

قضايا سكان اليمن في التعليم العالي من وجهة نظر أساتذة

جامعة إب "دراسة إحصائية"

عبد الحكيم عبد الرحمن المنصوب

قسم العلوم المالية والمصرفية - كلية العلوم الإدارية - جامعة إب - اليمن

ملخص الدراسة:

إن تعريف المواطن بأبعاد ونتائج المشكلة السكانية، أمرٌ لم يغب عن المخطط في اليمن. ومن مظاهر ذلك ما يتردد - منذ سنوات- من تدريس قضايا السكان ضمن مناهج التعليم العالي. بيد أن قراراً قاطعاً بهذا الشأن لم يصدر حتى وقت إعداد هذه الدراسة، فكان من الضروري - في نظر الباحث - معرفة رأي أساتذة الجامعة حول هذا الأمر. حيث بينت التحليلات الإحصائية في هذه الدراسة أن الغالبية العظمى من الأساتذة (عينة الدراسة) توافق على الآثار السلبية للإنجاب المتسارع على المستوى العام والخاص، وعلى تدريس قضايا السكان في التعليم العالي في اليمن.

مقدمة:

تنفيذ برامج التنمية عامةً والصحية خاصةً، فإن هناك عددًا من دول العالم، ومنها اليمن، تمر حالياً بمرحلة شبه الاستقرار الديموغرافي، التي تتصف بانخفاض مستويات الوفاة والثبات التقريبي في مستويات الخصوبة، ومن ثم تزايد معدلات الزيادة السكانية الطبيعية [المنصوب، 1994] مما عمل على إكساب معدل الزيادة السكانية أهمية خاصة في الكثير من الدراسات المجتمعية، والاقتصادية منها على وجه الخصوص.

فقد درج أغلب الاقتصاديين على حساب معدل نمو دخل الفرد لسنة ما، كنتاج طرح معدل الزيادة السكانية للسنة من معدل الزيادة في الدخل القومي الإجمالي لنفس السنة [الطائي، 1420هـ- 1999م]. ورغم ذلك، فإن الآراء حول أثر الزيادة السكانية، على جهود التنمية، قد تباينت، ويلخصها "العيسوي" في أربعة آراء أساسية [العيسوي، 1985] هي:

1- الزيادة السكانية شرٌّ مطلق.

وأصحاب هذا الرأي يبررونه بالآثار السلبية للزيادة السكانية، وأهمها: إضعاف نمو الدخل الإجمالي ومتوسط دخل الفرد، إضعاف القدرة على توليد المدخرات ونقص

تمثل أبعاد المشكلة السكانية في: ارتفاع معدلات النمو السكاني، وتراجع الخصائص التعليمية والاقتصادية للسكان، وسوء توزيعهم الجغرافي. وهذه الأبعاد الثلاثة تتزامن في عددٍ من بلدان العالم النامي ومنها اليمن، مما يخلق ضغطاً كبيراً على مواردها، ومن ثم على إمكانيات تحقيق معدلات نمو إيجابية في عددٍ من مناحي الحياة، والاقتصادية منها على وجه الخصوص.

وبإمعان النظر في هذه الأبعاد، يمكن القول: إن تزايد السكان بمعدلات تفوق معدلات نمو موارد الدول، هو حجر الزاوية في الثلاثية السكانية. حيث إن تدني الخصائص الاقتصادية والتعليمية للسكان غالباً ما يُفسر بالتزايد السكاني المذكور.

كما إن سوء توزيع السكان يُفسر- بالإضافة إلى التزايد المذكور - بعوامل طبيعية واقتصادية وثقافية. وعلى ذلك، وبالإضافة إلى أن تزايد السكان ربما يكون هو الأكثر معرفةً وإحساساً به عند غير المختصين، فسوف يتم التركيز في هذه الدراسة على البعد الأول للمشكلة السكانية المتمثل في تزايد السكان.

فمع انحسار الهجرات الخارجية الواسعة الدائمة، ومع

الذي يعمل على رفع معدلات النمو السكاني لعقود طويلة، وعليه يجب التعايش مع مشكلة تزايد السكان واعتماد استراتيجيات "التخطيط لسكان يتزايدون". ومن الواضح أن هذا الرأي لا يقدم حلاً لعدم كفاية الموارد (في أغلب الدول النامية) لمثل هذا التخطيط.

ولأن عدداً من مظاهر السلوك السكاني، وما يرتبط منها بالخصوبة على وجه الخصوص، ترجع في أغلبها إلى قرارات الأفراد المتأثرة بثقافتهم بالدرجة الأولى، فإنها تمثل سلوكاً مجتمعياً من الصعب إحداث تغيير جوهري فيه خلال الأمد القصير. وبسبب قصور موارد أغلب الدول النامية، ومنها اليمن، فإن التزايد السكاني يصبح عائقاً أمام الجهود المبذولة للارتقاء بمستوى حياة شعوب هذه الدول. بل إن المخطط اليمني يرى أن التزايد السكاني في اليمن، وآثاره في كافة جوانب الحياة، يُعتبر تحدياً أساسياً أمام جهود التنمية لا يمكن تأجيله لوزارة التخطيط والتنمية، بدون تاريخ. وبسبب ضيق المجال (في هذه الدراسة) فسوف يتم الاكتفاء بالمؤشرات التالية للدلالة على هذا التزايد وعلى آثاره:

1. جاء في نتائج تعداد سنة 2004 [الجهاز المركزي للإحصاء، 2006] أن:

- معدل النمو السكاني السنوي - مقارنةً بتعداد سنة 1994 - هو 30 في الألف، وهو من أعلى المعدلات على مستوى العالم.

- نسبة الأمية، للسكان في العمر 10 سنوات فأكثر، هي 49.3%، ومعدل الالتحاق بالتعليم، للسكان في العمر 6-14 سنة، هو 60.3%.

- نسبة الإعالة الاقتصادية تصل إلى قيمة عالية هي 94.1% وذلك بسبب التركيب العمري الفتي للسكان، حيث تصل نسبة السكان في العمر أقل من 15 سنة إلى 45%.

الموارد اللازمة للاستثمار، تحويل الاستثمارات إلى أنشطة غير منتجة، زيادة البطالة وارتفاع نسب الإعالة، إضعاف القدرة على زيادة إنتاج الغذاء والإنتاج الزراعي بوجه عام، ومن ثم زيادة الواردات عامةً والغذائية منها خاصةً، تزايد نسب الفقراء وتدهور توزيع الدخل، وتدهور المستويات الصحية والتعليمية والخدمات العامة الأخرى رغم تزايد الإنفاق الحكومي عليها.

2- الزيادة السكانية نعمة خالصة.

ويستند أصحاب هذا الرأي إلى الآثار الإيجابية للتزايد السكاني، مثل: نمو القوى العاملة ومن ثم نمو الإنتاج، اتساع حجم السوق وتحقيق وفورات الإنتاج الكبير. تحفيز الطلب وتقوية الدوافع الاستثمارية والتطوير التكنولوجي، وأن الهيكل العمري الفتي للسكان يمثل عنصراً أساسياً للتغيير وللضغط لإيجاد تنمية فاعلة.

3- الزيادة السكانية ليست شراً مطلقاً ولا نعمة خالصة فالأثر الصافي للزيادة السكانية (إيجاباً أم سلباً) أمرٌ يتوقف على ظروف وإمكانات كل دولة. إلا أن تاريخ الدول يشير إلى غلبة الأثر الصافي السلبي، للسبيين:

- أن الآثار الإيجابية لتزايد السكان لا تكون مؤكدة الحدوث مقارنةً بالآثار السلبية. فالآثار الإيجابية تتوقف على توفر رأس مال كافٍ وتكنولوجيا ملائمة، وإعادة هيكلة الاقتصاد القومي.

- أن الآثار السلبية لتزايد السكان تتحقق في وقتٍ أسرع بكثير مقارنةً بتلك الإيجابية التي لا تتحقق إلا في المدى الطويل وبشرط إحداث تغييرات جذرية في سمات اقتصاديات الدول.

4- التعايش مع الزيادة السكانية.

ويرى أصحاب هذا الرأي أن إجراءات تنظيم الإنجاب يكون تأثيرها محدوداً جداً في الدول التي تعاني من تزايد السكان. وذلك بسبب التركيب العمري الفتي للسكان

وذلك مع مراعاة خصائصهم المختلفة: العمر، النوع، الحالة الزوجية، عدد الأطفال، الدرجة العلمية، الكلية، قومية دولة الدراسة للحصول على المؤهل العالي .
وعليه، فإن فرضية hypothesis هذه الدراسة تتمثل في أنه لا توجد اختلافات معنوية، تُعزى إلى خصائص أساتذة جامعة إب، بين آرائهم حول:

- 1- أثر الزيادة السكانية على جهود التنمية في اليمن .
- 2- أثر الإنجاب المتسارع على أعباء رب الأسرة .
- 3- أثر الإنجاب المتسارع على صحة الأم .
- 4- أثر الإنجاب المتسارع على صحة الأجنة والمواليد .
- 5- أثر الإنجاب المتسارع على تربية الأطفال بصرف النظر عن القدرة المالية.
- 6- تدريس قضايا السكان في التعليم العالي .

وعموماً، فإن هذه الدراسة تتكون- بالإضافة إلى المقدمة - من الأجزاء الآتية:

عينة الدراسة، أداة جمع البيانات، خصائص أفراد العينة، تحليل إجابات أفراد العينة، الخلاصة والتوصيات، بالإضافة إلى المراجع والملحق .

عينة الدراسة:

فيما يخص نوعية الباحثين، فإن هذه الدراسة تستهدف الأساتذة اليمنيين العاملين في جامعة إب، الممارسين للتدريس خلال العام الجامعي 2010/2011 ممن يحملون الدرجة العلمية أستاذ مساعد فأعلى، والذين يصل عددهم إلى (158) أستاذاً بحسب كشف المرتبات لشهر مايو 2011 [جامعة إب، يونيو 2011] موزعين على كليات الجامعة على النحو المبين في الجدول رقم (1) التالي:

2. مع قصور الموارد اليمينية، فقد انعكست الزيادات السكانية على الميزان التجاري سلْباً. وعلى سبيل المثال، فإن واردات اليمن سنة 2003 قد زادت بنسبة 31.40% مقارنةً بسنة 2002، مقابل زيادة الصادرات بنسبة 16.89% [وزارة التخطيط والتعاون الدولي، بدون تاريخ] علماً بأن أكثر من ثلاثة أرباع هذه الصادرات هي صادرات نفطية.

وعلى ما سبق، فإن تعريف المواطن اليمني بأبعاد ونتائج التزايد السكاني، ومن ثم تحفيزه لممارسة تنظيم الإنجاب، أمرٌ لم يغيب عن القائمين على التخطيط في مجالات عدة، ومنها التعليم العالي. حيث يتردد منذ سنوات أمر تدريس قضايا السكان- بما في ذلك الصحة الإنجابية- في الجامعات والكليات والمعاهد، سواء كمتطلب دراسي مستقل أو في موضوعات متفرقة على مناهج الدراسة الأخرى ذات العلاقة، وظل الأمر مقتصرًا على مجرد المقترحات والتوصيات، بل إن كتاب "الثقافة السكانية" قد تم إعداده من قبل مجموعة من الأساتذة من ذوي التخصصات العلمية المختلفة [جامعة صنعاء، نوفمبر 2009] ولم يصدر- حتى البدء بإعداد هذه الدراسة - قرار قاطع بذلك، فكان من اللازم، من وجهة نظر الباحث، معرفة رأي أساتذة جامعة إب - التي يعمل فيها - حول هذا الموضوع .

فباختبار أساتذة الجامعات يمثلون إحدى شرائح النخبة في المجتمع، وباعتبارهم الأكثر اقتراباً من واقع التعليم العالي، وباعتبارهم من أكثر الأفراد استيعاباً لمشاكل المجتمع، فإن أهم أهداف هذه الدراسة تتمثل في الإجابة عن التساؤلات:

1. ما هو تقدير أساتذة جامعة إب لوطأة الزيادة السكانية، سواء على المستوى العام أم على المستوى الخاص؟
2. ما هو رأي هؤلاء الأساتذة حول تدريس قضايا السكان في التعليم العالي؟

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i} \quad (1)$$

حيث:

n : حجم العينة الإجمالي.

N : حجم المجتمع (158 أستاذًا).

N_i : حجم الطبقة i (عدد الأساتذة في الكلية i)

P_i : النسبة في الطبقة (الكلية) i

Q_i : مكمل P_i

$D = \frac{B^2}{Z^2}$ حيث B هو خطأ التقدير، Z القيمة العيارية لمستوى الثقة .

وعند عدم معرفة النسبة من دراسات أو خبرات سابقة، يمكن وضع $P_i = Q_i = 0.50$ ، سواء على مستوى المجتمع أو على مستوى الطبقة (الكلية) وهي القيمة التي تجعل حجم العينة أكبر ما يمكن [Levin & Rubin, 1998].

وقد تم استخدام النسبة 20.8%، وهي نسبة استخدام وسائل تنظيم الأسرة في المسح اليمني 1997م

[Central Statistical Organization, 1998] والتي لا تختلف كثيراً عن تلك المحسوبة من البيانات الخام للمسح اليمني 2003 (20.7%) ليصل بذلك حجم العينة - نظرياً - إلى 97 أستاذًا عند حد خطأ 0.05 ومستوى ثقة 0.95، يتوزعون على الكليات بحسب مساهمة (نسبة) كل كلية في مجتمع الدراسة. أي إن حجم العينة من كل كلية n_i يمكن حسابه وفقاً للعلاقة $n_i = \frac{N_i}{N}$. إلا أن حجم العينة الفعلية وصل إلى 106 أساتذة، وهذا الحجم الفعلي أكبر من النظري، ومن ثم يمكن اعتباره أفضل، خاصة أن الكليات لم تمثل بأقل من حصصها النظرية. وهذا ما بينه

الجدول رقم (2) التالي:

الجدول (1): التوزيع العددي والنسبي للأساتذة اليمنيين في جامعة إب

م	الكلية	العدد	النسبة %
1	الأداب	40	25.40
2	التجارة والعلوم الإدارية	11	6.96
3	التربية	34	21.52
4	الزراعة والطب البيطري	17	10.76
5	العلوم	31	19.62
6	الهندسة	17	10.76
7	طب الأسنان	8	5.06
	المجموع	158	100

المصدر: جامعة إب، كشف مراتب أعضاء هيئة التدريس ومساعدتهم لشهر مايو 2011، الإدارة العامة للشؤون الأكاديمية، غير منشور، يونيو 2011.

إن اقتصار عينة الدراسة على الأساتذة اليمنيين واستبعاد كل من الأساتذة غير اليمنيين وكذا أعضاء هيئة التدريس المساعدة، يمكن تبريره بالآتي:

1- مقارنةً بالأساتذة غير اليمنيين وكذا أعضاء هيئة التدريس المساعدة، فإن الأساتذة اليمنيين أكثر فهماً لمشاكل المجتمع اليمني، وأكثر فهماً لتصورات حلولها.

2- مقارنةً بأعضاء هيئة التدريس المساعدة، فإنهم أكثر تقديراً لتعديل الخطط والمقررات الدراسية.

3- مقارنةً بالأساتذة غير اليمنيين، فإنهم أكثر فهماً لتقاليد المجتمع اليمني، خاصةً أن تدريس الصحة الإنجابية - كأحد موضوعات قضايا السكان - ربما يصطدم بالكثير من الآراء المتحفظة، سواء بسبب الاعتقاد بتعارضه مع تعاليم الإسلام أم بسبب التعرض لموضوعات تثير حرجاً لدى الطلبة.

وفيما يخص عدد هؤلاء الباحثين (حجم العينة)، وبسبب توزع الأساتذة على 7 كليات تختلف فيما بينها من حيث طبيعة المناهج والدراسة بصفة عامة، وبسبب صغر مساهمة بعض الكليات (مثل طب الأسنان والتجارة) في العدد الإجمالي للأساتذة، وبسبب طبيعة إجابات إستمارة الاستبيان، ربما يكون من المناسب اتباع المعاينة العشوائية الطبقية لتقدير النسبة بأسلوب التوزيع المتناسب [أبو شعر، 1418 هـ - 1997 م] وفقاً للمعادلة:

ج- فقرتان للمجال الثاني: تدريس قضايا السكان في التعليم العالي. حيث الموافقة على التدريس، أو عدم الموافقة، مع سبب عدم الموافقة.
ومن المتوقع أن تفرز هاتان الفقرتان نتائج تتفق مع إجابات فقرات المجال الأول. فعلى تقدير المبحوث لوطأة الإنجاب المتسارع يكون تقريره بالتدريس المذكور (من عدمه).

وبالإجمال، فقد تم تقسيم درجة الموافقة (من عدمها) تقسيماً خماسياً لمقياس Likert وهو تقسيم يعطي الفرصة لقياس عدة أبعاد لمفهوم واحد أو لظاهرة واحدة، ويسمح بمرونة أكثر إذا اقتضت الحاجة إلى قياس تجميعي أو مركب composite من إجابات المبحوثين لتكوين متغير جديد [العمر، 1425هـ - 2004م].

خصائص أفراد العينة:

تم توزيع 130 نسخة من إستمارة الاستبيان على أساتذة الجامعة، وتم استرجاع 117 إستمارة، الصالح منها 106 استمارات مثلت حجم العينة المشار إليه سابقاً. وباستخدام الحزمة الإحصائية الجاهزة SPSS الإصدار 13، تم تفريغ بيانات data هذه الإستمارات، وتنفيذ جميع الإجراءات الإحصائية.

فعن الخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة، فإن الجدول رقم (3) يبين أن:

- متوسط عمر الأستاذ هو 40.56 سنة. وهذا متوقع كون جامعة إب حديثة المنشأ (تم إنشاؤها في سنة 1996).
- أغلبية أفراد العينة من الذكور، بنسبة 97.17%.
- جميع أفراد العينة متزوجون.
- متوسط عدد الأطفال هو 4.28 طفل للأستاذ.

الجدول (2): حجم عينة الدراسة حسب الكلية

م	الكلية	الحجم النظري	الحجم الفعلي
1	الأداب	25	26
2	التجارة والعلوم الإدارية	7	8
3	التربية	21	22
4	الزراعة والطب البيطري	10	10
5	العلوم	19	25
6	الهندسة	10	10
7	طب الأسنان	5	5
	المجموع	97	106

أداة جمع البيانات:

تم استخدام إستمارة الاستبيان لجمع إجابات أفراد العينة، وذلك بحكم مناسبتها لتعليمهم العالي، ولما تحققه من صدق إجابة ربما لا تحققه إستمارة البحث (المقابلة). وملحق الدراسة يتضمن نسخة من هذه الإستمارة، التي تتكون من ست عشرة فقرة أساسية، موزعة على ثلاثة أجزاء، وهي على النحو الآتي:

أ- تسع فقرات للخصائص الشخصية والعلمية، التي تشكل مرجعية لقياس التجانس (من عدمه) في الإجابات. هذه الخصائص هي: العمر، النوع، الحالة الزوجية، عدد الأولاد، الدرجة العلمية، الكلية، قوميات دول الحصول على مؤهلات التعليم العالي (البكالوريوس، الماجستير، الدكتوراه).

ب- خمس فقرات للمجال الأول: الآثار السلبية للإنجاب المتسارع. وفي مجملها، فإن هذه الفقرات تهدف إلى التعرف على تقدير المبحوثين للآثار السلبية، العامة والخاصة، الناتجة عن تسارع الإنجاب. وهي:

- الزيادة السكانية في اليمن تمثل عائقاً أمام جهود التنمية.
- زيادة عدد الأطفال يمثل عبئاً مالياً على رب الأسرة.
- زيادة عدد الأطفال لا يوفر ظروف تربية أفضل بصرف النظر عن القدرة المالية.
- تسارع الولادات يؤثر على صحة الأم.
- تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد.

قبل البدء بتحليل إجابات أفراد العينة، تم فحص الثبات الداخلي لها بأسلوبين: أسلوب التجزئة النصفية Split-half العشوائية، واسلوب Cronbach's Alpha. وفي الحالتين تم الحصول على درجة ارتباط تزيد على 0.75، وهذا مؤشر مقبول للمضي في التحليل أ- مدى الموافقة على فقرات الاستبيان:

من الجدول رقم (5) يمكن القول إن:
- متوسطات مقياس Likert لإجابات الفقرات الثلاث الأولى، وهي:

- الزيادة السكانية في اليمن تمثل عائقاً أمام جهود التنمية.
- زيادة عدد الأطفال يمثل عبئاً مالياً على رب الأسرة.
- زيادة عدد الأطفال لا يوفر ظروف تربية أفضل بصرف النظر عن القدرة المالية.

وكذا متوسطي الفقرتين الأخيرتين، وهما:

- تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد.
- قضايا السكان- ومنها الصحة الإنجابية - يمكن تدريسها كمتطلب في التعليم العالي.

هذه المتوسطات الخمسة تقع بين 3.4، 4.2 ومن ثم يمكن تصنيفها كـ "موافق" ذلك لأن مقياس Likert بدأ من الواحد وليس من الصفر.

أما الفقرة الرابعة، ونصها: تسارع الولادات يؤثر على صحة الأم، فإن متوسطها يزيد على 4.2 ومن ثم يمكن تصنيفه كـ "موافق بشدة".

- متوسط إجابات المجال الأول (وهو: الآثار السلبية للإنجاب المتسارع) وصل إلى 4.09 مقابل 4.01 للمجال الثاني (وهو: تدريس قضايا السكان في التعليم العالي) مما يمكن من تصنيف كل منهما كـ "موافق".

- مجموع نسبتي الموافقين والموافقين بشدة تشير إلى الأغلبية في جميع الفقرات. حيث يزيد هذا المجموع، وفي كل فقرة،

الجدول (3): الخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة		
الخاصية	عدد	نسبة (%)
متوسط سنوات العمر	40.56	---
الذكور	103	97.17
الإناث	3	2.83
المتزوجون	106	100
متوسط الأطفال الذكور	2.37	---
متوسط الأطفال الإناث	1.92	---
متوسط الأطفال	4.28	---

وعن الخصائص العلمية لأفراد عينة الدراسة، وبالإضافة إلى توزيعهم على الكليات كما ورد في الجدول رقم (2)، فإن الجدول رقم (4) يبين ضمن ما يبين أن:
- نسبة الأساتذة المساعدين تمثل أغلبية (88.68%).

- نسبة الأساتذة العاملين في كليات العلوم الإنسانية (الآداب، التجارة، التربية) هي 52.83% مقابل 47.17% للعاملين في كليات العلوم التطبيقية (الزراعة، العلوم، الهندسة، طب الأسنان).

- نسبة الحاصلين على المؤهلات العليا من دول غير عربية تتزايد بتقدم المؤهل، والعكس بالنسبة للحاصلين عليها من دول عربية. فنسبة الحاصلين على البكالوريوس من دول غير عربية هي 15.09% تزيد إلى 51.89% للحاصلين على الماجستير وإلى 58.49% للحاصلين على الدكتوراه.

الجدول (4): الخصائص العلمية لأفراد عينة الدراسة		
الخاصية	عدد	نسبة (%)
استاذ مساعد	94	88.68
استاذ مشارك	12	11.32
استاذ	0	0
العاملون في كليات العلوم الإنسانية	56	53.77
العاملون في كليات العلوم التطبيقية	50	46.23
الحاصلون على البكالوريوس من دولة عربية	90	84.91
الحاصلون على البكالوريوس من دولة غير عربية	16	15.09
الحاصلون على الماجستير من دولة عربية	51	48.11
الحاصلون على الماجستير من دولة غير عربية	55	51.89
الحاصلون على الدكتوراه من دولة عربية	44	41.51
الحاصلون على الدكتوراه من دولة غير عربية	62	58.49

أما نسب المتوسطات فإنها تشير أيضاً إلى الأغلبية الكافية للموافقة، وهي نسب تم تقديرها وفقاً للعلاقة (المتوسط-1) / 4، حيث المقام هو المدى المستخدم لمقاس Likert

على نسبة الأغلبية الكافية: 58.225% أو بمعنى أدق، يزيد على نسبة الأغلبية الكافية الناتجة عن المعادلة: $\sqrt{n} (0.8225) \frac{n}{2}$.
- نسبة الموافقين والموافقين بشدة على فقرات المجال الأول (الخمس الأولى في الجدول) تصل إلى 81.70%.

الجدول (5): إجابات أفراد العينة على فقرات الاستبيان

تصنيف	المتوسط	الإجابة				لاوافق بشدة	الفقرة
		وافق بشدة	وافق	محايد	لاوافق		
موافق	3.89	46	31	7	15	7	عدد
موافق	72.25	43.4	29.2	6.6	14.2	6.6	نسبة %
موافق	4.04	40	50	3	6	7	عدد
موافق	76.00	37.7	47.2	2.8	5.7	6.6	نسبة %
موافق	4.04	39	50	3	10	4	عدد
موافق	76.00	36.8	47.2	2.8	9.4	3.8	نسبة %
موافق بشدة	4.45	51	52	3	0	0	عدد
موافق بشدة	86.25	48.1	49.1	2.8	0.0	0.0	نسبة %
موافق	4.05	40	34	29	3	0	عدد
موافق	76.25	37.7	32.1	27.4	2.8	0.0	نسبة %
موافق	4.01	24	65	12	4	1	عدد
موافق	75.25	22.6	61.3	11.3	3.8	0.9	نسبة %

السطور السابقة، عند الحديث عن متوسطات الإجابات ونسبها.

د- اختلاف إجابات أفراد العينة باختلاف خصائصهم:

أولاً: الاختلاف حسب الخصائص الشخصية.

تم استبعاد خاصيتي النوع (بسبب تدني نسبة الإناث في العينة) والحالة الزوجية (جميع أفراد العينة متزوجون) لتبقى خاصيتا العمر وعدد الأطفال.

1- الاختلاف حسب العمر.

بدأت أعمار أفراد العينة بالعمر 32 سنة وانتهت بالعمر 51 سنة، فتم تقسيمهم إلى أربع فئات عمرية خماسية كالتالي:

الجدول (6): توزع أفراد العينة حسب العمر	
العدد	فئات العمر
24	32 -
37	37 -
28	42 -
17	47 - 52
106	المجموع

طريقة تدريس قضايا السكان :

رغم الأغلبية الموافقة على تدريس قضايا السكان في التعليم العالي، فقد أشار 6 أساتذة (بما يمثل 5.7%) إلى تدريسه بدلاً عن أحد متطلبات الجامعة الخمسة الحالية (وهي: الثقافة الإسلامية، اللغة العربية 1، اللغة العربية 2، اللغة الإنجليزية 1 و اللغة الإنجليزية 2).

كما أفاد 20 أستاذاً (بما يمثل 18.9%) بأن يتم تدريس هذا المتطلب في موضوعات متفرقة على مناهج الدراسة الأخرى ذات العلاقة .

ج- الانسجام بين إجابات المجالين :

سبقت الإشارة إلى أن تقدير الأساتذة لوطأة الزيادة

السكانية (مثلة في فقرات المجال الأول) من المتوقع أن يتوافق مع تقريرهم بتدريس قضايا السكان في التعليم العالي (المجال الثاني) وهذا الانسجام تمت الإشارة إليه في

ومن ثم تم تطبيق اختبار Kruskal- Wallis بسبب تعدد تقسيمات العمر (كمتغير مستقل) مع عدم طبيعية توزيع الإجابات (كمتغير تابع) . الجدول رقم (8) يشير، وعند

وربما يرجع ذلك إلى قياس بعض الأساتذة لمحتوى السؤال على أنفسهم، حيث يحصل أساتذة الجامعات اليمنية على مرتبات عالية مقارنةً بالعاملين في الجهاز الإداري في اليمن . وربما يكون هناك تأكيد لهذا التبرير عند تنفيذ الاختبار الإحصائي ثنائياً. حيث تبين أن مصدر الاختلاف يعود إلى مجموعة الأساتذة في الفئة العمرية الأخيرة (الرابعة: 47 - 52 سنة) وهم الأعلى دخلاً بحكم العلاوات والترقيات والاشتغال بالاستشارات والأعمال الإدارية وخلافه . حيث اختلفت إجابات أساتذة هذه الفئة العمرية (الخاصة بالفقرة) عن إجابات الأساتذة في كلٍ من الفئة العمرية الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

الفقرة	الخاصية	قيمة الاختبار	P- Value
الزيادة السكانية في اليمن تمثل عائقاً أمام جهود التنمية	العمر	6.688	0.083
زيادة عدد الأطفال يمثل عبئاً مالياً على رب الأسرة	عدد الأطفال	3.780	0.151
زيادة عدد الأطفال لا يوفر ظروف تربية أفضل	العمر	10.261	0.016
تسارع الولادات يؤثر على صحة الأم	عدد الأطفال	1.982	0.371
تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد أيضاً	العمر	5.058	0.168
قضايا السكان - ومنها الصحة الإنجابية - يمكن تدريسها كمطلب في التعليم العالي	عدد الأطفال	3.149	0.207
	العمر	3.864	0.277
	عدد الأطفال	0.779	0.678
	العمر	20.700	0.000
	عدد الأطفال	0.589	0.745
	العمر	0.178	0.981
	عدد الأطفال	0.420	0.810

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

• تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد. وربما يرجع ذلك إلى قصور ثقافة البعض من أفراد العينة حول هذه الفقرة ذات الاختصاص الطبي الأكثر من الفقرة الثانية والفئة العمرية الثالثة .

فقد تم تنفيذ اختبار Mann – Whitney وتضمن النتائج في الجدول رقم (9) الذي تضمن ما يلي :

1- الاختلاف حسب الدرجة العلمية .
لا توجد اختلافات في الإجابات تُعزى إلى الدرجة العلمية، وذلك عند $\alpha = 0.05$.

2- الاختلاف حسب نوع الكلية .
لا توجد اختلافات في الإجابات تُعزى إلى نوع الكلية، وذلك عند $\alpha = 0.05$.

3- الاختلاف حسب بلد الحصول على المؤهل العالي .
عند $\alpha = 0.05$ ، اختلفت إجابات أفراد العينة باختلاف بلدان حصولهم على الدكتوراه، وذلك في الأربع فقرات الأولى من الاستبيان . والأمر نفسه تكرر في اختلاف عريية 16%.

الجدول (9): أثر الخصائص العلمية لأفراد عينة الدراسة على إجابات فقرات الاستبيان، طبقاً لاختبار Mann - Whitney

الفقرة	الخاصية	قيمة الاختبار	P- Value
الدرجة العلمية	الدرجة العلمية	537.0	0.775
الزيادة السكانية في اليمن	نوع الكلية	1097.5	0.540
تمثل عائقاً أمام جهود التنمية	بلد الحصول على الدكتوراه	865.5	0.001
	بلد الحصول على الماجستير	707.0	0.000
	بلد الحصول على البكالوريوس	652.0	0.525
	الدرجة العلمية	562.5	0.987
زيادة عدد الأطفال يمثل عبئاً مالياً على رب الأسرة	نوع الكلية	1223.5	0.832
	بلد الحصول على الدكتوراه	722.0	0.000
	بلد الحصول على الماجستير	574.5	0.000
	بلد الحصول على البكالوريوس	615.0	0.312
	الدرجة العلمية	544.5	0.832
زيادة عدد الأطفال لا يوفر ظروف تربية أفضل	نوع الكلية	1237.0	0.271
	بلد الحصول على الدكتوراه	646.5	0.000
	بلد الحصول على الماجستير	994.5	0.005
	بلد الحصول على البكالوريوس	660.0	0.564
	الدرجة العلمية	491.5	0.410
تسارع الولادات يؤثر على صحة الأم	نوع الكلية	1209.5	0.177
	بلد الحصول على الدكتوراه	957.5	0.003
	بلد الحصول على الماجستير	1112.5	0.037
	بلد الحصول على البكالوريوس	542.0	0.074
	الدرجة العلمية	447.5	0.219
تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد أيضاً	نوع الكلية	1125.0	0.069
	بلد الحصول على الدكتوراه	1146.5	0.140
	بلد الحصول على الماجستير	1207.5	0.192
	بلد الحصول على البكالوريوس	682.5	0.726
	الدرجة العلمية	526.0	0.663
قضايا السكان - ومنها الصحة الإنجابية - يمكن تدريسها كمتطلب في التعليم العالي	نوع الكلية	1262.5	0.329
	بلد الحصول على الدكتوراه	1128.0	0.082
	بلد الحصول على الماجستير	1401.5	0.994
	بلد الحصول على البكالوريوس	682.0	0.700

الخلاصة والتوصيات:

يتردد منذ سنوات أمر تدريس قضايا السكان في التعليم العالي في اليمن، وظل الأمر مقتصرًا على بعض المقترحات والإجراءات، إلا أن قرارًا واضحًا حول تدريسه لم يُتخذ حتى وقت البدء بإعداد هذه الدراسة. بل وربما لم تُستطلع آراء أساتذة الجامعات اليمنية. لذلك كان إنجاز هذه الدراسة التي استهدفت الأساتذة اليمنيين في جامعة إب. حيث بلغ حجم العينة 106 أساتذة تم اختيارهم بالمعينة العشوائية الطبقية التناسبية. وقد بينت خصائصهم الشخصية أن غالبيتهم من الذكور وأن جميعهم متزوجون، ومتوسط أعمارهم لا يتجاوز 41 سنة. أما خصائصهم العلمية فقد بينت أن أغلبهم أساتذة مساعدون، ويتوزعون بشكل متقارب بين كليات العلوم الإنسانية وتلك التطبيقية، وأن أكثر من نصفهم قد حصلوا على الماجستير وكذا الدكتوراه من دول غير عربية.

وبالإجمال، فإن الغالبية العظمى من أفراد العينة يوافقون على الآثار السلبية للإنجاب المتسارع على المستوى العام والخاص. كما أنهم يوافقون على تدريس قضايا السكان كمتطلب في التعليم العالي في اليمن، مع إبداء 25% منهم لآرائهم حول كيفية تدريس هذا المتطلب.

وعن تأثير خصائص أفراد العينة على إجاباتهم، فقد أظهرت الاختبارات الإحصائية تأثير كلٍ من العمر ودولة الحصول على الدكتوراه وكذا الماجستير على بعض فقرات الاستبيان، مما يمكن من القول بأن فرضية الدراسة قد أُثبتت في أغلب أجزائها.

وعن التوصيات الممكنة القول بها، إنه على الرغم من تقرير غالبية أفراد عينة الدراسة بتدريس مقرر قضايا السكان، إلا أن الأمر يستوجب استطلاع آراء الأساتذة في مختلف مؤسسات التعليم العالي، خاصةً من الأساتذة

المشاركين فأعلى (بسبب تدني مساهمتهم في حجم عينة هذه الدراسة) وذلك عن طريق تنفيذ دراسات مشابهة ومكاملة لهذه الدراسة، مع الأخذ في الاعتبار طريقة تدريس هذا المقرر: هل بشكل مستقل أم في مواضيع مفرقة على بقية المقررات ذات العلاقة. بل ربما يتطلب الأمر بحث عدم احتساب درجة هذا المقرر، بالإضافة إلى المتطلبات الخمسة الأخرى، ضمن المجموع الذي يتخرج به الطالب، مع اشتراط النجاح فيها. خاصةً أن تدريس هذا المقرر سيرفع المتطلبات الجامعية إلى 6 مقررات في جميع الجامعات اليمنية، وهذا عدد كبير، إذ يعني فصلًا دراسيًا كاملاً، في الوقت الذي تشتد فيه الحاجة إلى المقررات التخصصية المتزايدة في عصر توالد المعرفة.

وتوصية أخرى ربما لا تكون مرتبطة بموضوع الدراسة، بل تتعلق بالعبء التدريسي الثقيل في الكليات ذات النصيب الأقل من أعضاء هيئة التدريس، مثل كلية التجارة وكلية طب الأسنان، حيث يعمل فيهما معًا ما لا يزيد عن 12% من أعضاء هيئة التدريس مقابل ما يزيد عن 88% في الكليات الخمس الأخرى. هذا العبء (التمثل في زيادة عدد المقررات التي يدرسها الأستاذ أو زيادة عدد طلابه أو الأمرين معًا) لا يجعل أمام الأستاذ الوقت الكافي - مقارنةً بالكليات الأخرى - لإعداد الأبحاث العلمية التي تأتي في مقدمة مهام أستاذ الجامعة. لهذا يمكن التوصية بتخصيص عدد أكبر من الدرجات الوظيفية الأكاديمية لمثل هذه الكليات، عند التعيينات السنوية بالجامعة. كما يمكن التوصية بإعطاء الأولوية لمثل هذه الكليات في برامج الدراسات العليا، بغرض سرعة تأهيل أعضاء هيئة التدريس المساعدة فيها.

قائمة المراجع:

1. أبوشعر، عبدالرزاق أمين "العينات وتطبيقاتها في البحوث الاجتماعية" معهد الإدارة العامة، الرياض، 1418 هـ - 1997 م
2. الجهاز المركزي للإحصاء "التائج النهائية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت ديسمبر 2004 - التقرير الثاني" صنعاء، 2006.
3. الطائي، غازي صالح "الاقتصاد الدولي" دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق، 1420 هـ - 1999 م.
4. العمر، بدران بن عبدالرحمن "التحليل الإحصائي للبيانات في البحث العلمي باستخدام SPSS" الطبعة الأولى، معهد الدراسات الصحية، الرياض، 1425 هـ - 2004 م.
5. العيسوي، إبراهيم "انفجار سكاني أم أزمة تنمية" دار المستقبل العربي، القاهرة، 1985.
6. المنصوب، عبدالحكيم عبدالرحمن "جداول الحياة للجمهورية اليمنية" رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، 1994.
7. جامعة إب "كشف مراتب أعضاء هيئة التدريس ومساعدتهم لشهر مايو 2011" الإدارة العامة للشؤون الأكاديمية، غير منشور، يونيو 2011.
8. جامعة صنعاء "الثقافة السكانية - دليل إدماج قضايا السكان في التعليم الجامعي" مركز التدريب والدراسات السكانية، صنعاء، نوفمبر 2009.
9. وزارة التخطيط والتعاون الدولي "إحصاءات التجارة الخارجية لعام 2003" مؤسسة الميثاق للطباعة والنشر (ميثا)، صنعاء، بدون تاريخ.
10. وزارة التخطيط والتنمية "إستراتيجية التخفيف من الفقر 2003 - 2005" مطابع وكالة الأنباء اليمنية سبأ، صنعاء، بدون تاريخ.
- 11-Central Statistical Organization "Demographic and Maternal and Child Health Survey 1997" Sana'a, 1998 .
- 12 - Levin ; R. I. & Rubin ; D. S. " Statistics for Management " International Edition , Prentic - Hall International , Inc , New Jersey , 1998 .

الملحق:

نسخة من إستمارة استبيان الدراسة :

بسم الله الرحمن الرحيم

المحترمون : الأساتذة والزملاء أعضاء هيئة التدريس بالجامعة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

منذ سنوات يتردد أمر تدريس قضايا السكان - ومنها الصحة الإنجابية - ضمن الدراسة في التعليم العالي (جامعات، كليات ومعاهد)، وأنا بصدد إعداد بحث حول هذا الموضوع. تفضلوا بالإجابة على الاستبيان، سواء بالتأشير داخل المربعات أم بإكمال الفراغات. أتعشم تعاونكم وأشكركم.

الباحث : د. عبدالحكيم المنصوب

البيانات الشخصية .

الاسم (اختياري):

1- العمر : سنة .

2- النوع: ذكر انثى

3- الحالة الزوجية: متزوج غير متزوج

4- عدد الأولاد بحسب النوع: ذكور إناث مجموع

البيانات العلمية .

الدرجة العلمية: أستاذ مساعد أستاذ مشارك أستاذ

6- الكلية :

7- بلد الحصول على الدكتوراه: اليمن دولة عربية غير اليمن دولة غير عربية

8- بلد الحصول على الماجستير: اليمن دولة عربية غير اليمن دولة غير عربية

9- بلد الحصول على البكالوريوس: اليمن دولة عربية غير اليمن دولة غير عربية

المجال الأول: الآثار السلبية للإنتاج المتسارع .

الرقم	الفقرة	درجة الموافقة / عدم الموافقة			
		لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق بشدة
11	الزيادة السكانية في اليمن تمثل عائقاً أمام جهود التنمية				
12	زيادة عدد الأطفال يمثل عبئاً مالياً على رب الأسرة				
13	زيادة عدد الأطفال لا يوفر ظروف تربية أفضل (بصرف النظر عن القدرة المالية)				
14	تسارع الولادات يؤثر على صحة الأم				
15	تسارع الولادات يؤثر على صحة الأجنة والمواليد أيضاً				

المجال الثاني: تدريس قضايا السكان في التعليم العالي .

الرقم	الفقرة	درجة الموافقة / عدم الموافقة			
		لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق بشدة
21	قضايا السكان - ومنها الصحة الإنجابية - يمكن تدريسها كمتطلب في التعليم العالي				
22	إذا تحفظت على إجابة الفقرة السابقة، تفضل بالتأشير على سبب واحد من أسباب التحفظ الآتية:				
22a	أن يتم التدريس بدلاً عن أحد المتطلبات الخمسة الحالية، لأن هذه المتطلبات قد كثرت				
22b	أن يتم تدريس ذلك في موضوعات متفرقة على مناهج الدراسة ذات العلاقة (وليس بشكل مستقل) .				
22c	الأمر ليس هاماً لدرجة أن يُدرس .				

Yemeni Population Affairs In Higher Education In The Opinion Of Ibb University's Faculty Members A Statistical Study

Abstract :

Showing a Yemeni cites the consequences of population growth which has not been ignored by the planners in Yemen since years. This is clearly seen through teaching population issues in higher education institution, but no firm decision has been taken yet. There fore , it is necessary to find out the university faculty members point of view regarding this matter. It was found that the majority of these participants . Showed their agreement concerning the negative effects of birth growth rate and they showed their concern of teaching the population affairs in higher education.

صناعة الإسمنت في الجمهورية اليمنية نحو التنمية المستدامة

نعمان محمد احمد عامر

قسم الهندسة المدنية - كلية الهندسة والعمارة - جامعة إب - اليمن

1. المقدمة:

البحث من خلال الإجراءات التخفيفية للحد من الآثار البيئية الناتجة من صناعة الإسمنت، والتقليل من استهلاك الموارد الطبيعية (إجراءات الحد من استهلاك الموارد الطبيعية) والإجراءات التخفيفية للحد من استهلاك الطاقة وإمكانية أن تقدم مصانع الإسمنت في المناطق الموجودة فيها خدمات للمجتمعات المحلية اليمنية وتحسين ظروف معيشتها والحد من البطالة في أوساطها، وقبل كل ذلك تم في هذا البحث تقييم الآثار البيئية الناتجة من هذه الصناعة وأن الهدف الرئيسي من التقييم والتخفيف لكل هذه الآثار مجتمعة الناتجة من صناعة الإسمنت والتعامل بصورة متكاملة مع جميع مصادرها لغرض تحقيق تنمية مستدامة في مجال صناعة الإسمنت في اليمن.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث الأساسية في ملوثات صناعة الإسمنت وآثارها السلبية الجانبية على البيئة المحلية في بلادنا وما تُطلق عبر مداخنها الآلاف من أطنان الغبار الإسمنتي والغازات العادمة التي تنبعث من مواقع التعدين (الاستخراج والتكسير) للموارد الأولية - (مادة الطين والحجر الجيري) والنقل والطحن والحرق لهذه المواد والتعبئة لمادة الإسمنت. هذه ملوثات صناعة الإسمنت تنطلق الى الجو ويعلق بها آلاف الأطنان من العناصر الكيميائية الخطيرة كالكصدير والرصاص والتيتانيوم والسيليسيوم والزنك والكثير من الغازات السامة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت وغازات النيتروجين وغيرها من الغازات التي تؤثر على البيئة المحيطة الطبيعية والاجتماعية إلى جانب تراب المسارات الجانبية لأفران حرق وطحن الإسمنت والمواد الكيميائية المتسربة

صناعة الإسمنت توصف أو يطلق عليها "الصناعة القذرة" لما لها من تأثيرات بيئية وصحية خطيرة، خاصة إذا أقيمت في أماكن قريبة من الحيز العمراني، للمدن والتجمعات السكانية نتيجة لما تسببه من تلوث داخل مصانع الإسمنت والبيئة المحيطة بها، خاصة أن أبخرة تلك المصانع تحتوي على عناصر ومواد مثل الكربون، والهيدروجين، الكبريت والجزيئات العالقة، والفسفور، والأترية، والدخان، والضباب، وغيرها، وهذه مجملها تسبب أمراضاً عدة للإنسان وتدميراً متسارعاً للبيئة الطبيعية فالتزايد المطرد في التكلفة الاقتصادية للتدهور البيئي، وارتفاع مستويات التلوث وغياب الكفاءة في الاستخدام وزيادة الاستنزاف في الموارد الطبيعية والإسراف في الطاقة والخسائر في الوقت ورأس المال والمواد المنتجة (الكليinker-clinker)، كل هذا أضحى أهم التحديات البارزة التي تواجه صناعة الإسمنت في اليمن التي تشكل عبئاً على البيئة الطبيعية والاجتماعية. إن تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية حاجاتها، واختيار الأنماط الاقتصادية والاجتماعية النموية التي تتناسب مع الاهتمام البيئي الملائم، ومنع حدوث أضرار سلبية تنعكس على البيئة المحيطة أكثر اهتمامات التنمية المستدامة "Sustainable Development".

وإن من أولويات التنمية المستدامة هو، حسن استخدام وإدارة الموارد الطبيعية، كما تشمل الأبعاد البيئية للتنمية المستدامة صيانة التربة من التلف، الحفاظ على الغطاء النباتي، حماية الموارد الطبيعية، صيانة المياه[1]، كل هذه الأبعاد البيئية وغيرها تم استعراضها ومناقشتها في هذا

والحد من تأثيراتها المختلفة على البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية وجعلها بيئة أكثر (صديقة للبيئة) ورفع كفاءة العملية الإنتاجية في صناعة الإسمنت وزيادة عائداتها بما تقدمه هذه الصناعة من تطور وتنمية اقتصادية وعمرانية وحضرية باعتبارها مادة تحظى بطلب متزايد محلياً فضلاً عن دعمها للاقتصاد الوطني ورفد خزينة الدولة بالأموال والعملات الأجنبية من خلال تصديرها الخارجي خاصة لدول الجوار في القرن الأفريقي، بالإضافة إلى ذلك فصناعة الإسمنت بطرق مستدامة تعمل على جودة نوعية المعيشة للتجمعات السكانية في منطقة المشروع والمناطق المحيطة بتوفر الخدمات الأساسية وإيجاد فرص العمل والحد من البطالة في البلد بشكل عام سواء عند تصنيعها أو باستخدامها بشكل واسع في البناء والعمران في الريف والمدن اليمنية.

أهداف البحث:

- 1-الحرص في استخدام تقنية متطورة صديقة للبيئة في صناعة الإسمنت.
- 2- الحد من استنزاف الموارد الطبيعية في صناعة الإسمنت واستخدام البدائل لتحقيق تنمية مستدامة.
- 3- التقليل من استهلاك مصادر الطاقة التقليدية المستخدمة في صناعة الإسمنت للحد من تأثيراتها اقتصادياً وبيئياً.
- 4- تقييم الآثار الجانبية من صناعة الإسمنت على البيئة والتجمعات السكانية القريبة من هذه المصانع.
- 5- الحد من الآثار البيئية الناتجة من صناعة الإسمنت .

منهجية البحث:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التحليلي (Research-Analyze) وكذلك على نتائج البحوث والدراسات الأخرى ذات الصلة بالبحث إلى جانب النزول الميداني إلى بعض مصانع إنتاج الإسمنت في الجمهورية اليمنية.

من معامل الفحص والاختبار لمكونات الإسمنت والتي تعمل على تلوث التربة والمياه الجوفية بتسربها عبر مياه الإمطار وإن الخطر على الطبيعة في بلادنا من هذه الصناعة متزايد بتزايد مصانع الإسمنت دون تخطيط ودراسات مسبقة وبطرق غير مستدامة، فاستغلال الموارد الطبيعية بطريقة تتصف بالإفراط وتفتقر للتوازن، تدمر البيئة المحلية بالقضاء على الطبيعة ومظاهرها الجمالية بما تحتويه من تنوع حيوي بملوثات صناعة الإسمنت المختلفة. فالتزايد المطرد في تدهور البيئة الطبيعية، وارتفاع مستويات التلوث والهدر للموارد الأولية واستخدام الوقود التقليدي في التصنيع كل هذا أضحى أحد التحديات البارزة التي تواجه التنمية المستدامة في قطاع صناعة الإسمنت في اليمن ويعود ذلك بشكل أكبر إلى تدفق شركات قطاع الخاص المحلية والخليجية السعودية منها بصورة خاصة وذلك لتوفر البيئة الطبيعية لهذا النوع من الصناعة ورخص اليد العاملة وزيادة الطلب للسلعة المنتجة محلياً وتسهيلات قانونية وحوافز استثمارية، وغياب رقابة تشريعية بيئية ما نتج عن ذلك ظاهرة الانتشار العشوائي لمصانع إسمنت القطاع الخاص في مدة زمنية قصيرة دون تخطيط ودراسات مسبقة للحفاظ على البيئة المحلية والمناظر الطبيعية وتأثيراتها الصحية على الإنسان ودون الحرص لتوفير الحد الأدنى لتحقيق تنمية مستدامة في هذه النوع من الصناعة على أرض الواقع وكذلك ظهرت مصانع الإسمنت الحكومية بمواقعها التي أصبحت في نطاق المدن اليمنية تشكل عبئاً على البيئة الطبيعية والاجتماعية .

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث بالاتجاه نحو تنمية مستدامة في صناعة الإسمنت في اليمن وذلك بالتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية وادخارها قدر الإمكان لأجيال قادمة وتقليل استهلاك مصادر الطاقة التقليدية باستخدام البدائل

نطاق البحث:

يعتبر نطاق البحث أراضي الجمهورية اليمنية في المدة الزمنية ابتداء من تسعينيات القرن العشرين، حتى العقد الأول من الألفية الثالثة وهي مدة زيادة الطلب على سلعة الإسمنت محلياً وبداية ظهور مصانع إسمنت القطاع الخاص نتيجة النشاط العمراني والحضري وتوسع المدن اليمنية.

مصطلحات وردت في البحث:

- **الكلينكر (clinker):** هو المكون الرئيسي للإسمنت، على شكل كريات صغيرة ذات حجم (2 - 5سم). يتم الحصول عليها من خلال مسحوق ساخن مكون من حوالي 80% من الحجر الجيري و20% من الطفلة وتعرض هذا المسحوق الساخن لرذاذ من الماء لتشكيله بشكل كريات، ومن ثم حرقها تحت تأثير درجة حرارة عالية. ويتم الحصول على الإسمنت عن طريق طحن هذه الكريات الصغيرة (الكلينكر)، وفي بعض الحالات يتم تكملته بالإضافات.

- **الملاط (المونه اللاصقة):** هو عبارة عن خليط من الإسمنت والرمل (مكون خامل يحقق القوام المطلوب) والماء، ويخلاف الخرسانة فإن الملاط لا يحتوي على حصى، ويستخدم أنواع الملاط في الربط (لربط العناصر الإنشائية، وكذلك يستخدم في الأكساء وتسوية الجدران، والواقيات، وتشطيب الأرضيات، وهذا إلى جانب أغراض أخرى.

