

الباب التاسع

صناعة شراب الغازوزة

خطوات صنع الشراب — ما يجب ملاحظته في أثناء تحضير الشراب — إذابة السكر — طرق صنع الشراب
تنقية المحلول السكرى — ترشيح الشراب — درجة تركيز الشراب — تخفيف الشراب بالماء — فساد الشراب
وطرق إصلاحه

تعنى الدول المتقدمة عناية خاصة بتشجيع استخدام الشراب الطبيعى لارتفاع قيمته الغذائية والبيولوجية ، نظرا لاحتوائه على بعض أنواع معينة من الفيتامينات كفيتامين A وفيتامين U .

وتعرض الآن في كثير من أسواق بعض الدول كأمریکا مثلا مشروبات من هذا القبيل تحتوى على عدد معين من الوحدات الدوائية لا تقل عن ٢٠٠ وحدة من فيتامين B₁ وعن ١٠٠ وحدة من فيتامين B₂ فى كل زجاجة سعتها ١٢ أوقية .

وإذا كانت مثل هذه الدول تعمل على زيادة استهلاك العناصر الغذائية والضرورية للحياة فى مشروباتها ، فما أجدر مصر وهى القطر الزراعى أن تحذو حذوها، وتكف مصانعها عن استخدام الشراب الصناعى الفقير فى مثل هذه النواحي ، ولو أن مصانعنا تبرر اتباعها ذلك بعدم إمكان الحصول بواسطة العصير على ذلك الطعم الجميل والرائحة الزكية التى تكتسب من استخدام الأسانسات.

خطوات صنع الشراب

تم صناعة الشراب فى عدّة خطوات نوردّها فيما يلى :

١ — إذابة السكر فى العصير أو الماء البارد أو الساخن .

٢ — ترشيح المحلول السكرى الناتج .

٣ — إذابة حمض الستريك أو الطرطريك فى مقادير صغيرة من الماء، ثم إضافتها الى المحلول السكرى المرشح ، وهو لا يزال ساخنًا .

٤ — تخفيف المقدار الملائم من المواد الملوّنة بأربعة أحجامه من الماء أو المحلول السكرى، ثم إضافته الى المحلول السكرى السابق ومزجه فيه جيدا .

- ٥ — إضافة المواد الحافظة بعد ذلك مع استمرار التقليب ، حتى يتم توزيعها جيدا في الشراب .
- ٦ — يترك الشراب إلى أن يبرد ، ثم تضاف إليه الأسانسات ببطء مع استمرار التقليب ، وذلك في حالة تحضير الشراب الصناعي الخالي من عصير الفاكهة .
- ٧ — أخيرا تضاف مواد انتاج الرغوة اذا أريد ذلك .

ما يجب ملاحظته أثناء تحضير الشراب :

- (أ) عدم ترشيح الشراب بأي حال من الأحوال بعد إضافة الأسانسات إليه .
- (ب) العمل على استخدام الطريقة الساخنة في حالة عدم الوثوق من درجة نقاء السكر والماء ، حتى يمكن التخلص من الشوائب والمواد العالقة بالسكر مع إبادة الجراثيم المختلفة
- (ج) يجب ألا يعبا الشراب في الزجاجات قبل إضافة الماء الغازي إليه إلا باردا ، وإلا فقد غاز ثاني أوكسيد الكربون من محتويات الزجاجاة .
- (د) يجب أن تكون المقادير المستعملة من المواد الكيميائية ، ولا سيما المواد الحافظة ، المأونة مضبوطة بحيث تتناسب مع المقادير التي تبيع القوانين استعمالها .

والشراب الشائع استخدامه في صناعة المياه الغازية ، هو ما كانت درجته ٤٥ توادل وكثافته ١,٢٢٥ ، وينتج الجالون من مثل هذا الشراب نحو ٩ دس من الزجاجات سعة الزجاجاة منها ١٠ أوقيات ، أي بمعدل ١,٥ أوقية من الشراب لكل زجاجة ، ويمكن قياس كمية الشراب اللازمة لكل زجاجة بواسطة مكاييل خاصة (صورة ٢٠) ، أو بواسطة أجهزة أوتوماتيكية تنظم توزيع الشراب في الزجاجات بنسبة واحدة وبسرعة فائقة ، ويفضل استعمال الأخيرة لأنها تقوم بتعبئة أكثر من زجاجة واحدة في كل مرة فضلا عن نظافتها وعدم تساقط أي جزء من الشراب إلى الأرض ، كما يحدث غالبا عند استخدام المكاييل .



صورة رقم ٢٠ — أحد مكاييل
الشراب ذات السعة المحددة

طرق صنع الشراب

يصنع الشراب اللازم لمصانع المياه الغازية بإحدى الطرق الآتية :

- ١ — الطريقة الباردة .
- ٢ — » الساخنة .
- ٣ — » نصف الساخنة .

ولكل من هذه الطرق مزايا ، ففي الحالة الأولى يحتفظ الشراب بطعم ولون العصير المحضرم منه ، كما يحتفظ بقيمته الغذائية والبيولوجية ، وفي الثانية يتم تعقيم الشراب ، وينقى لتجمد الشوائب بواسطة عملية التسخين ، كما ينتج عنها شراب زاهى اللون براق المنظر ، وليس من شك فى إمكان الحصول على مثل هذه المزايا باتباع الطريقة الباردة اذا ما روعيت فى استعمالها الدقة والنظافة التامة ، أما الطريقة الثالثة فهى تجمع بين الطريقتين السابقتين .

