مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية المجلد (19) العدد (7) 1997
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research – Agriculture Series Vol. (19) No (7) 1997

دراسة تأثير اختلاف المعاملات الحرارية (التقليدية وأشعة الموجات الدقيقة) على تراكيز مختلفة من فيتامين مختلفة من فيتامين B_1 في محاليله المائية

الدكتور فؤاد سلمان*

☐ الملخّص ☐

لقد تم الحصول على فيتامين ب1 النقي باستخلاصه من المضغوطات (حبوب) فيتامين ب1 من الصيدليات.

وإن تراكيز فيتامين ب1 التي تمت معاملتها حرارياً هي:

10 ملغ/100 مل، 20 ملغ/2100 مل، 30 ملغ/100 مل، 40 ملغ/100 مل. في مرحلتين:

1-المرحلة الأولى تمت معاملة هذه التراكيز في فرن المايكروويف Microwave لفترات زمنية 1/دقيقة، 2/د، 3/د، 4/د، 5/د. في مرحلة التسخين على الدرجة 80°م.

2- المرحلة الثانية تمت معاملة هذه التراكيز السابقة بالتسخين التقليدي على درجات حرارة 80°م، 90°م، 100°م، ولفترات زمنية 5/دقيقة، 10/د، 15/د.

- *لقد تبين أن تراكيز 10-20-30 ملغ/100 مل من فيتامين B_1 عند معاملتها حرارياً في فرن Microwave تبدي مقاومة أعلى للفقد عن معاملتها بالحرارة التقليدية.*
- *لقد تبين أيضاً أن التراكيز العالية 40ملغ/100مل تبدي مقاومة أكبر للفقد بوساطة المعاملات الحرارية التقليدية من المايكروويف Microwave.*
- *هذه الدراسة لثبات فيتامين ب1 في المحاليل المائية سوف يعقبها دراسة ثبات هذا الفيتامين في الأوساط الغذائية.*

* مدرس في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية المجلد (19) العدد (7) 1997
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research – Agriculture Series Vol. (19) No (7) 1997

Studying the Effect of Heat (Traditional, Radiation of Thin Waves) on different Concentration for Vitamin B_1 in Pure Solutions

Dr. Fouad SALMAN*

☐ ABSTRACT ☐

The Pure Vitamin B_1 has taken from the tables which are available at chemist's shops.

Concentrations of vitamin B_1 which have been treated by heat are: 10mg/100ml, 20mg/100ml, 30mg/100ml, and 40mg/100ml.

1- The first stage: these concentrations have been treated in the microwaves for 1,2,3,4 and 5 minutes at 80°C.

2- The second stage: these concentrations have been treated by traditional heating at different temperatures such as 80°C, 90°C and 100°C for 5, 10 and 15 minutes.

- *Concentrations 10, 20, 30mgL100 of Vitamin B_1, when treated by heating in a microwave, show higher resistance for loss treatment by traditional heating.*
- *High concentrations 40mg/100ml, also show more resistance for loss by traditional heating than the microwave.*
- *This study was conducted with pure solutions of vitamin B_1, but later on, it will be continued with a natural media of food materials in further studies.*

* Lecturer at the Department Nutrition Science, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1- المقدمة:

إن تطور استخدام أشعة الموجات الدقيقة أخذ منذ العقدين الأخيرين يزداد وبشكل مضطرد في مجال تصنيع المواد الغذائية، وقد واكب هذا التطور انتشار عشرات الملايين من أجهزة أفران المايكروويف Microwave التي أخذت طريقها إلى معظم المنازل في البلدان المتطورة، وقد أخذت هذه الأفران طرقها مؤخراً إلى المنازل في بلادنا، ومن المتوقع أن يزداد استخدام هذه الأفران في المستقبل أيضاً.

لذا كان لابد من إلقاء الضوء على صفات ومزايا استخدام هذه الأفران على المواد الغذائية وإجراء هذه الدراسة لتبيان تأثير اختلاف المعاملة بأشعة الموجات الدقيقة على تراكيز مختلفة من فيتامين B_1 ومقارنة ذلك بتأثير المعاملات الحرارية التقليدية على نفس التراكيز.