- **الإضافات الإسمنتية:** مواد تستخدم بنسب مختلفة أثناء المرحلة الأخيرة من عملية صناعة الإسمنت. وباستخدامها يمكن الحصول على أنواع مختلفة من الإسمنت بخصائص متنوعة، فيمكن أن تكون:

- ذات أصل طبيعي، مثل الجبس، أو الصخر البركاني (صخر البوزلان).

- ذات أصل صناعي، مثل المنتجات الثانوية لصناعة الصلب (الخبث الناتج من الأفران العالية كنفائات)، ونفائات محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالفحم كوقود (الرماد المتطاير).

- **المواد الخارجة و تسمى أيضاً (المردودات):** هو ما يتم خروجه من كل وحدة من وحدات المصنع مثل، المخلفات السائلة، المخلفات الصلبة، الروائح، الحرارة، الغازات، الجزيئات الدقيقة، مستوى الضوضاء، الاهتزازات.

المواد الداخلة: هي المواد الخام الداخلة في عملية إنتاج الإسمنت مثل الحجر الجيري والتربة ومواد أخرى كالنفائات الصناعية والإضافات وغيرها.

- **باي باص - By pass** - تراب أسمنتي متراكم بجانب أفران حرق وطحن خامات الاسمنت وله تقريبا نفس التركيب الكيميائي للإسمنت.

- **كفاءة استخدام الطاقة:** مراعاة كافة الإجراءات التي تضمن أن يستخدم المصنع أقل طاقة ممكنة في عمليات الإنتاج المختلفة، وذلك باستخدام الوسائل الفنية والمنتجات التي تحافظ على الطاقة المتوفرة وتحويل دون سوء استخدامها.

- **المونه الإسمنتية:** هي عبارة عن خليط لدن مكون من الإسمنت والرمل الناعم والماء والتي يمكن استخدامها في أعمال التشطيبات و الجدران وتبليط الأرضيات للمباني.

- **الضوضاء:** الصوت غير المرغوب فيه.

- **الموارد الطبيعية:** هي كافة المواد التي لا دخل للإنسان في وجودها.

- **التصريف:** أي إلقاء أو تسرب أو انبعاث أو ضخ أو انصباب أو تفريغ أو إغراق بصورة مباشرة أو غير مباشرة لأي من ملوثات البيئة في الهواء أو التربة أو المياه الداخلية أو الإقليمية.

دراسة وجود مناطق محمية في المناطق المحيطة بالمشروع مثل الحميات الطبيعية وموارد مياه الشرب (مياه جوفية أو سطحية أو كلاهما) أو مناطق ترفيهية والتي يمكن أن تتأثر بالمنشآت المقترحة.

إن تحديد موقع المشروع حتمياً يجب أن يكون لدينا وصف للموقع وخصائصه وخطته وصور فوتوغرافية تحدد بوضوح موقع المشروع المقترح من حيث:

• استخدامات الأراضي في المنطقة المحيطة سواء كانت حضرية أو ريفية - مثل المناطق السكنية والأنشطة الصناعية والأراضي الزراعية .

• المسطحات المائية والمياه السطحية مثل الأنهار والعيون المائية والبحيرات والمصارف واستخداماتها المختلفة مثل صيد الأسماك ومصدر للمياه والملاحة والري .

• البيئة الطبيعية والمنشأة بواسطة الإنسان للنباتات والحيوانات.

• البنية الأساسية بما في ذلك النقل والمرافق.

• أي إستراتيجية محلية أو إقليمية -مثل خطط إدارة المحميات الطبيعية .

• أي مواقع تاريخية أو مناطق موضوعة تحت الحماية البيئية. إن موقع المشروع بعد أن يتم تحديده مسبقاً بحد ذاته يعطي فوائد يمكن حصرها وبيانها في الآتي:

1. تواجد المصنع في أرض بكر مكشوفة لم يتم استغلالها من قبل

2. لا يوجد في الجوار قرى أو مدن صغيرة لذلك فإنه لا يوجد هناك أي إزاحة للسكان مستقبلاً.

3. لا يوجد حياة نباتية أو حيوانية في مكان إقامة المصنع ولذلك فهي خالية من أي إيذاء للبيئة الطبيعية.

4. قرب مواقع المحاجر للحجر الجيري والموارد الأولية الأخرى بما يضمن التقليل من تكاليف نقلها إلى المصنع.

5. السيطرة المدروسة للتخلص من مشكلات التلوث

- الوقود: أية مادة تستخدم لإنتاج الطاقة.

- الطريقة الجافة: هي طريقة صناعة الإسمنت بدون الاعتماد بشكل كلي على المياه .

- الطريقة الرطبة: هي طريقة صناعة الإسمنت بالاعتماد بشكل أساسي على المياه .

- المواد البوزولانية (pozzolanic material): مواد ذات أصل بركاني. وكلمة بوزولان مشتقة من بوزوليا، وهي اسم منطقة قرب نابلس بإيطاليا، والتي تعد من أغنى المناطق بالغبار البركاني الذي ينتج خلال الانفجارات البركانية ويستخدم البوزولان كإضافة للإسمنت. ويسمى بعد ذلك بالإسمنت البوزلاني "pozzolancement".

2. موقع المشروع:

قبل تحديد موقع المشروع المعد لإقامة مصانع الإسمنت لابد أولاً من تحديد أهداف المشروع المقترح ونطاقه ويجب أن يكون هناك بيان واضح لأهداف ونطاق المشروع بحيث يتضمن الآتي:

- وصف عام للمشروع المقترح إنشائه أو استخدامات الأراضي المتوقعة مثل مرافق البوابات، محاجر ومصادر الطباشير والحجر الجيري، والطفلة، والجبس، والرمال، وكيفية الحصول عليها وإمكانات التخزين للمواد الخام والمنتج النهائي والتخلص من المخلفات وتحديد مواضع الإنشاءات، والمباني الإدارية، والتركيبات للأفران والطواحين ووحدات الفصل ووحدات التبادل الحراري والمداخن والخزانات فوق وتحت الأرض .

- أسباب الاحتياج إلى المشروع ومبرراته .

- البرنامج المقترح للأعمال الإنشائية للمشروع .

- العمر الافتراضي للمشروع .

- ملكية الأراضي أو وضعها الإيجاري .

- أي محددات أخرى مثل تقسيمات الأراضي والمؤثرة على الموقع بما في ذلك المناطق البحرية . وهذا يشمل ضرورة

غضون ثلاثة شهور من تاريخ تقديم الطلب ، ويخطر مقدم الطلب بنتيجة الفحص إما بالموافقة أو الرفض وفي حالة الرفض يخطر صاحب الطلب بالقرار مسبباً (مادة- 38- فقرة أ)

- لا يجوز لأية وزارة أو هيئة أو مؤسسة أو شركة عامة أو خاصة أو تعاونية وكذلك أي فرد استخدام البيئة اليمنية بإلقاء أو تجميع أو تصريف أو دفن ملوثات البيئة بالأنواع أو الكميات التي تضر بالبيئة أو تسهم في تدهورها أو تلحق أذى بالموارد الطبيعية أو الكائنات الحية أو تخل أو تمنع الاستخدام أو الاستعمال أو الاستغلال المشروع للبيئة. (مادة- 22)

- كل شخص طبيعي أو معنوي يرغب في إقامة أي نشاط أو مشروع أو أعمال أيا كانت طبيعتها مما قد ينجم عنها تأثيرات سلبية بالبيئة أن يقوم من خلال دراسة التقييم البيئي أو أية وسيلة أخرى على معرفة تلك التأثيرات المحتملة واتخاذ جميع الإجراءات الوقائية المناسبة بذلك والاستعانة بالأجهزة أو التقنيات الملائمة لمنع حدوث تلك التأثيرات. (مادة - 24). فضلاً عن ذلك، فإن القرار الوزاري رقم "148" الذي صدر عام 2000 قد وضع لائحة مقترحة لتنفيذ قانون حماية البيئة وذلك بالتصديق على نظام تقييم الأثر البيئي في اليمن . كما يوفر هذا القرار لائحة للمشاريع التي تتطلب تقيماً للأثر البيئي.

وفي هذا السياق فإن بناء وتشغيل مصانع الإسمنت قد ورد ضمن تلك المشاريع المذكورة في اللائحة [2]. إلا أن كل ما سبق ذكره غائب على مستوى الواقع بسبب غياب الرقابة التشريعية في هذا المجال.

مفاهيم ومصطلحات بيئية:

- البيئة: المحيط الحيوي الذي تتجلى فيه مظاهر الحياة بأشكالها المختلفة ويتكون هذا المحيط من عنصرين:
-عنصر كوني: يضم الكائنات الحية من إنسان

المحتملة والتي تعد شيئاً طبيعياً وملازماً لمصانع الإسمنت.
3. الأطر التشريعية والقانونية للاستثمارات في اليمن:

عند إقامة أو إنشاء مشاريع مصانع الإسمنت في بلد ما يجب على المستثمر الاطلاع على الأطر التشريعية والقانونية لهذا البلد أو الدولة والالتزام بما ورد فيها ونصت عليه . ويشمل الإطار التشريعي القوانين التي يجب وضعها في الاعتبار خلال تخطيط المشروع مثل القوانين المتعلقة في شأن البيئة المحلية. ويشمل الإطار القانوني قانون الاستثمار على الأراضي اليمنية كما يجب توفير قائمة بكل الموافقات والتراخيص المطلوبة بموجب التشريعات المعمول بها بحيث تحدد القائمة الهيئات المختصة بتقييم وتنظيم كل جوانب المشروع.

3-1- الأطر التشريعية:

في الجمهورية اليمنية في ما يخص الإطار التشريعي صدر القانون رقم "26" عام 1995 بتكوين "مجلس حماية البيئة"- (يتبع مجلس الوزراء) وذلك من أجل حماية البيئة على جميع الأراضي اليمنية ويحدد هذا القانون الجهة التي تمنح أو تصدر التراخيص لإقامة أو تشغيل أو تعديل مشروعات أو منشآت تضر بالبيئة أو تسهم في تدهورها أو تسبب في تلويثها وتنظيم استخدام البيئة اليمنية والحماية البيئية وإصدار العقوبات ونوعية المخالفات ، كما يحدد أيضاً السلطات المسؤولة عن المراقبة والتنفيذ. وذلك من خلال المواد الآتية :

- لا يجوز لأي جهة مختصة أن تأذن أو تمنح أو تصدر ترخيصاً لإقامة أو تشغيل أو تعديل مشروعات أو منشآت تضر بالبيئة أو تسهم في تدهورها أو تسبب في تلويثها أو تسهم في تحقيق ذلك أو تضر بصحة الإنسان أو الكائنات الحية الأخرى إلا وفقاً للمقاييس أو المعايير أو المواصفات أو الشروط التي يحددها المجلس. (مادة - 35).

- تتولى الجهة المختصة البت في الطلبات المقدمة في

الاستثمار هو مجموعة العوامل الخاصة بموقع محدد، والتي تحدد شكل الفرص والحوافز التي تتاح للشركات الاستثمارية بطريقة منتجة وخلق فرص العمل والتوسع، وللسياسيات حكومية تأثير قوي على مناخ الاستثمار لكل تلك الاعتبارات حيث إن عدم الاستقرار السياسي يزيد من درجة المخاطرة السياسية التي يواجهها المستثمرون. وقد أظهرت إحدى دراسات البنك الدولي [3] على 400 شركة في (21) دولة متعددة أن 61% من المستثمرين يرون أن المخاطر السياسية لها تأثير كبير على قرارات الاستثمار في البلدان النامية.

ولإعطاء ضمانات قانونية للمستثمرين وترسيخ مناخ الاستثمار تم إصدار قانون الاستثمار رقم (22) لسنة 2002م بشأن الاستثمار حيث أعطى هذا القانون توليفة من الحوافز المالية المشجعة للاستثمار وقدم عدداً من الضمانات للمستثمرين، وتم إنشاء "الهيئة العامة للاستثمار" كمؤسسة متخصصة بإصدار التراخيص للاستثمار من خلال نظام النافذة الواحدة تحقيقاً لهدف تبسيط إجراءات الاستثمار ومنع ازدواجية الاختصاصات التي تسبب تأخير معاملات وإجراءات الاستثمار. ومن أبرز ما أعطاه قانون الاستثمار [4] من حوافز و ضمانات ما يأتي:

- حرية الاستثمار في المشروعات الاستثمارية (مادة - 4).
- المساواة بين رأس المال اليمني والعربي والأجنبي في الحقوق والالتزامات والقواعد والإجراءات (مادة - 5).
- حق تملك الأرض أو استثمار الأرض والمباني للأغراض الاستثمارية وعدم خضوع منتجات المشاريع الاستثمارية للتسعير الإلزامي وتحديد الأرباح ما لم تدخل في ممارسات الاحتكار.
- عدم جواز تأميم المشروعات الاستثمارية عليها.
- حق المستثمرين الأجانب في تحويل أموالهم أو أرباحهم أو أي عوائد إلى الخارج بأي عملة.

وحيوان ونبات وموارد طبيعية من هواء وماء وتربة، وموارد عضوية وغير عضوية وكذلك الأنظمة الطبيعية.

- **عنصر إنساني:** يشمل كل ما أضافه الإنسان إلى البيئة الطبيعية من منشآت ثابتة وغير ثابتة وطرق جسور ومطارات ووسائل نقل، وما استحدثه من صناعات ومبتكرات وتقنيات.

- **تلوث البيئة:** قيام الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر إرادي أو غير إرادي بإدخال أي من المواد والعوامل الملوثة في عناصر البيئة الطبيعية. الذي ينشأ من جرائه أي خطر على صحة الإنسان أو الحياة النباتية والحيوانية أو أذى للموارد والنظم البيئية أو تأثير على الاستخدامات المشروعة على البيئة أو تتداخل بأي شكل في الاستمتاع بالحياة والاستفادة بالملكات.

- **المواد والعوامل الملوثة:** أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية أو أدخنة أو أبخرة أو روائح أو ضوضاء أو إشعاعات أو حرارة أو وهج الإضاءة أو اهتزازات تنتج بفعل إنسان، وتؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى تلوث البيئة وتدهورها أو الإضرار بالكائنات الحية.

- **حماية البيئة:** المحافظة على مكوناتها وخواصها وتوازنها الطبيعي، ومنع التلوث أو الإقلال منه، أو مكافحته، والحفاظ على الموارد الطبيعية وترشيد استهلاكها وحماية الكائنات الحية التي تعيش فيها خاصة المهددة بالانقراض.

- **الأثر البيئي:** هو تغير في البيئة ناتج عن نشاط إنسان. - **تقييم الأثر البيئي:** فحص وتحليل وتقييم الأنشطة المخططة بغية ضمان التنمية السليمة بيئياً والقابلة للاستمرار وكذلك التوقع بالعواقب المحتملة والتدابير التي يقترح اتخاذها للتخفيف من هذه التأثيرات أو لإبطال مفعولها.

2-3- الأطر القانونية: إن بيئة الاستثمار ما هي إلا مجمل الأوضاع السياسية والقانونية والاجتماعية التي تحتضن البيئة المشجعة التي يتم فيها الاستثمار. كذلك، فإن مناخ

تزيد كلفة الاستثمار و من ثم تضعف من القدرة التنافسية للاقتصاد في منافسة الاقتصاديات الأخرى.

إن المعوقات تضعف البنية التحتية والخدمية، وتؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج، وتضعف القدرات الإنتاجية للمستثمرين و من ثم تضعف من القدرة التنافسية. وهذا ينعكس سلباً على حجم الصادرات ومستوى تنافسيتها وترتفع تكاليف الإنتاج أيضاً بسبب ضعف دور المحاكم، وإجراءات التقاضي الطويلة، وشيوع الرشوة والفساد الذي يؤدي وفقاً لبعض الدراسات [5] إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج بنسبة 25%. وإن أهم العوائق التي تؤثر سلباً على مناخ الاستثمار هي ما يأتي:

- عدم الاستقرار الاقتصادي.
- الفساد.
- معدلات الضريبة.
- المنافسة غير العادية.
- التهريب والإغراق.
- الجرائم والسرقعة وعدم النظام.
- مشاكل الكهرباء.
- مشاكل إدارة الضرائب.
- مشاكل القضاء وحل النزاعات.

ومن ناحية أخرى، فإن مخاطر الاستثمار وكلفة الاستثمار ترتفع مع ضعف الاستقرار الاقتصادي، حيث يؤدي تقلبات مؤشرات الاستقرار الاقتصادي إلى التأثير على مستويات الاستثمارات الخاصة ومستويات الإنتاج والأسعار وأسعار المدخلات والأجور. هذا ويبين الجدول التالي (1) ترتيب كل العوائق وفقاً لنسب المنشآت المحوسبة من نتائج الدراسة الميدانية لبيئة القطاع الخاص.[5]

• منح المشاريع الاستثمارية إعفاءات جمركية وضريبية (مادة - 18).

• إعفاء المشروعات وتوسعات المشاريع من ضرائب الأرباح لمدة سبع سنوات مع إمكانية مدها إلى عشر سنوات. وكذلك إعفاء المشروعات لمدة خمس سنوات من كافة الضرائب والرسوم المقررة بموجب أحكام (المادة - 64) من القانون.

• منح القانون ضمانات لتشجيع الإنتاج المحلي وتنمية الصادرات مثل فرض أو زيادة التعرفة الجمركية على استيراد السلع الجاهزة المنافسة للإنتاج المحلي (مادة - 24).

• كذلك إعفاء الإنتاج الموجه للتصدير كلياً أو جزئياً، من كافة الرسوم والضرائب المفروضة على الصادرات، والإعفاء من ضرائب الإنتاج والاستهلاك وأي ضرائب أخرى، واسترجاع كافة الرسوم والضرائب الجمركية المدفوعة على المستلزمات المستوردة الداخلة في الجزء والمصدر من الإنتاج.

• أما (المادة -27) فقد نصت على إنشاء "الهيئة العامة للاستثمار" كهيئة مختصة بتلقي طلبات التسجيل المقدمة من المستثمرين وتسجيلها وفقاً للقواعد والشروط المحددة بالقانون، وإصدار التراخيص لهذه المشروعات، إضافة إلى الترويج لغرض الاستثمار، وإجراء الأبحاث المختصة بالاستثمار وبالمشاكل والمعوقات.

وأخيراً صدر القانون رقم (32) لسنة 2009 بشأن حياة الأراضي والعقارات لغير اليمنيين خاصة لأغراض الاستثمار.

3-3-معوقات وصعوبات الاستثمار في اليمن:

إن العلاقة بين المعوقات ومناخ الاستثمار هي علاقة عكسية (سالبة). حيث إن وجود هذه المعوقات تشكل مناخاً طارداً للاستثمار، فهي من جهة تعوق تقدم وتطور نشاط القطاع الخاص بصورة عامة، وهي من جهة أخرى

جدول (1) يوضح عوائق الاستثمار وفقاً لنسب المنشآت

ترتيب عوائق الاستثمار	نسبة المنشآت
عدم الاستقرار الاقتصادي	86%
الفساد	82%
مشاكل الضرائب ومعدلاتها	78%
المنافسة غير العادلة	68%
التهرب والإغراق	67%
الجرائم والسرقة وعدم النظام	67%
مشاكل الكهرباء	64%
مشاكل إدارة الضرائب	61%
القضاء وحل النزاعات	58%
مشاكل الحصول على الأراضي	49%
تكلفة التمويل	46%
مشاكل الحصول على التمويل	39%
مشاكل الجمارك والقوانين التجارية	34%
الطرق والموانئ	30%
المهارات وكفاءة قوة العمل	24%
مشاكل الرخص	24%

المصدر: البنك الدولي: نتائج مسح بيئة القطاع الخاص لعام 2001م، في كتاب النمو الاقتصادي في الجمهورية اليمنية. ذلك يؤدي إلى ضعف الحوافز لدى القطاع الخاص نحو الاستثمار المحلي ويميلون إلى الترقب والانتظار. وفي الوقت نفسه تزيد حوافزهم نحو توجيه جزء كبير من استثماراتهم إلى الخارج حيث هامش المخاطرة أقل، وفرص أكبر، وإن كان هذا ليس دائماً صحيحاً.

الجدول الموضح أعلاه يظهر أن 86% و 82% من المنشآت ترى أن عدم الاستقرار الاقتصادي والفساد من أهم عوائق الاستثمار. وأن 78% من المنشآت تعد أن معدلات الضرائب من أهم العوائق. أما 58% من المنشآت فتري أن ضعف القضاء وحل النزاعات من أهم عوائق الاستثمار.

كذلك فإن عدم الاستقرار السياسي والأمني، يزيد مخاطر الاستثمار، حيث يؤدي إلى غموض السياسات الحكومية وتقلبها، وعدم الثقة بالحالة الأمنية تؤدي إلى إعاقة الاستثمارات الخاصة وعدم إنجاز الأهداف الاستثمارية

للقطاع الخاص. إضافة إلى تضرر قطاعات اقتصادية واعدة، وهذا مضر باستراتيجية تنويع مصادر الدخل. ومن ثم يظل الاقتصاد رهين الاعتماد على قطاع النفط.

أشار تقرير [6] أعده فريق المكتب الاستشاري لخدمات الاستثمار الأجنبي (فياس) التابع للبنك الدولي إلى أن السلطات اليمنية أصدرت قانون الاستثمار رقم "22" عام 2002، ويحتوي حوافز مالية لتشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر ويمنح "الهيئة العامة للاستثمار" صلاحيات واسعة لمواجهة القصور في الجوانب التنظيمية والبيروقراطية. وكان من المتوقع أن تجذب الإجراءات المستثمرين الأجانب، إلا أن اليمن أخفق في تحقيق أهدافه في مجال الاستثمار الأجنبي لأن الحوافز المالية لم تعوض القصور في السياسات أو في النواحي التنظيمية. ودعا إلى تطبيق استراتيجية وطنية تروج للاستثمار الأجنبي المباشر بإشراف «الهيئة العامة للاستثمار» وفقاً لشراكة بين الإدارات الحكومية المحلية والقطاع الخاص. وطالب البنك الدولي الحكومة اليمنية بتطبيق فصل مؤسسي بين الجهات المنظمة للاستثمارات الأجنبية وتلك التي تروج لها، وتطبيق عملية إصلاح تنظيمي «مكثف ودائم» لتحسين المناخ الاستثماري. ونوه مدير برنامج بيئة الأعمال في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في مؤسسة التمويل الدولية فرانك سادر، بالإنجازات التي حققتها الحكومة اليمنية على صعيد إيجاد مقومات البيئة القانونية والتشريعية الجاذبة للاستثمارات، مشيداً بالإصلاحات التي أدخلت على قانون الضرائب والدخل، وما يتعلق بتبسيط الإجراءات في المعاملات التجارية والاستثمارية.

وبحسب التقرير [6] فإن اليمن احتل المرتبة 140 في القائمة العالمية المتعلقة بالأداء لاستقطاب الاستثمارات الخارجية، منوهاً بميزات الموقع الجغرافي لميناء عدن الذي احتل خلال العقود الأربعة الماضية مراتب متقدمة بين موانئ المنطقة

المزوج بالقش لربط الطوب المجفف، وقد استخدم أيضاً الجبس وملاط الجير والذي من الواضح أنه استخدم في بناء الأهرامات. وبعد مدة من الزمن قدم لنا الصينيون، أنواعاً أخرى من المواد الإسمنتية، والتي ساعدتهم على ربط أعمود الخيزران مع بعضها بعضاً لبناء السفن أو لربط الأحجار التي استخدمت في بناء سور الصين العظيم. بحلول عام 800 قبل الميلاد، تعرفت بعض قبائل المناطق الرومية مثل كريت وقبرص على ملاط الجير كمادة أساسية في البناء. يليه اكتشاف البابليين للإسفلت (القطران) لربط الحجارة والطوب في عام 300 قبل الميلاد. انتشرت العديد من المنتجات الإسمنتية الأولية سريعاً بمجرد ظهورها.

في أوائل القرن السابع عشر طور الرومان أساليبهم ليصلوا لتصنيع الإسمنت البوزلاني "pozzolancement" و المكون من جزء واحد من الحجر الجيري وأربعة أجزاء من الرمل مع بعض المواد البركانية، والتي وجدت بوفرة قرب المنطقة الإيطالية "بوزوليا". وفي عام 1817 كان المهندس الشاب "لويس فيكات" يعمل على دراسة الخصائص الهيدروليكية (المائية) لخليط "الرماد البركاني الجيري"، وكان هو أول من استطاع تحديد نسب الحجر الجيري والسيليكيا المطلوبة للحصول على خليط معين يمكن بعد حرقه عند درجة حرارة معينة وسحقه إنتاج رابط هيدروليكي يصلح للتطبيقات الصناعية، ألا وهو الإسمنت.

في منتصف القرن التاسع عشر قدم لنا "جوزيف أسبيدين" (الإسمنت البورتلاندي - partlandcement) الذي أخذ اسمه من "جزيرة بورتلاندي" بإنجلترا المشهورة بمحجرها التي تحتوي على أحجار عالية الجودة. دخلت الأفران في صناعة مواد البناء وفي العام 1886 ظهر الفرن الدوار. في العام الطلب على الإسمنت وبالتتابع تطورت

والعالم. وشدد على أهمية المضي قدماً في تنفيذ مشروع تطوير مدن الموانئ اليمنية، متوقعاً أن تشهد السنوات المقبلة تحسناً ملموساً في مقدرات الاستثمار في اليمن نظراً إلى تصميم الحكومة اليمنية على مواصلة تطبيق الإصلاحات الهادفة إلى إيجاد البيئة الاستثمارية الجاذبة. وأوصت الدراسة بإجراء التعديلات على قانون الاستثمار اليمني بحيث يمنح الصلاحيات لهيئة يكون تركيزها على الترويج للاستثمار وتسهيل الإجراءات، ولا تشغل بتنظيمه، ودعت إلى حذف النصوص القانونية من قانون الاستثمار التي تميز بين المستثمرين اليمنيين والعرب والأجانب، كما ينبغي أن تُستبدل حدود القطاعات بقائمة بسيطة. ولفتت إلى ضرورة تعديل قانون الاستثمار لتعزيز الضمانات الممنوحة للمستثمرين، ومن ثم ملاءمة تلك الضمانات مع الممارسات الدولية المثلى، وينبغي أن يحتوي قانون الاستثمار على أحكام واضحة تضمن حقوق الملكية الفكرية للمستثمر، وتضمن حماية العلامات التجارية بموجب القوانين واللوائح اليمنية وفقاً لقوانين مجلس التعاون الخليجي. وأوصت الدراسة بمنع أي حوافز مالية للمستثمرين الأجانب بموجب قانون الاستثمار بل بموجب قانون الضرائب، وإلغاء الحوافز الاستثمارية لأن من غير المرجح أن تجذب معظم أنواع الاستثمارات الأجنبية المباشرة التي يبحث عنها اليمن. ودعت بدلاً من ذلك الحكومة إلى الأخذ في الاعتبار مسألة تركيز الجهود على تحسين أنظمة الاستثمار الأجنبي المباشر والترويج له وتقديم حوافز ضريبية أفضل مثل الإهلاك المعجل، والخصص الضريبية، والإعفاءات الضريبية لنفقات الاستثمار.

4- تطور صناعة الإسمنت و حجم الإنتاج:

في عام 3000 قبل الميلاد، استخدم المصريون القدماء الطين

طن في السنة وارتفعت هذه القيمة إلى 133 مليون طن بحلول منتصف القرن حتى وصلت إلى 1 مليار طن في عام 1986 إلى 3 مليار طن تقريباً مع بداية القرن الحادي والعشرين. وقد أوضحت الأرقام السابقة التطور السريع في صناعة الإسمنت عبر التاريخ. في الجدول (2) يوضح [7] الدول العشر الأولى التي لها الصدارة في الإنتاج العالمي من الإسمنت بملايين الأطنان للأعوام 2005 - 2009 إلى جانب إنتاج اليمن في المدة نفسها.

تكنولوجية صناعة الإسمنت. أما في القرن العشرين فقد شهدت صناعة 1900 زاد الإسمنت طفرة صحبتها وضع المعايير الأساسية لاختبار الإسمنت وتنوع طرق الإنتاج وتعدد الأنواع من المنتج الإسمنتي بحسب الحاجة والغرض ووصل الأمر في الإنتاج إلى أعمال الرقابة في الجودة وفي التصنيع بالمحافظة على البيئة المحيطة بمصانع إنتاج الإسمنت. [7]

أما حجم الإنتاج العالمي. ففي العشرينيات من القرن العشرين قدرت حجم صناعة الإسمنت بحوالي 60 مليون

الجدول (2) يوضح الدول العشر الأولى التي لها الصدارة في الإنتاج العالمي من الإسمنت للأعوام 2005 - 2009.

Country	WORLD PRODUCTION OF CEMENT, BY COUNTRY (Thousand metric tons)				
	2005	2006	2007	2008	2009
China	1,068,850	1,236,770	1,361,170	1,400,000	1,629,000
India	145,000	160,000	170,000	185,000	205,000
United States	100,903	99,712	96,850	87,610	64,864
Japan	69,629	69,942	67,685	62,810	54,800
Turkey	42,787	47,499	49,553	54,027	53,973
Brazil	38,705	41,895	46,551	51,970	51,748
Korea, Republic S	51,391	53,971	52,182	51,653	50,127
Russia	48,500	54,700	59,900	53,600	44,300
Italy	40,284	47,814	47,542	43,030	36,317
Spain, including Canary Island	50,347	54,033	54,720	42,088	29,505
Total world bro- duction of cement	2,350,000	2,610,000	2,810,000	2,850,000	3,040,000

سنوياً من الإسمنت وإن الإنتاج الفعلي بلغ حوالي / 154 / مليون طن في عام 2007. وكانت مؤشرات تجارة الإسمنت العربية تدل على تراجع التصدير بدءاً من عام 2005 بسبب ارتفاع الطلب المحلي الذي بقي محافظاً على حجم مقداره / 11,2 / مليون طن ، وبالمقابل ارتفع الاستيراد في عام 2005 ، كما استمر في عام 2007 بحجم مقداره / 27 / مليون طن من أجل سد حاجة السوق المحلية في الدول العربية. وإن الوضع المستقبلي لصناعة الإسمنت ونتيجة للطاقة الإضافية التي ستدخل مرحلة الإنتاج في الدول العربية مستقبلاً سيؤدي إلى فائض كبير في إنتاج الإسمنت ، خاصة في عام 2010 ، وإن نمو الطلب الذي تميزت به

في الدول العربية وفي عام 2002م بلغت الطاقة التصميمية لإنتاج الإسمنت 142 مليون طن في السنة ، وبلغ الإنتاج الفعلي حوالي 107 مليون طن ، شكل حوالي 6.2% من الإنتاج العالمي. وبلغ عدد شركات الإسمنت في عام 2002م 125 شركة 48% منها يملكه القطاع الخاص الوطني ، و36% للقطاع العام و16% الشركات العالمية. [8] إن صناعة الإسمنت العربية شهدت خلال السنوات القليلة الماضية تطوراً ملحوظاً بهدف مواكبة احتياجات السوق المحلية ، بفضل التحديثات والتحسينات على الطاقة المتوفرة ، أو عبر إضافة مشاريع الإسمنت الجديدة ، مما أدى إلى ارتفاع الطاقة التصميمية لتصل إلى / 182 / مليون طن

طن كلينكر (clinker) بالسنة أي ما يعادل 1,2 مليون طن إسمنت، حيث بدأ الإنتاج الفعلي للخط الجديد ضمن مشاريع التوسعة للمؤسسة في سبتمبر من عام 2007م بالإضافة إلى الخط السابق الذي ينتج (500) ألف طن. وكذا الخط الجديد لمصنع إسمنت باجل بطاقة إنتاجية قدرتها 750 ألف طن كلينكر (clinker) أي ما يعادل 800 ألف طن إسمنت على أن يبدأ الإنتاج في عام 2011م إلا أنه توقف العمل في المصنع مطلع العام نفسه وحالياً (2012) يتم استئناف أعمال الإنشاء والتركيب لمعدات مشروع توسعة وتحديث مصنع إسمنت باجل من قبل شركة «Cemc» الصينية على أن يبدأ الإنتاج الفعلي لخط التوسعة والتحديث للمصنع القديم بعد ذلك مباشرة بطاقة 1,2 مليون طن في السنة مع تحويل الخط الإنتاجي السابق إلى إنتاج الإسمنت الأبيض. بالإضافة إلى مشروع الخط الجديد لمصنع إسمنت البرح الذي تبلغ طاقته الإنتاجية مليون طن، ومتوقع بدء إنتاجه في 2013م بالإضافة إلى الإنتاج الحالي المقدر بـ 500 ألف طن. إلى جانب إنتاج مصانع القطاع العام فإنه توجد مصانع القطاع الخاص مثل مصنع الشركة الوطنية (بمحافظة لحج) بطاقة إنتاجية تبلغ 1,3 مليون طن إسمنت وبدأ الإنتاج في النصف الثاني من عام 2008م، والشركة العربية اليمنية (بالمكلا - محافظة حضرموت) بطاقة إنتاجية 1,2 مليون طن سنوياً وبدأ الإنتاج في عام 2009م. ومشروع شركة الوحدة للإسمنت (لمجموعة العيسائي) بطاقة إنتاجية تبلغ 1 مليون طن وبدأ الإنتاج في عام 2009م، وكذا مشروع الشركة اليمنية السعودية (في منطقة باتيس - محافظة أبين) الذي تبلغ طاقته الإنتاجية 1,5 مليون طن سنوياً وبدأ الإنتاج في أوائل عام 2012م، الدراسة ذكرت [10] إن الفترة 2003-2006 شهدت زيادة مستمرة في الطلب على الإسمنت نظراً لزيادة الاستثمار الخاص والعام والتوسع العمراني وبناء الجسور

المرحلة الماضية بين أعوام 2004 إلى 2008 قد تراجع بسبب تراجع صناعة البناء والتشييد جراء الأزمة المالية العالمية. وتوجد عدد من المشاريع والمصانع العربية يتم تنفيذها أو هي قيد الدراسة ويزيد عددها عن / 100 / مصنع جديد بطاقة تصميمية تصل إلى / 150 / مليون طن سنوياً وبلغ مجموع الطاقات التصميمية العربية لمصانع الإسمنت لعام 2011م تجاوزاً / 300 / مليون طن سنوياً [9].

أما على المستوى المحلي (في الجمهورية اليمنية) فإن صناعة الإسمنت الوطنية بدأت في العام 1973م بإنشاء خط إنتاجي يعمل بالطريقة الرطبة في مدينة "باجل" بمحافظة الحديدة بطاقة إنتاجية لا تتجاوز 50 ألف طن في السنة. وفي عام 1982م تم تشغيل مصنع إسمنت عمران بمحافظة عمران، طاقته الإنتاجية 500 ألف طن سنوياً ويعمل بالطريقة الجافة، وتم في عام 1984م تطوير مصنع إسمنت باجل لإنتاج 220 ألف طن. وفي عام 1993م افتتح مصنع إسمنت البرح في محافظة تعز بالطريقة الجافة الحديثة لإنتاج 500 ألف طن سنوياً. أي إنه خلال ثلاثة عقود من الزمن وصلت الطاقة الإنتاجية للمؤسسة العامة لصناعة وتسويق الإسمنت (1270) ألف طن سنوياً. وإن إسمنت اليمن المنتج محلياً اكتسب على مدى سنوات طويلة سمعة ممتازة لدى المستهلكين، ما يعطيه ميزة تنافسية أمام الإسمنت المستورد.

إحدى الدراسات [10] ذكرت أن الطلب على الإسمنت في اليمن سيرتفع خلال المدة 2007 - 2017م إلى 11 - 12 % مقارنة بـ 7 - 10 % خلال المدة 2000 - 2006م على أن يصل الاستهلاك المحلي للإسمنت عام 2017م إلى 11 مليوناً و104 آلاف طن، مقابل 3 ملايين و910 آلاف طن عام 2007م. ويرجع زيادة الإنتاج للإسمنت جراء المشاريع التي جرى تنفيذها أو استكمال إجراءات إنشائها، منها الخط الجديد لمصنع إسمنت عمران بطاقة إنتاجية 1 مليون

الجدول (3) يوضح تطور وزيادة حجم الإنتاج من الإسمنت في المصانع اليمنية الحكومية [11].

Year	Bajil Plant (tones/year)	Amran Plant (tones/year)	Al-Burh Plant (tones/year)	Total
1973	38.327			38.327
1974	57.422			57.422
1975	65.947			65.947
1976	65.324			65.324
1977	61.615			61.615
1978	62.870			62.870
1979	67.737			67.737
1980	81.356			81.356
1981	86.296			86.296
1982	87.241	133.800		221.041
1983	94.109	529.291		623.400
1984	184.582	523.918		708.500
1985	286.519	414.500		701.019
1986	289.258	418.100		707.358
1987	299.990	475.500		775.490
1988	303.329	501.400		804.729
1989	260.000	453.700		713.700
1990	281.254	553.800		835.054
1991	293.712	553.100		846.812
1992	276.571	538.242		814.813
1993	296.564	601.100	221.896	1.119.560
1994	219.160	370.400	319.737	909.297
1995	224.839	501.815	361.984	1.088.638
1996	308.269	461.486	271.566	1.041.321
1997	275.676	509.696	443.754	1.229.126
1998	259.196	536.552	405.656	1.201.404
1999	304.025	603.577	546.185	1.453.787
2000	336.558	613.978	455.465	1.406.001
2001	321.763	608.261	560.967	1.490.991
2002	361.901	652.620	246.918	1.261.439
2003	341.493	605.211	594.649	1.541.353
2004	357.629	611.715	603.233	1.572.577
2005	329.800	604.085	569.437	1.503.322
2006	325.496	555.296	579.518	1.460.310
2007	324.362	804.392	598.78	1.188.632
2008	333.094	1.199.193	578.302	2.110.589
2009	296.750	1.268.855	552.671	2.118.276
2010	----	----	----	----

أبرزها مصنع إسمنت تابع للشركة العربية- اليمنية للإسمنت المحدودة بـ 260 مليون دولار في المكلا حضرموت بطاقة إنتاجية يومية تبلغ 4000 طن من مادة

والطرق، وكذا زيادة الإنفاق على السدود والحواجر المائية مما حقق ضغطاً على الإنتاج المحلي الذي تتناقص نسبته باستمرار، وانخفضت تغطية المؤسسة المحلية للاستهلاك المحلي من 65% عام 2000م، إلى 41% أواخر عام 2006م، مما يعني اتساع الفجوة بين الاستهلاك والإنتاج المحلي، وكذلك ظهور اختناقات، ومن ثم ارتفاعات سعرية لمادة الإسمنت بشكل غير مبرر، في ظل الثبات النسبي لأسعار المؤسسة. وأن الإنتاج المحلي بحسب الطاقات الإنتاجية التصميمية لمصانع القطاع العام الثلاثة (باجل- عمران - البرح) التابع للمؤسسة اليمنية العامة لصناعة الإسمنت حققت معدلات إنتاج عالية تجاوزت الطاقات التصميمية، بينما نما الطلب بمعدل أعلى بلغ في المتوسط 10% سنوياً. مما يستلزم رفع الطاقات الإنتاجية المحلية التابعة للقطاع العام وإعادة هيكلتها بما يتوافق مع آلية السوق والطلب المتزايد لهذه السلعة. زيادة الطلب على سلعة الإسمنت [11] أدى إلى تزايد كمية الإنتاج من الإسمنت لمصانع القطاع الحكومي الثلاثة (مصنع إسمنت عمران، مصنع إسمنت البرح ومصنع إسمنت باجل) ابتداء من عام 1973 (بدء الإنتاج للإسمنت) حتى عام 2009 وهذا واضح على الجدول رقم (3).

إن صناعة الإسمنت في اليمن تعد طاقة كامنة مؤهلة لتكون المصدر الخامس للنقد الأجنبي لليمن بعد النفط والأسماك والزراعة والسياحة ويمتلك الاقتصاد اليمني قوة كامنة لم تستغل حتى الآن. وتعمل الحكومة على استثمارات القطاع الخاص المحلي والخليجي في حل أزمة الإسمنت خاصة أنه تم إنشاء نحو 5 مصانع للإسمنت في بلادنا رخص لها لأول مرة رسمياً لمستثمرين خليجيين ويمنيين في عدد من المدن اليمنية لسد عجز السوق اليمنية من الإسمنت بتكلفة إجمالية تصل إلى قرابة 1,5 مليار دولار.

مسقوفة . وتعد صناعة الإسمنت مستهلكاً كبيراً لمواد الخام الأولية (حجر الكلس والتربة) ولإنتاج 000800 طن إسمنت يستهلك 1,132000 طنًا تقريباً من المواد الخام سنوياً. [13]

شكل (1) يوضح استخراج الحجر الجيري من المحاجر، ونقلها في مصانع الإسمنت اليمنية



إن أعمال الاستكشاف والتنقيب عن الثروات المعدنية في اليمن، والتي نفذتها هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية [14] بالتعاون مع بعثات وشركات أجنبية (المعهد الفيدرالي الألماني للعلوم الجيولوجية والمصادر الطبيعية "BGR"، شركة ثري إس مينرال "Ltd3S Minerals" البريطانية، شركة لويست "lowest" البلجيكية) أدت إلى تحديد العديد من رواسب الخامات اللافلزية ذات المؤشرات الاقتصادية، حيث تتوفر معلومات عديدة تدعم التواجد من خامات الصخور الصناعية في اليمن بكميات كبيرة ونوعيات جيدة، وتقع معظم هذه الخامات في مناطق مأهولة تتوفر بها البنى الأساسية والمرافق اللازمة مما يسهل عملية استثمار هذه الخامات ويقلل من كلفتها، ومن أهم هذه الخامات الحجر الجيري، الأطنان الصناعية، الإسكوريا، الجبس. وإن أعمار هذه الصخور تنتمي إلى دهر ما قبل الكامبري (الدهر العتيق - حوالي 3 مليار سنة خلت) وحتى العصر الحديث كما تزخر التربة اليمنية بالكثير من الثروات المعدنية ذات الأهمية الاقتصادية والصناعية التي تبشر بمستقبل اليمن الواعد.

تنتشر رواسب الحجر الجيري النقي في أكثر من 44 موقعاً في اليمن ضمن محافظات حضرموت، المهرة، صنعاء، عمران، أبين، لحج، شبوة، تعز، الحديدة

الكليinker (clinker) الإسمنت البورتلاندي نوع أبيض ومقاوم للسويفات (الكبريتات) وفقاً للمواصفات والمقاييس العالمية، فيما يستوعب عمالة محلية بعدد 5000 فرصة عمل مباشرة من الأيدي العاملة اليمنية. إضافة إلى مصنع شركة الإسمنت اليمنية - السعودية في "باتيس-محافظة أبين" حيث تبلغ تكلفته 250 مليون دولار برأس مال سعودي-يمني مشترك ومصنع الوحدة للإسمنت، وكذا مصنع الوحدة التابع لمجموعة شركات العيسائي بالشراكة مع مستثمرين خليجيين ويمنيين بتكلفة 250 مليون دولار.. إلخ هذه وغيرها من مصانع إسمنت القطاع الخاص وفرت قرابة 10 آلاف فرصة عمل محلية، ومثلها فرصة عمل غير مباشرة.

تقرير برلماني للحكومة اليمنية عام 2011 أوضح أن استهلاك اليمن من الإسمنت عام 2010م بلغ حوالي 4,765.000 طن في حين أن الطاقة الإنتاجية الإجمالية للمصانع الحكومية ومصانع القطاع الخاص للإسمنت تجاوزت سبعة ملايين طن في عام (2009) وأشار التقرير إلى أن هناك فائضاً كبيراً في إنتاج الإسمنت لم يتمكن الاقتصاد اليمني من استيعابه في عام 2010. [12].

5- الموارد الأولية اللازمة لصناعة الإسمنت في الجمهورية اليمنية .

عادة يتم توفير المواد الخام لإنتاج الإسمنت من مقالع مخصصة حيث إن الطبقات الصخرية الكلسية تمثل المادة الخام الأهم اللازمة لصناعة الإسمنت. وتستخرج الصخور الكلسية (الحجر الجيري) عبر الحفر والتفجر قبل نقلها بواسطة شاحنات نقل كبيرة (شكل 1) .

تخضع الصخور المستخرجة فيما بعد إلى عمليات التكسير والغرلة بالإضافة إلى التخزين. الصلصال الرملي مادة خام رئيسية كذلك والذي يجلب من مقلع مجاور أو بعيدة نسبياً عن المصانع يتم أيضاً تخزينه في ساحة تخزين

الخام بحضرموت باحتياطي 47 مليون متر مكعب. وبينت التجارب أن كثافة الخام في هذه المناطق تتراوح بين 2.60 و 2.70 غرام لكل سنتيمتر مكعب. وأظهرت الدراسات والمشاريع الاستكشافية أن الاحتياطي المكتشف من الحجر الجيري و الدوليت قدر بحوالي 13,5 مليار متراً مكعباً في معظم مناطق الجمهورية .

أما المادة الأساسية الثانية في صناعة الإسمنت فهي مادة الطين فقد أظهرت نتائج الدراسات الاستكشافية أن احتياطي المعادن الطينية في اليمن تقدر بـ 120 مليون متر مكعب وتتواجد في محافظات صنعاء، صعده، إب، الحديد، عدن، لحج، وتستخدم إلى جانب صناعة الإسمنت في صناعة الورق والسيراميك والخزف والمطاط والبلاستيك، والطوب الحراري والطلاء. الجبس الذي يستخدم كإضافات إلى مادة الإسمنت تنتشر رواسبه ضمن عصور جيولوجية مختلفة وتوجد في مواقع تزيد على 25 موقعاً ضمن محافظات حضرموت، شبوة، الحديد، صنعاء، أبين والمهرة، ويقدر الاحتياطي الجيولوجي بنحو 4,6 مليارات طن.

وحددت الهيئة أهم المناطق لاستغلال الجبس في منطقة غيل باوزير بحضرموت؛ إذ نفذت دراسات استكشافية تفصيلية في المنطقة، وتم حساب الاحتياطي المؤكد لرواسب الجبس بنحو 7.6 ملايين طن، وبينت نتائج التحليل أن نقاوة الجبس بين 70 و 97.50%. والمنطقة الثانية عقبه عشعش بحضرموت باحتياطي 2.4 مليار متر مكعب، والمنطقة الثالثة وادي الغبارية بالمهرة باحتياطي 1.8 مليار متر مكعب، والمنطقة الرابعة غبر بحضرموت باحتياطي 40 مليون متر مكعب والمنطقة الخامسة الدير الشرقية بحضرموت باحتياطي 7 ملايين متر مكعب، وأظهرت نتائج التحليل الكيميائية أن نقاوة الجبس عالية في هذه المناطق وتتراوح بين 76-98%. ويستخدم كإضافات في صناعة

ومأرب ويقدر احتياطياتها الجيولوجية بنحو 3,6 مليارات متر مكعب. وحددت هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية اليمنية أهم المناطق للاستثمار في مجال استغلال الحجر الجيري النقي، في منطقة رأس درجة بمحافظة المهرة، ويقدر الاحتياطي الجيولوجي بنحو 300 مليون متر مكعب، ومنطقة الراحة - الملاح بلحج، ويقدر الاحتياطي فيها بنحو 50 مليون متر مكعب، ومنطقة جبل الحبط بمحافظة صنعاء ويقدر الاحتياطي الجيولوجي فيها بنحو 27 مليون متر مكعب، ومنطقة الرابعة عتمة بمحافظة ذمار، ويقدر الاحتياطي الجيولوجي فيها بنحو 30 مليون متر. وأكدت نتائج التحاليل الكيميائية والتجارب الفيزيائية نقاوة الخام في هذه المناطق وكثافته ودرجة البياض. رواسب الدولوميت متواجدة في منطقة الريان بمحافظة مأرب؛ إذ توجد ضمن أربع مناطق هي مشينقة، المشرم، الجوفاء والرويك، وتنتشر رواسب الدولومايت بمنطقة الريان على هيئة أحزمة ممتدة باتجاه الغرب، وتم تقدير الاحتياطي الجيولوجي بأكثر من 50 مليون متر مكعب.

ومن خلال الدراسات المعدنية، تبين أن رواسب الدولومايت بمنطقة الريان والرويك تتميز بنقاوة عالية جداً تتراوح نقاوة الدولوميت بين 98 و 100%، وأظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن نسبة أكسيد الماغنسيوم تتراوح بين 19.84 و 23.05%. وتعد من أنقى رواسب الدولوميت على مستوى العالم ويمكن استخدامها في العديد من التطبيقات الصناعية والإنشائية والزراعية المختلفة. وتشمل المنطقة الثانية وادي هدا بشبوة باحتياطي جيولوجي 64 مليون متر مكعب، والمنطقة الثالثة العرم بشبوة، باحتياطي 6 ملايين متر مكعب، والمنطقة الرابعة الفتك بالمهرة، باحتياطي جيولوجي 8.3 ملايين متر مكعب، والمنطقة الخامسة المكلا بحضرموت باحتياطي 1.3 مليار متر مكعب، فيما تشمل المنطقة السادسة راس

من مادة السيلكا، وهذه التقاوة التي يتمتع بها الحام في هذا الموقع تجعله مناسباً للاستخدام في الأغراض الصنّاعية المختلفة كصناعة الفولاذ وغيرها. كما إن هناك موقعين آخرين في كل من "وادي دفران" في محافظة لحج و"وادي الرصيفة" في محافظة أبين، تحتاج إلى المزيد من الدراسة للتأكد من نقاوة الحام في هذين الموقعين.

البنك الدولي [15] في تقريره الإقليمي الخاص بالتنمية في الشرق الأوسط عام 2007 لقطاع المياه ذكر أن الموارد المائية المتجددة المتاحة للفرد في العالم العربي هي من الأدنى في العالم . ولتلبية الطلبات المتزايدة على الاستعمالات المائية المنزلية والزراعية والصناعية، يتم الضخ من أحواض المياه الجوفية بمعدلات تفوق حدود تجدها. إن أسلوب الاستخراج غير المنظم وغير الفعال من المياه الجوفية، في اليمن فضلاً عن النمو السكاني السريع، يعني أن الاستهلاك يفوق الإنتاج إلى درجة أن اليمن تعد من أقل الدول أمناً مائياً في العالم. فيعام 2005، وجد البنك الدولي أن لليمن من الموارد المائية المتجددة نحو 2,1 مليار متر مكعب سنوياً، لكن المستخدم سنوياً نحو 3,5 مليار متر مكعب . وهذا يثير أسئلة جدية حول قدرة هذه النظم المائية المتجددة في اليمن على الاستمرار وسلامتها في المستقبل .