وفىما يلى وصف موجز لكل طريقة للحصول على عشرة (جالونات) من شراب وزنه النوعى ١,٢٣٥ أى ما يساوى ٤٥ درجة بمقياس السكر ومتر توادل Twaddle's (١) الطريقة الباردة :

المقادير — ٦٠ رطلا (١) من سكر القصب (مسجوقا أو حرزا) .
٢٥, ٦ جالونات من عصير الفاكهة أو المساء المرشح .

تتم هذه الطريقة فى أحواض خاصة (صمورة رقم ٢١) جدرانها الداخلية مبطنة بمادة عازلة ، حتى لا يحدث أى تلوث معدنى من تأثير أحماض الفاكهة على معدن الأحواض ، ولهذه الأجهزة محركات آلية تقوم بعملية التقلب المستمر الى أن تتم الإذابة .

يوضع العصير أو المساء فى الجهاز ، ثم يضاف اليه السكر تدريجيا ، مع استمرار التقلب ، حتى لا يرسب فى قاع الجهاز فيتراكم وتصلب إذابته ، وبعد انتهاء عملية الإذابة يرشح المحلول السكرى من خلال مرشحات خاصة سيجيىء ثم رجها فيما بعد ، ثم يقدر حجمه لتحديد مقدار المواد الأخرى الواجب إضافتها اليه لإتمام صناعة الشراب كالأحماض ، والمواد الملونة ، والأسانسات ، والمواد الحافظة الخ ، التى يجب أن تضاف بنفس النظام السابق ذكره فى خطوات صنع الشراب ، وبذا تنتهى العملية .

وقد اخترعت حديثا أجهزة تتم فيها عملية الإذابة ، تحتوى على مرشحات تعمل على ترشيح الشراب عدة مرات للحصول على ناتج براق متلألئ ، وبهذه الأجهزة مضمخات تنقل الشراب المرشح إلى أى جهة فى المصنع .

(ب) الطريقة الساخنة :

المقادير — ٦٠ رطلا من السكر .

(١) فى حالة استخدام عصير الفاكهة يجب تقدير درجة تركيز السكر الموجود فيه أولا ، ثم اعتماد ما يقابل وزنه من كمية السكر اللازمة للاستهال .

٧ جالونات من العصير أو الماء النظيف المرشح

لم يقصد بالطريقة الساخنة استخدام ماء أو عصير ساخن ، وإنما المقصود منها غلي أحدهما مع السكر ، حتى يتم تعقيم الشراب وتجمد الشوائب الصمغية ، وتجمع على هيئة (ريم) على سطح المحلول السكرى ، كما تساعد هذه الطريقة على قتل الخمائر والبكتريا .

يذاب السكر فى العصير أو الماء فى إناء مزدوج الجدران ، مع استمرار تقلبيه الى أن تتم إذابته ، ثم يعمل على دفع تيار من البخار بين جدران الإناء الى أن يغلى المحلول السكرى ، فيوقف البخار ويكشط (الريم) المتكون على سطح المحلول ، ثم يسقط البخار ثانياً ، إلى أن يغلى الشراب مرة أخرى ، فيكشط (الريم) ، وهنا يوقف تيار البخار نهائياً ، ويترك الشراب ساكناً حتى يبرد ، فيرشح ، ثم تحدد كميته لتحديد كميات المواد الأخرى التى ستضاف إليه بعد ذلك حسب النظام السابق ذكره فى خطوات الصناعة .

ومن العيوب التى تؤخذ على هذه الطريقة ما يأتى :

١ — أنها تتطلب مراحل (قزانات) ، وقسوداً للتسخين ، ووقوداً ، وهذا يؤدى إلى كثرة النفقات .

٢ — يتطلب الشراب وقتاً طويلاً للتبريد ، وإن برد صناعياً زادت نفقات إنتاجه .

(ج) الطريقة نصف الساخنة :

