحماض العضويـة وأهمهـا أحمـاض الأوكـزاليـك والتتـراتيـك، أمـا الســكريـات الأسـاسـية والرئيسـية في العصير فهـي الجـلوكـوز والســكروز، ولم توجـد اختلافات أسـاســية في محـتوي السـكريات والأحمـاض العضـويـة أو الإنثــوســيانيـن في العصـير استثناء تناقـص الســيانـديـن علـى مســتوي الجـلوكـوز الثــنائي .

تـم في دراسـة علـى بـذور الـرمـان والخـواص المضـادة للأكسـدة والمثبطة لأنزيــم (Eicosanoid ) للفلافـونـات الناتجـة عن زيـت البـذور والعصير للرمـان (Punicagranatum ) . ونتج عن ذلك أن كلاهمـا مضـاداً للأكسـدة متقارب مع بيوتيـلانـد هيدروكس أنيسـول وكان تأثيـر الزيـوت للناتجـة من البـذور أقـوى تأثيـر من الفلافـونات الناتجة من العصير.(Schubert et al.,1999)

ووجد ان النسبة المئوية لبذور ثمار الرمان تتراوح ما بين (62 ‚45 ـ26 ‚63%)، وأن الـوزن الكلي كامل (100 بذرة ) وكـان (1 ‚26 ــ 64‚6% جـرام) ونسـبة الجـزء الداخلي للبذور يتراوح ما بين(32 ‚9ــ 36 ‚ 24 % )، وأن نســبة القشــور الداخليـة تراوحـت ما بيـن (34 ‚32ــ 26 ‚63% ) ، وتحـتوي بـذور الـرمـان على مـواد سـكريـة وحمـض الليمـون ومـاء بنسـبة (84 % ) ومـواد بروتينيـة ومـواد عفصيـة ومـواد مـرة وفيتـامينـات ( أ ، ب، ج )، ومعـادن مثل الفوسفــور والبوتاسـيوم والكالســيوم والمنجـنيز والحـديد، والكبريـت ومـواد البـذور غنية باللبيدات والبروتـيسن والأليـاف، والرماد، حيث كانت النسب ( 2‚13 %) (3‚35 %)، ( 2‚0%) علـى التـوالي. (ِArslan and kar, 1999).

**أهميــة وظــائف الـرمـان الطبيعيــة**

وذكـر في دراســة أن Aggarwal., (2006); Sudheeshs.,(2005) تأثـير مختلف للمستحضرات من الأعشـاب أو مسـتخلصات الفاكهـة للعـلاج أو الوقايـة من الأمراض المزمنـة حيث أنه يكون ذلك في المـواد البيولوجيـة للأســس النشـطة والتي قد يتم اشتقاقها بطريقـة الأيـض ، حيث أن النباتـات أو مسـتخلصات الفاكهـة عبـارة عن خليـط مركـب للمكونــات المختلفـة ، لذلك أوضحـت الدراسـة أن المركبـات لهـا صلـة بالأعشـاب والفاكهـة والتي تزيـد من التأثـير البيـولوجـي لكل واحـدة .

في دراســة وجـد Malik et al., (2005) أن نشـاط مضـادات الأكسـدة بالنسـبة للعصائر يتوافق مع الفينـول الأحـادي والأنثوســيانين، وبنـاء على ذلك فإن الجينـات المتشابهـة تعمل على منع النشاط الخــاص بمضـادات الأكسـدة بمقدار (20 مرة ) أعلى من المستوي الموجود في العصائـر.

وفي دراسـة Maria et al., (2000) أن عصائـر الرمـان التجـاري لهـا نشـاطـاً لمضـادات الأكسـدة ثـلاث مرات أعلى من الشاي الأخضر. حيث تحـتوي هذه العصائر التجـاريـة على كالاجـين الداكـن بمقدار (1500 ــ 19000 ملليجرام / جم ) .

وفي دراسـة ( عبد العـزيـز، 1998م) أن الرمـان يحتوي على مـواد غنيـــة بالمـواد السكريـة وهـو مهـم وضروري لتكويـن الكريـات الدم الحمـراء والتي تسـاعد في حـالات فقـر الـدم والاكتفاء أيضـاً والغـني بفيتامينـات ( أ، ب، ج ).

وتشـير الدراسـات أن تأثيـر فقـد الوزن عند تناول مسـتخلص ثمـرة الرمــان على الحيـوانات البدينـة، لهـا تأثيـر هـام لمضـادات البدانـة على ظهـور وتطـور السـمنة والمتأثـر بالغـذاء. كما أن تنـاول مسـتخلص بجرعـة تبلـغ (800 ميللجرام / جم) لا يعمل فقط على تقليل وزن الجسـم، أيضـاً يعمل علـى فصل ثـلاثـي الجلسـريـد مستويات الجلوكـوز كلسترول الكلي، البروتيـن الدهـني عالي الكثافـة C والذي يعـرف بعامل الخطـورة العاليـة لسـوء الأداء الوظيفـي للدهـون في الــدم ( Allan , 2004 )

وقد أشــار (Seeran and Lee (2004 أن تركيـز البلازما والبالـغ مقداره (30 ‚ ميللجرام / جم ) من الرمـان، (213 ميللجرام / جم) من حمض الإيلاجيـك بعد تعاطيـه عن طـريق الفـم لـدى الفئـران، وقد تم تسـجيلهـا والإفـادة منها. أمـا الإنســان فقد تبيـن أن حمـض الإيلجيـك يتم امتصاصه بسرعـة ويبلـغ تركيـز البلازمـا (9‚31 ميللجرام / جم) خـلال سـاعـة واحـدة من تناولهـا عن طريق الفـم لعصير الــرُمـان.

وذكـر في دراسة ( (Sulieman et al., 2005أن مسـتخلص الـرمـان يظهـر تأثيـراً قويـاً لمنـع ضـغط السـيتوكيـن الالتهابي (IL – 6 & IL – IL – IB ) أن النشـاط البيـولوجـي لمسـتخلص الـرُمـان الكلي فائـق للبولي فينـول الفـردي النقي له تأثـير على المركبـات المتعـددة والاستفادة من ثمـار الـرمـــــــــان لتخـفيـف الالتهابات .

ذكـر ((Ismail et al.,2009 أن ثمـار الرمـان يكتسـب أهميـة بسـبب فاعليـة الأنشـطـة القويـــة لمضـادات الأكسـدة ، حيث أن بعضها يمكن أن يتم عـزلهـا أو فصلهـا من عصير الفاكهـة، وهي ذات تأثيـر بيولوجي. وأيضـاً فقد تبيـن أن كلاً من ثمـار الفاكهـة للــرمـان ، وعصير الفاكهـة ، ومسـتخلصـات الأوراق والقشـرة، زيـوت البـذور ومسـتخلصات للرمـان، وتمتلك نشـاطـاً مؤثـراً وقويـاً لمضـادات الأكسـدة. وأيضـاً فإن عصـير ثمـار الــرمـان أنه يعمل على تغييـر الضـغط على الجينـات ذات الحساســية بالأكسـدة بالخلايـا الباطنيـة للمزرعـة. ومناطـق ذات التفاعـل والحـث للتصلب الشــرياني ، للفئـران ذات كلســترول الــدم.

وذكـر أن عصير الـرمـان والفلافـوينود الخاصـة به يقي من البروتيــن الدهـني منخفـض الكثافـة وأكســدتـه ، ومـن ثم فهـو يعتبر من مضـادات أرثـروجينيـك ، وكذلك فهـو عامل نقي نشـط عن طريق أنـواع أو أجنـاس الأكســجين التفاعليــة ويمنـع العامل النـــووي (KP) وله تأثيـر في عـلم الأمـراض الفسـيولوجيـة لعـدد من الأمراض . وقد وجـد أن أحـد الباحثين أن أنشـطـة الأنزيمـات المضـادة للأكسـدة هي من عوامـل عـلاج التحفـر أو الكاتاليــز ، ويمكـن تقليلهـا عن طـريق العلاج بإســتخدام عصير الــرمـان ((Avirm, et al.,2001.

تعتبر ثمـار الرمـان مصدراً هـامـاً لمركبات النشاط البيولوجي ، مثل أن الأنثوســيانيـــن وغيرهـا من مركبـات الفينول الأخرى، وحمض الإسـكروبيك ، لذلك أظهـرت الدراسـات أن ثمـار الرمـان يحتوي على مركبات الفينول بوفـرة أثناء الهضـم وبمقادير عاليـة نسـبتها (29%) وبسـبب ( pH ) نرى أن الأنثوســيانين ليتحول على نطـاق كبير إلى نمـاذج وأنواع غير حمراء اللون ليتحول إلى مـادة عضويـة أخري بنسـبة (97%)، وبذلك يمكن الحصول على نتائج مماثلـة لفيتاميـن (C) لأقل من (95%) للتحـول العضوي ((Erabas et al.,1991.

وقد ذكـر (Silvia et al.,2005) أن ثمـرة الـرمان يوجـد بها الأوراق ولـب الـرمان وقشرتهـا وعصيرهـا غنيــة جـداً بوجـود مركبات وعناصـر مضـادات الأكسـدة.بالإضـافـة إلى الوجبات الغذائيـة المختلفـة والتي يتناولهـا الإنسـان في محتواهـا من مضـادات الأورام السرطـانيـة مثل الأليـاف الغذائـيـة والفينولات العـديـدة والفلافـونات والإيزوفلافونـات والتوكوقيرولات.

وقد ذكـر (Schubert et al.,1999) أن عصير الرمان ذات أهميـة شـعبية متزايـدة بسـبب دوره البيولوجي الهام، ومن ثم فإن أنشـطـة مضـادات الأكسـدة ومضـادات الأورام الخبيثــة، لاحتوائها على الفينول. تـم تقسـيم أنشـطـة ومضـادات الأكسـدة لعصير الرمـان المستخلص وتحـديد المركبات والعناصـر المسـئولـة من هـذا النشـاط .

وذكـرت الأبحـاث أن الـرمان زاخر بمركبات منع الأكسـدة ، حيث وجـد أنها فعالـة بصورة جيـدة لمنع أكسـدة دهـون البلازمـا والتي يعتقـد أنهـا من أسـباب تصلب الشـراييـن ونشرت الدراسـات الدوريـة عن التغذيـة الإكلينيكية، حيث تم إعطـاء الأشخاص الأصحـاء عصير الرمـان لمـدة أسـبوعين والحيوانات (14 أسبوعاً). وذلك بهدف معرفـة تأثير عصير الـرمان على أكسـدة البروتينات الشـحميـة وتكدسها، وتصلب الشراييـن عند الأصحـاء أو الحيوانات المصابـة بتصلب الشـراييـن (Hertog et al.,1993) .

ومن عوامل الخطورة الرئيسـية لتصلب الشرايين هو الكولسترول ذات الكثافـة المنخفضـة لذلك، ويمكن القول بأن أنشطـة صفائـح الـدم تعـزو أيضـاً إلى زيـادة تصلب الشراييـن وأن التعديلات لأكسـدة للبروتين الدهـني، حيث يكون منخفـض الكثافـة وله دوراً رئيسياً أثنـاء الفترة المبكرة لحـدوث التصلب الشـرياني، ورغم تزايـد مقاومـة البروتيـن الدهـني منخفض لكثافته للأكسـدة. فقد أمكن المعالجـة باستخدام عقاقيـر طبيــة دوائيـة ذات تراكيـب مختلفـة. وقدم تحـديد المنتجـات الغذائية الطبيعية والتي تقوم على حماية مضـادات الأكسـدة، وهذه المكــونات الغذائيـة هي الكاروتين، اللكـوبيـن -- ف E -- الفـلافـوينـد والعـرق سـوس وزيـت الزيــــــــتون ( Hayek et al., 1993; Williams, 1995).

وتحـتوي قشـور الرمـان والسـاق والجـذور على ثـلاثـة قلويات سـائلـة طيـارة أهمهـا مركب البلتيريـن (Pelletierine ) ، وهو ســائل عـديم اللون ويغلي في درجـة (106مئويـة) ، ويذوب في كل من المـاء والأثير . ويعـد البلتيريـن من أشـد الأدويـة قتـلاً للدودة الشريطيـــة ( بريتي، 1996م) .

وقد أشـار ( الحسـيني، 1997م ) أن بـذور الـرمـان تحـتوي على نسـبة عاليـة من الأحمـاض العضويـة، والتي تسـاعد على تقليل الحموضـة في الدم والبـول مما يسـاعد على تمنـع الإصـابـة بالنقرس ومرضي تكوين الحصى في الجهـاز البولي. وحيث يحتوي قشـر الرمـان على نسـبة عاليـة من الأحمـاض التي تسـاعد على الامراض المسرطنة.

وقد وجـد أن أهميـة عصـير الـرمـان لــه وظـائف طبيــة هامــة وهو يوصـي به لعـلاج متلازمـة لأعـراض نقص المناعـة المكتسـبة، حيث يرجـع السـبب في ذلك إلى التركيـب الفنيه للفاكهـة وتبايــن الفينوفلافـونيـد وإلـى نشـاطهـا الجـذري الحـد المعروف وتثبيـط الجـــين الأكســجيني الدهــني وهذا يشير إلى نقص ثلاثي الجلسريد بعد تناوله عن طريق الفم لكل من الفئران الطبيعية (Hozumi et al.,1997 (وفي دراســة وجـد أن حمـض الإيلاجيـك ومـادة : كويرسـتين كلاهمـا موجـودان في الــرمــــــان ويعطي تأثيـر مثبـط قـوي ضـد نمـو الخـلايـا السرطـانيـة فإن إلتهـاب المفاصل العظـاميـة هي أكثـر من الأمراض المزمنــة ((Gil et al.,2000.

إن الدهـون الغذائيـة لا يتم امتصاصها مباشـرة من الأمعـاء الدقيقـة ما لم تخضـع إلى عمل الليبي البنكرياسـي، وقد أفـادت البيانات الإكلينيكية أن مثـبط الليبي نز البنكرياسي يمنع من البـدانـة ، وفـرط الدهـون في الـدم من خـلال نقص امتصاص الدهـون الغذائيـة، وتزايـد إفـراز الدهـون عنـد عمليـة الإخـراج. ويوضح كل من مسـتخلص أوراق الـرمان ومركباتــه، حمــض الإيـلاجيـك، وحمـض التنيـك تأثـيراً هـامـاً على منـع نشــاطـه، وزيـادة إفـراز الدهـون عند عمليـة الإخـراج ((Drentml, 1995 .

وفي دراسـة ( (Seeram et al., 2006وجـد أن المركبـات ذات التأثيـر البيولوجـي لا تحتـاج بالضرورة أن تتواجـد بالمسـتخلص الأصلي . ولكن قد تتشكل بعمليـة الأيض البكتيري بالأمعـاء الدقيقـة أو الأيـض الكبـدي . حيث أثبت عند هضـم عصير الـرمان، فإن حمض الإيلاجيـك يقـوم بعمليـة الأيـض غير الموجـودة بالعصير المهضوم مثل ، حمض ديمي ثيليلاجيـك جلوكورونيــد والذي تم إكتشــافـه بالبلازمـا ، والبـول أثنـاء تكـوين يـورو ليثيـن بواســطـة بكتيريـا الأمعـاء الدقيقــة والتي تم إكتشـافها بعينات البـول .

وفي دراسـة ذكــر(Huang et al., 2005) أن قـدرة مضـادات الأكسـدة والخاصـة بعصير الـرُمـان تمثل ثـلاثـة أضـعاف من المشروبات والتي تحتوي على مضـادات أكسـدة شـعبيـة مثل الشـاي الأخضـر المفترض أنه يكون بسـبب التنيـك القابل للتحليل المـائي الموجـود في القشـرة بالإضـافـة إلى أنثـوسـيانين وحمـض الإيـلاجيـك ومشـتقات ومن خـلال دراسـة مقارنـة تحليليــة، فإن أنثـوســيانين من الرمـان قـد أظهـرت وجـود نشــاط عالي جـداً ، فضـلاً عن فيتاميـن (E) توكوفيرول حمـض الأسـكروبيك ( B ) ــ كاروتين مـن (NSAID ).

ودرس في طـب أيورفيـدك وطـب أوناني، فإن المكونــات والعناصـر الغذائيـة والتي تحــتوي على مســتخلص ثمـار الــرُمـان وقد أصبحـت له شـعبية وشـهرة في العالم الأوروبي والغـربي للعـلاج والوقايــة من التهابات المفاصل وغيرهـا من أمـراض الالتهابات، بالإضـافـة إلى أنه أظهـرت الأبحــاث المنشـورة أن مكـونات مسـتخلصاتـه تمنع تكاثـر الخـلايـا الســرطـانيـة للإنسـان وتقليـل نمـو الأورام السـرطانيـة للبروســتاتا ومسـتويات مضـادات التولــد المحـددة للبروسـتاتا لدى الفئران والتي تنمـو مع خـلايـا سـرطـان البروســتاتا (Ismaeil et al., 2009).

وذكـر في دراسـة ( Yuha et al.,(2008أن مسـتخلص ثمـار الـرمان تحتـوي على مضـادات أكسـدة قـويـة وخصـائص، ويرجـع ذلك السـبب إلى أهميـة التفاعـلات البيولوجيـة الهامـة لهـذا النبـات، ومن الناحيـة التقليـديـة، فإن جميـع أجـزاءه تسـتخدم في علاجـات الالتهابات والأوجـاع وبنــاء على ذلك فإن أزهـار ثمـار الـرمان توصف الأدويـة ويطـلق عليها أوناني، ياورفيـدك وهي خاصـة لعـلاج داء السـكري، حيـث تــزود هذه الدراسـة والتقييـم القـارئ بفهـم واستيعاب جـديد بشـأن الخصائص للعوامل النشـطـة لثمـار الـرمان (PPA / ـــ y) والتأثيــر ذات الصلـة بـداء السـكري . يسـتخدم أزهـار ثمـار الرمـان منذ القـدم بأنه دواء مضاد لمرض السـكري منذ سـنوات عـديدة، بل آلاف الســنين، وأثـبتت الدراسـات أنه مثبـط لنشـاط الجـلوكوســيد .

وفي دراسـة وجـد ( (Huang et al., 2005أن العـلاج لمـدة 5 أســابيع باستخدام مسـتخلص أزهـار ثمـار الـرمان ويعمل على تحسـين الجـلوكـوز لـدى الفئران (Z.D.F )، حيث لوحـظ أن هناك تحسـناً في حساسـية مسـتقبل الأنسـولين. وله فاعليـة مضـادات داء السـكري لحـالات (P.P.A.R ) .

وجـد أن أهميـة عصير الـرمان له وظـائف طبيعيـة وهـامـة، وهو يوصي بـه لعـلاج متلازمـة لأعـراض نقص المناعـة المكتسـب، ويرجـع السـبب في ذلك إلى التركيـب الفني للفاكهـة وتبايــن الفلافـونلات إلى نشـاطهـا الجـذري الحـد المعروف وتثبيـط الكبيـر للأكسـجين الدهنــي ((Gill et al., 2000; Kashiwada, 2001 .

وذكـر في بعض الدراسـات الحـديثـة أن كلاً من أزهـار الـرُمـان ومسـتخلصات ثمـرة الفاكهـة لهـا نشـاطـاً عالياً على تقليـل دوران وحركـة الدهـون وتعديـل وملاءمـة عوامل خطـورة مـرض القلب لـدى الحيـوانات المصابـة بـداء السـكري، والإنسـان المصاب. (Sohair et al., 2003)

إن تنـاول مسـتخلص أوراق ثمـرة الـرُمـان يقـلل من سـوء الأداء الوظيفي للدهـون في الـدم لحـالات البدانــة وعوامل خطـورة أمراض الأوعيـة القلبيـة ، حيث أنهـا توضح انخفاضا هـاماً على وجـه الخصوص لحشوه الدهـون الباطنيـة والنسـبة المئويــة للوزن حيث تبيـن أن تعاطي مسـتخلص ورق الـرمـان يقلل من ارتفاع مسـتوي ثـلاث الجلسـريـد بعد تناول مسـتحلب الدهـون لأكثـر من 6 سـاعات لدى الفئران البدينــة ( (Lei et al.,2007 وذكـر في دراسـة ( حمايـل ، 1992م ) وجـود مضـادات الأكسـدة في الــرمان، ولعصير الـرمان الحامضي خـواص هاضمـة ممتازة لارتفاع نسـبة الحموضـة العضويـة فيه وخاصـة بالنسـبة لهضـم الدسـم ، وهـذا يسـاعد أيضـاً على الوقايــة من النقـرس ومنـع تشكل الحصى الكلويـة. ولـذا فإنــه يسـتعمل بإضافته إلى المآكـل الغليظـة فيسـاعده على هضمهـا وعلى تخلـيص الأمعـاء منهـا .

**الاغذية المصنعـة من ثمـار الـرمـان** : ــ

وفي الغـذاء يُصـنع من عصـير الـرمان شـراب ويحـفظ لتحميض بعض المأكـولات عوضـاً عن الليمون الحـامض وغيره، كما أنه يضـاف إلى كثيـر من المآكل فيكسبها طعماً طيباً، ويصنع منه مع السـكر شـراب لطيف (محسن ، 2000 م ). ودبـس الـرمان قليـل الحموضـة ويسـتخلص من أحـد أصناف ثمـار شـجرة الـرمان، ويسـتخدم هذا الدبس في عمل بعض المأكـولات ، خصوصاً فطـائر اللحـم وبعض الأطبـاق ودبس الـرمان عصير مركـز يحضر على شـكل شـراب غليـظ القوام غــني جـداً بالصبغـة الحمراء ( مصيقـر ، 2002 م )

يصـنع من ثمـرة الـرمان مربي وشـراب، كما يسـتعمل مركـزاً في عمل لفائـف الـرمان، كما يسـتخدم في تجـفيف قشــوره ( كامـل، 1991م ).

وقد استخدمت مكونـات عصير الـرمان في الكريمـات ومسـتحضرات التجميل لإبعاد آثـار الشيخوخـة عن الوجـه والجسـد ، وذلك لما يحـتويـه من كميـات كبيرة من مـوانع الأكســـدة الطــــاردة ، حــيث أن لــــب الـرمان غـني بمـادة البوليفينـولات والتي تحـارب الشيخوخـة ((Hertog et al.,1994.