6-التقليل من استهلاك الموارد الطبيعية(إجراءات الحد من استهلاك الموارد الطبيعية) :

يمكن تفعيل استخدام المواد الحام من خلال اعتماد برامج خاصة تعمل على الحاسوب وتمكن من تقييم أماكن ونوعية المواد الأولية الموجودة في المقلع مما يسمح بترشيد الاستهلاك. كما إن استخدام خام الحث البركاني (أسكوريا) المتواجد بكميات كبيرة على أراضي الجمهورية بعدد غير قليل من المحافظات وكذلك نفايات (حث) صناعة الحديد الصلب ونفايات (رماد) حرق الفحم الحجري وأتربة المسارات الجانبية ال"باي باص - By pass"

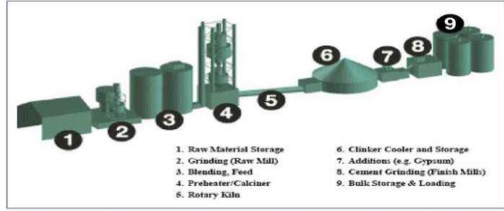
الإسمنت. وفي صناعة الزجاج، وأغراض طبية. وكشفت تلك الدراسات عن وجود أكبر من 613 مليون متر مكعب من احتياطي خام الحث البركاني (أسكوريا) بمحافظات صنعاء وذمار ومأرب وأبين وعمران وشبوة، وتستخدم لصناعة الإسمنت وإنتاج خرسانة خفيفة الوزن، وعازل صوتي وحراري، وفي رصف الطرق والسكك الحديدية.[14]

صناعة الإسمنت تعتمد في الأساس على مادة الحجر الجيري والذي يدخل بنسبة 70 - 75 % ، إلى جانب مادة الطين، والتي تدخل بنسبة تصل إلى 20% تقريباً، مع مواد أخرى وبنسب صغيرة. وقد قامت هيئة المساحة الجيولوجية [14] بتحديد عدد من المواقع في محافظتي لحج وأبين، والتي تنتشر فيهما أماكن كبيرة من الحجر الجيري الجوراسي، وتهيئة هذه المواقع للاستثمار، وقد أثبتت الدراسات الأولية والتفصيلية لهذه المواقع ملاءمة خام الحجر الجيري لصناعة الإسمنت، وقد مُنحت عدداً من التراخيص الاستثمارية لإقامة صناعة الإسمنت في هذه المواقع، حيث تم إنشاء مصنع الوطنية للإسمنت في محافظة لحج، ومصنع الوحدة، ومصنع شركة الإسمنت اليمنية - السعودية " في باتيس - محافظة أبين". وإن هناك عدداً من المواقع لا زال مفتوحاً أمام المستثمرين الراغبين في إقامة مصانع جديدة للإسمنت، وهذه المواقع تكتسب مميزات مثالية من حيث وفرة المواد الحام من الحجر الجيري الذي يتميز من غيره من الأحجار بدرجة التقاوة وخلوه من بعض الشوائب، حيث قامت الهيئة بتحديد عدد من المواقع التي تتوافر فيها احتياطات كبيرة لخام حجر الجيري التقي "كوادي نخلين -الراحة" محافظة لحج، ويتمتع الحام في هذا الموقع بنقاوة عالية، ومن نتائج التحاليل الكيميائية المنفذة لعدد من العينات من هذا الموقع، تراوحت نقاوة الحام 97,72 - 98.52 من كربونات الكالسيوم، وخلوهما

واستعمالها في عمليات الري والتشجير ما يضع حدا للضغط على موارد المياه المحدودة .

كما ينصح بإعادة استخدام المياه التي يتم تجميعها بعد فصلها في أنظمة فصلا لمياه عن الزيوت لأغراض تتعلق بالتبريد . وهناك تدابير أخرى للمحافظة على المياه تشمل استخدام أنظمة تبريد مغلقة وكذلك عبر تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها [13]. علاوة على أن استخدام الطريقة الجافة في صناعة الإسمنت كما هو موضح في الشكل رقم (3) تعد أقل بكثير استخداماً للمياه من الطريقة الرطبة .

شكل (3) يوضح الأقسام الرئيسية لمصانع الإسمنت التي تعمل بالطريقة الجافة [16] .



1. خزانات المواد الخام الأولية (Raw Material Storage Silos) .
2. طاحونة المواد الخام (Raw Mill) .
3. صوامع تخزين ما قبل الخلط (Feed Silos) .
4. التسخين الأولي للمواد الخام والتكليس (السكليونات) (Preheater/Calciner) .
5. الفرن الدوار (Rotary Kiln) .
6. ميرد الكلينكر (Clinker Cooler) .
7. مكان إضافة المواد للكلينكر (جبس وغيره) (Addition e.g. Gypsum) .
8. الطاحونة النهائية قبل التعبئة (Cement Grinding (Finish Mills) .
9. خزانات التعبئة والتحميل (Bulk Storage and Loading) .

7- الطاقة في صناعة الإسمنت :

توجد صناعة الإسمنت في كافة الدول العربية كونها من الصناعات الأساسية التي تتطلبها أعمال البناء والتشييد، والتطور الحضاري والعمراني وتعد من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة حيث يقدر الاستهلاك النوعي الوسطي لإنتاج طن من الإسمنت بحوالي 100 -

هذه المواد والنفايات تعمل على الحد من استهلاك الموارد الطبيعية وعلى الخصوص مادة الحجر الجيري.

إعادة استعماله أترية المسارات الجانبية ال "باي باص" By - pass داخل الفرن لإنتاج الكلينكر فيحال كان معدل المحتوى القلوي في المواد الخام منخفضاً وعندما يكون معدل المحتوى القلوي في المواد الخام مرتفعاً كما يحدث في بعض مصانع الإسمنت مما يضطرها إلى رميه والتخلص منه شكل رقم (2) وبالإمكان غسل بعض أو معظم ال "باي باص" - By pass لتخفيف النسبة القلوية فيه قبل إعادة استعماله في الفرن ذلك أن الكمية الزائدة من المركب القلوي الموجودة في المادة الخام قد يؤثر سلباً على نوعية الإسمنت، ويحدث ضرراً بالفرن نفسه.

شكل (2) التلخص من نفايات صناعة الإسمنت وبعض المواد الخام غير صالحة للإنتاج (في مصانع الإسمنت اليمنية)



المياه تستهلك في مصانع الإسمنت لتبريد الآلات مثل مقابض الفرن أو اتصال مباشر بين الزيت والمياه المستخدمة، لذلك، يمكن إعادة تدوير مياه تبريد الآلات بعد الاستعمال وهنا كمصدر آخر لاستخدام المياه وهو تشغيل المرسب الإلكتروني، حيث غالباً ما تظهر الحاجة إلى تلطيف الغازات عبر قذف المياه معها هذه المياه تتبخر عادة وتنبعث نحو المداخل بشكل بخار، و ينبغي القيام بتدقيق حول استهلاك الموارد كجزء من تقييم الأداء الشامل للمصنع وللمساعدة على التعرف على مناطق الخسارة.

وينبغي بذل الجهود لتخفيف استهلاك المياه، والمواد الخام في مصانع الإسمنت مثلاً يمكن تخفيف استخدام المياه من خلال تدوير المياه المبتذلة بعد معالجتها في محطة التكرير

الطبيعي، بينما بلغ استهلاك الطاقة الكهربائية حوالي 461 ألف جيغا وات ساعة، ويعتمد إنتاج الكهرباء بشكل رئيسي على النفط والغاز الطبيعي، إذ تشكل هذه المصادر نسبة 98,1% من مصادر الطاقة المنتجة للكهرباء بينما لا تتجاوز نسبة مساهمة المصادر المائية حوالي 1,9% في حين لا تشكل مساهمة مصادر الطاقة المتجددة والمصادر الأخرى نسبة تذكر في الوقت الراهن. [19].

تقرير برلماني [12] أعدته لجنة التجارة والصناعة في البرلمان اليمني كشف أن مصانع الإسمنت التابعة للقطاع الحكومي مهددة بالتوقف بسبب معوقات تواجهها، منها عدم قدرتها على المنافسة مع مصانع إسمنت القطاع الخاص لارتفاع تكاليف الوقود نتيجة رفع الدعم الحكومي عن مادتي الديزل والمازوت، والتي تمثل حاليًا 65-70% من الكلفة الأمر الذي ينعكس على انخفاض هامش الربح في هذه المصانع خاصة بعد دخول القطاع الخاص في مجال تصنيع الإسمنت. حيث إن قطاع الإسمنت الحكومي لم يتعرض للمنافسة منذ سبعينيات القرن الماضي، حتى مطلع عام 2000، عندما بدأت شحنات من الإسمنت لدول الجوار تدخل الأسواق اليمنية، وزادت المنافسة في عام 2008، بعد افتتاح أول مصنع إسمنت للقطاع الخاص الوطني ودخول القطاع الخاص الخليجي في المنافسة بالاستثمار في الجمهورية اليمنية بمجال صناعة الإسمنت .

وباعتبار أن الغاز الطبيعي يمثل ثروة كبيرة في الجمهورية اليمنية في ظل محدودية إنتاج الجمهورية اليمنية مع تدني الإنتاج من النفط عامًا بعد آخر وارتفاع تكاليفه (الإنتاج من النفط وصل في العام 2009 إلى 274 ألف برميل/يوم (صافي)، مما يجعلها أقل بنسبة 7% من مخرجات النفط في عام 2008. وعليه كانت إجمالي عائدات الحكومة من صادرات النفط الخام قد انخفضت إلى 3,5 مليار دولار في عام 2009 مقارنة بالعام 2008 حيث بلغت عائدات النفط

150 كيلوجرام مكافئ نפט (كجم م.ن./طن)، حسب طريقة التصنيع المستخدمة. وتشكل كلفة الطاقة فيها 40-60% من كلفة الكلية للإنتاج. وبلغ استهلاك إجمالي صناعة الإسمنت من الطاقة عالميًا في عام 2003 حوالي 2,1% من إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية، بينما بلغ هذا الاستهلاك في الدول العربية حوالي 11% من إجمالي الطلب على الطاقة في القطاع الصناعي. ويتباين استهلاك مصانع الإسمنت من الطاقة حسب التقنيات المستخدمة، وطريقة التصنيع، وعمر التجهيزات، والملكية. وقدر إجمالي استهلاك الطاقة في صناعة الإسمنت في الدول العربية في عام 2002 أكثر من 13,9 مليون طن مثلت 3,9% من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية و 14,9% من استهلاك قطاع الصناعات التحويلية العربية. [17].

أجرت الإسكوا (ESCWA) لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا) دراسة [18] حول تحسين كفاءة الطاقة في الصناعات الكثيفة نشرتها في نهاية عام 2005، وتضمنت هذه الدراسة أربعاً من الصناعات التحويلية التي جرى اعتمادها، صناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة وهي صناعة الإسمنت، والحديد والصلب، والأسمدة، والزجاج كصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة تستهلك ما يزيد عن 25% من الاستهلاك النهائي للطاقة في قطاع الصناعات التحويلية في الدول العربية، وتلحظ نمواً وتطوراً متزايداً بما يتوافق مع خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والنهضة الصناعية التي تشهدها الدول العربية.

يعد النفط والغاز الطبيعي المصدرين الرئيسيين للطاقة الأولية في الدول العربية، وقد بلغ إجمالي استهلاك الطاقة الأولية في الدول العربية في عام 2004 حوالي 4,185 مليون برميل مكافئ نפט في اليوم من النفط والمشتقات النفطية و 3,218 مليون برميل مكافئ نפט في اليوم من الغاز

وقد خصصت الدولة كميات من الاحتياطي الغازي خارج إطار مشروع استثمار الغاز لأغراض الاستخدامات المحلية ومنها توليد الكهرباء وإنتاج الأسمدة وأية صناعات أخرى تحتاجها الجمهورية اليمنية في خطتها المستقبلية.

إحدى الدراسات [13] ذكرت أن استهلاك الطاقة تشكل نسبة تتراوح من 30 إلى 40% من كلفة إنتاج الإسمنت واستهلاك الطاقة خلال صناعة الإسمنت إما بشكل الطاقة الكهربائية أو الوقود السائل وإنتاج طن واحد من الكلينكر معدل استهلاك وقود الديزل يساوي 37,585 لتر. أما بالنسبة لاستهلاك الكهرباء، من المعروف أن إنتاج الإسمنت عالمياً يتطلب استهلاك ما بين 90 و130 كيلو واتساعة لإنتاج طن من الإسمنت أما أكثر الأقسام استهلاكاً في مصانع الإسمنت فهي المطاحن (طاحونة الإسمنت، وطاحونة المواد الخام) والمراوح التي تستهلك أكثر من 80% من إجمالي استخدام الطاقة الكهربائية علماً أن استهلاك الطاقة الكهربائية في مصانع الإسمنت اليمنية (مصنع إسمنت عمران) قد قدر بـ 138.5 كيلو واتساعة لكل طن كلينكر (clinker) وهذه النسبة تعد عالية مقارنة بالمعدلات الدولية. انظر الجدول رقم (4).

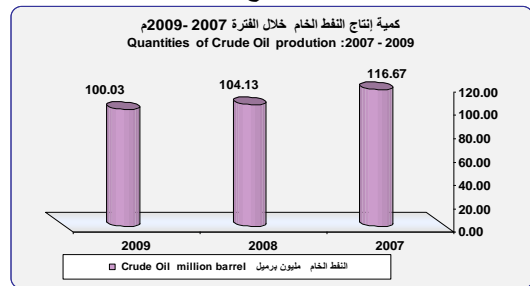
هناك العديد من أنواع الوقود المستخدمة في إنتاج صناعة الإسمنت لحرق الكلينكر (clinker) حيث صنف عالمياً إلى خمسة أنواع:

1. زيت الوقود (FUEL OIL).
2. الغاز الطبيعي (NATURAL GAS).
3. الفحم الحجري (COAL).
4. البتروكوك (PET - COKE).
5. النفايات (WASTES).

وتستخدم اليوم أنواع الوقود المختلفة في جميع مراحل صناعة الإسمنت وخاصة المواد الأولية لإنتاج مادة

5,9 مليار دولار في عام 2008 [20]. وكما هو موضح في الشكل رقم (4) [21]. فهو مهياً أي الغاز الطبيعي أن يكون المصدر الرئيس للطاقة في مصانع الإسمنت اليمنية فقد أكدت الدراسات الفنية امتلاك الجمهورية اليمنية لاحتياطيات كبيرة من الغاز الطبيعي قدرت بحوالي (3,16) تريليون قدم مكعب ويهدف استغلال وتنمية وتطوير هذه الثروة فقد قامت الحكومات السابقة بتوقيع اتفاقيات عدة لتطوير هذه الثروة واستغلالها مع عدد من الشركات العالمية. ويعد مشروع الشركة اليمنية للغاز الطبيعي المسال الاستثمار الأكبر في اليمن والذي بلغت تكلفته حوالي 4,5 مليار دولار. بدء العمل في بناء المشروع في تشرين أول/أكتوبر 2005 بأسهم تمويلية من كل من شركة توتال الفرنسية وشركة هنت الأمريكية وبعض الشركات الكورية ويتكون المشروع من خط أنابيب يصل طوله إلى 320 كيلو متر لنقل الغاز من حقل الغاز في مأرب (بلوك 18) في وسط اليمن إلى مصنع الغاز الطبيعي المسال المكون من وحدتين إنتاجيتين في "ميناء بلحاف" على الساحل الجنوبي من البلاد. تصل الطاقة الإنتاجية للمشروع إلى 6,7 مليون طن متري في السنة. وقد بدأ المشروع عمله بنصف الطاقة الإنتاجية في أواخر العام 2009 وكامل طاقته الإنتاجية في أبريل/مايو 2010. ويصدر الغاز المسال اليمني إلى أسواق آسيا مثل (كوريا والصين والهند) [20].

شكل رقم (4) يوضح إنتاج الجمهورية اليمنية من النفط مع تناقص الإنتاج



المصدر "اليمن في أرقام" - 2009 - الجهاز المركزي للإحصاء - وزارة التخطيط والتعاون الدولي - الجمهورية اليمنية.

(a) تحسين كفاءة استخدام الطاقة في عمليات التصنيع

يساهم التحول من الطريقة الرطبة إلى الطريقة الجافة، واستخدام المسخنات المسبقة متعددة المراحل، والمكلسات المسبقة، واستخدام محركات كهربائية ومطاحن ذات كفاءة عالية، في تحقيق وفر في استهلاك الطاقة الحرارية والطاقة الكهربائية اللازمة لصناعة الإسمنت. وقد حققت العديد من الدول المصنعة وفراً كبيراً في استهلاك الطاقة في صناعة الإسمنت. في الهند وصل الوفر في الاستهلاك النوعي الوسطي إلى 40% منه في خمسينيات القرن الماضي وفي الولايات المتحدة تحقق خلال المدة 1971-2001 وفر 33% وفي ماليزيا تحقق وفر يصل إلى 25% وفيما يلي الإجراءات الأكثر استخداماً في هذه الصناعة:

- 1- تطوير نظم التحكم في العمليات الإنتاجية واستخدام الحاسوب.
- 2- استخدام المحركات الكهربائية عالية الكفاءة ووحدات التدوير ذات السرعة المتغيرة (variable or adjustable speed drive).
- 3- تطوير تقنيات طحن المواد الخام وطحن الإسمنت واستخدام فارزات ديناميكية عالية الكفاءة.
- 4- استخدام المواد المساعدة لعملية الطحن مثل (Mono Ethylene Glycol) لتقليل كثافة المواد اللازم طحنها وزيادة قابلية التوصيل ومن ثم تقليل الاستهلاك النوعي للطاقة.
- 5- استخدام طرق التصنيع الحديثة التي تعتمد على استخدام المسخن والمكلس المسبق.
- 6- تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الأنظمة المساعدة المستخدمة في هذه الصناعة.

(b) تخفيض نسبة الكليinker/الإسمنت وإنتاج الإسمنت المخلوط

يتشكل الإسمنت نتيجة طحن الكليinker بعد مزجه بإضافات تختلف أنواعها ونسبها حسب نوع الإسمنت

الكليinker، وهي المادة الأساسية لإنتاج الإسمنت ويستهلك بحدود 740 كيلوجرام/كجم كليinker. ومن خلال عملية الإنتاج تحصل فواقد "LOSSES" للمواد الأولية حيث يحتاج كل طن إسمنت إلى (1,75) من المواد الأولية أي أن هناك فقداً بحدود (0,75) طن من المواد الأولية تنبعث على شكل غازات وأهم هذه الغازات SO_4 , CO_2 ، وأكاسيد النيتروجين NOX وبخار الماء والأترية والغبار والمواد العضوية المتطايرة [13].

1-7- الإجراءات التخفيفية للحد من استهلاك الطاقة:

انطلاقاً من أهمية تحقيق التنمية المستدامة والتي تتطلب إدارة كفؤة للموارد والثروات الطبيعية واستخدام أساليب تقنية نظيفة بيئياً ومقبولة اقتصادياً واجتماعياً وفي إطار تكامل منظومة التنمية والطاقة والبيئة، فقد برزت أهمية العمل على ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها في القطاع الصناعي، حيث بينت التجارب العالمية والخبرات المكتسبة توافر إمكانيات كبيرة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في مختلف الصناعات بما فيها صناعة الإسمنت.

يتنامى الطلب على مصادر الطاقة في صناعة الإسمنت مترافقاً مع تطور الطلب على هذه المادة في الأسواق العالمية. وانطلاقاً من ارتفاع أسعار مصادر الطاقة، فقد ازداد الاهتمام العالمي بتخفيض معدلات الاستهلاك النوعي للطاقة في هذه الصناعة، وذلك بتحسين كفاءة الاستخدام واستخدام تجهيزات أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، والسعي لزيادة مساهمة المصادر البديلة للوقود والرخيصة الثمن في مكونات الطاقة المستخدمة، وتتركز الإجراءات

المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة في صناعة الإسمنت بالاتجاهات الرئيسية الآتية:

أما عملية إحلال الفحم الحجري بدلا عن المازوت في عملية الإحراق في الأفران فيعد عاملاً أساسياً في التقليل من استهلاك الطاقة بل يعمل ذلك على توفير من 40 إلى 60% من تكاليف إنتاج الإسمنت مما سينعكس على خفض أسعار الإسمنت محلياً [18].

تقرير البرلمان اليمني بحسب ما رفع إليه من لجنة التجارة والصناعة [12] حول نتائج زيارتها الميدانية للاطلاع على أوضاع مصانع الإسمنت الحكومية (عمران، باجل)، أن هناك بدائل لاستخدام الوقود الخاص بصناعة الإسمنت في ظل ارتفاع أسعار مادتي الديزل والمازوت وهي مادة الفحم الحجري سواء في الإحراق لمادة الإسمنت أو كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية. وبالفعل تم توقيع مسودة العقد مع الشركة البريطانية للاستشارات البيئية. لإنشاء منظومة إحراق للمصانع الثلاثة التابعة للمؤسسة، وذلك باستخدام الفحم الحجري كوقود للمصانع كبديل لمادة المازوت المستخدمة حالياً وذلك لتخفيض تكاليف الإنتاج.

المنظمة الأوروبية للإسمنت The European Cement Association [16] صنفت أنواع الوقود البديل إلى خمسة أصناف بحسب حالتها الفيزيائية وهي:

- 1- الغازية مثل: غازات أفران فحم الكوك، الغازات المعدومة من المصافي غازات مقالب أو مطامر النفايات.
- 2- السائلة مثل: المذيبات المعدومة الواطئة القلوبات الزيوت المستهلكة مثل، الزيوت النباتية والشحوم، الزيوت الهيدروليكية وزيوت العزل ومخلفات التقطير.
- 3- الصلبة الناعمة مثل: مطحون الخشب المستهلك، المخلفات الناتجة عن معامل وورش تصنيع الأخشاب، الحجاري، حبيبات البلاستيك، علف الحيوانات، المنتجات الزراعية، مصانع الغذاء، الإطارات المطحونة.
- 4- الصلبة الخشنة مثل: الإطارات المطاطية المقطعة، نفايات المطاط والبلاستيك، مخلفات الخشب.

المطلوب. وينتشر على نطاق واسع استخدام الإسمنت البورتلاندي العادي الذي تبلغ نسبة الكليinker/إسمنت فيه حوالي 95% إذ يضاف إلى الكليinker نسبة 5% من مادة الجبس (Gypsum). مما يؤدي إلى تخفيض الاستهلاك النوعي للطاقة الحرارية اللازمة. وتجدر الإشارة إلى أن نسبة المواد المضافة إلى الكليinker في اليابان تشكل 19% وفي فرنسا تشكل 15%.

(C) استخدام الوقود البديل في صناعة الإسمنت

انطلاقاً من الاعتبارات الاقتصادية والبيئية، فقد ازداد الاهتمام لدى مصنعي الإسمنت لاستخدام مصادر الوقود البديل مثل النفايات (Wastes) بأنواعها (الصلبة والسائلة والخطرة)، والكوك البترولي (Petro Coke)، والسجيل الزيتي (Shale Oil) كمصادر رخيصة للطاقة تؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية المستخدمة في هذه الصناعة، ويحظى استخدام النفايات باهتمام متزايد، حيث يساهم حرق النفايات بنسبة 27% في فرنسا وبنسبة 8% في الولايات المتحدة الأمريكية من إجمالي مصادر الطاقة اللازمة لصناعة الإسمنت في عام 2000، وتعتمد بعض الشركات المصنعة للإسمنت في دول الإسكوا (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا - ESCWA) مصادر الوقود البديلة إذ تستخدم شركة الإسمنت الوطنية في دولة الإمارات العربية المتحدة حرق إطارات السيارات في الأفران بجانب زيت الوقود، وحظي الكوك البترولي كمصدر للطاقة باهتمام مصنعي الإسمنت نظراً لرخص ثمنه وارتفاع قيمته الحرارية. وينتج الكوك البترولي في عدد من الدول العربية منها جمهورية مصر العربية والجمهورية العربية السورية ودولة الكويت، ويصدر معظم الإنتاج، بينما يستخدم بشكل فعلي في شركة "هولسيم لبنان لصناعة الإسمنت" إذ يعد المصدر الرئيس للطاقة الحرارية اللازمة لإنتاج الإسمنت.

المواد الخام، مطحنة الإسمنت، الفلاتر النسيجية، جهاز الكسارة الأولية، وبرج التسخين والتكليس وقسم التوضيب). وينبغي القيام بتدقيق حول استهلاك الموارد كجزء من تقييم الأداء الشامل للمصنع وللمساعدة على التعرف على مناطق الخسارة.

8- تقييم الآثار البيئية الناتجة من صناعة الإسمنت والإجراءات التخفيفية للحد من تأثيرها: أهمية تقييم الأثر البيئي:

يعد القطاع الصناعي في كافة دول العالم من أهم القطاعات الاقتصادية المسؤولة عن تلوث البيئة. متمثلاً في تلوث الماء والهواء والتربة، بالإضافة إلى استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة. مما يستلزم متابعة المشروعات التنموية ومراقبتها باستمرار من خلال دراسة وقياس آثارها البيئية و معرفة كمية ما ستستهلكه من هذه الموارد والى أي مدى سيكون تأثير ذلك على المصادر الطبيعية وعلى المنشآت السكنية والحيوية المجاورة لها أو تلك المتواجدة في نفس المحيط. وذلك لضمان عدم انحراف هذه المشروعات في مرحلة التشغيل عن المسار البيئي السليم الذي رسم لها بما يحقق الهدف الأساسي والنهائي لعملية التقييم البيئي المقصودة، والتي يترتب عليها مجموعة من النتائج والقرارات. حيث إن إهمال قياس الآثار البيئية للمنشآت، من شأنه أن يؤثر سلبياً على استمرارية العوائد لتلك المنشآت في الأجل الطويل. ومن ثم على مكانتها النسبية داخل قطاعها النوعي والفرعي، وقد ينتهي الأمر بإغلاق تلك المنشآت لا لشيء وإنما لعدم جدواها البيئية.

يتناول هذا البند أو الجزء من البحث تقييم الآثار البيئية الناتجة من صناعة الإسمنت وما هي الإجراءات التخفيفية التي يتم اتخاذها وذلك للحد من تأثيرها خلال مرحلة التشغيل. فالمؤشرات التي قد تتأثر في هذا السياق تشمل نوعية التربة، المياه السطحية والجوفية، نوعية الهواء،

5- الصلبة الكبيرة مثل: الإطارات الكاملة، والبلاستيك الخردة.

ولترشيد الطاقة في مصانع الإسمنت تشمل استخدام الحرارة المنبعثة من برج التسخين والتكليس شكل رقم (5) وهي التكنولوجيا الأكثر فعالية، وكذلك عبر إعادة استخدام الحرارة في الغاز العادم لتجفيف المواد الخام. غير أن استهلاك الطاقة في مصانع الإسمنت اليمينية يعد مرتفعاً مقارنة مع النسب الدولية ما يسلط الضوء على الحاجة إلى ترشيد استهلاك الطاقة عبر القيام بالتدقيق لتحديد الأقسام والمعدات ذات الاستهلاك المرتفع، يمكن أن يؤدي تفعيل عملية حرق الكلينكر إلى انخفاض ملحوظ في استهلاك الطاقة، ويحسن نوعية معايير التصنيع كما يرفع من مدة خدمة المعدات من خلال تثبيت وخفض انبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين ويمكن تحقيق ذلك خلال تأمين التدريب وإعطاء التعليمات اللازمة للعمال وكذلك عبر استخدام معدات فعالة من حيث استهلاك الطاقة بحيث يتم تشغيلها وصيانتها بشكل سليم وإغلاقها خلال مدة عدم استعمالها.

شكل (5) برج التسخين والتكليس المستعمل حالياً من قبل المصانع اليمينية (باجل، عمران)



يتوجب ضبط استهلاك الطاقة والمياه بصورة مستمرة للحد من الاستعمال المفرط. ويجب قياس استهلاك الطاقة والمياه بشكل مستمر وعلى مراحل خط الإنتاج المختلفة مع تركيز خاص على مراحل استهلاك الطاقة العالية (الفرن، مطحنة

1. طبوغرافية المنطقة: مدى ملاءمتها لانتشار الغبار وتشتته، من حيث تواجد التلال أو المناطق المنخفضة، السهول، الوديان، حيث لوحظ أن تركيز الغبار يكون دائماً أعلى في المناطق المنخفضة.
2. العوامل الجوية السائدة: سرعة الرياح، اتجاهها، الأمطار، الرطوبة، درجة الحرارة. حيث يتم تركيب أجهزة رصد في مواقع مختلفة.
3. البعد والقرب من مصادر الموارد الطبيعية.
4. طبيعة العمل في الصناعة على طول الخط التكنولوجي، وتوزيع العمالة في المصنع، وكمية إنتاجه.
5. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد الداخلة في عملية الإنتاج، طريقة نقلها، تخزينها.
6. نسبة الغبار الطبيعية في المنطقة (صحراوية، شبه جافة،... إلخ).
7. عملية الرصد الذاتي في المصنع وقياس العوالق في أرض المصنع والمنطقة المحيطة.
8. تحديد (المواد الخارجة) من كل وحدة من وحدات المصنع، وتسمى أيضاً (المردودات) مثل مستوى الضوضاء، الاهتزازات، الروائح، الحرارة، الغازات، الجزيئات الدقيقة، المخلفات السائلة، المخلفات الصلبة، مع اعتبار المعايير العالمية المعتمدة.
9. تقييم كفاءة التشغيل من خلال الموازنة بين المواد الداخلة والمواد الخارجة في المحاجر.
10. تحديد المخلفات النهائية التي يجب التخلص منها:
 - a- المخلفات التي تطرح للهواء عبر المداخن: الغازات والجسيمات العالقة... إلخ، وتحديد تركيبها الكيميائي ومعدلات طرحها.
 - b- المخلفات السائلة: تحديد تركيبها الكيميائي وطرق جمعها وصرفها النهائي، وهل يتم معالجتها قبل صرفها

الضوضاء، المناظر الطبيعية، التنوع البيولوجي... إلخ ففي حين يمكن تقييم الأثر لبعض المؤشرات من الناحية الكمية من خلال استخدام وسائل تحليلية وحسابية، غير أن آثار المؤشرات الأخرى يمكن وصفها فقط بالاعتماد على مقارنة نوعية. في هذا السياق، فإن تقييم الآثار يرتبط مباشرة بتعريف مواقع التعرض الحساسة مثل المواقع المحلية، والفنادق، والمستشفيات، والمساكن، والمدارس ومكاتب العمل، والمصانع، والمحال التجارية، والجوامع، والملاعب الرياضية، أو الساحات الترفيهية.

إن النمو الاقتصادي علي أي حال دائماً ما يكون مصحوباً بتأثير معنوي عكسي أو سلبي علي البيئة- هذا الترابط يؤدي إلي الاعتقاد السائد أن النمو الاقتصادي والحفاظ علي البيئة كلاهما مانع تبادلي للآخر - وبتطبيق ذلك على صناعة الإسمنت فإن تدهور البيئة ناتج عن انتشار أتربة المسارات الجانبية لأفران الحرق ومطاحن السحق (للمواد الأولية الداخلة في صناعة الإسمنت) والتي تعرف باسم ال "باي باص -By pass" وما تسببه من تلوث في التربة والهواء داخل وخارج مصانع الإسمنت والبيئة المحيطة، وما يترتب علي ذلك من آثار مدمرة للبيئة وانتشار الأمراض، ناهيك عن الغازات الضارة التي يتم نفثها إلى الهواء كنتاج حرق الوقود وهذه ظاهرة من ظواهر الآثار السلبية لمشروعات صناعة الإسمنت.

يتم تقييم الآثار البيئية المحتمل حدوثها نتيجة تنفيذ المشروع المخطط له. في إطار الجدوى الاقتصادية والفنية للمشروع [22] للمساعدة على اتخاذ القرار المناسب واختيار البدائل المطروحة لتنفيذ المشروع، وتختلف تفاصيل عملية التقييم البيئي طبقاً لنوعية المواد المراد إنتاجها وحجم المشروع. ويتم تقييم الآثار البيئية للصناعات القائمة لوضع أفضل الطرق التكنولوجية المتاحة للتعامل مع هذه الآثار ويفترض أن تؤخذ العوامل التالية بعين الاعتبار.

وعليه وبناء على التقييم للأثار البيئية لهذه المشاريع فإن النتائج الإيجابية لمشاريع مصانع الإسمنت وتأثيرها على البيئة والمجتمع يجب أن تؤدي إلي:

1. التخلص النهائي من مشاكل ال "باي باص-By pass"
2. تحسين نوعية الهواء.
3. تحسين البيئة المحيطة وما يتبعه من انخفاض انتشار الأمراض.
4. تحويل تراب ال "باي باص - By pass" إلي منتج له سعر وفائدة اقتصادية.
5. تجنب الخسارة التي تتحملها الشركة المنتجة للإسمنت في التعامل مع تراب ال "باي باص-By pass" في النقل والترحيل.
6. زيادة أرباح الشركة المصنعة من بيع تراب ال "باي باص-By pass" وكذلك تصنيع وبيع منتجاته ("الانترلوك الرخامي" و مواد الرصف الصلب).
7. تقليل مخاطر انتقال مصانع الإسمنت من أماكنها الحالية ومساعدتها على توفيق أوضاعها مع البيئة.
8. تحقيق الفائدة المجتمعية في مجال جودة المعيشة وتحسين الدخل.

8-1- تقييم الأثار البيئية على التربة (نوعية التربة):

الأثرية هي عبارة عن الجزئيات والدقائق الصلبة الناتجة عن مختلف مراحل العمليات الإنتاجية والتي من أهمها التفجير، التعدين، النقل، التكسير، الطحن، التعبئة وتعرف هذه الجزئيات والدقائق بالملوثات الصلبة حيث إن كل هذه العمليات يتم من خلالها تنعيم المواد ونقلها مما يؤدي إلى انبعاث الغبار، بالإضافة إلى كميات الغبار التي تنطلق من مداخل مصانع الإسمنت وخصوصاً عند ارتفاع نسبة غاز أول أكسيد الكربون في الفرن حيث تفصل الفلاتر الكهربائية مما يؤدي إلى انطلاق الغبار والغازات إلى الجو المحيط.

إلى المصدر المائي. ويجب أيضاً تحديد كميات مياه التبريد ووسائل صرفها.

c- المخلفات الصلبة: تحدد كمياتها وخواصها الكيميائية ووسائل تجميعها وتخزينها ونقلها إلى أماكن التخلص منها.

11. الإجراءات المتبعة للحد من التلوث: تحدد الإجراءات التنظيمية والإدارية المتبعة وكفاءتها و أهدافها هل هي جزء من عملية الإدارة البيئية الصناعية أو تطبيق لقانون محدد أو لغاية الاستفادة من بعض المخلفات. وما هي المعوقات (اقتصادية، تنظيمية، قانونية، نقص الخبرة،... إلخ).

12. يتم في النهاية تحديد ما إذا كانت كميات المخلفات ضمن الحدود المسموحة، طبقاً للموازنة بين كميات المواد الداخلة والخارجة في العملية الإنتاجية ككل، وتحديد أولويات الحل البيئي.

ويمكن تلخيص عملية تقييم الأثار البيئية كما يأتي:

1. قدرة النظام البيئي المحيط بالموقع على تحمل الملوثات التي ستنتج عن المشروع.
2. هل سيتعارض موقع المشروع مع مشروعات أخرى أكثر جدوى من النواحي البيئية والاجتماعية، مثل مشروع زراعي أو سياحي أو سكاني .. إلخ.
3. ماهي احتمالات حدوث كوارث صناعية من المشروع، وما هي آثارها على صحة الإنسان والبيئة المحيطة بالموقع.
4. ما هي آثار المشروع على التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في المنطقة التي سيقام فيها المشروع.
5. مدى توفر المواد الأولية الخام اللازمة للمشروع، قربها من الموقع.
6. حجم العمالة اللازمة للمشروع، وما هي آثار توظيف هذه العمالة حول موقع المشروع.
7. ماهية الملوثات المختلفة التي يمكن أن تصدر عن المشروع وطرق الحد منها.

وتختلف دقائق الغبار المنبعث من المراحل المختلفة المذكورة من حيث الحجم والتركييب والتأثير.

ومع ذلك فإن أكبر مصدر للانبعاثات يتمثل في تشغيل الأفران من نظام التغذية ونظام اشتعال الوقود وحرق الكلينكر ونظام التبريد والنقل. وفي المصانع التي تستخدم فيها الطريقة الجافة تحمل الغازات المنبعثة من الأفران الدوارة كمية معينة من دقائق الأتربة الغنية بالقلويات ولذلك تزود أنظمة التسخين الأولى وأفران الكلستة الأولية بأنظمة مخارج فرعية لفصل هذه الأتربة. ويمكن أن ترتفع نسبة أتربة المخارج الفرعية إلى 15% من الكلينكر المنتج [23].

يمثل التراب الناتج عن صناعة الإسمنت ال "باي باص -By pass" مشكلة بيئية وصحية نظراً لخطورة تراب الإسمنت على الصحة العامة للعاملين بهذه المصانع والقاطنين بالمناطق المحيطة لهذه المصانع، فضلاً عن أن هذه المخلفات يتم دفنها في مناطق كبيرة من الأراضي المحيطة بالمصانع المنتجة للإسمنت، وتأثير ذلك سلبياً على هذه الأراضي نتيجة انتشار الملوحة بها من الأتربة المدفونة وتكلفة نقلها. تشكل النعومة العالية لهذا المخلف الصناعي ما بين 100 - 20 ميكرون ونسب الكلوريدات والكبريتات والقلويات والجير الحي وكذلك إلى المكونات الرئيسية للأتربة الناتجة عن صناعة الإسمنت، وهي أكسيد الألومنيوم والسليكا وأكاسيد المعادن والطفلة ونسب ضئيلة من الكيماويات العضوية (ديوكسينات وفيورينات) والمعادن الثقيلة (كاديوم ورساوص وسيلينيوم) والنيوكليدات المشعة - مصدر الخطورة في هذه الأتربة من الناحية الصحية أو البيئية.

تتكون الأتربة ال "باي باص -By pass" بشكل عام من الصلصال الجاف، وحجر كلس المكلس، ومن الرماد الناجم عن إحراق الوقود ومن معادن تكونت حديثاً والتي

كذلك هناك كميات من الغبار يتم التخلص منها في كثير من مصانع الإسمنت عن طريق المعبر الثانوي "By-Pass" بسبب تراكييب المواد الخام المستعملة أو نوعية زيت الوقود، وهناك آثار بيئية سيئة لهذا الغبار وسوف نتطرق إليها فيما بعد. هذا وتشمل الدقائق الجزيئات الصلبة الناتجة عن مختلف مراحل الإنتاج كالغبار والدخان والضباب، ويشكل الغبار المتطاير بعد عملية الحرق 70-80 % من الغبار المطروح. ونشير في هذا الصدد إلى أن حجوم الذرات ونوعية المواد المنبعثة ذات تأثير مختلف، حيث يمكننا القول بإمكانية التمييز بين نوعين من الغبار حسب حجم الذرات:

أ. الغبار المتراكم "Accumulated Dust": ويتكون من ذرات تتجاوز أقطارها 10 ميكرون وترسب في المناطق المجاورة لأماكن انبعاثها، وهي ذات تأثير ضعيف على الجهاز التنفسي حيث إن الدفاعات الأنفية توقف جزءاً منها لكنها تؤثر بصورة كبيرة على العيون والمنشآت والأبنية والأشجار، وقد لوحظ ذلك على المنشآت والأبنية والأشجار القريبة من مصانع الإسمنت.

ب. الغبار المعلق "Suspended Dust": ويتكون من ذرات أقطارها أقل من 10 ميكرون، وهي خفيفة وتبقى معلقة في الهواء لفترات طويلة وترسب ببطء. ويسبب الغبار المعلق الأمراض المختلفة للإنسان (الربو والتهاب الشعب الهوائية والحساسية) نتيجة ملامسة ذرات هذا الغبار للجلد والعيون وتوغلها في الجهاز التنفسي. هذا وينبعث الغبار في مراحل الإنتاج والتصنيع المختلفة التالية:

اقتلاع الموارد الأولية (طين ورمل)، تفجير وتعدين الحجر الجيري، نقل وتكسير المواد الأولية، طحن المواد الخام، نقل وتخزين الكلينكر، طحن الكلينكر والجبس، تعبئة الإسمنت، غبار الإسمنت من نظام ال "By-Pass"

على المحاصيل والمسطحات المائية ومجري المياه، كما يمكنها أن تقلل من جودة الهواء، مما يؤثر على صحة الإنسان وخاصة إذا احتوت جسيمات الأتربة على مواد ضارة. ويمكن لانبعاثات الأتربة أن يكون لها تأثير سلبي أيضاً على المزروعات عند انبعاثها في البيئة المحيطة.

2-8- الإجراءات التخفيفية للحد من الآثار البيئية على التربة:

تنجم الآثار السلبية على التربة نتيجة ممارسات غير سليمة تشمل التخزين، والتخلص من ال"باي باص - By pass" الناتج، والمواد الكيميائية، والوقود. فال"باي باص - By pass" ينبغي إدارته عبر تأمين تخزين آمن ومناسب واتباع طرق ملائمة للتخلص منه أو من خلال الالتزام بمعدلات إعادة استعماله كمحسن للتربة للحد من نسبة حموضتها لتصبح ملائمة للزراعة. وإن الاستخدام غير الصحيح أو المفرط لل"باي باص - By pass" في الأراضي الزراعية يشكل خطراً على الصحة العامة والبيئة، لذا فيتوجب احترام المعايير والاحتراس في الاستخدام.

إن التنبؤ الدقيق بآثار الأتربة يكون شديد الصعوبة، وخاصة مع المستويات المتغيرة لنسب الأتربة الطبيعية وأفضل أسلوب للتعامل مع هذا الموضوع هو عن طريق:

- تحديد المصادر الرئيسية للأتربة الناتجة عن المصنع ومعدل انبعاثها.

- تحديد التجمعات السكانية أو الموارد التي قد تتأثر بهذه الأتربة ومستوى أي إزعاج تسببه.

- دراسة الإجراءات التي يجب اتخاذها للحد من كميات الأتربة من المصادر المتصلة بالمصنع إلى المستويات المقبولة [23] وتعتمد فاعلية هذا المنهج على تقليل أية انبعاثات إلى المستوى الذي لا تشكل فيه أي تلوث بدلا من محاولة التنبؤ بالآثار بدقة. ويمكن لنماذج برامج البيانات

تنتج عن التحولات الكيميائية خلال احتراق المواد الأولية في الفرن وفي برج التسخين والتكليس. يشكل تخزين، دفن وتشتت أتربة المخارج الفرعية أو الجانبية ال"باي باص - By pass" التهديد الأهم الذي يستهدف نوعية التربة.

إن التربة المجاورة لمصانع الإسمنت وخاصة تلك الموجودة في المناطق الواقعة باتجاه الرياح تظهر مستويات عالية من نسبة الحموضة، والحديد، والكروم، وثاني أكسيد السليكون، والكالسيوم ولكن هذه النسب تنخفض كلما ازدادت المسافة عن المصنع ويمثل تفرغ ال"باي باص - By pass" في الأراضي المجاورة للمصنع مصدراً هاماً من مصادر تدهور نوعية التربة خاصة إذا تم التفرغ بطريقة عشوائية ومن دون الأخذ بالاعتبار قدرة استيعاب المنطقة التي يتم التصريف فيها.

من المعروف أن ال"باي باص - By pass" يرفع من النسبة القلوية للتربة المعرضة له إشارة إلى أن حدود نسبة الحموضة المسموح بها تختلف كثيراً، بالنسبة إلى النباتات المتنوعة ولكن معظم المحاصيل الزراعية فإن حيادية الحموضة تتراوح بنسبة ما بين 6.3 و 7.5 تعد ملائمة.

الدراسات التي وضعت حول آثار غبار ال"باي باص - By pass" على المزروعات يؤدي إلى تقليص ارتفاع النبتة وإلى انخفاض معدلات النمو وعدد الأوراق، وانخفاض في التنوع الحيوي وفي الإنتاج. ولوحظ أيضاً أن غبار ال"باي باص - By pass" يحد من إنتاج الأنسجة المسؤولة عن التخليق الضوئي (photosynthesis) [23].

إن المصانع التي تنتج إسمنتاً ذا محتوى قلوي منخفض باستخدام مواد خام ذات محتوى قلوي مرتفع لا تقوم بإعادة تدوير الأتربة في الأفران. ويشكل التخلص من هذه الأتربة مشكلة خطيرة للمصنع، حيث يسبب تلوثاً شديداً للبيئة مما قد ينتج عنه أضرار صحية خطيرة في المناطق المحيطة بمصانع الإسمنت، حيث يمكن للأتربة أن تترسب

حيث يرتفع الحد الأعلى للغبار المسموح به بالانبعاث إلى الجو المحيط في عدد من البلدان كإيطاليا، أستراليا، سوريا، وهذا يعود إلى أن مصانع الإسمنت فيها تقنية قديمة ولم تكن هناك تشديدات تتعلق بالبيئة كما هو الحال عليه الآن في معظم دول العالم.[24].

إحدى الدراسات [23] ذكرت أنه بالإمكان استخدام تراب ال "باي باص- By Pass" الناتج عن صناعة الإسمنت بإضافة مادة كيميائية "الأيون" لها مواصفات خاصة والرمل البيضاء والإسمنت البورتلاندي العادي بنسب خاصة لتحويل تراب ال "باي باص - By pass" إلى منتج اقتصادي له استخدامات صديقة للبيئة، وهذا يؤدي إلى تحقيق أرباح بدلاً من الخسارة التي تدفع لتكاليف التعامل مع تراب ال "باي باص- By pass" في نقله مكشوفاً خارج شركات الإسمنت مما يسبب مشاكل بيئية واستخدام هذا التراب ال "باي باص - By pass" في إنتاج "انترلوك رخامي" يستخدم في عمليات البناء كبديل للبلاط الإسمنتي والرخام والسيراميك وفي بلاط الوحدات السكنية وبعض أنواع الواجهات كبديل للرخام كذلك استخدام ال "باي باص - By pass" في أعمال الصرف الصلب بإنشاء طبقة رصف متطورة صلبة فوق سطح الطريق المجهز طبقاً للمواصفات، وتتكون تلك الطبقة من مخلوط من الرمل الناعم وغبار الإسمنت التراب المتخلف عن صناعة الإسمنت مضافاً إليه المادة الكيميائية المعالجة لتحديد الأملاح الملوثة للبيئة والماء بالمعدلات المقررة وإنهاء العمل لإنشاء قطاع الطريق بالمواصفات والميول المحددة بالقطاع التصميمي وبسمك يتراوح من 10 سم للمرور الخفيف إلى 15 سم للمرور الثقيل. والجدير بالذكر أن الخلطات التي يدخل تراب ال "باي باص - By pass" ومادتي الأيون والإسمنت بالنسب المحددة قد أثبتت كفاءة عالية، وأثبتت التجارب العملية ونتائج

الخاصة بانتشار الأتربة أن تكون أداة فعالة عند التنبؤ بالآثار المستقبلية لمصنع إنتاج الإسمنت.

غالباً ما يتم جمع ال "باي باص- By pass" وإعادة استعماله داخل الفرن لإنتاج الكلينكر لكن، في حال كان معدل المحتوى القلوي في المواد الخام مرتفعاً كما يحدث في بعض مصانع الإسمنت فإن بعض أو معظم ال "باي باص- By pass" يتوجب التخلص منه أو غسله لتخفيف النسبة القلوية فيه قبل إعادة استعماله في الفرن ذلك أن الكمية الزائدة من المركب القلوي الموجودة في المادة الخام قد تؤثر سلباً على نوعية الإسمنت، وتحدث ضرراً بالفرن كما قد ترفع من انبعاثات الغبار التي تتصاعد عبر المداخل. معظم هذا الغبار القلوي يتبخر داخل الفرن ويخرج من الطرف الخلفي لنفس الفرن.

ونورد فيما يلي الجدول (4) الذي يحدد كميات الغبار بحسب المقاييس الأوروبية المسموح بانطلاقها إلى الجو المحيط في مصنع للإسمنت بطاقة إنتاجية 1000 طن باليوم. ومن الملاحظ عند وضع المواصفات التي تحدد كمية الانبعاثات المسموح بها بأن هناك حدوداً مختلفة لكل من المصانع القديمة والمصانع الجديدة حيث إن الانبعاثات الصادرة عن المصادر الجديدة يجب أن تكون أقل وضمن الحدود العالمية، وهذا ما يشير إليه الجدول (4)

الجدول (4) يوضح كميات الغبار بحسب المقاييس الأوروبية المسموح بانطلاقها إلى الجو المحيط في مصنع للإسمنت.

م	اسم الدولة المنتجة للإسمنت	الحد الأعلى للغبار المسموح بالانطلاق إلى الجو المحيط في كل متر مكعب بحسب المقاييس الأوروبية
1	السعودية	150 ملليغرام/م ³
2	سوريا	250 ملليغرام/م ³
3	إيطاليا	300 ملليغرام/م ³
4	فرنسا	150 ملليغرام/م ³
5	السويد	150 ملليغرام/م ³
6	الولايات المتحدة	70 ملليغرام/م ³
7	ألمانيا	100 ملليغرام/م ³
8	أستراليا	250 ملليغرام/م ³
9	بريطانيا	100 ملليغرام/م ³

1. استخدام تراب الإسمنت في تحسين خواص التربة الإنهيارية
2. إعادة تدوير تراب الإسمنت في صناعة الإسمنتات المخلوطة والتي يقتصر استخدامها على الأعمال التكميلية للمباني والتشطيبات فقط.
3. استخدام تراب الإسمنت بصورته الطبيعية الناعمة في إنتاج الخلطات الإسفلتية المستخدمة في الرصف المرن بديلاً عن بودرة الحجر الجيري.
4. الاستفادة من تراب الإسمنت في تثبيت التربة.

إن التصريف العرضي للمواد الكيميائية الموجودة على الموقع يمكن أيضاً أن يؤثر سلباً على التربة في المنطقة نفسها لذلك من الضروري اعتماد تخزين صحيح للمواد الكيميائية والوقود السائل وإنشاء مناطق عازلة تحت صهاريج الوقود السائل والمواد الكيميائية للحد من التسرب إلى التربة. وكذلك يفضل أن تكون المواد الكيميائية المستخدمة على الموقع غير سامة وأن تكون مهيأة للتحلل البيولوجي قدر المستطاع وإن بعض التدابير الأخرى تشمل وضع خطط لاحتواء كميات الوقود المراقبة ووضع تدابير للتنظيف كذلك يفضل تجنب استعمال المواد الكيميائية للزراعة والعناية بالمناطق المشجرة للحيولة دون التأثير على التربة والمياه الجوفية [26].