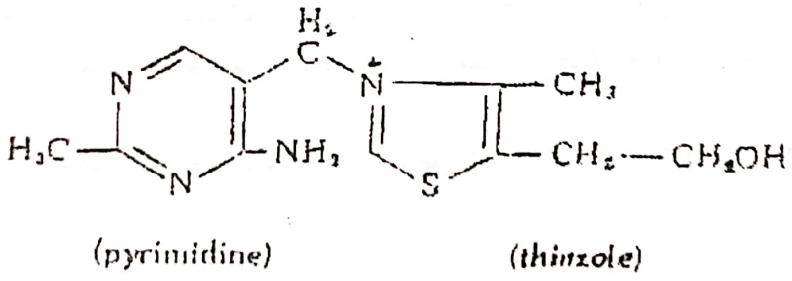
2- الفيتامينات وأهميتها للإنسان:

الفيتامينات مواد عضوية يحتاجها الجسم بكميات قليلة للقيام بوظائفه الحيوية ويؤدي نقصها في الغذاء إلى ضعف في النمو وظهور الأعراض المرضية، وتكمن الأهمية الحيوية لمعظم الفيتامينات في أنها تدخل في تركيب مرافقات الانزيمات التي لا يمكن للكثير من التفاعلات الحيوية التي تتم بدونها وتقسم الفيتامينات إلى:

1-فيتامينات ذوابة في الماء وتشمل مجموعة فيتامين B_1.

2-فيتامينات ذوابة في الدهون وتشمل مجموعة فيتامينات A, D, E, K[2].

فمجموعة فيتامين B مثلا والتي تضم فيتامينات B_1, B_2, B_6, B_{12} حيث يعتبر فيتامين B_1 (الثيامين) أهم أفراد هذه المجموعة وهو موجود في عدة مصادر نباتية كالخضار والفواكه واللوزيات، إضافة إلى بذور البقوليات كالبازلاء والفاصولياء التي تعتبر مصدرا غنياً بهذا الفيتامين حيث أن بذور الفاصولياء مثلاً تحوي نسبة 0.55مغ/100غ حبوب. إن التركيب الكيميائي لفيتامين B_1 موضحاً بالشكل التالي[1].



شكل رقم (1): يبين التركيب الكيميائي لفيتامين B_1.

إن احتياجات جسم الإنسان من فيتامين B_1 تقدر بحوالي 1.2-2.3 ملغ/يومياً لبالغين وتعتمد على العمر والجنس والنشاط وتقدر الاحتياجات بالنسبة للأطفال بـ0.4 ملغ[6].

ويسبب نقص هذا الفيتامين مرض الهزال المعروف باسم Beri beri لذا كان لابد من معرفة تأثير المعاملات الحرارية على فيتامين B_1، لأن هذا الفيتامين يتعرض للفقد في المواد الغذائية نتيجة العمليات

التكنولوجية على المواد الغذائية وهذا الفقد يصل إلى حدود 60% كما هو موضح في الجدول التالي[5]:

جدول رقم (1): يظهر الفقد في فيتامين B_1 وعلاقة ذلك بالعمليات التكنولوجية

المادة الغذائية	العمليات التكنولوجية	الخسارة %
اللحم	طبخ	0-60
اللحم	تمليح	20
الخضار	سلق	15
خضار وفواكه محفوظة	تخزين حتى سنة واحدة	15-25
الخبز الأبيض	خبز	20

لذلك كان لابد من إلقاء الضوء على أهمية استخدام أشعة الموجات الدقيقة في تصنيع المواد الغذائية ومن ثم إجراء التجارب المخبرية على مدى تأثير اختلاف المعاملات الحرارية التقليدية وأشعة الموجات الدقيقة على تراكيز مختلفة من فيتامين B_1.

3- خصائص (صفات) أشعة الموجات الدقيقة في مصانع الأغذية:

إن جوهر استخدام أشعة الموجات الدقيقة في مصانع الأغذية برزت مزاياها بشكل أساسي من خلال:

- سرعة التسخين.
- التوزع الحراري المتجانس في كافة أنحاء المادة الغذائية.
- تقلل زمن التسخين بشكل كبير مقارنة بأساليب التسخين التقليدية[1].
- الحفاظ على المواد الحساسة للحرارة (فيتامين، بروتينات، زيوت عطرية)[2].

هذا وقد اتسع مجال استخدام أشعة الموجات الدقيقة في مصانع الأغذية (تجفيف، تسخين، سلق، طبخ، تعقيم).

إن طول أشعة الموجات الدقيقة المستخدمة في مصانع الأغذية تتراوح من 1.36سم إلى 69.84سم كما هو موضح بالجدول التالي[4].