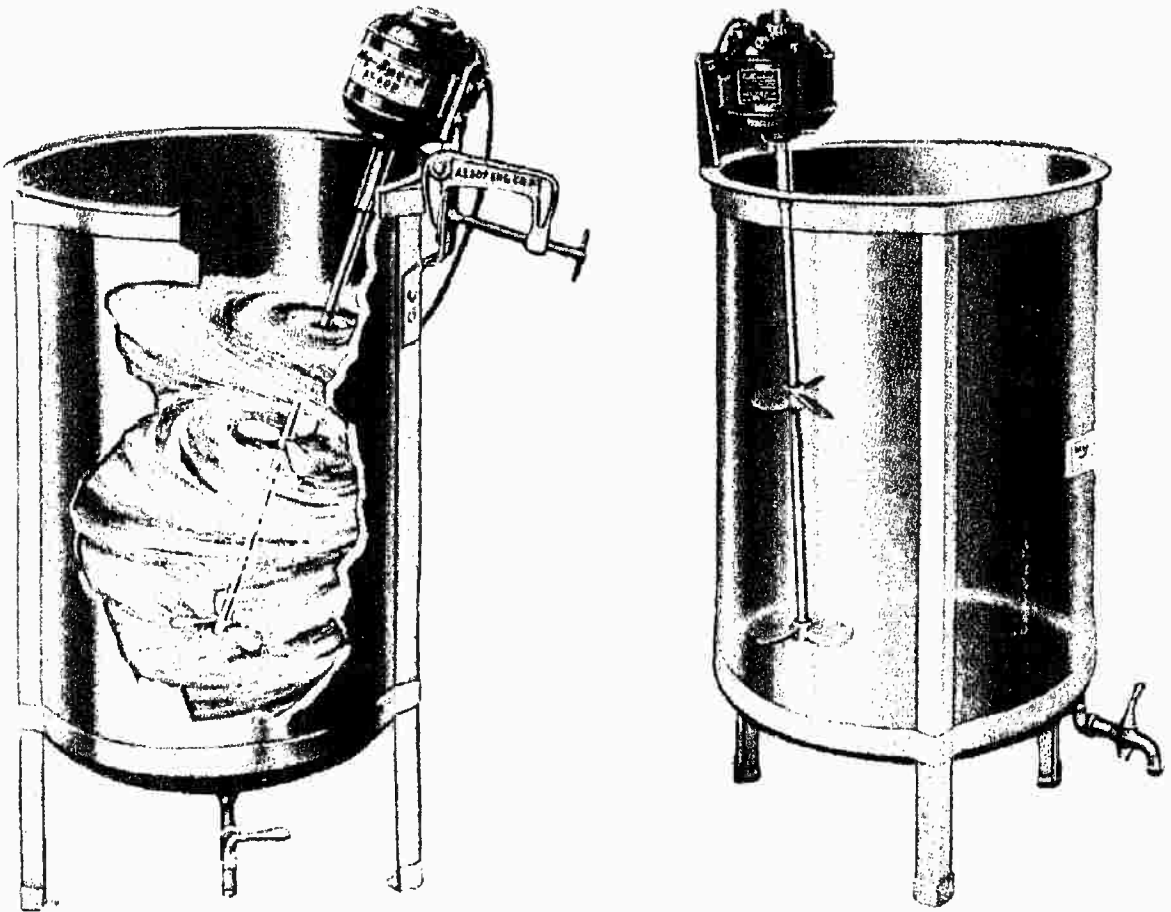
ويمكن اتباعها فى صنع شراب العصير ، وتتلخص فى غلي السكر أولاً فى مقدار ملائم من الماء ، حتى تتم إذابته ، ثم يترك المحلول الناتج ، حتى يبرد نوعاً ، فيضاف إليه العصير ، وبعد إتمام مزجهما جيداً تضاف المواد الأخرى بالنظام الذى سبق شرحه .

وعلى العموم فبعد انتهاء صنع الشراب بأى طريقة كانت يجب حفظه فى مكان لا تزيد درجة حرارته على ٦٠ فهرنهايت فى مراحل (قزانات) خاصة (صورة رقم ٢٢) ، حيث يؤخذ منها القدر الكافى من الشراب لإنتاج المصنع اليومى .

تنقية المحلول السكرى

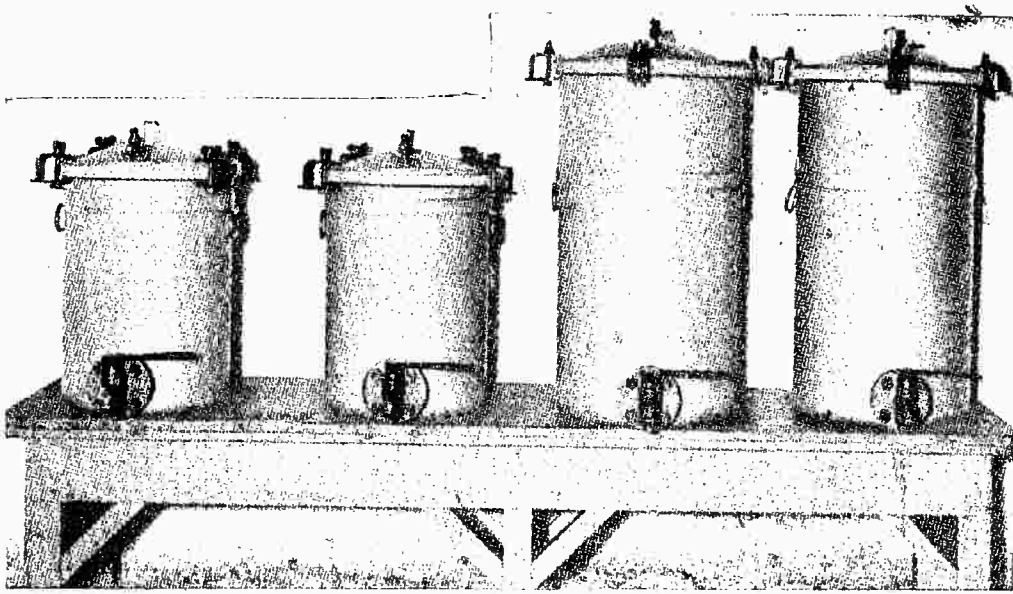
ينقى المحلول السكرى بإضافة مواد خاصة تعرف بـ SYRUP FININGS بنسبة تختلف باختلاف المادة المستعملة على أن النكية الشائع استعمالها هى أوقية من هذه المواد تذاب فى باينت واحد من الماء البارد لكل عشرة جالونات من المحلول ، على أن تضاف إليه قبل أن يغلى ، كما يمكن إضافة المواد الجيلاتينية ، والكازين ، والألبومين ^(١) ، والأخير أكثر المواد استعمالاً للتنقية فى المصانع المصرية .

(١) يستخدم بمعدل إضافة زلال بيضة أو اثنين لكل ١٠ لترات من الشراب وذلك بعد خفقه جيداً حتى يصبح ذا لون لاجى ، فيمزج بقليل من الماء ويضاف إلى الشراب .