3-8-تقييم الآثار البيئية على المياه السطحية والجوفية:

يمكن أن يؤثر إنشاء مشروع مصنع الإسمنت على هيدرولوجية المنطقة التي يقام بها ويمكن أن تهدد مياه الصرف الصناعي المحملة بالملوثات نوعية كل من المياه السطحية والجوفية بالخطر لذا يكون من الضروري إقامة نظام صرف للمياه السطحية بالمنطقة حتى لو كان ذلك يحدث على فترات متقطعة على سبيل المثال سيول الأمطار . وتتضمن البيانات المطلوبة ما يأتي:

مقاومة الانضغاط بمقدار 400كجم - سم² ومقاومة الكسر بالانحناء 60 كجم-سم². كذلك فإنه من الناحية الاقتصادية فإن تكلفة الرصف الصلب باستخدام تراب الإسمنت ومادة الأيكون والإسمنت والرمل الأبيض والمياه بالنسبة المطابقة للمواصفات لا تزيد عن 55% من القيمة المماثلة لاستخدام الرصف بخلطات الإسفلت المستخدمة حالياً بما يوفر نسبة لا تقل عن 45% من التكلفة وهي نسبة عالية ومؤثرة كذلك فإن المنتجات المشار إليها سابقاً (الانترلوك الرخامي - والبلاطات وبلاط الأرضيات) تؤدي إلى خفض تكلفة إنشاء هذه المباني بنسبة لا تقل عن 20% من إجمالي التكلفة الكلية مما يعتبر عنصراً هاماً. في نتائج أخرى ذكرت أن أتربة المسارات الجانبية ال "باي باص - By pass" لأفران الإسمنت البورتلاندي يمكن كذلك استخدامه في إنتاج نوع من مواد البناء هي نفسها التي يستخدم الإسمنت البورتلاندي العادي في إنتاجها وهي:

1. المونة الإسمنتية.
 2. الطوب الإسمنتي.
- نتائج الدراسة: توصلت إلى أنه بالإمكان إحلال 20% من الإسمنت البورتلاندي العادي المستخدم في المونة (يمكن استخدامها في أعمال التشطيبات و الجدران وتبليط الأرضيات للمباني) بأتربة المسارات الجانبية ال "باي باص - By pass" مع الاحتفاظ بمقاومة الضغط للمونة المنتجة دون تغيير. أما ما يخص الطوب الإسمنتي سجلت عينات الطوب المنتجة بمرحلة التصنيع التجريبي المحتوية على 20%، 30% أتربة المسارات الجانبية ال "باي باص - By pass" مقاومة ضغط قدرها 55كجم/سم³ و 490كجم/سم³ على التوالي [23]
- وتوجد استخدامات أخرى [24] [25] لأتربة المسارات الجانبية ال "باي باص - By pass" أهمها:

الأكسجين الحيوي. ويمكن أن تعتمد التنبؤات حول التغيرات في نوعية المياه على الآتي:

• سوائل الصرف المتوقعة من حيث الحجم وتركيز المواد الصلبة العالقة فيها...إلخ.

• بيانات توضح موارد المياه السطحية أو الجوفية التي تستقبل هذه السوائل.

وتتضمن معايير تحديد أهمية الآثار على الأفراد والموارد التي يمكن أن تتأثر بالتغيرات في نوعية المياه. كما تؤثر سوائل الصرف الناتجة من مصانع الإسمنت على صحة الإنسان حيث تؤدي الأملاح (الكلوريدات والكبريتات) في المياه إلى عدم صلاحيتها للشرب حتى قبل أن يصل تركيزها إلى معدلات خطيرة. ويمكن اتباع منهج بديل عن طريق تحسين نوعية سوائل الصرف وتقليل أحجامها إلى المستويات التي لا تنتج معها آثار ضارة على موارد المياه المعنية.

وعموماً فإن صناعة الإسمنت، لا تتضمن إنتاج كميات كبيرة من النفايات السائلة ولذلك فإن الآثار السلبية لهذه الصناعة على المياه محدودة وترتبط بمواصفات الموقع. غير أن عمليات نقل الوقود المسال وتسليمه وتخزينه تشكل مصادر تلوث محتملة بالنسبة إلى التربة والمياه السطحية ومصادر المياه الجوفية في المنطقة. حيث إن ناقلات الوقود تفرغ حمولتها الفائضة عشوائياً في الأماكن المجاورة (شكل 6) مسببة بتزايد احتمال تلوث موارد مهمة من المياه الجوفية في المنطقة وكذلك المياه السطحية فتفريغ رواسب الوقود في مناطق مجاورة في غياب أي تحكم وضبط له ناجم عن خلل إداري وتخطيطي (شكل 7). بالإضافة، فإن تسليم الوقود وتخزينه بطرق غير سليمة يؤدي إلى إراقة كمية من الزيت والوقود والتي قد تؤثر بطريقة سلبية على موارد المياه الجوفية والسطحية في المنطقة المتواجد فيها مصانع الإسمنت.

• الصرف ويتضمن موقع وسعة المناطق الحساسة المستقبلية مثل الوديان والقنوات والمصارف والأنهار وتحديد المناطق المعرضة للسيول وعمق الوصول إلى المياه الجوفية.

• أنماط حركة المياه السطحية والجوفية وتتضمن هيدرولوجية المياه الجوفية ونطاق مستويات المياه ونظام الصرف اليومي في القنوات والمصارف والأنهار، وأنماط المد والجزر والمناخ الموجي في المناطق الساحلية وعمليات انتقال الترسيبات.

• نوعية المياه السطحية والجوفية.

• سحب واستخراج المياه ويتضمن سحب المياه الجوفية والسدود وسحب المياه السطحية و المياه المستخدمة في الري والإمداد بالمياه في الشبكات العامة ومياه شرب الحيوانات وكمية المياه المسحوبة.

يمكن أن يحدث تلوث إلى المياه السطحية والجوفية خلال إنشاء وتشغيل مصانع الإسمنت. ويمكن أن تؤدي المخلفات السائلة التي تحملها مياه الصرف إلى تقليل جودة المياه مع التأثير على ما يأتي:

• صحة الإنسان وخاصة عند استخدام المياه في الري أو الشرب.

• النباتات والحيوانات الموجودة بالمياه العذبة والمالحة وخلال عمليات تصنيع الإسمنت تتولد سوائل الصرف من عمليات التبريد والتجريف الرطب للأفران واستعادة أتربة الإسمنت الناتجة عن الأفران وكميات المياه الزائدة عن الصرف في المناطق الخارجية للمصنع وتحتوي سوائل الصرف بصفة أساسية على مواد صلبة ذائبة (هيدروكسيد البوتاسيوم والصوديوم والكلوريدات والكبريتات، والمواد الصلبة العالقة وكربونات الكالسيوم) والحرارة المفقودة. إن الآثار على نوعية المياه أيسر في التنبؤ بها من الآثار على نوعية الهواء حيث يمكن قياس الجودة الحالية للمياه باستخدام عدد من المعايير مثل المستوى المطلوب من

1) التصريف غير المعالج الناجم عن مختبر تأكيد الجودة والذي قد يكون ملوئاً جراء مواد كيميائية مثل المواد الحمضية والمواد القلوية .

2) دفق مياه التبريد التي تحتوي على العوالق الذائبة (هيدروكسيد البوتاسيوم والصوديوم، الكبريت والكلوريد و مواد صلبة عالقة).

4-8-الإجراءات التخفيفية لحماية نوعية المياه السطحية والجوفية:

من أهم الأسباب المؤثرة على نوعية المياه هي المياه الجارية من الموقع والتي يمكن أن تتسرب إلى المياه الجوفية والسطحية مباشرة . ولذلك فمن الضروري تغطية أكوام التخزين المفتوحة لمواد الحام وال "باي باص - By pass بواسطة أقمشة مشمعة خلال مدة هطول الأمطار، في حين يجب رصّ الطرق الترابية وأماكن العمل في المقلع لمنع الانجراف خاصة خلال فصول الأمطار. بالإضافة إلى ذلك هناك عدة تدابير وقائية وتشمل اعتماد وتركيب نظام صرف مناسب حيث إن المياه الآتية من بعد نظام الترسيب يمكن إعادة استخدامها في عمليات التصنيع أوللري أو لإعادة تغذية المياه الجوفية [26].

إن عمليات التفريغ غير المتقنة مادة الوقود في المصنع تشكل مصدرًا محتملاً للتلوث .ولذلك، ينبغي تطوير خزانات الوقود وإحكام إغلاقها للحد من إمكانية الإراقة إلى الأرض على أن تكون المواد المستعملة لتطويق الخزانات غير نافذة للمياه ومقاومة للمواد التي يتم تخزينها كما يجب تفادي تحويل الصرف الناجم من منطقة الخزانات إلى أماكن غير محكمة الإغلاق، وعلى التأكد من أن أنابيب التوزيع لا تحترق المواد العازلة المستعملة ويجب التأكد أيضاً من أن المناطق المعزولة حول خزانات الوقود تتمتع بقدرة استيعابية تتجاوز ما نسبته 110% أو أن تكون أكبر من 25% من حجم الخزانات الإجمالي

شكل (6) إراقة الوقود السائل على جوانب الطريق (طريق عمران-مأرب)



شكل (7) الإدارة غير السليمة للنفايات في المصانع اليمنية



وهناك مصدر هام آخر لتلوث المياه وهو الرشح الناجم عن ال "باي باص - BY Pass" الذي يحتوي على نسبة عالية من المادة القلوية [23]. إن مياه الأمطار المتدفقة من الأراضي المتاخمة للمصنع من المتوقع أن تكون أقل قابلية لرشح المياه نتيجة لطبيعة الأرض في المصنع غير النافذة للمياه لشمولها على الأبنية وكذلك المناطق الإسمنتية والإسفلتية .كما إن تصميم قنوات التصريف غير السليم قد يؤدي إلى مشاكل ذات صلة بالسلامة وعلى المستويات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية خلال فصول الأمطار وخاصة خلال الفيضانات والطفح لهذه القنوات.

الوقود والزيت المراق داخل حدود المصنع قد تنجرف مع المياه المتسربة من سطح الموقع مما يمكن أن يؤدي إلى تلوث لمصادر المياه الجوفية في المنطقة. وهناك مصادر اعتداء أخرى على موارد المياه الجوفية والسطحية من مصانع الإسمنت تتمثل في الآتي:

الغازات العضوية العطرية وفلوريد الهيدروجين وكذلك نيترات الأمونياك، وغاز الأمونيا) تبعث مصانع الإسمنت من جراء معالجة وتصنيع المواد الخام كمية كبيرة من الغبار في أشكال مطحونة بطريقة ناعمة مما يجعل انبعاث الغبار أمراً لا مفر منه عملياً. تتراوح تركيبة وتوزيع حجم ذرة الغبار المنبعثة انطلاقاً من خصائص المواد الخام. من ثم يجب التمييز بين أنواع الغبار. أما المصدر الأهم لانبعاث الغبار داخل مصنع الإسمنت فينجم عن نظام التصنيع بواسطة الإحراق والذي يشمل الفرن ونظام المجرى الجانبي (Bypass system) ومبرد الكلينكر (Clinker Cooler) نتيجة لا مفر منها جراء عمليات الاحتراق في صناعة الإسمنت.

تشكل صناعة الإسمنت حوالي 3% من الإنتاج العالمي و5% من مجمل الغازات المنبعثة يمكن أن تتولد الانبعاثات الغازية [29] إلى الجو خلال كل من مرحلتي إنشاء وتشغيل مصانع الإسمنت ويمكن أن تكون الانبعاثات في الهواء في صورة غازية أو في صورة جسيمات محملة بالغازات ويمكن أن تعتبر هذه الجسيمات كأحد مكونات الأتربة التي سبق ذكرها سابقاً من هذا البحث . ويمكن للانبعثات الغازية أن تقلل من جودة الهواء مع أثرها على صحة الإنسان خاصة إذا كانت الغازات المنبعثة ذات طبيعة ضارة، و يمكن للأثر أن يكون بالغ الخطورة على سبيل المثال عندما تكون الانبعثات تحتوي على مركبات ضارة مثل الديوكسينات وتحديث الانبعثات الرئيسية إلى الهواء نتيجة للتفاعلات الطبيعية والكيميائية المتعلقة بعمليات التحجير للمواد الخام واحتراق الوقود في نظام الفرن كما أن أنشطة الطحن والتخزين ونقل الوقود والمواد الخام تعد كذلك مصدراً للانبعاثات إلى الهواء. وتتضمن الانبعثات الغازية من مصانع الإسمنت المواد الآتية:

وكذلك يجب أن تخضع الخزانات لمراقبة بصرية منتظمة ويتوجب أيضاً اتخاذ تدابير للحد من تسرب رواسب النفط والوقود من مناطق خدمة ومغاسل الآليات والمركبات عبر بناء أحواض لفصل الزيوت عن المياه وأخرى لتجميع الترسبات في حين يجب تأمين مستوعبات لتجميع الزيوت المستهلكة والناجثة من مراكز خدمة الآليات والمركبات بحيث يتم تخزينها إلى أن يعاد استعمالها أو تدويرها كما يجب معالجة مياه التبريد عند الحاجة في أحواض فصل الزيوت عن المياه. ويمكن إعادة استعمال المياه المعالجة لتبريد الغازات المتصاعدة في المداخن ومن مطحنة الإسمنت. [27] ويجب أيضاً احتواء وتنظيف أي تسرب زيت يحدث.

إلى ذلك، يتوجب معالجة المياه التي تخرج من المختبر بحيث يتم على الأقل التحكم بنسبة الحموضة الناجمة نسبة "الأس الهيدروجيني" في السائل يجب أن تتراوح ما بين 6 - 9 وفي حال كانت المواد الصلبة العالقة والموجودة في مياه الصرف أعلى من المستويات الموجودة في المياه المستقبلية، فإن ذلك يتطلب تخفيف مستوياتها لتصل إلى الحد الأقصى والمحدد بنسبة 50 ملغ/ل وهو أحد الشروط للسماح بالتصريف المباشر عبر المياه السطحية [28].

8-5- تقييم الآثار البيئية على نوعية الهواء:

غالباً ما تترافق عملية تصنيع الإسمنت بإطلاق كميات كبيرة من الانبعثات الغازية التي تولدها التفاعلات الطبيعية والكيميائية بشكل رئيسي والتي تحوّل المواد الخام إلى كلينكر (clinker) وكذلك عملية احتراق الوقود المرافقة لعملية تصنيع الإسمنت، بالإضافة إلى إدارة المواد المختلفة قبل وبعد إنتاج الكلينكر (clinker). ويمكن تصنيف هذه الانبعثات ضمن فئتين عامتين وهي الغبار من جهة والمكونات الغازية مثل (أكسيدات الكبريت، والنيتروجين والكربون؛ الهيدروكربون المشتمل على

والوقود ومن ثم لا يمثل دائماً جانباً مهماً بالنسبة للتنظيم البيئي. [26]

الانبعاثات الأخرى ذات الصلة بالإسمنت ولكن بكميات أقل تشمل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأول أكسيد الكربون (CO) ومكونات عضوية عطرية (VOCs) ومعادن ثقيلة، والديوكسين (dioxins)، [30]. وتجدر الإشارة إلى أن انبعاثات إضافية من ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد النيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت، والهيدروكربون تتكون بسبب حركة مرور الشاحنات من وإلى المقلع وبسبب عمليات تشغيل المعدات الثقيلة والآليات. وبصفة عامة تركز عمليات تشغيل مصانع الإسمنت الخاصة بتلوث الهواء وأساليب مكافحته على الملوثات المذكورة أعلاه. ومع ذلك فهناك انبعاثات أخرى مثل الأمونيا والمعادن وفلوريد الهيدروجين وكلوريد الهيدروجين والديوكسينات وتأثر مستويات الأتربة بالعوامل الجوية وخاصة شدة الرياح.

إن تكون أكاسيد النيتروجين (NO_x) تحدث في فرن الإسمنت. يبعث فرن الإسمنت أكاسيد النيتروجين عبر تقنيتين أساسيتين تتمثلان بشكل خاص في تأكسد ذرات النيتروجين الموجودة في هواء الاحتراق والمشار إليه بأوكسيد النيتروجين الحراري والذي يشكل المصدر الأهم للتكوين من جهة، وفي تكون انبعاثات أكاسيد النيتروجين من احتراق مادة الوقود المشار إليه بأوكسيد النيتروجين الناجم عن الوقود من جهة أخرى [30].

ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يعد هذا الغاز المسؤول الأول عن الاحتباس الحراري ويحتوي الجو حالياً على 380 جزءاً من المليون من غاز ثاني أكسيد الكربون مقارنة بـ 275 جزءاً من المليون التي كانت موجودة قبل الثورة الصناعية وقد قدرت كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة إلى الغلاف الجوي نحو 7,9 مليارات طن عام 2005

ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2)، أول أكسيد الكربون (CO)، أول أكسيد الكبريت (SO) ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) والأتربة... إلخ.

أما بالنسبة لأكاسيد الكبريت فهي تنبعث من مكونات الكبريت (SO_x) الذي يدخل نظام الفرن بواسطة الوقود أو المواد الخام. وتخرج الانبعاثات بصورة رئيسية بشكل ثاني أكسيد الكبريت ($SO_2 - 99\%$) رغم أن بعض ثالث أكسيد الكبريت يتم إنتاجه، وتحت ظروف مخففة قد يتكون هيدروجين الكبريت (H_2S) غير أن طبيعة الإسمنت القلوية تؤمن امتصاصاً مباشراً لثاني أكسيد الكبريت (SO_2) الذي يتفاعل بصورة أولية مع الأكسيد القلوي المتبخر من الفرن ونتيجة تلك التفاعلات فإن 70 إلى 100% من مجموع الكبريت الذي يدخل الفرن يندمج داخل تركيبة الكلينكر (clinker) على شكل كبريت قلوي لذا فإن أقل من 12% من الكبريت المذكور ينبعث على شكل ثاني أكسيد الكبريت في عادم غازات الفرن فضلاً عن ذلك، فإن كبريت الوقود وكبريت المواد الخام الذي يأخذ شكل الكبريتات (SO)، ولا يساهم كثيراً في انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في الفرن وبرج التسخين والتكليس المسبق بسبب تأثيرات الفك الفعالة للمواد الخام الحارة التي تمر عبر السخان المسبق والحراق المسبق. أما المصدر الرئيس لانبعاث ثاني أكسيد الكبريت فهو كبريت المواد الخام الموجودة تحت شكل كبريتيد (بيريت) وهو معدن أصفر مؤلف من كبريت وحديد، أو كبريت عضوي [30].

مع الإشارة إلى أن محتويات مرتفعة من الكبريت في المواد الخام والوقود قد تؤدي إلى مشاكل تشغيل مثل انسداد في فرن الإسمنت. ويعتمد انبعاث ثاني أكسيد الكبريت على محتوى الكبريت المتطاير في المادة الخام

3% من الأوكسجين الزائد في الغازات المنبعثة من الفرن في حين يتم تحويل ما بين 5 إلى 15% إلى أول أوكسيد الكربون [33].

صناعة الإسمنت تتسبب في حدوث تلوث على هيئة ثاني أكسيد الكربون المنبث إلى الجو. وإن أكثر التكنولوجيات الصديقة للبيئة تستطيع أن تحسن من حجم نفث ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20% فقط. كذلك صناعة الإسمنت تثير مشكلة أولية تتمثل في أن التفاعلات الكيميائية التي تكونه تطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون. وتشكل نسبة ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن صناعة الإسمنت من عمليات كيميائية 60%. أما البقية 40% فتأتي من احتراق الوقود خلال عملية إنتاج الإسمنت على الرغم من الانبعاث قد يمكن تقليله باستخدام تكنولوجيا أكثر خضرة.

وتعد شركة لافارج -LAFARGE- (أكبر مجمع صناعي لمواد البناء مركزه في باريس ولها شركات قابضة عبر كل دول أوروبا الشرقية وروسيا، واشترت 17 مصنعاً للإسمنت من الصين) من الرواد في مجال تحسين الكفاءة عن طريقة تخفيض نفث ثاني أكسيد الكربون إلى حد 655 رطلاً منه لكل طن من الإسمنت في سنة 2006 بينما كان ذلك يساوي 763 رطلاً في عام 1990. وهدفت هذه الشركة في تنزيل الرقم إلى 610 أرطال لكل طن من الإسمنت نهاية عام 2010 لكن الشركة أكدت بعد ذلك أنها تتوقع صعوبة الهبوط تحت هذا الرقم. [7].

ينتج غاز أول أكسيد الكربون من معامل الإسمنت من الحرق غير الكامل للوقود في الفرن بشكل رئيسي وهذا دليل على وجود خلل ما في عملية الاحتراق إذا ما زاد تركيزه في مدخنة الغازات المطروحة ويكون السبب في التهوية غير الكافية لفرن تشكيل الكلينكر أو خللاً ما في أنظمة الأفران الحديثة. كما يسبب ظاهرة القوس الكهربائية

وحده. إن استمرار انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة كما هو عليه حالياً يهدد وجود هذا الكوكب إذا ما تم تخفيض نسبة انبعاث هذا الغاز إلى الجو، يتشكل هذا الغاز بشكل رئيسي من حرق الوقود الأحفوري المستخدم في كافة الصناعات ووسائل النقل، وحالياً تشير جميع التوجهات البيئية إلى ضرورة الحد من انبعاثات هذا الغاز مما دعا الحاجة إلى البحث عن طاقات متجددة و نظيفة تحد من كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعث إلى الغلاف الجوي والذي إذا استمر يؤدي إلى رفع درجة حرارة الأرض وذوبان كميات كبيرة من الجليد في المناطق المتجمدة وارتفاع في منسوب سطح البحر الذي يهدد أكثر من 70 مدينة ساحلية حول العالم في الوقت الراهن بالإضافة إلى ظواهر طبيعية مدمرة بدأت تظهر خيوطها في جميع أنحاء العالم. وتقدر نسبة انبعاثات CO₂ من إجمالي معامل الإسمنت حول العالم بـ 5% من مجمل انبعاثات هذا الغاز إلى الغلاف الجوي، ينتج هذا الغاز في معامل الإسمنت بشكل رئيسي عن حرق الوقود لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة للمعمل وفي أفران تشكيل الكلينكر أيضاً في عملية تكليس الحجر الجيري وتحويله إلى جير في الفرن، ويتحرر حوالي 917 كيلوجرام ثاني أكسيد الكربون من إنتاج 1 طن إسمنت حسب المقاييس الأوروبية [29].

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من صناعة الإسمنت تنتج عن احتراق الوقود حوالي 45% من الانبعاثات، ووسائل النقل حوالي 5% ما تبقى من الانبعاثات حوالي 50% تنتج من طريقة إنتاج الإسمنت التي تتضمن تحويل الصخور الكلسية إلى أوكسيد الكالسيوم [32].

تقدر نسبة إنتاج ثاني أكسيد الكربون بـ 0.507 و1.35 طن لكل طن من الكلينكر (clinker) الناتج حوالي 85 إلى 95% من المواد العضوية الموجودة في المواد الأولية يتم تحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون عند وجود

• تحديد المصادر الرئيسية للأتربة الناتجة عن المصنع ومعدل انبعاثها واحتمال وجود الغازات الضارة وأعلى مستويات تركيز هذه المواد في الجو مع الأخذ في الاعتبار أنماط الانتشار في موقع المصنع.

• تحديد التجمعات السكانية أو الموارد التي قد تتأثر بهذه الانبعاثات و مستوى الإزعاج الذي تسببه.

• دراسة الإجراءات التي يجب اتخاذها لتقليل أو تحاشي انبعاثات الغازات من المصادر المتصلة بالمصنع إلى المستويات المقبولة.

أحد الإجراءات الأولية عند تصنيع الإسمنت هي تطوير أنظمة الأفران بحيث تقلل من استهلاك الوقود وتعظم من محتوى الأكسجين وخفض الشعلة ودرجات حرارة الاحتراق وتثيت عمليات الحرق. ويمكن أن تشمل إجراءات التطوير على تركيب نظام تبريد للشعلة وخفض احتراق أكاسيد النيتروجين والاختزال الانتقائي غير التحفيزي والكربون المنشط، وإضافة المواد الماصة وأجهزة امتصاص الغازات. وتعتبر الطريقة الجافة أفضل أسلوب يمكن استخدامه لنظام الفرن مع الكلسنة والتسخين الأولى متعدد المراحل. وتعتمد فاعلية هذا المنهج على اختزال انبعاثات الأتربة إلى المستوى الذي لا يسبب إزعاجاً أفضل من محاولة التنبؤ بالآثار بدقة والشكل رقم (8) يظهر الغازات المنبعثة من مداخن معامل الإسمنت على شكل سحب بيضاء كثيفة كما هو موضح في الصورة ويعد الغبار العنصر الرئيسي المسبب لهذه السحب. ومع ذلك فمن الجدير بالذكر أن برامج البيانات التي تحاكي أنماط الانتشار في المنطقة يمكن أن تكون أداة فعالة للتنبؤ بالآثار المستقبلية الناتجة عن مصانع إنتاج الإسمنت.

في الفلاتر الكهربائية (المرسبات الكهروستاتيكية) في معامل الإسمنت إذا زاد تركيزه في الغازات المنبعثة فيسبب انفجار الفلاتر وخروجها من الخدمة لذلك من الضروري أخذ الإجراءات المناسبة للحد من انبعاث CO من أفران تشكيل الكلينكر وينبعث بالمتوسط 2,2 كغ من إنتاج 1 طن إسمنت. بحسب المقاييس الأوروبية .

غاز أول أكسيد الكربون غاز عديم اللون والرائحة وهذا الغاز من الغازات السامة حيث يتحد هذا الغاز مع هيموغلوبين الكريات الحمر بشكل أكبر من الأكسجين ويسبب الاختناق في حال التراكيز العالية في الهواء وفي التراكيز المنخفضة يسبب ضعف التركيز وتوتر الأعصاب عند الإنسان وما ينتج عنه من أمراض القلب والصدر ولا يمكن للكريات الحمراء التخلص منه إلا في حال وضع كمادة أكسجين بتركيز مرتفع للمصاب باستنشاق غاز CO بكميات كبيرة، ويعتبر خطيراً على العاملين في مصانع الإسمنت بشكل خاص في حال ازدياد انبعاث هذا الغاز فوق الحدود المسموحة وبحسب المقاييس الأوروبية فقد تم تحديد التراكيز المسموحة من هذه الغازات لكل متر مكعب ينطلق إلى الجو المحيط وكما هو مبين في الجدول (5). ومن الناحية البيئية فإن غاز CO من غازات الاحتباس الحراري وهو ذو تأثير يفوق تأثير CO₂ بهذا الخصوص إلا أن كمية انبعاث CO₂ تفوق كمية انبعاث CO بملايين المرات لذلك

لا يشكل خطراً حقيقياً على الغلاف الجوي. [31]

الجدول (5) يوضح التراكيز المسموحة من الغازات المنبعثة ملغ. لكل متر مكعب (ملغ./م³) ينطلق إلى الجو المحيط

الغاز الملوث	SO ₂	NO _x	CO
التركيز المسموح به مع كل ملغ./م ³	0.05	0.085	1.0

إن التنبؤ الدقيق بآثار الأتربة يكون شديد الصعوبة وخاصة مع المستويات المتغيرة لنسب الأتربة الطبيعية. وأفضل أسلوب للتعامل مع هذا الموضوع هي عن طريق:

6-8- الإجراءات التخفيفية للحد من التأثيرات البيئية على نوعية الهواء :

إن إستراتيجية التخفيف تكون متضمنة دراسة البدا تلومدى التأثيرات الهامة التي يمكن أن تتجنبها أو تقللها تتضمن أهم إجراءات التخفيف والإدارة المقترحة للسيطرة على الآثار كل من الآتي : (الأمثلة المذكورة هنا هي بعض الإجراءات التي يمكن اتخاذها) .

• نوعية الهواء تشمل الإجراءات:

السيطرة على انبعاثات المداخن مثل استخدام المبادلات الحرارية والمرشحات القماشية (فلاتر و أجهزة التجريف) التحكم في الوقود المستخدم عن طريق استبدال الوقود ذو المحتوى المرتفع من الفوسفات أو الرماد بأنواع أخرى التحكم في عملية الحرق الأفضل في الأفران عن طريق التحكم في تغذيتها بالوقود الثقيل الصلب، وتقليل الشعلة ودرجة حرارة الحرق (السيطرة على الانبعاثات المنطلقة) باستخدام التغليف أو التغطية بالأنايب الناقلة أو الرش بالمياه واستخدام أنظمة التهوية المزودة بمراوح الطرد في أماكن التخزين المغلقة. (معالجة أتربة المخارج الجانبية -ال "باي باص -BY Pass") الناتجة عن طريق استخدام نظام التكوير للأتربة متصلة بالمخارج الجانبية لخطوط إنتاج الكلنكر بالطريقة الجافة.

ويمكن عن طريق ذلك التخلص من الأتربة الزائدة الناتجة خلال عملية تحميلها في سيارات النقل مما يوفر مساحة في المقلب. وفي ما يلي نذكر الإجراءات اللازمة لتخفيف الانبعاثات لبعض الغازات جراء صناعة الإسمنت.

6-8-1- إجراءات الحد من انبعاثات أكاسيد الكبريت:

الطريقة الفضلى للتحكم بانبعثات أكاسيد الكبريت (SOX) هي استخدام وقود ومواد خام تحتوي على درجة منخفضة من الكبريت، مترافقة مع عمليات ضبط مستمرة لمحتوى مواد الخام التي تدخل الفرن من

الكبريت والكبريتيد [28]. في حال احتواء المواد الخام على نسبة عالية من الكبريت ينبغي إضافة الكلس الخامد (slaked lime) إلى الغازات المتصاعدة مما يسمح بامتصاص بعضاً من ثاني أكسيد الكبريت وأفضل طريقة لإدخال الكلس هي بإضافته إلى الفرن مباشرة . [30] إن نسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (SO₂) من مصانع الإسمنت تتراوح عالمياً ما بين 200 و 400 ملغ / متر مكعب عند استعمال أفضل التكنولوجيا المتوفرة . [34].

6-8-2- إجراءات الحد من انبعاثات أكاسيد النيتروجين:

يمكن تحقيق تخفيض لانبعثات أكاسيد النيتروجين (NOx) من صناعة الإسمنت إما بتعديل في عمليات التحكم أو من خلال تركيب جهاز للحد من هذه الانبعاثات بعد عملية الاحتراق. يتراوح مستوى انبعاثات أكاسيد النيتروجين ما بين 200 و 500 ملغ / متر مكعب من ثاني أكسيد النيتروجين وقد تمكنت معامل إسمنت عديدة في العالم من تحقيق تخفيضات مهمة لانبعثات أكاسيد النيتروجين من خلال اعتماد عدة تدابير مثل التحكم في طريقة التصنيع، تحسين الاحتراق في الفرن، تفعيل عمل المبرد، وعبر عملية اختيار ملائمة للوقود [16].

إن تفعيل عملية احتراق الكلينكر (clinker) يمكن أن تخفف من استهلاك الطاقة، وتحسين نوعيته، والمحافظة على الآلات، وتخفيض انبعثات أكاسيد النيتروجين. إن انخفاض انبعثات أكاسيد النيتروجين يتم عادة من خلال خفض حرارة الحرق واللهب ومع تخفيف حرارة الاستهلاك. أما تفعيل عمل الفرن فيشمل عناصر عدة تتراوح ما بين وضع تعليمات لمشغل (عامل) الفرن وتدريبه على عملية تركيب أنظمة جديدة مثل أنظمة التغيير، تفعيل قدرة خلط المواد، مبردات جديدة،

مع الإشارة إلى أنه إلى جانب الانبعاث الذي تسببه مصانع الإسمنت، فمن المتوقع صدور انبعاثات ذات مكونات شبيهة نتيجة استخدام المعدات والشاحنات من وإلى الموقع، وكذلك حركة المرور الجارية في الموقع. والتدابير أو الإجراءات إلى تخفيض الانبعاثات التي تحدثها الآليات تشمل تطبيق صيانة صحيحة واعتماد خطة إدارة لحركة المرور مع تجنب الطرقات المكتظة. أما فيما يعود إلى الآليات الثقيلة الموجودة على الموقع، فمن المهم اعتماد تدابير صيانة صحيحة واختيار نوعية جيدة من الوقود لخفض الانبعاثات. إضافة إلى ذلك، ينبغي إطفاء هذه الآلات في حال عدم استخدامها، مما يخفف من الحاجة إلى استهلاك الطاقة ويساهم في خفض الانبعاثات. [17]

7-8- المناظر الطبيعية والتطفل عليها:

تشويه المناظر الطبيعية والتطفل عليها أمور لا مفر منها. وهذا يعود إلى أن صناعة الإسمنت هي صناعة ثقيلة تتطلب استغلال أراضٍ واسعة للمنشآت ولمواقع استخراج المواد الخام.

إن الأعمال التي تجري في المحاجر وكذلك في المواقع لمصانع الإسمنت اليمينية تؤثر بشكل مباشر على المنظر الطبيعي للمنطقة المتواجدة فيها أعمال التحجير وعملية التصنيع واختبارات الإسمنت ويتمثل ذلك من خلال موقع مصنع "إسمنت البرج - تعز" كما هو موضح في الشكل رقم (8) وتؤثر كل هذه الأعمال مجتمعة على نماذج استخدام الأرض من خلال:

- تغيير في الحياة النباتية والحيوانية الموجودة والتأثير على طريقة استعمال الأراضي.
- التأثير سلباً على الأراضي المحيطة بسبب الأعمال الجارية في المحاجر والمقالع.

للكليinker أجهزة حرق ثاني أكسيد النيتروجين وتركيب أجهزة مراقبة لمستوى ثاني أكسيد النيتروجين، إلخ. علماً أن التكاليف التشغيلية للفرن بطريقة سليمة هي عادة أقل من تلك التي تترافق مع تشغيل الفرن بطريقة غير فعالة، حيث يمكن تحقيق مكاسب من خلال خفض كمية الوقود المستعمل، وخفض كلفة الصيانة، وفي الوقت ذاته الحصول على قدرة إنتاجية أعلى. [35]

3-6-8- إجراءات الحد من انبعاثات أكاسيد الكربون (CO₂، CO):

للحد من انبعاثات أول أكسيد الكربون (CO) يكون باستخدام مواد أولية تحتوي على نسبة قليلة من المواد العضوية.

أما ثاني أكسيد الكربون (CO₂) فإجراءات التخفيف تكون باتباع الآتي:

- الانتقال من التصنيع الرطب إلى التصنيع الجاف للإسمنت.
- تحسين كفاءة استعمال الطاقة الكهربائية والوقود.
- استخدام وقود يحتوي على مستوى منخفض من الكربون.
- خفض نسبة الكليinker (clinker) المستعمل لكل طن إسمنت منتج.
- استعمال المواد البوزولانية (pozzolanic material).
- إزالة ثاني أكسيد الكربون بحرقه في جو مغمم بثاني أكسيد الكربون والأكسجين. [17].

4-6-8- إجراءات الحد من انبعاثات الغازات الأخرى:

بالإضافة إلى انبعاثات الغبار أكاسيد الكبريت (SO_x)، أكاسيد النيتروجين (NO_x)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وثاني أكسيد الكربون (CO₂) فإن صناعة الإسمنت مسؤولة أيضاً عن انبعاث الغازات العضوية العطرية (VOCs) والمعادن الثقيلة (Dioxins). [30]

- صيانة الأبنية ضمن المصنع للحفاظ على مظهرها الهندسي والبصري الخارجي.

- تخطيط برنامج ملائم لهندسة المناظر الطبيعية للموقع وتنفيذه والأخذ بعين الاعتبار العمل على استعادة الحياة النباتية والحيوانية الأصيلة في المنطقة.

- حجب المقلع عن الرؤية من خلال إنشاء حواجز بصرية.

- القيام باستخراج المواد الخام من الجهة البعيدة عن المقيمين في المنطقة.

- اعتماد برنامج إعادة التأهيل المتواصل في المقلع قدر المستطاع بدل الانتظار حتى انتهاء الأعمال .

- كما إن الميزانيات السنوية يجب أن تحتوي بعض الأموال المخصصة لإعادة تأهيل المقلع، ومراقبته وتقييمه. - تثبيت الأراضي والمقلع وإنشاء أنظمة تصريف مياه الأمطار. وكذلك تثبيت مناطق تخزين المواد غير الصالحة في المقلع عبر رصها مع استعمال منحدرات ثابتة ومقبولة . كما إن إنشاء أنظمة تصريف سليمة ستساعد على الحدّ من تآكل التربة.

- تأمين حزام أخضر لتقليل التأثير على المنظر العام المحيط .

- زرع صف من الشجيرات بارتفاع أقله متراً وبكثافة شجرة كل 3 أمتار، على طول خط سياج الموقع.

- تخصيص منطقة توازي على الأقل 10% من مساحة الموقع الإجمالية لتنفيذ عملية التشجير والحزام الأخضر.[8].

8-9- التنوع البيولوجي :

يحدث التنوع البيولوجي في اليمن ضمن مواطن بيئية تمتد من السهول الساحلية إلى الشواطئ البحرية المرجانية إلى الأراضي الجبلية والصحارى في الداخل. وتأتي هذه المواطن عدداً كبيراً من الأنواع الإحيائية وقد شهدت

• فقدان الأراضي الزراعية لحساب الأراضي الصناعية أو استخدامها في المقلع وتأثرها بملوثات تصنيع واختبارات الإسمنت.

• تغيير في الطبوغرافيا الطبيعية .

• ترسبات الغبار على الطرقات والأبنية والمزروعات .

الشكل (8) موقع مصنع "إسمنت البرح - تعز" وتشويه للمناظر الطبيعية والتطفل عليها



إن تفرغ وتخزين المواد غير الصالحة لإنتاج الإسمنت يزيد من الآثار السلبية على المنظر العام للمنطقة. وتجدر الإشارة بأن أعمال التفجير والتكسير للصخور الجيرية في المقلع تدمر الغطاء النباتي وطبقة التربة مما يؤدي إلى انجرافها مع المواد غير الصالحة للتصنيع إلى الأراضي المجاورة خصوصاً خلال فصل تساقط الأمطار في الصيف .

8-8- الإجراءات التخفيفية للحدّ من الآثار البيئية على المناظر الطبيعية :

يمكن تخفيف التطفل والتغيير الذي يطرأ على المناظر الطبيعية من خلال اعتماد خطوات للحد من الآثار وتشمل ما يأتي:

- الحفاظ على الحياة النباتية القائمة قدر المستطاع.

- تجنب تخزين النفايات والمعدات على الموقع.

- منع ركن المعدات الثقيلة والآليات خارج حدود المصنع.

- اختيار لون طلاء مناسب بالنسبة لأقسام المباني الخارجية تساعد في الاندماج مع المحيط.

- الالتزام بقوانين البناء في المنطقة والحد من تشييد مباني عالية.

المستمرة، قد تعطل التواصل بين الحيوانات وتؤدي إلى تغيرات في سلوكها مثل (الغذاء، التزاوج كما قد يعطل الإشارات الإنذارية والعناية بمحضن البيض) التي قد تؤدي إلى تغيير في حياة البيئة الطبيعية. [22]

8-10- الإجراءات التخفيفية للحد من الآثار البيئية على التنوع البيولوجي:

ينبغي بذل الجهود لحماية الحياة النباتية حيث أمكن، وتجنب الحرائق، والتخلص من النفايات والمواد الكيميائية والمواد السامة في المناطق غير المخصصة لها ويتوجب إقرار خطة كاملة لإعادة تأهيل المحاجر والمقالع والمناطق العازلة حول محيط المصانع. ويجب استخدام النباتات المحلية ضمن مخططات إعادة الحياة النباتية والحد من استخدام النباتات الدخيلة والتي تعيق إعادة إحياء المنطقة وإعادة تأهيلها بالحياة الحيوانية المحلية. وبعد إقفال المقالع، هناك عدة خطوات يمكن اتخاذها لضمان إعادة اندماج المواقع مع محيطها المجاور. وتشمل هذه الخطوات:

- إزالة الأبنية القديمة، والمعدات، والحطام والنفايات.
- تثبيت الحجر لمنع التصدع والانهيئات المحتملة.
- استزراع وحرارة الأراضي في المقالع لتسهيل عملية إعادة الحياة النباتية حيث أمكن.
- الاحتفاظ بالتصريف الطبيعي للمياه في الموقع.
- إعادة الحياة النباتية باستخدام شتلات محلية.

8-11- الضوضاء والارتجاجات:

تعرف الضوضاء بأنه "الصوت غير المرغوب فيه". وهي تحلّف تأثيرات سلبية على الراحة والصحة العامة كما على البيئة. فهناك عوامل عدة بالإضافة إلى قوة الضوضاء تؤثر على ردة فعل التجمعات السكانية منها مدة التعرض للضوضاء، تكرار وتيرتها، الفاصل أو العازل (نوافذ مغلقة أو مفتوحة)، ساعة التعرض للضوضاء، مستوى الضوضاء الموجودة في الأصل،

اليمن خلال العقود الأخيرة الماضية نمواً سكانياً كبيراً يبلغ معدل النمو السكاني الحالي 3,5% مما عرض استدامة معظم الأنظمة البيئية الفريدة فيها للخطر وهدد الثروة البيولوجية الفريدة والتي تعتبر الطبيعية في معظمها مستوطنة لها. وتعتبر الأراضي والمناطق أو المرتفعات الجبلية اليمينية التي تحافظ على مستوى عال من التنوع الحيوي وتؤمن موقعاً مهماً تتوقف فيه الطيور خلال هجرتها إلى مناطق أخرى.

تدعم المناطق الجبلية معظم الحيوانات والطيور والنباتات أما الحيوانات فمن أهمها الوعل والغزال العربي والقط البري والضبع المخطط وضبع الجبل أما أنواع الطيور الموجودة فتتمثل بالبلبل ذي الشق الأصفر والبطائر المغرد والبطائر التفاحي اليميني والبطائر المغرد البني والحجل، والبطائر صائد الذباب القاتم البشرة والبطائر الشوحي الأسود..... إلخ.

الآثار البيئية السلبية المحتملة على التنوع البيولوجي من جراء صناعة الإسمنت يمكن أن تكون إما مباشرة نتيجة لفقدان الأصناف الحيوانية والنباتية والطيور، وإلى تجزئة المناطق الطبيعية أو غير مباشرة كزيادة وتيرة الأعمال، وتراكم الغبار، وانبعث الضوضاء والارتجاجات، والإراقة العرضية للزيوت والمواد الخام... إلخ.

إن المقلع أو المحجر هو المصدر الأهم في صناعة الإسمنت الذي يتسبب بفقدان الأماكن الطبيعية وتجزئتها ومرد ذلك الحاجة إلى كميات كبيرة من المواد الخام لصناعة الإسمنت. إضافة إلى ذلك، فإن تراكم الغبار على المزروعات والتربة يؤدي إلى انخفاض فعالية عملية التركيب الضوئي، والقدرة على استخدام المياه، والنمو وكذلك قد ينتج تغييراً في التركيبة الكيميائية للنبات وفي القدرة التنافسية لمختلف الأصناف وفي توزيع المجموعات الحيوانية من ناحية أخرى، فإن الضوضاء والارتجاجات

المعايير الدولية. من جهة أخرى ذكرت نفس الدراسة أن التفجير في المقالع وحركة المرور الكثيفة للآليات الثقيلة في الموقع وخارجها تخلف ارتجاجات قد تسبب إزعاجاً وكذلك هذه الارتجاجات التي تنتقل داخل الأرض وموجات الضغط عبر الهواء (ضغط إضافي) تهز الأبنية الموجودة في نطاق المنطقة وسبب تصدعات للوحدات السكنية المجاورة في هذا السياق، تمثل مسألة التفجير مصدر قلق للمقيمين وقد قامت مجموعة من سكان الوحدات السكنية التي تحيط بمنطقة بعض مصانع الإسمنت اليمنية (مصنع إسمنت عمران) بتقديم شكوى لإدارة المصنع تفيد بأن الارتجاجات الناجمة عن المصنع أدت إلى الإضرار بممتلكاتهم. [13]

الجدول (7) يوضح معايير الضوضاء المقبول أو المسموح بها في اليمن

مستوى الضوضاء المقبول ديسيبل "dB"			نوعية الأشغال أو الأعمال في المنطقة
الحادية عشرة مساء - السابعة صباحاً	السادسة مساء - الحادية عشرة مساء	السابعة صباحاً - السادسة مساء	
35	40	45	المناطق السكنية الريفية وأماكن الترفيه
40	45	50	المناطق السكنية في ضواحي المدن
45	50	55	المناطق السكنية في المدن
50	55	60	المناطق السكنية في المدن مع بعض المحلات التجارية
70	70	70	المناطق التجارية والصناعية

يجب تحديد المصادر المتوقعة للضوضاء نتيجة للمصنع المقترح والتي من الممكن أن تتضمن:

- الضوضاء الناتجة عن الإنشاءات (التفجير، دق الحوازيق، أجهزة ضغط الهواء... إلخ).

تاريخ ومدة التعرض السابق للضوضاء، مستوى حساسية السكان، ونوع النغمة أو الموجة المنبعثة. [35] تتطلب معظم الأعمال المتعلقة بصناعة الإسمنت استخدام آليات ضخمة تولد مستويات عالية من الضوضاء التي يمكن تخفيض معظمها إذا ما وُضعت تلك الآليات في مواقع صحيحة أو إذا تم عزلها في منطقة العمليات.

إن انبعاث الضوضاء الناتج عن صناعة الإسمنت قد يكون إما متواصلاً أو متقطعاً. فالضوضاء المتقطعة يعود سببها بشكل أساسي إلى أعمال التفجير في المقلع، أو لدى تشغيل المحركات يومياً، أو لدى تحميل الصخور إلى الكسارات. [32].

وهنا لابد من الإشارة إلى الحدود القصوى للضوضاء في مناطق صناعة الإسمنت كما في الجدول التالي (6).

الجدول (6) يوضح الحدود القصوى للضوضاء في مناطق صناعة الإسمنت [22].

الموقع	الضجيج كحد أقصى بالديسيبل (dB)
كسارات	105
طواحين مواد خام	105
الخلط والمجانسة	95
الأفران	100
طواحين الإسمنت	105
تعبئة الإسمنت	95
نواقل مختلفة	95
ورشات العمل	90
مواضع أخرى	80

دراسة أظهرت أن الضوضاء في المناطق المحيطة ببعض مصانع الاسمنت اليمنية (مصنع إسمنت عمران) تعتبر أعلى من المعايير اليمنية والتي حددت للمناطق السكنية في ضواحي المدن اليمنية نهاراً (dB50) وليلاً (dB40) كما هو موضح في الجدول (7) على اعتبار أن معظم مصانع الاسمنت اليمنية تقع في ضواحي مدن وكذلك أعلى من

المصانع المقترح إنشاؤها اعتماد تدابير للحدّ من انتشار الضوضاء. مثل اقتراح تشييد عوازل بحيث يمكن تخفيض مستوى الضوضاء بمعدل يصل إلى 10 ديسيبل "dB" في حال تم إنشاؤها من مواد ملائمة وتم وضعها في المواقع المناسبة. ومن المتوقع أن استعمال عازل ضوضاء متحرك ومزود بدعائم ملائمة يمكن وضعه على بعد عدة أمتار من مراكز الضوضاء الثابتة وضمن 5 أمتار من مصادر الضوضاء المتحركة بحيث يتم حجب خط الرؤية ما بين المصدر ومركز التعرض. أما نسبة خفض الضوضاء بواسطة استعمال العوازل فيمكن أن تصل إلى 10 ديسيبل "dB" في حال تم حسن اختيار موقعها.

دراسة [13] ذكرت أن تركيب العوازل يمكن أن يجعل مستوى الضوضاء في المناطق المعرضة والتي تبعد أكثر من 2 كم عن المصنع مقبول وضمن الحدّ المسموح به للضواحي السكنية اليمينية لفرات النهار 50 ديسيبل "dB" إلا أن استعمالها لن يمكن من تحقيق مستوى الضوضاء الليلي المعمول به 40 ديسيبل "dB".

إن أفضل سبيل لتخفيض الضوضاء يتم باعتماد تصاميم هندسية تؤمن المستوى المطلوب. وذلك من خلال التعاون مع الاستشاريين أو المقاولين المسؤولين عن أعمال البناء في خط الإنتاج لإدخال تصاميم سمعية سليمة. ويمكن استعمال عدة تدابير إضافية للحدّ من الضوضاء عبر اختيار أجهزة ميكانيكية هادئة نسبياً، وكذلك عبر اعتماد برنامج ملائم للقيام بأعمال البناء. فحصر الأعمال الصاخبة خلال فترات النهار (من الساعة صباحاً وحتى السادسة مساءً) يساعد في عدم تجاوز معيار الضوضاء المحدد لفترة المساء في مراحل عدة. علاوة على ذلك، فإن اعتماد إدارة سليمة في التصنيع للحدّ من الضوضاء وبعض هذه التدابير تشمل ما يأتي:

• الحرص على صيانة الآلات والأجهزة بطريقة دورية.

• الضوضاء الناتجة عن التشغيل (مثل الطواحين وحركة السيارات وتشغيل سيور النقل وأنظمة الأفران والكسارات ومعدات التعبئة داخل وخارج المصنع).

إذا كان من المحتمل أن تؤثر هذه الضوضاء في الجهات أو الموارد المحددة التي تستقبلها فيجب إجراء تقييم للآتي:

• الظروف الراهنة بما في ذلك بيانات الأرصاد الجوية والعناصر الطبوغرافية والمصادر الرئيسية الحالية للضوضاء.

• ساعات العمل المقترحة خلال مراحل الإنشاء والتشغيل

• الأماكن التي ستؤثر فيها هذه الآثار بشدة (مثل المناطق السكنية والمناطق الطبيعية الحساسة).

يمكن لنماذج البيانات التي تحاكي مستويات الضوضاء أن تساعد على التنبؤ بالآثار المستقبلية لمصنع إنتاج الإسمنت. [29] تعد عملية تحديد مستويات الضوضاء من العمليات السهلة نسبياً، ويجب أن تتم إجراءات القياس في أقرب منطقة حساسة يمكن أن تتأثر بالضوضاء الناتجة عن المصنع مثل المدارس أو المناطق السكنية... إلخ كما يجب الأخذ في الاعتبار المصادر الأخرى المحيطة بالمصنع والتي يمكن لها رفع مستويات الضوضاء على مسافة بعيدة عن مصدرها.

وفي حالة توفر أجهزة القياس فيمكن قياس الضوضاء. عدة مرات كل 15 دقيقة خلال يوم العمل العادي. والعدد الأمثل لمرات القياس هو 4 أو 5 مرات عند كل نقطة استقبال حساسة.

