إنتاج الخل من الشعير المنبت (المولت) المصنع مختبرياً

آمال كاظم غضبان الاسدي بيان ياسين العبد الله

فرع علوم الأغذية / كلية الزراعة / جامعة البصرة

الإرسال 2004/8/31, القبول 2005/3/6

الخلاصة

صنع المولت مختبرياً باستخدام ثلاثة أصناف من الشعير المستخدم كعلف للحيوانات (Black barley و موصل 72 و مصري مستورد) وقد انتخب الصنف Black barley وكانت نسب الرطوبة والبروتين والرماد له 6.79 و 11.98 و 3.12 % على التوالي ثم حضرت عدة مستخلصات من المولت اختير تركيز (10.5%) وكان الاستخلاص على 50مْ لمدة 90 دقيقة . وقد انتج خل المولت بالطريقة التقليدية باستخدام المستخلص المرشح والمستخلص غير المرشح كما انتج خل التمر كعينة قياسية للمقارنة . وقد أوضحت النتائج تفوق عينة المستخلص المرشح حيث بلغت الحموضة الكلية 4.8% مقارنة بـ 4.3% و 3.83% لعينتي المستخلص غير المرشح و خل التمر على التوالي أما خل مستخلص المولت غير المرشح فقد تفوق في النكهة واللون مقارنة بالعينتين السابقتين .

المقدمة

تستعمل التمور بصورة شائعة لانتاج الخل محلياً ، إضافةً الى استعمال بعض الفاكهة مثل العنب والتفاح وغيرها . وعادةً تستعمل تمور الزهدي أو تمور الدرجة الثانية لهذا الغرض ولا توجد مشاريع لاستعمال الحبوب أو منتجاتها لانتاج الخل ، في الوقت الذي ينتشر استعمال المولت (الشعير المنبت) في البلدان المتقدمة ومنها بريطانيا ، فقد انشئ أول معمل فيها لانتاج الخل من المولت عام 1641 بالاعتماد على البيرة الحامضية Sour beer or alegar على غرار كلمة vinegar (11). ويعرف تقرير لجنة المواصفات القياسية الغذائية البريطانية (1966) خل المولت بأنه الخل المنتج بدون استخدام التقطير الوسطي Intermediate distilation المنتج من مولت الشعير ، مع او بدون حبوب أخرى بغض النظر عن تنبيتها حيث يتحول النشأ فيها الى سكر بواسطة أنزيمات دايستيز المولت (11). ويفضل المستهلكون استعمال الخل البلدي (خل التمر) ، كونه يتمتع بنكهة مميزة وهم يستعملونه في صناعة المخللات وللاستعمال المباشر في الطعام ، إضافةً الى ميلهم لاستهلاك المنتجات الطبيعية ولكونه محدود الإنتاج فقد انتشر استعمال الخل الصناعي المستورد والمخفف لغرض الاستهلاك وهو يفتقر الى عوامل النكهة والطعم الموجود في الخل الطبيعي. وقد استعمل الشعير المنبت في هذه الدراسة في إنتاج الخل لكونه مصدراً نشوياً غنياً بالنتروجين والأنزيمات (6) ، وذلك لانتشار زراعة الشعير في العراق فقد انتج مولت الشعير النشط أنزيمياً بصورة واسعة لغرض استعماله كمحسن في صناعة الخبز (4) ، (5) او لأغراض إنتاج الخل (2) . لقد هدف البحث الحالي الى إنتاج الخل من المولت وحده باستعمال الشعير المحلي المخصص للعلف أي بدون استعمال مصادر سكرية أخرى وذلك لما يمتاز به خل المولت من استعمالات متنوعة منها الاستهلاك المباشر كما يدخل في تصنيع العديد من المواد الحافظة وفي تصنيع المخللات والصلصات (6)، علماً ان إنتاج المولت تم مختبرياً باستعمال الشعير المحلي المخصص للأغراض العلفية .

المواد وطرائق العمل

1- المواد :

أصناف من الشعير (Black barley ، موصل 72 ، مصري مستورد) أم الخل ، تمر زهدي ، محلول 0.1ع هيدروكسيد الصوديوم ، دليل الفينولفثالين ، حامض الكبريتيك المركز ، محلول 40% هيدروكسيد الصوديوم ، محلول 4% حامض البوريك ، محلول 0.02 حامض الهيدروكلوريك .

2- طرائق العمل :

أ)صناعة المولت Malt Processing

تمت صناعة المولت مختبرياً حسب الطريقة التالية وكما موضحة في شكل (1) .