وتسـتفيد حواء من قشـر الرمـان الجـاف بعد غلـــي قليـل منه في المــاء، ثم تصفيتـــه واستعمال مائــه المصفي لعمل عجينـة من مسـحوق الحنـا. ليعطي شـعر حـواء لونـاً بنيـاً جميـلاً ضـاربـاً إلى الســواد وأكثر ثباتـاً وبريقـاً. ويسـتفاد من قشـر الرمـان في دباغـة الجـلود ، علمـاً بأنــه يمكن أن يسـتعمل قشـور ثمـار الـرمان في دباغــة الجلود ، وتثبيـت ألوان الصباغـة وأيضـاً زيـادة تثبيـت لـون الشـعر ويضـاف مثلي قشـور الــرُمـان إلى الحنـا بغرض تثبيت التــلويــن ( كـامل ، 1991م).

وتحـتوي قشــرة الرمـان على مقـادير أسـاسـية من الفينـول التعدادي والذي يسـتخدم في تحضير وإعـداد الصبغـات ، مـواد التجميـل ، المـركبات العلاجيـة لأنــواع الطعـام ((Hussin., 1993

ويمكن حـفظ الــرمان لمـدة 6 أشـهر لتجفيف القشـرة الخـارجيـة شـمسياً وحفظــه بعد جفافهــا في الجـو العـادي. ويمكن كذلك حفظـه أيضـاً لمـدة قد تصل لمـدة شـهر دون تجـفيف القشـرة وذلك في الثلاجــة ( زغـلول، 2002 م ).

ويسـتخدم الــرمـان في صناعـة بعض التـوابل والمواد الملونـة والمسـموح بها فإضـافتها ومـواد النكهـة وأمـلاح سـترات الصـوديـوم وبنـزوات الصوديـوم ، طرطـرات الصوديـوم والبوتاسـيوم وحـامض البنزويـك (جــندي ، 2001م )

وتســتخدم المـواد السـكريـة في صناعـة الجــيلي ( السـكروز والجـلوكوز) وشـراب السـكر ويضـاف إليهـا عصير فاكهـة الــرمان ثم يضـاف إليهـــــا البكــتين والأحمـاض العضـويـة ( حمايــل ، 1992م ) .

وقد أشــار ((Revital et al.,2007 بأن عصير ثمـار الـرمان حيث يحـتوي على أفضل العناصر الصحية المفيدة. ويرجـع ذلك إلى مستوي النشاط العـالي لمضـادات الأكسـدة المحتوي ومقوي الكلي للفينول الأحـادي. وأثبتت الدراســــات أن هـــناك علاقــــة بين نشـاطـات مضـادات الأكسـيد بمقدار محـتوي الفينـول الأحـادي وكميـة الأنثــوســانييـن الكلي، ومسـتويات التنيـك الرئيسيـة الأربـع القابلـة للتحليل المـائي الموجـود في ثمـار الـرمان. وقد أوضحـت نتائـج أنه بالنسـبة للعصائـر تتـوافق بدرجـة كبيـرة مع الفينــول الأحـادي والإتثـوسـيانين. وبنـاء على ذلك أن الجينـات الموجـودة في الثمـرة تعمل عـلى إثبـاط ومنـع النشـاط الخـاص بهـا بمقدار عشـرين مـرة أعلي من المسـتوي المجـود في العصير .

وفي بعض الدراسـات الحـديثـة في تصنيـع الـرمان أنه قـد تم استخلاص المـواد الفينوليـة الموجـودة في قشـرة وبـذره والب ، وأثـبت بالدراسـات أنهـا تسـتعمل كمـواد مضـادة للأكسدة وتعتبر مواد حافظة للأغذية ((Singh et al.,2002.

وفي دراسـة ((Malik., 2006 and Lansky et al., 2007 أستخدم أشـجار الـرمان والثمـار الخاصـة بهـا وتعمل بدرجـة كبيرة ومكثفـة في الأدويـة العلاجيـة الشـعبية في الكثير من البلدان ، حيث يرجـع للأهميـة إلى كونـه نبـات طـبي تحصرهـا البيانـات التي تم جمعهـا من أبحـاث العـلوم الحـديثـة .

وفي دراسـة ذكـر فيها ((Gil et al.,2002 أن ثمـار الـرمـان يعتبر واحـد من الأعشـاب أو النبـاتات العشــبية التسـع الموجـودة في مركبـات الفعالــة والمؤثـرة للشـعب اليـاباني بغـرض عـلاج نقـص المناعـة المكـتسـبة .

وفي دراسـة ذكـر (Liu et al., 2003 ( أن الـرمـان يسـتخدم على نطـاق واسـع وكبير في الطـب الشـعبي منذ الثقافـات وعقـود عـديدة، وهنـاك بعض الخصائـص والصفات والتي ظهـرت حديثا مثل مضـادات الأكسـدة، والأنشـطـة المضافـة لمرضي السرطـان. والتأثيـرات الوقائيـة ضـد مـرض تصـلب الشـرايين وغيرهـا.

وصف الــرمـان في الطـب القديـم، بأن الحـلو منه جيـد للمعـدة، مقـوي لها بمـا فيه من قبـض لطيـف، نافـع للحـلق والصدر والرئــة، جيـد للسـعال، ومـاؤه ملين للبطـــن، يغذون البـدن غـذاء فاضـلاً يسـيراً، سـريع التحلل لرقــته ولطـاقته. ويولـد حـرارة يسـيرة في المعـدة وريحـاً ، وحامضة قابض لطيـف ينفـع المعـدة الملتهبـة ، وطـبخ ليسـير من العسـل حتـى يصـير كالمرهـم / وأكتحل بـه ، وقطـع الأكلـة العارضـة لهـا . وإن أستخرج مـاؤه بشـحمـه \أطـلق البطـن ، وأخـرج الرطـوبات العفنــة من المـرارة ، ونفـع من الحميـات المتقطـعة المتطـاولــة ( الحســيني ، 1997م ).

وذكـر أن عصـير الـرمان يشـفي بعض أنــواع الصداع وأمراض العيـون ، وبالأخـص ضـعف النظـر. ولقد وجـد أيضـاً أن مغلي أزهـار الرمـان مفيـدة جـداً لعـلاج أمراض اللثـة والزحار، وهـو من العلاجـات المقننـة، ويكافـح الـرمان الوهـن العصبي ويكافـح الأورام في الأغشـية المخاطيـة . كمـا يعتبر الـرمـان من الفواكـه المطهـرة للـدم ومنظـف لمجـاري التنفس ويشـفي عسـر الهضـم وأكلـه عـادة مع الأكـلات الدسمة يهضمها بشكل لا مثيل لـه )القطب 2001م).

**البكــــــتين :**

يعتمــد تركيـب البكــتين على عـوامـل عـديـدة أهمهـا مصـدره ، درجـة نضـج الثمـار المسـتخلص منهـا ، وطـريقـة الاستخلاص ، والمعامـلات التي تـلي عمليـة الاستخلاص . وكيميائيــاً ، فالبكتيــنات عبـارة عن ســــلاسل طويلـة من حـامض الجـلاكتـورونيـك المرتبطـة مع بعضهـا بالرابطـة ( 1 ــ 4 ) . ويتكـون البكــتيـن من حـوالي (150 ــ 500 ) وحـدة حـامض جـلاكتـورونيـك والتي يبلـغ وزنه الجـزئي من (30000 ــ 100000 ) وعـادة ما تحـدث أسـترة جـزئيــة بمجـاميـع الميثيـل . وتقسـم المركبـات البكتينيـة عـادة إلـى (Arslan,1999 , and Giannouli et al.,2004) . أن مجــاميـع الميثـوكسـيل تتـراوح في البكـــتيـن الناتــــج من مخلفــــات الحمضيات الطـازجـة ما بيـــــن ( 98‚ 7 ــ 25‚10% ) ، وأن نسـبة حـامض الهيـدروجلاكســتورتيـك يتراوح بين ( 72 ــ 82 % ) .

وقد أشـار (أمان، 2000م) تركيـب المـواد البكتينيـة والتي تتكـون بصفـة أساسية من سكاكر الجالاكتوز ( D – Galactose ) والأرابينـور (D- Xylose ) والفيـوكـز ( L- Fucose ) و 2 ـ أرثو ـ ميثايــل ـ د ـ زيلوز (2- O – Methnyl ) ( D- Xylose ) و2 ـ أرثو ـ فيوكوز(L – Fucose )(2 – Omethyl ) .

**الفــوائـد الطبيعيـة والصحيـة للبكــتيـن في الــرمـان**: ــ

ومن أهـم الخصائص الطبيعيـة للبكــتيـن، هي القـدرة على تكـويـن جـل حيث يتأثـر بعـدة عوامل مثل درجـة نقـاوة البكـتين، الوزن الجـزئي ومحـتوي الميثـوكسـيل ومحـوي الأسـتيل ( Maria et al, 2005 ).

وقد درس (Arslan and Kar , 1999 ) علاقــة اللزوجـة بوجـود السـكريات ، حيث وجـد أن لزوجـة البكـتين المستخلص من قشـور البرتقـال بواسطـة حمض الإيدروكلوريك تتأثـر بوجـود السـكريـات مثل الفركتـوز والمالتـوز والركسـتريـن وبخاصـة زيـادة نسـبة سـكر الفركتـروز والمالـتوز حيث يقـلل من نســبة اللزوجــة .

ذكـر (Ayyad , 1994 ) أن درجـة الجـل علي الـوزن الجزئي ودرجـة الأسـترة ومحـوي السـكر المتعادل ومواضـع السـكر على السـلسـلة البكتينيـة ونسـبة السـكر الرامتـوز ودرجـة نقـاوة البكتــين بالإضـافـة إلـى طريقـة استخلاص البكـــتيـن .

أشـار (Fishman , 1991 ) أن لزوجـة محـلول البكــتيـن تعتمـد على درجـة البلمـرة (الـوزن الجـزئي)، وتركيـز الالكترونيات ، ودرجـة الحـرارة بتركيـز البكــتيـن ومعـدل الانسياب (Shear rate)كمـا تتأثـر بدرجــة ملحوظـة يرقـم لــ (pH ) للمحــلول .

يقـوم البكــتين بدور هـام في إعطـاء القـوام الهلامي المطـلوب في هذه المنتجـات وهو يشـترك مع السـكر والحمـض لإعطـاء الحـالة الغـرويــة في الوسـط المائي على أن تكون حجم الحبيبـات الغـروية بين ( 5‚0 ــ 1 ملليميكرون). ويتكون القـوام الهـلامي والذي يحـدث بترسـيب غير كامل للبكـتيـن على صـورة خيـوط رفيعـة منتشـرة في النظـام، والترسـيب يحدث بسـبب أن البكــتيـن مـادة غـرويـة مشـحونـة بشــحنة سـالبة تتجمـع حـول حبيباتهـا بطبقــة رقيقــة ( مزاهـرة وقاسم ،2000م).

كمـا أشــار (Hoagl et al, 1993 and Pitifer, 2003 ) ، أن أبسـط طريقـة لتقديـر الـوزن الجـزئي للبكــتيـن عن طريـق قياس اللزوجـة ، كما أن الوزن الجـزئي للبكــتيـن التجـاري المستخلص من التفـاح ( 67 × 10 ) من دالتـون ، كمـا أن لزوجـة البكــتيـن تعتمــد على درجـة البلمـرة قيم (pH) للمحــلول ، ووجـود الألكتروليتـات . كمـا أن تتـواجـد مجـاميع الإسـيتايل بالبكــتيـن لها تأثيـر ملحوظ على مقدرتــه لتكـويـن الجـل ، حيث لوحــظ أن الجـل المصـنع من البكـتيـن المحــتـوي على (5 %) ، إســتايل لا يتصـلب حيث أن البكــتيـن المحـتوي على ( 5‚3 ــ 4 %) أســتايل يعطي جـل ضـعيف . بينما يمكن الحصول على القـوة الجليـة إذا ما كانت نسـبة الأســتايل (4‚2%) .

قـام (Ames et al,1993) بدراســة تأثيـر درجـات الحـرارة والتركيـز علـى اللزوجـة ، حيث تم استخراج درجـة الحرارة، وتتـراوح بين (20 ــ 60 5 م) وخمسـة تركيـزات تتـراوح ما بين (5‚2 ــ 20 للكيلو/ م3) حيث كانت إضـافـة التنشـيط لمعدل استيعاب اللزوجـة ما بيـن (53‚19 ــ 17‚27 كيـلو / مـول) وتعتمـد على تركيـز البكـــتيـن .

وأستخدم (Wang et al, 2007 ) طريقـة لاستخلاص البكــتيـن من التفـاح المجـفف، وكـان أحسـن إنتـاج للبكــتيـن في (pH) (01‚1 % )، وهـذا يتفق مع (pH) واستخلاص البكــتين مـــــــن الــرمــان .

وقد أسـتطاع كثيـر من العلمـاء استخلاص البكـتيـن بالماء على درجات حرارة مختلفـة، وكذلك بالأحماض مثل: حمض الأيدروكلوريك، البكتيـرتيك، السـتريك، الطـرطريك، على قيـم (pH) مختلفة وعلى درجات حرارة متفاوتة لتتراوح ما بيـن (50ـ90م5) (El-Nawawi and Heikal , Luzio, 2004, Andrea and Jamgonan ,1993).

وجـد (Larrea et al, 2005 ) أن البكــتيـن المسـتخلص بالحـامض يمتـاز بنعومـة عن البكـــتين التجـاري ، كما أن الـوزن الجـزئي للبكــتيـن الذائـب في الماء عالي، حيث تتراوح اللزوجة الحقيقية بين ( 413 ــ 504 ملليـتر / جم ) .

أستخلص (Bhalla et al, 1993) بكـتين التفـاح بواسـطـة حمـض الأيدروكلوريـك. كمـا ذكـر فضـل (pH) هـو (2 مللي ) درجـة حـرارة (90 5 م) لمــدة (4 سـاعات) كمـا وجـد أن أقصـي ناتـج للبكــتيـن كان (4‚8% ) (Pomac ) للتفـاح، حيث أشــار أن أفضـل حـامض هـو الهيـدروكلوريـك على (pH) ودرجــة الحـرارة (90 5م) لمــدة (4 سـاعات) .

أستطاع (Silvia et al, 2005 ) إنتـاج البكــتيـن بواســطـة استخراج الحـامض أو القــلوي على قيمــة (pH) بقيـم مختلفـة .

درس (Andrew et al, 2004 ) عند درجـات مختلفـة لاستخلاص البكـتيـن، حيث وجـد أن درجات الحرارة المتوسطة تعطي بكـتيــن ذو وزن جـزئي كبيـر .

وقــد تـم استخلاص البكــتيـن باستخراج حمـض الأيدروكلوريـك ، وحمـض الطـرطريك (Maria et al,2004 ) .

وأستطاع ( Andrew et al, 2004) استخلاص البكــتيـن من قشـور الحمضيات والتفـاح بواسـطـة عـدة مذيبـات منها المـاء وأحمـاض مختلفـة مثل حمـض السـتريك ، وحمـض النتريك وحمـض الماليك والفوسفوريك والطرطريك وحمض الكبريتيـك واللاكسـتيك مع المقارنـة بينهم ومعرفـة درجـة الأسترة .كمـا تم استخلاص بكــتين الحمضيـات بواسـطـة حمـض الأيدروكلوريـك المخفف الساخـن .

ودرس (Arslan and Kar , 1999 ) مقارنـة استخلاص البكــتين بعـدة مسـتويات منها حمــض الأيدروكلوريـك على درجـة ( 90 5 م) لمـدة (50 دقيقـة ) على (pH) ، (5‚2) أوكسلات الأمونيـوم على درجـة (57 5 م ) لمـدة (90 دقيقـة ) بتركيز (25،0 %) إلى (5‚3 ) وأيضاً مركب .D.T.A) ) Eethylen Diamine ) ( (Tetra Acitic Acdi وبتركيز (5‚0 % ) علـى درجــة ( 90 5 م) ، حيث وجـد أن أفضـل مذيـب لاستخلاص البكــتيـن هو أكسـالات الأمونيـوم. كما أستخلص البكــتيـن من الأميـد بواســطـة أكســالات الأمونيــوم، وحـامـض الهيدروكـلوريك إلى (pH) (5،2 ) ودرجـة حـرارة (95 5 م).

**الصناعـات الغـذائيـة للبكـــتيــن**: ــ

وفي بحـث قـام بـه ( نصـر وآخرون،1996م ) أنه أمكنـه استخلاص البكـتيـن من قشــور الــرمـان ومن مخلفــات صناعـة العصـير ، وتم تجـربتهـا بإضـافتها إلى المربي وثبـتت جـودة المنتج .

وأسـتطـاع (Giannouli et al, 2004 ) إنتـاج مربي منخفـض الكالـوري بواسـطـة تركيزات مختلفـة من الكالسـيوم ، كمـا وجـد أن استخدام البكــتيـن بتركيـزات (5‚0 % )، (75‚%) والتي تســاعـد على تحسـين بعض الخصائـص الطبيعيــة والكيمـاويــة لكل من الزبــادي والمارجـريـن .

كمـا تم إضـافـة البكـتيـن في العديد من المنتجات الغذائية مثل المربي والجيلي والمرملاد والمشروبات والحلويات والعصائر والأيس كريم (Suleiman et al, 2005).

وتم دراسة خصائص البكـتيـن الطبيعيـة والكيميائيـة مثل الـوزن الجزئي، واللزوجـة والشـكل المورفولوجي ومحتوي الميتوكسيل، بالإضـافـة إلى استخدام البكـتين كمـادة مغلظـة في عصـائر الفاكهـة، والمربي والجلي والمرمـلاد والزبـادي Fishman et al, (1991) (Cameron et al, 2003 )

أستطاع (Kratz and Dengler ,1995 ) مقارنــة ثـلاثـة أنـواع من البكـتيــن مستخلصة مـن مصـادر مختلفـة في الزبـادي والفاكهـة حيث أثبت إمكانيـة استخراجه بنجـاح كبيـر كمواد مغلظـة للقوام ويمنـع الضغـوط للفاكهـة ، كما يعمل على تحسـين خصائـص الحسـية وبخاصـة في المنتجـات المخفضـة في نسـبة الدهــون بالمقارنـة مع مثيـلاتهـا المرتفعـة في نسـبة الدهـون .

ومن الدراسـات السـابقـة والحديثـة والتي قام بهـا (Voragen., 2003 ) حـول إمكانيـة استخدام البكــتيـن مع كميـة صـغيرة من الســكر لتغطيـة الأغذيـة المجمـدة. وذلك لمنـع السـيولـة ، كمـا أنهـا تمنـع حـروق التجميـد في طواجـن الأسـماك. وذلك بواسـطـة تغطيتهـا بطريقـة رقيقـة ( فليلم) بغـرض التصديـر.

ذكـر (Blanco and Stashenko ., 2000) أن طبقـة الألبيـدو وهي الجـزء الداخلي الأبيـض من القشـرة هي أغـني الأجـزاء في البكــتيـن والذي يمكـن استخلاصه واستخدامه في العـديـد من الصناعـات الغذائيـة مثل المـربي ، والجيـلي ، كما يدخـل أيضـاً في الصناعـات الدوائيـــة

ومن الدراسـات أثبــتت أن البكــتيـن يقـوي الجهـاز المناعـي للإنسـان وبخاصـة الأمراض السـرطانيـة و الجلديـة ، و يسـتخدم لعـلاج قرحـة المعـدة وأمراض الحساســية والأمـراض المزمنـة مثل السـكر والكولسترول (Guess et al, 2000and (Hernandez et al, 2004

كما أثبتت الدراسـات الحديثـة أهميـة البكــتيـن المسـتخلص من قشـور الـرمـان من *الناحيـة* الطبيـة، حيث يسـاعد على منـع وجـود البكتيريــا الممرضـة بالأمعـاء الغليظـة، وكذلك يقـلل من حموضـة المعـدة ، كمـا أن له دور فعـال في تثبيـط سرطـان البروســتاتا ، بالإضـافـة إلى خفـض نسـبة الكولسترول في الدم .( David et al,( 2001

ترجـع أهميــة البكــتيــن في عصـير الـرمـان ليس فقط من الناحيـة الغذائيــة ، بل يمتـد للناحيـة الصحيــة فقد وجـد (Enderss , 1991 ) استخدامات طبيـة عـديدة منها معالجـة الإسـهال ، الإمسـاك ، الجـروح ، وقف النـزف ، وكذلك مسـاعدة الجسـم على التخلص من المعـادن الثقيلــة السـامـة وتثبيــط الأنســولـين وكمضـاد للأحيـاء الدقيقـة والكائنـات الحيـة المسـببة للتعفــن .

إن البكـــتيـن مفيـد علاجيـاً من حيث أنه يقـللمن الإثـارة الميكانيكيـة والكيميائيــة للأغشـية ، حيـث أنه يشـكل طبقـة حافظـة فـوق الأغشـية المخاطيـة للجهـاز التنفسـي للجهـاز الهضمي ، وتمنـع المـواد المثيـرة من الوصـول إلى هذه الأغشـية .

لذلك تُســتعمل الهلاميـات في معالجـة التهابات الصـدر والحنجـرة والجهـاز الهضمي والأمعاء وبجرعـات صغيرة تقـلل من تقـص الأمعـاء ، ولهـا مفعـول مضـاد للإسـهال . ولكنهـا تسـبب الإسـهال بجرعـات كبيـرة. وكذلك يمكـن استعمال هذه المـواد بشـكل كبيـر كمـادات موضعيـة لتخـفيف الألـم في الأنسـجـة المرضوضـة وتليين الجـلد .