ويوفر ذلك خلفية عن مستويات الضوضاء ومدى تعدي هذه المستويات خلال مدة الرصد. وعند عدم توفر أجهزة رصد الضوضاء يكفي استخدام منهج وصفي يحدد المصادر الرئيسية للضوضاء الحالية ومدى ما تسببه من تلوث سمعي. [29]

8-12- الإجراءات التخفيفية للحدّ من الضوضاء:

من أجل الإجراءات التخفيفية للحدّ من الضوضاء على

وهو عبارة عن تليف خطي يصيب الشعبات التنفسية والرئة، ينتج عن استنشاق غبار الإسمنت وهذا باختلاف حجمه، إذ إن الجزيئات ذات الحجم المتوسط والكبير أكبر من (10 ميكرون) هي أكثر سبباً في حدوث عملية التليف. مرض تصون الرئة -"silicose"- هذا المرض ناتج عن استنشاق غبار أكسيد السليسيوم أو السليس الحر (sio)، وهذا الأخير هو الوحيد الذي يسبب مرض تصون الرئة، إذ إن الأعمال التي تعطي أو ينتج عنها غبار تحتوي عليه، وهو عبارة عن جزيئة قطرها أقل من (5 ميكرون)، ويبدأ الخطر عندما تفوق عدد الجزيئات 3000-4000 جزيئة في السنتيمتر المكعب، من الهواء. أمراض سرطانية بنسب متفاوتة كسرطان الرئة، والحلق وأورام في الأمعاء والمعدة وكذلك التهابات جلدية وحساسية العيون. يتأتى التعرض للغبار الناجمة عن صناعة الإسمنت من خلال التنفس، وجهاز الهضم، أو للتعرض الجلدي. [36] ويشكل العمال في صناعة الإسمنت المجموعة الأكثر عرضة للآثار الصحية السلبية للغبار بسبب طول فترات التعرض التنفسي وأحياناً العاملون في المصانع لا يستعملون أجهزة الحماية الشخصية لذلك فإنهم يتعرضون إلى تركيز عالٍ من الغبار والذي قد ينجم عنه ازدياد في الإجازات المرضية، والتي بدورها تؤثر على إنتاجية المصنع. كما إن غياب تدريب العمال أو التدريب غير الملائم على التشغيل وأعمال الصيانة قد يعرضهم وسكان المناطق المجاورة إلى مستويات مرتفعة من الغبار والضجيج الذي له تأثير سلبي على حاسة السمع لدى الإنسان مع الوقت مسبباً مشاكل في السمع لعمال المصانع والسكان المجاورين والقريبين منها ويستطيع أن يشكل لهم أمراضاً أخرى كارتفاع ضغط الدم. و تشير الأدلة الحديثة إلى ارتباط النسب المرتفعة لكلوريد الصوديوم في المياه الملوثة نتيجة صناعة الإسمنت بمرض ارتفاع ضغط الدم

- التأكد من أن الأجهزة التي قد تكون مقطعة الاستعمال يتم أفعالها بين فترات العمل أو تخفيف سرعتها إلى حدده الأدنى.
- اعتماد أجهزة وآلات قليلة الإنتاج للضوضاء.
- استخدام أجهزة الحماية الشخصية مثل سدادة الأذن، إلخ.
- إنشاء حزام أخضر حول منطقة المقلع.
- التحكم بالضوضاء المولدة جراء دفع الهواء من خلال اعتماد أنابيب بقياس مناسب لدخول وخروج الهواء.
- تركيب عوازل للضوضاء حول المراوح، والمضخات ومولدات الكهرباء للتخفيف عن مناطق التعرض القريبة.
- إنشاء وتطبيق برامج مراقبة وصيانة صارمة على الأجهزة الموجودة على الموقع فيما يتعلق بتدابير تلطيف الآثار التي يمكن اعتمادها للتخفيف من الارتجاجات الأرضية وبشكل خاص، جراء أعمال التفجير في موقع المقلع، فيجب اعتماد التدابير الآتية [32]:
- حصر عمليات التفجير على الجهاز العامل المدرب.
- القيام بتسجيل دوري للارتجاجات الناجمة عن التفجير.
- حصر عمليات التفجير على أيام محددة وعلى ساعات تكون مقبولة من قبل المقيمين في المناطق المحيطة.
- نشر برنامج التفجير على السكان في المناطق المحيطة بالمصنع.
- زيادة استخدام آلات الاستخراج السطحية التي لا تتطلب عمليات تفجير.

9- الآثار السلبية للملوثات صناعة الإسمنت على الصحة العامة:

يكمن القلق الرئيسي عن صناعة الإسمنت من التعرض إلى الغبار الدقيق الناتج من عملية تصنيع الإسمنت وإن التعرض إلى هذا الغبار هو موضع شك لتسببه بأمراض أخطرها مرض تشعب الرئة بالإسمنت -"asbstose"-

تشغيل صحيحة ذات صلة بالمحافظة على الصحة والسلامة العامة.

• تعزيز برنامج المراقبة الصحية الدوري للعاملين على الموقع مما يسمح بالمحافظة على السجلات الصحية وتسجيل الحوادث التي يتعرض لها العاملون على الموقع. كما يفضل تأمين الفحص الطبي المنتظم للجهاز العامل بصورة دورية كل ستة أشهر.

• خضوع العمال والموظفين العاملين في الموقع إلى دورة إرشادية حول سلامة التشغيل والحفاظ على السلامة قبل المباشرة بالعمل.

• حضور الزائرين إلى مكتب الموقع حيث يوقعون على استمارات يحصلون بموجبها على إذن دخول. كما عليهم التوقيع لدى خروجهم وتسليم إذن الدخول. ولا يمكن السماح لأي زائر بالوصول إلى مناطق العمل إلا إذا حصل على إذن صريح، وحصل على تعليمات وإرشادات موجزة حول سلامة الموقع، أو أن يكون مصحوباً بموظف لديه معرفة بتدابير السلامة في الموقع

• ارتداء الموظفين والزائرين الوافدين إلى مناطق العمل ملابس شخصية واقية منبهة بحيث يمكن رؤيتها بسهولة، وأحذية واقية، وخوذة السلامة.

ضمان سلامة العمال:

أما التدابير التي يمكن اتخاذها لضمان سلامة العمال تشمل:

• تزويد الأشخاص العاملين في تصنيع الإسمنت ببدلات عمل بلاستيكية خاصة من نوع "PVC" خلال الفصل الرطب.

• تأمين الأشخاص العاملين بكمامات للحد من استنشاق الغبار وسداد لحماية الأذن وأجهزة لحماية العين عند الحاجة، وكذلك معاطف ملفتة للنظر لتمكين الغير من ملاحظتهم ورؤيتهم.

كذلك، وأن عدداً من أيونات الفلزات تسبب اضطرابات للتفاعلات الحيوية للإنسان مما يؤثر على إنتاج ووظائف بعض الأنزيمات مثل الارتباط المحتمل بين تركيز الألومنيوم ومرض الزهايمر.

علاوة على ما سبق ذكره فإنه توجد أخطار تكمن في صلب صناعة الإسمنت لها آثار سلبية على الصحة والسلامة وتتمثل في الأخطار الشائعة والناجمة عن الحوادث المهنية التي قد تترافق مع العمل بأجهزة ميكانيكية ومعدات ثقيلة، والمتفجرات في المقلع والأفران الحارة، والمراوح، وآلات ومطاحن السحق، في المصنع وكذلك الأخطار الناجمة عن الفحص والاختبارات لعينات الإسمنت والتعامل مع مركبات ومواد كيميائية في معامل المصنع من كل هذه الممارسات قد لا يستبعد إمكانية اندلاع الحرائق وحدوث الانفجارات التي تشكل خطورة وتهديد لحياة الكثير من العاملين في مصانع الإسمنت.

أما بخصوص السكان المقيمين في المناطق المجاورة لمصانع الإسمنت، فقد أشارت دراسات [22] [23] عدة إلى أخطار على الصحة العامة بسبب التعرض إلى الغبار ومن المتوقع أن يتعرض السكان في تلك المناطق إلى مستويات غبار تتجاوز معايير نوعية الهواء مما قد يسبب نسباً أعلى من الأمراض التنفسية، والجلدية وأمراض حساسية العيون.

9-1- الإجراءات التخفيفية لحماية الصحة وتأمين السلامة:

توجد عدة إجراءات لا بد من تفعيلها أو القيام بها وذلك من أجل تخفيف الأثر السلبي على صحة وحياة الإنسان جراء صناعة الإسمنت والحد من الأمراض والمخاطر التي تفتك بالعمال بسبب ممارسة أعمالهم داخل مصانع الإسمنت في التعامل مع آلياتها ومعدات مختلفة وأهم هذه الإجراءات:

• تدريب ملائم للجهاز العامل واعتماد وتنفيذ تدابير

تجار محليين أيضاً. وفي بعض الأحيان تتم ترسية مقاولات الإنشاءات على مقاولين من خارج المنطقة. وعلى الرغم من أن ذلك الوضع يقلل من الفائدة التي تعود على الاقتصاد المحلي إلا أن ما يخلقه من فرص عمل ومشتريات من التجار المحليين يعود بالفائدة على الاقتصاد المحلي بمنطقة المشروع. ويمكن أن تعتمد تقديرات الفائدة التي تعود على الاقتصاد المحلي على تقدير عدد الأفراد الذين يتم توظيفهم خلال عملية الإنشاء ومتوسط مدة عملهم ومتوسط معدل الأجور. ويمكن أن تعتمد الفائدة التي تعود على الأنشطة والتجار المحليين على تقدير نسبة نفقات ومصروفات الإنشاء التي تم صرفها في السوق المحلية.

إن الأثر الاقتصادي خلال مرحلة التشغيل عند تشغيل مشروعات صناعة الإسمنت ينتج عنها الآتي:

- فوائد مباشرة في صورة فرص عمل في المنشآت الصناعية المقترحة.
- فوائد تعود على الأنشطة الأخرى بالمنطقة نتيجة للتأثيرات المتضاعفة.

وبصفة عامة يمكن الجزم بأن الأثر الاقتصادي لمشروعات صناعة الإسمنت تكون إيجابية بالنسبة للأهالي المحليين يعتمد ذلك على عدد فرص العمل التي يتم خلقها ونوعية هذه الوظائف والتأثيرات الإجمالية على الأنشطة المحلية. عند إنشاء مصنع جديد في أي منطقة يجب عمل تقدير للمشتريات السنوية من السلع والخدمات من التجار المحليين. وغالباً فإن وجود عدد من الأنشطة المماثلة في منطقة واحدة يكون له فائدة حيث تكتسب تلك المنطقة شهرة في هذا المجال الصناعي بالإضافة إلى أن وجود عدة شركات تعمل في نفس النشاط الصناعي يشجع على خلق قوة عاملة أكثر كفاءة ومهارة. [29]

لقد تطورت صناعة الإسمنت لتصبح عاملاً مساهماً

- الحفاظ على البزات النظامية أو البدلات الخاصة ومعدات الحماية الشخصية للعاملين نظيفة وبحالة جيدة. وتدريب العاملين على الاستخدام الفعال لمعدات الحماية الشخصية وإقناعهم بأهمية ارتدائها من أجل سلامتهم.
- تزويد جميع العاملين ببطاقات تعريف شخصية.
- تواجد وبشكل دائم خلال ساعات العمل، شخصين أحدهما مسعف والأخر مدرب ووضع صناديق إسعافات أولية في نقاط عدة حيث يتم صيانتها بشكل منتظم وإعادة تجهيزها جراء أي نقص قد يحصل للمواد الموجودة.

10 - الأثر الاجتماعي والاقتصادي:

لقد تطورت صناعة الإسمنت لتصبح عاملاً مساهماً في الاقتصاد الحديث، وفي التطور الاقتصادي والاجتماعي من خلال توفير الإسمنت، وهو منتج ذو فوائد من خلال سلسلة واسعة من الاستخدامات تشمل قطاع النقل والصناعة والتجارة، والسكن، والبنى التحتية... إلخ تؤثر مشاريع صناعة الإسمنت على الاقتصاد المحلي ويمكن أن ينتج عنها تغير اجتماعي في المناطق التي تعتمد بصفة أساسية على الزراعة والقطاعات الرئيسية الأخرى مثل الصناعات المحلية وتتضمن:

- السياق الاقتصادي العام متضمناً مستويات العمالة والصناعات الحالية في المنطقة المحلية والمشروعات الأخرى المقترحة.
- السياق الاجتماعي العام متضمناً مستويات التعليم للأهالي في المنطقة ومدى المشاركة في الأنشطة الاقتصادية الرسمية والفعاليات الثقافية المحلية.

تتطلب كل المنشآت الصناعية الجديدة لصناعة الإسمنت مبالغ مالية في عمليات الإنشاء. وبالطبع فإن قيام المقاولين المحليين بهذا العمل يعود بفائدة كبيرة على الاقتصاد المحلي وخاصة إذا قام هؤلاء المقاولون بشراء احتياجاتهم من

الخدمية للمجتمع مثل المدارس والطرق والمساجد ومشاريع المياه في المنطقة المتواجدة فيها هذه المصانع. من ناحية أخرى، فإن مصانع الإسمنت قد تسبب عدة آثار اقتصادية واجتماعية سلبية مباشرة أو غير مباشرة تشمل تدني أسعار الأراضي في المنطقة المجاورة للمصنع، وفي تعطيل الأعمال الزراعية، وارتفاع نسبة التعرض للغبار، وللأمراض التنفسية والجلدية المحتملة، كذلك يجد المصنع من احتمالات الترفيه والسياحة للمنطقة المحيطة بالموقع وقد يؤدي إلى إحداث نوع من الخوف عند العامة حول إمكانية التعرض لأخطار صحية.

10-1- الإجراءات التخفيفية للحد من الآثار السلبية على الوضع الاقتصادي والاجتماعي:

يشكل زيادة الآثار الإيجابية الاقتصادية والاجتماعية التي يخلفها المصنع تدبيراً مهماً ينبغي أخذه بعين الاعتبار. ذلك أن صناعة الإسمنت غالباً ما تحمل صورة "غير مرغوب بها" لدى العامة. هذا الانطباع يركز بشكل أساسي على الانبعاثات الواضحة وعلى عمليات تشغيل المحاجر التي تولد الضوضاء، وتزيد من حركة المرور للشاحنات، وتسبب بتصاعد الغبار. ولكن صناعة الإسمنت قد حققت خطوات رائدة لجعل الصناعة بيئية أكثر، ويتم استعمال بعض مصانع الإسمنت في التخلص من النفايات الصناعية وغيرها عبر تطبيق نظام الـ "ISO-14001" بما في ذلك النفايات الخطرة (استعمالها لتوليد الطاقة). إن تخفيف الانبعاثات، خاصة الغبار، يعد تدبيراً مفيداً للسكان القاطنين في الجوار وهناك خطوات أخرى مهمة يمكن اتخاذها من قبل المصانع في إفادة وتحسين العلاقة مع سكان التجمعات السكنية المجاورة، ومن ثم كسب ثقتها في إدارة العمليات فيها، هذه الخطوات يمكن حصرها بالآتي:

في الاقتصاد الحديث، وفي التطور الاقتصادي الاجتماعي من خلال توفير الإسمنت، وهو منتج ذو فوائد من خلال سلسلة واسعة من الاستخدامات تشمل قطاع النقل، والصناعة والتجارة، والسكن، والبنى التحتية.

ولذلك يعد تشغيل وتفعيل مصانع الإسمنت قوة دفع مهمة في البناء والتطوير وفي جهود إعادة التأهيل في اليمن. ويشكل إنتاج الإسمنت المحلي ضرورة استراتيجية تزيد من استقلالية السوق اليمني عن الدول الأخرى لتحقيق النمو (تستورد اليمن حالياً الإسمنت من روسيا، ومصر، والإمارات العربية المتحدة، والهند، وغيرها). فضلاً عن أن المصانع الموجودة والمنتجة تساهم في بناء الاقتصاد المحلي عبر توفير فرص عمل والتي غالباً ما تتخطى حدود المنطقة التي توجد فيها هذه المصانع.

وتمثل فرص التوظيف غير المباشرة مصادر مهمة لتوليد الدخل. فالتوظيف غير المباشر يتحقق عادةً من خلال إيجاد فرص عمل جديدة في المشاريع التجارية التي توفر الحاجيات والخدمات للمصانع والتي تشمل المقاولين، وتوفير النقل، وشراء واستئجار المنازل، وشراء المعدات وصيانتها، والتعاقد مع شركات البناء ومصنعي المعدات. كذلك فإن مصانع الإسمنت تولد سبل دخل إضافية من جراء الإنفاق الذي يقوم به عمال المصانع في الاقتصاد المحلي مباشرةً وبصورة أخص في المحال والمتاجر الواقعة داخل الحدود الجغرافية للمنطقة، والمدن والقرى المجاورة. إضافة إلى ذلك، توفر هذه المصانع العناية الصحية، والتعليم والسكن والتعويضات لعمالها معززةً بذلك أوضاعهم الاجتماعية والاقتصادية كما يجدر الذكر بأن مصانع الإسمنت تكون عاملاً مساعداً إلى جانب أنها تشكل مانحاً مهماً للجهات الحكومية المختلفة مثل وزارة المالية، ووزارة التجارة، ووزارة الصناعة والمجالس المحلية ويتمثل ذلك بمساهمتها في بناء وتنفيذ بعض المشاريع

المناطق، وحتى لا يؤثر ما تقوم به من أعمال على صحة السكان المقيمين في هذه المناطق.

5- إلزام إدارات مصانع الإسمنت حكومية كانت أو الخاصة بوضع سياج حول مناطق إنتاج الإسمنت؛ لمنع دخول السكان ورعاة الماشية إليها، خاصة حول مصانع الإسمنت التي تجاور المناطق الزراعية أو مناطق الرعي.

6- عدم تجاهل الاعتبارات البيئية عند تخطيط برامج التنمية الصناعية والاقتصادية مما يحقق التوازن بين البيئة ومشروعات التنمية.

7- الالتزام بالقوانين والتشريعات البيئية بالمحافظة على البيئة ومواردها.

8- إعداد برامج لحماية البيئة من التلوث عند تخطيط الأنشطة الصناعية.

9- الاهتمام بتنفيذ مشروعات حماية البيئة.

10- إجراء القياسات والتحليلات الدقيقة والدورية في مصانع الإسمنت لنوعية الملوثات المنبعثة إلى الهواء أو المخلفات السائلة الناجمة عن العملية الصناعية.

11- تشجيع البحث العلمي وتوفير الإمكانيات والتسهيلات المادية ودعم الدراسات التي تبحث في تقدير تكاليف التدهور البيئي، بما يضمن الوصول إلى حلول مبتكرة للسياسات والإستراتيجيات البيئية.

12- إعطاء الاهتمام للانعكاسات البيئية والاقتصادية السلبية التي تسببها الأنماط الحالية لاستهلاك الطاقة وخاصة في القطاع الصناعي، وضرورة التوجه نحو أنماط أكثر استدامة وذلك عبر اعتماد السياسات والتشريعات المناسبة واتخاذ الإجراءات التقنية الضرورية.

13- زيادة الوعي حول أهمية ترشيد الطاقة في المنشآت الصناعية، وتدريب المهندسين والفنيين على إنجاز التدقيقات الطاقية في المصانع ومراقبة الأداء. وتنظيم الندوات وورش العمل التدريبية.

• إعطاء الأفضلية للسكان المحليين الذين يقطنون في المناطق المجاورة في التوظيف، وتحديدًا يتوجب تفضيل الأشخاص أو العائلات التي قد تتأثر سلبًا من المصنع.

• اعتماد سياسات تسعى إلى التوظيف المحلي والتعاقد مع مقاولين محليين حيث أمكن.

• اعتماد خطة للتدريب للقيام بمراقبة الآثار السلبية.

• السماح للمدارس المحلية والفرق الرياضية باستعمال الملاعب الرياضية التابعة للمصنع.

• إطلاق نظام خاص للرد والتحقق في الوقت المناسب على الشكاوى الواردة حول الإزعاجات (انبعاثات. ضوضاء)،.... إلخ [13].

11- التوصيات:

1- تحديد مواقع مشاريع صناعة الإسمنت بعيدة عن المدن والمناطق السكنية، فضلاً عن إعادة النظر في مواقع مصانع الإسمنت الموجودة حالياً داخل بعض المدن اليمنية "مصنع إسمنت عمران، مصنع إسمنت البرح ومصنع إسمنت باجل".

2- التوسع في زراعة المسطحات الخضراء داخل المدن وخارجها؛ لما لها من دور مهم في تنقية الهواء من الملوثات العالقة به، كما تبدو الحاجة ماسة لنشر برامج التوعية البيئية، وتشجيع جمعيات الحفاظ على البيئة المنتشرة حالياً في اليمن على القيام بدورها، في توعية المواطنين على المشاركة في خلق بيئة نظيفة.

3- ضرورة أن تقوم الجهات المانحة للتراخيص "مثلة بالهيئة العامة للاستثمار" لشركات الإسمنت بمتابعة أعمال هذه الشركات خاصة شركات إسمنت القطاع الخاص، وما ينتج عنها من آثار بيئية على القشرة الأرضية في المناطق التي تمارس عملها فيها.

4- القيام بعمل دراسة علمية ميدانية للمناطق التي تعمل بها شركات الإسمنت؛ للحفاظ على البيئة في هذه

الدولية في تطوير البنى الأساسية، وتسهيل تدفق الاستثمارات الأجنبية في صناعة الإسمنت .
 25- تطوير إستراتيجيات وطنية وبرامج تنفيذية بهدف ترشيد وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وذلك من خلال وضع الخطط وتنفيذ البرامج الريادية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في صناعة الإسمنت وتوفير قاعدة بيانات عن أدائها وحجم الوفرة الناتج عنها، والتشجيع على إقامة شركات خدمات الطاقة، ودعم الإجراءات المتعلقة بوضع المواصفات والمعايير التي تساهم في تحسين كفاءة الطاقة.

12- المراجع والمصادر:

1. الغامدي عبد الله بن جمعان " التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسئولية عن حماية البيئة " المملكة العربية السعودية. 2007.
2. قانون حماية البيئة رقم "26" لسنة 1995 - الهيئة العامة لحماية البيئة - وزارة المياه والبيئة - الجمهورية اليمنية .
3. تقرير البنك الدولي بعنوان " التنمية في العالم " - 2005.
4. أ. د/ الأفندي محمد أحمد-كتاب-"مناخ الاستثمار في اليمن وأثره على القطاع الخاص المحلي والأجنبي"- أستاذ الاقتصاد - جامعة صنعاء.
5. البنك الدولي- كتاب بعنوان" النمو الاقتصادي في الجمهورية اليمنية " - 2001.
6. البنك الدولي- تقرير بعنوان "السياسات المؤسسية اليمنية والإطار القانوني للترويج للاستثمار الأجنبي المباشر وتنظيمه" - 2008.
7. ويكيبيديا- Wikipedia ، الموسوعة الحرة .
8. الشيمي أحمد حسين - "مصانع الإسمنت في العالم العربي" - المؤتمر الإسلامي الثالث لوزراء البيئة -: "حماية البيئة في خدمة التنمية المستدامة"- 2008.
9. الروسان السيد أحمد (الأمين العام للاتحاد العربي للإسمنت ومواد البناء) - ورقة عمل في " المؤتمر الدولي عن الإسمنت /إنترسيم / -" الدوحة- قطر 2009.
10. وزارة الصناعة والتجارة - دراسة مقدمة للبرلمان اليمني عام 2010 عن الإنتاج المحلي للإسمنت.
11. صناعة الإسمنت في الجمهورية اليمنية - المؤسسة اليمنية العامة لصناعة وتسويق الإسمنت- 2010.

14- العمل على استخدام الكوك البترولي المنتج في مصافي النفط والنفايات الصلبة والسائلة والسجيل الزيتي في صناعة الإسمنت.

15- وضع وتبادل البرامج الإعلامية التي تهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة.

16- زيادة الوعي البيئي من خلال دعوة بعض المحاضرين المختصين لإلقاء محاضرات عامة تهتم الجمهور وإدراج مقررات التربية البيئية في جميع مراحل التعليم العام والعالى.

17- إنشاء قواعد بيانات علمية خاصة بالوضع البيئي المحلي والدولي، والتغيرات التي تطرأ عليها بصفة دورية.

18- إعداد دراسات وبحوث عن الوضع البيئي المحلي، مع إلزام أصحاب المشروعات والمنشآت في العمل بها وتنفيذها من قبل جهات الاختصاص .

19- إعداد خطة للطوارئ البيئية، وخطة للتدريب البيئي وإشراف الدولة على تنفيذهما.

20- الكشف الدوري والمستمر على مصانع الإسمنت للتأكد من وجود مرشحات للوقاية من الأتربة الضارة والغازات العادمة.

21- تشجيع صناعة الإسمنت التي يستخدم فيها الأفران كمحارق للنفايات الصناعية.

22- الحد من القطع الجائر للكساء الحضرى وذلك بالتوجيه أو بسن قوانين تمن من ذلك التصرف .

23- التنسيق والتعاون في جمع المعلومات الدورية، وإعداد الاستبيانات، وتنفيذ برامج التعاون وتبادل المعلومات والخبرات بين المنظمات والهيئات العربية والإقليمية والدولية ذات العلاقة.

24- توطيد التنسيق والتعاون العربي والإقليمي عبر الآليات الموجودة، والسعي للحصول على دعم المؤسسات

26. Iqbal, M.Z. and Shafiq, M. 1998. Toxicity of cement dust on the growth of some tree seedlings. *Ekologia-Bratislava*, 17(4): 434-439. 2
27. USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1995a. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, 5th Edition*. Emission Standards Division, North Carolina, USA. 328. DEH (Department of the Environment and Heritage). 2003. *National pollution inventory: emission estimation technique manual for cement manufacturing*. Canberra, Australia.4
28. World Bank. 1998. *Pollution Prevention and Abatement Handbook - Part III: Cement Manufacturing*. Washington, DC: World Bank, United States.5
29. CEMBUREAU (The European Cement Association). 1999. *Best Available techniques for the Cement Industry*. Brussels, Belgium.6
30. CPP (Cleaner Protection Program). 2003. *Use of Coal as Fuel in Cement Production: A Prospective Environmental Study*. Lahore, Pakistan.7
31. WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). 2002. *Towards a sustainable cement industry*.8
32. USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1995a. *Compilation of Air*.
33. IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control). 2001. *Reference document on best available techniques in the cement and lime manufacturing industries*, European Union.10.
34. USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1994b. *Alternatives control techniques documents-NOx emissions from cement manufacturing*. Office of Air Quality Planning and Standards, Emission Inventory Branch. Washington, D.C.11
35. Aruna Prabhavathi, P., Fatima, S.K., Padmavathi, P., and Reddy, P.P. 2001. *Analysis of chromosomal aberrations in men occupationally exposed to cement dust.* (Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis).12
12. تقرير برلمان الحكومة اليمنية رقم "138" عام 2011.
13. د/الفاضل معتصم, علم الدين إبراهيم- تقرير بعنوان "التقييم البيئي لمصنع إسمنت عمران" 2005.
14. هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية - فرص الاستثمار في مجال المعادن والصخور الصناعية- "المؤتمر الثالث للنفط والغاز والمعادن"- "صنعا" أكتوبر- 2010 .
15. سلزبريو بيتر- ورقة بحثية "اقتصاد اليمن" المقدمة "لبرنامج الشرق الأوسط وشمال أفريقيا"، لندن -المملكة المتحدة البريطانية -2011.
16. البياتي بشير صبحي أحمد -بحث بعنوان "ملوثات الهواء لمعامل الإسمنت"-2011.
17. نهرين فيليب - بحث بعنوان "ترشيد الطاقة و تقليل انبعاث الغازات الملوثة للبيئة"- مؤتمر المعرض العالمي الثامن لحماية البيئة في صناعة الإسمنت و مواد البناء"- عمان-المملكة الأردنية الهاشمية "2011".
18. الإسكوا (ESCWA) - لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا) - دراسة حول "تحسين كفاءة الطاقة في الصناعات الكثيفة لاستهلاك الطاقة"-2005.
19. "الإسكوا-ESCWA"، المجموعة الإحصائية، الفصل الخامس، العدد "25"، 2005.
20. مكتب البنك الدولي-تقرير فصلي بعنوان "الاستعراض الاقتصادي ربع السنوي لليمن" صنعاء ربيع-2010.
21. كتيب "اليمن في أرقام"- الجهاز المركزي للإحصاء - وزارة التخطيط والتعاون الدولي- الجمهورية اليمنية 2009.
- 22- "دليل إرشادات تقييم الأثر البيئي لمصانع إنتاج الإسمنت"-جهاز شئون البيئة قطاع الإدارة البيئية-وزارة الدولة لشئون البيئة - جمهورية مصر العربية
23. د/ مسلمي حلمي- دراسة بعنوان "استخدام تراب الإسمنت في صناعة مواد البناء"- المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء - جمهورية مصر 2005.
24. عامر نعمان محمد أحمد- "بحث" بعنوان "مخلفات صناعة مواد البناء استخدامها وإعادة تدويرها"- "الباحث الجامعي، العدد(22)"- جامعة إب - 2009.
25. USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1998b. *Draft technical background document on control of fugitive dust at cement manufacturing facilities*. Office of Solid Waste, Washington, D.C. 1

تخفيف الأطيان الدسمة بالركام المعدني مختلف المقاسات وأثر ذلك على مقاومة انضغاط الطين

مختار علي عبد الحفيظ عبده

قسم العمارة، كلية الهندسة والعمارة، جامعة إب، اليمن

E-mail: mokhtar_abdo@hotmail.com

ملخص البحث:

أظهرت الكثير من نتائج أبحاث البناء الطيني مؤخراً أن تخفيف الأطيان الدسمة بالقش أو التبن لا يؤدي فقط إلى زيادة قوى الشد وحماية حواف المدر أثناء النقل والرص والتجفيف، بل قد يؤدي إلى انخفاض مقاومة انضغاط الطين بسبب المسامات الهوائية التي تسبب فيها الفراغات الأنبوبية الموجودة في أجزاء التبن. لذا كان الهدف الرئيس لهذا البحث الحصول على بدائل أخرى لتخفيف الأطيان الدسمة لتعزيز إيجابيات التخفيف بالتبن وتحاشي سلبيات ذلك.

وقد تم الاطلاع والرجوع إلى الأبحاث والمراجع في مجال تخفيف الأطيان الدسمة ومقارنة أهم النتائج التي توصلت إليها مع بعضها البعض واستخلاص المحاور التي يلزم مواصلة الأبحاث فيها حرصاً على عدم تكرار ما توصل إليه الباحثون في هذا المجال. لهذا تم فحص أثر استخدام الركام المعدني مختلف الخواص والمقاسات على مقاومة انضغاط خلطات طينية مختلفة. فقد تم إجراء فحوصات مخبرية لعدد خمس خلطات طينية مختلفة وهي عبارة عن المادة الأولية المحتوية على 25% غرين وأربع خلطات أخرى مخففة ثابتة المحتوى الغريني عند 10% وركام معدني مختلف المواصفات من حيث المقاس الاعتيادي والمساحات النوعية بغرض الحصول على أفضل ركام معدني صالح لتخفيف الأطيان الدسمة وتحقيق أعلى مقاومة انضغاط لمادة الطين. ولقد كانت أهم نتائج هذا البحث هي التوصل إلى أن تخفيف الأطيان الدسمة يلزم أن يتم باستخدام ركام كسارات عوضاً عن استخدام ركام مستدير الحبيبات، كما يلزم أن يكون مقاسه الاعتيادي يقع ضمن النطاق الرملي أي بقطر أقل من أو يساوي 2 مم.

الكلمات المفتاحية: البناء الطيني - تقنية المدر - الزابور - الركام المعدني.

مشكلة البحث:

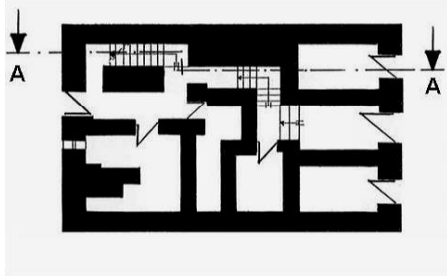
المدر (الطوب الطيني) أثناء النقل والرص والتجفيف، بل قد يؤدي إلى انخفاض مقاومة انضغاط الطين بنسبة تصل إلى أكثر من 58% بسبب المسامات الهوائية التي تسبب فيها الفراغات الأنبوبية الموجودة في أجزاء التبن، قارن الفقرة (1-4).

إن انخفاض مقاومة انضغاط الطين عند إضافة الألياف الطبيعية والتي قد تصل إلى أكثر من 58% تؤدي بدورها إلى المبالغة الزائدة في سماكة الجدران الطينية، الأمر الذي ينتج عنه إجهاد الكثير من أرباب العمل عن مواصلة البناء باستخدام تقنيات البناء الطيني التقليدية نتيجة ارتفاع أسعار

إن استخدام الأطيان الدسمة والمحتوية على نسبة تفوق 15% من المادة الغرينية الرابطة في المباني الطينية لا يمكن إلا بعد تخفيفها بسبب معاملات الانكماش المرتفعة لها والتي قد تصل إلى أكثر من 3%، الأمر الذي يؤدي إلى ظهور شروخ كبيرة فيها بعد جفافها نتيجة انكماشها، قارن الشكل رقم (1).

ولقد أظهرت الكثير من نتائج أبحاث البناء الطيني مؤخراً أن تخفيف الأطيان الدسمة بالألياف الطبيعية مثل القش أو التبن لا يؤدي فقط إلى زيادة قوى الشد وحماية حواف

حيث تصل سماكتها إلى أكثر من 1 متر في الدور الأرضي، انظر الشكل رقم (2).



شكل (2) الدور الأرضي لمبنى رقم (67-د) في مدينة شبام - حضرموت (الباحث)

الألياف الطبيعية مثل التبن والذي يؤدي إلى تخفيض مقاومة انضغاط الطين.

الدراسات والأبحاث السابقة:

1-4. انخفاض مقاومة ضغط الطين عند إضافة التبن

أثبت الدكتور عبد الحكيم بازرة أن إضافة التبن إلى الأطنان اليمانية يؤدي إلى تخفيض مقاومة الضغط لها، قارن (بازرة، 1998) والجدول رقم (1).

حيث أدت إضافة 1% تبن إلى عينات طينية من شبام إلى انخفاض مقاومة ضغطها بنسبة 58% تقريباً أما العينات الطينية من القطن فأظهرت انخفاضاً في المقاومة بنسبة 53%، كما انخفضت مقاومة الضغط للعينات الطينية من سيئون بنسبة 50% ومن تريم بنسبة 47% تقريباً.

2-4. تأثير إضافة ألياف السلف والأسمنت على مقاومة

الضغط وعزوم الانحناء للطوب الطيني المضغوط

قام الدكتور نامانجو بفحص تأثير إضافة ألياف السلف على مقاومة الضغط وعزوم الانحناء للطوب الطيني المضغوط (Namango, 2005).

حيث قام باستخدام طين مقاسه الاعباري 2 مم ويحتوي على نسبة غرين 20%، ولقد بلغت مقاومة الضغط للمادة الأولية 4.798 نيوتن/مم² وإجهاد الانحناء لها 0.992 نيوتن / مم². وعندما تم تخفيف المادة الأولية بألياف

الأرض والمساحات الكبيرة التي تشغلها الجدران الطينية الحاملة والتي قد تصل إلى 50% من مساحة الدور الأرضي



شكل (1) شروخ الانكماش في مادة الطين بعد جفافها نتيجة ارتفاع نسبة الغرين فيها (الباحث) صورة في أحد الحقول الزراعية في مشطة - وادي حضرموت في مارس - 2009م.

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيس في هذا البحث في الحصول على بدائل رخيصة الثمن ومأمونة الاستخدام لتخفيف الأطنان عالية المحتوى الغريني (الأطنان الدسمة) واكتشاف تأثير إضافة الركام المعدني مختلف الأشكال والمقاسات على مقاومة انضغاط الطين، ومن ثم الوصول إلى نتائج، وتوصيات بحثية عن كيفية تخفيف الأطنان الدسمة بالركام المعدني.

منهجية البحث:

لتحقيق الأهداف المذكور آنفاً سيتم نهج الأساليب والطرق الآتية:

- الاطلاع على أحدث الدراسات والأبحاث العلمية السابقة في هذا المجال ومناقشة نتائجها وتحليل توصياتها لضمان عدم تكرار ما توصل إليه الباحثون في مجال هذا البحث.

- إجراء تجارب مختبرية لفحص تأثير إضافة ركام معدني مختلف المقاسات والأشكال يقع مقاسه الاعباري في

النطاق (0.06 مم - 2 سم) إلى الخلطات الطينية وذلك للوصول إلى الركام المعدني المثالي والذي من المفترض أن يُستخدم لتخفيف الأطنان الدسمة بدلاً عن استخدام

والجدول رقم (2) يعرض ملخصاً لنتائج الأبحاث التي قام بها الدكتور نمأنجو.

3-4. تأثير تجفيف الطين تحت ظروف مناخية مختلفة

أشارت نتائج الأبحاث التي قام بها الدكتور / مختار علي عبد الحفيظ عبده إلى أن تشييد المباني الطينية في فصل الشتاء أفضل منه في فصل الصيف حيث يؤدي ذلك إلى زيادة مقاومة ضغط الطين، حيث قد تصل نسبة الزيادة إلى 121%. وأرجع ذلك إلى ترتيب الصفائح الغرينية بشكل مواز لبعضها البعض عند جفافها تحت الظروف المناخية الشتوية، قارن (مختار عبده، 2010).

جدول (1): تأثير إضافة التبن على مقاومة الضغط عند اختبار الأطنان اليمانية

اسم العينة	عينة رقم 1 من شبام	عينة رقم 2 من القطن	عينة رقم 3 من سينون	عينة رقم 4 من تريم
بدون إضافة التبن				
متوسط الكثافة [kg/m ³]	1651	1628.2	1561.3	1536.4
متوسط مقاومة الضغط [N/mm ²]	8.38	7.08	4.64	3.73
مع إضافة تبن بنسبة 1% من الوزن				
متوسط الكثافة [kg/m ³]	1494.25	1592.37	1416.88	1358.57
متوسط مقاومة الضغط [N/mm ²]	3.51	3.35	2.53	2

وقد تم اختيار التجفيف تحت الظروف المناخية الشتوية للإقليم الحرج في اليمن (وادي حضرموت)، نظراً لأنه من الناحية التقليدية كان يتم تشييد المباني الطينية في اليمن في فصل الشتاء، قارن (مختار عبده، 2010).

السلف بنسبة وزنية بلغت 0.75 % وصلت مقاومة الضغط وإجهاد الانحناء إلى أعلى قيمة لها بنسبة زيادة أكثر من 90%. وعند إضافة الإسمنت بنسبة 12% ارتفعت مقاومة الضغط للمادة بنسبة 71.5% ومقاومة الانحناء بنسبة 101%. وعند إضافة خليط الإسمنت وألياف السلف معاً إلى المادة الأولية اكتشف الدكتور نمأنجو بعد عدة تجارب أن النسبة المثالية لهذا الخليط هي 12% أسمنت و 0.5 % ألياف السلف من وزن العينة، حيث ارتفعت مقاومة الانضغاط بنسبة 40.7% وإجهاد الانحناء بنسبة 37.1% عنها في المادة الأولية.

تأثير تخفيف الأطنان الدسمة بالركام المعدني مختلف الأشكال والمقاسات على مقاومة انضغاط الطين؛ 1-5. طريقة تنفيذ الفحص

تم إنتاج عدد خمس خلطات طينية مختلفة (انظر منحنيات المناخل لها في الأشكال (4-8) ومن كل خلطة طينية تم إنتاج عدد خمسة مكعبات اختبار بمقاس 20×20×20سم. تم تجفيف جميع العينات في غرفة مكيفة وفي ظروف مناخية ثابتة عند درجة حرارة (29 درجة مئوية) ورطوبة نسبية (36%) حتى ثبات وزنها.

جدول (2): تأثير إضافة الإسمنت وألياف السلحف على مقاومة الانضغاط وإجهاد الانحناء للطوب الطيني المضغوط

S. NO.	Sample Name	Sisal Content, %	Cement Content, %	ρ True g/cm ³	ρ Pract. g/cm ³	Porosity n, %	Compressive Strength, 28d N/mm ²	Flexural Strength, N/mm ²
1	SC-0	0	0	2.664	1.8	32.69	4.798	0.992
2	SC-0.25	0.25	0	2.654	1.8	32.14	4.18	0.75
3	SC-0.5	0.5	0	2.645	1.857	29.78	6.08	1.035
4	SC-0.75	0.75	0	2.641	1.895	28.22	9.14	1.63
5	SC-1.0	1.0	0	2.636	1.883	28.53	8.87	1.47
6	SC-1.25	1.25	0	2.629	1.738	33.87	4.16	0.85
7	CeC-0	0	0	2.664	1.8	32.69	4.798	0.992
8	CeC-5	0	5	2.661	1.689	36.52	3.50	0.75
9	CeC-9	0	9	2.662	1.686	36.65	5.96	1.56
10	CeC-12	0	12	2.659	1.689	36.45	8.24	2.00
11	C-SC-0-0	0	0	2.664	1.8	32.69	4.798	0.992
12	C-SC-5-0.25	0.25	5	2.649	1.689	36.24	3.60	0.63
13	C-SC-9-0.25	0.25	9	2.650	1.666	37.13	4.60	0.95
14	C-SC-12-0.25	0.25	12	2.649	1.678	36.66	6.06	1.23
15	C-SC-5-0.5	0.5	5	2.650	1.644	37.95	2.84	0.58
16	C-SC-9-0.5	0.5	9	2.661	1.640	38.35	5.16	0.93
17	C-SC-12-0.5	0.5	12	2.664	1.674	37.16	6.75	1.36
18	C-SC-5-0.75	0.75	5	2.645	1.54	41.78	2.37	0.52
19	C-SC-9-0.75	0.75	9	2.612	1.621	37.94	4.51	0.91
20	C-SC-12-0.75	0.75	12	2.658	1.634	38.53	6.43	1.30
21	C-SC-5-1	1	5	-	1.611	-	2.6	0.53
22	C-SC-9-1	1	9	-	1.620	-	4.33	0.83
23	C-SC-12-1	1	12	-	1.651	-	5.99	1.22
24	C-SC-5-1.25	1.25	5	-	1.619	-	2.86	0.61
25	C-SC-9-1.25	1.25	9	-	1.612	-	4.72	1.01
26	C-SC-12-1.25	1.25	12	-	1.616	-	5.49	1.17

2-5. المواد الأولية التي دخلت في تركيب العينات

-رمل كسارة (صفر - 2 مم).

المادة الأولية: وهي عبارة عن طين يحتوي على نسبة غرين

-حصى مستدير الحبيبات (2 - 16 مم).

من نوع (كاولينيت) 25% من وزنه؛ وقد تم تحديد نسبة

-ركام خشن حصى كسارات (2 - 16 مم).

الغرين عن طريق النخل والترسيب وكذا بطريقة (رونجن

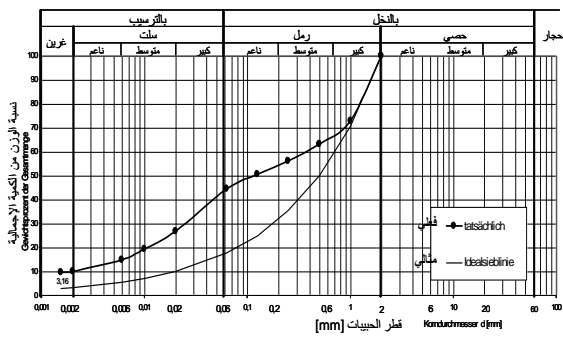
ديفراكتوميتر)، انظر الشكل (9).

الركام المستخدم، قارن الشكل (3) :-

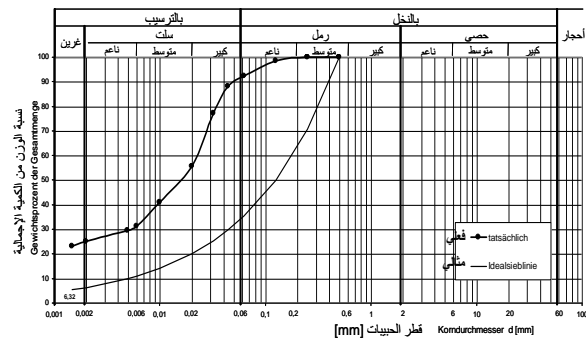
-رمل مستدير الحبيبات (صفر - 2 مم).



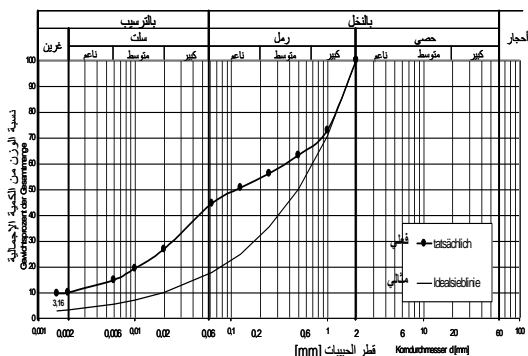
شكل (3) المواد الأولية المستخدمة في التجارب المعملية (الباحث)



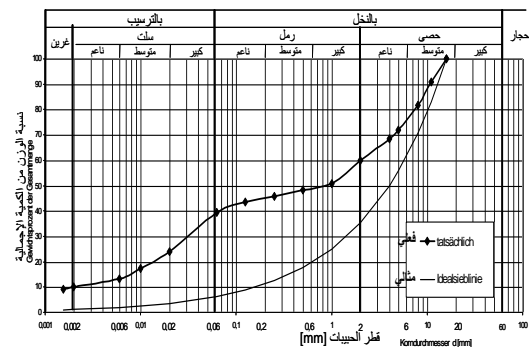
شكل (5) منحى المناخل القياسية للمادة الأولية المخففة برمل مستدير الحبيبات (صفر - 2 مم)، نسبة الغرين 10%



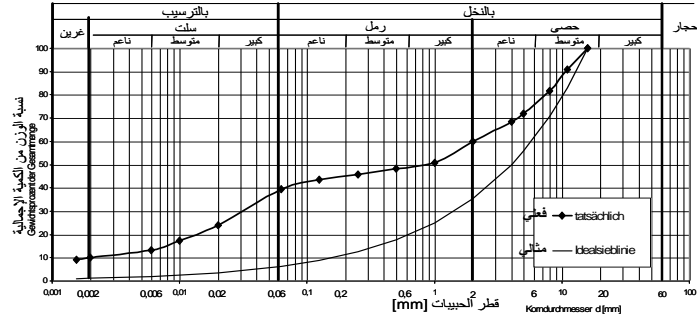
شكل (4) منحى المناخل القياسية للمادة الأولية وهي عبارة عن طين محتوي على نسبة غرين 25%



شكل (7) منحى المناخل القياسية للمادة الأولية المخففة بركام مستدير الحبيبات (صفر - 16 مم)، نسبة الغرين 10%



شكل (6) منحى المناخل القياسية للمادة الأولية المخففة برمل كسرات (صفر - 2 مم)، نسبة الغرين 10%



شكل (8) منحني المناخل القياسية للمادة الأولية المخففة بركام كسارات (صفر - 16 مم)، نسبة الغرين 10%

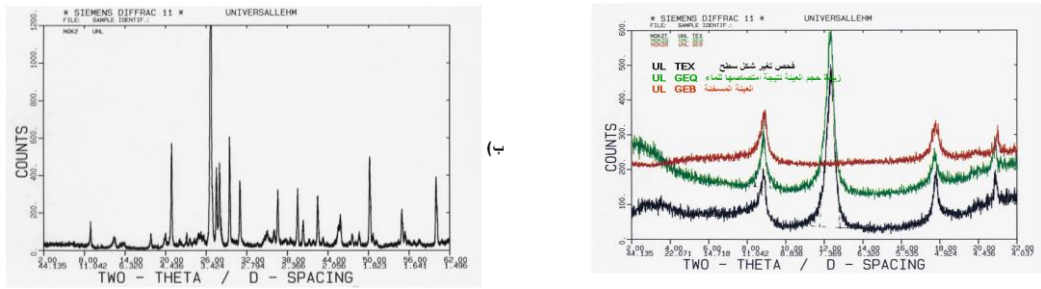
3-5. تعيين قوام الخلطات المستخدمة:

الأوروبي DIN EN 12350-5.

4-5. الخلطات المستخدمة في التجارب:

يبين الجدول رقم (3) أرقام جميع مجاميع عينات التجارب المستخدمة في هذا البحث مع مكونات خلطاتها الخمس.

تم تعيين قوام الخلطات المستخدمة في هذه التجارب من واقع خبرة الباحث في قوام الخلطات الطينية التقليدية في اليمن في كل من تقنية المدر وتقنية الزابور حيث تم اختيار مقاس الانسياب 30 سم كقوام مناسب حسب الكود



شكل (9) تحليل المكونات الكمية والنوعية للمادة الأولية الداخلة في التجارب بطريقة رونتنجن ديفراكومتري (الباحث)

جدول (3) أرقام مجاميع عينات التجارب المستخدمة ومكونات خلطاتها

رقم مجموع عينات التجارب	عدد العينات	المادة الأولية	طريقة التخفيف	نسبة الغرين %
1	5	طين	-	25%
2	5	طين مخفف	بإضافة رمل مستدير الحبيبات (صفر-2 مم)	10%
3	5	طين مخفف	بإضافة رمل كسارات (صفر-2 مم)	10%
4	5	طين مخفف	بإضافة ركام مستدير الحبيبات (صفر-2 مم)	10%
5	5	طين مخفف	بإضافة ركام كسارات (صفر-2 مم)	10%

5-5. الخلط والتخمير للخلطات المستخدمة

خلط كل منها لمدة خمس دقائق للحصول على كتلة لدنة

القوام.

بغرض إيقاظ قوى الترابط الإلكتروستاتيكية في الطين

6-5. العينات المستخدمة في التجارب

وتوزيع الرطوبة بشكل متجانس في مكونات الخلطات

تم تجفيف جميع عينات التجارب وعددها 25 مكعب

الطينية الخمس تم تخزينها لمدة 48 ساعة في أواني بلاستيكية

اختبار مقاس 20×20×20 سم عند درجة حرارة 29 درجة

محكمة الإغلاق لضمان إتمام عملية التخمير وذلك بعد

الحبيبات حيث يؤدي ذلك إلى زيادة مقاومة انضغاطها بنسب 18-24%.

كما أظهرت نتائج هذه التجارب إلى أن استخدام ركام يقع مقاسه الاعتباري في النطاق الرملي (صفر-2 مم) أفضل من استخدام ركام يقع مقاسه الاعتباري في النطاق الحصى (صفر - 16 مم).

حيث بلغت نسبة الزيادة في مقاومة ضغط العينات عند استخدام ركام مستدير الحبيبات في النطاق الرملي عنه في النطاق الحصى 48%، بينما بلغت عند استخدام ركام كسارات 55%.

ويرجع السبب في الحالتين إلى زيادة المساحة السطحية للركام عند استخدام ركام كسارات بصورة عامة واستخدام ركام كسارات في النطاق الرملي بصورة خاصة. حيث تؤدي زيادة المساحة السطحية للركام في حالة تخفيف المادة الأولية برمل كسارات (صفر-2 مم) إلى أن تصبح طبقات التغليف الغرينية لحبيبات الركام رقيقة. ويمكن أن يُستنتج ذلك بكل بساطة عند مقارنة منحنيات المناخل القياسية للخلطات الطينية الأربع (من رقم 2 إلى رقم 5) مع منحنيات المناخل القياسية المثالية لها، انظر الأشكال (5-8).

فعند تخفيف المادة الأولية بركام حصوي يقع مقاسه بين (صفر -16 مم) تكون طبقة التغليف الغرينية للركام أسمى من طبقة التغليف الغرينية عند تخفيف المادة الأولية بركام يقع مقاسه بين (صفر -2مم) وذلك عند ثبات نسبة الغرين 10% في جميع الخلطات.

فكلما كانت طبقة الغرين المغلفة لحبيبات الركام أسمى كلما ازدادت فرص ترابط صفائح الغرين مع بعضها البعض عن طريق حوافها وأسطحها والذي يؤدي بدوره إلى انخفاض مقاومة ضغطها بسبب تكون مادة أقل كثافة.

مئوية ورطوبة نسبية 36% حتى ثبات وزنها ثم بعد ذلك تم تسوية سطوحها واختبارها.

7-5. تعيين مقاومة ضغط عينات التجارب

تم تحديد إجهاد الكسر $\bar{\sigma}$ والنتائج عن القوة القصوى لتشم العينات (F) مقسومة على مساحة الضغط (A) للعينات: $\bar{\sigma} = F/A \text{ N/mm}^2$

ثم تم تحديد مقاومة الضغط لكل مجموع عينات مكوّن من عدد خمس عينات: عبارة عن القيمة المتوسطة للقيم الخمس على أن لا يزيد انحراف مقاومة ضغط كل عينة عن القيمة المتوسطة للقيم الخمس عن 20%.

8-5. تقييم نتائج التجارب

بلغت مقاومة الضغط للخلطة الطينية المكونة من المادة الأولية والمحتوية على نسبة 25% من الغرين (مجموع عينات التجارب رقم 1) 4.45 نيوتن / مم²، قارن الشكل رقم (10).

