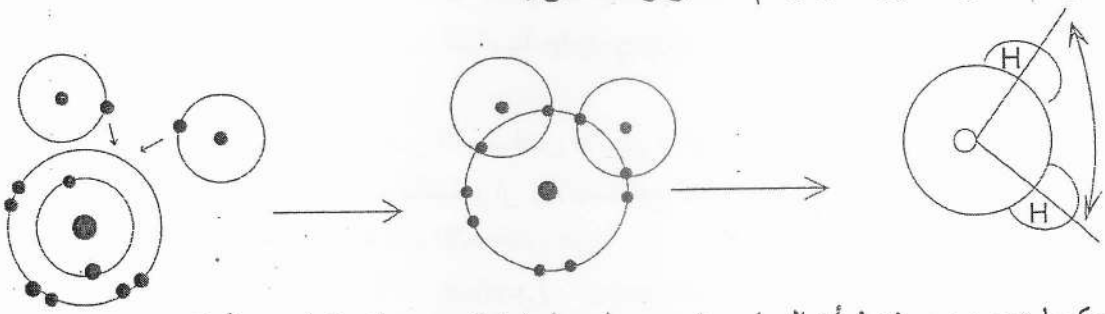
٣- البكتين الواطئ الميثوكسيل (Low Methoxyl Pectins): عبارة عن حامض البكتينيك الذي تكون فيه غالبية المجاميع الكاربوكسيلية حرة وغير مؤسترة .

الماء : *Water* H_2O

يعتبر الماء عنصراً اساسياً لقيام الخلايا بوظائفها المتعددة ، ويمكن الحصول عليه عن طريق السوائل او الاغذية التي يتم تناولها بشكل مباشر من قبل الاحياء . وقسم منه يكون كناتج عرضي للفعاليات الحيوية التي تحدث في الجسم . اغلب المواد الغذائية تحتوي على نسبة من الماء تزيد على ٧٠% اما الناتج من المواد الغذائية عند تمثيلها في الجسم فهو يعادل ٠,٦ غم ، ١,١ غم ، ٠,٤ غم لكل غرام كربوهيدرات ، ودهون ، وبرتينات على التوالي .

ان المكونات الرئيسية للتمور هي السكريات والماء ويمكن اعتبار ان الماء يأتي بالدرجة الثانية . ونسبة الماء في الثمرة تتغير تبعاً لمراحل نضوجها وكذلك تختلف بأختلاف الاصناف ووقت جنيها وكلما انخفضت نسبة الرطوبة في التمور كلما اصبحت امكانية خزنها وحفظها اسهل فالتمور ذات المستوى العالي من الرطوبة قد تكون عرضة لنمو الفطريات ومن ثم التخمر والتحمض .



وكما هو معروف فأن الماء يحتوي على ذرة اوكسجين ترتبط مع ذرتي هيدروجين . وتحتوي ذرة الاوكسجين على ثمانية الكترونات منها اثنان في المدار الاول (الداخلي) وستة في المدار الخارجي وهذا يعني نقص الكترونين في المدار الخارجي . في حين تحتوي ذرة الهيدروجين على الكترون واحد في المدار الوحيد . ولذا فأن ذرتي هيدروجين تسهمان بالكترونين وتساهم ذرة الاوكسجين بالكترونين وبذلك تصبح جزيئة الماء مستقرة .

البروتينات والاحماض الامينية : *Proteins and Amino Acids*

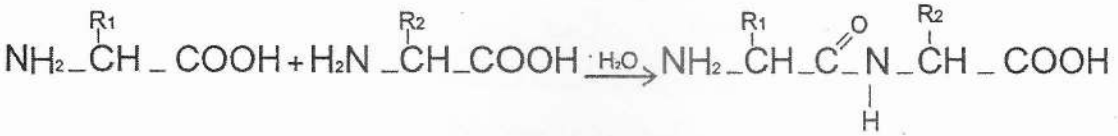
تحتوي التمور على نسب مختلفة من البروتينات تختلف بأختلاف مراحل النضوج اذ تحتوي التمرة الناضجة حوالي ٢,٢% محسوبة بشكل نيتروجيني (N x 6.25) ، عند تحضير عصير التمر تتبقى البروتينات عالقة ولا تتجمع لكونها تحمل شحنات كهربائية . كما يصعب فصلها بالطرق الميكانيكية ، لذا تعدل درجة حموضة المحلول الى نقطة تقرب من نقطة التعادل الكهربائي *Isoetectric Point* (PI) للبروتينات فتتكتل على بعضها وممكن فصلها بسهولة بالترسيب والترشيح اما عند بقاء البروتينات في العصير