وتُسـتعمل النباتـات المحتويـة على الهلاميــات ، إمـا في محـلول مخـتلط وإمـا لوحدهاإن إضـافـة البكــتيـن في الوجبــة الغذائيــة تخـفض جـلوكـوز الـدم بشــكل ملحـوظ مقارنــة في حـالـة غيــاب البكتـين ، لذلك يســتخدم في عـلاج السـكر.(Karen et al, 1999, and Liu et al, 2003)

أشـار كلاً مــن (Terstra et al, 2002 , and Guess et al, 2003 ) أن بكــتين الموالـــح المعـدل (M. C. P. ) يســاعد على خفـض نسـبة الكولسترول في الدم ونسـبة الســكر كذلك في الدم وفي تجربـة أجـراهـا على مرضـي الســكر لدراسـة تأثيـر البكــتيـن حيث تم إعطـائهـم جرعـة بتركيـز يتراوح ما بيـن (10 ــ 20جم ) بكـتيـن / يـوم، وفي نهايـة التجـربـة وجـد أن البكــتيـن أدى إلى النقـص.

**التانينات**

وذكــر (Tanaka , et al, 1993 ) أن قشـرة الــرمــان تحـتوي على كثيـر من الفينـولات العـديدة مثـــــــل تانييـن إيــــــــــلاجييــك (gallic Tannins )، حمـض إيـلاجيــتك (Ellagic Acid )، وحمض إلجـاليـك (Ellagic Acid )، وكلوروجـيتيــك (Chlorogenic) وكلهـا ثـبتت بالأبحـاث العـديدة أن لهـا تأثيـرات مضـادة للأكسـدة ويتنوع الفيــنول التعـدد في عصـير الــرمـان بمقدار يتراوح ما بيــن ( 2‚0 ــ 1 % ) ، وذلك اعتمادا على اختلاف التانينات الرئيسـي والأحمـاض الخاصـة به . ثم تحـديـد التانينـات باعتبارها مكونـات فعـالـة ومـؤثـرة عن الخصائـص الطبيعيـة لمضادات الأكسـدة لعصـير الــرمـان ضـد أكسـدة الدهـون الروتينيــة والمنخفضـة الكثـافـة .

ويعـرف التانينــات بأنها مجمـوعـة مركبـات الفينــول وهي نبـاتات هامـة لعمليـة الأيـض الثانويــة والتانينـات بالنسـبة للنبـاتات كثيــرة الأوعيـة ، وهـو نوعـين، همـا :

1. تانينات قابلة للتحلل المائي سواءاً بالحرارة أو بالأنزيم وتوجد على هيئة جلكوسيدية (سكر جلوكوز) ينتج عنها حمض جاليك أو ايلاجيك أو توجد على شكل استر.
2. تانينات مكدسة : وهي غير قابلة للتحلل المائي سواءاً بالحمض أو بالأنزيم وبها فلوروجسيتول وبينما أنها Catchin ولها علاقة بالفلافونيدات والأنثوسيانين.

(Bodake et al., 2002)

وفي دراسـة ذكـر(جنيدي2001.,م) أن التحـول للتنيـك المكثف ويكون الفورة البنايـة لوحداة المركبات ذات التحـلل المائي المختلفـة للحلقـات الأروميـة العطريــــــــــة وأن الجـزئيـات لهاالقـدرة على الإذابــة في الميـاه مكونـة مركبـات من البروتــين البـولي ســكاريـد .

وتتركب التانينــات من عـدة مجاميع من وحـدات محـدودة العددي ( Oligomers) من المركبات التاليــة :

هيـدروكسـي فـلافـان (3‚4 دايـول ـــ (Polyhydroxy Flavare 3- 4 Diols )

هيـدروكسـي فـلافـان ( - 3 - أول \_\_\_ (Polyhydroxy Flavare -3 - Diols )

هيـدروكسـي فـلافـان ( 3 ‚4 دايــول \_\_\_ (Polyhydroxy Flavare 3-4 Diols )

**أهــم الصـفات الطبيعيـة للتانينـــات**: ــ

1ــ الطعــم القابــــض.

2ـ مواد عضوية صلبة غير متبلورة ترسب باضافة أملاح ومعادن مثل النحاس، القصدير .

3ــ تعتبــر مضــادات للأكســـدة .

4ــ والتانينــات تـذوب في المـاء والكحـول مكونــة محـاليل غـرويــة .

5ــ لا تذوب في مذيبات الدهون (الكلأثيـر والكلورفورم) ولكنها تـذوب الإيثايل أسيتات

6ــ يسهل أكسـدتها بواسطـة أنزيمـات الفينوليز ( أمـان ، 2000م )

وجــد أنـه تحــتوي قشـرة الــرمـان علـى مـواد حمضيـة (Tannins) بنسـبة (20 ــ 25 %) وهـو عبــارة عن (Gall Tannins ) والذي يشمل (Punicain Carana , Punicalag) وحمض الإيلاجيك ( Ellagic Acid )، ( Gil , et al, 2006)

وتحـتوي قشـرة الــرمـان على نسـبة ( 25 ــ 28 %) مـن المـواد العضـويـة وأهمهـا (Tanning ) وأهـم مركب في هذه المجموعـة الكيميائيـة يـبوتيكاليــن (Puncin ) والذي يعـرف بجــراناتيـــن ب (Grarantiv B ) (Huang and Kota ., 2005).

**الفــوائـد الطبيعيـة والعلاجيـة للتانينــات**: ــ

ويتنوع الفينـول التعدادي المذاب في عصـير الـرمـان بمقدار تتراوح ما بين (2‚0 ــ 1%)، وذلك اعتمادا على اختلاف التانيــك الرئيسـي، والأحمـاض الخاصـة بالحساســية، ثم تحــديـــــــــد التنيـــك باعتبارها مكونـات فعالــة ومؤثـرة مسئولة عن الخصـائص لمضـادات الأكسـدة لعصــــير الــرمــان ضــد أكسـدة الدهــون الروتينية منخفضـة الكثــافــة ( Aviram et al., 2000 ) ( Gil et al., 2000 )

ويحـتوي الرمـان على مـادة قابضة وهي حامض التنيك (Tannic Acid ) وتتمـركــز في قشـر الثمار . ولـذا يمكـن استخدامها للإســهال أو عـلاج البواســير، وأيضـاً يمكن استخدامها في عـلاج الرشـح والزكام ( الحسـني، 1997م )

ونظـراً لاحتواء الــرمـان بكثـرة على حـامض التانيـك وهي مـادة ذات خاصيـة قابضـة فهــي تســتخدم في الحـالات الآتيــة : ــ

( أ ) تســـتخدم القشـور في عـلاج الإســهال والبواســير

(ب ) يسـتخدم عصير الـرمـان كنقـط للأنـف حيث يسـاعد على انقباض الأوعيــة الدمويــة.والغشـاء المخـاطي المبطـن للأنـف، وبذلك يســاعـد على فتــح الأنـف في حالــــــة انسدادها مثل حـــالـة الزكـام والرشــح.

( ج) أمكـن استخراج مـادة فعالـة طـاردة للديـدان من الــرمـان ، فإن شـرب كـوب واحـد منه أسقط الدودة الوحيديـة الشــريطيــة . ( قدامـة ، 1981م) .

**الصناعـات الغــذائيــــــة**

تعــرف الصناعـات الغـذائيـة بأنها علـم تطـبيقي يطـبق الأسـاسـيات العلميـة والكيميائيــة والطبيعيـة والميكروبيولوجيـة والهندسـية والرياضيـة في تحضـير وتجهـيز الغـذاء للتصنيع الغـذائي .

**وتهـدف الصناعـات الغذائيــة إلى ما يلـي**: ــ

1ــ الحصـول على أغذيـة ذات جــودة عاليــــــــــــــة.

2ــ تسـهيل نقـل المنتجات الغذائية لمسـافات بعيـدة للمسـاهمـة في التوزيـع .

3ــ زيادة القيمة الغذائيـة لبعض الأغذيــة ذات الاستخدام العام وعلى نطـاق واسع .

4ــ تحويل الغذاء من صورة غيـر قابلة للاستهلاك إلى منتـج قابــل للاستهلاك .

5ــ اســـتخدام الفائــض من الخــامات .

6ــ تلافـي تلف الخــامات الزراعيــة بعـد الجمــع والحصـاد .

**متطـلبات القائـم بالتصــنيع الغـذائي**: ــ

1ــ الإلمــام التـام بعناصـر الجـودة وخاصـة فيما يتعلق بالإنتـاج سـواء داخـل المصانع وأثــناء التصـنيع والتخـزيـن.

2ــ الاشتراك في دراسـات الجدوى ودراسـات التســويق .

3ـ التأكد من صلاحية المخازن وجودة المواد المخزنـة)مزاهرة.,2000م)

**جيـــــلـي الفاكهــــة** ( Fruit Jellies )

الجيلي هـو المزيـج المكون من العصير الرائـق لثمـار الفاكهـة والسكـر والبكــتين في وجـود الحموضـة المناسـبة عند درجة الحرارة المناسـبة (222 5م) ويعتبر الجيلـي ظـاهـرة غـرويـة يشـترك في تكـوينها البكــتين والسـكر والحـامض عند وجـودهمـا معـاً بنسـب متوازنــة معينـة حيـث أن البكـتين ذات شـحنة سـالبة تحـاط حبيباتها بطبقة رقيقـة من المـاء ، والسـكر ويقوم بامتصاص المـاء. ويقـوم الحمـض بمعادلـة الشـحنة. وينشأ عن ذلك ترسـيب البكـتين في حـالـة خيـوط رقيقـة منتشـرة في المحـلول السـكري.

ان ارتفـاع نسـبة السـكـر عن الحـد المناسـب يحدث تسكرلقوام الجلي.

كمـا أن ارتفـاع الحموضـة يـزيـد الجيـلي تماسـكاً بينمـا عنـد انخفـاض الحموضـة تضعف خيـوط الشـبكـة وتصبح غير قادرة على الاحتفاظ بالشـراب السـكري مما يـؤدي إلى ضـعف الجيـلي وشروط تــوازن مكـونـات الجيلي .

( أ ) لا تقل نسبة البكتين في الجـيلي النهائي عـن ( 7‚0 ـــ 1‚0% )

( ب) درجــة H المثـلي تقــع بيــن ( 4‚3 ــ 5‚3 0% ).

( ج ) نسـبة الســكر في المنتـج تتـراوح بيــن ( 68 ــ 70 % ).

ولذلك يعـرف البكــتيـن بأنه عــدد أرطـال السـكـر التي يحـولهـا رطـل بكــتيـن إلـى جيـلي تحـت الظـروف القياســية .

**الجيلــي نوعــان**: ــ

أ ـــ جيــلي طبيعـي المسـتخدم فيه عصـير الفاكهــة .

ب ـــ جيلـي صـناعي وفيه يسـتبدل عصير الفاكهـة بمحـلول ســكر مضـاف إليــه مـواد مكتســـــبة للطعــم واللــون والرائحــة المشــابهــة لنـوع الفاكهـة الطبيعيــة المـراد تحضـير الجيــلي (الضناوي. 2000م).

**الجيـــــــلي** :

هـو المخـلوط المكـون من العصـير الطبيعـي للفاكهـة والسـكر والذي لا تقـل نسـبة عصير الفاكهـة المصفي فيه عن (45) جـزء بالـوزن والسـكر عن (55) جـزء بالوزن وغالبـاً ما يضـاف إليـه البكــتين في حـالـة عصـائر الفاكهـة الفقيـرة منه وتركيــزه النهـائي (65 % ) مـواد صـلبة ذائبـة.ولابـد أن يكـون شــفافـاً رائقـاً تمامـا ــ جراجـاً متماسـك دون أن يسـيل ويسـهل إخراجــه من آنيـة التعبئـة .

**علاقـــة البكـــتيـن بالحـالـة الجيليـــة** : ــ

اكتشفت الحـالـة الجيليـة المتكونـة من البكــتين عام 1825 م في فرنســا بواســطـــة (Braconnot) . والنباتــات عمومـاً تحتـوي على بكــتين picots مشتقة من اليونانية تعني (الصلابة) قابل للذوبـان في المـاء وحـامض بكتيــك غير ذائـب وبروتـو بكــتين ومركـب يحـتوى على بعض مركبـات بكتينيـة مع السـليلوز .

فجـدار الخـلايـا الوسـطي يحتوي على بروتوبكــتيـن مع مركبـات أخـرى ، وهذه المـادة تـتحلل عنـد غليـانهـا في وسـط حمضي منتجـة بكتــين قابــل للذوبـان ، كما قد يحـدث هذا التحليـل بفعـل الأنزيمــات ، كمـا هو الحـال أثنــاء نضـج الثمـار وتحولهـا من الحالة الصلبــة إلى حـالـة لينـة . وقــد يتحـلل البكتيــن عنـد النضـج المفـرط إلى كحـول ميثايل وحـامض بكتيـك غير ذائـب . وليس للبروتوبكــتين قـدرة على تكـويـن جـل في وجـود السـكر والحامـض.

وهيكل المـواد البكتينيـة عمومـاً أسـاسه أحماض البـولي جلكتيرونيك (Plygalacturonic Acids ) المكـونـة من وحـدات حمـض أنهيــدرو جلكتيرونيـك . ويتفـاوت البكتــين في تركيبــه تبعـاً للمصـدر الذي حضـر منـه . ويرسـب البكتـــين القابـل للذوبـان في الماء بالكحـول . وهناك أنـــواع مـن البكتــين تســتطيـع إحـداث الحـالة الجيليــة بـدون وجـود السـكر تحــت ظـروف خاصــة

ويفسـر تكـويـن الحـالة الجيليــة نتيجـة لوجـود البكــتيـن والسـكر والحـامض والمـاء بتكويــن قــوام شــبكي يـزداد قـوة بازدياد نسـبة البكـــتين، وتتأثــر قـوتـه بنسـبة الســكر والحموضـة .

وأثنـاء غليــان الجيـلى يتحـول جـزء من الســكروز إلى جـلوكـوز وفركتــوز أي إلـى ســكر محـول ، ويتفـاوت مقـدار هذا التحـول تبعـاً لدرجـة حـرارة التسـخين ومدة الغليان ودرجة الحموضة الفعلية ( جنيـدي ،2001 م ).

**طـريقـة صناعـة جيلـى الــرمـان**: ــ

درجـة تماســك الجيـلى بتغييـر نسـبة كل من السـكر والحامض ، فبزيـادة أي من هـذين المكونيـن يزداد تماسـك الجلي ، بينمـا يضعـف قـوام الجـلي بانخفاض نسـبة السـكر أو الحامض . ويجب ألا تنخفـض قيمـة ( pH) عن 1‚3 وإلا تعرض الجيـلى لســيولـة المـاء خـارجـه (Syneresis) وهي الظـاهرة المعروفـة باسم (Weeping ). على آلا تقـل نسـبة البكتـين عن حـد معيـن لضمـان تماسـك الجيلـي ، ويزداد هذا التماسـك تدريجيـاً بارتفاع نســــبة البكتــين .

وتحـدد نسـبة المواد الصلبـة الذائبـة في الجيـلى النهـائي بواسـطـة درجة الحرارة . تحـدد نقطـة انتهاء صناعـة الجيـلى بتقديـر نسـبة المـواد الصلبـة الذائبـة باستخدام الرفراكتـومتر ، أو بتقديـر درجـة الغليـان ، و نسـبة المـواد الصلبـة الذائبـة (65 % ) أو بارتفاع درجـة غليــان المخـلوط بمقـدار 7‚8 5  درجـة فهرنهيتيـة عن درجـة غليــان المـاء . كما يمكـن قياس التركيـز بواسـطـة الإيدرومتروتعتبرحمض الستريك أو الطـرطريـك من الاحماض المؤثرة في نقطة تركيز الجلي(محسن .,2000م).

**الأسـاس الذي تقـوم عليـه صناعـة الجيـلي** : ــ

يتحـدد قــوام الجيـلى بتــوازن مكـوناتــه من الســكر والمـاء والحامض والبكتين، لذلك يراعي أن تتكون نسبة السكر في المخـلوط (65 في المائة ) .

**الجيلـــى الطبيعــي**  : ــ

يصـنع من عصائر الفاكهـة والسـكر ويشترك الحـامض والبكتــين فــي تكـويــن الحـالة الفرديـة ( الجيليـة ) المميـزة لقـوام الجـلي الجيـد ، وعندمـا تكـون كميـة البكتــين ثابتـة فإن كميـة السـكر تتناســب مع كميـة الحـامض تناسـباً عكسـياً ، وعندمـا تكون كميـة الحـامض ثابتـة فإن كميـة الســـــكر تتناســب عكسـياً مع كميـة البكتـــين ..

**الجـــيـلي الصناعـي** : ــ

الجيـلى عبـارة عن مـادة غـذائيـة شـبه صلبـة تصـنع من (45 جـزء ) بالوزن على الأقل من عصير الفاكهـة مع (55 جزء ) بالوزن من الســكر ، مع تركيـز الخـامات حتى تصل نسـبة المـواد الصلبـة الذائبـة إلى (65 في المائـة) . وقـد يضـاف الجيـلى مـواد مكتسـبة للنكهـة ومـواد ملونـة .

فالمكونـات الأسـاسـية في صناعـة الجيـلى هي السـكر والحـامض والبكــتين والمـاء ونسـب هذه المكونـات لبعضهـا ذو أثـر بالـغ في صفـات الجـلي الناتـج ويمكـن توضيح ذلك بالشـكل التالي :

**قـــــوة الجــيـلى**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

تماسـك القــوام ســيولـة القــوام

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ تركيـز البكـتين ( % )

5‚0 0‚1 5‚1

نسـبة السكر (%) الحموضــة ــــــــــــ

64 5‚67 71

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

جلـي ضعيــف قيمـة ( pH ) الأنسب

تكون بلورات

7‚2 8‚2 9‚2 0‚3 1‚3 2‚3 3‚3 4‚3 5‚3 6‚3

الأنسب \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

عدم تكون الجلـي الأنســب صلابـة الجلـي

**صــفات الجيـلي الجيــد**: ــ

من أهـم صفات الجلي الجيـد، أن يكون رائعـاً تـام الشفافيــة، وأن يكون لامعـاً وأن يأخـذ شـكل آنيــة التعبئـة، وأن يكون متماســكاً. دون أن يسـيل وعند قطعـة بالسـكين يجـب أن يكـون ســطح القطـع لامعـاً أملسـاً حـاداُ، وأن تتوافر فيه رائحة وطعم ولون الفاكهة المسـتخدمـة في صناعـة الجيلي ( زاهر، 2000)

**أهميـــة الجيلـــي** : ــ

انتشرت صناعـة المربي والجيلي والمرمـلاد في العالم لا كوسـيلـة من وسائل حفـظ الفاكهـة أساسـاً، ولكن كوسيلـة للاستفادة من الفواكـه المنخفضـة المرتبـة والتي لا يقبل عليهـا المسـتهلك في الحـالة الطازجـة. ولذلك فمصانع هذه المنتجـات توجـد عـادة قريبـاً من مناطـق التوزيـع والاستهلاك وليس قريب من مناطـق الإنتـاج ( جنيــدي ، 2001م)

**حـامض الأســـكوربيـك** : ــ Vitamin C , Ascorbic Acid

يعتبر حـامض الأسكوربيـك أحـد المكونـات الشـائعـة في منتجـات الأغذيـة الطبيعيـة وفي السوائـل البيولوجيـة . ويتميز بأنه مضـاد أكسـدة ذائب في المـاء ، ويحتوي على عدد( 6 ذرات ) كربون مشــتقة من الجـلوكـوز . ويعتمـد النشـاط المانع للأكسـدة على قدرتـه كرابـط أو ساحب للأكسـجين . ويتأكسـد حمض الأسـكوربيـك في المحاليل المائيـة بسرعـة ويتحـول إلى دايهيـدرو أسـكوربيـك (Dehydroascorbic ) ، ويحفـز هذا التفاعـل بواسـطـة أيونـات المعادن الثقيلـة. ويعمل حمـض الأسكوربيك أيضاً كممغنط للإلكترونات(Terpstra et al., 2002)

وفي دراسة (Schubert et al., 1999 ) نشـاط المضـاد للأكسـدة لمستخلصات الخضراوات، بإسـتخدام حمـض اللينـوليك. والليبوسـومال فوسـفولبيـد (Liposomal Pospholipid ) باستخدام ماء ، وإيثـانول ، و( 2 % ) حمـض ميتافـوسـفوريك ، للحصول على مسـتخلص الخضراوات الأولي والمضـاد للأكسـدة. ختبر بتقديـر معدل امتصاص الأكسـجين في أكسـدة حمـض اللينـوليك وقد وجـد أن للمسـتخلص الإيثانـولي للخضراوات نشـاطـاً عاليـاً كمضـاد للأكسـدة ، ويرجـع ذلك إلى احتواء مستخلص الخضراوات على حمـض الأســكوربيـك.

وفي دراسـة (Narr and Metche ,1996 ) على الثـبات في الزيـوت الغذائـية باستخدام مضـادات الأكسـدة الطبيعيـة، ومن هذه المضـادات كان حمـض الأسـكوربيـك ، تـم استخلاص مضـادات أكسـدة طبيعيـة من مصـادر طبيعيــة مختلفـة : مثل : الأعشـاب ، والفواكـه ، والخضراوات، والحـبوب وغيرهــا .

وقد حـددت إدارة الأغذيـة والعقاقـير الأمريكيـة (A.D.F.) فيتـاميـن (C ) باعتباره واحـداً من أهـم أربـع مضـادات أكسـدة غذائيـة ، ويُسـمح باستخدامها ، حيث إن له القـدرة على ســحب جـزيئـات الأكسـجين ، وخمـد الشــقوق الحـرة ، مثل سـوبر أكسيد ، والهيدروبيروكسـيد (Bodake et al., 2000 ) .

وتعتبر بالمتيتـات الأســكوربيـك مضـادات أكسـدة طبيعيـة ، ونظراً لأنهـا تتحـلل في الجسـم إلـى أســكوربيـك ، وحمـض البالمتيك (Gil el at ., 2000 ).

وفي دراسـة كل مـن : (Onal and Ergin , 2002 ) ، وجـد أن إضـافـة (200 جزء / مليون ) من بالميتـات الأسكلوربيك قد زاد من الثبات ألتأكسدي .