وعند تخفيف المادة الأولية برمل مستدير الحبيبات (صفر - 2 مم) في مجموع عينات التجارب رقم 2 بلغت مقاومة الضغط لهذه الخلطة 3.69 نيوتن / مم²، بينما بلغت 4.57 نيوتن / مم² في مجموع عينات التجارب رقم 3 عند تخفيف المادة الأولية برمل كسارات (صفر - 2مم) بارتفاع قدره 24% تقريباً.

كما بلغت مقاومة الضغط لمجموع عينات التجارب رقم 4 للخلطة الطينية المكونة من المادة الأولية والمخففة بركام مستدير الحبيبات (صفر - 16 مم) والبالغة فيها نسبة الغرين 10% أيضاً 2.5 نيوتن / مم²، بينما بلغت عند تخفيف المادة الأولية بركام كسارات (صفر - 16 مم) 2.95 نيوتن / مم² بزيادة قدرها 18%.

لقد أظهرت نتائج التجارب هذه أن تخفيف الأطيان الدسمة بركام كسارات أفضل من تخفيفها بركام مستدير

المراجع:

1..عبده، مختار علي عبد الحفيظ (مايو 2010) "أساليب حماية الجدران الطينية من عوامل التعرية في المباني التراثية"، المؤتمر الدولي الأول للتراث العمراني في الدول الإسلامية، الهيئة العامة للسياحة والآثار، الرياض، المملكة العربية السعودية.

2.عبده، مختار علي عبد الحفيظ (يناير 2010) "تطوير تقنية حديثة للبناء الطيني"، مؤتمر التقنية والاستدامة في العمران، المجلد (1)، كلية العمارة والتخطيط - جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

- 3- Bazara, A. 1998. "Bautechnische Grundlagen zum Lehmgeschoßbau im Jemen", Fraunhofer IRB Verlag, Berlin, Deutschland.
- 4- DIN EN 12350-5, (Oktober 1999). "Prüfung von Frischbeton, Teil5: Ausbreitmaß", CEN, Brüssel.
- 5- Schuster, P.1985 "Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Silt-Sand-Fraktionen, die mit dem quellfähigen Ton vergütet werden", Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Zürich.
- 6- Namango, S. 2005 "Compressed Earth Blocks Reinforced with Natural Fibers". In: Steingass, P.: Moderner Lehm-bau 2005 „Tagungsband“, Umbra Umwelt- und Unternehmensberatung GmbH, Berlin, Germany.

وعندما تكون طبقة الغرين المغلفة لحبيبات الركام رقيقة للغاية يؤدي ذلك بدوره إلى تراص صفائح الغرين عند أسطح الركام بشكل متوازٍ لبعضها ولأسطح الركام، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة مقاومة الخلطة الطينية، قارن الشكل رقم (11).

النتائج والتوصيات

■ إن تخفيف الأطنان الدسمة بالألياف الطبيعية مثل القش أو التبن لا يؤدي فقط إلى زيادة قوى الشد وحماية حواف المدر أثناء النقل والرص والتجفيف بل يؤدي كذلك إلى انخفاض مقاومة انضغاط الطين بسبب المسامات الهوائية التي تتسبب فيها الفراغات الأنبوبية الموجودة أصلاً في أجزاء التبن، حيث قد تبلغ نسبة الانخفاض في مقاومة الضغط للأطنان اليمانية إلى أكثر من 58%.

■ إن تخفيف الأطنان الدسمة بركام كسارات أفضل من تخفيفها بركام معدني مستدير الحبيبات، حيث يؤدي ذلك إلى زيادة مقاومتها.

■ استخدام ركام كسارات في النطاق الرملي مقاس حبيباته (صفر-2 مم) لتخفيف الأطنان الدسمة أفضل من استخدام ركام كسارات في النطاق الحصى، حيث يؤدي ذلك إلى ارتفاع مقاومة ضغط الخلطات الطينية أيضاً.

■ يرجع السبب في زيادة مقاومة ضغط الخلطات الطينية المخففة بركام كسارات في النطاق الرملي إلى قلة سمك الطبقة الغرينية المغلفة لحبيبات الركام المستخدم ومن ثم تراص صفائح الغرين مع بعضها البعض عند أسطح حبيبات الركام بشكل متوازٍ، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى الحصول على مادة ذات كثافة عالية ومن ثم مقاومة انضغاط مرتفعة تصل نسبة الزيادة فيها إلى 55%.

أهم الطرق اللادوائية المستخدمة في تدبير سلوكية الأطفال في العيادة السنية في جامعة دمشق شذى قوشجي

قسم طب أسنان الأطفال، كلية طب أسنان، جامعة دمشق، سوريا

الملخص:

يحتاج أطباء أسنان الأطفال إلى تأسيس اتصال مع المريض باستعمال طرق جيدة، لذلك يعد تدبير السلوكية أساسياً في طب أسنان الأطفال.

الهدف من البحث:

تحديد أكثر طرق تدبير السلوك المتقدمة المتبعة للأطفال المراجعين لقسم الدراسات العليا لطب أسنان الأطفال جامعة دمشق، وعلاقتها بعمر المريض و جنسه.

المواد والطرق:

بلغ عدد الأطفال 352 طفلاً. تم تحديد أهم طرق تدبير السلوك المتقدمة اللادوائية المتبعة في تدبير سلوكية الأطفال غير المتعاونين و قد كانت: أخبر-أرى-أعمل والسيطرة الصوتية و طريقة يد فوق الفم والكبح الحركي.

النتائج:

طبقت طريقة أخبر-أرى-أعمل بنسبة 28% و طبقت السيطرة الصوتية بنسبة 27%، طبقت اليد فوق الفم بنسبة 6% طبقت الكبح الحركي بنسبة 22%، بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة بنسبة 17%.

المناقشة:

استخدمت السيطرة الصوتية بفعالية عند الأطفال بكل الأعمار، بينما تم الاعتماد في الأعمار الصغيرة على طريقة اليد فوق الفم و الكبح الحركي بشكل أكبر. طبقت طريقة أخبر-أرى-أعمل بفعالية أكبر عند الأطفال بالأعمار الأكبر. طبقت السيطرة البدنية مثل السيطرة الصوتية والكبح الحركي عند الإناث أكثر من الذكور. بعمر 9-12 سنة: كان الاعتماد الأكبر على طريقة أخبر-أرى-أعمل و السيطرة الصوتية من الأعمار الأصغر، ربما يعود ذلك إلى صعوبة السيطرة على الطفل في هذا العمر جسدياً لكبر حجم و تزايد قوته البدنية و أيضاً القدرة على إقناعه بطريقة أخبر-أرى-أعمل و السيطرة الصوتية بشكل أفضل.

الخلاصة:

تعد طرق التكييف اللادوائية هامة جداً في تأسيس الاتصال للأطفال في العيادة السنية. التوصية بإجراء مزيد من الدراسات المستقبلية لطرق تدبير السلوك.

الكلمات المفتاحية: تقييم السلوك - طرق تدبير السلوك اللادوائية.

المقدمة النظرية:

وموافق عليها من قبل الأكاديمية الأمريكية لطب أسنان

التدبير السلوكي: هي تقنيات مستخدمة لكسب تعاون الأطفال [1].

وثقة الأطفال الخائفين صعب المراس، و هي مقبولة نفسياً

طريقة اليد فوق الفم: (HOM) hand over mouth

الوصف: طريقة اليد فوق الفم هي تقنية لاعتراض وتدبير السلوك غير التعاوني بشكل واضح و الذي لا يُمكن أن يُعدّل بتقنيات توجيه السلوك الأساسية، ويقصد بها مساعدة الأطفال الهستيريين أو العنيديين لتمكينهم من ضبط أنفسهم. تستخدم طريقة اليد فوق الفم لإعادة توجيه السلوك غير الملائم، إعادة طلب سابق، وإعادة تأسيس اتصال فعال [7].

الكبح الحركي physical restraint: كبح مؤقت لحركة الأطفال الخائفين المتأثرين نفسياً من أجل السيطرة على السلوك المقاوم [8].

تحتاج كل طرق التكيف المذكورة إلى تأسيس الاتصال مع الطفل من أجل الوصول إلى أفضل النتائج [9]. وقد ذكر في الأدب الطبي أكثر من 168 مقالة عن تدبير سلوك الأطفال، وتم التأكيد على أهمية إجراء بحوث إضافية [10] و منها هذا البحث في سورية.

الهدف من البحث:

1. القيام بمسح إحصائي للمرضى الأطفال المراجعين لقسم الدراسات العليا في طب أسنان الأطفال، بما يخص أهم طرق التكيف المتبعة.
2. معرفة أكثر طرق تدبير السلوك المتقدمة المتبعة، وذلك تبعاً لعمر المريض أو جنسه.

مواد وطرق البحث:

تم اختيار عينة عشوائية من الأطفال مراجعي قسم الدراسات العليا في طب أسنان الأطفال - جامعة دمشق - سورية. بلغ عدد المرضى الكلي 352 طفلاً مريضاً كان عدد الإناث منهم 169 أي بنسبة مئوية 48 % وعدد الذكور 183 أي بنسبة مئوية 52 %.

يعرف تدبير السلوكية بأنه الوسائل التي ينجز الفريق الطبي السني بواسطتها وبشكل مؤثر وفعال المعالجة للطفل وبنفس الوقت يؤسس موقفاً سنياً إيجابياً.

هناك العديد من الطرق اللادوائية المطبقة لتدبير سلوكية الطفل في العيادة السنية [2].

يجب اختيار الطريقة تبعاً لحاجة كل طفل على حده [3] منها:

طريقة أخبر-أرى-أفعل: Tell-Show-Do

الهدف الأساسي لهذه التقنية هو جعل المجهول معلوماً. يتطلب تطبيقها حدًا أدنى من تعاون الطفل. وعلى الرغم من أن هناك بحثًا قليلًا متعلقًا باستخدامها فإنها تبدو الأكثر قيمة مع مستويات القلق الخفيفة، وليس هناك إثبات يؤكد فائدتها مع الأطفال القلقين جدًا. تنقص هذه الطريقة القلق المتوقع عند الأطفال الجدد، وعلى الرغم من أنها أقل فائدة عند الأطفال الذين لديهم تجربة سنية سابقة سلبية

تهدف إلى: تعليم المريض أهم الإجراءات في الزيارة السنية و التآلف مع جو العيادة و تشكيل استجابة المريض للإجراءات السنية.

يمكن أن تستخدم طريقة أخبر-أعمل-أرى مع أي مريض و لا يوجد مضاد استتباب

توجيهات السلوك المتقدمة: و هي أهم الطرق التي تدرس من أجل تدبير سلوكية الطفل [4]، منها: السيطرة الصوتية- طريقة اليد فوق الفم- الكبح الحركي [5].

طريقة السيطرة الصوتية: Voice control

عبارة عن تبديل مسيطر في حجم الصوت والنبرة والارتفاع للتأثير على سلوك الطفل وتوجيهه [6]، وكسب انتباه واستجابة الطفل و تجنب السلوك السلبي أو المتهرب و تأسيس علاقات مناسبة بين الطفل/الطبيب. يمكن أن تستخدم السيطرة الصوتية مع أي مريض ومضاد الاستتباب هم المرضى ذوو الإعاقة السمعية

تستخدم طريقة (يري) لتوضيح الإجراء، تبدأ طريقة (يعمل) بتطبيق الإجراء على السن مع استمرار الشرح والطفل ممسك بالقبضة. عندما يشعر الطفل بالأمان سيضع يده ويترك للطبيب حرية العمل. يجب تجنب الحركات المفاجئة والأصوات غير المتوقعة لأنها تعطل الاتصال.

- **طريقة السيطرة الصوتية:** وهي الاستخدام المحد والمشروط لأوامر حازمة عندما يبدأ الأطفال بالسلوك غير المتعاون. استخدمت هذه التقنية فوراً لأنه حالما يصبح السلوك خارج عن السيطرة لن تفيد السيطرة الصوتية

يجب عدم فهم السيطرة الصوتية بشكل خاطئ كطريقة للصراخ إن الهمس في أذن الطفل بصوت حازم أو التواصل مع الطفل بنبرة تحمل رسالة أن طبيب الأسنان هو المسيطر على الموقف سيؤمن استجابة مرغوبة⁽¹¹⁾ ويستجيب الأطفال عادة لنبرة الصوت أكثر من الكلمات الفعلية [12].

- **طريقة اليد فوق الفم:** عندما تستطع توضع يد طبيب الأسنان بلطف على فم الطفل و يذكر للطفل السلوكية المتوقعة منه بشكل هادئ مع الانتباه إلى أن المحافظة على الطرق الهوائية سالكة هو أمر حتمي، و نتيجة لسلوكية الطفل كضبط النفس والسلوك المناسب ترفع يد الطبيب، كما تطبق تقنيات التواصل للتقليل من خوف وقلق الطفل.

- **طريقة الكبح الحركي:** الكبح الجسدي و هو إما فعال (إيجابي) أو غير فعال (سلبي)

يتم الكبح الفعال بمساعدة أحد الأطباء المساعدين، حيث يثبت الطفل بيديه، أما الكبح غير الفعال فيتم بواسطة استخدام لوح و تلف الأربطة المتصلة باللوح حول الطفل لتثبيته وتثبيت قدميه و ذراعيه، ولا بد من استخدام فاح الفم أثناء هذه الطريقة، وذلك لحماية الطفل من الآلات الحادة الدوارة السريعة المستخدمة أثناء المعالجة السنية.

تم التأكيد على أن تكون الجلسة الأولى للمعالجة هي مقياس العمل فقط.

تم تقييم سلوكية الطفل بقصد إجراء المعالجات السنية المطلوبة بأسلوب الملاحظة المباشرة، والمراقبة العيانية، وتسجيل التغيرات الخارجية على الطفل، كالتعبير الوجهية للعضلات من توتر وانقباض وانسباط وفعالية المريض الحركية والكلامية، وذلك حسب مقياس سالفيفوف- تيناوي ذي الدرجات الخمس (إيجابي جداً - إيجابي - متردد - سلبي - سلبي جداً) كما في الجدول التالي:

جدول (1): مقياس سالفيفوف - تيناوي بدرجاته الخمس.

الدرجة	نوع السلوك	العلامات السريرية
1	إيجابي جداً	علاقة ودية مع الطبيب- المسرة والابتهاج والاستمتاع بالعلاج
2	إيجابي	قبول المعالجة بتحفيز الاستماع إلى أوامر الطبيب.
3	متردد	تعابير عدم الرضا-أوضاع متوترة على الكرسي-حذر
4	سلبي	دموع-صمت-عدم التعاون-زيادة الحركة- تجنب الاتصال بالطبيب.
5	سلبي جداً	رفض المعالجة- البكاء الشديد- الخوف- محاولة الهروب من الكرسي.

تم اختيار الأطفال ذوي التصنيف عدم التعاون حيث أبدى الأطفال ردود فعل سلوكية سلبية أو سلوكاً مقاوماً تجاه إجراءات المعالجة، والتي يمكن أن تشمل: مقاومة الدخول إلى العيادة السنية و محاولة الهرب، مقاومة الجلوس على الكرسي و الرفس بالأيدي و الأرجل و حركات الرأس الشديدة التي تعيق المعالجة أو عدم فتح الفم طوعاً.

طبقت إحدى الطرق التالية حسب حالة كل طفل على حده طريقة إما:

- **طريقة أخبر-أرى-أفعل:** تتضمن طريقة (يخبر)

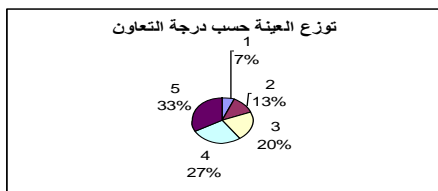
الإخبار، أي شرح مناسب للعمر حول الإجراء الذي يود الطبيب القيام به، ولماذا يقوم به، مع تجزئة الشرح الطويل ليناسب مستوى إدراك الطفل.

توزيع المرضى حسب درجة التعاون:

تم تقييم سلوكية الأطفال بقياس درجة تعاون الطفل حسب مقياس سالفيف- تيناوي ذي الدرجات الخمس و كانت كما يلي: الدرجة 1 إيجابي جداً: عدد الأطفال 55 متهم: الذكور 30 و الإناث 25، الدرجة 2 إيجابي عدد الأطفال 90 منهم الذكور: 48 ذكراً و الإناث 42 أنثى، الدرجة 3 متردد: عدد الأطفال 33 منهم الذكور 14 و الإناث 19، الدرجة 4 سلبي: عدد الأطفال 82 منهم الذكور: 40 ذكراً و الإناث 42 أنثى، الدرجة 5 سلبي جداً عدد الأطفال 90 الذكور 40 ذكراً و الإناث 41 أنثى، كما في الجدول التالي:

الدرجة	عدد الأطفال	عدد الذكور	عدد الإناث
1	55	30	25
2	90	48	42
3	33	14	19
4	82	40	42
5	90	41	49

شكل رقم 3 يبين توزيع العينة حسب درجة التعاون



تم توزيع الأطفال حسب سلوكهم بين 3 فئات: إيجابي جداً + إيجابي 147 طفلاً أي بنسبة 42%، متردد 33 طفلاً أي بنسبة 9%، سلبي + سلبي جداً 172 أي بنسبة 49%.

نوع السلوك	عدد الأطفال	النسبة المئوية	الذكور	الإناث
إيجابي + إيجابي جداً	147	42%	78	67
متردد	33	9%	14	19
سلبي + سلبي جداً	172	49%	81	91

بلغ عدد الذكور 78 طفلاً و الإناث 69 في فئة إيجابي والإيجابي جداً. بلغ عدد الذكور 14 و الإناث 19 في فئة متردد. بلغ عدد الذكور 81 و الإناث 91 في فئة سلبي وسلبي جداً

تم الأخذ بعين الاعتبار حاجات أمان المريض، والطبيب والكادر الطبي عند استعمال طريقة اليد فوق الفم والكبح الحركي.

النتائج:

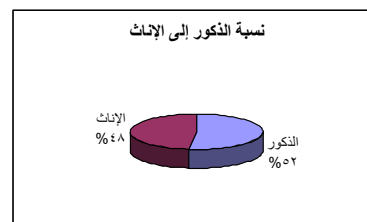
توزيع المرضى حسب عدد الذكور و الإناث:

بلغ عدد المرضى الكلي: 352 كان عدد الإناث منهم 169 أي بنسبة مئوية 48% وعدد الذكور 183 أي بنسبة مئوية 52%

جدول (2): يبين توزيع العينة حسب عدد الذكور و الإناث

الجنس	عدد الأطفال	النسبة المئوية
الذكور	183	52%
الإناث	169	48%
المجموع	352	

شكل رقم (1): يبين توزيع العينة حسب عدد الذكور و الإناث



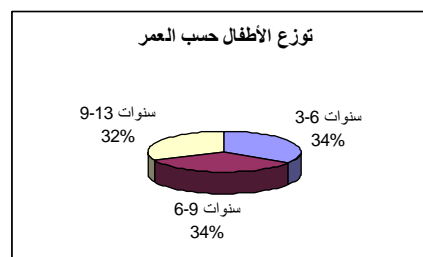
توزيع المرضى حسب الفئات العمرية:

تراوحت أعمار الأطفال بين 2-9 سنة. بلغ عدد الأطفال في الفئة العمرية 3-6 سنوات 121 طفلاً أي بنسبة مئوية 34%، و بلغ عدد الأطفال في الفئة العمرية 6-9 سنوات 120 أي بنسبة مئوية 34% و بلغ عدد الأطفال في الفئة العمرية 9-13 سنة 111 أي بنسبة مئوية 32%.

جدول (3): يبين توزيع العينة حسب الفئات العمرية

الفئة العمرية	عدد الأطفال	النسبة المئوية
3-6 سنوات	121	34%
6-9 سنوات	120	34%
9-13 سنوات	111	32%

شكل رقم 2 يبين توزيع العينة حسب الفئات العمرية

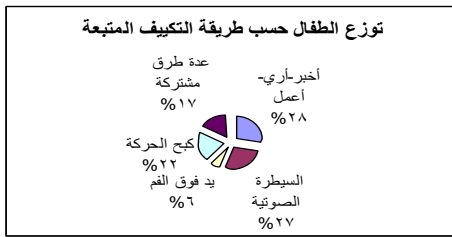


طفلاً أي بنسبة مئوية 27%. طبقت طريقة اليد فوق الفم على 10 أطفال أي بنسبة مئوية 6%. طبقت طريقة الكبح الحركي على 37 طفلاً أي بنسبة مئوية 22%، بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً أي بنسبة 17%.

جدول (7): يبين طرق التكييف المطبقة.

الطريقة النفسية المتبعة	عدد الأطفال	النسبة المئوية
أخبر-أري-أعمل	49	28
السيطرة الصوتية	46	27
يد فوق الفم	10	6
كبح الحركة	37	22
عدة طرق مشتركة	30	17

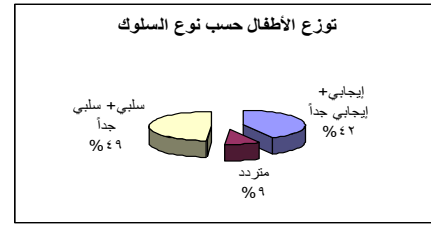
شكل رقم 7 يبين طرق التكييف المطبقة



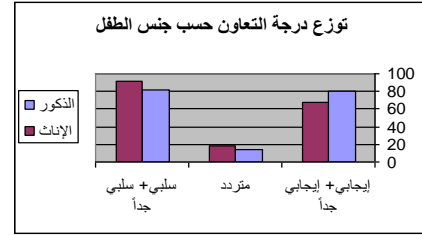
علاقة طريقة التكييف المطبقة مع جنس الطفل:

تم تحديد أهم طرق تدبير السلوك المتقدمة المتبعة في تدبير سلوكية الأطفال غير المتعاونين كانت: أخبر- أري- أعمل السيطرة الصوتية وطريقة اليد فوق الفم و الكبح الحركي. طبقت طريقة أخبر -أري -أعمل على 49 طفلاً منهم 25 ذكور و 24 إناث. طبقت طريقة السيطرة الصوتية على 46 طفلاً منهم 20 ذكور و 26 إناث. طبقت طريقة اليد فوق الفم على 10 أطفال منهم 5 ذكور و 5 إناث. طبقت طريقة الكبح الحركي على 37 طفلاً منهم 11 ذكور و 26 إناث. بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً منهم 20 ذكور و 10 إناث.

شكل رقم 4 يبين توزع الأطفال حسب نوع السلوك



شكل رقم 5 يبين توزع نوع السلوك حسب الجنس

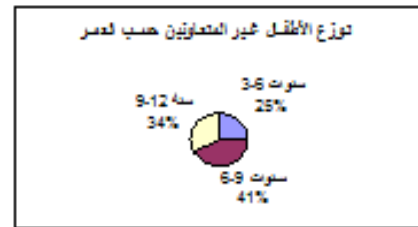


بلغ عدد الأطفال غير المتعاونين 172 منهم: في فئة 3-6 سنوات: 43 طفلاً. بلغ عدد الأطفال في فئة 6-9 سنوات: 71 طفلاً. بلغ عدد الأطفال في فئة 9-13 سنوات: 58 طفلاً.

جدول (6): يبين توزع الأطفال حسب الفئة العمرية

الفئة العمرية	عدد الأطفال	النسبة المئوية
3-6 سنوات	43	25
6-9 سنوات	71	41
9-12 سنة	58	34

شكل رقم 6 يبين توزع الأطفال حسب الفئة العمرية



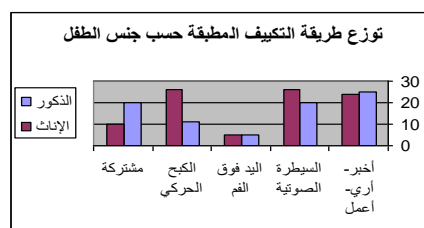
توزع الأطفال حسب طريقة التكييف المتبعة:

تم تحديد أهم الطرق النفسية المتبعة في تدبير سلوكية الأطفال غير المتعاونين وقد كانت: طريقة أخبر- أري- أعمل و السيطرة الصوتية و طريقة يد فوق الفم و الكبح الحركي. طبقت طريقة أخبر- أري- أعمل على 49 طفلاً أي بنسبة مئوية 28% ، و طبقت طريقة السيطرة الصوتية على 46

جدول (8): يبين توزيع طريقة التكييف حسب الجنس

طريقة التكييف	عدد الأطفال	الذكور	الإناث
أخبر-أري-أعمل	49	25	24
السيطرة الصوتية	46	20	26
اليد فوق الفم	10	5	5
الكبح الحركي	37	11	26
مشتركة	30	20	10
المجموع	172	81	91

شكل رقم 7 يبين توزيع طريقة التكييف حسب الجنس



طبقت طريقة أخبر-أري-أعمل على 49 طفلاً، بلغ

عدددهم في فئة 3-6 سنوات: 5 أطفال

وفي فئة 6-9 سنوات: 18 طفلاً، و في فئة 9-12: 26 طفلاً.

طبقت طريقة السيطرة الصوتية على 46 طفلاً، بلغ عددهم

في فئة 3-6 سنوات: 10 أطفال و في فئة 6-9 سنوات: 15

طفلاً و في فئة 9-12 سنة 21 طفلاً

طبقت طريقة اليد فوق الفم على 10 أطفال في فئة 3-6

سنوات

طبقت طريقة الكبح الحركي على 37 طفلاً بلغ عددهم في

فئة 3-6 سنوات: 27 طفلاً و في فئة 6-9 سنوات: 10

أطفال

بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً بلغ

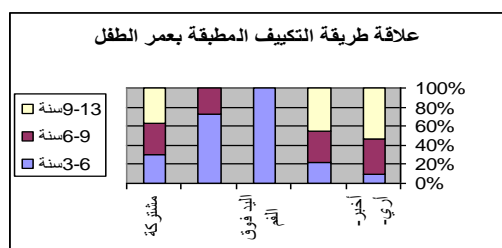
عدددهم في فئة 3-6 سنوات: 9 أطفال و في فئة 6-9

سنوات: 10 أطفال و في فئة 9-13 سنة 11 طفلاً.

جدول (10): يبين توزيع طريقة التكييف حسب الفئة العمرية.

طريقة التكييف	عدد الأطفال	6-3 سنة	9-6 سنة	9- سنة
أخبر-أري-أعمل	49	5	18	26
السيطرة الصوتية	46	10	15	21
اليد فوق الفم	10	10	-	-
الكبح الحركي	37	27	10	-
مشتركة	30	9	10	11
المجموع	172	43	71	58

شكل رقم 8 يبين توزيع طريقة التكييف حسب الفئة العمرية.



تبين حسب اختبار كاي مربع أن قيمة كاي مربع

المحسوبة هي 84 و65 وهي أكبر من قيمة كاي مربع النظرية

وهي 723 و2 من أجل درجة حرية 4 ودرجة ثقة 95%

وبالتالي يوجد فرق إحصائي بين طرق التكييف المستخدمة

كما في الجدول التالي:

تبين حسب اختبار كاي مربع أن قيمة كاي مربع

المحسوبة هي 524 و9 وهي أكبر من قيمة كاي مربع النظرية

وهي 711 و0 من أجل درجة حرية 4 ودرجة ثقة 95%

وبالتالي يوجد فرق إحصائي بين مجموعة الذكور والإناث

كما في الجدول التالي:

جدول (9): يبين العلاقة المدروسة حسب كاي مربع.

قيمة كاي مربع المحسوبة	درجة الحرية	قيمة كاي مربع النظرية	دلالة الفرق الإحصائي
524 و9	4	711 و0	يوجد فرق إحصائي

يلاحظ فرق ذو دلالة إحصائية بين مجموعات الذكور

والإناث إذ تم تطبيق السيطرة الصوتية والكبح الحركي عند

الإناث بعدد أكبر.

علاقة طريقة التكييف المطبقة مع عمر الطفل:

بلغ عدد الأطفال في فئة 3-6 سنوات: 43 طفلاً. بلغ عدد

الأطفال في فئة 6-9 سنوات: 71 طفلاً. بلغ عدد الأطفال

في فئة 9-13 سنوات: 58 طفلاً.

تم تحديد أهم طرق تدبير السلوك اللا دوائية المتبعة في

تدبير سلوكيات الأطفال غير المتعاونين في الزيارة الأولى وقد

كانت: طريقة أخبر-أري-أعمل و طريقة السيطرة الصوتية

و طريقة يد فوق الفم و الكبح الحركي.

الأطفال حسب سلوكهم بين 3 فئات: إيجابي جداً + إيجابي
149 طفلاً أي بنسبة 42%، متردد 31 طفلاً أي بنسبة 9%،
سلبي + سلبي جداً 172 أي بنسبة 49%.

بلغت نسبة مشاكل تدبير السلوك 9 % في دراسة
Holst, 2007 Klingberg [17] و 8% في دراسة 1987, Holst
[18] و 60% لدى الأطفال الخائفين في دراسة
Klingberg, 1995 [19].
وجد في هذه الدراسة أن نسبة الأطفال غير المتعاونين هي
49% أي الأكثر بين الأطفال القادمين للمعالجة وهذا يعود
إلى أن هؤلاء الأطفال لم يأتوا لممارس عام وإنما قصدوا
أخصائي طب أسنان الأطفال بالتحديد الذي يستطيع أن
يتعامل مع المشاكل السلوكية.

توزيع الأطفال غير المتعاونين حسب جنس الطفل:

بلغ عدد الذكور 81 والإناث 91 في فئة سلبي وسلبي
جداً، أي تظهر الإناث سلوكاً سلبياً أكثر.
تمت في دراسة لـ Klinberg, 2007 مقارنة الأولاد
والبنات في أربع عشرة دراسة منشورة ولقد وجد في عشر
منشورات أن البنات أكثر قلقاً من الأولاد ومن ثم تكون
مشاكل تدبير السلوكية أكثر مشاهدة وتكراراً عند الإناث
[17]، بينما وجد في دراسات أخرى أن لا علاقة لدرجة
تعاون الطفل مع جنسه [20].

توزيع الأطفال غير المتعاونين حسب عمر الطفل:

بلغ عدد الأطفال غير المتعاونين في فئة عمر 3-6 سنوات:
43 طفلاً، وفي فئة عمر 6-9 سنوات:
71 طفلاً، وفي فئة عمر 9-12 سنة: 58 طفلاً.
كان عدد الأطفال بعمر 3-6 سنوات هو 43 طفلاً، حيث
تؤكد دراسات مختلفة أن هناك تزايداً في السلوك الإيجابي
بين عمر 3 إلى 6 سنوات ونقصاً واضحاً في معدل القلق في
مرحلة قبل المدرسة منها دراسة Winer 1982 [21] ويزداد

جدول (11): يبين علاقة طريقة التكيف مع العمر
حسب كاي مربع.

قيمة كاي مربع المحسوبة	درجة الحرية	قيمة كاي مربع النظرية	دلالة الفرق الإحصائي
65 و 84	8	2 و 723	يوجد فرق إحصائي

يلاحظ فرق ذو دلالة إحصائية بين مجموعات الفئة
العمرية إذ تم تطبيق اليد فوق الفم و الكبح الحركي عند
الأطفال الأصغر عمراً ولم تطبق على الفئة العمرية 9-12
سنة، وطبقت طريقة أخبر- أري- أفعل و السيطرة الصوتية
على كل الأعمار.

المناقشة:

تعد طرق تدبير السلوكية من أهم الوسائل لتأمين
معالجة ناجحة للطفل، إذ مهما كان الطبيب بارعاً فإنه
سيفشل إذا لم يستطع تدبير سلوكية الطفل، لذلك تم
البحث في هذه الطرق.
شملت الدراسة بعض الأطفال القادمين للمعالجة في قسم
الدراسات العليا في قسم طب أسنان الأطفال.
بلغ عدد الأطفال 352 طفلاً منهم 169 إناث و 183
ذكور.

تراوحت أعمار هؤلاء الأطفال بين 2-12 سنة، كما
ذكرت دراسات أخرى عن الأطفال غير المتعاونين الذين
يظهرون مشاكل سلوكية بعمر 2-12 سنة مثل دراسة
Arnrup 2003 [13] و دراسة Ramos- 2006 [14] Jorge
تم قياس سلوكهم في الجلسة الأولى من المعالجة
السنية حسب مقياس سالفيفوف- تيناوي ذي الدرجات
الخمس. بينما اعتمدت دراسات أخرى على مقاييس
مشابهة مثل مقياس فرانكل ذي الدرجات الأربع مثل
دراسة Arapostathis 2008 [15] و مساعديه حيث بلغ
عدد الأطفال فيها 260 طفلاً تراوحت أعمارهم بين 4-12
سنة، ودراسة [16] Versloot 2007 على سلوكية الأطفال
لـ 74 طفلاً تتراوح أعمارهم بين 4-12 سنة. تم توزيع

- دراسة **طريقة أخبر-أرى-أعمل** أخبر طبقت بنسبة جيدة كطريقة مفيدة عند معالجة الأطفال القلقين أو الخائفين كما في دراسات أخرى مثل دراسة Sharath 2009 [26].
- دراسة **تأثير السيطرة الصوتية** لأطباء الأسنان على السلوك العدواني للأطفال، وقد أشارت النتائج إلى أن الأطفال قللوا من تصرفهم العدواني بعد استخدام الأوامر بصوت عالٍ أكثر من الأوامر ذات الصوت العادي، وشعروا بسعادة أكبر. حيث وجد Greenbaum 1990 وزملاؤه أن الاستخدام المحد والمشروط لأوامر حازمة عندما يبدأ الأطفال بفقد السيطرة يؤدي إلى تحكم أكبر و إذعان وسلوك جيد خلال المعالجة السنية، وشعور أفضل من تقدير الذات بعد المعالجة [11]، أي أن السيطرة الصوتية مفيدة في تدبير السلوك [27] طبق في دراسة [28] Chen 2008 [12] Roberts 1995، كل من السيطرة الصوتية و الكبح الحركي بشكل فعال.
- طريقة اليد فوق الفم** : لا تزال تستعمل هذه الطريقة في تدبير السلوك [29] Newton 2004 رغم تناقص استعمالها في الوقت الحالي عن السنوات السابقة [30] Acs 2001
- طريقة الكبح الحركي** : فعالة كما في دراسة [31] Vargas 2007 , [32] Connick 2000 حيث طبقت فيها طريقة الكبح الحركي، وتم الكبح الحركي لـ 220 طفلاً باستعمال اللوح الخشبي في دراسة Fanning 1997 [33] تم استعمال طريقة اليد فوق الفم و الكبح الجسدي مثل دراسة [34] Wright 1991
- وتم فيها استخدام طريقة اليد فوق الفم و الكبح الجسدي أقل من السيطرة الصوتية.
- و دراسة Barton 1993 لـ 122 مريضاً خضع 61 منهم إلى طريقة التكييف اليد فوق الفم أو الكبح الجسدي [35].
- و دراسة Eaton 2005 تم فيها تطبيق طريق التكييف: السيطرة الصوتية و اليد فوق الفم و الكبح الحركي [36].
- الخوف السني بالتقدم بالعمر حسب Klingberg 1995 [19] حيث يتطلب ذلك السيطرة الحركية. بلغ عدد الأطفال بعمر 6-9 سنوات 71 طفلاً. حيث تكثر مشاكل تدبير السلوكية في هذا العمر إذ وجد [22] Baier 2004 أن 21% من الأطفال بعمر 6-8 سنوات قد أبدوا مشاكل في تدبير السلوكية و تمت الحاجة لتدبيرها.
- بلغ عدد الأطفال بعمر 9-12 سنة 58 طفلاً . فيما يتعلق بمشاكل تدبير السلوك السني، كانت هناك دراستان أظهرتا انخفاضاً واضحاً في مشاكل تدبير السلوك السني مع تزايد العمر. Klingberg 2007⁽¹⁷⁾ أي يبدو أن مشاكل تدبير السلوك السني تميل للانخفاض مع تزايد العمر.
- توزع الأطفال حسب طريقة التكييف المتبعة:**
- تم تحديد أهم طرق تدبير السلوك المتقدمة اللادوائية المتبعة في تدبير سلوكيات الأطفال غير المتعاونين، و قد كانت أخبر-أرى-أعمل وطريقة السيطرة الصوتية، وطريقة اليد فوق الفم والكبح الحركي.
- طبقت في هذه الدراسة طريقة أخبر-أرى-أعمل على 49 طفلاً أي بنسبة مئوية 28%. طبقت طريقة السيطرة الصوتية على 46 طفلاً أي بنسبة مئوية 27%. طبقت طريقة اليد فوق الفم على 10 طفلاً أي بنسبة مئوية 6% طبقت طريقة الكبح الحركي على 37 طفلاً أي بنسبة مئوية 22%، بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً أي بنسبة 17%.
- طبقت طرق التكييف المختلفة لـ 46 طفلاً بعمر 8-13 سنة في دراسة [23] Arnrup 2007 و دراسة Folayan 200 [24]
- تم في دراسات أخرى استعمال طرق تدبير السلوكية [25] وقد أثبتت هذه الطرق فعاليتها في دراسات مختلفة منها:

السيطرة الجسدية على الأطفال بالعمركبير. بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً بلغ عددهم في فئة 3 - 6 سنوات: 9 أطفال و في فئة 6 - 9 سنوات: 10 أطفال و في فئة 9 - 13 سنة 11 طفلاً.

وجد في هذه الدراسة أن تطبيق اليد فوق الفم والكبح الحركي أكثر فعالية في السيطرة على سلوك الطفل الأصغر بينما في الأطفال الأكبر تمت السيطرة عليهم بطريقة الإقناع بطريقة أخبر - أرى - أفعل أو السيطرة الصوتية أكثر.

كان الاعتماد الأكبر على السيطرة الصوتية و بدرجة أقل الكبح الحركي، ربما يعود ذلك إلى صعوبة السيطرة على الطفل في هذا العمر جسدياً لكبر حجمه و تزايد قوته البدنية و أيضاً القدرة على إقناعه بالسيطرة الصوتية بشكل أفضل.

تختلف طريقة تدبير السلوك تبعاً للعمر في دراسة [38] Kantaputra 2007 J 240 طفلاً بعمر 6 - 17 سنة حيث يفضل للأطفال الأصغر طريقة الكبح الحركي عن السيطرة الصوتية.

كما أظهرت دراسة Majstorovic 2007 [39] وجود علاقة إحصائية هامة بين العمر و بين السلوك العدواني ومن ثم الحاجة السيطرة الجسدية إما طريقة اليد فوق الفم ثم الكبح الحركي.

كما ظهر في السنوات الأخيرة قلق من استعمال الكبح الحركي للطفل و أهله مثل دراسة Hardin 1993 [40]، إذ أنه يسبب العديد من المشكلات و الأخطار النفسية وغيرها مثل دراسة Parker&Miles 1997 [41] لذلك هناك ميل لتقليل نسبة استعماله.

التوصيات فيما يخص تدبير سلوكية الطفل في العيادة السنية.

1. العمل على تطوير طرق تدبير السلوك المطبقة في العيادة السنية.

2. العمل على إيجاد طرق تدبير سلوكية جديدة.

وراسة Ramos2005 في جامعة سان باولو في البرازيل لأطفال بعمر 4 - 10 سنوات حيث طبقت فيها طريقة السيطرة الصوتية بنسبة 96%، و طريقة اليد فوق الفم بنسبة 85% و طريقة الكبح الجسدي بنسبة 81% [37].

علاقة طريقة التكييف بجنس الطفل:

لوحظ فرق إحصائي بين مجموعات الذكور والإناث، إذ تم تطبيق السيطرة الصوتية والكبح الحركي عند الإناث بعدد أكبر.

استخدمت طريقة السيطرة الصوتية عند الإناث أكثر من الذكور (26، 22) على الترتيب.

بينما استخدمت طريقة الكبح الجسدي عند الإناث أكثر من الذكور (26، 11) على الترتيب.

طبقت طريقة أخبر - أرى - أعمل عند الإناث والذكور، استخدمت طريقة اليد فوق الفم عند الإناث و الذكور، بينما تمت المشاركة بين طرق مختلفة عند 30 طفلاً منهم 20 ذكور و 10 إناث.

وجد أن هناك اختلافاً في طرق التكييف غير الصوتية بسبب العمر و الجنس كما في دراسة Adair 2007 (4)

علاقة طريقة التكييف حسب عمر الطفل:

طبقت طريقة أخبر - أرى - أعمل على 49 طفلاً، بلغ عددهم في فئة 3 - 6 سنوات: 5 أطفال و في فئة 6 - 9 سنوات: 18 طفلاً و في فئة 9 - 12: 26 طفلاً.

طبقت طريقة السيطرة الصوتية على 46 طفلاً، بلغ عددهم في فئة 3 - 6 سنوات: 10 أطفال و في فئة 6 - 9 سنوات: 15 طفلاً و في فئة 9 - 12 سنة 21 طفلاً.

طبقت طريقة اليد فوق الفم على 10 أطفال في فئة 3 - 6 سنوات.

طبقت طريقة الكبح الحركي على 37 طفلاً بلغ عددهم في فئة 3 - 6 سنوات: 27 طفلاً و في فئة 6 - 9 سنوات: 10 أطفال، كانوا جميعهم بعمر 6 - 7 سنوات فقط لصعوبة

- response teams. J Behav Health Serv Res Jan;34(1):96-105.2007
- 9-Klinberg G.Dental anxiety and behaviour management problems in paediatric dentistry--a review of background factors and diagnostics. Eur Arch Paediatr Dent. Feb;9 Suppl 1:11-5. 2008
- 10-Wilson S, Cody WE. An analysis of behavior management papers published in the pediatric dental literature. Pediatr Dent. Jul-Aug;27(4):331-8. 2005
- 11- Greenbaum, P.E., Turner, C. and Cook, 3rd. E.W. et al Dentists' voice control: effects on children's disruptive behaviour. Health Psychol 9: 546-558.1990
- 12-Roberts, J. F. How important are techniques? The empathic approach to working with children. J Dent Child 62: 38-43. 1995
- 13-Arnrup K, Broberg AG, Berggren U, Bodin L. Treatment outcome in subgroups of uncooperative child dental patients: an exploratory study. - : Int J Paediatr Dent. Sep;13(5):304-19. 2003.
- 14-Ramos-Jorge ML,Marques LS, Pavia SM, Serra-Negra JM,Pordeus IA. Predictive factors for child behaviour in the dental environment. Eur Arch Paediatr Dent Dec;7(4):253-7. 2006.
- 15-Arapostathis KN, Coolidge T, Emmanouil D,Kotsanos N Reliability and validity of the Greek version of the Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale. Int J Paediatr Dent. Feb 14. 2008
- 16-Versloot J,Veerkamp JS, Hoogstraten J. Children's self-reported pain at the dentist. Pain. Nov 20. 2007
- 17- Klingberg G, Broberg AG (Dental fear/anxiety and dental behavior management problems in children and adolescents: a review of prevalence and concomitant psychological factors) International Journal of Paediatric Dentistry Nov;17:391-406.2007
- 18-Holst A,Crossner CG. Direct ratings of acceptance of dental treatment in Swedish children. Community Dent Oral Epidemiol. Oct;15(5):258-63. 1987
- 19-Klingberg G.Dental fear and behavior management problems in children. A study of measurement, prevalence, concomitant factors, and clinical effects. Swed Dent J Suppl.;103:1-78. 1995
- 20-Majstorovic M, Veerkamp JS, Skrinjaric I. Reliability and validity of measures used in assessing dental anxiety in 5- to 15-year-old
3. إعلام المجتمع و الأهل عن دور طبيب الأسنان في تقنيات تدبير السلوك المختلفة.
4. إعادة توجيه سلوك الطفل وتمكينه من التواصل مع طبيب الأسنان و العمل على إيجاد الشخصية الفعالة للطفل في المجتمع.
5. إيقاف سلوك الكبح المفرط ومساعدة الطفل ليستعيد ضبط نفسه
6. ضمان سلامة الأطفال عند استقبالهم في المعالجات السنوية الخاصة
7. انقاص الحاجة للتركيب أو التخدير العام.

المراجع:

- 1-American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on behavior guidance for the pediatric dental patient. 2008.
- 2-Newton JT, Shah S, Patel H, Sturme P. Non-pharmacological approaches to behaviour management in children. Dent Update. May;30(4):194-9. 2003
- 3 -Winder RL.Management of the child dental patient. J Okla Dent Assoc. Spring;91(4):42-7. 2001
- 4- Adair SM, Schafer TE,Waller JL,Rockman RA. Age and gender differences in the use of behavior management techniques by pediatric dentists. Pediatr Dent. Sep-Oct;29(5):403-8. 2007
- 5- Kaki M. York, Ph.D.; Michelle E. Mlinac, Psy.D.; Marla W. Deibler, Psy.D.; Torrey A. Creed, Ph.D.; Ivonne Ganem, D.D.S., M.P.H. Pediatric Behavior Management Techniques: A Survey of Predoctoral Dental Students. American Dental Education Association Dent Educ. 71(4): 532-539 2007.
- 6-Robert J.Feigal. Voice Control as a Communication Example. Journal of Dental Education. December 2001.
- 7-Nowak A, Keels MA. Guidelines issues workshop report. Pediatr Dent. Mar-Apr;29(2):148-9.2007
- 8-Prescott DL,Madden LM,Dennis M,Tisher P, Wingate C. Reducing mechanical restraints in acute psychiatric care settings using rapid

- 31-Vargas KG, Nathan JE, Qian F, Kupietzky A. Use of restraint and management style as parameters for defining sedation success: a survey of pediatric dentists. *Pediatr Dent.* May-Jun;29(3):220-7. 2007
- 32-Connick C, Palat M, Pugliese S. The appropriate use of physical restraint: considerations. *ASDC J Dent Child.* Jul-Aug;67(4):256-62, 231. 2000
- 33-Fanning B, Gorby R, Henshaw M, O'Neill A, Treacey C, Vaughan K. Experiences with sedation and restraint during dental treatment in Romania. *J Ir Dent Assoc.*;43(1):22-6. 1997
- 34-Wright FA, NE. McMurry, and J. Giebartowski, Strategies used by dentist in Victoria, Australia, to manage children with anxiety or behavior problems. *ASDC J Dent Child.*, 58(3): p. 223-8. 1991
- 35-Barton DH, Hatcher E, Potter R, Henderson HZ. Dental attitudes and memories: a study of the effects of hand over mouth/restraint. *Pediatr Dent.* Jan-Feb;15(1):13-9. 1993
- 36-Eaton JJ, McTigue DJ, Fields HW Jr, Beck M. Attitudes of contemporary parents toward behavior management techniques used in pediatric dentistry. *Pediatr Dent.* Mar-Apr;27(2):107-13. 2005
- 37-Ramos MM, Carrara CF, Gomide MR. Parental acceptance of behavior management techniques for children with clefts. *J Dent Child (Chic).* May-Aug;72(2):74-7. 2005
- 38-Kantaputra PN, Chiewcharnvalijkit K, Wairatpanich K, Malikaew P, Aramrattana A. Children's attitudes toward behavior management techniques used by dentists. *J Dent Child (Chic).* Jan-Apr;74(1):4-9. 2007
- 39- Majstorovic M, Skrinjaric T, Szivovicza L, Glavina D, Veerkamp JS. Dental anxiety in relation to emotional and behavioral problems in Croatian adolescents. *Coll Antropol.* Jun;31(2):573-8. 2007
- 40- Hardin SB, Magee R, Vinson MH, Owen M, Hyatt E, Stratmann D. Patient and family perceptions of restraints. *J Holist Nurs.* Dec;11(4):383-97. 1993
- 41- Parker K, Miles SH. Deaths caused by bedrails. *J Am Geriatr Soc.* Jun;46(6):794. 1998.
- Croatian children. *Eur J Paediatr Dent.* Dec;4(4):197-202. 2003.
- 21-Winer GA. A review and analysis of children's fearful behavior in dental settings. *Child Dev Oct;53(5):1111-33.* 1982.
- 22-Baier K, Milgrom P, Russell S, Mancl L, Yoshida T. Children's fearful behavior in private pediatric dentistry practices. *Pediatr Dent.* Jul-Aug;26(4):316-21. 2004
- 23-Arnup K, Broberg AG, Berggren U, Bodin L. Temperamental reactivity and negative emotionality in uncooperative children referred to specialized paediatric dentistry compared to children in ordinary dental care. *J Int J Paediatr Dent.* Nov;17(6):419-29. 2007
- 24-Folayan MO, Idehen E. Factors influencing the use of behavioral management techniques during child management by dentists : *J Clin Paediatr Dent.* Winter;28(2):155-61. 2004
- 25-Berg ten M. Dental fear in children: clinical consequences. Suggested behaviour management strategies in treating children with dental fear. : *Eur Arch Paediatr Dent.* Feb;9 Suppl 1:41-6. 2008.
- 26-Sharath A, Rekka P, Muthu MS, Rathna Prabhu V, Sivakumar N. Children's behavior pattern and behavior management techniques used in a structured postgraduate dental program. *J Indian Soc Pedod Prev Dent;*27:22-6, 2009.
- 27-Roberts JF. How important are techniques? The empathic approach to working with children. *ASDC J Dent Child.* Jan-Feb;62(1):38-43. 1995
- 28-Chen X, Jin SF, Liu HB. Survey of parental acceptance rate to behavior management techniques used in pediatric dentistry. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* Oct;17(5):475-8. 2008
- 29-Newton JT, Patel H, Shah S, Sturmey P. Attitudes towards the use of hand over mouth (HOM) and physical restraint amongst paediatric specialist practitioners in the UK. *Int J Paediatr Dent.* Mar;14(2):111-7. 2004
- 30- Acs G, Hersch G, Testen RD, Ng MW. A 20-year perspective on the changing use of hand over mouth (HOM) and restraint in postdoctoral pediatric dental education. - *Pediatr Dent.* 2001 Jul-Aug;23(4):301-6.

Non-pharmacological approaches to behaviour management in children. At dental clinic, Damascus university experience

Chaza Kouchaji

Abstract :

Introduction: Paediatric dentists need to assess the patient using well established methods, so Behavior management is considered a keystone entity in pediatric dentistry.

Purpose: The aim of this study was to focus on the specific techniques of behavior management used by pediatric postdoctoral students during treatment at pediatric clinic, to determine the extent of these techniques tracing age and sex of the patient

Methods: A sample of 352 children, to evaluate their behavior patterns, based on the Salviov-Tinawi scale before clinical examination procedures.

Non-pharmacological behavior management techniques like the tell-show-do, reinforcements, voice control, and hand over mouth used in the postgraduate section of the Department of Pediatric Dentistry,

Results: The percentage of using Tell-Show-Do involvement in this study was 28%. voice control 27%, hand over mouth 6 %, restraint 22%. The comparison of these methods was 17%.

The results of the behavioral assessment reveal that the advanced behavioral management was effective in managing the uncooperative children.

Voice control and Physical resistant is more applied for females than males.

Hand over mouth and Physical resistant is more use for young children, than others. May be that due to there body power and also they can cooperative well with voice control

Conclusion: Non-pharmacological approaches to behaviour management were very useful in managing uncooperative child at dental clinic.

Support a clinical science of the effectiveness of behavior management techniques in pediatric dentistry is limited and needs further development.

Keywords: Behavior assessment, Non-pharmacological behavior management

دراسة خواص التألق في بلورة تنغستات الكاديوم النقية CdWO₄ والمشوبة CdWO₄:Si والمثارة بليزر (He-Cd, 325nm) في مجال درجات الحرارة المنخفضة. CdWO₄:Nb والمثارة بليزر (He-Cd, 325nm) في مجال درجات الحرارة المنخفضة.