1-انتخاب ثلاثة أصناف من الشعير Black barley ، الموصل 72 ، مصري مستورد المستخدمة كعلف حيواني ودراسة خواصها وكما موضح في جدول (1) .

2-النقع عند درجة 20مْ لمدة 72 ساعة باستخدام الحاضنة المجهزة من شركة Gallen kamp الإنكليزية لرفع نسبة الرطوبة في الشعير لغاية 40% والسماح له بالإنبات .

3-الإنبات عند درجة 20مْ لمدة 120 ساعة للحصول على المولت .

4-التجفيف عند درجة 50-55مْ باستخدام الفرن المجهز من شركة LTE Unitemp لخفض نسبة الرطوبة الى 21% .

5-الطحن باستخدام المطحنة المختبرية المجهزة ن شركة Retsch KG 5657 HA AN الألمانية للحصول على طحين المولت .

ب)الاستخلاص Extraction

للتعرف على افضل المواد الصلبة الذائبة والتي تمثل عادة الكاربوهيدرات القابلة للتخمر مثل المالتوز والفركتوز والكلوكوز . قدرت نسبة الرطوبة والرماد والبروتين والآس الهيدروجيني /الكثافة النسبية حسب الطرق المذكورة في (10) أما تركيز المواد الصلبة الكلية الذائبة (TSS) فقد قدرت باستخدام جهاز Abbe Refractometer انتاج شركة Bellingham + Stanley Limited الانكليزية .

ج) إنتاج الخل Vinegar production

1-اتبعت طريقتان في تحضير مستخلص المولت بعد ان حضرت عدة تراكيز (3، 3.5، 8، 8.5، 10.5) غم/ 100واختير أعلى تركيز وهو 10.5% كأفضل تركيز لمستخلص المولت .

أ)استعمل مستخلص المولت غير المرشح أي ان العينة تحتوي على المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة وقد عمل مكرران حيث وزن 75 غم من طحين المولت واضيف له 375 مل من الماء وتم الاستخلاص على 50مْ .

ب)استعمل مستخلص المولت المرشح أي الذي يحتوي على المواد الصلبة الكلية الذائبة فقط وكان الحجم النهائي 461 مل وقد عمل مكرران .

2-إضافة أم الخل بنسبة 5% من حجم المستخلص

3-حضرت عينة من خل التمر حيث وزن 100 غم من تمر الزهدي واضيف له 300 مل ماء ثم أضيف 20 مل من أم الخل إسوةً بالعينة القياسية (عينة التمر) وأجريت عملية التخمر الخليكي حسب الطريقة التقليدية أي غلق العبوات غلقاً محكماً وتركت لمدة 40 يوماً لاتمام عملية التخمير .

4-بسترت العينات .

د- الفحوصات النوعية : أجريت الاختبارات الخاصة بالخل منها الحموضة الكلية بالتسحيح مع قاعدة قياسية وهي هيدروكسيد الصوديوم 0.1 ع بوجود دليل الفينولفثالين ، الآس الهيدروجيني ، الكثافة النسبية ، المواد الصلبة الكلية الذائبة ، الرماد الكلي ، النتروجين الكلي وذلك حسب الطرق الوارد ذكرها في (10) .

هـ . الفحوصات الحسية : اجريت الفحوصات الحسية مقارنةً بالعينة القياسية ودلك من قبل مقيمين من دوي الاختصاص .

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (1) مواصفات أصناف الشعير المستخدمة في البحث إذ تبين أن الصنف المحلي black barley قد تفوق على الصنفين الآخرين من حيث طول وعرض الحبة ووزن الف حبة فقد تبين (9) بان نوعية المولت المنتج تنخفض بانخفاض حجم الحبوب كما أوصت المنظمة الأوربية لصناعة البيرة أجراء اختبار حجم الحبوب ووزن الف حبة عند تقييم أصناف الشعير المعدة لصناعة المولت (7) . وتبين من هذه الدراسة أن أبعاد حبوب الشعير ووزن الف حبة المستعملة لانتاج المولت هي ضمن المواصفات التي أوصت بها الدراسات أعلاه وذلك للحصول على مولت بمواصفات جيدة .