(صورة رقم ٢١)

أحواض ذات محركات آلية لإذابة السكر في عصير الفاكهة أو الماء



(صورة رقم ٢٢)
المراجل (القزانات) الخاصة بحفظ الأنواع المختلفة من الشراب لحين استخدامها

وتعمل هذه المواد على جمع الشوائب ، وفصل المواد الغروية (البروتينات) من الشراب ، فتطفو على هيئة (ريم) فيكشط ، كما تساعد على إنتاج محلول سكرى أبيض اللون .
وقد يكون الشراب الناتج ذا لون أصفر بني نتيجة استعمال سكرورز داكن أو سكر محلول ، فلتنقيته وإزالة لونه تتبع إحدى الوسائل الآتية :

١ — إضافة كمية من SO_2 (ثاني أكسيد الكبريت) إلى الشراب قبل استعماله ، مدة لا تقل عن ١٢ ساعة ، إذ إن هذه المادة الحافظة تعمل على تحسين لون الشراب .

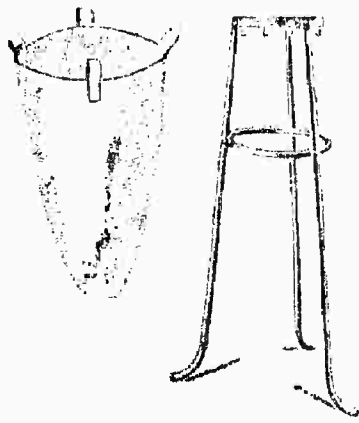
٢ — غلي لحم العظام Bone Charcoal مع الشراب ، وأخيرا يعزل الفحم بواسطة عمليتي التنقية والترشيح .

٣ — إضافة عجينة من الفحم الفعال ^(١) Activated Carbon إلى الشراب وتترك فيه طول الليل ، ثم يرشح في الصباح ، فينتج عن ذلك شراب براق لامع خال من الألوان ، وقد يرشح مرة أخرى لزيادة التنقية .

وعملية التنقية بجميع الوسائل السابقة لا تتبع بطبيعة الحال إلا في الشراب المصنوع بالطريقة الساخنة ، إذ أن عملية التنقية تتوقف على عمليتي الغلي والكشط .

ترشيح الشراب

لعل أقدم الطرق المستعملة إلى الآن في ترشيح الشراب هي إمراؤه من خلال نسيج تصفية الجبن ، على أن العمل به يكاد يكون مقصورا في الوقت الحاضر على المصانع الصغيرة ، أما الكبيرة منها فتستخدم أحياسا مصنوعة من الصوف أو القطن ، أو الفانلا أو الكتان أو الشعر ، أو مصنوعة من أكثر من



صورة رقم ٢٣ — كيس الترشيح وحامله

نسيج واحد ، وهي مخروطية الشكل طرفها العلوي مزود بحلقات من النسيج مثبت في خطاطيف من الحديد مثبتة على قمة حامل خاص أعد لحمل كيس الترشيح ، ويوضع بين قوائم هذا الحامل أواني استقبال الشراب الذي يتم ترشيحه من خلال هذه الأحياس .

ويلاحظ عند ترشيح أنواع عدة من الشراب مختلفة الألوان أن يخصص لكل لون منها كيس خاص ، إذ أن من الصعب إزالة الصبغة منه نظرا لأن أحماض الفاكهة لها تأثير فعال في تثبيتها .

ويختلف الوقت اللازم لعملية الترشيح باختلاف عوامل عدة نذكر منها ما يأتي :

١ — نوع النسيج المستعمل ودرجة نظافته .

٢ — طريقة صناعة الشراب المعد للترشيح ، فالمصنوع منه على البارد يستغرق وقتا أطول في ترشيحه بخلاف المصنوع بالطريقة الساخنة .

(١) نوع خاص يصنع خصيصا لإزالة الألوان والطعم بواسطة عملية الامتصاص .

٣ — استخدام الجلوكون في صناعة الشراب ، إذ أن له خاصية التعلق في الوسط غير الحمضي وبذا تتأخر عملية الترشيح ، وفي مثل هذه الحالة يجب إضافة الحمض إلى الشراب قبل ترشيحه .

عملية ترشيح الشراب :

عند ترشيح الشراب المصنوع بالطريقة الباردة تضاف عادة مواد تساعد على جمع المواد والذرات الصغيرة ، وهي المواد التي تستعمل لتنقية الشراب المصنوع بالطريقة الساخنة ، وتختلف النسبة المستعملة منها باختلاف أنواعها ، وعادة يستعمل منها أوقيتان لكل ١٠ جالونات من الشراب تذاب في قليل منه ، ويوضع المحلول الناتج بعد إذابتها في كيس الترشيح أولاً ، ثم يضاف إليه ما بقي من الشراب ، وهنا تبدأ عملية الترشيح ، فيؤخذ الجزء الأول المرشح ويعاد إلى ما في الكيس ، وتكرر هذه العملية مرة ثانية وثالثة إلى أن ينتج في النهاية شراب مرشح رائع .

وقد يستبدل بهذه المواد (Syrup Fining) لب ورق الترشيح Filter Pulp ، وللحصول على مثل هذا اللب يؤخذ قرص من ورق خاص له خاصية الامتصاص ، ويقطع أجزاء صغيرة جداً تنقع في باينت واحد من الماء الساخن ، بعد ذلك تخفق (تضرب) جيداً ، إلى أن تتحول إلى لب ، وهنا يصفى ويعصر منه الماء ، وأخيراً يضاف إلى نصف جالون من الشراب ويخلط به جيداً . يؤخذ مخلوط الشراب واللبن ويصب في كيس الترشيح أولاً ، ثم يضاف إليه ما بقي من الشراب فالجزء الأول من الشراب المرشح يعاد ثانياً إلى ما في الكيس ، وتكرر هذه العملية إلى أن ينتج في النهاية شراب رائع .