عبد العزيز الرزبي

قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة دمشق، سوريا

الملخص:

في هذا البحث تمت دراسة أطيف التألق لبلورة تنغستات الكاديوم النقي CdWO₄ والمشوب CdWO₄:Nb و كذلك dWO₄: Si، المثارة بليزر هيليوم -كاديوم ($\lambda=325\text{nm}$) عند درجات الحرارة المنخفضة في المجال: 12-300k. أطيف التألق الفوتونية المقاسة عند درجات حرارة منخفضة تؤكد وجود عصابة تألق قمته تقع عند 680 nm تتعلق بمشاركة الموليبدنيوم والمربط بنقل الشحنة ضمن المعقد MoO_6^{+6} ذو البنية الثماني الوجوه. نفس الظاهرة تمت ملاحظتها في بلورة CdWO₄:Nb حيث يتنافس ايونات النيوبيوم على مواقع التنغستات.

لوحظ أيضا وجود عصابة تألق جديدة ومثيرة وخاصة في البلورة، CdWO₄: Si والتي تقع قمة عصابتها عند 450nm عند درجة الحرارة حوالي 300 k يعتقد سببها تشكل مراكز قتل killing center لكبح مراكز الإصدار الذاتي.

الكلمات المفتاحية: طيف التألق، تنغستات الكاديوم، ليزر هيليوم - كاديوم، ايونات النيوبيوم، عصابة تألق، الإصدار الذاتي.

المقدمة:

المستمرة أو الإثارة النبضية أو وجود شوائب غير مقصودة داخل العينة [3].

ثغرة الطاقة في بلورة CWO تقريبا عند درجة حرارة الغرفة حوالي 325nm والإصدار الذاتي يحدث عند 490 [3]. والعيوب النقطية تشكل عصابة امتصاص تؤدي إلى تخفيض الخرج الضوئي للكاشف وتؤدي إلى تشكل مصائد إلكترونية وثقيبية تسبب في زيادة التوهج أي (الإصدار يصبح أبطأ من الإصدار الذاتي)

بشكل عام شوائب الموليبيدوم تنقص من الخرج الضوئي لبلورة CWO بسبب الضياع المتعلق بعملية إعادة الشحنة لمراكز العيوب المشكلة.

إن بلورة CWO وكذلك CWO:Mo لا تعطي إشارة EPR ولكن عند تعرضها لأشعة X أو ليزر (He - Cd، 325nm) تحت درجة حرارة الغرفة تعطي إشارة EPR بسبب تشكل أيونات Mo^{+5} (4d¹ Configuration) [3]

تصنف بلورات تنغستات الكاديوم CWO بأنها بلورات ومضية ذاتية جيدة [1]. ولها تطبيقات هامة في الطب والصناعة بمثابة كاشف لأشعة غاما والأشعة السينية. ولها توهج قليل وخرج ضوئي عالٍ ولها عدد ذري وسطي عالٍ وتعتبر شديدة الامتصاص للإشعاع العالي الطاقة

تستطيع بلورة CWO أن تحول الفوتونات العالية الطاقة إلى فوتونات الضوء المرئي التي يمكن كشفها بسهولة في أنبوبة المضاعف الفوتوني ولكن الخواص الضوئية والومضة غير واضحة حتى الآن [2].

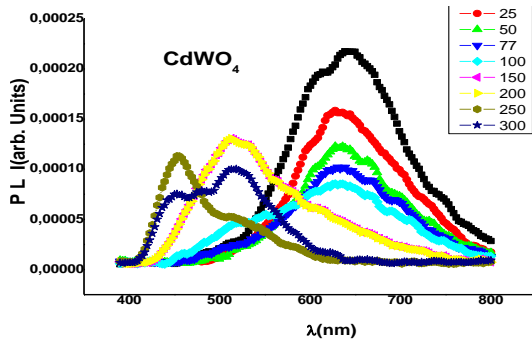
ولكن هناك اختلاف في طبيعة بنية المراكز هي المسؤولة عن النتائج المتضاربة في مختلف الدراسات التي سبقت ويمكن أن يتعلق هذا الاختلاف بمصادر الإثارة المختلفة مثل الأشعة السينية أو ضوء UV أو الاختلاف في درجة حرارة العينة المدروسة أو اختلاف أنواع الإثارة مثل الإثارة

هذا التألق إلى فتحة الموحد اللون، ونتحكم بالشدة الواردة على الكاشف بواسطة فتحة معايرة الشدة من قبلها.

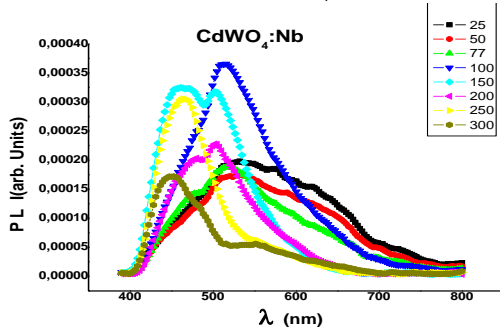
2. النتائج التجريبية وتحليلها:

من المعروف أن بلورة تنغستات الكاديوم CWO يمكن أن تقبل بسهولة أيونات المعادن القلوية وأيونات المعادن RE الأحادية والثنائية والثلاثية [5] التي يمكن أن تستبدل المواقع Cd^{+2} . وكذلك الشوائب مثل Nb^{+5} و Ta^{+5} والتي تستبدل بسهولة بأيونات W^{+6} .

إن الاستجابة الضوئية لبلورة CWO تتعلق بالعيوب الذاتية و بالشوائب وخاصة عند اسر إلكترون أو ثقب أو عندما يظهرون كمواقع لإعادة الاتحاد المشعة أو لا مشعة. في هذا العمل درسنا تأثير شوائب السيلكون والنيوبيوم على العملية التألقية باستخدام ليزر He - Cd وهو مناسب لإثارة إصدار Mo عند درجة حرارة منخفضة [6].



الشكل (1) طيف التألق لبلورة CdWO₄ عند درجات حرارة مختلفة



الشكل (2) طيف التألق لبلورة CdWO₄:Nb عند درجات حرارة مختلفة

يلاحظ انطباق طيفي الإصدار في بلورة CdMoO₄

عند T=4.2k عند الإثارة: $E_{exc}=3.6 eV, 5.5eV$ ، [7]

كثافة بلورة تنغستات الكاديوم $7.99 g/cm^3$ بنيتها البلورية من النوع وولفراميت مثل $MgWO_4, ZnWO_4, NiWO_4$ لها تناظر أحادي الميل (C_{2h}^4). إن خلية الوحدة تتألف من وحدتين حيث يوجد ذرتي Cd مكافئتين تشغلان موقعي التناظر $2C$ وذرتي W مكافئتين تشغلان موقعي التناظر $2C$ وثلاث مواقع غير مكافئة لذرات الأوكسجين [4]. إن ذرات الكاديوم والتنغستات تقع ضمن ثماني وجوه لذرات الأوكسجين عالي التخریب.

كل كاتيون محاط بست ذرات أوكسجين ذرة أوكسجين محاطة بثلاث كاتيونات إما اثنتان تنغستات وواحدة كاديوم أو العكس.

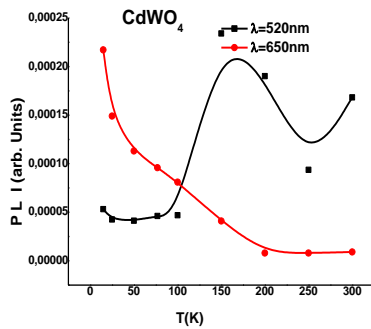
1. الطريقة التجريبية:

استخدمنا منظومة التألق الضوئي الموجودة في هيئة الطاقة الذرية للحصول على طيف التألق الضوئي، مصدر الإثارة الضوئية بليزر هيليوم - كاديوم (طول موجة الإثارة 325nm) عند درجات الحرارة المنخفضة في المجال (12- 300k).

مجموعة مرشحات - مبرد هليوم ذو دائرة مغلقة - الضاغط - جهاز التحكم بالحرارة - المحلل الطيفي - جهاز المحلل الطيفي - الكواشف - مضخم طوري - برنامج قياس الطيف - المعايرة: معايرة الشدة، معايرة طول الموجة. العينة المستخدمة بلورة تنغستات رصاص نقية يتم وضع عينة البلورة PWO النقية على حامل من النحاس بواسطة لاصق Silver Best، ثم وضع حامل العينة داخل حجرة التبريد، وبعد إغلاق حجرة التبريد بإحكام يتم تشغيل وحدة الخلاء، ومن ثم تشغيل وحدة التبريد و الانتظار حتى تصل درجة الحرارة إلى 10k، ويتم قراءة درجة الحرارة عن طريق جهاز درجة الحرارة، ثم تشغيل وتسلط الليزر على العينة بواسطة العدسات والمرشحات ويتم جمع تألق العينة بواسطة عدسات مجمعة، ثم يدخل

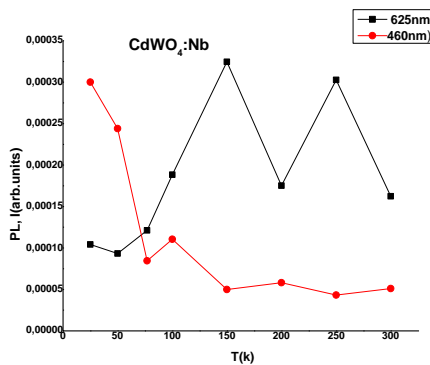
وكذلك حافة الإثارة 500nm تنزاح بالتدرج من 320nm إلى 295nm مع زيادة تركيز شوائب الموليبدنيوم في بلورة CWO. وهذا يدل بوضوح على التنافس للامتصاص الضوئي بين Mo و W المتعلق بالانتقال ضمن الأوكسي أنيون في منطقة الامتصاص الاكسيتوني (STE) Self-trapped Exciton في CWO [9,8].

أطياف التآلق لبلورة CWO النقية التي تم الحصول عليها الشكل (1) تتفق تماماً مع نتائج 4 والمقيسة من أجل الإثارة نفسها ليزر (He-Cd، 325 nm) وتبين وجود عصابة تآلق عند 680 nm في درجات الحرارة المنخفضة تنسب إلى وجود Mo^{+6} التي تستبدل أيونات W^{+6} في مجموعة التنغستات $[WO_6]^{+6}$ [10] وأيونات Mo^{+6} تعتبر كمركز إعادة اتحاد الإلكترونات مع الثقب. و من ناحية أخرى يدل هذا أيضاً على وجود شوائب Mo غير مقصودة (العشوائية) في بلورة CWO النقية وهو متوقع بسبب تقارب نصفي قطريهما الأيوني. الذي يفسر وجود عملية تنافس بين المواقع Mo, W هو ظهور تآلق شديد عند درجات الحرارة المنخفضة وينسب إلى Mo واختفائه التدريجي مع زيادة درجة الحرارة حتى ظهور تآلق جديد 500nm تزداد شدته مع زيادة درجة الحرارة انظر الشكل (1).



الشكل (4) علاقة شدة التآلق لبلورة CWO النقي بدرجة الحرارة (شدة التآلق $\lambda=520nm$ مضروبة بعامل 1.85)

يلاحظ في البلورة CWO:Si ظهور قمة عصابة شديدة بالقرب من 450nm عند 300 k وأخرى أقل شدة عند 15k في نفس الموضع من الطيف كما هو مبين على الشكل (3) ويلاحظ أيضاً اختفاء التآلق الذاتي المتعلق بالمعدن الايوني للتنغستات $[WO_6]^{+6}$.

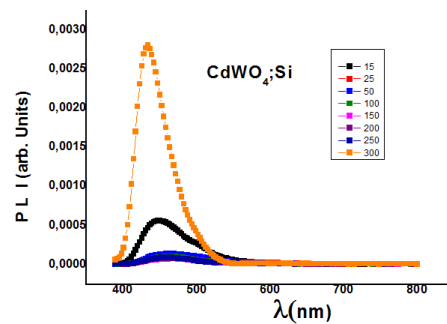


الشكل (5) علاقة شدة التآلق لبلورة CWO:Nb بدرجة الحرارة (شدة التآلق $\lambda=nm460$ مضروبة بعامل 2)

ويؤكد ذلك أيضاً العلاقة الحرارية لشدة التآلق مع درجة الحرارة الشكل(4) الذي يشير بوضوح إلى زيادة

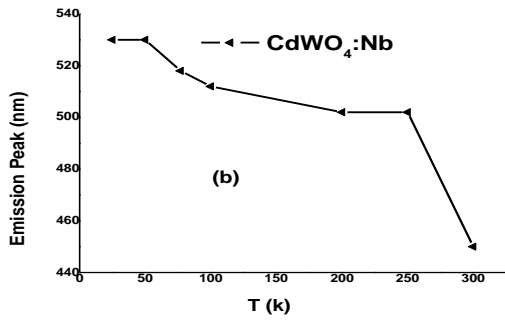
وكذلك حافة الإثارة 500nm تنزاح بالتدرج من 320nm إلى 295nm مع زيادة تركيز شوائب الموليبدنيوم في بلورة CWO. وهذا يدل بوضوح على التنافس للامتصاص الضوئي بين Mo و W المتعلق بالانتقال ضمن الأوكسي أنيون في منطقة الامتصاص الاكسيتوني (STE) Self-trapped Exciton في CWO [9,8].

أطياف التآلق لبلورة CWO النقية التي تم الحصول عليها الشكل (1) تتفق تماماً مع نتائج 4 والمقيسة من أجل الإثارة نفسها ليزر (He-Cd، 325 nm) وتبين وجود عصابة تآلق عند 680 nm في درجات الحرارة المنخفضة تنسب إلى وجود Mo^{+6} التي تستبدل أيونات W^{+6} في مجموعة التنغستات $[WO_6]^{+6}$ [10] وأيونات Mo^{+6} تعتبر كمركز إعادة اتحاد الإلكترونات مع الثقب. و من ناحية أخرى يدل هذا أيضاً على وجود شوائب Mo غير مقصودة (العشوائية) في بلورة CWO النقية وهو متوقع بسبب تقارب نصفي قطريهما الأيوني. الذي يفسر وجود عملية تنافس بين المواقع Mo, W هو ظهور تآلق شديد عند درجات الحرارة المنخفضة وينسب إلى Mo واختفائه التدريجي مع زيادة درجة الحرارة حتى ظهور تآلق جديد 500nm تزداد شدته مع زيادة درجة الحرارة انظر الشكل (1).



الشكل (3) طيف التآلق لبلورة CdWO4 : Si عند درجات حرارة مختلفة

وكذلك يلاحظ أيضاً وجود تنافس بين Nb و W على مركز المعدن الأنيوني حيث تظهر قمة العصابة حوالي

CdWO₄:Nb لبلورة (b)

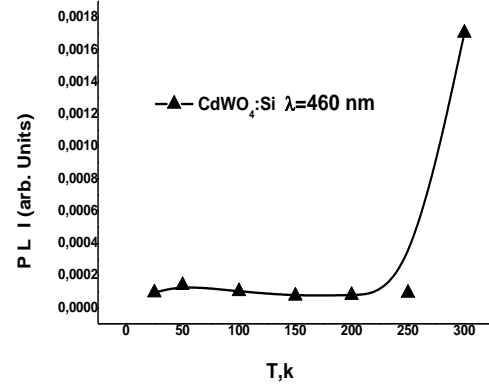
الشكل (7) علاقة موضع القمة العصابة مع درجة الحرارة

والسبب في ذلك يعتقد بأنه تشكل مراكز من النوع F⁻، وناجم عن وجود شواغر الأوكسجين أثناء تنمية البلورة وتحول المعقد الانبوني إلى WO₅⁺⁴ وهذا ما تؤكده نتائج الدراسة [11,12]. ويعتقد أنه يتشكل في بلورة CWO:Si عند الدرجة T < 70k مركز إلكتروني يتعلق بتموضع الثقوب ذاتياً على زوج من أيونات الأوكسجين أو تموضعها على شواغر الكاديوم بالقرب من أيون الأوكسجين أو على أيونات الأوكسجين المجاور من أيونات السليكون المستبدلة بأيونات الكاديوم والذي يعتبر مكاناً مضطرباً مناسباً لتموضع الثقوب.

إن ظهور عصابة تألق وحيدة في CWO:Si الشكل (3) يوحي بأن السليكون يتم استبداله بالتنغستات من المعلوم أن هذا يحصل عند الإشابة العالية أي إنه يبدى التكافؤ الرباعي لاستبدال W⁺⁶ وتشكيل ما يسمى بمراكز القتل (killing center) لإلغاء الإصدار الناتج عن المعقد الاوكسي انبوني للتنغستات وتغيير البنية من الثماني متعدد الوجوه إلى البنية الرباعي الوجوه ويؤكد ذلك أيضاً الارتفاع الزائد في شدة التألق بالقرب من درجة الحرارة العادية وهي مستقرة حتى 250 k تقريباً وهذا ما تؤكده النتيجة المبينة أيضاً على الشكل (6).

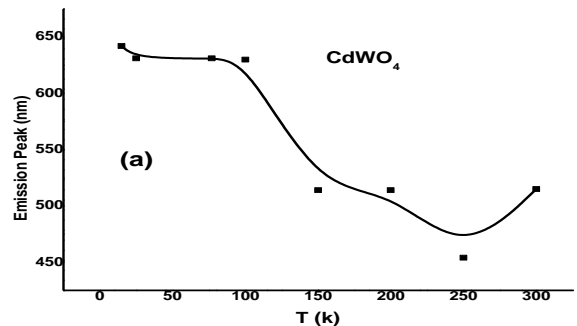
إن الزيادة في شدة التألق للبلورتين وُصَح CWO النقي و CWO:Nb المبينة على الشكلين (4، 5) بالقرب

الشدة بالنسبة لمعقد التنغستات وتناقصها بالنسبة لمعقدات الموليبدات مما يشير إلى أن هناك علاقة تنافسية بين المعقدين. ونفس الظاهرة تلاحظ في البلورة في بلورة CWO:Nb الشكل (5)



الشكل (6) علاقة شدة التألق لبلورة CWO:Si بدرجة الحرارة

الناتج التي تم الحصول عليها تبين وجود عصابة تألق جديدة لم يتم الإعلان عنها من قبل عند 450nm في البلورات المدروسة الثلاث كما يلي: إلى جانب العصابة عند 500 nm في بلورة CWO النقية عند درجة حرارة T > 100k الشكل (1)، وكذلك في بلورة CWO:Nb في المجال 25 - 300 k الشكل (2) وكذلك نلاحظ نفس الظاهرة جلية وواضحة في بلورة CWO:Si عند T > 100k الشكل (3).

(a) لبلورة CdWO₄ النقي

- الموليبيديوم في مجموعة التنغستات وتشكيل معقد الموليبيدينيوم السداسي .
2. عند درجات الحرارة الغرفة في بلورتي CWO النقية و CWO:Nb المسؤول عن العصابة. التي تقع حوالي 495 nm و العصابة 525 nm على الترتيب هو مجموعة التنغستات.
3. يوجد تنافس بين أيونات الموليبيديوم وأيونات التنغستين على المواقع التنغستات الأمر الذي تؤكد علاقة شدة التآلق مع درجة الحرارة.
4. ظهور عصابة تآلق جديدة ومثيرة عند 450 nm خاصة في بلورة CWO:Si يعتقد بأن مرده إلى تشكل مراكز جديدة تتعلق باستبدال الكاديوم بالسيلكون مما يسمح بتموضع الثقوب المجاورة لأيونات الأوكسجين التي تقضي على التآلق الذاتي.
5. تنزاح قمم التآلق نحو الأطوال الموجية القصيرة عند زيادة درجة الحرارة.

References:

- Blasse G. and Grabmaier B. C., Luminescent Materials, Springer- Verlag, Berlin (1994), pp.28-29, 55-59, 104, 183-184.
- Chirila M. M., Stevens K. T., Murphy H. J. and Giles N. C., J. Phys.Chem. Solids 61, 675-681, (2000).
- D. J. Morell, J. S. Cantrell, and L. L. Y. Chang, Journal of the American Ceramic Society, 63, 261 (1980).
- N.Y. Garcesa, M.M. Chirila,... other, Absorption, luminescence, and electron paramagnetic resonance of molybdenum ions in CdWO₄ Journal of Physics and Chemistry of Solids 64 (2003) 1195-1200
- D.J. Morell, J.S. Cantrell, L.L. Chang, J. Am. Ceram. Soc. 63 (1980) 261.
- M.J.J. Lammers, G. Blasse, D.S. Robertson, Phys. State Solidi A 63 (1981) 569.
- S.G. Nedelko, M.A. Krysyuk, A.L. Apanasenko, J. Appl. Spectrosc. 64(1997) 55.

من 150 k يدل على تأثير الشوائب على شدة التآلق والتي تعمل كمصائد للإلكترونات [13,14].

أيونات Mo⁺⁶ المستبدلة بأيونات التنغستين تأسر إلكترونات حرة وتتحول إلى Mo⁺⁵ التي تم اكتشافها بواسطة ظهور إشارة EPR عند الدرجة 15k [10] . أما أيونات Nb⁺⁵ المستبدلة بأيونات التنغستين W⁺⁶ والثقب المتشكل على Nb⁺⁵ يؤسر على أيونات الأوكسجين المجاورة [3].

يلاحظ انزياح قمة عصابة التآلق نحو الأطوال الموجية القصيرة عند درجات الحرارة القريبة من درجة حرارة الغرفة انظر الشكل (7) وذلك بسبب تشكل نوعين من المراكز المتعلقة بالموليبيديوم وبسبب التشوه الحاصل في بنية ثنائي الوجوه في المعقد [WO₆]⁺⁶ .

الاستنتاجات:

1. عند درجات الحرارة المنخفضة في بلورتي CWO النقية و CWO:Nb حيث استبدال أيونات التنغستين بأيونات

8. A. Kotlova, L. Jönssonb, H. Krausc,V. Mikhailik,V. Nagirnyia, G.Svenssond,B.I. Zadneprovskie Excited states of molybdenum oxyanion in scheelite and olframite structures Radiation Measurements 42(2007)767 – 770.
9. Yu.A. Hizhnyi_, S.G. Nedilko, T.N. Nikolaenko Theoretical investigation of the luminescence centres in PbWO₄ and CdWO₄ crystals. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 537 (2005) 36-39
10. Irina A.Tupitsyna, Boris V.Grinyov, Konstantin A.Katrunov, Ljudmila L.Nagomaya, Genadiy M.Onyshchenko Radiation damage in CWO scintillation crystals with different defects 2008 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record N02-355.
11. S.M.V. Novais, R.S.daSilva, Z.S.Macedo Thermally stimulated luminescenc of polycrystalline CdWO₄ at lowtemperatures
12. V.Laguta,M.Nikl,J.Rosa,B.V.Grinyov,L.L.Nagomaya,I.A.Tupitsina,J.Appl.Phys.104(2008)103525.

13. JG.F.J.Garlick,A.F.Gibson,Proc.Phys.Soc.60(1948)574.
14. R. Chen, Y. Kirsh, Analysis of Thermally Stimulated Process, Pergamon Press, Oxford, 1981.

Luminescence Spectra of pure Cadmium Tungstate Crystal $CdWO_4$ and doped $CdWO_4:Nb$, $CdWO_4:Si$ Crystals, excited by Laser (He-Cd, 325nm), at low temperature.

Abdulaziz Alzugbi

Department of Physics, Faculty of Sciences, Damascus University, Syria

Abstract:

This paper presents The photoluminescence spectra of Cadmium Tungstate undoped $CdWO_4$: Pure) Crystal and doped Crystals $CdWO_4:Nb$, $CdWO_4:Si$, were excited by radiation Of a He–Cd laser (excitation wavelength 325 nm) at low temperatures between room temperature 300k and 12k studies. Photoluminescence spectrum in undoped $CdWO_4$ performed at low temperature, showed a Mo-associated emission peaking near 680 nm ascribed to transition within complex MoO_6^{+6} .the same effect observed also in $CdWO_4:Nb$ Crystal where Niobium ions compete with Tugstate sit. we have observed a new band emission at 450nm region of the $CdWO_4:Si$ crystal at 300k ascribed as formation of killing center suppressing intrinsic emission.

Keywords: luminescence Spectra, Cadmium Tungstate, He–Cd laser, Niobium ions, band emission, intrinsic emission.

دراسة لتصنيع كاشف سيليكوني في المجال الطيفي (0,4-1,1µm) باستخدام ليزر النيديميوم-ياك النبضي

محمد تريياكي¹، مناف رشيد العاني²، مهند رشيد إسماعيل العاني³

¹قسم الهندسة الإلكترونية، كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية، جامعة حلب، سوريا

²قسم هندسة الاتصالات، كلية الهندسة والتكنولوجيا، جامعة المأمون الخاصة، سوريا

³قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة إب، اليمن

الملخص

في هذا البحث تم استخدام تقنية الانتشار المحثوث (المحرض) بالليزر (Laser Induced Diffusion) من نوع النيديميوم-ياك النبضي (Nd-YAG) في تصنيع كاشف ذي المتصل الثنائي السيليكوني و المشاب بمادة الإنديوم. أوضحت القياسات التي تم إجراؤها على الكواشف السيليكونية المصنّعة و المتمثلة بالاستجابة الطيفية و الكشفية النوعية و زمن الاستجابة بأن هذه الكواشف تعمل ضمن المجال الطيفي (0,4 - 1,1µm)، و أن الخصائص الكهربائية للكاشف السيليكوني تعتمد بشكل كبير على كثافة طاقة الليزر المستخدمة عند التشعيع (تعرضه للإشعاع) (Irradiation) فيما عدا قمة الاستجابة الطيفية و التي تكون ذات قيمة متمركزة حوالي الطول الموجي (800 ± 25nm).

المقدمة:

ذلك، يمكن السيطرة على عمق الإشابة إذ يصل إلى أجزاء المايكرون وبسرعة إنجاز عالية، إذ إن عمليتي الانصهار و التصلب تحدثان بشكل سريع جداً و في الظروف الجوية الاعتيادية البسيطة. كذلك هذه التقنية لا تحتاج إلى معاملة كيميائية كما هو الحال في تقنية الانتشار الحراري. تُعد إمكانية تركيز شعاع الليزر في مواقع محددة لتفادي الانحلال في عمر حوامل الشحنة الأقلية مع المحافظة على درجة حرارة طبقة الأساس إحدى مزايا استخدام تقنية الانتشار المحثوث بالليزر، إذ إنه لا يحدث تغيير في الخصائص الكهربائية للمنطقة غير المشععة خلاف معظم التقنيات الأخرى. لقد مكنت هذه التقنية من تجاوز حدود الإشابة الصلبة (Solid Solubility) والحصول على مستويات إشابة عالية فضلاً عن استخدامها وبشكل كفاء في إشابة المواد نصف الناقلة بمواد لم يكن من الممكن الإشابة بها باستخدام الطرائق التقليدية كالفسفور [5,4,3].

لقد فتحت تقنية الانتشار المحثوث بالليزر (Laser Induced Diffusion) للمواد نصف الناقلة (Semiconductors) آفاقاً واسعة في مجال صناعة الإلكترونيات الدقيقة (Microelectronics) والأجهزة الكهروضوئية (Electro-optics Devices) بسبب النوعية العالية للتراكيب المستحصلة ودقة الإنجاز من خلال السيطرة المحكمة على معلومات عملية التشعيع بالليزر [2,1].

تمتاز هذه التقنية بعدم حاجتها إلى معاملة حرارية للحصول على الأطوار البلورية مقارنة مع التقنيات الأخرى ومنها الزرع الأيوني (Ion Implantation). كذلك يمكن الحصول على مناطق ذات إشابة عالية وبمساحة كبيرة و بشكل أفضل من التقنيات الأخرى من خلال التداخل بين نبضات الليزر. كما تمتاز تقنية الانتشار المحثوث بالليزر (LID) للمواد نصف الناقلة بعدم حاجتها لاستخدام الأقنعة (Masks) لتحديد أبعاد المنطقة المشابة، حيث يتم ذلك من خلال السيطرة على معالم شعاع الليزر. بالإضافة إلى

التجارب والنتائج العملية:

تيار نوع (Keithly Digital Electrometer) وقياس التيار في حالة الانحياز العكسي داخل حجرة مظلمة عند جهد انحياز (0V – 2V). كما جرى قياس خصائص سعة – جهد في حالة الانحياز العكسي باستخدام جهاز RLC نوع (HP/4192 ALF Impedance) بجهد انحياز (1V – 10V) وتردد (100 KHz). جرى تحديد نوع الإشابة للمنطقة المشعة بالليزر باستخدام جهاز المحسات الأربعة نوع (FPP) (500). أخيراً، أُجريت قياسات تيار – جهد في حالة الإضاءة والانحياز العكسي من خلال تسليط ضوء من مصباح هالوجيني عند كثافات قدرة ضوئية مختلفة (0.074 mW/cm^2 – 2.3) وتحديد تيار القصر للدائرة (I_{sc}) وجهد الدارة المفتوحة (V_{oc}) للكواشف المصنّعة.

تم استخدام منظومة فحص الكواشف نوع (Fluke 8010) لقياس استجابة هذه الكواشف المصنّعة في المدى الطيفي (0.4 – 1.1) μm . حيث جرى بعد ذلك قياس زمن الصعود للكواشف باستخدام ليزر نصف ناقل من نوع (GaAlAs) ذي الطول الموجي (904 nm) وزمن نبضة (200 ns) وبمعدل استطاعة (2 W) إذ تم الحصول على النتائج من خلال جهاز إظهار قابل للتخزين نوع (HP/4192ALF) ومن ثم تصوير النبضات الخارجة، وليبان كفاءة عمل الكواشف المصنّعة، جرى حساب عامل الكشف وذلك حسب العلاقة الآتية :

$$D^* = \frac{S_{\lambda}(A\Delta f)}{I_n} \quad (1)$$

حيث: λS الاستجابة الطيفية، A مساحة الكاشف (cm^2) و I_n تيار الضجيج μA وبحسب من العلاقة الآتية :

$$I_n = (2qI_d\Delta f)^{1/2} \quad (2)$$

حيث: I_d تيار الظلام μA و Δf عرض الحزمة الترددية (Hz) و q شحنة الإلكترون (كولوم).

نتائج ومناقشة الكواشف السليكونية للمدى الطيفي : (0.4 μm - 1.1 μm)

تم استخدام عينات سيليكونية على شكل شرائح أحادية البلورة من النوع المانع أو المعطي مشابهة بالفوسفور باتجاهية بلورية حسب المحاور <111> (سماكتها 500 μm) وذات مقاومة كهربائية ($5 \Omega/\square$) وأبعادها (2X2 mm^2)، ويتم غسل هذه العينات أولاً بماء فاتر، ومن ثم تنظيفها باستخدام الكحول وجهاز الموجات فوق الصوتية لمدة عشر دقائق، ثم يجرى بعد ذلك تجفيف العينات بالهواء الساخن، وبعدها توضع العينات في خليط مكون من حمض الآزوت (HNO_3) وحمض الهيدروفلوريك (HF) وحمض الخل ($CH_3 COOH$) بالنسب (3:5:3) وذلك بغرض التخلص من طبقة الأوكسيد عليها. بعد ذلك يتم غسل العينات بالإيثانول لإزالة الحوامض المتبقية على السطح ومن ثم تجفيفها بالهواء.

لقد تم نقل العينات إلى منظومة التبخير الحراري حيث جرى ترسيب طبقات رقيقة بسماكة (10 nm) من الأنديموم عالي النقاوة (99.99 %) عند ضغط يصل إلى (10-7 torr) وقد تمت السيطرة على سماكة الغشاء من خلال استخدام بلورة الكوارتز، وبعدها يتم تشييع العينات بعد ذلك باستخدام ليزر النيديوم – ياك النبضي (Nd-YAG) نوع (JK 2000) بزمن نبضة (300 μs) وبطاقة تصل إلى (10 J) عند طول موجة (1.06 μm) من أجل تغطية مساحة كبيرة من سطح العينة، وقد جرى استخدام تقنية تداخل نبضات الليزر وبنسبة (40%). تم عمل تماسات أومية على وجهي العينات السليكونية، حيث تم ترسيب طبقة رقيقة من الذهب بسماكة (1 μm) على الوجه المشاب (الآخذ) فيما تم استخدام الألمنيوم لعمل الاتصال الأومي على الوجه الثاني (المعطي).

أجريت القياسات الكهربائية للعينات والمتمثلة بقياس خصائص تيار – جهد في حالة الظلام باستخدام مقياس

إن هذه الطاقة كما ذكرنا هي طاقة عتبة الانصهار وهي أفضل طاقة لعملية الإشابة لشوائب الأنديوم. يعتقد أن تركيز العيوب البلورية (Defects Cristal) المتولدة نتيجة التصنيع بالليزر تكون في قيمتها الدنيا عند هذه الطاقة، لذلك نلاحظ أن التيار لا يعتمد تقريباً على جهد الانحياز العكسي، وهذا التيار يسمى تيار الانتشار (Diffusion Current).

2 - خصائص تيار - جهد في حالة الإضاءة:

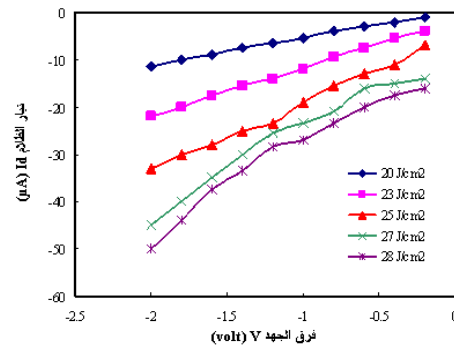
يوضح الشكل (2) خصائص تيار - جهد في حالة الإضاءة و مستويات مختلفة من شدة الإضاءة (الضوء الأبيض) لكواشف ذات المتصل الثنائي المصنعة في ظروف مختلفة. يظهر في الشكل (2a) أن تعريض الكاشف للإضاءة أدى إلى زيادة في مقدار التيار المار بالكاشف وهذه الزيادة تسمى بالتيار الضوئي الذي يعطى بالعلاقة الآتية:

$$I_{ph} = I_{tot} - I_d \quad (3)$$

حيث I_{tot} التيار الكلي المار بالدائرة، I_d تيار الظلام. إن هذه الزيادة ناتجة عن تولد الأزواج (إلكترون - ثقب) بسبب امتصاص الكاشف للضوء. إن طاقة الفوتون الساقطة عندما تكون أكبر أو مساوية إلى فجوة الطاقة E_g (Energy Gap) للسيلكون تعمل على تهييج الإلكترونات من حزمة التكافؤ إلى حزمة النقل، وذلك يحدث عندما يكون امتصاص الضوء ضمن المنطقة المجردة أو ضمن منطقة انتشار الحوامل، ووفقاً لهذا يتولد إلكترون في حزمة النقل (Conduction Band) وثقب في حزمة التكافؤ (Valence Band) وسرعان ما يعاد اتحادهما إلا أن وجود المجال الكهربائي الداخلي يعمل على منع هذه الظاهرة. من جانب آخر إن تسليط جهد انحياز عكسي يعمل على زيادة في عرض المنطقة المجردة ومن ثم سوف يؤدي إلى زيادة في مقدار التيار الضوئي، إلا أن هذه الحالة غير واضحة بشكل ملحوظ عند الطاقات الضوئية الصغيرة. تعمل هذه الكواشف دون استخدام جهد انحياز، لأن المجال الكهربائي

1- خصائص تيار - جهد في حالة الظلام:

يوضح الشكل (1) خصائص تيار - جهد في حالة الظلام تحت انحياز عكسي للكواشف السليكونية ثنائية المتصل المصنعة في ظروف تصنيع مختلفة. نلاحظ بشكل عام أن جميع المنحنيات تشترك من حيث زيادة التيار مع جهد الانحياز العكسي، وهذا ناتج لأن زيادة جهد الانحياز يؤدي إلى زيادة احتمالية فصل أزواج إلكترون - ثقب (e-h pair) المتولدة بسبب التهييج الحراري (Thermal agitation). في هذه المنطقة من المنحني يكون تيار الانتشار Idiff هو المسيطر (تيار حوامل الشحنة الأكثرية). نلاحظ من جانب آخر أن ميل المنحنيات يزداد مع زيادة طاقة التشعيع بالليزر، وهذا يعود إلى العيوب المتولدة ضمن منطقة التجريد (Depletion Region) والتي بدورها تحتل مواقع طاقة تتصرف كمراكز إعادة اتحاد (Recombination centers) وحالات السطح (Surface states).



الشكل (1): تغيرات تيار الظلام كتابع لجهد العينات السليكونية ومن أجل قيم مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

تعمل مراكز إعادة الاتحاد وحالات السطح على زيادة التيار بشكل حاد مع جهد الانحياز العكسي. عند قيمة جهد انحياز عكسي 2V نلاحظ حدوث زيادة كبيرة في مقدار التيار للمتصل الثنائي المصنوع بكثافة طاقة ليزر عالية، بينما تكون خصائص تيار - جهد للمتصل الثنائي المصنوع بكثافة طاقة ليزر 20 J/cm^2 قريبة من خصائص تيار - جهد للمتصلات الثنائية السليكونية المصنعة بالطرق التقليدية.

تستمر العملية وصولاً إلى الطبقة السطحية وهي آخر طبقة متصلبة [6].

إن توزيع الشوائب ضمن هذه المنطقة المتصلبة يعتمد على معلم مهم جداً يعود إلى نوع الشائبة ويسمى بمعامل الانعزال K_s (Segregation Coefficient) أو يسمى بمعامل التوزيع السطحي كما في المعادلة الآتية [7]:

$$K_s = \frac{C_s}{C_L} \quad (4)$$

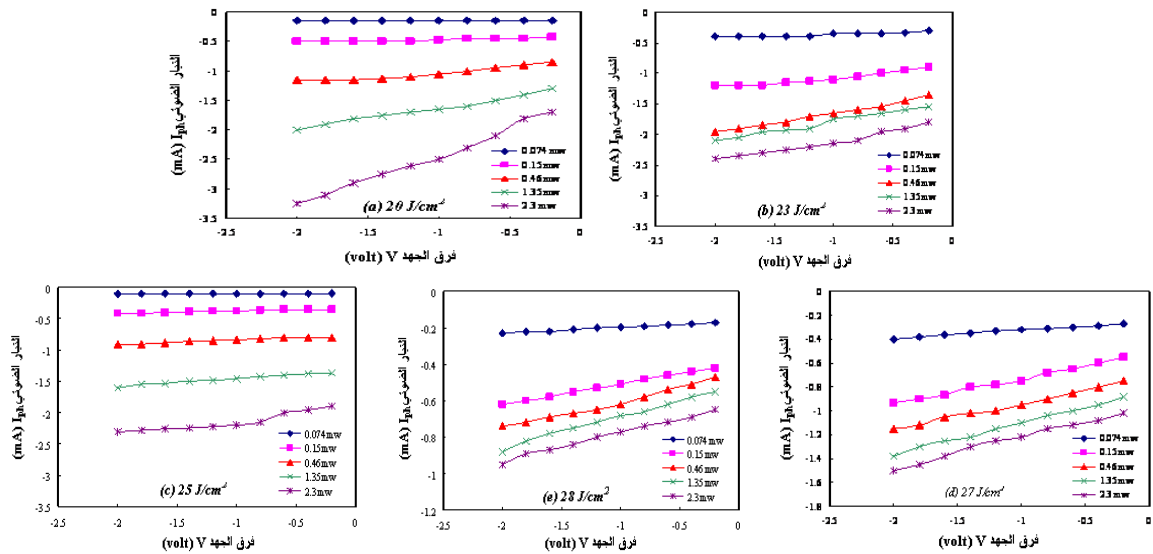
C_s : تركيز الشوائب بالطور الصلب.

C_L : تركيز الشوائب بالطور السائل.

عندما يكون $K_s < 1$ وهذه الحالة فيما يخص شوائب الأنديموم يكون $Nt > Ns$ أي أن الشوائب التي سوف تتجمع عند المنطقة السطحية تكون في قيمتها الدنيا وعند قيمتها العظمى باتجاه العمق.

الداخلي المتولد يكون كافياً لتوليد التيار الضوئي، كذلك فإن المتصل الشائبي المصنّع بكثافة طاقة ليزر (20 J/cm^2) فإنه يمتلك أعلى تيار ضوئي بالمقارنة مع الشائبات الأخرى المصنّعة بكثافات طاقة ليزرية أخرى عند تعريضها لنفس شدة الإضاءة. إن السبب وراء ذلك يرجع إلى أن كثافة الطاقة (20 J/cm^2) أدت إلى انتشار شوائب الأنديموم داخل سبيكة السليكون بأقل عيوب بلورية ممكنة أي أن كثافة الطاقة هذه تعبر عن كثافة طاقة عتبة الانهيار.

إن شعاع الليزر عندما يمتلك طاقة كافية يعمل على صهر السليكون فتبدأ شوائب الأنديموم بالانتشار باتجاه انتشار موجة الليزر، وذلك بعد الوصول إلى أقصى عمق فتبدأ عملية التبريد من داخل السليكون باتجاه السطح، أي يكون اتجاهها عكس اتجاه التسخين، وعندما تبدأ عملية التصلب فإن الطبقة المتصلبة تبدأ بإنقاص تركيز معين من شوائب الأنديموم و تدفع بالجزء المتبقي منه نحو الطبقة الآتية وهكذا



الشكل (2): تغيرات التيار الضوئي كتابع لجهد الكواشف السليكونية في حالة الإضاءة (مستويات مختلفة لشدة الإضاءة) ومن أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

الاستجابة الضوئية والمتمثلة بالتيار الضوئي كما هو موضح في الشكل (2).

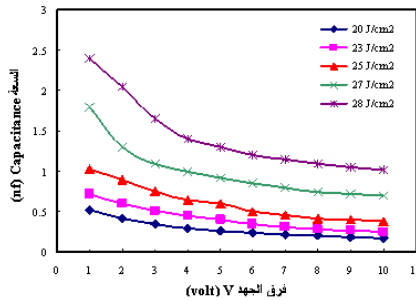
إن تصنيع المتصل الشائبي بكثافة طاقة أعلى من كثافة الطاقة (20 J/cm^2) يؤدي إلى تكوّن وصلة يصاحبها عيوب تركيبية تلعب دوراً مهماً في التأثير على مقدار

3- خصائص سعة - جهد :

تمثل خصائص (سعة - جهد) إحدى الخصائص التي نعتد عليها في توصيف الوصلة المتكونة وتحديد نوعها بالإضافة إلى أننا نستطيع من خلالها معرفة كل من جهد البناء الداخلي و W عرض المنطقة المجردة [11]. يوضح الشكل (3) خصائص سعة - جهد عند الانحياز العكسي للكواشف المصنعة بكثافات مختلفة لطاقة الليزر. تشترك جميع المنحنيات من حيث سلوكها إذا تتناقص السعة مع زيادة جهد الانحياز العكسي ويزداد عرض المنطقة المجردة مما يؤدي إلى نقصان سعة المتصل (الوصلة). نلاحظ من الشكل أن السعة تتناقص بشكل أسّي أي تحقق العلاقة الآتية [12]:

$$C = K.V^{-y} \quad (6)$$

حيث: K ثابت وقيمتة تقريباً الواحد يتعلق بمواصفات المادة والأبعاد الهندسية، y مقدار يحدد نوع الوصلة إذا كانت حادة أو متدرجة، ويعتمد على تركيز الشوائب فعندما يكون التركيز منخفضاً فالوصلة تكون حادة. أما إذا كان تركيز الشوائب عالياً فإن الوصلة تكون متدرجة.



الشكل (3): تغيرات السعة كتابع لجهد الكواشف السليكونية ومن أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

لتحديد نوع الوصلة يتم رسم علاقة بين مقلوب مربع السعة مع جهد الانحياز العكسي كما هو موضح في الشكل (4) والذي يظهر العلاقة الخطية (تقريباً) بينهما، حيث إن هذه العلاقة تعطي دلالة واضحة على أن مقدار y سيكون مساوياً إلى $1/2$ وهذا المقدار كما هو متفق عليه يدل على أن الوصلة من النوع الحاد (abrupt type) [13]. نلاحظ

إن من أهم العيوب التركيبية المتولدة جراء التشيع بالليزر هي الانخلاعات ومراكز إعادة الاتحاد والتموجات (Ripples) وحالات السطح [8,9].

بشكل عام فإن التيار الضوئي I_{ph} المتولد في المتصل الثنائي جراء تعريضه لشدة إضاءة الذي يساوي تقريباً (I_{sc}) و يعطى بالعلاقة الآتية [10]:

$$I_{ph} = qA_d G_{ph} (W + L_n + L_p) \quad (5)$$

حيث إن:

A_d : مساحة الكاشف (cm^2).

G_{ph} : معدل التولد الضوئي.

W : عرض المنطقة المجردة (منطقة النضوب) (cm).

L_n : طول انتشار الإلكترونات (cm).

L_p : طول انتشار الفجوات (cm).

نرى من المعادلة أعلاه أن كل من عرض المنطقة المجردة و طول انتشار الحوامل يلعب دوراً مهماً في التأثير على مقدار التيار الضوئي، وكما أوضحنا سابقاً إن عرض المنطقة المجردة يعتمد بشكل كبير على مقدار تركيز شوائب القاعدة ومنطقة الإشابة التي تتأثر بشكل كبير بمقدار كثافة طاقة الليزر ومن جانب آخر يتأثر طول انتشار الحوامل بمقدار فترة حياة الحوامل وقابلية الحركة [9] اللتين تعتمدان بشكل كبير على ظروف تصنيع المتصل الثنائي والمتمثلة بكثافة طاقة الليزر.

كما تقدم نلاحظ أن العيوب التركيبية المتولدة بالإضافة إلى تركيز الإشابة وزمن حياة الحوامل الأقلية (Minority Carriers) وقابلية الحركة (Mobility) لمنطقة الإشابة تتأثر جميعاً بشكل كبير بمقدار كثافة طاقة الليزر وينعكس ذلك من خلال تأثيرها على خصائص تيار - جهد في حالة الإضاءة.

4 - نتائج المقاومة الكهربائية السطحية:

للتعرف على النشاط أو الفعالية الكهربائية للمنطقة المشابة بالليزر جرى قياس المقاومة الكهربائية السطحية (p) والتي تعطى بالعلاقة الآتية [11]:

$$\rho = R_s * X \quad (8)$$

، R_s : المقاومة الكهربائية السطحية للمربع الواحد (Ω/\square) ،
X: عمق الإشابة.

لقد أوضحت نتائج المقاومة الكهربائية السطحية أن العينات المعرضة للإشعاع و بكثافة طاقة ليزر أقل من كثافة عتبة الانصهار تمتلك مقاومة كهربائية سطحية عالية جداً (Ω/\square) 104 وهي من الوصلة نوع طبقة الأساس (n - type) نفسها أي عدم حدوث انتشار لشوائب الأنديموم من خلال الطور الصلب والذي يكون من نوع غير إحلالي (Interstitial Site) [16]. في العينات المشابة بكثافة طاقة أعلى أو مساوية لكثافة طاقة عتبة الانصهار، فإن منطقة الإشابة كانت من النوع الآخذ، أي حدوث انتشار إحلالي لشوائب الأنديموم ضمن شبكية السليكون ومن ثم حدوث وصلة ما بين منطقة الإشابة و طبقة الأساس [17].

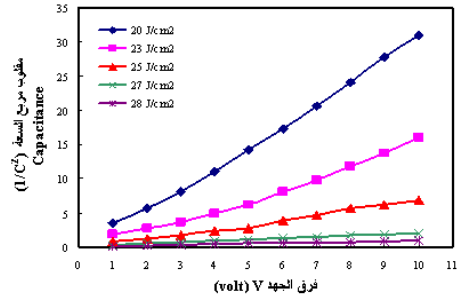
5- نتائج الاستجابة الطيفية:

يوضح الشكل (4) منحنى الاستجابة الطيفية (Spectral Response) كتابع لطول الموجة (Wavelength) ضمن المدى الطيفي (400-1100nm) للكواشف السيليكونية ثنائية المتصل، و ذلك في ظروف الدارة المغلقة والمصنعة بالليزر ومن أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة التشعيع. نلاحظ من الشكل أن منحنى الاستجابة يملك قيمة أعظمية عند طول الموجة ($p=80 \text{ nm}\lambda$)، بينما نلاحظ تناقصاً في هذا المنحنى قبل وبعد هذه القمة الأعظمية، و التي تعبر عن ميزة الكواشف الفوتونية، أي أنه ليس هناك تأثير لكثافة طاقة الليزر على مقدار $p\lambda$ ، وبعبارة أخرى لم نلاحظ أي إزاحة طيفية (Spectral Shift) في قيمة طول

من جانب آخر أن هناك اختلافاً في مقدار السعة للوصلة باختلاف كثافة طاقة الليزر المصنعة للوصلة، وهذا ناتج من الاختلاف في تركيز شوائب الأنديموم (N_A) والتي تؤثر على مقدار السعة حسب العلاقة الآتية [11]:

$$C = \left[\frac{\epsilon_s \cdot q \cdot (N_A * N_D)}{(N_A + N_D)^2 \cdot (V_{bi} \pm V_a)} \right]^{1/2} \quad (7)$$

من المعلومات المهمة التي يمكن الحصول عليها من خصائص سعة - جهد هي مقدار ارتفاع الحاجز الكموني الداخلي (V_{bi}) والذي يعطى من تقاطع الخط المستقيم لمنحني ($V - 1/C^2$) مع محور الجهد ($1/C^2 = 0$) [14].



الشكل (4): تغيرات مربع مقلوب السعة كتابع لجهد الكواشف السيليكونية ومن أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

يوضح الجدول (1) مقدار ارتفاع الحاجز الكموني للمتصلات الثنائية المصنعة في ظروف مختلفة وأن مقدار هذا الحاجز الكموني الذي تم قياسه قريب جداً من ارتفاع حاجز الجهد للمتصلات الثنائية السيليكونية المصنعة بطرائق أخرى [15,16].

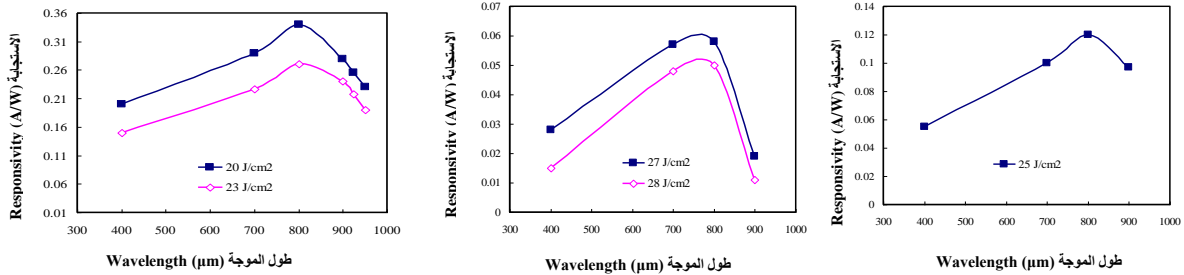
الجدول (1): مقدار تغير الجهد الداخلي للمتصلات الثنائية المصنعة بكثافات مختلفة لطاقة الليزر.