فـان ذلـك يعطيـه مظهـراً غيـر شـفافاً ويرفـع مـن درجـة لزوجتـه كمـا هـي الحـال عنـد انتـاج الدبس .

تعتبـر البروتينـات مـن المكونـات الاساسـية للخليـة الحيـة . ولـبعض البروتينـات وظـائف متخصصة جداً كالانزيمات والقسم الاخر يعمل كأجسام مضادة **Antibodies** .

تـتمكن النباتـات مـن تخليـق البروتينـات مـن مصـادر لاعضـوية كـالنيتروجين والمـاء وثـاني اوكسـيد الكـاربون بينمـا تعتمـد الحيوانـات والانسـان علـى المصـادر النباتيـة او البـروتين الحيواني لتزويدهم بالاحماض الامينية الاساسية .

تتحـد الاحمـاض الامينيـة مـع بعضـها فـي تكـوين البروتينـات خـلال اواصـر ***Amide bonds*** التـي تتكـون بـين مجموعـة الكاربوكسـيل والمجموعـة الامينيـة وتسـمى هـذه الاواصر بالاواصر الببتيدية. ***Peptide Linkages***



وتسـمى المـواد الناتجـة مـن تكـوين الاواصـر الببتيديـة بالببتيـدات ويطلـق علـى الببتيـدات المتكونـة مـن حامضـين امينـين بالببتيـدات الثنائيـة ***Dipeptide*** وتلـك التـي تحتـوي علـى عدة احماض امينية بالـ ***Poly Peptide*** .

هنالـك نـوعين مـن الاحمـاض الامينيـة هـي الاحمـاض الامينيـة غيـر الاساسـية . والاحمـاض الامينيـة الاساسـية التـي يحتاجهـا الجسـم باسـتمرار ولايسـتطيع تخليقهـا لـذلك يحصـل عليهـا من المصادر الغذائية النباتية او الحيوانية هذه الاحماض هي :

Leucine ، Isoleucine ، Lysine ، Valine ، Threonine ، Methionine
Phenylalanine ، Tryptophane

Amino Acids	ساير	خضراوي	حلاوي
Alanine	78.5	96.2	105.6
Arginine	44.8	42.7	38.9
Aspartic Acid	118.8	134.8	128.9
Glutamic acid	183.1	175.8	107.5
Glycine	91.3	98.8	97.8
Histidine	19.2	22.3	21.0
Proline	99.3	93.9	110.4
Isoleucine	40.7	42.7	42.9
Leucine	77.8	81.9	83.9
Lysine	50.4	53.6	50.3
Methionine	12.4	11.3	18.6
Phenyl Alanine	42.4	46.5	53.2
Serine	58.5	65.0	63.7

جدول يبين الحوامض الامينية لبعض اصناف التمور العراقية ملغم / ١٠٠ غم

الدهون والحوامض والاصباغ : *Fats . Acids . Pigments*

توجد الدهون في التمور بنسب قليلة جداً حيث تتركز في الجزء اللحمي والقشرة وان هذه النسب تختلف بأختلاف اصناف التمور الا ان هذه النسب كما اكد بعض الباحثين بأنها تتراوح بين ٠,٠٦ الى ٠.٧٢ % في حين ذكر اخرون بأنها تتراوح بين ٠.٣١ الى ١,٤ % وهنالك باحثون اكدوا بأنها تتراوح بين ٠.٣ – ٠,٤٥ % الى ١.٩ % وجميع هذه النسب محسوبة على اساس الوزن الطري . كما يوجد على سطح القشرة نسبة قليلة من الشمع . والشمع يتكون اساساً من استرات الاحماض الدهنية العالية والكحولات الاحادية الهايدروكسيل ذات الوزن الجزيئي العالي .