وقد ذكـر ( El-Nemr ,2004 ) أن حمض الأسـكوربيـك يمكنه تأخيـر أو إعاقـة عمليـات الأكسـدة، عن طـريق التحكـم في تثبيـط تفاعـلات الشـقوق الحـرة المؤديـة للتزنـخ ، أو بالارتباط بالعناصـر المعدنيـة المعاونـة للأكسـدة ، بطريقـة الخـلب (Chelation ) الذي يؤدي إلـى خفض معدل امتصاص تلك العناصـر المعدنيـة ، وخـفض معدل الاستفادة منها .

**مضـادات الأكسـدة الطبيعيــة**:Natural Antioxidants

منذ ســنوات عـديدة ظهرت العـديـد من الدراسـات الخاصـة باســتخدام مضـادات مضـادات الأكسـدة الطبيعيـة ، وذلك نظـراً لزيـادة حـذر المسـتهلكيـن من جهـة درجـة ، وأمـان ، وسـلامـة استخدام المضافات الصناعيـة في المنتجـات الغذائيـة ، واسـتخدام مضـادات الأكسـدة الطبيعيـة . إن تأخيـر الأكسـدة الذاتيـة هو المفتـاح لمنتجـات عاليـة الجـودة ، فالمســتهلكون يفضـلون مضـافات الأغـذيـة الطبيعيـة عن الصناعيـة ، وهذا ما يزيـد من أهميـة مـضادات الأكسـدة الطبيعيـة ، مثل : التوكـوفيرولات ، والليسـيثين ، وحمـض الأسـكوربيـك ، وحمـض السـتريك ، والكاروتينـويدات ، وأول مضـاد أكسدة اسـتخدم كان صمغ جـوايك Cerda et al.,( 2003) and Noda et al., (2002).

**الفينـــــولات** : ــPhenols

للمركبــات الفينوليـة أهميــة عظـمي في النظـام البيـــولوجي ، وتوجـد بشكل عـام في النباتات الغذائيــة وغير الغذائيـة . فتوجـد في : الأوراق ، والأزهـار، وأعضـاء أخـرى في النبات ، كما تسـتخلص من الخضراوات ، والأعشـاب، والفواكـه، والحبوب، وخامات غذائيـة أخرى غنيــة بالفينولات. ويـزداد استخداماتها في الصناعات الغذائيـة ، حيث أنها تؤخـر الهـدم التأكسدي للبيـدات وتحسـن من الجـودة الحسـية والغذائيـة للأغـذيـة النباتيـة الطـازجـة والمصنعـة . ويتبـع المركبـات الفينوليـة : الفينـولات البسـيطـة ، والأحمـاض الفينوليـة ، ومشـقات حمـض الهيدروكسـي ســيناميك ، والفلافـونـويـدات ، وعدد كبيـر من المركبـات الفينوليـة في النبـات وهي مصـدر جيـد لمضـادات أكسـدة الأغذيـة الطبيعيـة .(Endress , 1991) .

ويرجـع نشـاط معظـم المركبـات الفيـنوليـة كمضـاد أكسـدة إلى وجـود الجـزء الأروماتي ، واحتواء حلقـة الفينـول على إلكترونات ، وإلى أن مجمـوعـة الهيدروكسـيل يعـاد نشـاطهـا تمامـاً وبسـهولـة ــ وبشكل عام ــ إلى أشكال الروابـط الهيـدروجينيـة. ويتأثـر تركيب وكميـة المركبـات الفينوليـة بصنف النبات، وأعضـاء النبات : " الثمـار ، والأوراق ، والأزهـار, ومرحلـة النمو، والنضـج، وظـروف النمـو، والأصــناف ، وطريقـة الإنتاج ، والاستخلاص ، والتحليـل (Erabas and Cemeroglu.,1992) .

وتعتبر المركبات الفينوليـة من مضادات الأكسـدة الجيدة ؛ حيث إن للعـديد منها نشـاط قوي كمانع للأكسدة، ووجود المركبات الفينولية منتشر في النباتات في صورة حـرة أو مؤكسدة أو مرتبطـة ذائبـة وغير ذائبة. وتُسـتخدم كمضادات أكسـدة في الأنظمـة اللبيديـة ، والأغذيـة المحتوية على الدهـون (Ajaikumar et al.,1996 ) .

وفي دراسـة قيـم (Aviram et al., 2004 ) أن النشـاط الكلي لمضـادات أكسـدة من مواد غـذائيـة طبيعيــة مختـارة ، وبتقديـر أكسـدة حمـض اللينــوليلك من هذه الخـامات الغـذائيـة المختارة ، فقد أعطـت قشــور الــرمـان مضـاداً للأكسـدة حتى (60 جزء/ مليون )، وأعطي مسـحوق قشــور الــرمـان مضـاداً لأكسـدة اللبــيدات حتى (65 % ) ، ويرجـع ذلك لاحتوائها علـى نســبة عاليــة من البــولـي فينــولات .

ووجـد المستخلص الميثــانولي للقشـور نشـط للمـضادات الأكسـدة بنسـبة (81ــ83%)، عنــد إضافته بتركيـز (50 % ) هليـون لك مـن ( ــ B ) كاروتيـن لينـولات (D. P.P.H) على التـوالي.

وفي دراســـة أجراهـا (Silvia and Olga et al, 2005 ) للنشـاط المضاد للأكسـدة في مستخلص قشور وبـذور الـرمـان . وأتضح أنها تتميـز بغناهـا عن المركبـات المضـادة للأكسـدة .

وقد تم إضـافـة هذه الدراســة استخلاص المركبـات باستخراج الميثيـل أسـتيات، والميثانول، والماء وإضافتها كمضادات أكسدة في نظام قياسـي من فيتامين (B) كاروتيـن لينولات (Hydrazyl (D.P.P.H.)1 – 1 – Diphenyl -1 – 2 Picryl )

وتوجــد الفينـولات في مخلفــات بعض مصـانع الأغـذيــة ؛ مثـل : مخـلفات الزيتــون ، وقشــور الــرمــان ، وقشــور العنــب ، وقشــور التفــاح ، وقشــور البطـاطـس (Gil et al., 2000 ).

وفي دراسـة قــام بهـا (Lee , 2006 ) حيث قـام بتقديــر مركبـات الفينـولات في تركيـزات مختلفـة من قشـور الــرمـان وحصل عليها بطريقــة (H. P.L. C ) .

**الفصل الثالث**

**المنهج البحثي والطرق المستخدمة**

**إجـــراءات البحـــــــــــــث**

يتبــع البحـث المنهـج التجـريـبي المبني علـى أســلوب علـمي يتضمـن البحـث ودراسـة معمليـة لاستخلاص البكــتين والتـانينــات بواســطـة فاكهــة الــرمـان واستخدامها البكــتيــــــن والتانينات ، في عمـل الجيــلي وإضــافتهمـا لزيــادة المحــتوي الغـذائي للمـادة واعتبارها كمضـادات أكســدة .

**أســــلوب منهــج البحــــث** : ــ

**ـــ حــــدود البحــــث: ــ**

**ـــ الحــدود المكانيــــــــــــــة: ــ**

تـم إجـراء هذا البحـث في معمـل الدراســـات العليـا في كليـة الاقتصاد المنزلي بجـامعـة الملك عبد العـزيـز بمحافظــة جــدة ، عــدا بعـض أجــزاء التحـاليل والتي تم إجـراءهـا في المعمـل المـركـزي الرئيسـي بكليـة الزراعـة بجـامعـة القاهـرة .

**ــ الحــدود الزمنية: ــ**

ـ تم إجراء هـذا البحـث خــلال عــام 1428 ــ 1429 هــ.

**ــ مـواد البحـث: Research Materials**

1ــ ثمــرة الـــرمـان ( الثمــرة، والبــذور، والقشــور ).

**طــرق البحـــث** : ـــ

استخلاص البكــتين بعـدة محـاليل مثل المــاء ، حــامض السـتريك وحـامض الهيـدروكلوريك ، أو إكســالات الأمـونيــوم طبقـاً (Larue and County ,1980 ).

**تقـديـــر رقــم الــــ pH :**

قـدرت قيــم الــــ **pH** علـى درجـة حــرارة (25 5 م ) بواسـطـة جهاز pH Mater ماركة Sortoious pH Mater مـوديـل رقم (pB - 20 ) صـنع ألمانيــا .

**تقـديــر البكــــتين كميــاً : ــ**

حيث تم تقـدير البكـتين كميــاً بواســطـة جهـاز ســيبسكتروفوتوميـتـر علـى طـول موجـب ( 520 نانوميتر حسـب طريقـة (Manalo , 1991 ) مع تقديـر البكتين الذائـب في المـاء وفي إيدروكســيد الصــوديـوم وفي أوكسـالات الأمـونيــوم .

**الطـرق الطبيعيـة للــ Physical Methods**

تجـري اختبارات لمعرفـة أو درجـة البكـــتين (Pectin Grade ) أو القـوة الجيليـة (Jellying Power) للبكــتين مع قيـاس اللزوجـة النسـبية في جهـاز بروكفيليـد طبقـاً للطـرق المتبعــــة في ( Rangnns , 1977 ).

**الطـرق الكيميـائيــة: Chemical Methods**

استخرجت الطـرق الكيميائيـة في تقديــر يعطـي خصـائص البكــتين لتقديــر جـودة هذه الخصائص التي تـم تقديـرهـا كميــاً في الطـرق الرســمية للتحليل الكيميــائي .

**المحــتوي الرطـوبـي : Moustur Content**

تم تقـدير المحـتوي الرطـوبي في عينـات البحـث باستخـدام الأفـران الكهربائيـة المزودة بمراوح ثم تجفيـف العينـات حتى ثبــات ى الوزن وهذه العينـات تم تقـديرها كما في الطـرق الرسـمية للتحليل (A.O.A.C 2000 ) .وتحســب الرطــوبـة كالآتـي :-

ــ وزن الطـبق فــارغاً = أ

ــ وزن الطـبق بالعينـة الطـازجـة = ب

ــ وزن العينــة = ب ــ أ

ــ وزن الطـبق بعد التجـفيـف = ج

ــ وزن الرطـــوبــة = ب ــ ج

% الرطــــوبــة = ب ــ ج ـــ ب ـــ أ × 100

**تقــــديــر الدهـــن: Fat Determination**

تم تقديـر الدهـن في جهـاز سـوكسـليت (Soxheelt ) طبـقاً للطـرق الرسـمية للتحليـل الكيميائي (A.O.A.C 2000 ) . حيث تغسل القابلـة جيـدا وتجـفف في الفـرن حتى ثـبوت الوزن ثم توضـع عينـة (10 جم) في الجـزء الأوسـط من جهـاز ســوكسـليت ثم تملـئ بالمذيـب بتر وليم وأثير درجـة الغليــان (60 ــ 80 م) ويوضع السـوكسـليت على حمـام مائي ويسـخن لاستخلاص الدهـن حتى تمام استخلاص الدهـن وتؤخـذ القابلـة ويتطـاير المذيب منهـا حتى الجـفاف وتـوزن ويحسـب من المعادلة التاليــة : ــ

% الدهـــن = ب ــ أ / وزن العينـة طـازجـة × 100

حيـث ( أ ) = وزن القابلــة فارغـــة .

( ب) = وزن القابلــة بالعينـــة .

**تقـديــر البروتـــــين Protein Determination :**

يقـدر النتروجـين الكلي بواسطـة كلداهـل Kaldahle (A.O.A.C 2000 ) وذلك على مراحــل ثــلاث :

( أ) مرحلة الهضـم (Digestion ) وهي عمليـة هضـم بواسـطـة حامض الكبريتيـك

(ب) مرحلة التقطير (Distillation ) وهي عملية تقطـير بخـاري لكبريتات الألمونيوم .

( ج) مرحلـة المعايـرة وتقـديـر النتروجـين الكلي في العينـــة (Titration ) .

**الرمـــاد الكلـي: Total Ash**

تحـرق العينـات المسـتخدمـة في البحـث بواسـطـة الطريقـة الجـافـة والتي تتلخـص في عمل حرق للعينـة في بواتـق احتراق بواسـطة فـرن احتراق (Muffle Furnace ) ماركـة (Barnstead ) موديـل (47900 ) على درجـة حـرارة ( 500 ــ 525 م) حتى الحصول على الرمــاد ، وذلك بثبـوت الوزن ويؤخـذ الـفرق قبل وبعـد الحـرق كمقياس لـوزن الرمـاد .

وتحســب كالآتـي :

ــ وزن البوتقــة فارغـة = أ وزن البوتقة بالعينـة طازجة = ب .

ــ وزن العينـة الطـازجة = ب ــ أ وزن البوتقـة بعد الحـرق = ج

وزن الـرمــاد = ج ــ أ % الــرماد = ج ــ أ

ــــــــــــــــ × 100

ب ــ أ

محتوي حمض الهيدروجلاكستوريتك : تبعاً للطرق الرئيسـية في (A.O.A.C 2000 ) .

ويحسـب محتوي حـامض إنهيـدروجـلاطنزرزميـك كالتــالي :

% لحامض انهيدروجلاكتورونيـك = كمية الميللي مكافئ من الحامض × 176 ×100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

وزن العينــــــــــة

حيث 176 = الـوزن الجزئي لحمـض انهيـدروجـلاكتـورونيــــك .

**محــتوي الميثـوكســـيل : ــ**

تم تقـديــر محـتوي الميثـوكسـيل حسـب طريقـة (Rangnna , 1977 ).

يحســب من المعـادلـة الآتيــــــــــة :

% لمجاميع الميثوكسـيل = حجم عدد ميلليترات أيدروكسـيد الصوديوم × 31 × 100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

وزن العينـــة ( الحجـم )

حيث 31 = الــوزن الجـزئي لمجمـوعـة الميثـوكســيل .

**رقــم الإســـتايـل :**

يقدر رقم الإسـتيل تبعـاً للطـرق الرسمية في (Rangnna , 1977 ) .

ويحسـب من المعـادلـة التاليـــة : ــ

% لمجاميـع الإسـتايل = 3،4 × العياريـة × الحجم من القلوي المستخدم في التفاعل (مل)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

وزن العينــة ( حجم ) × حجـم محـلول البكـــتين المسـتخدم في التقديــر

حيث 43 = الــوزن الجزئي لمجمـوعـة الإســـيتايـل .

**تقديــر درجـة الأســــترة : ــ**

وتحســب من القـــانـون الآتـي :

درجة الأسترة = 176 × 176 × مجاميـع الميثـوكسيل

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

31 × محتوي حــامض الجـلاكتــورونيـــــك

حيث 176 = الــوزن الجـزئي لحمـض انهيـدروجـلاكتورونيـــــك

31 = الــوزن الجـزئي لمجمـوعـة الميثـــوكســـيل

**تقديــر نســبة البكـــــتين :**

يقــدر البكـــتين حسـب طـريقـة (Allam , 1988 )

ويحســـب من المعادلــة التاليــــة :

% كميــة البكـــــتين = أ × د × 100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ب × جــ

حيث //

أ = حجـم المـاء المســتخدم في الاستخلاص .

ب = وزن القشـور الجـافـة المسـتخدمـة في الاستخلاص.

ج = حجــم البكــــتين الســـــائـل الرطــــــــب .

د = وزن البكــتين الجـــــــــــاف .

أو % كميـة البكتيـن = وزن البكـــــــــتيـن

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

وزن البكــتين المـادة الخـام

**تقديـر الكربـوهيــدرات :Carbohydrate Analysis**

ويتم تقـدير الكربوهيــدرات بالفـرق حسـب المعادلـة التاليــة : ــ

الكـربوهـيدرات = 100 ـ ( الرطوبـة + الدهـن + البروتــين + الرمــاد) .

**جيـلى الفاكهـة (Fruit Jellies** )

الجيـلي هو المزيــج المكون من العصـير الرائـق لثمـار الفاكهــة والسـكر والبكـــتين في وجـود الحموضـة المناسـبة ويتم الطـبخ في درجـة الحـرارة المناســبة (222 5 F ) ويعتبر الجيـلي ظـاهـرة غـرويـة ويشـترك في تكـوينهـا البكــتين والسـكر والحـامض عند وجـودهمـا معـاً بنسـب متوازنــة معينــة ، حيث أن البكــتين ( مـادة غــرويــة ذات شــحنـة ســالبة ) تحــاط حبيبـاتهـا بطبقــة رقيقــة من المـاء ، والسـكر ( ويقوم بامتصاص المـاء ) ويقـوم الحمـض بمعادلـة الشـحنة .

وينشـأ عن ذلك ترســيب البكــتين في حـالة خيـوط رقيقــة منتشـرة في المحـلول السـكري . ثم تقـوم هذه الخيـوط بربـط المحـلول السـكري في حـالة متماســكـة عند زيـادة التركيـز .

لوحـظ ارتفاع نسـبة السـكر عن الحـد المناسـب ويترتب عليهـا نقـص المـاء في الجيـلي ممـا يجعـل قرامـــه صـلباً وخشـــناً .

كمـا أن ارتفاع الحموضـة يزيــد الجيـلي تماسـكاً بينمـا عند انخفاض الحموضـة تضعف خيـوط الشـبكة وتصبح غير قـادرة على الاحتفاظ بالشـراب السـكري مما يـؤدي إلى ضـعف الجيلي . ولذلك تــوازن مكونــات الجيـلي كما يلي : ــ

( أ ) لا تقل نسبة البكتين في الجيلي النهائي عن ( 7 ‚ 0 ــ 1 ‚ 0 % )

(ب) درجة (PH) المثلـي تقــع بين ( 4 ‚ 3 ــ 5 ‚ 3 % ).

( ج ) نســـبة الســكر في المنتــج تتراوح بيـــن ( 68 ــ 70 % ).

ولذلك يعـرف البكــتين بأنه عـدد أرطـال السـكر والتي يحولهـا رطـل بكـــتين إلى جيلــي تحـت الظـروف القياســية .

**خطــوات صناعـية الجيلــــي**: ــ ( الجنـدي ، 2001م)

1ــ انتخــاب الثمـار الصالحة كاملـة النضـج والعصيريــة .

2ــ فـرز الثمــار وإزالــة التالـف منهـا والعفـن ثم تجـرى عمليـة غسـيل الثمـار بالطـرق المعروفة .

3ــ اسـتخلاص العصير أما بالهرس أو الضـرب في الخـلاط أو بالغـلي ثم العصـر.

4ــ ترشــيح العصـير وترويقـــة عن طـريق المصـافي أو وضـعـه في الثلاجة لمدة 24 ساعة حتى يتم الترويـق ثم فصـل العصـير رائقـاً شـفافاً .

5ــ إضـافـة السـكر كما في التعريـف (55) جـزء بالـوزن سـكر إلـى (45 ) جـزء بالـوزن عصـير الفاكهــة.

6ــ إضـافـة البكــتيـن ( يضـاف بنسـبة (7‚0%) من الناتــج النهــائي وعلـى درجـة (170F).

7ــ إضـافـة الحـامض ( يضـاف الحـامض على حسـب نـوع الفاكهـة أي أن ال Ph بيـن 4‚3 ــ5‚3)

8 ــ التركيــز والطـبخ ويتم عــادة حـتى تصل إلـى درجـة حـرارة 222 F).

9ــ التعبئـة والحفـظ حيث يتم تعبئته في عبـوات زجاجيـة يشـترط أن يكون فوهتهـا أوسع من قاعدتها

**الفصل الرابع**

**النتائـــج والمناقشـــة**

1ــ **محــتوى ثمــار الرمــان**: ــ

الصفات ا لطبيعيـة لعصير الرمـان ( الطائف) محتوي وكميـة كل من البذور والعصير والقشرة وما بين البذور في جدول رقم (1) والذي يوضح متوسط وزن ثمرة الرمـان لعدد (50 ثمرة ) كان (20‚280 جم ).

أما وزن البذور (41‚69 ) وكانت القشور (11‚94) من الوزن الكلي على التوالي وكان ذكريـة العصير (74‚116 ) جرام للثمـرة كلهـا .

**وهذه النتـائج دعمـت بواســطـة**:ــ

أن النسـبة المئويــة لعصير الرمـــان تتراوح ما بين (46 إلى 66 %) لكل الثمرة ، ومن (50‚64 إلـى 10‚86 للعصير ) الناتـج من البذور، ويوجـد فروق بسـيطـة في نسبة محتوي الثمرة من العصير ، وذلك حسـب ظـــروف الزراعـة والــــــري والناتـج في جـدول رقم (1) تدل على الصفات الكيميائيـة لعصير الرمــان تختلف الصفات الكيميائية لعصير الرمـان حسـب الثمرة وكل مراحـل الزراعـة والري وظـروف التخـزين(Francis, 1989).

**جـدول رقم (1) تقديـر محـتوي الأجزاء المختلفـة لثمرة الرمـــان**

|  |  |
| --- | --- |
| أجزاء الثمرة | % |
| وزن ثمـرة الرمـان | 100% |
| وزن العصير بالثمـــرة | 5, 41% |
| وزن القشرة والأجزاء الداخلية | 5, 33% |
| وزن البـــذور | 5, 24% |

**جـدول رقم (2) الصفات الطبيعية والتركيب الكيميائي ومكـونات عصير الرمـان (ميلجرام / 100 جرام)**

|  |  |
| --- | --- |
| المكونات | النسبة المئوية |
| محتوى الرطوبة | 86.00 |
| المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) | 18.10 |
| السكريات الكلية | 13.30 |
| السكريات المختزلة | 12.80 |
| السكريات الغير مختزلة | ,50 |
| قيمةPH | 3.56 |
| الحموضة الكلية (حمض الستريك) | 1.1 |
| البروتين | 0.45 |
| البكتين | 0.45 |
| حمض اسكوربيك اسيد (ميلجرام / 100 جرام) | 6.6 |
| تاتينات (ميلجرام / 100 جرام) | 0.37 |
| الانثوسيانين (ميلجرام / 100 جرام) | 29.1 |

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن نســــبة الرطوبــــة يبلغ 86 % وهذه النتائــــج تأكدت بواسطة (Fourie , 1996) أن الرطوبة في عصير الرمان تتراوح بين 77% إلى 84% في عدة عينات ومن ناحية أخرى أظهرت النتائج أن كمية الرطوبة (الماء) تتراوح بين 83.65 – 86.27 % خلال مراحل نضج ثمرة الرمان.