جدول رقم (2): يوضح طول الموجة والتردد لأشعة موجات الدقيقة المستخدمة في مصانع الأغذية.

طول الموجة / سم	التردد / ميغاهرتز
69.14	433±0.2 %
32.75	915 ± 2.5
12.24	2450 ± 50
5.17	8500 ± 75
1.36	22125 ± 125

إن طريقة التسخين في مجال الترددات العالية يحدث ضمن لوحتين معدنيتين حيث أن هذا الترتيب (النظام) يتناسب مع عملية بناء لوحة على شكل مكثف لأن المواد الغذائية لا تعتبر ذات ناقلية الحرارة (إنها رديئة الناقلية).

فخلال تغيرات حركة الحقول الكهربائية بين الصفيحتين يتهيج الجزيء المزدوج من الماء في المادة الغذائية ويصبح كالقوى المغناطيسية في الحقل المغناطيسي مما يؤدي إلى دورانه بشكل مستمر وقد حددت الجزيئيات المزدوجة حرية حركتها في مجال محيطها، حيث تحدث الحركة بين الحقل المغناطيسي وبين اتجاهات الجزيء المزدوج، فينشأ عن ذلك خسارة بالطاقة خلال عملية الاحتكاك فيتحول هذا الاحتكاك إلى حرارة في المادة الغذائية[3].

4- التجارب المخبرية:

4-1- المواد والطرق:

4-1-1- المواد المستعملة:

1. بالون معايرة سعة 100مل.
2. حمض كلور الماء HCl (N = 0.1).
3. ماء مقطر.
4. قمع ترشيح.
5. بيشر سعة /50/مل.
6. أنابيب اختبار.
7. جهاز Microwave.
8. جهاز Spectrophotometer.
9. فرن التسخين.

4-1-2- طريقة العمل:

4-1-2-1- تحضير المحلول:

يتم طحن /10/ حبات فيتامين B_1 طحناً جيداً ويؤخذ منه وزنه بمقدار 0.1غ = 100مغ وتوضع في بالون معايرة سعة /100/مل ويضاف إليها 30-40مل ماء مقطر وترج جيداً ويضاف /10/مل HCl (N = 0.1) وذلك للمساعدة في إتمام الذوبان ثم يرشح المحلول المتشكل فوق ورقتي ترشيح ويكمل الحجم حتى /100/مل[7].

ويحسب التركيز للمحلول الأم كما يلي:

وزن حبة الفيتامين /500/مغ وكل حبة تحوي /300/مغ فيتامين B_1 نقي والكمية المأخوذة من الحبة هي /100/مغ تحوي:

$$\frac{10 \times 300}{500} = 60 \text{ ملغ / } 100 \text{ مل}$$

ثم تحضر محاليل ذات تراكيز 10مغ/100مل - 20مغ/100مل.

30مغ/100مل - 40مغ/100مل.

4-1-2-2- طريقة المعاملة:

1- تعامل التراكيز السابقة بالتسخين بواسطة أشعة الموجات الدقيقة في فرن Microwave نموذج KOR-100H[8] وذلك من خلال مدة زمنية 1د-2د-3د-4د-5د على مستوى طاقة /5/ = 410 واط ? 80° ± 1.

2- معاملة التراكيز السابقة بالتسخين التقليدي على درجات حرارة 80°م-90°م-100°م ولزمن قدره 5-10-15د.

3- قياس نسبة الفيتامين المتبقية ومقارنتها مع الشاهد الذي لم تجر عليه أية معاملة حرارية ويستخدم للقياس جهاز Spectrophotometer نموذج SP8,400-UVIS[9] وباستخدام طول الموجة 246 نانومتر[11] وتشمل عملية المقارنة:

- إجراء مقارنة بين النسب المئوية المتبقية من فيتامين B_1 بعد معاملها بأشعة الموجات الدقيقة (فرن Microwave) لتراكيز مختلفة ولفترات زمنية مختلفة.
- إجراء مقارنة بين النسب المئوية المتبقية من فيتامين B_1 بعد معاملتها بالتسخين التقليدي على درجة 80°م لفترات زمنية مختلفة وتراكيز مختلفة.
- إجراء مقارنة بين النسب المئوية المتبقية من فيتامين B_1 بعد معاملتها بالتسخين التقليدي على درجة 90°م لفترات زمنية مختلفة وتراكيز مختلفة.
- إجراء مقارنة بين النسب المئوية المتبقية من فيتامين B_1 بعد معاملتها بالتسخين التقليدي على درجة 100°م لفترات زمنية مختلفة وتراكيز مختلفة.
- إجراء مقارنة بين النسب المئوية المتبقية من فيتامين B_1 بتركيز 40ملغ/100مل بعد معاملتها في فرن Microwave وبين التراكيز نفسها عند معاملتها بالحرارة التقليدية بدرجات حرارة 80-90-100°م.