العناية بأكياس الترشيح :

بعد إتمام عملية الترشيح تنظف الأكياس وتغسل جيداً ، حتى تزول آثار الشراب منها ، وإلا تراكم الذباب والحشرات الأخرى عليها علاوة على نمو البكتريا والخمائر بين ثناياها ، وهناك عدة طرق تستعمل في تنظيف أكياس الترشيح نكتفي بذكر أهمها .

الطريقة الأولى :

- (أ) يقلب الكيس وتزال الرواسب اللاصقة به بفرجون وماء بارد .
- (ب) يغمر الكيس بعد ذلك في محلول قلوي يلائم نوع النسيج المصنوع منه الكيس لمدة ٣٠ دقيقة .
- (ج) يعصر الكيس أولاً ، ثم يترك قليلاً في حمام من الماء الدافئ ، ويغسل بعد ذلك بالصابون أو بدونه ، وأخيراً يعصر .
- (د) يغمر الكيس في محلول مطهر بعض الوقت ، ثم يغسل مراراً بالماء البارد ، حتى تزول آثار محلول التطهير .

الطريقة الثانية :

تتلخص في غسل الكيس جيداً بالماء الساخن ثم يعصر ، ويوضع في محلول ضعيف من الكلورين (SuielCrylcon tion لمدة ساعتين ، وأخيراً يعصر ويغسل لإزالة آثار المحلول .

على أن لهذه الطريقة عيوباً نذكر منها :

(١) صعوبة التخلص من الكلورين .

(ب) وجوب استعمال Anti-Chlor .

الطريقة الثالثة :

وهي خاصة بالأكياس القطنية ، ويتم عملية تنظيفها بغليها ، ثم إزالة الرواسب اللاصقة بها بالماء والفرجون ، وتغسل بعد ذلك بالماء والصابون ، وأخيراً تعقم في ماء مغلي ، ولا لزوم لاستعمال محاليل مطهرة .

ملاحظات عامة :

١ — يجب ألا تزيد درجة حرارة محاليل الغسل المعادة لتنظيف أكياس الترشيح الصوفية على ١٢٠ فهرنهايت ، إذ أن هذا النسج لا يتحمل درجات الحرارة المرتفعة ، ويمكن في هذه الحالة استعمال محاليل ضعيفة من كربونات الصوديوم كمادة مطهرة .

٢ — بعد إتمام عملية الغسل والتعقيم ، تجفف الأكياس جيداً ، ثم تحفظ لحين إعادة استعمالها ، مع ملاحظة حفظ الأكياس المصنوعة من القطن أو الكان في لفائف من الورق .

٣ — يجب الاحتفاظ بأكياس الترشيح المصنوعة من الفانلا أو التي يدخل في تركيبها الصوف في مكان بارد لأنها عرضة للإصابة بالعثة .

٤ — يجب قبل استعمال الأكياس إعادة غسائها مرة ثانية بماء نظيف .

درجة تركيز الشراب

تختلف كمية الشراب المستعملة في صناعة الغازوزة تبعاً لاختلاف درجة تركيزه وكثافته ، فنقل الكمية كلما ارتفعت درجته وكثافته كما يبدو ذلك من الموازنة الآتية :

مثال ٣	مثال ٢	مثال ١	
٦٠	٤٥	٣٠	درجة تواادل
١,٣٠٠	١,٢٢٥	١,١٥٠	الكثافة النوعية
١	١,٥ أوقية	٢ أوقية سائلة	كمية الشراب الواجب استعمالها لكل زجاجة سعتها ١٠ أوقيات
٨٠ رطلا	٦٠ رطلا	٤٠ رطلا	كمية السكر ومقدار الماء المطلوب لعمل "سكر
٥ جالونات	٦ جالونات	٧,٥ جالون	١٠ جالونات من مثل هذا الشراب (ماء
٨	٦	٤	عدد أرطال السكر التي يحتويها كل جالون من الشراب

ويتضح مما سبق أنه كلما ارتفعت درجة الشراب وكافته ازدادت نسبة السكر في الشراب وقلت نسبة المياه ، وبذا يصير الشراب أكثر تركيزا ، وتقل الكميات المستعملة منه .
والجدول الآتي يبين المقادير التقريبية من السكر والماء التي يحتويها جالون من الشراب تبعا لاختلاف كثافته ودرجته .