في جدول رقم (2) المواد الصلبة الذائبة (S.S.T) الكلية لعصير الرمان 18.10 % و أن S).S.T) لعصيــر الرمان تراوح بين 13.3 إلى 18.50 % بـيـنـمـا وجد (Larue et al., 1980) أن S.S.T لعصير الرمان تختلف بحسب مراحل نضج ثمرة الرمان.

وفي نفس الجدول وجد إن نسبة السكريات الكلية، السكريات المختزلة، السكريات الغير مختزلة لعصير الرمان 13.30، 12.80, 0.50 % على التوالي وهذه دعمت بواسطة (Silvia and Olga ., 2005) الذي اشار ان السكريات الكلية المختزلة، والغير مختزلة في عصير الرمان تتراوح بين 12- 16، 9.6 – 15، 0.6 – 2.2 % على التوالي.

في نفس الجدول وجد أن الحموضة الكلية كانت 1.15 % حمض الستريك في عصير الرمان تأكدوا أن الحموضة الكلية لعصير الرمان تتراوح بين 0.85 إلى 2.40 % ويمكن أن تصل إلى اعلى نسبة وهي 4.1 % في الثمار الناضجة بينما أكد ( Camire et al., 2002) أن الحموضة الكلية لعصير الرمان تصل لأقل من 0.20 لحمض الستريك وأن مستوى الحموضة الكلية تختلف من محصول لاخر ومن سنة لأخرى ولكن عموما أن T.S.S ثابتة لتصل إلى 15 %.

من جدول رقم ( 2) أيضا يتضح أن نسبة PH لعصير الرمان تصل إلى 3.56 وهذه النتائج تدعم بواسطة (Ahmed , 1999) أثناء دراسة الصفات الطبيعة والكيميائية لثمرة الرمان ووجد أن PH تتراوح بين 3.39 إلى 3.57 خلال المراحل المختلفة من النضج.

في نفس الجدول أن تقديم نسبة البروتين الكلي 0.45/ 100مللي لعصير الرمان الطازج وهذه النتائج دعمت بواسطة (Parr and Balwell 2000) حيث وجد ان نسبة البروتين تتراوح بين 0.2 إلى 0.8% درس التغيرات في الصفات الطبيعة والكيميائية من محصول الرمان لآخرووجد أن نسبة البروتين لعصير الرمان كانت 1.05 %.

وفي نفس الجدول وجد أن نسبة البكتين لعصير الرمان تصل إلى 0.45% بطريقة الكالسيوم بكتات وهذه دعمت بواسطة (El nemr et al,1990) حيث وجد أن نسبة البكتين في عصير الرمان يتراوح بين 0.05 إلى 1.4%.

ومن جدول (2) يتضح أن نسبة حمض الاسكوربيك (6.6mg/100 ml) لعصير الرمان الطازج وهذه النتائج دعمت بواسطة (Hertog et al .,1993) حيث وجد إن حمض الاسكوربيك يتراوح بين4 -12مجم/ 100 مللي بينما كانت نسبة 44 مللي جرام/100 مللي

وجد أن نسبة التانينات لعصير الرمان الطازج كانت 0.37 مجم/100 مللي لجدول رقم (2) أن نسبتها في عصير الرمان الطازج تتراوح بين 0.14 إلى 0.39 مجم / 100 مللي. وأن نسبة التانينات يتراوح بين 20 إلى 179 مجم/ 100 مللي (Gil et al, 2000).

**العوامل المؤثرة على العصير:-**

**تأثير طرق الاستخلاص على العصير**

يوجد أربع طرق لاستخلاص عصير الرمان طريقتان تشمل الثمرة كلها (بالعصر، بالكبس) وطريقتان للبذور الخلط والكبس (الضغط).

والنتائج في جدول رقم (3) تشمل طرق الاستخلاص لعصير الرمان وتأثيرها على الصفات الطبيعية والكيميائية للعصير.

كميات العصير الناتجة من استخلاص الثمرة كلها يتراوح بين 35.95 إلى 43.50% بينما العصير الناتج من البذور يتراوح بين 43.20 إلى 44.95 % ودعمت هذه النتائج بواسطة (Lurue and County , 1980) الذي قال ان عملية الاستخلاص سواء من الثمرة كلها او من البذور يتراوح بين 42 % و 70 % على التوالي.

والنتائج في الجدول رقم (3) توضح أن هناك فرق في T.S.S، T.R.S، N.R.S للعصير المستخلص من الثمرة كلها أو من البذور والتي تتراوح بين 17.60 % - 18 %، 13.30 % - 13.40 %، 12.53 % - 12.86 %، 0.46 % - 0.47 % على التوالي في الأربع طرق الاستخلاص.

**طرق الاستخلاص:**

**جدول (3) تأثير طرق الاستخلاص على صفات عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الصفات الطبيعية للعصير | طــــــرق الاستخلاص | | | | |
| البذور | | | الثمرة | |
| Blending | | Pressing | Blending | Pressing |
| % كمية العصير | 44.95 | 43.20 | | 35.95 | 43.55 |
| % المواد الصلبة الذائبة  T.S.S | 17.60 | 17.60 | | 18.00 | 18.00 |
| قيمةPH | 2.95 | 3.03 | | 3.45 | 3.45 |
| % الحموضة الكلية  كستريك اسيد | 1.03 | 1.07 | | 1.09 | 1.09 |
| % السكريات الكلية  T.S | 13.33 | 13.30 | | 13.40 | 13.40 |
| % السكريات المختزلة  T.R.S | 12.86 | 12.83 | | 12.53 | 12.53 |
| % السكريات غير المختزلة N.R.S | 0.47 | 0.46 | | 0.47 | 0.47 |
| %التانينات | 0.133 | 0.135 | | 0.215 | 0.350 |
| % البكـــــتين | 0.35 | 0.350 | | 0.450 | 0.450 |
| الأنثو سيا نين (ملجم / 100جم) | 28.65 | 28.70 | | 28.20 | 29.10 |

يوجد فروق بسيطة سواء في pH أو الحموضة الكلية في طرق الاستخلاص سواء الثمرة كلها أو البذور والتي تتراوح بين 2.95 – 3.45 %، 1.03 – 1.09 % لحمض الستريك على التوالي أما النسبة المئوية للتاتينات لا يوجد فروق للعصير المستخلص من الثمره كلها أو من البذور والنسبة تتراوح بين 0.215 – 0.350 % مجم/100مللي 0.133 – 0.135% مجم/100 مللي الذي قال ان التاتين يتراوح بين 141 إلى 3496 ملجم/ لتر. (Gil et al, 2000)

وفي نفس الجدول (3) يوجد فروق بسيطة في البكتين المستخلص من العصير من الثمرة كلها أو من البذور وتتراوح النسبة حوالي 0.35 % إلى 0.45 % وهذا الفرق يرجع لطرق الاستخلاص.بينما (Maestre et al., 2000) أن النسبة المئوية للبكتين في قشر الرمـــــان Peel كانت 7.32 %.

أيضا نسبة الانثوسياسين في جدول (3) سواء في العصير المستخلص من الثمرة كلها أو في البذور تحتوي نفس الكمية والتي تتراوح بين 28.20 – 29.10 مجم/ 100مللي كسياتيدين 3 جليكوسيد بينما وجد (Gil et al,2000) أن نسبة الانثوسياستين 30.60 مجم/100مللي بينما في العصير التجاري تبلغ النسبة 38.74 مجم/100مللي.

وعموما الناتج في جدول (3)توضح أن كمية العصير المستخلص من الثمرة كلها 35.95 – 43 % أقل من المستخلص من البذور 43.20 – 44.95 % فيما لايوجد فروق في T.S، T.S.S، R.S، N.R.S والبكتين سواء المستخلص من الثمرة كلها أو من البذور فيما التانينات المستخلصة من الثمرة كلها أكبر 0.215 – 0.350 % مقارنة بالمستخلص من البذور 0.133 – 0.135 %.

**2-تأثير طرق عمليات الترويق على عصير الرمان:**

**مقارنة ثلاث طرق لترويق عصير الرمان**

الطريقة الأولى بالجيلاتين (0.2 جرام/ 100 مللي) الطرد المركزي 4000 RPM لمده 15 دقيقة والمعاملة الحرارية على 2+ 80 م لمدة دقيقة. والثلاث طرق متقاربة بالعصير بدون ترويق وهي عينة المقارنة (CONTROL) والنتائج في جدول (4) توضح أن أحسن عصير كان العصير الذي عومل بالجيلاتين كانت نسبة الترويق 91 % بينما بالطريقتين السابقتين كانت 88 %.

أما نسبة العكارة بالنسبة للمعادلة بالجيلاتين كانت 89.95 % بينما بطرق الطرد المركزي والمعادلة الحرارية كانت 79.20 %، 76.30 % على التوالي مقارنة 65 % بالعينة المقارنة. (Cemeroglu, 1977) يقول أن عملية الترويق لعصير الرمان هامة جدا لمنع العكارة التي تظهر بعد التخزين ويكون طعم العصير جيد لوجود نسبة عالية من التانينات.أيضا في نفس الجدول نقص التانينات خلال عمليات الترويق كانت 41، 12.40، 12.50 بالمعادلة جيلاتين، الطرد المركزي، والمعاملة الحرارية على التوالي.

**جدول (4) تأثير طرق عمليات الترويق على عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مكونات عصير الرمان | Clarification methods  عمليات الترويق | | | |
| المعادلة الحرارية | الطرد المركزي | جيلاتين | CONTROL |
| % معدل الترويق | 88 | 88 | 91 | -- |
| % العكارةTurbidity | 76.3 | 79.2 | 89.1 | 65 |
| %التانينات | 0.366 | 0.368 | 0.25 | 0.365 |
| % نقص التانينات | 12.5 | 12.4 | 41 | -- |
| % البكتين | 0.377 | 0.373 | 0.355 | 0.50 |
| % نقص البكتين | 24.6 | 19 | 21.6 | -- |
| الانثوسياستين | 23.9 | 27.2 | 21.1 | 29 |
| نقص الانثوسياستين | 27.1 | 21.1 | 35 | -- |

الجلاتين يحتوي على أشارة موجبة التي تزيل الجزئيات السالبة من المركبات الفينولية التي تعمل كساحبة على عصير الرمان وبإضافة الجلاتين التي تعمل عليها لترسيب للجزيئات السالبة والموجبة في العصير وهذه النتائج دعمت بواسطة (Ahmed , 1999) الذي درسوا تأثير اختلاف عمليات الترويق على جودة عصير الرمان.

وعند استخدام نسب مختلفة من الجلاتين اتضح أن أفضل نسبة هي 0.2 % في نفس الجدول نجد أن النقص في البكتين في عملية الترويق يتراوح بين 19 %، 21.60 % في الثلاث معاملات مقارنة بالعينة المقارنة و تم ترويق أي عصير بواسطة المعاملة الحرارية يمكن أن يحدث تجلط للمواد العالقة.

أيضاً تأثير عملية الترويق على الاثتوسياتين في جدول رقم (4) حيث كانت الكمية الكلية للأثتوسياتين تتراوح بين 21.10، 27.20، 23.90مللي جرام / لتر بالجلاتين، الطرد المركزي، والمعاملة الرارية مقارنة بالعينة الضابطة 29 ميللي جرام / لتر. والنقص في الأثنوسيــاتين نتيجـــــة عمليات الترويق تتــــراوح بين 21.10 – 35 % (Gill , 2000) وجد أن إضافة الجلاتين يقلل تركيز الأثتوسياتين.

(Vargas, 2003) أوضح أن تأثير ارتفاع درجة الحرارة على معدل تكسير الاثتوسياتين والتي تقلل اللون الأحمر وتكون مواد بنية.

ويلخص جدول (4) من الثلاث طرق لترويق عصير الرمان نستنتج أن إضافة الجلاتين تقلل نسبة التاتين 41 % مقارنة بطريقة الطرد المركزي والمعاملة الحرارية 11%. ونسبة النقص في البكتين بالثلاث طرق تترواح بين 19 – 21 % وبالنسبة للثنوسياتين الجلاتين يقلل الاثنوسياتين ثم الحرارة ثم الطرد المركزي.

**3- تأثير المعاملات والتخزين على صفات عصير الرمان:-**

النشاط المضاد للأكسده لعصير الرمان وعلاقته بالمركبات الفينولية لخصـــه العـــــالم (Gill et al,2000) حيث قالوا أن العصير يقلل من الكوليسترول منخفض الكثافة (LDL) ويزيد من نشاط انزيــــم ياراوكسينز الذي يعتــــبر مضاد للموادالدهنــية الضارة في الـــدم (Marit et al, 2001) في هذه الدراسة تم استخدام حمض الأسكوربيك بإضافته لعصير الرمان حيث عوملت زجاجات العصير بالبسترة وحفظت في الفريزر عند درجة 5 م أو في حرارة الغرفة 25 م. تأثير على الصفات الطبيعة والحسية على عصير الرمان درست كما يأتي:

**تأثير إضافة حمض الأسكوربيك على عصير الرمان:**

إضافة حمض الأسكوريك لزيادة قيمة عصير الرمان ولتثبيط تفاعلات الأكسدة للبولي فينولات الموجودة بالعصير أو الناتجة عن التفاعلات الأنزيمية البنية قيمة للمعاملة الحرارية.

في هذه الدراسة أضيفت كمية حمض الأسكوربيك للعصير بنسبة 25 مجم/100 مللي وتأثير إضافة حمض الأسكوربيك على الأثنوسياتين.

**جدول (5) تأثير إضافة حمض الأسكوربيك (AA) على محتوى الأنثوسياتين في عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| كمية الأنثوسياتين | عينات العصير | | | | | | | | |
| عينات العصير بعد إضافة حمض الأسكوربيك | | | | عينات العصير بدون حمض الأسكوربيك | | | | عصير طازج |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| كمية الأنثوسياتين الكلية | 25.50 | 21.40 | 23.40 | 18.50 | 29.10 | 23.90 | 27.20 | 21.10 | 29.10 |
| النقص في الأنثوسياتين | 12.10 | 12.10 | 12 | 12.27 | -- | 27.10 | 21.10 | 35 | -- |

إضافة الجلاتين 0.2 %

الطرد المركزي (4000 RPM FOR 15 MIN)

المعاملة الحرارية (دقيقة / 80 + 20 م)

CONTROL (بدون أي معاملة)

يوضح في جدول (5) أن إضافة حمض الأسكوربيك يقلل كمية الأنثوسياتين في الفئات المختلفة لعصير الرمان من 18.50، 23.40، 21.40، 29.10 ميللجرام/100 إلى 12.2، 12، 12.10، 25.30 ميللجرام/ 100 مللي في المعاملة بالجلاتين بالطرد المركزي والمعاملة الحرارية والعينة الضابطة على الترتيب والنقص الذي حدث في الأنثوسياتين نتيجة إضافة حمض الأسكوربيك يتراوح بين 12، 12.70 %.

ودعمت هذه النتائج بواسطة (Ward , 2003) حيث وجد أن الأنثوسياتين الكلي يتراوح من 187.24 ميكروجرام/ مللي إلى 181.17 ميكروجرام / ميللي والنسبة المئوية كانت 3.24%.كذلك (Marti et al, 2001) درس في هذا الاتجــــاه حيث أضـــاف حمض الأسكوربيك لعصــير الرمــــــان

الطازج المحتوى على الأنثوسياتين حيث لوحظ أن هناك نقص كبير عند إضافة حمض الأسكوريك بنسبة 80% بعد 150 يوم بالمقارنة بالعنية الحاكمة (Control) التي نقصت 63% بعد 150 يوم.

(El-Nemar,1990) أوضح أن الأكسجين وهيدروجين بيروكسيد أكسده الأنثوسياتين وهذا يوضح عند إضافة الأسكوربيك آسيد للعصير يقلل من نسبة الأنثوسياتين.

(Wiliams and Tabas 1995) أوضح أن إضافة حمض بالاسكوربيك للفاكهة المحتوية على الأنثوسياتين مثل الفراولة والتوت تغير اللون الأحمر باللون الأصفر.

**4- تأثير عمليات البسترة على صفات عصير الرمان:**

إضافة حمض الأسكوريبك إلى عصير الرمان النقي ثم إجراء عمليات البسترة وتأثرهما على الصفات الطبيعة والكيميائية لعصير الرمان والنتائج في جدول (6) توضح أن هناك زيادة في السكريات المختزلة من 12.80، 12.92، 12.96 في المعاملة بالجلاتينن والطرد المركزي، والمعاملة الحرارية والعينة المقارنة بالترتيب.

والنسبة المئوية في الزيادة تتراوح بين 1.54، 1.64% وكذلك لوحظ أن لايوجد تأثير على السكريات الكلية لعينات عصير الرمان والزيادة في السكريات المختزلة إلى تأثير درجة الحرارة في تحويل السكروز إلى السكريات مختزلة.

**جـدول (6) تأثير عملية البسترة على صفات عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Parameters | المعاملات | | | | | | | |
| عصير مبستر | | | | عصير غير مبستر | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| T.S.S | 18.20 | 18.20 | 18.20 | 18.20 | 18.20 | 18.20 | 18 | 18 |
| قيمةPH | 3.53 | 3.52 | 3.51 | 3.50 | 3.49 | 3.46 | 3.48 | 3.48 |
| الحموضة الكلية | 1.07 | 1.09 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.1 | 1.09 | 1.09 |
| السكريات الكلية | 13.23 | 13.19 | 13.17 | 13.21 | 13.22 | 13.17 | 13.17 | 13.20 |
| السكريات المختزلة | 12.96 | 12.92 | 13.10 | 13.06 | 12.82 | 12.78 | 12.78 | 12.80 |
| البكتين | 0.410 | 0.370 | 0.373 | 0.355 | 0.410 | 0.370 | 0.373 | 0.355 |
| الأسكوربيك أسيد | 30.20 | 29.90 | 30.10 | 30.20 | 32.30 | 32.10 | 32.20 | 32.10 |
| الأنثوسياتين | 23.50 | 20.10 | 21.60 | 17.10 | 25.40 | 21.30 | 23.40 | 23.44 |

ـــ الحموضة الكلية كسنريك آسيد

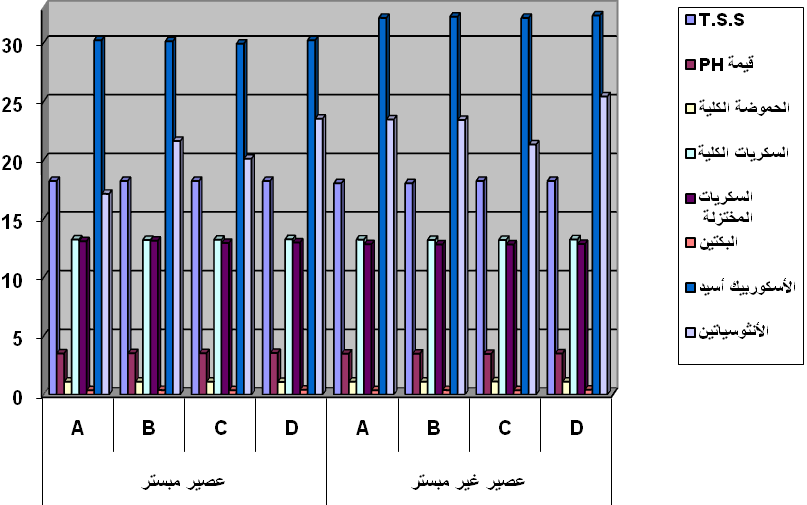
ـــ الأنثوسياتين (كسياتيدين-3جليكوسيد)

1. إضافة الجلاتين 2 %
2. الطرد المركزي (4000 RPM FOR 15 MIN)
3. المعاملة الحرارية (دقيقة / 80 + 20 م)
4. العينة المقارنة (بدون إضافات)

في جدول (6) أيضا وجد أن عملية البسترة لعصير الرمان عند 95 م لمده دقيقة واحدة قلل تأثير النقص في حمض الأسكوربيك من 23.10، 32.20، 32.10، 32.30 ميللجرام/ 100مللي إلى 30.20، 30.10، 29.90، 30.20 ميللجرام/ 100 مللي لعينات المعاملة بالجلاتــين، الطــرد المركــــــــــزي، المعاملة الحرارية والعينـــة لمقارنــة بالترتيب والنقص يتراوح بين 3.94 إلى 4.54 % وهذه النتائج دعمت بواسطة (Ahmad et al , 2005) الذي أوضح أن عملية البسترة تقلل الأسكوربيك آسيد، السكريات غير المختزلة ونشاط أنزيم البكتينيز لعصير البرتقال وجد أن نسبة المئوية للأسكوربيك آسيد بعد عملية البسترة كانت 95.7 و 96.2 في عصير البرتقال واليوسفي على التوالي. كذلك وجد أن هناك زيادة في السكريات المختزلة بعد عملية البسترة تتراوح بين 1.64، 1.39 بينما حدث نقص بالسكريات غير المختزلة تتراوح بين 1.58، 1.40% في عصير البرتقال واليوسفي على التوالي.

وفي الجانب الآخرفي جدول (6) توضح أن عملية البسترة أدت إلى نقص في كمية الأنثوسياتين لعينات عصير الرمان من 23.44/ 23.40، 21.30، 25.40 ميللجرام/ 100مللي إلى 17.10، 21.60، 20.10، 23.50 ميللجرام / 100 مللي كسياتيدين-3-جليكوسيد عند إضافة الجلاتين، الطرد المركزي، المعاملة الحرارية والعينة المقارنة على التوالي وتتراوح نسبة النقص بين 7.6، 7.8% وخلال عمليات الطهي تتعرض صبغة الأنثوسياتين للتكسير في وجود الحرارة وهو عامل هام جدا لتكسير الصبغة لتغير الأتزان في تفاعل جزيئات الصيغة لتحول إلى عديم اللون (Vargas , 2003) دعـــمت هذه النتائج بواســــــطة (Strede et al, 2000) الذي قال أن درجة الحرارة تؤثر على صبغة الأنثوسياتين في لــب ثمرة العنب الأحمر الغامق وفي نفس الجدول نجد أن عملية البسترة ليس لها تأثير على T.S.S، قيمة PH لعصير الرمان المعالج.بينما الحموضة الكلية انخفضت من 1.09، 1.09، 1.1، 1.08 إلى 1.08، 1.08، 1.09 ، 1.07% كستريك آسيد عند إضافة الجلاتين، الطرد المركزي، الحرارة والقيمة المقارنة على التوالي وقد دعمت هذه النتائج بواسطة (El-Nemar, 1990) الذي قال أن الحموضة الكلية نقصت من 1.150 إلى 1.139% ومن 0.88 إلى 0.87% في عصير البرتقال واليوسفي على التوالي.