نتائج الاختبارات:

1- نتائج المعاملات بـــMicrowave:

جدول رقم (6)

يوضح % للفيتامين المتبقي بعد المعاملة لتراكيز مختلفة بـــMicrowave لزمن مقداره ممن 1-5 د.

التراكيز	%	للفيتامين	المتبقي	بعد			Sd
مغ/100مل	0د	1د	2د	3د	4د	5د	
10	100	99.5	99	98.6	79.7	97.2	0.99
20	100	99.5	98.6	98.1	97.6	96.2	1.25
30	100	99.1	97.7	95.9	94.6	93.2	2.41
40	100	98.6	97.3	96.9	95.1	93.8	2.06

2- نتائج المعاملة بالتسخين التقليدي على درجة 80°م.

جدول رقم (7): يوضح % للفيتامين المتبقي بعد معاملة تراكيز مختلفة من الفيتامين بالتسخين التقليدي على درجة 80°م لفترات زمنية مختلفة.

التراكيز مغ/100مل	% للفيتامين المتبقي بعد			Sd
	0د	5د	10د	15د
10	100	97.5	94.2	91.1	3.35
20	100	95.2	91.9	88.2	4.34
30	100	92.8	88.1	85.1	5.34
40	100	99.6	98.1	96.8	1.46

3- نتائج المعاملة بالتسخين التقليدي على درجة 90°م:

جدول رقم (8) يوضح % للفيتامين المتبقي بعد معاملة تراكيز مختلفة من الفيتامين بالتسخين التقليدي على درجة 90°م لفترات زمنية مختلفة.

التراكيز مغ/100مل	% للفيتامين المتبقي بعد			Sd
	0د	5د	10د	15د
10	100	94.8	92.1	89.7	3.82
20	100	92.6	89.3	87.1	4.88
30	100	89.2	87.2	85	5.94
40	100	98.3	96.7	94.5	2.51

4- نتائج التسخين التقليدي على درجة 100°م:

جدول رقم (9) يوضح % للفيتامين المتبقي بعد معاملة تراكيز مختلفة من الفيتامين بالتسخين التقليدي على درجة 100°م لفترات زمنية مختلفة.

التراكيز مغ/100مل	% للفيتامين المتبقي بعد			Sd
	0د	5د	10د	15د
10	100	92.2	90.5	88.3	4.41
20	100	91.3	88.6	86.9	5.04
30	100	88.3	86	82.7	6.27
40	100	96.9	94.2	90.3	3.92

النتيجة:

من خلال النتائج السابقة نجد:

1- في مجال معاملة محلول الفيتامين B_1 في Microwave أن نسب التحطيم في الفيتامين بتركيز 10مغ/100مل تزداد بشكل بطيء مع زيادة الزمن من 1د إلى 5د والأمر نفسه بالنسبة للتراكيز 20-30مغ/100مل.

أما بالنسبة للتركيز 40مغ/100مل وفي نفس الزمن 5د نلاحظ أن كمية الفقد قد قلت بمقدار 0.6% مقارنة مع التركيز 30مغ/100مل كما يظهر ذلك بوضوح في الشكل رقم (2).

2- من حيث المعاملة بالتسخين التقليدي:

آ- التسخين على الدرجة 80°م: نلاحظ أن نسب التحطيم في الفيتامين بالنسبة لتركيز 10-20-30مغ/100مل تزداد بشكل بطيء مع الزمن أما بالنسبة لتركيز 40مغ/100مل وفي الزمن نفسه 15د نلاحظ أن كمية الفقد قد قلت بمقدار 11.7% مقارنة مع التركيز 30مغ/100مل كما يظهر ذلك بوضوح في الشكل رقم (3).