اما بالنسبة للحوامض فأن عصير التمر في الغالب حامضي لاحتوائه على العديد من الحوامض العضوية والغير عضوية وكلما زادت درجة الحموضة كلما كانت نوعية التمور واطئة.

الصنف	HCL	H_3PO_4	H_2SO_4	Malic	Citric	Oxalic	Formic	Acetic
حلاوي	١١.٣	٤.١	١.٩	١.١	٣.٠	١.٥	٢.٠	٢.٥
زهدي	٩.٧	٦.٠	٣.٢	٤.٧	٢.٣	٠.٦	١.١	١.١
خضراوي	١٣.٣	٣.٦	٢.٥	١.٣	١.٠	٢.٤	٢.٢	٢.٢

اما فيما يخص المواد الملونة ***Pigments*** فأن التمور تحوي على مواد صبغية مختلفة التي تعطيها الوانها المختلفة اثناء مراحل النضج وان وجود هذه الالوان يعتبر من ضمن العوامل التي يعتمد عليها للتمييز بين الاصناف فتمور صنف البرحي تحتوي على صبغة ***Flavone*** او الـ ***Flavonol*** الذي يعطيها اللون الاصفر كما ان الصبغة الحمراء في تمور دكلة نور عبارة عن الـ ***Anthocyanin*** .

ويمكن ان نصنف المواد الملونة الرئيسية الموجودة في الفواكه والخضر الى :

١- ***Caratenoids***

٢- ***Chlorophyl***

٣- ***Authocyanin***

فالـ ***Caratenoids*** تعطي الالوان الاصفر والبرتقالي والبرتقالي المحمر اما الكلوروفيل فأنه يعطي اللون الاخضر . اما الالوان الاحمر ، الازرق ، والارجواني ، فتعود الى المجموعة الثالثة .

الاملاح المعدنية : *Mineral Salts*

تحتوي التمور على نسب مختلفة من الاملاح تتراوح بين ٢-٣ % من الوزن الجاف للثمرة وهذا يتوقف على عدة عوامل منها الصنف وعمليات خدمة التربة كالسقي والتسميد ونوع التربة .....الخ.

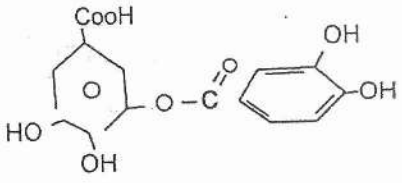
يبلغ الوزن الطري للتمرة اقصاه في منتصف شهر اب الا ان المركبات الغير عضوية تستمر بالزيادة بصورة منتظمة خلال الموسم . ولقد وجد ان نسبة البوتاسيوم في لحم

تمـــــــــرة الحـــــــــلاوي والســـــــــاير يمثـــــــــل ،٤٥ ، ٣٥ % و ٨٧ ، ٣٣ % من نسبة الرماد الكلي على التوالي .

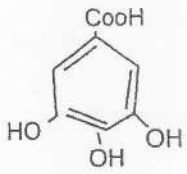
العنصر	ملغم/١٠٠غم منزوع النواة
كالسيوم	١٦٧.٠
فسفور	١٣.٨
بوتاسيوم	٧٩٨.٠
كبريت	١٤.٧
صوديوم	١٠.١
كلورين	٢٧١.٠
مغنسيوم	٥٣.٣
حديد	٥.٣
منغنيز	٤.٩
نحاس	٢.٤
زنك	١.٢
كوبلت	٠.٩
فلورين	٠.١٣

التانيين : *Tannin*

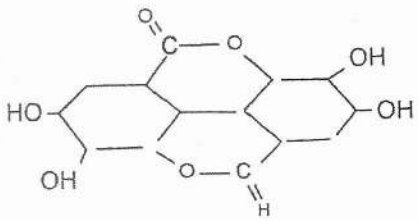
المركبـات التانينيـة عبـارة عـن مركبـات فينوليـة متبلمـرة وذات مجـاميع هيدروكسـيل متعـددة . الوحـدات الاساسـية الداخلـة فـي تركيبهـا البنـائي مشـتقة مـن انـواع مختلفـة مـن المجاميع الفينولية مثل