كمية السكر والماء التي تطالب لتحضير شراب ذي درجات كثافة مختلفة

كل جالون يحتوي			الكثافة على درجة ٦٠ فهرنهايت		
ماء	سكر		درجة بوميه	درجة توادل	الوزن النوعي
أوقية	أوقية	رطل			
١٤٧	٥	١	٧,٥	١٠	١,٠٥٠
١٤٥,٢٥	٧	١	٨,٠	١١	١,٠٥٥
١٤٤	٩	١	٨,٥	١٢	١,٠٦٠
١٤٣	١١	١	٩,٠	١٣	١,٠٦٥
١٤٢	١٣	١	٩,٥	١٤	١,٠٧٠
١٤١	١٥	١	١٠,٠	١٥	١,٠٧٥
١٣٩, ٥	١	٢	١١,٠	١٦	١,٠٨٠
١٣٨,٢٥	٣,٢٥	٢	١١,٥	١٧	١,٠٨٥
١٣٧	٥, ٥	٢	١٢,٠	١٨	١,٠٩٠
١٣٥, ٥	٧, ٥	٢	١٣,٠	١٩	١,٠٩٥
١٣٤,٢٥	٩,٧٥	٢	١٣,٥	٢٠	١,١٠٠
١٣٢, ٥	١٢, ٠	٢	١٤,٠	٢١	١,١٠٥
١٣١,	١٤, ٥	٢	١٤,٥	٢٢	١,١١٠
١٣٠	١٦, ٥	٣	١٥,٠	٢٣	١,١١٥
١٢٨,٧٥	٢,٧٥	٣	١٥,٥	٢٤	١,١٢٠

تابع الجدول السابق

كل جالون يحتوى			الكثافة على درجة ٦٠ فهرست		
ماء	سكر		درجة بوميه	درجة توادل	الوزن النوعى
أوقية	أوقية	ط			
١٢٧, ٠	٥, ٠	٣	١٦, ٠	٢٥	١,١٢٥
١٢٥, ٥	٧, ٠	٣	١٦, ٥	٢٦	١,٠٣٠
١٢٤, ٢٥	٩, ٢٥	٣	١٧, ٠	٢٧	١,٠٣٥
١٢٣, ٠	١١, ٥	٣	١٨, ٠	٢٨	١,٠٤٠
١٢١, ٥	١٣, ٧٥	٣	١٨, ٥	٢٩	١,٠٤٥
١٢٠, ٠	١٥, ٧٥	٣	١٩, ٠	٣٠	١,١٥٠
١١٩, ٠	١, ٠	٤	١٩, ٥	٣١	١,١٥٥
١١٨, ٠	٣, ٢٥	٤	٢٠, ٠	٣٢	١,١٦٠
١١٧, ٠	٥, ٥	٤	٢٠, ٥	٣٣	١,١٦٥
١١٥, ٥	٧, ٧٥	٤	٢١, ٠	٣٤	١,١٧٠
١١٤, ٠	١٠, ٠	٤	٢١, ٥	٣٥	١,١٧٥
١١٢, ٥	١٢, ٢٥	٤	٢٢, ٠	٣٦	١,١٨٠
١١١, ٠	١٤, ٥	٤	٢٢, ٥	٣٧	١,١٨٥
١١٠, ٠	١٦, ٥	٥	٢٣, ٠	٣٨	١,١٩٠
١٠٨, ٧٥	١٨, ٥	٥	٢٣, ٥	٣٩	١,١٩٥
١٠٧, ٧٥	٢٠, ٥	٥	٢٤, ٠	٤٠	١,٢٠٠
١٠٦, ٧٥	٢٢, ٥	٥	٢٤, ٥	٤١	١,٢٠٥
١٠٥, ٥	٢٤, ٥	٥	٢٥, ٠	٤٢	١,٢١٠
١٠٤, ٠	٢٦, ٥	٥	٢٥, ٥	٤٣	١,٢١٥
١٠٣, ٠	٢٨, ٥	٥	٢٦, ٠	٤٤	١,٢٢٠
١٠١, ٧٥	٣٠, ٥	٥	٢٦, ٥	٤٥	١,٢٢٥
١٠٠, ٧٥	٣٢, ٥	٥	٢٧, ٠	٤٦	١,٢٣٠
٩٩, ٥	٣٤, ٥	٦	٢٧, ٥	٤٧	١,٢٣٥
٩٨, ٥	٣٦, ٥	٦	٢٨, ٠	٤٨	١,٢٤٠
٩٧, ٢٥	٣٨, ٥	٦	٢٨, ٥	٤٩	١,٢٤٥
٩٦, ٠	٤٠, ٥	٦	٢٩, ٠	٥٠	١,٢٥٠
٩٤, ٧٥	٤٢, ٥	٦	٢٩, ٥	٥١	١,٢٥٥
٩٣, ٥	٤٤, ٥	٦	٣٠, ٠	٥٢	١,٢٦٠

تابع الجدول السابق

كل جالون يحتوى			الكثافة على درجة ٦٠ فهرنهايت		
ماء	سكر		درجة بوميه	درجة توادل	الوزن النوعي
أوقية	أوقية	رطل			
٩٢,٢٥	١٤,٢٥	٦	٣٠,٥	٥٣	١,٢٦٥
٩١,٠	٠,٥	٧	٣١,٠	٥٤	١,٢٧٠
٨٩,٥	٢,٧٥	٧	٣١,٥	٥٥	١,٢٧٥
٨٨,٠	٥,٢٥	٧	٣٢,٠	٥٦	١,٢٨٠
٨٦,٠	٧,٧٥	٧	٣٢,٣	٥٧	١,٢٨٥
٨٤,٢٥	١٠,٢٥	٧	٣٢,٥	٥٨	١,٢٩٠
٨١,٥	١٢,٧٥	٧	٣٣,٠	٥٩	١,٢٩٥
٨٠,٥	١٥,٢٥	٧	٣٣,٥	٦٠	١,٣٠٠
٧٨,٠	٢,٧٥	٨	٣٤,٠	٦١	١,٣٠٥
٧٦,٥	٥,٢٥	٨	٣٤,٥	٦٢	١,٣١٠
٧٥,٠	٧,٥٠	٨	٣٥,٠	٦٣	١,٣١٥
٧٣,٥	٩,٧٥	٨	٣٥,٣	٦٤	١,٣٢٠
٧٢,٠	١٢,٠	٨	٣٥,٥	٦٥	١,٣٢٥
٧٠,٥	١٤,٢٥	٨	٣٦,٠	٦٦	١,٣٣٠
٦٩,٠	٠,٥	٩	٣٦,٥	٦٧	١,٣٣٥
٦٧,٧٥	٢,٧٥	٩	٣٧,٠	٦٨	١,٣٤٠
٦٦,٢٥	٥,٠	٩	٣٧,٣	٦٩	١,٣٤٥
٦٤,٧٥	٧,٢٥	٩	٣٧,٥	٧٠	١,٣٥٠