ب1- التسخين على الدرجة 90°م: نلاحظ أن نسب التحطيم في الفيتامين لتركيز 10-20-30مغ/100مل تزداد بشكل بطيء نوعاً ما ويلاحظ بالنسبة لتركيز 40مغ/100مل أن كمية الفقد قد قلت بمقدار 9.5% مقارنة مع تركيز 30مغ/100مل كما يظهر ذلك بوضوح في الشكل رقم (4).

جـ- التسخين على الدرجة 100°م: نلاحظ أن نسب التحطيم في الفيتامين لتركيز 10-20-30مع/100مل تزداد بشكل بطيء أما بالنسبة لتركيز 40مع/100مل فكمية الفقد قلت بمقدار 7.6% مقارنة مع تركيز 30مع/100مل كما يظهر ذلك بوضوح في الشكل رقم (5).

د- يلاحظ أن الفرق في مقدار الفقد يقل بارتفاع درجة الحرارة لنفس التركيز كما يظهر ذلك بوضوح في تركيز 40مع/100مل مقارنة مع تركيز 30مع/100مل:

حيث الفرق في مقدار الفقد على الدرجة 80°م هو 11.7%.

حيث الفرق في مقدار الفقد على الدرجة 90°م هو 9.5%.

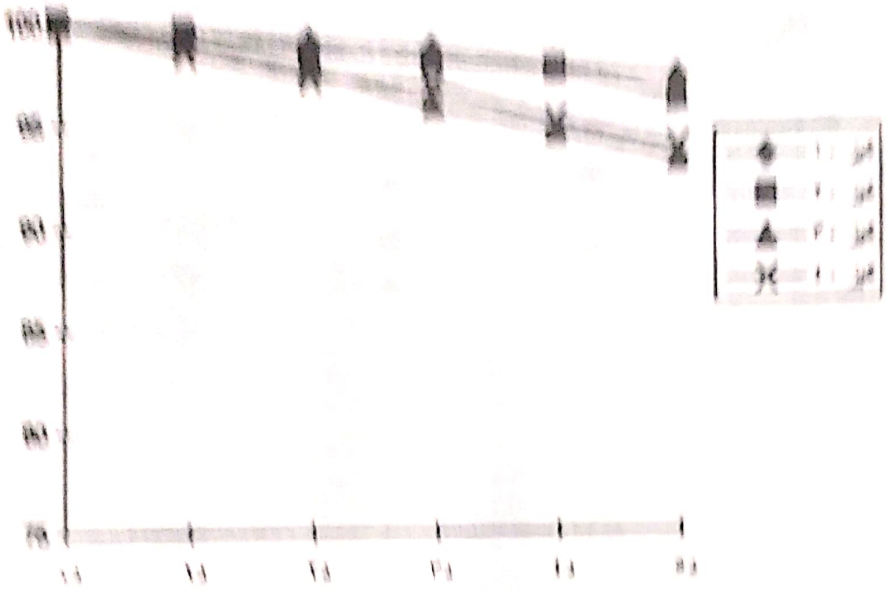
حيث الفرق في مقدار الفقد على الدرجة 100°م هو 7.6%.

هـ- إن الفقد في فيتامين B_1 في محاليل التراكيز 10-20-30مع/100مل عند معاملتها في فرن Microwave تكون منخفضة مقارنة بنسب الفقد العالية نسبياً لنفس التراكيز عند معاملتها بالتسخين التقليدي.

و- يلاحظ أن فرق التحطيم في فيتامين B_1 عند التركيز 40مع/100مل كان كبيراً خلال معاملته بفرن الـ Microwaveعن مقدار التحطم لنفس التركيز عند المعاملة بالحرارة التقليدية كما يظهر ذلك بوضوح في الشكل رقم (6).