Tannic Acid



Gallic Acid



Ellagic Acid

للتانينـات القابليـة علـى اظهـار الطعـم القـابض لقابليتهـا علـى ترسـيب بـروتين اللعـاب نتيجـة لتكـوين شـبكة مـن الـروابط العرضـية معـه وعنـدما تكـون فـي حـدود اوزان جزيئيـة تتـراوح بين ٥٠٠ ــ ٣٠٠٠دالتا و تصنف التانينات الى :

١ - تانينات قابلة للتحلل : Hydrolizable Tannins

ومـن الامثلـة عليهـا الـ ***Gallotanninc*** عنـد تحللـه بالحـامض يعطـي الكلوكـوز والـ ***Gallic Acid*** والـ ***Ellagitannin*** وعنـد تحللـه بالحـامض يعطـي الكلوكـوز والـ ***Ellagic Acid***

٢ - تانينات غير قابلة لتحلل: Non Hydrolizable Tannins

ومـن الامثلـة عليهـا ***Leucoanthocyanin*** المسـؤول عـن الطعـم القـابض فـي بعـض الفواكه الغير ناضجة مثل العرموط والعنب والتفاح .

امـا المركبـات الاخـرى كالـ *Catechin* والـ *Flavonol* فـيمكن تجميعهـا وتكـوين تانينـات غيـر المتحللـة . تمتـاز التانينـات الغيـر قابلـة للتحلـل بأنهـا تكـون راسـب احمـر زجاجي عند تسخينها في محلول حامضي .

ان التـانين يوجـد فـي منطقـة قريبـة مـن القشـرة الخارجيـة حيـث يمثـل طبقـة مـن الخلايـا الكبيـرة الحجـم يصـل عمقهـا بـين ٣-٤ خلايـا . وان وجـود التـانين يحـافظ علـى التمـرة فـي مرحلـة الخـلال مـن مهاجمـة الطفيليـات . هنالـك اصـناف قليلـة مـن التمـور لاتمتلـك صـفة الطعـم القـابض فـي مرحلـة الخـلال مثـل البرحـي او عنـدما تكـون خضـراء كصـنف تمـور الشـيراني او الـدوكي فـي مصـر . وعنـدما تفقـد التمـور لونهـا الاخضـر وتصـبح صـفراء اللـون او حمـراء فـأن التـانين يترسـب داخـل خلايـا التمـرة اي يتحـول مـن الحالـة الذائبـة الـى حالـة غيـر ذائبـة فيختفـي بـذلك الطعـم القـابض . ان التـانين والمـواد المشـابهة لهـا تشـكل ٦% مـن وزن التمـرة الطريـة فـي تمـور دكلـة نـور فـي كاليفورنيـا وهـذه النسـبة تـنخفض الـى ١% في مرحلة الرطب .

تغير نسب التانين خلال مراحل نضج التمرة صنف زغلول وتغير المواد الصلبة الذائبة والحموضة

مرحلة اخذ النموذج	درجة الحموضة	نسبة المواد الصلبة الذائبة	% تانين في ذرة التمرة الطرية	%تانين من وزن التمرة الجافة
مرحلة التلون الكامل Full color	٦.١	٣٢.٥	٠.١٣	٠.٣٣
مرحلة زوال اللون Discolored	٦.١	٣٢.٥	٠.١٢	٠.٣
مرحلة ٥٠%طري 50%soft	٦.١٥	٣٢	٠.١١	٠.٢٧
مرحلة ٧٥% طري75%soft	٦.٢	٣٢	٠.١	٠.٢٤
مرحلة ١٠٠% طري 100% soft	٦.٤	٣١.٨	٠.٠٩	٠.٢٠

القيمة الغذائية للتمور :

السـكر مـن اهـم مكونـات التمـر اذ تزيـد نسـبته عـن ٧٠% والسـكريات معظمهـا احاديـة بسـيطة سـريعة الامتصـاص فـي الجسـم . يعطـي الباونـد الواحـد مـن التمـور (٤٥٤ غـم) حـوالي ١٢٧٥ سـعرة وهـو بـذلك اعلـى مـن لحـم البقـر والخبـز والبـيض والسـمك والبطاطـا . اي ان مقـدار مـايعطي الباونـد الواحـد مـن التمـور مـن سـعرات حراريـة تكفـي لسـد حاجـة الرجل المتوسط النشاط من الطاقة في اليوم الواحد .