جدول (1) مواصفات حبوب الشعير المستعملة لانتاج المولت

الصنف	طول الحبة (ملم)	عرض الحبة (ملم)	وزن آلف حبة (غم)	لون الحبة
محلي Black barley	8	4	38	اصفر مشحوب بأسود
موصل 72	7.4	4.1	36.5	اصفر ذهبي
مصري مستورد	7.1	4	36.2	اصفر

ويبين جدول (2) نسب الرطوبة والبروتين والرماد لطحين المولت المصنع من أصناف الشعير المستعملة في الدراسة إذ تبين أن الصنف المحلي Black barley هو المفضل في إنتاج المولت من حيث نسبة البروتين وسرعة امتصاص الرطوبة ونعومة الحبة ونسبة الإنبات وهدا ما اكده(3) بخصوص مواصفات هدا الصنف .

جدول (2) معدل نسب الرطوبة والبروتين والرماد في طحين المولت المصنع من أصناف الشعير

طحين المولت	الرطوبة %	البروتين %	الرماد %
Black barley	6.79	11.98	3.12
موصل 72	6.72	12.21	3.19
مصري مستورد	5.90	12.25	3.28

ويشير جدول (3) الى نسب تركيز مستخلص المولت المصنع من الصنف Black barley وقد اختير التركيز 10.5% لكونه أعلى تركيز للمواد الصلبة الكلية الذائبة تم التوصل أليه والذي يمثل السكريات الذائبة بشكل كبير . إذ ازداد التركيز بـ زيادة وزن الطحين والفترة الزمنية للاستخلاص .

جدول (3) نسب استخلاص المولت حسب كمية طحين المولت وحجم الماء المضاف ودرجة حرارة الاستخلاص والفترة الزمنية

وزن طحين المولت (غم)	حجم الماء المضاف (مل)	الوقت دقيقة	درجة الحرارة مْ	التركيز (%)
5	50	15	50	3
5	50	30	50	3.5
10	50	60	50	8
20	100	60	50	8.5
20	100	90	50	10.5

ويشير جدول (4) الى بعض خواص الخل المنتج من المولت ومقارنته بالعينة القياسية وعينات أخرى إذ تشير نتائج الحموضة الكلية الى أن نسبة الحموضة في عينة الخل المنتج من مستخلص المولت المرشح هي الأعلى حيث بلغت 4.8% مقدرة كحامض خليك وقد يرجع السبب في ذلك الى كون هذه العينة تحتوي على السكريات القابلة للتخمير بنسبة أعلى من المواد الصلبة الذائبة الأخرى مقارنة بالعينات الأخرى ، إذ أشارت الدراسات الى أن نسبة الكاربوهيدرات الذائبة في مستخلص المولت تشكل 90% ، ثلاثة أرباعها قابلة للتخمير والربع الباقي غير قابل للتخمير (1) . كما أن إنتاج خل بحموضة جيدة ناتج من المولت المصنع كان عالي النوعية وهذا ناتج من نوعية الشعير المستعمل من حيث نسبة البروتين ونعومة الحبة ونسبة الإنبات ووزن آلف حبة وسرعة امتصاص الرطوبة (3) . ان ارتفاع نسبة الرطوبة الذائبة سوف يتيح للخميرة العمل على إنتاج الكحول بنسبة اكبر خلال التخمر الكحولي في المرحلة الأولى من إنتاج الخل ثم إنتاج كمية اكبر من حامض الخليك بفعل بكتريا حامض الخليك (أم الخل) خلال المرحلة الثانية . ويبدو ان حموضة خل المولت المنتج في الدراسة الحالية كانت أعلى من تلك لخل المولت المنتج من قبل (2) علماً ان نسبة ام الخل كانت 5% في الدراسة الحالية مقارنة بـ 10% في الخل المنتج من قبل (2) . أما بالنسبة للأس الهيدروجيني فقد كان 2.9 لخل مستخلص المولت المرشح مقارنة بـ 3.2 لخل مستخلص المولت غير المرشح و 3.7 لخل التمر . في حين انخفضت نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة للخل الناتج مقارنة بتلك لمستخلص طحين المالت وهذا ناتج من استهلاك السكريات من قبل الخميرة لاتمام عملية التخمير الكحولي واداء الفعاليات الحيوية الأخرى داخل الخلايا والتي تتضمن استهلاك السكريات والبروتينات وكذلك الحال مع بكتريا حامض الخليك التي تعمل على أكسدة الكحول الى حامض خليك ومركبات النكهة المتطايرة وغيرها .