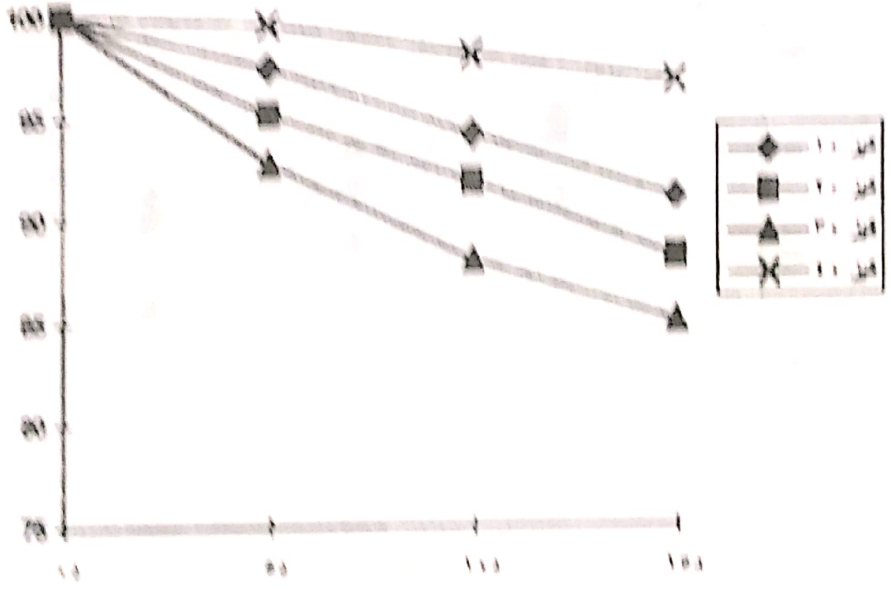
المقترحات:

يفضل استخدام التسخين في فرن Microwave في المحاليل المنخفضة من فيتامين B_1 ويفضل استخدام التسخين التقليدي للمحاليل ذات التراكيز العالية من فيتامين B_1.



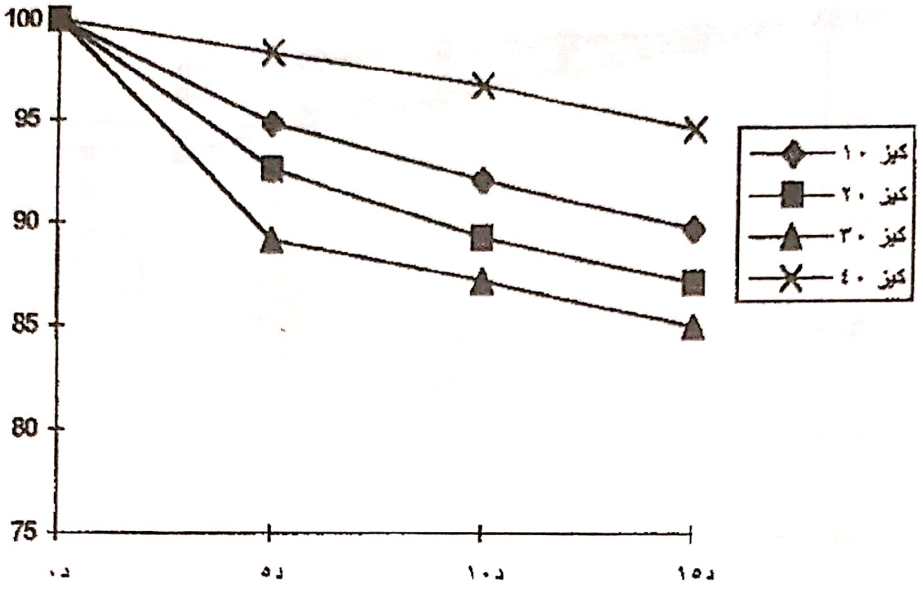
شكل رقم (3):

يوضح النسبة المئوية للفيالدين المتبقية بعد معاملة بالدايجروفيت لأثر تغير مختلفة وفترات زمنية مختلفة.



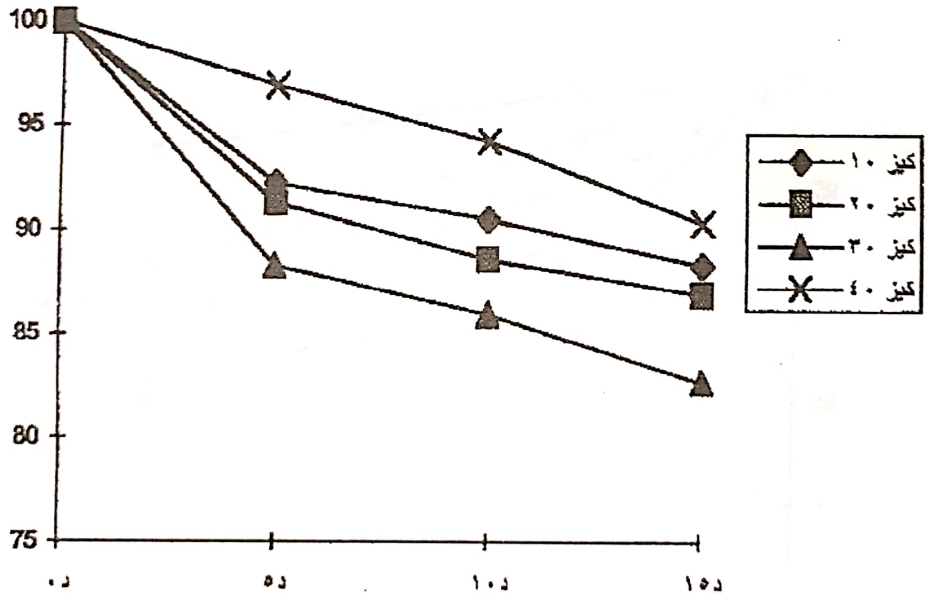
شكل رقم (4):