ان مـن دلائـل القيمـة الغذائيـة للتمـور احتوائهـا علـى كميـات كبيـرة مـن الامـلاح المعدنيـة والعناصـر النـادرة ذات الاهميـة الغذائيـة فـأن ١٠٠ غـم مـن التمـر تعمـل علـى تزويـد الانسـان بكامـل احتياجاتـه اليوميـة مـن المغنيسـيوم والمنغنيـز والنحـاس والكبريـت ونصـف

احتياجاته من الحديد وربع احتياجاته من الكالسيوم والبوتاسيوم . كما تحتوي التمور على نسبة عالية من الفسفور تزيد عما موجود في المشمش والاجاص والعنب .
والفسفور يدخل في تركيب العظام . كما تحتوي التمور على نسبة عالية من عنصر الفلورين تقدر بحوالي اربعة اضعاف ماتحويه الفواكه الاخرى . والفلورين يلعب دوراً مهماً في المحافظة على سلامة الاسنان ومنع تسوسها هذا اضافة الى عنصر الكالسيوم الذي يشارك في بناء الاسنان .
كما ان التمور تعتبر غنية بعنصر المغنيسيوم الذي يدخل ايضاً في تركيب العظام والاسنان وهو منشط للقوى الفكرية .
اما فيما يخص الفيتامينات فأن التمور تحتوي على نسبة عالية من فيتامين A الذي يدخل كعامل مهم في نمو الاطفال كما انه يفيد في تقوية اعصاب البصر . اما فيتامين B1 ، B2 فأنهما يساعدان على تقوية الاعصاب وتليين الاوعية الدموية وترطيب الامعاء وبالتالي المحافظة عليها من الالتهابات كما ان فيتامين B2 يوصف في حالة تشقق الشفاه وجفاف الجلد وتكسر الاضافر . وهذا اضافة الى احتواء التمور على فيتامين C والنياسين وحامض الفوليك الذي يلعب دوراً كبيراً في العمليات الحيوية التي تتم في جسم الانسان .
ان تصنيع الكميات الكبيرة من التمور وادخالها في انتاج اغذية اخرى مثل الدبس ، والمشروبات المرطبة ، المشروبات الغازية ، المربى الكحول ، انتاج اغذية الاطفال انتاج الاحماض العضوية ، والمعجنات والحلويات وتنمية الخمائر الى غيرها من المجالات سيدعم الصناعة وسيوفر بالتالي مبالغ كبيرة تذهب في استيراد هذه المواد من الدول الغربية .

جدول يبين التركيب الكيمياوي للتمور ومحتواها من الفيتامينات والاملاح المعدنية وغيرها منال المكونات الغذائية (محتوى ١٠٠ غم منزوع النوى)

المادة	النسبة او الوزن	المادة	النسبة او الوزن
الرطوبة	%٨	حامض الاسكوربك	٦,١ ملغم
السكريات الكلية	%٨٠	كالسيوم	١٦٧٠ملغم
السكريات المختزلة	%٧٤	فسفور	١٣,٨ملغم
السكروز	%٥,٩	بوتاسيوم	٧٩٨ملغم
كلوكوز	%٣٨	كبريت	١٤,٧ملغم
فركتوز	%٣٥	الصوديوم	١٠,١ملغم
البروتين	%٢,٢	كلورين	٢٧١ملغم
الدهون	%٠,٣٧	مغنيسوم	٥٣,٣ملغم
الرماد	%١,٧	حديد	٥,٩ملغم
الالياف	%١,٩	منغنيز	٤,٩ملغم
فيتانين B1	٩٣مايكروغم	نحاس	٢,٤ملغم
فيتامين B2	١٤٤ مايكورغم	زنك	١,٢ملغم
بايوتين	٤,٤ مايكروغم	كوبلت	٠,٩ ملغم
حامض الفوليك	٥٣ مايكروغم	فلورين	٠.١٣ملغم
نياسين	٢ ملغم		