قياس درجة التركيز :

وتقاس درجة تركيز الشراب عادة إما بواسطة الرفراكتوميتر ، أو بواسطة الايدرومترات ،
والأخيرة أكثر البارق انتشارا وتداولاً والمعروف منها في مصر ما يأتى :

١ — قياس البالنج Balling Hydrometer

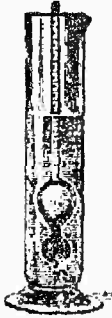
٢ — » البركس Brix

٣ — » البوميه Beaumé

٤ — » توادل Twaddle

٥ — » السالومتر Salometer

وهي عبارة عن سيقان مدرجة بطريقة خاصة، وفي نهايتها عوامة تغمر في المحاليل وتترك فيها، حتى تستقر وتسكن في عمق معين يختلف باختلاف درجة كثافتها، فكلما زادت الكثافة قل العمق والعكس بالعكس.



ويوضع الشراب المراد اختبار درجة كثافته في مخبر زجاجي مدرج (صورة رقم ٢٤) إلى ارتفاع يسمح للأيدروميتر أن يطفو فيه على درجة الحرارة العادية ٦٠ فهرنهايت (١٥,٥ سنترجrad) إذ أن درجة الكثافة تتأثر بدرجات الحرارة المختلفة، فكلما ارتفعت قلت كثافة الشراب.

وأهم ما يجب ملاحظته عند استعمال هذه الأجهزة ما يأتي :

- ١ — أن يوضع المخبر في مستوى أفقي .
 - ٢ — أن يكون الباروميتر جافاً إذ أنه لو كان مبتلاً لازداد ثقله ونتج عن ذلك قراءة لا تمثل كثافة الشراب الحقيقية .
 - ٣ — أن يكون نظيفاً خالياً من الجراثيم حتى لا يلوث الشراب .
 - ٤ — أن يترك الباروميتر ليسقط في الشراب بهدوء وخفة .
 - ٥ — أن تعتبر القراءة المقابلة للقاع المقعر من السطح العلوي للشراب درجة كثافته .
- وبعد الانتهاء من استعمال الجهاز يغسل جيداً، ثم يجفف ويحفظ في صندوقه الخاص .
- وقد وضع ميزان بومييه في الأصل لمعرفة كثافة المحلول الملحي Brine ، ثم استعمل بعد ذلك في تقدير درجات تركيز المحاليل السكرية ، ويمكن الحصول على كثافة أى مادة بواسطة هذا الجهاز باتباع المعادلة الآتية :

$$\frac{145}{145 - \text{قراءة المقياس}} = \text{الوزن النوعي}$$

فإذا فرض أن قراءة مقياس البومييه ٥,٦ فيكون الوزن النوعي كالآتي :

$$\frac{145}{145 - 5,6} = 1,040$$

ومقياس البالنج والبريكس وتوادل تدل على نسبة السكر بالوزن في المحاليل ، وبالنسبة لأن كثافة المحاليل السكرية تختلف دائماً باختلاف الحرارة فقد وضعت أرقام لتضاف أو تنقص من قراءة الأجهزة ويطلق عليها (رقم التصحيح) ؛ حتى يمكن الحصول على رقم الكثافة الحقيقية .

فمثلاً في حالة مقياس البريكس فإن الجهاز صنع أو رتب ليعمل على درجة ٢٠ سنترجrad (٦٨ فهرنهايت)، فإذا اختلفت درجة الحرارة عن ذلك فتصحح قراءة البريكس بإضافة رقم التصحيح المستخرج من الجدول الآتي بعد في حالة ما إذا كانت درجة الحرارة أعلى من ٦٨ ف أو بطرح رقم التصحيح من قراءة البريكس إذا كانت درجة الحرارة أقل من ٦٨

الدرجة الفهرسية	تصحیح درجة البركس	الدرجة الفهرسية	تصحیح درجة البركس	الدرجة الفهرسية	تصحیح درجة البركس
٤٠	١,١	١٠٠	١,٥	١٥٥	٤,٥
٤٥	٠,٩	١٠٥	١,٧	١٦٠	٤,٨
٥٠	٠,٧	١١٠	٢,٠	١٦٥	٥,١
٥٥	٠,٥	١١٥	٢,٢	١٧٠	٥,٤
٦٠	٠,٣	١٢٠	٢,٥	١٧٥	٦,٨
٦٥	٠,١	١٢٥	٢,٨	١٨٠	٦,٢
٧٠	٠,١	١٣٠	٣,٠	١٨٥	٧,٣
٧٥	٠,٤	١٣٥	٣,٣	١٩٠	٧,٠
٨٠	٠,٦	١٤٠	٣,٧	١٩٥	٧,٧
٨٥	٠,٨	١٤٥	٣,٩	٢٠٠	٧,٦
٩٠	١,٠	١٥٠	٤,٢	٢١٢	
٩٥	١,٢				