يوضح النسبة المئوية للفيالدين المتبقية بعد معاملة أثر تغير المختلفة بالتسخين المائي درجة حرارة 80 درجة مئوية لأثر تغير مختلفة وفترات زمنية مختلفة.



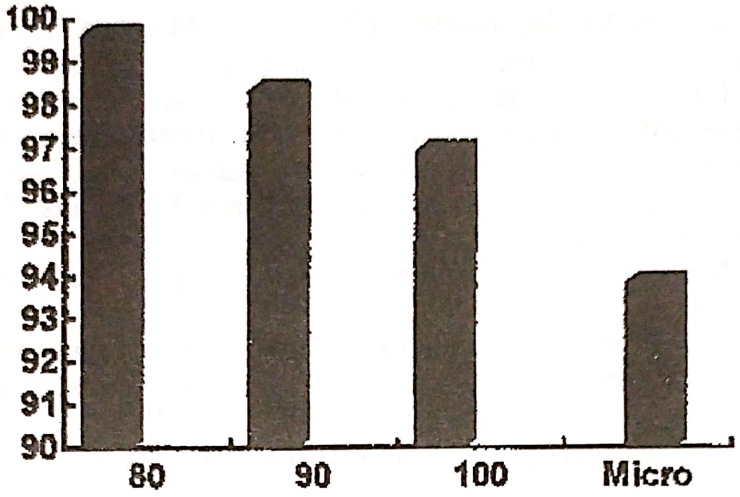
شكل رقم (4):

يوضح النسبة المئوية للفيتامين المتبقية بعد المعاملة بالتسخين التقليدي على درجة حرارة 90 درجة مئوية لتراكيز مختلفة وفترات زمنية مختلفة.



شكل رقم (5):

يوضح النسبة المئوية للفيتامين المتبقية بعد المعاملة بالتسخين التقليدي على درجة حرارة 100 درجة مئوية لتراكيز مختلفة وفترات زمنية مختلفة.



شكل رقم (6):

يوضح الفرق في تحطم فيتامين B_1 على التركيز 40مع عند معاملته بالتسخين التقليدي على درجة 80-90-100°م وبالـــMicrowave.

REFERENCES المراجع

[1]- Bernsten, S.B.: Ushimann, K.S. (Washington, U.S.A) Mikrowellen Lebensmittel trocknen. Offen Lengung Schrift, De 3546129 Al. Anmeldtage. 24.12.1985.

[2]- A. Heindel, W; Holley, D. Rehmann; Munchen: Mikrowellen-Vakuum Konvektiontrocknung von Lebesensmitteln.ZFL44(1993) Nr.6.

[3]- L.I. Dehne, E. Reichund K.W. Bogl: Zum Stand der Entkeimung von Gewürzen mittels mikrowellen und Hochfreuenenz: Institut für Sozial medizin und Epidemiologie des Bundesgesundheitsamtes. Berlin. 1990.

[4]- Gerhardt, U., Romer, H., P. (Stuttgart) Wesen und Eigenschaften von mikrowellen ZFL. 36,309(1985).

[5]- Westphal, G; Lebensmittelchemie 2. Lehr grief, Kohlenhydrate, Vitamine, Berlin. 1987.

[6]- Ketz/Baum, Ern?hrungslexikon Deutschland, Leipzig, 1986.

[7]- Brithich Pharma Copea, Ed; Her Majesty Stationery offic3e, London. 1988.

[8]- Microwave oven operation instruction, KOR-100H.

[9]- Spectrophotometer; SP8, 400-UV/VIS, PY.E. Unicon.