**رسم بياني ( 1 ) يوضح تأثير عملية البسترة على صفات عصير الرمان**



**5- تأثير زمن التخزين ودرجة الحرارة على صفات عصير الرمان:**

التغير في الصفات الكيميائية والميكرو والحسية لزجاجات عصير الرمان المخزن لدرجة حرارة الفريزر 5 م ودرجة حرارة الغرفة 25م ودرست على مدى 6 شهور تخزين وأخذت النتائج كل شهرين

1. **التغيرات الكيميائية خلال فترة التخزين**:-

**( أ ) المواد الصلبة الكلية (T.S.S)**

المواد الصلبة الكلية لعينات عصير الرمان المبسترة والتي تم تخزينها عند 5° م ، 25° م لمده 6 شهور في الجدول رقم (7) في درجة الحرارة 5°م، 25°م الـ T.S.S نقصت خــــلال 6 شهور تخزين والنقص يتراوح بين 8.34 % و 9.55 % ومن 10.10 إلى 10.70% خلال فترة التخزين على درجات الحرارة 5° م ، 25°م على التوالي في عينات عصير الرمان المختلفة. (Vasconcelos, 1990) درس التغيرات الكيميائية في عصير الطماطم خلال فترة التخزين ووجد أن هناك نقص في S.S.T للعصير خلال التخزين لمده 6 شهور على درجة حرارة الغرفة.

**جدول (7) تأثير درجة الحرارة وزمن التخزين على عينات عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فترة التخزين بالشهر | حــــرارة التخــــزين | | | | | | | |
| 25مْ | | | | 55 م | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| zero | 18.210 | 18.10 | 18 | 18 | 18.10 | 18.10 | 18 | 18 |
| 2 | 17.70 | 17.60 | 17.40 | 17.40 | 17.90 | 17.90 | 17.60 | 17.70 |
| 4 | 16.90 | 16.80 | 16.60 | 16.60 | 17.10 | 17.10 | 16.80 | 16.90 |
| 6 | 16.40 | 16.30 | 16.10 | 16.10 | 16.60 | 16.60 | 16.40 | 16.30 |

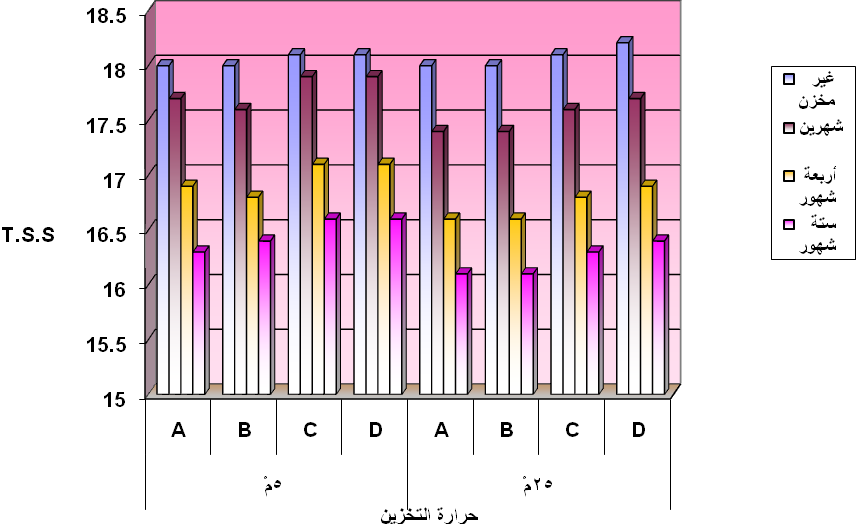
A إضافة الجلاتين 0.2%

B الطرد المركزي (4000 RPM FOR 15 MIN)

Cالمعاملة الحرارية (دقيقة / 80 + 20 م)

Dالعينة المقارنة (بدون إضافات)

**رسم بياني ( 2 ) يوضح تأثير درجة الحرارة وزمن التخزين على S.S.T لعينات عصير الرمان**

****

**جدول (8) تأثير الحرارة وزمن التخزين (6 شهور) على الحموضة الكلية لعينات عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فترة التخزين بالشهر | حرارة التخزين | | | | | | | |
| 25مْ | | | | 5مْ | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| zero | 1.07 | 1.09 | 1.08 | 1.08 | 1.07 | 1.09 | 1.08 | 1.08 |
| 2 | 1.09 | 1.17 | 1.17 | 1.14 | 1.08 | 1.14 | 1.14 | 1.12 |
| 4 | 1.17 | 1.23 | 1.23 | 1.19 | 1.15 | 1.20 | 1.20 | 1.17 |
| 6 | 1.28 | 1.32 | 1.32 | 1.29 | 1.25 | 1.28 | 1.28 | 1.26 |

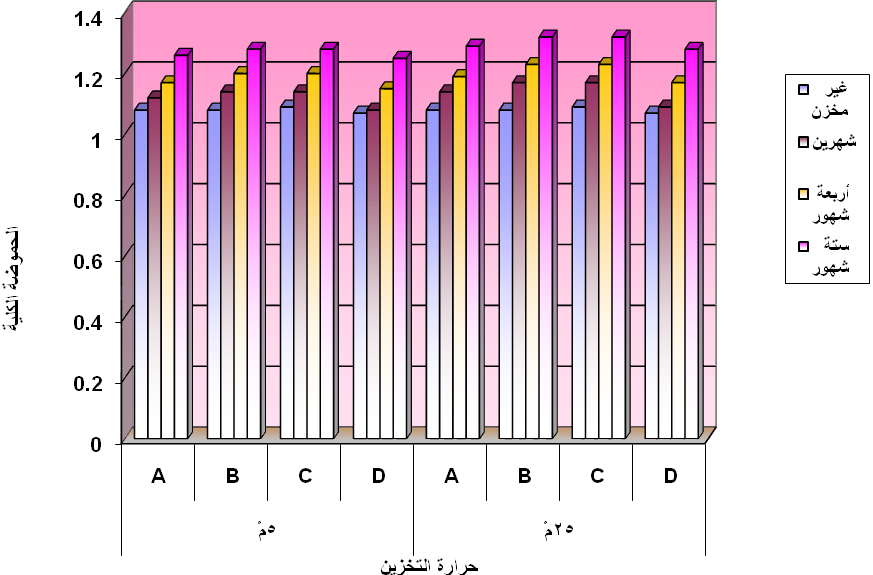
إضافة الجلاتين 0.2%

الطرد المركزي (4000 RPM FOR 15 MIN)

المعاملة الحرارية (دقيقة / 80 + 20 م)

العينة المقارنة (بدون إضافات)

**رسم بياني (3) يوضح تأثير الحرارة وزمن التخزين (6 شهور) على الحموضة الكلية لعينات عصير الرمان**



**جدول رقم (9) تأثير درجة حرارة التخزين ومده تخزين 6 شهور على قيمة pH لعينات عصير الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فترة التخزين بالشهر | حــــرارة التخـــــزين | | | | | | | |
| 25مْ | | | | 5مْ | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| 0 | 3.53 | 3.51 | 3.51 | 3.52 | 3.53 | 3.51 | 3.51 | 3.52 |
| 2 | 3.46 | 3.42 | 3.42 | 3.44 | 3.47 | 3.44 | 3.44 | 3.45 |
| 4 | 3.39 | 3.31 | 3.31 | 3.34 | 3.41 | 3.35 | 3.35 | 3.37 |
| 6 | 3.24 | 3.25 | 3.22 | 3.23 | 3.25 | 3.26 | 3.23 | 3.24 |

A إضافة الجلاتين 0.2 %

Bالطرد المركزي (4000 RPM FOR 15 MIN)

Cلمعاملة الحرارية (دقيقة / 80 + 20 م)

Dالعينة المقارنة (بدون إضافات)

يتغير pH عند عملية البسترة لعينات العصير خلال التخزين عند درجة 5مْ ، 25مْ لمدة 6 شهور والنتائج تظهر في جدول (9) أن درجة pH تقل من حوالي 7.13 إلى 8 % على 5مْ ومن 7.44 إلى 8.30 % على 25مْ بعد 6 شهور من التخزين بينما تؤثر درجة حرارة التخزين على قيمة pH لعصير الرمان.تشيرالنتائج في جدول (9) أن هناك نقص في قيمة pH للعينات التي خزنت على 25مْ بالمقارنة بالتي خزنت على 5مْ. ومن نفس النتائج وجد ان حرارة التخزين ليس لها تأثير في الحموضة الكلية أو pH لعصير الرمان ومن نفس الجدول (9،8) أن درجة pH والحموضة الكلية تغير خلال فترة التخزين على 5مْ ، 25مْ بعد 6 شهور

**جـدول رقم (10) تأثيـر إضـافـة الجيـلاتيـن،الطـرد المركزي، الحرارة على السـكريات الكلية والمختزلـة بالجرام /100 ملي لعينـات عصــير الرمــان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **مـدة التخـزيـن بالشهر** | **درجـــة حــــــرارة التخــــــــزيــن** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **العينـة المقاربــة** | | **درجـة الحرارة** | | **الطـرد المركـزي** | | **2 % جيلاتيـــن** | | **العينـة المقاربــة** | | **درجـة الحرارة** | | **الطـرد المركـزي** | | **2 % جيلاتيـــن** | |
| **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** | **RS** | **TS** |
| **0** | **95.12** | **23.13** | **92.12** | **20.13** | **93.12** | **20.13** | **93.12** | **22.13** | **95.12** | **23.13** | **93.12** | **21.13** | **92.12** | **20.13** | **93.12** | **22.13** |
| **2** | **03.13** | **22.13** | **95.12** | **19.13** | **98.12** | **19.13** | **02.13** | **20.13** | **05.13** | **22.13** | **15.13** | **22.13** | **99.12** | **20.13** | **99.12** | **22.13** |
| **4** | **04.13** | **21.13** | **06.13** | **18.13** | **08.13** | **18.13** | **10.13** | **19.13** | **08.13** | **21.13** | **20.13** | **20.13** | **05.13** | **21.13** | **08.13** | **20.13** |
| **6** | **19.13** | **20.13** | **16.13** | **18.13** | **16.13** | **19.13** | **19.13** | **19.13** | **15.13** | **21.13** | **22.13** | **20.13** | **15.13** | **21.13** | **12.13** | **20.13** |

**2 % جيـــــــــــــــــــــــــــــلاتــــــــــين = A**

**( 15 دقيقـة / 4000 Rpm ) طـرد مركــــــــــــــــــزي = B**

**80 ± 2 / 1 دقيقــــــــــــــــــــة ) درجة الحرارة = C**

**( بدون أي معاملـــــــــــة ) العينـة المقارنــــــــــــــــــــــة = D**

**( السـكريـات الكليــة ) = TS**

**( السـكريـات المخـتزلـة ) = RS**

**السـكريات الكليــة والمخـتزلـة**: ــ

النتائج في جدول رقم (10) يوضح كميـة السكريات الكليـة والمختزلـة للمعاملات المختلفـة لعصير الرمـان بعد (6 شهور ) تخزين على ( 2م،5 م ) .

إن هناك زيـادة في كميـــة الســـكريات المختزلــــة بنســـــبة (58‚1 %) و(86‚1%) بعـــــــد ( 6 شـهور) من التخزيـن على ( 5م˚، 25 م˚). بالترتيب للمعاملات المختلفـة لعصـير الرمـان بينما لا يوجـد فـرق في كميـة السـكريات الكلية خـلال التخزين على درجـتي الحرارة، وأيضـاً نقص في كميـة السـكريات الغير مخـتزلـة بزيادة الكهرباء المختزلة وبإرتفاع درجـة حرارة التخزيـن ويستمر تحول السكريات الغير مختزلـة إلى السـكريات المختزلـة .

Allam., 1988)) وجــــد أن الســــكريات الكليــــة ثابتــــة طـــوال فــترة التخـــــزين لمــــــــــدة ( 5 شـهور) على درجـة (685م ) في عصيـر البرتقال وزيـادة كميـة السكريات المختزلـة التي تتراوح بيـــن ( 7 – 6‚11% ) ونقـص السـكريات الغـير مختزلـة ، والنقص يتراوح بين (78‚ – 1‚2% ) لمـدة ( 5 شـهور ) وتخزين تبعـاً للجدول رقم (10)

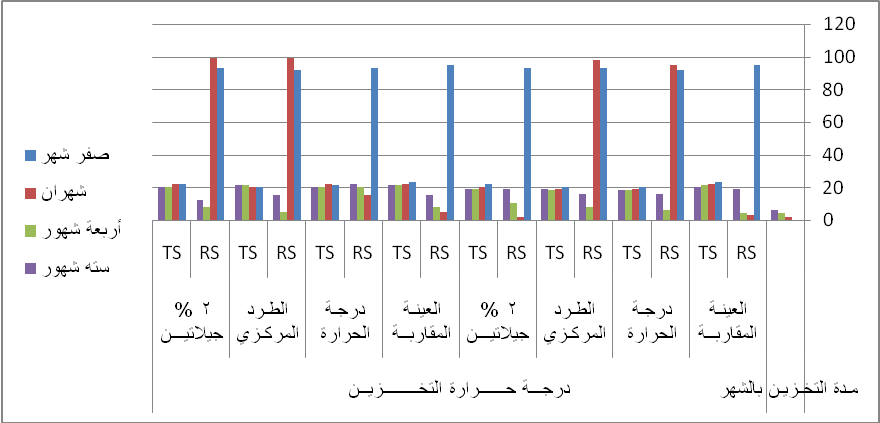
بينما 2002)) درس التغيرات التغيـرات في نسـبة السـكر في عصير الكنتالوب الذي خـزن لمـدة (3 شهور ) على حرارة الغرفـة . ووجـد أن السـكريات المختزلـة تزيـد بنسـبة (14‚% ) والسكريـات الغير مختزلـة تنقص بنسبة (27‚1 ــ 85‚1 % ) في مختلف عينـات الكنتالـوب .

**كميــة التـناتينــات :ــ**

توجـد الثنائيـات في الخضراوات والنباتات والتي تعتبر غـذاء للإنسـان والحيوان وهي عبارة عن بولـي فينوليك والوزن الجـزيئي والتي تتراوح ما بين (500ــ3000) والتي لها قابليـة لترســيب البروتـين (Gil., 2000)

من الجدول رقم (11) نجـد أن محتوي الثنانيــات لعصـــير الرمــان المخـزن على درجـة ( 5 م˚ / 25م˚ ) لمـدة ( 6 شـهور ). والنتائـج تشـير إلى نقصـان الثنائيات في مختلف المعاملات لعصير الرمـان بعد ( 6 شهور) تخـزين والتي تتراوح ما بين (20ــ22% ) ، (25 ــ 98‚26% ) عــــــند ( 5 م˚ ، 25م˚ ) على الترتيــب .

**رسم بياني (4) يوضح تأثيـر إضـافـة الجيـلاتيـن،الطـرد المركزي ، الحرارة على السـكريات الكلية والمختزلـة بالجرام /100 ملي لعينـات عصــير الرمــان**

****

**جدول رقم (11) يوضح تأثير حرارة ومـدة التخزين على التانينات**

**بالجـرام / 100 مللي ) لعينــات عصـير الرمــــان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| فترة التخزين بالشهر | درجـــة حــــرارة التخــــــــــــزيـــن | | | | | | | |
| 25 5م | | | | 5 5م | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |
| صفــر | 362‚ | 367‚ | 368‚ | 242‚ | 362‚ | 370‚ | 370‚ | 250‚ |
| 2 | 318‚ | 323‚ | 325‚ | 215‚ | 340‚ | 345‚ | 350‚ | 225‚ |
| 4 | 299‚ | 303‚ | 198‚ | 318‚ | 318‚ | 322‚ | 325‚ | 210‚ |
| 6 | 272‚ | 272‚ | 270‚ | 181‚ | 289‚ | 290‚ | 285‚ | 195‚ |

جيـلاتين (2،% ) : A / طرد مركزي (15 دقيقـة/ rpm 4000 : B

معاملة حراريـة (80 ± 2 / أو دقيقـة ) : C / العيـنة المقارنــة بـدون أي إضافات : D

أيضـاً تأثير حرارة التخزيـن على التانينات درسـت والنتائج تقول أن هناك نقص في نسـبية الثنائيات عمد درجـة الحرارة (25م˚ ) مقارنـة بدرجة حرارة الفريـزر(5م˚). والنقص يتراوح ما بين (37‚3 ــ 42‚6 % ) ، ( 79‚4 ــ 32‚6%)، (26‚6ــ 58‚6% ) بعد2 ، 4 ، 6 شهور تخـزين على التوالي في مختلف معاملات عصير الرمـان .

وعمومـاً أن معاملـة الجيلاتين لعينات عصير الرمـان تحتوي على نسـبة منخفضة من الثنائيات سواء بالتخزين على (5م˚ أو 25م˚) عند مقارنتها ببقيـة الصفات وهذا يفسـر لإمتصاص التانيات على الجزئ الكبير البروتيني للجيلاتين / وهذه النتائـج دعمـت بواسطـة(Wdallh , 1993) الذي وجـد أن محتوي التانينات لعينات نكتار التفاح نقصت خلال التخزيـن لمـدة (180 يوم) ، وذلك للعينـات المبسترة .

كذلك (Gill , 2000) اللذيـن درسـوا تأثيـر درجـة الحرارة ومـدة التخزيـن على عصير العنــب فوجـدوا أن المواد الفينوليـة الكليــة لمحتوي عصير العنـب عند درجـة عاليــة من التخـزيـن (24م˚،32م˚) كانت (16‚% )، (16‚% ) علـى التــوالي .

مقارنــة بالتخـزين على درجـة ( C5 م ) كانت (16‚0% ) والمحــــــــتوي الكلـــــي للفينولات بعد (12 شهر ) تخـزين كانت أقل (13‚0% ) مقارنـة بالعينـة الطـازجـة والتي كانت (19‚0% ) .

**مخلفـــات الـــرمـان ( البـــذور والقشـــور )**

يوجـد آلاف الأطنـــان من المخلفــات الصـلبـة التي لا بـد من الإســتفادة منها أن تتحـول إلى مــواد مفيـــدة ، حيث أن القشـور والبـذور تتكـون من ( 34 إلـى 41 % ) ، (9‚3 إلــى 4‚14% ) مـن الثمــرة الكليـة علـى التـوالي ، وهـذا يتفق مـع (Tanaka et al., 1993 )

**التركيــب الكيميائي للقشــور والبــذور** : ــ

**جــدول ( 12 ) لتقـديـر الخصــائص الطبيعيـة والكيميائيـة للبكـــتيـن المستخلص من قشـور الرمـان**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| م | المكــونـــات | رمـــان الطـــائفي |
| 1 | الرطــوبـــة% | 8.2 |
| 2 | اللــــــون % | كريـــم فاتـــــــح |
| 3 | ( pH ) % | 02.3 |
| 4 | اللــــــــــزوجـة% | 160 |
| 6 | رقـم الميثـوكســـيل % | 25.8 |
| 7 | رقــم الأســـتيل % | 45 . |
| 8 | مستوي حمض الجلاكتورونيك % | 00.96 |
| 9 | الرمــــــاد % | 20. 0 |
| 10 | قـلويـة الرمـــــاد % | 42. 0 |

في جدول (12) نجـد أن التركيــب الكيميائي للقشــور والبــذور تحـتوي علـــــــــى (2‚8%)

رطــوبـة، (8‚1 %) بـروتين، (75‚75 %) كربوهيـدرات، (22‚3 %) لبيـدات، (6‚9%) بكـين(38‚13 % ) ( 05‚% ) رمـاد للوزن الجـاف

ومما سـبق يتضــح أن التركيــب الكيميــائي لمخلفـات القشـور والبــذور تحتـوي على كميــات كبيــرة للتركيـب الكيميــائي يمكن إســتخدامهـا في صناعـة المـواد الغذائيـة وفي صناعـة التغذيــة بجـانب أن قشــور الــرمـان تعتبــر مضـادات للفيروســات ، والأكســدة ومضـادة للإسـهال ، وهذه النتائـج (Maria et al., 2005 ).

**التقييم الحسي**

**التقييم الحسي للجيلي المضاف إليها البكتين المستخلص من الرمان**

تم تجميع الدرجات المتحصل عليها باستمارات التقييم الحسي من أفراد عينة البحث الذين تم اختيارهم عشوائياً لتقييم الجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان وتم تحليلها بالحاسب الآلي باستخدام البرنامج الأحصائي SPSS إصدار 10 .