(مثال ١) إذا كانت قراءة البريكس ٤٤,٤ على درجة حرارة ١٤٠ فهرسيت فما هي الكثافة الحقيقية .

$$٤٨,١ = ٣,٧ + ٤٤,٤$$

(مثال ٢) إذا كانت قراءة البريكس ٤٧ على درجة حرارة ٥٠ فهرسيت فما هي الكثافة الحقيقية .

$$٤٦,٣ = ٧ - ٤٧$$

تخفيف الشراب بالماء

يقتضى نظام التوين في القاروف الدولية الحاضرة صرف كميات السكر اللازمة للمصانع في أوقات معينة من الشهر، لذلك تلجأ بعض مصانع الغازوزة إلى استهلاك كل ما يصرف إليها من هذه المادة دفعة واحدة في صنع شراب ذي درجة تركيز مرتفعة حتى يضمن حفظه، وذلك اقتصاداً في العمل والوقت ، وبعد إتمام صنعه تقوم بتخزينه في مستودعات خاصة لتأخذ من الشراب المركز ما يلزم لعملها يومياً ، وعند العمل يخفف بالماء للحصول على الشراب ذي درجة توازن معينة التي يتداول فيها المصنع .

ولضبط كمية ما يضاف من الماء وضعت جداول خاصة نذكر منها النماذج الآتية. بعد، ويمكن بواسطتها الوقوف على مقدار ما يضاف من الماء إلى الشراب المركز للحصول على شراب ذي درجات توازن مختلفة منه .

جدول (١)

لتحضير شراب ذى كثافة منخفضة من شراب درجته ٦٠ توادل :

كمية ما سيضاف من الماء إلى الشراب للحصول على درجة توادل المطلوب التداول بها	كمية الشراب الأساسى (المركز)	درجة توادل المطلوب التداول بها
باينت	باينت	
١,٥	٦,٥	٥٠
٢	٦,٠	٤٥
٢,٧٥	٥,٢٥	٤٠
٣,٢٥	٤,٧٥	٣٥
٤	٤,٠	٣٠
٤,٧٥	٣,٢٥	٢٥
٥,٥	٢,٥	٢٠
٦	٢	١٥

جدول (ب)

لتحضير شراب ذى كثافة منخفضة من شراب مركز درجته ٤٥ توادل .

كمية ما سيضاف من الماء إلى الشراب للحصول على درجة توادل المطلوب التداول بها	كمية الشراب الأساسى (المركز)	درجة توادل المطلوب التداول بها
باينت	باينت	
١	٧	٤٠
٢	٦	٣٥
٢,٧٥	٥,٢٥	٣٠
٣,٧٥	٤,٢٥	٢٥
٤,٧٥	٣,٢٥	٢٠
٥,٢	٢,٥	١٥

فساد الشراب

أسبابه - طرق إصلاحه

الشراب كأي مادة غذائية أخرى عرضة للفساد ، ولا سيما اذا لم تراعى في انتاجه النظافة التامة والطرق القويمة .

ويرجع فساد الشراب إلى عوامل مختلفة كنمو أنواع معينة من الخمائر والفطر والبكتريا تعمل على :

١ - تعكير لون الشراب ٢ - اكسابه مذاقا حمضيا

٣ - تكوين غازات فيه خصوصا ثاني أكسيد الكربون ٤ - تكوين رواسب فيه

٥ - انحلال سكره وتقليل درجة تركيزه ٦ - تسرب العفن اليه

كما يعزى إلى أسباب أخرى نذكر منها .

١ - استعمال مواد أولية غير نقية .

٢ - استعمال درجة حرارة مرتفعة جدا في صناعة الشراب ، إذ إن كثرة الغليان مع وجود الاحماض تعمل على تحويل السكر إلى سكر محمول (جلوكوز وفركتوز) ، والجلوكوز من عوامل الفساد .

٣ - استعمال درجة حرارة منخفضة في صناعة الشراب عن الدرجة التي تباد فيها الجراثيم .

٤ - ضعف درجة تركيز الشراب ، وبذا لا يحتمل مدة التخزين .

٥ - تخزينه في اوان غير ممتلئة ، أو لم يحكم سدها .

٦ - الإهمال في أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع دخول الجراثيم الخاصة بالتخمير ، وعلى ذلك فيستحسن إضافة بعض المواد الحافظة .

٧ - إن معظم الأسباب الخاصة بالتخمير ترجع إلى الإهمال الشديد في نظافة وتعقيم الزجاجات أو مراجل (قزانات) الشراب الخ .

وبعض أصحاب المصانع يرون أن إضافة الأرواح إلى الشراب تحمل على منع فساده وتخمره ، وذلك لأنها محاليل كحولية قوية يمكن اعتبارها مادة حافظة ، ولكن بالنسبة لأن ما يستعمل منها لا يتعدى المقادير الصغيرة فهي لا تنفي بغرض الحفظ ، لذا يجب العمل على تفادي الأسباب التي تنجم عنها العوامل السابقة .

اصلاح الشراب :

تكشط الطبقة السطحية الفاسدة منه ، ويغلى الباقي مع ملاحظة استمرار التقليب ، حتى يتطاير غاز ثاني أكسيد الكربون ويتبخر الكحول ، ثم تضاف إليه كمية من السكر لإعادة درجة تركيزه الأولى التي يحتمل أن تقل نتيجة انحلاله في الشراب الفاسد ، وأخيرا تضاف المادة الحافظة .