جدول (4) بعض خواص الخل المنتج من المولت ومقارنته بـ العينة القياسية وعينات أخرى

العينة	الحموضة الكلية %	الآس الهيدروجيني	المواد الصلبة الكلية الذائبة % TSS	الرماد الكلي %	النتروجين الكلي %	الكثافة النسبية
1- خل مستخلص المولت المرشح	4.8	2.9	2.9	0.38	0.09	1.018
2- خل مستخلص المولت غير المرشح	4.3	3.2	2.5	0.35	0.05	1.015
3- خل التمر (العينة القياسية)	3.83	3.7	2.7	0.32	0.04	1.017
4- خل المولت	5.9-4.3	-	3.5-1.4	0.45-0.18	0.14-0.04	1.022-1.013
5- خل التفاح	0.2-0.1	-	3.5-1.9	0.45-0.2	-	1.024-1.013
6- خل العنب	-	-	3.2-1.4	0.69-0.15	-	1.021-1.013
7- خل الكحول المتقطر	-	-	0.6-0.15	0.05-0.02	-	1.020-1.015

1 ، 2 ، 3 الدراسة الحالية .

4 ، 5 ، 6 ، 7 الدراسة الموجودة في (8) .

أما التقييم الحسي فقد أشارت نتائجه كما في جدول (5) الى ان عينة خل مستخلص المولت غير المرشح هي الأفضل على الرغم من كون العينات الثلاث كانت متقاربة في الطعم بل ان المستخلص المرشح كان أعلى قليلاً من العينات الأخرى وهذا نا تج من ارتفاع الحموضة فيها أما بالنسبة للمستخلص غير المرشح فان بقاء المواد الصلبة غير الذائبة قد اثر في نكهة ولون الخل الناتج وبالتالي ارتفاع قيمة التقبل العام مقارنة بـ العينات الأخرى .

جدول (5) معدلات ال

تقييم الحسي للخل المنتج حسب استمارة التقييم

الصفة	درجة التقييم	المستخلص المرشح		المستخلص غير المرشح		خل التمر	
		1	2	1	2	1	2
النكهة	30	26	28	27	29	22	25
الطعم	40	34	35	34	32	34	34
اللون	15	14	9	14	15	14	15
التقبل العام	15	12	12	14	15	12	13
المجموع	100	86	84	89	91	82	87

المصادر العربية

1- **الجوفي ، فوزي خضر عباس (1988)** . تقويم المالت التجاري ومالت الحبة الرفيعة من الشعير واستعمال مستخلصاتهما في الصناعات الدوائية . رسالة مقدمة الى قسم الصناعات الغذائية – جامعة بغداد . كجزء من متطلبات درجة الماجستير .

2- **صمانو ، شمعون كوركيس ، سولاقا ، امجد بويا وسعيد ، محمد وجيه محمد (1991)**. دراسة بعض الظروف المثلى لصناعة الخل من الشعير المنبت . مجلة زراعة الرافدين المجلد (23) العدد (1) .

3- **ظاهر ، جعفر صادق (1978)** . ملائمة أصناف الشعير المختلفة لصناعة المالت ، رسالة مقدمة الى قسم الصناعات الغذائية – كلية الزراعة – جامعة بغداد . كجزء من متطلبات درجة الماجستير .

4- **العبد الله ، بيان ياسين خضر (1997)** . معالجة العيوب الناشئة من استخدام الشعير في خلطة الخبز المختبري ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد (10) العدد (6) .

5-**الفكيكي ، ضياء فالح عبد الله (2002)** . إنتاج مالت من الشعير المحلي واستخدامه كمحسن في صناعة الخبز رسالة مقدمة الى قسم الصناعات الغذائية والألبان – كلية الزراعة – جامعة البصرة . كجزء من متطلبات درجة الماجستير .

المصادر الأجنبية

6- **Briggs, D.E., (1978).** Barley. Chapman & Hall. AHalsted Press Book, John Wiley & Son, New York. Pp: 577 – 580.