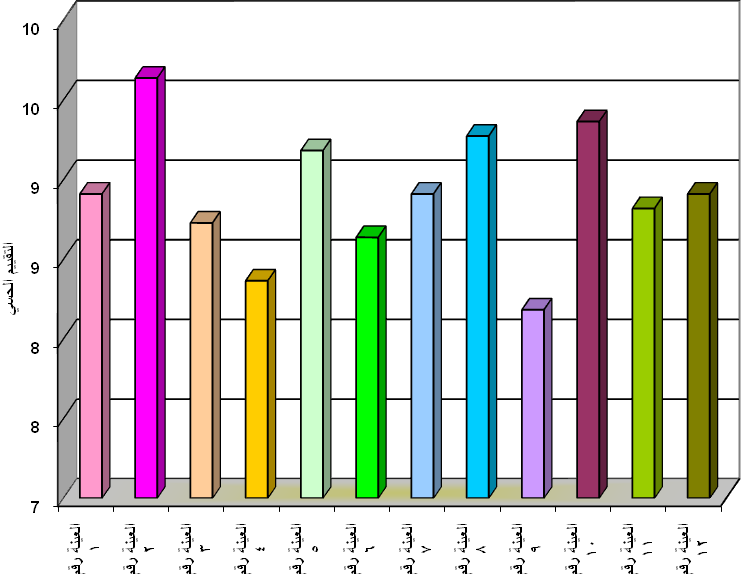
**جدول ( 13 ) التقييم الحسي للون للبكتين المضاف للجيلي المستخلص من الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **اللون** | تركيز البكتين | 95% فترة ثقة للمتوسط | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | قيمة  ( ف ) | أقل مستوى دلالة | الفروق في المتوسطات عند  α = 0.05 |
| **العينة رقم 1** | 1% | 8.9 | 1.6 | 0.5 | 2.9516 | 0.1140 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 2** | 2% | 9.6 | 0.7 | 0.2 | 2.5286 | 0.0490 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 3** | 3% | 8.7 | 1.7 | 0.5 | 2.0022 | 0.0130 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 4** | 1% | 8.4 | 1.7 | 0.5 | 3.1302 | 0.1330 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 5** | 2% | 9.2 | 1.0 | 0.3 | 2.6038 | 0.0770 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 6** | 3% | 8.6 | 2.1 | 0.6 | 2.82 | 0.1000 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 7** | 1% | 8.9 | 1.7 | 0.5 | 2.1056 | 0.0240 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 8** | 2% | 9.3 | 1.1 | 0.3 | 4.5308 | 0.2820 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 9** | 3% | 8.2 | 2.0 | 0.6 | 3.1302 | 0.1330 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 10** | 1% | 9.4 | 1.5 | 0.5 | 1.88 | 0.0000 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 11** | 2% | 8.8 | 1.5 | 0.4 | 2.8764 | 0.1060 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 12** | 3% | 8.9 | 1.3 | 0.4 | 2.6038 | 0.0770 | غير دال إحصائيا |

* العينة رقم 1 ( 1 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 2 ( 2 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 3 ( 3 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 4 ( 1 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 5 ( 2 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 6 ( 3 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 7 ( 1 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 8 ( 2 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 9 ( 3 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 10 ( 1 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 11 ( 2 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 12 ( 3 جم بكتين + سكروز )

ويوضح الجدول(13) وشكل رقم (5) التقييم الحسي للجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان بتركيزات مختلفة (1%، 2%، 3%) ويتضح من جدول رقم (14) أن أعلى متوسط درجات التقييم الحسي للون الجيلي باستخدام سكروز وتركيز2% بكتين هو 9,6 بانحراف معياري0,7 وان أقــــــــــل متوسط درجات التقييم الحسي للون هو عينة رقم 9 وذلك باستخدام خليط من سكروز واكتوز وبتركيز3% بكتين حيث سجلت 8,2 بإنحراف معياري ± 2

**رسم بياني (5) التقييم الحسي للون للبكتين المضاف للجيلي المستخلص من الرمان**

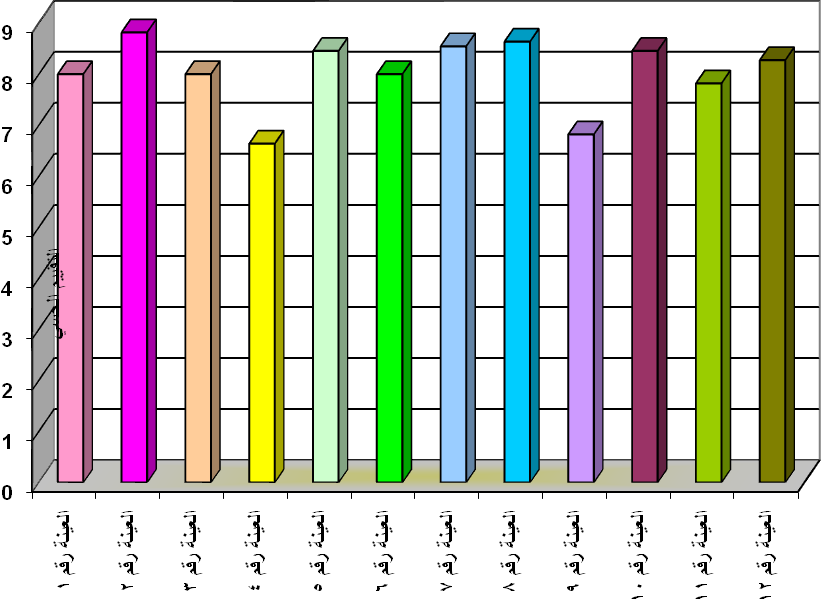
 **جدول ( 14 ) التقييم الحسي للطعم للبكتين المضاف للجيلي المستخلص من الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الطعم** | تركيز البكتين | 95% فترة ثقة للمتوسط | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | قيمة  ( ف ) | أقل مستوى دلالة | الفروق في المتوسطات عند  α = 0.05 |
| **العينة رقم 1** | 1% | 8.00 | 2.97 | 0.89 | 3.431 | 0.1650 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 2** | 2% | 8.82 | 1.25 | 0.38 | 3.2712 | 0.1480 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 3** | 3% | 8.00 | 1.90 | 0.57 | 3.6566 | 0.1890 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 4** | 1% | 6.64 | 1.75 | 0.53 | 1.5322 | 0.0380 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 5** | 2% | 8.45 | 1.13 | 0.34 | 2.6038 | 0.0770 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 6** | 3% | 8.00 | 1.95 | 0.59 | 3.8258 | 0.2070 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 7** | 1% | 8.55 | 1.29 | 0.39 | 3.0738 | 0.1270 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 8** | 2% | 8.64 | 0.92 | 0.28 | 1.5322 | 0.0370 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 9** | 3% | 6.82 | 1.99 | 0.60 | 1.5322 | 0.0210 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 10** | 1% | 8.45 | 1.51 | 0.45 | 2.8012 | 0.0980 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 11** | 2% | 7.82 | 1.99 | 0.60 | 3.4498 | 0.1670 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 12** | 3% | 8.27 | 1.85 | 0.56 | 2.82 | 0.1000 | غير دال إحصائيا |

* العينة رقم 1 ( 1 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 2 ( 2 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 3 ( 3 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 4 ( 1 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 5 ( 2 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 6 ( 3 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 7 ( 1 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 8 ( 2 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 9 ( 3 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 10 ( 1 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 11 ( 2 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 12 ( 3 جم بكتين + سكروز )

من جدول رقم (14) وشكل (6) يتضح أن أعلى متوسط لدرجات الطعم للجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان هي 8,82 بانحراف معياري 1,25 يليها 8,64 بانحراف معياري ± 0,92 وأقلهم 6,82 بانحراف معياري ± 1,99. وجد ان الفروق كانت داله إحصائياً بالنسبة للطعم عند 1,5322 وأقل مستوى دلالة 0,038 وكذلك 1,5322 وأقل نسبة دلالة 0,037 وأيضاً عند 1,5322 وأقل مستوى دلالة 0,021.

**رسم ( 6 ) التقييم الحسي للطعم للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**



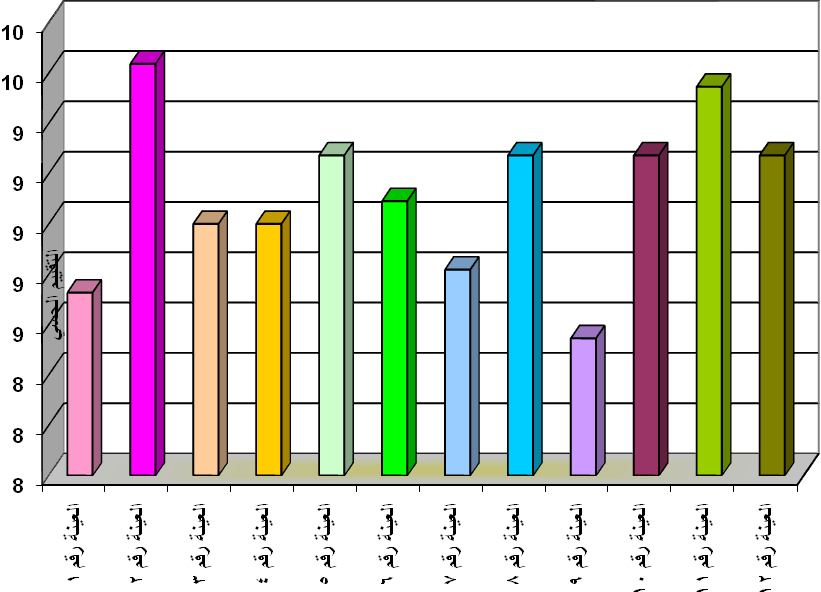
**جدول ( 15) التقييم الحسي للرائحة للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **لرائحة** | **تركيز البكتين (%)** | **95% فترة ثقة للمتوسط** | **الانحراف المعياري** | **الخطأ المعياري** | **قيمة**  **( ف )** | **أقل مستوى دلالة** | **الفروق في المتوسطات عند**  **α = 0.05** |
| **العينة رقم 1** | 1% | 8.73 | 1.74 | 0.52 | 1.88 | 0.0000 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 2** | 2% | 9.64 | 0.67 | 0.20 | 2.1056 | 0.0240 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 3** | 3% | 9.00 | 1.26 | 0.38 | 2.3406 | 0.0490 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 4** | 1% | 9.00 | 1.10 | 0.33 | 2.6038 | 0.0770 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 5** | 2% | 9.27 | 0.90 | 0.27 | 1.9834 | 0.0110 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 6** | 3% | 9.09 | 1.22 | 0.37 | 2.4252 | 0.0580 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 7** | 1% | 8.82 | 1.78 | 0.54 | 2.1902 | 0.0330 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 8** | 2% | 9.27 | 1.19 | 0.36 | 4.0138 | 0.2270 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 9** | 3% | 8.55 | 2.11 | 0.64 | 3.196 | 0.1400 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 10** | 1% | 9.27 | 1.49 | 0.45 | 2.8012 | 0.0980 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 11** | 2% | 9.55 | 0.69 | 0.21 | 1.9834 | 0.0110 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 12** | 3% | 9.27 | 1.27 | 0.38 | 2.6038 | 0.0770 | غير دال إحصائيا |

* العينة رقم 1 ( 1 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 2 ( 2 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 3 ( 3 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 4 ( 1 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 5 ( 2 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 6 ( 3 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 7 ( 1 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 8 ( 2 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 9 ( 3 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 10 ( 1 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 11 ( 2 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 12 ( 3 جم بكتين + سكروز )

من جدول رقم (15) وشكل (7) يوضح التقييم الحسي لرائحة الجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان، حيث وجد اعلى متوسط درجات التقييم الحسي هو 9,64 بانحراف معياري ± 0,67 بينما يليها عينة رقم 11 حيث بلغ المتوسط الحسابي 9,55 بانحراف معياري ± 0,69 ويليها حيث تساوت عينة رقم 5، 8 ، 10 حيث بلغت 9,27 بانحراف معياري ± 0,9، 1,19، 1,49 على التوالي.

**رسم بياني ( 7 ) التقييم الحسي للرائحة للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**



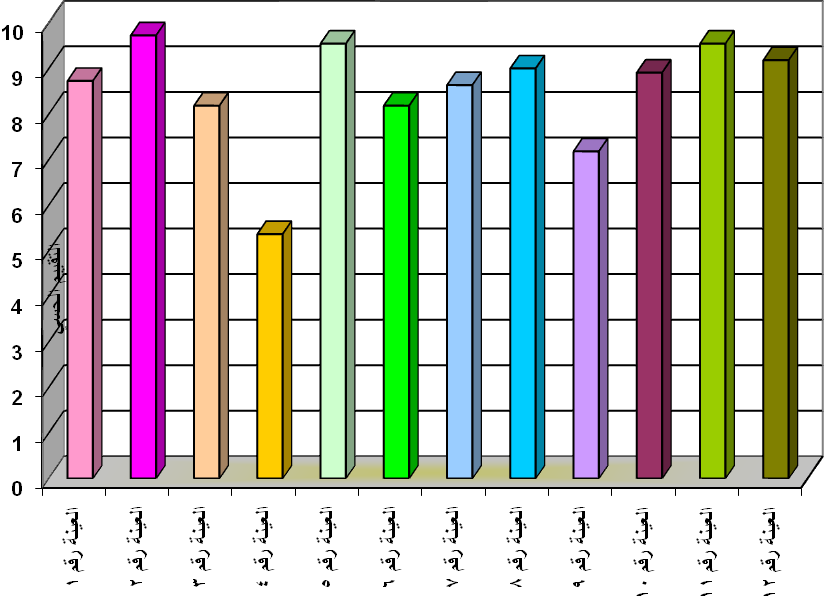
**جدول ( 16) التقييم الحسي للقوام للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **القوام** | **تركيز البكتين** | **95% فترة ثقة للمتوسط** | **الانحراف المعياري** | **الخطأ المعياري** | **قيمة**  **( ف )** | **أقل مستوى دلالة** | **الفروق في المتوسطات عند**  **α = 0.05** |
| **العينة رقم 1** | 1% | 8.73 | 2.57 | 0.78 | 3.142 | 0.1070 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 2** | 2% | 9.73 | 0.47 | 0.14 | 2.944 | 0.0845 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 3** | 3% | 8.18 | 1.94 | 0.58 | 2.697 | 0.0465 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 4** | 1% | 5.36 | 1.75 | 0.53 | 3.225 | 0.1165 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 5** | 2% | 9.55 | 0.52 | 0.16 | 2.979 | 0.0385 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 6** | 3% | 8.18 | 2.27 | 0.69 | 3.080 | 0.1000 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 7** | 1% | 8.64 | 1.80 | 0.54 | 2.746 | 0.0120 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 8** | 2% | 9.00 | 2.05 | 0.62 | 3.881 | 0.1910 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 9** | 3% | 7.18 | 3.34 | 1.01 | 3.225 | 0.1165 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 10** | 1% | 8.91 | 1.30 | 0.39 | 2.640 | 0.0500 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 11** | 2% | 9.55 | 0.93 | 0.28 | 3.106 | 0.0030 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 12** | 3% | 9.18 | 1.33 | 0.40 | 2.979 | 0.0485 | دال إحصائيا |

* العينة رقم 1 ( 1 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 2 ( 2 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 3 ( 3 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 4 ( 1 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 5 ( 2 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 6 ( 3 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 7 ( 1 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 8 ( 2 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 9 ( 3 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 10 ( 1 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 11 ( 2 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 12 ( 3 جم بكتين + سكروز )

ومن جدول رقم (16) وشكل (8) يوضح التقييم الحسي لقوام الجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان حيث بلغ اعلى متوسط لدرجات التقييم في العينة رقم (2) 9,73 بإ نحراف معياري ± 0,47 (خليط من السكروز والاسبرتام وبتركيز 2% من البكتين) وتساوت القيمة عينة رقم 5، 11 حيث بلغ المتوسط 9,55 إنحراف معياري ± 0,52، 0,93 على التوالي.

**رسم بياني ( 8 ) التقييم الحسي للقوام للبكتين المضاف للجيلي المستخلص من الرمان**

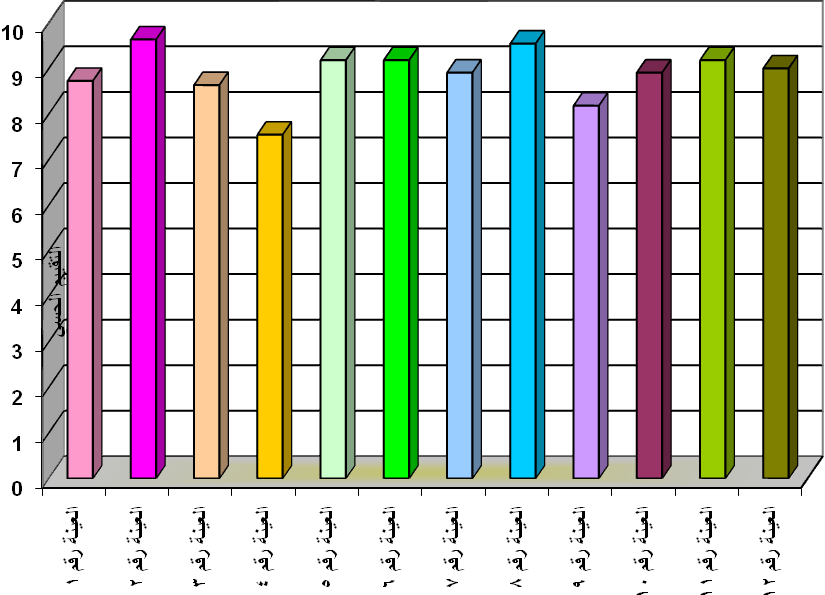
**جدول (17) التقييم الحسي للتقبل العام للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **التقبل العام** | **تركيز البكتين** | **95% فترة ثقة للمتوسط** | **الانحراف المعياري** | **الخطأ المعياري** | **قيمة**  **( ف )** | **أقل مستوى دلالة** | **الفروق في المتوسطات عند**  **α = 0.05** |
| **العينة رقم 1** | 1% | 8.73 | 1.90 | 0.57 | 3.366 | 0.1325 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 2** | 2% | 9.64 | 0.50 | 0.15 | 3.291 | 0.0240 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 3** | 3% | 8.64 | 1.80 | 0.54 | 3.472 | 0.1445 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 4** | 1% | 7.55 | 1.81 | 0.55 | 2.477 | 0.0315 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 5** | 2% | 9.18 | 1.47 | 0.44 | 2.979 | 0.0181 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 6** | 3% | 9.18 | 0.87 | 0.26 | 3.551 | 0.1535 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 7** | 1% | 8.91 | 1.30 | 0.39 | 3.199 | 0.1135 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 8** | 2% | 9.55 | 0.69 | 0.21 | 2.477 | 0.0281 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 9** | 3% | 8.18 | 1.94 | 0.58 | 2.477 | 0.0315 | دال إحصائيا |
| **العينة رقم 10** | 1% | 8.91 | 1.64 | 0.49 | 3.071 | 0.0990 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 11** | 2% | 9.18 | 1.08 | 0.33 | 3.375 | 0.1335 | غير دال إحصائيا |
| **العينة رقم 12** | 3% | 9.00 | 1.34 | 0.40 | 3.080 | 0.0100 | دال إحصائيا |

* العينة رقم 1 ( 1 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 2 ( 2 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 3 ( 3 جم بكتين + سكروز + اسبر تام )
* العينة رقم 4 ( 1 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 5 ( 2 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 6 ( 3 جم بكتين + فركتوز )
* العينة رقم 7 ( 1 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 8 ( 2 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 9 ( 3 جم بكتين + فركتوز + سكروز )
* العينة رقم 10 ( 1 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 11 ( 2 جم بكتين + سكروز )
* العينة رقم 12 ( 3 جم بكتين + سكروز )

ومن جدول رقم (17) وشكل (9) يوضح التقييم الحسي التقبل العام للجيلي المضاف إليه البكتين المستخلص من الرمان حيث بلغ اعلى متوسط لدرجات التقييم في العينة رقم (2) حيث سجلت 9,64 بإ نحراف معياري ± 0,5 (خليط من السكروز والاسبرتام وبتركيز 2% من البكتين) لكن يليها عينة رقم (8) بمتوسط 9,55 بإنحراف معياري ± 0,69 وأقلها عينة رقم (4) لمتوسط 7,55 بإنحراف معياري ± 1,81.

**رسم بياني ( 9 ) التقييم الحسي للتقبل العام للبكتين المضاف للجلي المستخلص من الرمان**



**التوصيـات**

1. الاهتمام بإنتاج عصـير الرمـان الطبيعـي لما له من فـوائـد صحيـة كثيـرة .
2. الاهتمام بإنتاج دبـس الرمـان الذي يسـتخدم كمـادة ملونــة وبنكهـة لكثير من الأطبـاق الحـلوة والمالحـة.
3. الاستفادة من مخلفـات عصـير الرمــان.
4. يمكن الاستفادة منه في مسـتحضرات التجميل الطبيعيـة التي تخـفي مظـاهر الشيخوخة.
5. زيـادة كميـة المنتجـات الثانويـة التي تنتـج من مخلفـات تصــنيع الرمــان .
6. زيـادة المسـاحـات المزروعــة بالرمـان، وإمكانيــة التوسـع في زراعـة الرمـان في منطقـة جبـال عســير.
7. زيـادة إنتاج عصـير الرمــان والإقـبال على استهلاكه لزيـادة الـوعي عنـد المستهلك بفــوائــدها الصحيــة.
8. التخـلص من مخلفـات المصانع وفي نفس الوقت التوجـه إلى إنتاج منتجـات ثانوية مثل البكتــين والمـواد الملونــة ومضـادات الأكسـدة الضروريـة جـداً لاستخدامها كمـواد طبيعيــة مضافـة للأغذيــة مما يزيــد من الجدوى الاقتصادية للمحصول ويوفـر العملـة الصعبــة ويحـافــظ على صحــــة المسـتهلكيـن مما يرضـــــــي الله عــز وجــل .
9. المصدر الأسـاسي لإنتـاج البكتين هو قشــور ومخلفــات عصـير الفاكهـة.
10. الاحتياج للبكــتين في تصــنيع الغـذاء وتصـنيع الجيـلي والمربـي .
11. الاعتماد على استيراد البكــتين من الخـارج مع العلم أن من الممكـن تصنيعـه داخــل البـلاد من قشــور ومخـلفـات عصـير الفاكهــة .

**مصطلحات البحث**

**المواد البكتينية: Pectic Sulestance**

تحـتوي نسـبة كبيـرة من وحـدات حـامض الأنيهـدروجـالكتيـورونيـك (Anhydrogalacturonic) مـرتبطــة مع بعضهــا البعـض فـي صـورة سـلسـلة وتحـــتوي علـى عـــدد قلــــــيل مـــن مجـاميـع إســترا الميثــأيـل (Methyl Ester Groups Groups )لـذا تســـمي أحمــاض البكــتيـك ( أمــــان ، 2000م)

**البـكتيـــــــن** : **Pectin**

وهـو يمــثل أحمـاض البكتيــك الذائبـة في المـاء ويحـتوي على نسـبــة متفـاوتـة من مجاميـع أســترا ميثايل، ولديـه القـدرة علـى تكــويـن الجيــل تحــت الظـروف المناســـــــبة ( حســـنين ، 2001م ).

**الجيــــلي**  : Jelly

عبــــارة عن خــليـط مـن المــواد الكربوهيـدراتيــة في صــورة نظــام غـروي ثابــت ذي قـــوام شــبه صــلب يدخـل في تركيبهـــا الســكر والأحمـاض العضـويــة تحــتوي علـى نظــام الجيــل مثـل النشــا والبكـــتين. ( الحجازي ، 1999م).

**التانينات** : Tannins

هي تلك المركبات الفلينوليـة والتي بهـا درجـة ارتباط بمجاميـع الإيدروكسـيل (Hydroxylation) وحجم جزيء كافي لتـكـوين ارتباطات قـوية مع البروتينات والبولمرات والأخرى تحت ظـروف مواتيه من التركيـز والـ pH.(أمان، 2000م).

**الأسترة:**Esterification

هي تفاعل الأحماض الدهنية الحرة مع الجليسرول أو أي كحول أخر، لتكوين جليسؤيدات أو أسترات الأحماض الدهنية. (رمضان وأخرون، 2001م)

**الأكسدة الكيميائية:**Chemical Oxidation

هي عبارة عن أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة والأسترات الناتجة منها بواسطة المواد الكيميائية المؤكسدة مثل: حامض النيتريك، وحمض الكروميك، والأوزون، وبرمنجنات البوتاسيوم، وفوق أكسيد الهيدروجين، وفوق الأحماض. (رمضان وأخرون، 2001م).

**مضادات الأكسدة:**Antioxidants

هي عبارة عن جزيئات تعطي ألكترونا للشقوق الحرة، وتحوله إلى جزئ خامل، مما ينهي سلسلة من التفاعلات قبل تحطيم الجزيئات الحيوية داخل الخلايا. (Bayer et al.,2002).

**السكارين:**Saccharin

يعد من أقدم بدائل السكر، لا تحدث له أي عمليات تمثيل غذائي داخل الجسم وطعمه أحلى (350 مرة) من السكر العادي، ويتميز بثباته في الوسط الحمضي وقدرته على تحمل الحرارة المتوسطة. وقد كان من أكثر الوسائل التحلية الصناعيية إنتشاراً قبل اكتشاف أسبرتام. (حجازي، 2003م)

**الأسبارتام:**Aspartame

هي عبارة عن اتحاد حمضين أمينين طبيعيين هما حمض Asparteque وحمض Phenylamine، وطعمه أحلى من 180 – 200 مرة من السكروز ويخلف طعما كريها بعد تناوله وهو معتمد في كثير من الدول ويدخل في تصنيع المنتجات الغذائية والمشروبات. (حجازي، 2003م).

**قائمة المراجـع**

أمـــــان ، محمـد البســطويســي / (2000م ) / تركيـب وحـفظ الأغذيــة ، مكتبـة المعـارف الحــديثـة .

بــدوي، وفـــاء عبد العـزيــز (1993م) ، أسـرار العـلاج بالفواكـه والخضراوات . مكتبـة ابن ســينا للنشـر والتوزيـع والتصـدير ، القاهــرة .

جنيــدي، ســـعيد، حجـازي، محمـد حســين (2001م) ، حقائق البحـث والتطبيق في تغذيـة النبـــات. الـدار العربيــة للنشـر والتوزيــع .

حجـازي، أحمـــد توفيـــق (1999م ) ، الموسـوعـة الصحيــة . دار أسـامة للنشـر والتوزيع، عمـان ــ الأردن .

الحســـــيني، أيمـــــن (1997م) ، مختصـرة داود مختصـرة التذكـرة ورأي العلـــــــم الحــديـث . مكتبـة ابن ســينا للطباعــة والنشـر والتوزيـع والتصديـر ، القاهــرة .

حمـأيـل ، علـى فتحي ، ( 1992م) / الصناعات الغذائيـة ، أحـدث الطرق لتصنيع وتعبئـة وتجفيف وحفـظ الخضراوات وإسـتخلاص العطور ، مكتبـة السـاعي للنشر والتوزيـع.

الدكتـــور بريــــتي (1996م)، العـلاج بالفاكهــة والخضــار، مؤسسـة الإيمــــــــــــان، بيــــروت، لبنـــان .

زغـــــلول، برهــــام ( 2002م ). القيمـة الغذائيـة والطبيــة للنباتـات، دار العـلوم، الشــــارقــة، الإمــــــــارات .

الشـــافعـي، درويـش مصـطفي، (2000م)، مضــادات الأكســــدة، مجلـة القافلـة، الأرض والنباتــات .

الضــــناوي ، محمــد ( 2000م ) ، مـاذا نأكـل وأهــم خصـائص النباتـات والأعشاب . دار المعرفـة ، بيــروت ، لبنـــان ، دار المعرفـة ( الطبعـة الثانيتـة ) ، بيــــــروت، لبنـــان .

عبد العــزيــز، محمــد كمــال ، (1998م) ، الأطعمــة القـرآنيــة ، غــذاء ودواء . مكتبــة القــرآن للطبـع والنشـر والتوزيــع .

القبــــــــاني، صــبري ، (1965م) ، الغـذاء لا الــــدواء ( الطبعـة الخامســـة ) دار العــلم للملاييـــن .

قـــدامـــة، أحمـــد ( 1981م ) . قامـوس الغــذاء والتــداوي بالنباتــات . دار النفــائـس ، بيــروت ، لبنـــــان .

القطــــب، محمـــد (2001م ) . الطــب النبـوي لابــن القيــم جـوزيــــــة المكتبـــة العصـريـة ، صــيدا ، بيــروت .

كامــــل، مختــار محمــد ، (1991م) . الموسوعـة العلميـة الشـاملـة للنبـاتات الطبية العطريــة ، مكتب الجـامع الحـديثـة ، الإســكندريـة ، جمهوريـة مصـر العربيـة .

مجلـة القافلــة ، الأرض والنباتــات (1998م ) ، من معجـزات الله ، يوليــه .

محسـن الحـاج ، ( 2000م ) ، طـب الأعشـاب ، تراث وعـلم ، دار صبح للطبـاعـة والنشر والتوزيـــع .

مـزاهـر، أيمــن ،(2000م ) ، الصناعات الغذائيــة ، دار الشروق والتوزيـــــــــع ، الطبعـة العـربيــة الأولــى .

مصــيقر، عبد الرحمــن (2002م ) الغــذاء والتغذيـــة . أكاديميــا إنترناشــيونال للنشــر والطباعــة ، بيــروت ، لبنــــان .

مصيــقر، عبد الرحمــن ( 2003 م ) ، أعــرف غـذائـــك القيمـة الغذائيــة والفـوائــد الصحيـة للأغذيـــة ، دار القـلم للنشـر والتوزيــع دبي ، الإمـارات العـربيـة المتحــدة.

مكـرزل / قبـلان ، (1991م) / التــــداوي بالنبــاتات الطبيعيـــــــــــة .

نصـــــر وعيـــاد ( 1996م ) . ، تحــديـد الكميـــات لمقـاديــر الفينــول التعــددي لقشــــرة الـــرمــان ، مجلــة الزراعـــة والكيمـاء الغــذائيـــة ، أكاديميــا إنترناشـــيونال للنشـر والطباعــة ، بيـروت ، لبنـــان .

**References**

A viram , M ., Dorenfled , L (2001) . Pmegranate juice consumption inhibits se rum angiotensin cnverting Enzyme activity and reduces systolic blood pressure . Atherosclerosis 158: 195 – 198 .

A wadallah , S. (1993 ) .Chemical studies of the phenolic constituents of some Egyptian plants .M. Sc . Cairo University. National Researsh Center . Degree of doctor of philosophy of science .

A viram , M ., Dorafled , L., Rsenblat., M., Volkva , N ., Naplan , M., Coleman , R., Hayek , Presser , D, and Fuhrman , B.(2000) .Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic Modifications to L. D.L .atelet aggregation : studies in human and in atherosclerotic apolipoprotein . E –deficient mice ,American J . of clinical Nutrition , 71 : 1062 – 1076.

Afaq F, Saleem M, Krueger CG, Reed JD, Mukhtar H. (2005) Anthocyanin- and hydrolyzable tannin-rich pomegranate fruit extract modulates MAPK and NF-kappaB pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD-i mice. Int J Cancer 2005;113: 423—33.

Ahmed S. Wang N, Hafeez BB, Cheruvu VK, (2005). Haqqi TM: Punica granatum L extract inhibits IL-tbeta-induced expression of matrix metalloproteinases by inhibiting the activation of MAP kinases and NF-kappaB in human chondrocytes in vitro. J Nutr 2005, 135:2096-2102

.

AJaikumar KB, Asheef\_I , Babu BHA \_Padikkafa J:(1996) The inhibition of gastric mucosaLinfuryby.Punicagrana `- :L»(Pomegranate) methanolic extract. J.Ethnopharmacol 00 96:171-176.

Ames , B. N., Shigenaga , M. K. and Hagen , T. M. (1993) .Oxidants , antioxidants and degenerative disease of aging .Proceedings of the National Academy of Sciences of the.U. S. A., 90, 7915- 7922 .

Andrea , B . C. and Jangonan , G. J. ( 1993 ) : Lemon Grass A : Flavouring of three Citrus Concentrates. Food agriculture,12(4). 36-45.

Andrew , M. ; Herring , J .; Thomas , M.; Keith , W. ; Gneshin , R. ; Ryan , David , E.; perick , B. D. and Jonathan , F. (2004 ) Detection of reactive intermediates from and characterization of biomass char by Laser pyrolysis Nutration.30 (2) , 8401 – 1887 .

Arslan and Kar (1999 ) : Effect of tem peratre and concentration on viscosity of Orangep Pectin solution and Intrinsicviscosity - molecular weight relationsh Aculty of engineering , Department of chemical engineering , Firat university , 23279 Elazig , Turkey .

Arslan and Kar(1999): Effect, of tern perature and concentration' on AJ ' viscosity of Orangepeel pectin solution and Intrinsicviscosity = molecular weight relationsh . acuity of engineering , department of chemical engineering , firat university ,23279 Elazig turkey.

Attaway, A.; pieringer, , A.P. and Buslig, B.S. ( 2001) : The origin of citrus flavor components . IV' the Terpenes of" Valencia" orvang Leaf, peel and blossom oils .A March, pages 1695-1698.

Aviram, M.; Rosenblat, M.; Gaitini, D.; Nitecld, S.; Hoffman, A.; Dornfeld, L.; Volkova, N.; Presser, D.; Attias, I.; Liker, H.; Hayek, T. (2004). Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima-media thickness, blood pressure and LDL oxidation. Clin.Nutr.2004, 23, 423-433.

Ayyad , K .M. (1994 ) :Functinal properties of apple and lime pectins in various gelling systems. EgyptianJournal of appleied Science., 45 : 123 .

Ayyad , K.M. (1994): functional properties of apple and lime pectins in various gelling systems. Egyp .J. apple sci.,45:123.

Ayyad , K.M. (1997) : Factors Contributing to the gelling Properties of pectin . the 3 `d Alexandria Conference of Food sci and Technol., Alex .March 1-3.

Bhalla.T.C.; joshi , M . and Agrawal , H.O. (1993) : Evaluation of some methods for isolati9n of pectin from apple pomace National Academy science letters . pages 157-159.

Blanco , C. ; Tirado , E. , and Stashenko , E , M. (2000) : comparative study of Colombian citrus oils by high-resolution gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry phytochemistry laborator chemistry Department, Industrial University of santander, , A.A. 678 , Bucaramanga , Colombia . pages 501-513.

Bodake, H.B.; Panicker, K.N.; Kailaje, V.V. and Rao, K.V. (2002): Chemopreventive effect of orange oil on the development of hepatic preneoplastic lesions induced by N-nitrosodie thylamine .rats: an ultra structural study . Indian JEXP Biol .Mar; 40(3): 245-251.

Endress , H. U. (1991 ) : Nonfood uses of pectin the chemistry and technology of pectin . food chemistry Pages 251 - 268 .

Erabas , S. and Cemeroglu , B.( 1992 ) . Erzeugung and Verarbeitung von Sauerkirschen in der Turkei . Flussiges Obst., 59 ( 4 ) , 1212 - 1213 .

Fishman , M.l., Gillespie , D. T., Sondey ,S. M. and El- Atawy , Y.S.(1991): Intrinsic Viscosity and Moecular weight of pectin Componeuts. Carbohydrate.Res., pages 91 – 104 .

Giannouli ,p.; Richardson , R. K.; and morris , E, R. (2004 ) Effect of polymeric coslutes on calcium pectinate gelation , 3 parts Carbohydrate polymers . p 55 .

Gil , M . I ., Tomas – Barberan , F. A., Hess – Pierce, B., Holcrogt , D. M. and Kedar , A . A. (2000 ). Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with Phnlic composition and processing . J .Agric Food Chem . 10 :4581 – 9 .

Guess , B. W.; Scholz , M. C.; Strum , S. B.; lam , R. Y.; tohnson , H.T. and tennricn , R. I ; (2003 ) : Modified citrus pectin (M.C.P) in creases the prostate specific antig Doubling time in men with prostste cancer : aphase II pilot stndy . Prostate cancer. Prostate Diseases. Pages 301 – 304 .

Halvorsen BL, HoIte K, Myhrstad MC, Barikmo I, Hvattum E, Remberg SF, et al., (2002). A systematic screening of total antioxidants in dietary plants.J Nutr 2002;132: 461-71.

HayekT, Fuhrman B, Vaya J, et al., (1993). Reduced progression of athero-sclerosis in the apolipoprotein E deficient mice following consumn red wine, or its polyphenols quercetin, or catechin, is asso with reduced susceptibility of LDL to oxidation and to ation. Arterioscler Thromb Vase Biol 1993;17:2744-52.

Hertog , M . G. L., Feskens , E. M., Hollman , P. C. H., Katen , M , B. and Kromjout , D. (1993) . Dietary antioxidant flavnoids and risk of coronary heart disease :The Zutphen Elderly Study . Lancet 342: 1007 - 1011 .

Hoagl, P.D.; Fishman, M. L.; Kouja, G. and Clauss, E. (1993): Size Exclusion Chromatography with viscosity detection of comp Polysacchariaes polysaccnariaes component analysis . Journal Of agricural And Food Chemistry pages 1274 – 1281 .

Hozumi.T.; Oyama, H.; Shiraki, K\_; Kurokawa, M.: Kageyama, J., Sato, H.; Nanba. T.; Tsuchc, H\_; Kurimura.T. (1997).Pharmaceutical preparation for the treatment of A1DS. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 09 87, 1997, 159 (Cl\_ A61 K 35/78).

Huang TH, Peng G, Kota BP, Li GO, Yamahara J, Roufogali.s (2005) BD at a Pomegranate flower improves cardiac lipid metabolism in a diabetic rat model: role of lowering circulating lipids. Br J. Pharmacol 2005; 145: 767-774.

Huang TH, PengG, Kota B. (2005).Anti-diabetic action of punica Granatum flower extract. Toxicological applied pharmacology. 207: 160-169.

Hussien , S . ( 1993 ) .Chemical Studies on The Phenolic Constituents of some Egyptian Plants .The Degree of Doctor of Philosophy of Science . Cairo University , Faculty of Science . Giza .A .R .E.

Ismaeil C, Atilla T, Ishak I ( 2009). Hepatoprotective role and antioxidant capacity of pomegranate. .Food and chemical toxicology 47 (1) 145-149.

Kratz , R., and Dengler , K. (1995 ) : Fruit Preparation for yoghurts . Pectin as athickener requirements. Food health ,12(3);56-59. Langley , P . (2000) . Why a pomegranate ? Britsh Medical. Journal 321: 1153 - 4 .

Langhout , D. T, Schutt , T. B ; Vanleeliwen , P . Wiebenga , T; andTamminga , S. ( 1999) : Effect of dietary high – and low methylated citrus pectin of the activity of the activity of the ileal microflora and morphology of the intestinal wall of broiler chicks. T. N. O. Nutrition and food research institute .Wageningen, the Netherlands . Pages 340 – 347 .

Lansky EP, Newman RA.(2007) Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of infl animation and cancer. J Ethnopharmacol 2007; 109:177-206.

Larrea , M . A.; Chang, Y. K. and Bustos , F. M.(2005 ) Effect of some operational extrusion parameters on the constituents Orange pulp . Universidad Nacional Jorge Basader Grohmaun Facultad De Ingenieria en Industrias Aliment arias, Caixe postal 316 , Plantica. 301 – 308 .

Lei G, Zhanf W, wang DM,.Xie H (2007). Evi9dence of anti obesity effects of pomegranate leaf extract in high fat diet induced obese mice. 31: 1023-1029.

Liu, L. S ; Kramer, W. H., Fishman , M. L .and Hicks K. B. (2003) Pectin in Pharmacology3 (1);300-310.

Luzio , G . (2004 ) :Investigation Of Galactronic Acid Colormetric Assay Of in Cirtrus Subtropical technology Conference Procreating England,15-23.

Maria ,H. C.; Heloisa, C. R.; Nina ,W. and Gilvan ,W. (2005) : Extraction of pectin from apple pomace . centro Federal de Educacao Tecnologica do parana ; Unidade ponta Grossa; Coordenacao de Alimentos; ponta Grossa-PR-Brazil.

Nagy , P., Shaw , P. E. and Wardowski , W . F . (1990 ) .Fruits of Tropical and Subtropical Origin.Florida Science Source , Florida , U. S. A. pp. 328 – 347 .

Narr Ben , C., Aayed , N. and Metche , M. (1996) .Quantitative determination of the polyphenolic content of pomegranate peel Z Lebensm Unters Forsch 203 : 374 – 8.

Pabalo M, Dominago, S, Sazlar S (2000). Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits.European Food research Technology.211; 185-190.

Schubert .S. Y., Lansky , E . P. and Neeman , I . (1999 ). Antioxidant and eicosanid enzyme inhibition properties of pomegranate Seed oil and fermented juice flavonoids .Journal of nutration.34(1):112-117.Science , 264 , 532 - 537 .

Seeram, N. P.; Zhang, Y.; Reed, J. D.; Krueger, C. G.; Vaya, J. Gil-lzquierdo, A.; Zafrilla, P.; (2002) Tom/is-Barber/in, FA. An in vitro method to simulate phenolic compound release from the food matrix in the gastrointestinal tract.Eur. Food Res. Technol. 2002\_214, 155-159.

Silvia ,H.A; Sandra , A.A ; and Olga , M. F. (2005): partial purification and characterization of pectin methylasterase from orange (citrus sinensis) CV. Pere RIO .journal of food biochemistry .page 367.

Sohair , A ; EL-Nawawi , M. and Fadia , R. S. (2003 ) : Effect of the extraction temperature on the quality characteristics of Pectin extracted from Egyptian orange peel . Pilot Plant laboratory National Research centre , Dokki , Cairo , Egypt ,pages 307 – 311 .

Sosulski , F., Lin, M.T.Y. and Humbert, E.S. ( 1978) : Gelation Characteristics of acid-precipitated pectin from Inst. Food sci.Technolo .t. 11 (3) : Pages 113-116.

Suleiman , H ;Chan , H. K; and Fishman M. L; (2005) : Microwave extraction of pectin and characterization using- performanc Size exclusion chromatogram . Abstract for 37th middle Atlantic regional meeting of the American chemical society , pages 22 – 25 .

Suleiman , H; chan , H . K; and Fishman , M.L; ( 2005): microwave extraction of pectin and characterization using high-performance size exclusion chromatogram. Abstract for 37th middle Atlantic regional meeting of the American chemical society, page 22-25.

Tanaka , T., Kojima , T., Kojima , T., Kawamori , T., Wang, A., Suzui , M.Okamoto , K. and Mori, H. ( 1993 ) . Inhibition of 4-nitroquinoline- 1-oxide- induced rat tangue Carcinogen sis by the naturally occurring plant phenolics caffeic, Chlrogenic and ferulic acids .Carcingensis , 14 , 1321 - 1325 .

Terpstra , A. H. M., Lapre , T. A ; devries , H. T. and Beyner , A. C.(2002): The hypocholesterolemic effect of lemon peels, lemon pectin, and the waste stream material of lemon peels in hybrid F .B hamsters . Department of laboratory Animal Science European Research Center, Nijverheidsweg 60 , 377 AK Barneveld , the Netherlands , pages : 19 – 26.

terpstra ,A. H.M., Lapre, T. A ;devries , H.T. and Beyner ,A. C. ( 2002 ) : The hypocholesterolemic effete of lemon peels, lemon pectin , and the waste stream material of lemon peels in hybrid F B hamsters. Department of laboratory Animal Science , Faculty of veterinary Medicine , Utreent university , P. 0. Box 80166 ,T D Utrecht , the Netherlands Hercules European Research center Nijverheidsweg 60,377 AK Barneveld the Netherlands . pages: 19-26.

Vasconcelos, L. C.; Sampaio, F. C.; Sampaio, M.; Pereira, C.;. (Tanaka et al. 1985- Nawwar t f k- ), E - emr, S. E.; Ismai I. I. A.; (1990)J Pomegranate Phytochemicals. In Pornegranates: Ancient .Rag.M. Chemical composition of 'nice an see so .pomegranate rill Waftrrm 1990, 7, 1 601 – 606.

Voragen , F . (2003) :Advances in Pectin and pectinase Reseach. Kluwer Academic pub Lishers , pages 345 – 361 .

Williams KJ, Tabas 1.(1995) The response-to-retention hypothesis of early atherogenesis. Arterioscler Thromb Vasc Biol 1995;15:551-61.

Yen , G. C. and Chen , H . Y. (1995 ) Antioxidant activity of various tea extract in relation Antimutagenicity. Journal of Agricultural and Food Chemistry , 43 , 27 - 32 .

Yuhao L, Yanit, J Tom K., hung F, Joksdr ,Y.(2008). pomegranater flowers : a unique traditional antiodiuabetic medicine 10 : 10-17.