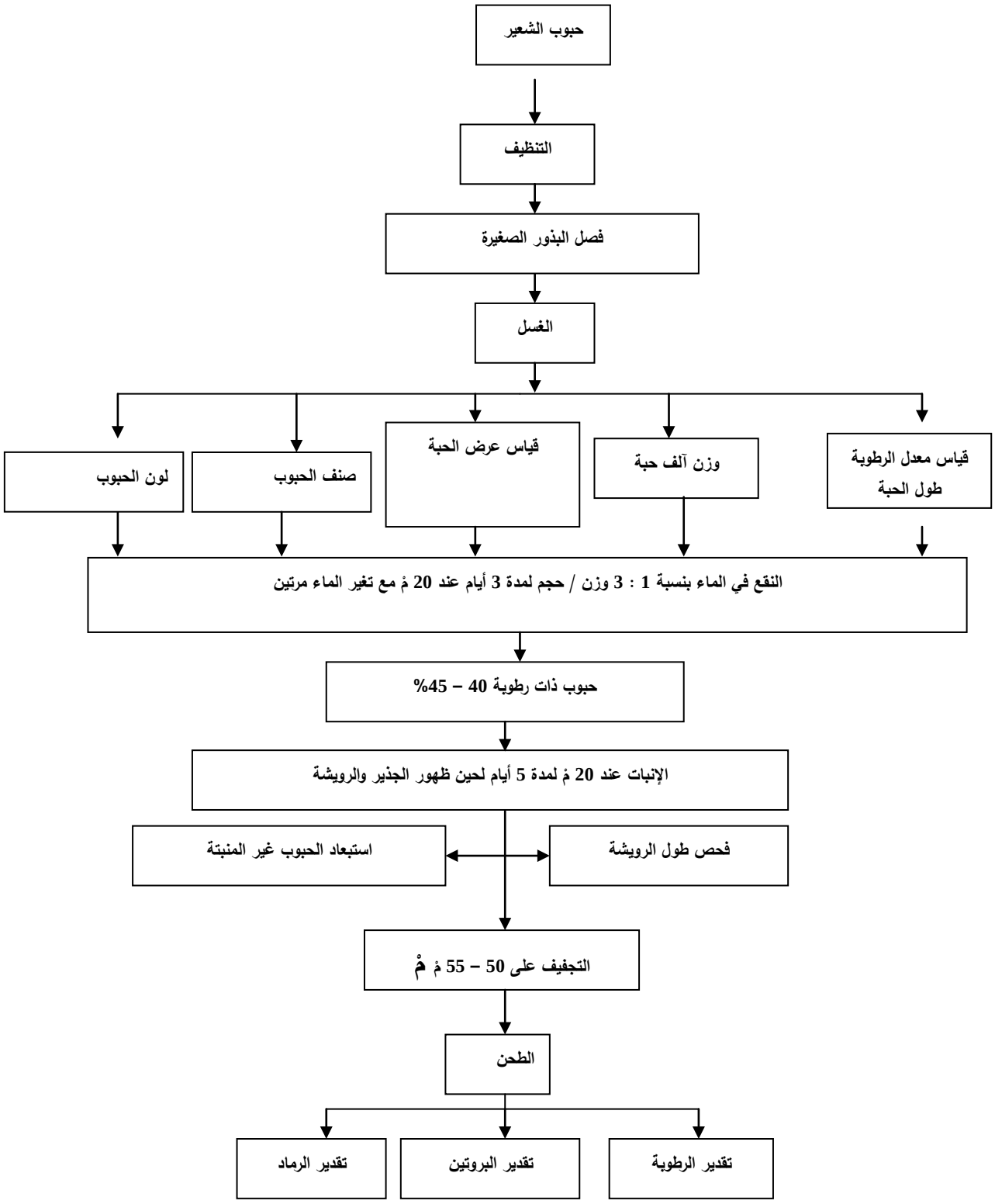
7- **EBC, European Brewery Convention (1975).** Method of analysis. Issued by the analysis committees of the EBC, Schweizer, Braueri Rundschau, CH-8048 Zurich.

8- **Egan, H.; Kirk, R.S. and Sawyer, R., (1988) .** Pearson's chemical analysis of food. 8th ed. Longman Scientific & Technical, 591 pp.

9- **Hough, J.S., (1985).** The biotechnology of malting and brewing. Cambridge studies in biotechnology. Cambridge University Press.

10- **Pearson , D., (1970).** The chemical analysis of food, Chemieal Publishing company, INC. New York.

11- **Roderick, G.N., (1975).** Malt vinegar manufacture (Part 2). The brewer. October Pp: 401 – 407 .



شكل (1) مخطط صناعة المولت

Vinegar Production From Malt Processed In Laboratory

Amal K. G. Al-Asady Bayan Y. Al-Abdulla

Department of Food Science & Biotechnology, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah – Iraq

SUMMARY

Malt was processed at laboratory using three varieties of barley used as animal feed. Black barley variety was selected for producing malt vinegar. Moisture, protein and ash of the seeds of this variety were: 6.79%, 11.98% and 3.12% respectively .

Many extracts of malt was prepared and the concentration of 10.5% was choosen. Extraction on 50 C^o for 90 minitues was used. Malt vinegar was produced by popular method using filtered and non-filtered extracts. Date vinegar was produced and used as control. Results showed that malt vinegar made from filtered extract malt has better total acidity of 4.8% comparing with 4.3% and 3.83% to nonfiltered malt extract vinegar and control respectively, which they have better colour and flavour comparing with filtered malt extract vinegar.