ارتفاع الجهد الداخلي (volt) V_{bi}	كثافة طاقة الليزر (J/cm^2)
0.95	20
0.9	23
0.84	25
0.75	27
0.7	28

الموجي القاطع للسيليكون ($C=1,1 \mu\text{m}\lambda$) والذي عنده يكون معامل الامتصاص صغيراً جداً و طاقة الفوتون غير مؤهلة لعمل التهييج الضوئي. كما هو مبين في الشكل (4) فإن أعلى قيمة للاستجابة كانت للكواشف المصنّعة بكثافة طاقة ليزر (20 J/cm^2) وبلغت استجابتها عند الطول الموجي ($800\text{nm}\lambda$) و بحوالي ($0,34 \text{ A/W}$)، وهذه القيمة هي أعلى من الكواشف ثنائية الوصلة المصنّعة بالطرق التقليدية وبنسبة 12% مما يدل على الكفاءة العالية في اختيار الظروف المثلى للتصنيع.

إن استجابة الكواشف المصنّعة بكثافة طاقة ليزر أعلى من (20 J/cm^2) انخفضت بشكل حاد بسبب العيوب التركيبية المتولدة وبسبب ضيق المنطقة المجردة مما أسهم في نقصان مقدار الاستجابة، حيث تُسهم العيوب المتولدة في نشوء مستويات طاقة ضمن فجوة الطاقة (Energy Gap) والتي تتصرف كأنها مراكز إعادة اتحاد أو مراكز قنص (اصطياد) تُسهم في نقصان قيمة الاستجابة.

موجة القمة الأعظمية $p\lambda$. لدى مقارنة القمة الطيفية لهذه الكواشف مع تلك الكواشف السيليكونية المصنّعة بطريقة الزرع الأيوني و الانتشار الحراري نجد أنها مقاربة جداً (800 nm - [18])، وقد يُعزى وقوع قمة الاستجابة عند هذا الطول الموجي إلى كون معامل الامتصاص لمادة السيليكون لهذا الطول الموجي أقل من نظيره للمنطقة المرئية ومن ثم فإن عمق الإمتصاص (α^{-1}) يكون أكبر أي أن امتصاصه للضوء يكون ضمن المنطقة المجردة (Depletion Region) أو ضمن طول انتشار حوامل الشحنة فيساعد ذلك بشكل فاعل في زيادة قيمة الاستجابة. من ناحية أخرى فإن عدد حوامل الشحنة، المتولدة ضوئياً ضمن هذه المنطقة الطيفية يكون مناسباً بحيث إن قانون فعل الكتلة (قانون التعادل الكهربائي) ($n * p = n_i^2$) يمكن تطبيقه، وهو يعكس عدم وجود حالات إعادة اتحاد، والذي سوف يؤدي إلى زيادة في قيمة الاستجابة عند هذه المنطقة الطيفية [19]. إن نقصان الاستجابة بعد هذا المدى الطيفي يمكن أن يُعزى إلى اقتراب إلى اقتراب الطول الموجي من الطول



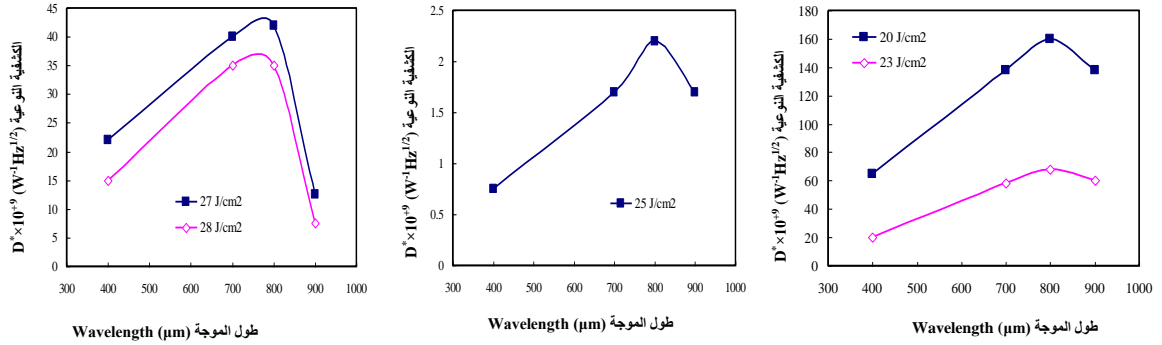
الشكل (4): تغيرات منحنى الاستجابة كتابع لطول الموجة للكواشف السيليكونية ثنائية المتصل و المصنّعة من أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

المكافئة للضجيج (NEP) التي تمثل أقل قدرة يمكن أن يتحسسها الكاشف التي عندها نسبة الإشارة إلى الضجيج يساوي الواحد ($S/N=1$).

6- نتائج الكشفية النوعية D^* :

يُعد ثابت الكشفية النوعية D^* من أهم البارامترات في تحديد أداء الكاشف و الذي من خلاله يمكن تحديد نوع التطبيق لكاشف معين، وهو يتناسب مع مقلوب القدرة

يُوضح الشكل (5) منحنى تغير الكشفية النوعية D^* كتابع للطول الموجي للكواشف السيليكونية ثنائية المتصل والمصنعة بكثافات طاقة ليزر مختلفة. نلاحظ أن قمة الكشفية النوعية أيضاً هي الأخرى حوالي الطول الموجي $(800 \pm)$ nm.



الشكل (5): تغيرات منحنى الكشفية النوعية كتابع لطول الموجة للكواشف السيليكونية ثنائية المتصل و المصنعة من أجل مستويات مختلفة لكثافة طاقة الليزر.

المثلى، إذ بلغت القيمة $(1,6 \times 10^1 \text{ W}^{-1} \text{ Hz}^{1/2})$ وهذه القيمة مقارنة للكواشف السيليكونية التقليدية التجارية [20].

7- نتائج زمن الاستجابة:

يتحدد زمن الاستجابة t_R للكواشف ثنائية المتصل وبدلالة زمن الصعود t_{R} بعاملين أساسيين وهما: الأول وهو الثابت الزمني RC الناتج من حاصل ضرب مقاومة الحمل R_L وسعة المتصل الثنائي C، والثاني هو فترة تجمع حوامل الشحنة ضمن منطقة التجريد (depletion region) t_c كما هو موضح في العلاقة الآتية:

$$t_R = [t_c^2 + (R_L C)^2]^{1/2}$$

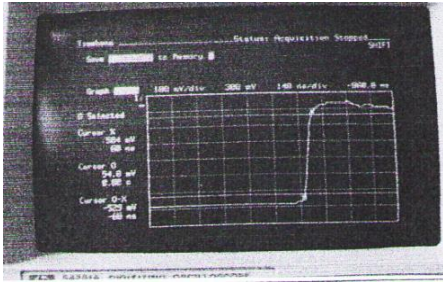
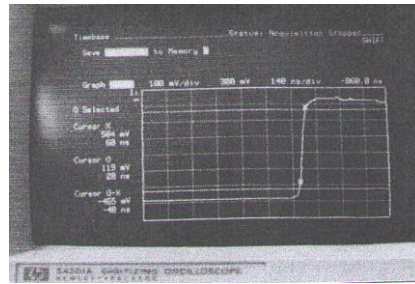
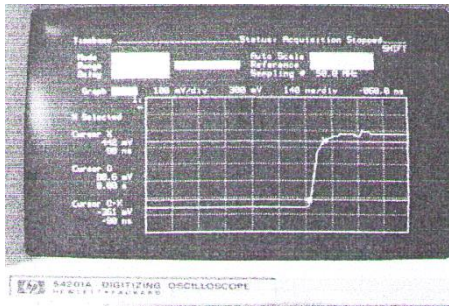
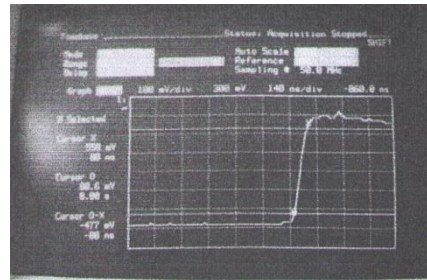
وحسب ظروف التصنيع نستطيع معرفة أيهما المسيطر، ففي بعض الكواشف يكون العامل الأول هو المسيطر، و في كواشف أخرى يكون العامل الثاني هو المؤثر [20].

كما هو معتاد يكون مقدار مقاومة الحمل R_L مساوياً إلى 50Ω . وبالنسبة لكواشفنا المصنعة تم قياس زمن الاستجابة من خلال استخدام نبضات الليزر (GaAlAs) بطول موجي 904 nm، حيث جرى تسجيل الإشارة الخارجة، ومن ثم

بشكل عام يتأثر تيار الضجيج للكواشف ثنائية المتصل بثلاثة حدود وهي: الأول يعود إلى تيار الضجيج الناتج عن الوسط الخارجي، والثاني يعود إلى تيار التولد الحراري الذي يعتمد على مقدار فجوة الطاقة، أما الثالث فيعود إلى المقاومة الديناميكية للمتصل الثنائي R_D . إن مقدار كثافة طاقة الليزر المستخدم في عملية الإشابة تؤثر على الحد الثاني والثالث، حيث كما ذكرنا سابقاً أن مقدار المقاومة الديناميكية للمتصل الثنائي يعبر عن مقدار الإشباع العكسي (تيار الظلام المار بالدائرة عند جهد تحييز يساوي الصفر)، وأن الأخير يتأثر بشكل كبير بمقدار كثافة طاقة الليزر وهذا كان واضحاً عندما ناقشنا خصائص تيار جهد في حالة الظلام. إن الحد الثاني هو الذي يتأثر بمعدل إعادة الاتحاد والتولد واللذان يعتمدان على مقدار فترة حياة حوامل الشحنة الأقلية، وهي الأخرى تتأثر بكثافة طاقة الليزر.

ما تقدم يتضح أن أعلى قيمة للكشفية كانت للكواشف المصنعة بكثافة طاقة ليزر (20 J/cm^2) وهي الظروف

تؤثر على مقدار سعة المتصل الثنائي من جانب، وعلى زمن حياة حوامل الشحنة والتي لها علاقة بزمن تجمع حوامل الشحنة من جانب آخر. إن كثافة طاقة الليزر المستخدمة في عملية الإشابة تحدد مقدار تركيز الإشابة، أي إن زيادة كثافة الطاقة تؤدي إلى زيادة في عمق الوصلة و في تركيز الشوائب الداخلة التي بدورها تؤثر على مقدار السعة. تمتلك الكواشف المصنعة سرعة استجابة عالية بالمقارنة مع الكواشف التجارية المعروفة [20]. إن سرعة الاستجابة مهمة جداً وهناك عدة تطبيقات تحتاج إلى كواشف سريعة في كواشف مقدرات المدى الليزرية و كواشف التوجيه الليزري و دراسة أنماط التذبذب الاسترخائي [21].

(23 J/cm²)(20 J/cm²)(28 J/cm²)(27 J/cm²)

الشكل (6): أشكال الإشارة الخارجة من الكواشف السيليكونية ثنائية المتصل المصنعة في ظروف مختلفة عند تشيعها بنبضات ليزر GaAlAs عند درجة حرارة الغرفة.

الخلاصة:

في المجال الطيفي (0,4 - 1,1 μm)، وباستجابة منافسة للكواشف المصنعة بطريقة الزرع الأيوني (Ion Implantation). لاحظنا أيضاً أن الخصائص

من النتائج السابقة يمكن استنتاج أن الكواشف ثنائية المتصل المصنعة بطريقة الانتشار المحثوث (المتحرض) بالليزر (Laser Induced Diffusion) تعمل بشكل كفاء

التشيع إذ إنها تكون ذات قيمة أعظمية وثابتة عند الطول الموجي $(800 \pm 25\text{nm})$.

الكهروضوئية للكواشف المصنعة تعتمد على طاقة الليزر المستخدم لتشيع العينات، كما أظهرت النتائج أن قمة الاستجابة الطيفية للكواشف لا تعتمد على كثافة طاقة

References

1. Yu Hyun-Yong. Ishibashi M.; Park J.H.; Kobayashi M.; Saraswat K.C., 2009- "P-Channel Ge Mosfet By Selectively Heteroepitaxially Grown Ge On Si", Ieee Electron Dev. Lett. 30/6, 675-677.
2. Yu Hyun-Yong.; Cheng S.L.; Griffin P.B.; Nishi Y.; Saraswat K.C., 2009- "Germanium In Situ Doped Epitaxial Growth On Si For High-Performance N+/P Junction Diode", Ieee Electron Dev. Lett. 30/9, Sept..1002-1005.
3. Narayan J.; Young R. T.; Wood R. F., 1978- Appl. Phys. Lett. 33/4, 338.
4. Cros A.; Marfaing J.; Salvan F., 1983- "Thin Solid Films", 100/3, 17.
5. Peerey P.S.; Thompson M.O.; Tsao J.K., 1985- Appl. Phys. Lett. 47/3, . 244.
6. Sameshima T.; Usui S., 1987j- Apan. J. Appl. Phys. Semiconductor, 26/7, 1208.
7. Poate J.M.; Moyer W., 1982- "Laser Annealing Of Semiconductors", Academic Press, 6, 49, 89, 92, 114, 183.
8. Mousa A.; Ismail R.A., 1996- Engineering & Technology 15/3, 82.
9. Hamoudi W.K.; Dala Ali R O., 2000- Journal Of Material Science 35, 1-6.
10. Gove A.S., 1967- "Physics & Technology Of Semiconductor Devices", John Wiely & Sons, Inc., P. 180.
11. Sze S.M., 1981- "Physics Of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, 74, 304.
12. Kivak S.G.; Saritskil G.V., 1984- Sov. Phys. Semicond. 18/11, P. 1223.
13. Vakhabov D.A.; Zakivov As.; Ibragimev N.I.; Karabaev M. K.; Kakharov S.S.; Momadalimov A.T.; Khabibullare P.K., 1997- Sov. Phys. Semicond. 15/4, 1981, P. 455.
14. Friligkos S.; Papaioannou V.; Stoemenos J.; Carluccio R.; Cina S.; Fortunato G., J. Of Crystal Growth, 1-4.
15. Stuck R.; Fogarasy E.; Mueller J.C.; Hodea M., 1981- Appl. Phys. Lett. 38/9, 715.
16. Mousa A.M.; Ismail R.A., 1995- Qatar Univ. J. Semiconductor 15/2, 301.
17. Tremanini M.J.; Al-Ani M.R.; Treaky M., 2010 "Study Some Of Electrical Properties Of The Silicon Detector Fabricated By Laser Induced Diffusion", Res. J. Of Aleppo University, Engineering Science Series, 86.
18. White C.W.; Narayan J.; Young R.T., 1979- "Laser In Moderen Industry", Ed. J.F. Ready, Academic Press, P.260.
19. Kenneth A.J. 1987, "Introduction Of Optical Electronic John Wiley & Sons", Newuork, P.170.
20. Budde W., "Optical Radiation Measurment", Academic Press, 4, 1983, P.60, 123, Chap. 6.
21. Readyvj.F., "Industrial Application Of Laser", Academic Press, London, 1997, P.419, 428.

تبدد متقدم لإشعاع ميوسباور بمصاصات ثخينة في شروط NMR بحالة نواة متحرضة

مصطفى عمر ديلو

قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة البعث، حمص، سوريا

ملخص :

تم في هذا العمل دراسة ظاهرة تبدد تجاوبي لإشعاع ميوسباور باتجاه متقدم على عينات امتصاص ثخينة ذي انتظام مغنطيسي. حرصت العينة بحقل ترددات راديوية تجاوبي (تتحقق شروط الـ NMR على حالة نواة متحرضة) وأجريت حسابات معينة لنظير ^{57}Fe الميوسباوري. تبين أن حقل ترددات راديوية يؤدي إلى تشكيل أتراس (satellites) في طيف تبدد متقدم، بصورة مماثلة لحالة مدروسة سابقاً وهي حالة تأثير على عينة بإشارة فوق صوتية أو بحقل ترددات لا تجاوبي. أيضاً تم اكتشاف ظاهرة نفوذية الوسط التحريضية الجزئية لترددات راديوية، أي إن شدة إشعاع ميوسباور المار عبره العينة تزداد بتزايد سعة حقل الترددات الراديوية.

كلمات مفتاحية: مطيافية ترددات راديوية ميوسباورية، تبدد إشعاع ميوسباوري متقدم، تجاوب غاما، مغنطيسي مضاعف.

مقدمة

المغنطيسي بدورها إلى نموذجين. الأول - تسليط حقل

ترددات راديوية على نواة - يتحقق عادةً في منظومات مغنطيسية طرية، وهذا يؤدي أيضاً

إلى صياغة بنية أتراسية لأطياف الامتصاص و أطياف

التبدد المتقدم [5-8]. عدا عن ذلك يظهر تسليط حقل

الترددات الراديوية سبباً لانهايار ترددات راديوية لبنية

مغنطيسية فوق دقيقة لأطياف الامتصاص لدى ترددات

كبيرة لحدٍ كافٍ لحقل ترددات راديوية. يمكن أن تظهر آلية

التحريك المغنطيسي للنموذج الثاني في منظومات مغنطيسية

بتباين (anisotropy) معتبر عند شرط مساواة تردد حقل

ترددات راديوية خارجي لتردد الانتقالات السينية

التجاوبية لنواة ميوسباور. عرفت هذه الحالة كنظام NMR

في مطيافية ميوسباور أو تجاوب غاما - مغنطيسي مضاعف

(DGMR). إن النتائج النظرية المهمة الناتجة في إطار هذا

النموذج لأطياف الامتصاص [9]، أثبتت تجريبياً [10]. أن

النموذج النظري لصياغة طيف ميوسباور لتبدد متقدم

بشروط NMR إلى سوية نووية متحرضة يظهر موضوع

دراسة هذا العمل. و يمكن دراسة هذه المسألة كاستمرار

للعمل [8] المتميز بمعالجة طيف تبدد متقدم حسب تسليط

أجريت في أعوام التسعينيات دراسات ميوسباورية في

مجال تبدد متقدم على عينات ثخينة متحرضة لتأثير حقل

دوري خارجي. لقد لوحظ في أطياف تبدد متقدم مسحوبة

لعينات من الفولاذ المقاوم للصدأ في نظام تأثير فوق صوتي

أنه تم اكتشاف أتراس [1-3] مشابهة لأتراس فوق صوتية

معلومة سابقاً في أطياف الامتصاص [4]. وقد اقترح في

العمل [3] نموذج نظري لصياغة طيف تبدد متقدم حسب

تأثير بتردد فوق صوتي على العينة. يتصف هذا النموذج

بصورة ملائمة لبنية الأتراس الملاحظة تجريبياً و التزايد

المكتشف في هذه الشروط لشدة الإشعاع المار خلال هذه

العينة يتصف بتزايد شدة الصوت. هناك طريقة أخرى

للتأثير الدوري على العينة، وهي تطبيق حقل ترددات

راديوية عليها. يجب تمييز آليتي التقبض و التحريك

المغنطيسي لتأثير حقل الترددات الراديوية على عينة

مغنطيسية. في الحالة الأولى يظهر أن حقل الترددات

الراديوية يحرص في العينة ترددات فوق صوتية و تغيرات

متوقعة لأطياف ميوسباورية متمثلة كثيراً مع أفعال تم

العثور عليها في الأعمال [1-4]. يمكن تقسيم آلية التحريك

حقل ترددات راديوية على النواة. يكون موضوع الدراسة هو حتمية نفاذ إشعاع ميوسباور عبر وسط تجاوبي (^{57}Fe).

النموذج النظري

لتحليل أفعال ترددات راديوية لدى عبور موجة غاما أحادية اللون $E_0(y,t)\exp(i(k_\gamma y - \omega t))$ خلال وسط تجاوبي نستخدم المعادلة الكلاسيكية الآتية :

$$\frac{\partial E_0(y,t)}{\partial y} = -2\pi \frac{J_0(y,t)}{c}, \quad (1)$$

حيث $J_0(y,t)$ - سعة كثافة تيار التحول المتغيرة ببطء $J(y,t)$ لمجموعة نوى ميوسباورية. لقد استخدمت سابقاً مثل هذه الطريقة لحساب أطراف تبيد متقدم بحسب اهتزازات صوتية [3] و بتسليط ترددات راديوية [8]. لنعبر عن $j(y,t)$ بتكامل في فضاء - k :

$$j(y,t) = (2\pi)^{-3} \int d\vec{k} \cdot e^{i\vec{k}r} \sum_a \langle a(t) | \hat{j}(\vec{k}) | a(t) \rangle e^{-i\vec{k}r_a} \quad (2)$$

تأخذ مساهمة نواة ميوسباورية بتقييم - a ذي تابع موجي $|a(t)\rangle$ الشكل [3,8] :

$$\langle a(t) | \hat{j}(\vec{k}) | a(t) \rangle = -i(\hbar)^{-1} \langle \tilde{m} | \hat{j}(\vec{k}) | \tilde{M} \rangle \int_{-\infty}^t dt' \langle \tilde{M} | \hat{U}^e(t,t') | M \rangle \langle M | V_a(t') | \tilde{m} \rangle \langle \tilde{m} | \hat{U}^g(t,t') | \tilde{m} \rangle. \quad (3)$$

لقد استخدمت هنا حالات إسقاط معين لسبين النواة $|M\rangle$ و $|m\rangle$ وأدخلت مؤثرات تغير النواة في الحالتين المتحرضة (e) والأساسية (g) :

$$U^{e,g}(t,t') = \hat{T} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} \int_{t'}^t d\tau \hat{H}_1^{e,g}(\tau)\right), \quad \hat{H}_1^{e,g}(t) = \hat{H}_0 + H_{hf}^{e,g}(t) \quad (4)$$

مستقر وتكون مؤثرات التغيير $\hat{U}^{e,g}(t,t')$ في هذه الحالة معينة في [9].

إن حركية الترددات الراديوية المستقرة لسبين النواة في الماص تؤدي إلى تابعة دورية لسعة مركبة فورييه المارة لإشعاع صادر عن منبع ميوسباوري إلى الزمن ، أي أن $E_0(y,t') = \sum_n c^n(y) \exp(-i\Omega nt')$ ، بشرط حدي .

$c^n(0) \sim \delta_{n0} / (\omega_s - \omega + i\Gamma/2)$ حسب توزيع لورنتز لإشعاع صادر عن المنبع. هذا يسمح لنا بنشر طرفي المعادلة (1) في سلسلة فورييه وفق Ω و بتدوير مساواة المعاملات لدى توافقيات متماثلة. نحصل بعد إدخال σ (دليل استقطاب موجة غاما) على جملة المعادلات :

حيث \hat{H}_0 و $H_{hf}^{e,g}(t)$ - هملتونيان نواة حرة و تأثير متبادل فوق دقيق. لقد أدخل التأثير المتبادل لنواة مع فوتون غاما ذي شعاع موجي \vec{k}_γ أدخل مؤثراً كالاتي $\hat{V}_a(t) = i\omega^{-1} \hat{j}^*(\vec{k}_\gamma) E_0(y_a,t) \exp(i(\vec{k}_\gamma \cdot \vec{r}_a - \omega t))$ العلاقة (3). إن تأثير حقل ترددات راديوية بترددات Ω يؤدي إلى تغييرات (3) و (4) ، وهذه مرتبطة بأن التأثير المتبادل فوق الدقيق يكتسب تابعة دورية بالنسبة للزمن $\hat{H}_{hf}^{e,g}(t) = \hat{H}_{hf}^{e,g}(t+T)$ ، $T = 2\pi/\Omega$ يصف المؤثر الهملتوني $\hat{H}_{hf}^e(t)$ في منظومة ال NMR على سوية متحرضة لنواة ^{57}Fe ، تأثير زيمان التبادلي لسبين النواة مع حقلين فعالين ثابت وآخر دوراني عمودي ، لكن بدقة عالية يؤدي المؤثر الهملتوني $\hat{H}_{hf}^g(t)$ إلى تأثير زيمان تبادلي

$$\frac{\partial c_{\sigma}^n}{\partial y} = \sum_{n'} G_{\sigma\sigma'}^{nm'} c_{\sigma'}^{n'}(y), \quad (5)$$

$$G_{\sigma\sigma'}^{nm'} = \sum_{m_1, M'', \tilde{M}} \frac{A\Delta(\beta)\sigma B\sigma'\Delta(\vartheta)C \exp(i\varphi(n-n'))}{i(\omega_a - \omega + a_e \tilde{M} - n'\Omega - E_{m_1} + E_{M''} - i\Gamma/2)(2I_g + 1)}, \quad (6)$$

حيث تم إدخال $\Delta(\beta) = d_{M''-n+n'-m_1, \sigma}^1(\beta) d_{M''-m_1, \sigma}^1(\beta)$

و $\Delta(\vartheta) = d_{M''-n+n', \tilde{M}}^{3/2}(\theta) d_{\tilde{M}, M''}^{(3/2)t}(\theta)$

و $[B = C(m_1, M'' - n + n' - m_1, M'' - n + n') C(m_1, M'' - m_1, M'')]]$

بالنسبة لاتجاه الحقل الثابت على النواة. تصف مجموعة المعادلات (5) عملية توليد أتراس إشعاع ميوسباور بمقدار نفوذه خلال الماص في نظام الـ NMR.

إن حساب أطيف تبدد متقدم اعتماداً على مجموعة المعادلات (5) يضم أولاً حساب المصفوفة $G_{\sigma\sigma'}^{nm'}$ ، ثم الحل العددي لهذه المجموعة، التي يتم اختيار رتبته بحيث يتحقق تقارب الحل. يمكن اعتبار لوغاريتم حساب طيف تبدد متقدم (الطيف الصادر بعد الماص بسماكة y) متماثلاً مع [8] ويعبر عنه بالعلاقة الآتية :

تمثل مركبات عناصر مصفوفات الدوران و معاملات كلبش - غوردون. يعبر عن الثابت

$$A = -\sigma_0 N_0 f_{L-M} \Gamma / 4$$

الامتصاص الأعظمي و N_0 - تركيز النظير الميوسباوري و f_{L-M} - معامل لامب - ميوسباور. يعين المتحول ω_a وضع خط الماص، وتعطى القيمة a_e في نظام

$$a_e = \sqrt{(\omega_0^e - \Omega)^2 + \Omega_R^2} = \Omega_R$$

الـ NMR بالعلاقة Ω_R - تردد (Raby) رابي لحقل ترددات راديوية، حيث $\beta = \pi/2$ ؛ و تعين الزاوية θ اتجاه انتشار الإشعاع غاما

$$I(\omega', y, \omega_s, \omega_a) \sim \Gamma / 2\pi \sum \left[(\omega_s - \omega' + n)^2 + (\Gamma/2)^2 \right]^{-1} \left\{ \exp(G(\omega_a, \omega' - n\Omega, \varphi)y) \right\}_{n0} \Big|_{\varphi}^2, \quad (7)$$

يتعرض هذا الطيف لتغير بتابع له شكل خط محلل (ANALISATOR) - $\varphi(\omega', \tilde{\omega}_A)$ ، قبل مقارنة طيف التبدد المتقدم التجريبي له :

$$I_{\text{exp}}(\tilde{\omega}_A, y, \omega_s, \omega_a) \sim \int d\omega' I(\tilde{\omega}, y, \omega_s, \omega_a) \varphi_A(\omega', \tilde{\omega}_A) \quad (8)$$

بمكاملة (8) أو (7) بالنسبة لـ $\tilde{\omega}_A$ (أو بالنسبة لـ ω') وباعتبار النتيجة كتابع لـ ω_s ، يمكن الحصول على طيف امتصاص مثلاً :

$$W_{\text{abs}}(\omega_s, \omega_a, y) \sim \int d\tilde{\omega}_A I_{\text{exp}}(\tilde{\omega}_A, y, \omega_s, \omega_a) = \int d\omega' I(\omega', y, \omega_s, \omega_a) \quad (9)$$

مناقشة النتائج

حالات شبه طاقة سيبينية (مسكونة) ولا يوجد في أطيف الامتصاص فصل بالطيف الأساسي و الأتراس كما في أطيف الامتصاص فوق الصوتية. ينبغي في أطيف تبدد متقدم توقع خط أساسي و أتراس، لكن يكون عدد الأتراس محدوداً (في حالة الـ ^{57}Fe). وهذا مشروطاً بأنه

إن تأثير انتقالات التجاوب غاما المغنطيسي النووي بين السويات السيبينية لنواة على شكل أطيف ميوسباور الامتصاصية و التبدد المتقدم يتصف بطبيعة متميزة. في هذه الحالة (حقل الترددات الراديوية الدوراني) تتشكل مجموعة

الخاص للانتقال المعطى ، فإن الإشعاع الإشعاع ذي الاستقطاب الإضافي لا يمتص ، أي إن مثل هذا الماص يظهر كمقطب. تكشف الحسابات حسب (7) و (8) خصائص مرتقبة لأطياف تبديد متقدم في شروط الـ NMR. نلاحظ أن جميع الحسابات العددية لأطياف الامتصاص والتبديد المتقدم محققة دون حساب الامتصاص الإلكتروني.

في نظام الـ NMR تشكل حالات السبين النووي (حالات فلوكا – states Floca) مجموعة منتهية. عدا عن ذلك فإن ترتيب الأتراس بالنسبة للخط الأساسي يتبع إلى موافقة تردد المنبع على سوية زيمان محددة لحالة نواة متحرضة. ينبغي أيضاً ذكر أن لكل انتقال زيمان استقطاب خاص. إذا امتلك الإشعاع من المنبع استقطاب مختلف عن الاستقطاب

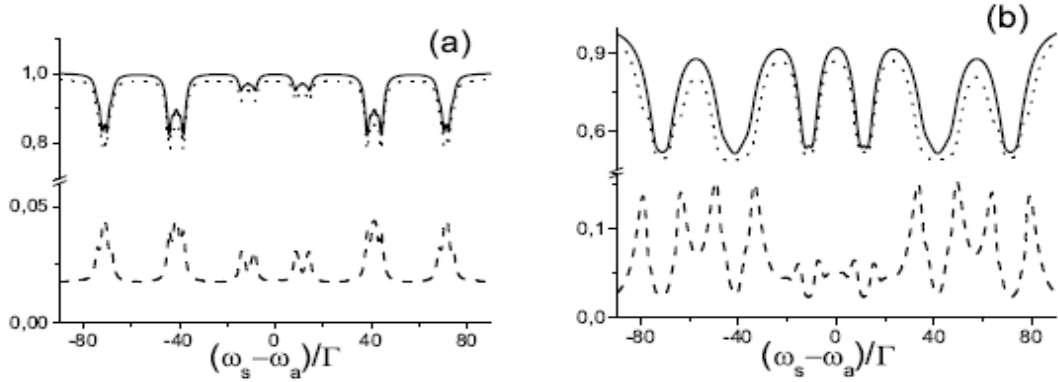


Fig.1

أطياف الامتصاص وشدات الأتراس. هندسة عمودية ($\theta = \pi/2$). $\Omega_R = 2$ ، $\omega_0^e = 30$ ، $T_e = 1$ (a) ، و $T_e = 50$ (b). الخط المتصل - الشدة الكلية للإشعاع العابر (طيف الامتصاص)، الخط المنقطع - الشدة المجموعية لكلا الأتراس، الخط المنقطع - شدة خط المنبع. هنا و فيما بعد جميع المتحولات المذكورة مقترنة بوحدات عرض الخط الطيفي لإشعاع غاما الطبيعي Γ .

سماكات صغيرة للماص ($T_e \leq 1$) تؤدي حسابات طيف الامتصاص حسب العلاقة (15) [9] إلى نتيجة معلومة (انظر fig.1a).

إن تأثير حقل الترددات الراديوية على أطياف التبديد المتقدم و على أطياف الامتصاص في حقيقة الأمر يتبع إلى السماكة الفعالة للماص $T_e = \sigma_0 N_0 f_{L,M,y}$ عند

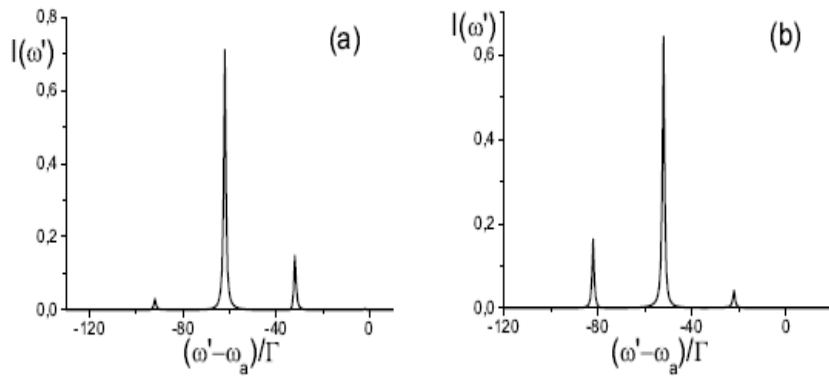


Fig.2

طيف التبديد المتقدم النموذجي ($\theta = \pi/2$). $\Omega_R = 2$ ، $T_e = 100$ ، $\omega_0^e = 30$ ، (a) $\omega_s = -62$ ، و (b) $\omega_s = -52$. يتألف في هذه الحالة طيف التبديد المتقدم المحسوب بالعلاقة (7) من خط واحد (أساسي)، أي إن البنية الأتراسية (الطبقيّة) لطيف الإصدار عملياً غير ملاحظة. لدى تزايد السماكة الفعالة للماص يتزايد دور الأتراس ، و مبن على

صوتي معدل. ومن ثم درس فعل مشابه في العمل [11] على أساس تحليل أطياف الامتصاص المقاسة في شروط تحريض ترددات راديوية لعينة مغنطيسية. إن القوانين المكتشفة في الأعمال المذكورة أثبتت هنا بالحسابات. و يمثل fig. 3a تبعية الشدة الكلية للإشعاع العابر للسماعة لدى قيم مختلفة لسعة حقل ترددات راديوية. إن جملة المعادلات (5) - (9) تسمح لنا وصف عمليات تحويل استقطاب الإشعاع بقدر نفوذه خلال الوسط التجاوبي. مثلاً يعكس fig. 3b تغير الحالة

fig.1b تبعية الشدة التكاملية العابرة جزء من الأتراس تبعيتها لتردد خط المنبع عند $T_e \approx 50$ ؛ وهذا نفسه معبراً عن طيف الامتصاص، الذي يتعرض لتوسع بفعل السماعة. نلاحظ من هذا الشكل أن توليد الأتراس الأكثر فعالية يحدث ليس عند توليف دقيق لخط المنبع على انتقالات زيمان ، ولكن عند انحراف معين عن التجاوب. يمثل fig. 2 أطياف تبدد متقدم من أجل الأنظمة الأمثل. أيضاً اكتشف في العمل [3] فعل تزايد شدة القناة الإشعاعية عند عبور الإشعاع خلال وسط فوق

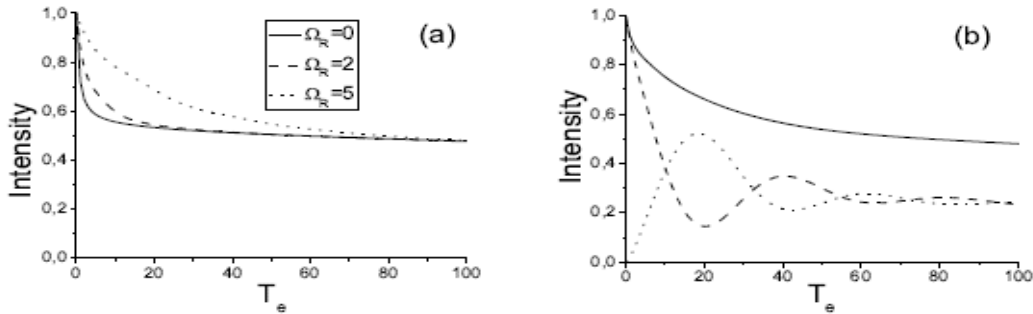


Fig.3

(a) تبعية الشدة الكلية للإشعاع العابر خلال العينة لسماعتها الفعالة. إن المنبع مواف على الخط الأول $(\omega_s = -71,36)$ ، $(\theta = \pi/2)$ ، $\omega_0^e = 30$ و (b) المنبع المستقطب $(\sigma = +1)$ مواف على الخط الأول $(\omega_s = -71,36)$ ، $(\theta = \pi/2)$ ، $\omega_0^e = 30$ ، $\Omega_R = 2$ ، الخط المتصل - الشدة الكلية للإشعاع العابر، الخط المنقطع - شدة الإشعاع العابر باستقطاب $(\sigma = +1)$ ، الخط المنقط - شدة الإشعاع العابر باستقطاب $(\sigma = -1)$.

المستقطبة مبدئياً للإشعاع المستقطب تبعاً للسماعة. ويمثل fig. 4 نتائج حساب شدة الإشعاع العابر بالتردد الأساسي و الشدة التكاملية للأتراس تبعاً لسماعة الماص لدى قيم سعوية مختلفة لحقل ترددات راديوية. إن ذبذبات الشدة المجموعية للأتراس بتغير سماعة الماص تظهر نتيجةً لنهاية مجموعة حالات شبه طاقة (انظر fig. 4).

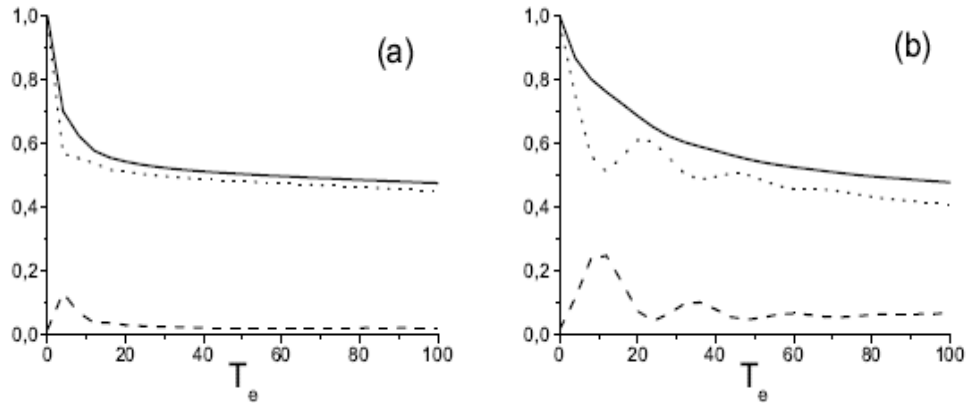


Fig.4.

الموافقة على الخط 1 ($\omega_s = -71.36$) ، $\omega_0^e = 30$ ، ($\theta = \pi/2$)

(a) ، $\Omega_R = 2$ (b) $\Omega_R = 5$. الخط المتصل - الشدة الكلية

للإشعاع العابر (طيف الامتصاص)، الخط المتقطع - الشدة المجموعية لجميع الأتراس، الخط المنقط - شدة خط المنبع.

أو في شروط نظام حقل متبدل في نواة [8]. استخدم في

هذا العمل النموذج النظري لتشكيل أطياف تبدد متقدم [8]، وهذا النموذج معدل حسب خاصية آلية التردد الراديوي المدروسة هنا لتأثير الـ NMR على الماص. أيضاً يسمح هذا النموذج إجراء تفسير أكثر ملاءمة لأفعال استنارة جزئية للوسط بالنسبة لإشعاع ميوسباور، ولأفعال مدروسة مؤخراً [11].

الخاتمة

تم من قبلي إجراء تحليل نظري لطيف تبدد متقدم متشكلاً عند عبور إشعاع ميوسباور خلال ماص تخين في نظام الـ NMR لحالة خلط سوياته السبينية النووية. تبين في هذه الحالة أن طيف التبدد المتقدم يحتوي بالإضافة للخط الأساسي أتراس بتردد حقل الترددات الراديوية، كما لوحظ ذلك سابقاً في شروط تشكيل حقل فوق صوتي في ماص [1-3]

References

- 1- Asher .J., Cranshaw T.E., Connor L.A. The observation of sidebands produced when monochromatic radiation passes through a vibrated resonant medium// J. Phys. A: Math. , Nucl. , Gen. -1974, - V. 7, No. 3,- P. 410-419.
- 2-Tsankov L.T. The spectrum of Mossbauer radiation passed through a vibrating medium // J. Phys. A: Math., Gen. -1980, - V. 13.- P. 2959-2967. Tsankov L.T. Resonant and nonresonant amplitude modulation of Mossbauer gamma quanta// J. Phys. A: Math., Gen. -1980, - V. 13.- P. 2969-2974.
- 3- Shvydko Yu. V., Smirnov G. V. Enhanced yield into the radiative channel in Raman nuclear resonant forward scattering// J. Phys., : Condens. Matter. – 1992 - V. 4 , -P. 2663-2685.
- 4- Ruby S.L., Bolef D.I. Acoustical Modulation of the Gamma Rays from ^{57}Fe // Phys. Rev. Lett.-1960 . – V. 5. –P. 5-7.
- 5- Baldohin U. V., Borsh S. A., Clinger L. M., Povitsky V. A. Effect of Radiofrequency variable magnetism on ferromagnets gamma-resonant specters . // J. ETPH. – 1972. T. 63 – P. 708-712.
- 6- Kopcevicz M., Kotlicki A. Mossbauer study of the radiofrequency sideband and collapse

- effects in invar//J. Phys. Chem. Solids. – 1980. –V. 91. – P. 631-635.
- 7- Dzyublik A. Ya, Spivak V. Yu. Mossbauer absorption by thick ferromagnets in radiofrequency magnetic field //Ukr. J. Phys. – 2002. V. 42. –P. 390-395.
- 8- Sadykov E.K. Dzublic A. Ya. Petrov G. I. Arinin V. V. Spivak V. U. Mossbauer Forward dispersion on $FeBO_3$ in regime of Radiofrequency variable magnetism// Massage in J. ETPH. – 2010. T. 92 –P. 279-283.
- 9- Hack M. N. Hammermesh M. Effect of Radiofrequency resonance on natural line form // Nuovo Cimento. – 1961.-V .19. – P.546-557; Gabriel H. Effect of Radiofrequency field on Mossbauer spectra // Phys. Rev. – 1969.-V .184. – P.359-363.
- 10 – Vagizov F. G. The splitting of hyperfine lines of ^{57}Fe nuclei in Radiofrequency magnetic field // Hyp. Int. – 1990. – V. 61. –P. 1359-1362; Tittonen I., Lipmaa M., Ikonen E., Linden J., Katila T. Observation of Mossbauer resonance line splitting caused by Rabi oscillations // Phys. Rev. Lett – 1992.-V .69. – P.2815-2818.
- 11- Vagizov F.G., Manapov R. A., Sadykov E. K., Lyubimov V. V., Kocharovskaya O. A. The effect of Radiofrequency magnetic field on resonant absorption saturation in $FeBO_3$ //Hyp. Int. -2009. – V. 188. –P. 143- 150.

Forward dispersion of Mossbauer radiation by thick absorber in NMR on exited nuclear state condition.

Mustafa Dilo

Dept. of Physics, Faculty of Science, Homs-University of Al-Baath, Syria

Abstract

In this work resonant dispersion of Mossbauer radiation in forward direction by thick magnetically order absorber is investigated. Excitation of absorber by resonant radiofrequency field is assumed (NMR condition on exited nuclear state is fulfilled). Calculations are executed for the Mossbauer isotope ^{57}Fe . It is shown that resonant radiofrequency field leads to satellite creation in forward dispersion spectra, analogously to the case of satellites exited by ultrasound or non resonant radiofrequency field. Radiofrequency induced partial transparency of medium i.e. increasing of Mossbauer radiation intensity transmitted through absorber with increasing of radiofrequency field amplitude is also found.

Key words: radiofrequency Mossbauer spectroscopy, forward dispersion of Mossbauer, double gamma-magnetic resonance

تغيرات الفك السفلي الناجمة عن استخدام الشد المطاطي المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلي في معالجة الصنف الثاني الهيكلي (دراسة تطوعية مقارنة)

عبد السلام الدميني

الملخص:

إن تحقيق الكمال الجمالي والوظيفي للمركب السني الوجهي يستدعي تصحيح العلاقات الفكية الخاطئة، فسوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج أول يمثل أكثر المشاكل التقويمية انتشاراً.

الهدف من الدراسة: دراسة تغيرات الفك السفلي الناجمة عن استخدام الشد المطاطي، المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلي في معالجة الصنف الثاني الهيكلي، وذلك بالمقارنة مع التغيرات الناجمة عن استخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني.

مواد وطرائق البحث: تألفت عينة البحث من 30 مريضاً لديهم صنف ثاني هيكلي ناجم عن تراجع الفك السفلي بعمر وسطي 0.5 ± 11.5 سنة، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين: شملت المجموعة الأولى 15 مريضاً (6 ذكور و 9 إناث) أُنجزت معالجتهم الهيكلية باستخدام الشد المطاطي المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلي في حين شملت المجموعة الثانية 15 مريضاً (7 ذكور و 8 إناث) أُنجزت معالجتهم الهيكلية باستخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني. تم الحصول على الصور الشعاعية السيفالومترية الجانبية قبل المعالجة الهيكلية وبعدها مباشرة. تم قياس 11 متغيراً خطياً وزاوياً في كل مجموعة. استُخدم اختبار t-tests للعينات المستقلة والمترابطة لدراسة الفروق ضمن كل مجموعة وبين المجموعتين على التوالي.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة تغيرات في الفك السفلي في كلتا الطريقتين. كانت التغيرات الناجمة عن الشد المطاطي المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلي (Lie-Lia : Go-Me، N-Pog، Ar-Go، Co-Go، SNB) أفضل وبفارق دال إحصائياً مقارنة بالتغيرات الناجمة عن الشد المطاطي العادي - صنف ثاني.

الاستنتاجات: استطاعت كلتا الطريقتين معالجة تراجع الفك السفلي، وذلك نتيجة تأثيرات هيكلية صرفة بالنسبة لطريقة الشد المطاطي، المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلي في حين بدت بعض التغيرات الناجمة عن الشد المطاطي العادي - صنف ثاني - سنية سنخية.

الكلمات المفتاحية: تغيرات الفك السفلي، صفيحات الإرساء الهيكلي، الشد المطاطي، الصنف الثاني الهيكلي.

حالات الصنف الثاني الهيكلي تكون ناجمة عن تراجع الفك السفلي، الأمر الذي دفع العديد من الباحثين إلى استخدام الوسائل العلاجية التي يمكن من خلالها تقديم الفك السفلي.

قُيِّمت فعالية الأجهزة الوظيفية المستخدمة لتقديم الفك السفلي في سياق المعالجة الهيكلية لحالات الصنف الثاني في العديد من الدراسات [5 - 9]، وخلصت إلى أن تحسُّن الصنف الثاني كان على حساب تغيرات سنية سنخية أبرزها بروز القواطع السفلية مع بعض التأثيرات الهيكلية المتفاوتة

يمثل سوء الإطباق من الصنف الثاني - نموذج أول أكثر المشاكل التقويمية انتشاراً [1]، فهو يحدث لدى ثلث الناس [2 - 4]، قديماً اقترحت عدة وسائل لمعالجته منها كبح نمو الفك العلوي باستخدام Headgear، وذلك نظراً للاعتقاد السائد بأن غالبية حالات الصنف الثاني الهيكلي تكون ناجمة عن بروز الفك العلوي، إلا أن الدراسات اللاحقة وباستخدام التحاليل السيفالومترية المختلفة بينت أن غالبية

الثاني لم تكن نتائجها مرضيةً على المستوى الهيكلي نتيجة الاعتماد على الأقواس السنية في تأمين الإرساء، الأمر الذي دفعنا لابتكار وسيلة علاجية جديدة تقوم على الاستفادة من صُفيحات الإرساء الهيكلي في تأمين الإرساء اللازم لإنجاز المعالجة الهيكلية لحالات الصنف الثاني (صورة-1).

في هذه الدراسة أردنا تقيّم فعالية الشد المطاطي المعتمد على صُفيحات الإرساء الهيكلي في إحداث تغيرات هيكلية على مستوى الفك السفلي وتحسين نموه وذلك بالمقارنة مع التغيرات الناجمة عن استخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني- ، من خلال دراسة الصور الشعاعية السيفالومترية الجانبية المأخوذة قبل المعالجة الهيكلية وبعدها مباشرةً.

المواد والطرق: Material & Methods:

عينّة الدراسة: Study sample:

تألّفت عينة البحث من 30 مريضاً لديهم صنف ثاني هيكلي ناجم عن تراجع الفك السفلي بعمر وسطي 11.5 ± 0.5 سنة قبل المعالجة الهيكلية، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين: شملت المجموعة الأولى 15 مريضاً (6 ذكور و 9 إناث) أُنجزت معالجتهم الهيكلية باستخدام الشد المطاطي المعتمد صُفيحات الإرساء الهيكلي في حين شملت المجموعة الثانية 15 مريضاً (7 ذكور و 8 إناث) تمت معالجتهم الهيكلية باستخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني-، تم انتقاؤهم من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان - جامعة دمشق- بحيث انطبقت عليهم معايير اختيار العينة، وذلك بعد إطلاعهم على أهداف البحث وطريقة العمل وموافقة الأهل الخطية على الاشتراك في الدراسة. جدول (1).

صادقت هيئة أخلاقيات البحث العلمي في كلية طب الأسنان - جامعة دمشق على إجراء الدراسة.

بين الوسائل العلاجية المختلفة، فقد أظهرت دراسة Bock & Pancherz [7] أن تحسن الدرجة القاطعة السهمية والعلاقات الرحوية كانت نتيجة تأثيرات هيكلية بنسبة (17-24%) للدرجة القاطعة السهمية و(27-32%) للعلاقات الرحوية وعُزّي باقي التحسّن للتأثيرات السنية السنخية، هذه النتائج أُكّدت من قبل McNamara [10] و Franchi [11]

من جهة أخرى لم تكن الأجهزة الوظيفية منتشرة في الولايات المتحدة الأمريكية قبل عام (1970) إلا أن رواج نظرية القالب الوظيفي دفعت الباحثين إلى إجراء عدد من الدراسات لتحري تحسّن نمو الفك السفلي نتيجة تقديم الفك السفلي وقد كانت نتائج الدراسات التي أُجريت على حيوانات التجربة مشجعة بهذا الخصوص [12-13]، غير أن نتائج الدراسات التالية التي قامت على البشر بدت مضلّلة [14 - 15]، الأمر الذي قلّل من شيوع استخدام الأجهزة الوظيفية في الولايات المتحدة.

على الرغم من المراجعة التي قام بها Chen [16] وزملاؤه للدراسات التي نشرت حول فعالية الأجهزة الوظيفية المختلفة في تحسّن نمو الفك السفلي خلال الفترة 1966-1999 والتي أظهرت أن جميع الأجهزة المستخدمة لمعالجة الصنف الثاني هيكلياً وتحسين نمو الفك السفلي بحاجة إلى إعادة تقييم، إلا أن مراجعة Cozza [17] وزملائه للدراسات التي نشرت حول تغيرات الفك السفلي الناجمة عن المعالجة بالأجهزة الوظيفية المختلفة خلال الفترة 1966-2005 أظهرت أن إمكانية الأجهزة المستخدمة لمعالجة الصنف الثاني الهيكلي كانت محدودة باستثناء (Herbst appliance) الذي أظهر نتائج جيدة تلاه (Twin-block appliance).

مما سبق، نجد أن الوسائل العلاجية المستخدمة لتحسين نمو الفك السفلي في سياق المعالجة الهيكلية لحالات الصنف

معايير اختيار العينات Selection criteria :

1. جميع المرضى لديهم صنف ثاني هيكلية طبقاً للمتغيرات الهيكلية الآتية :
- الزاوية (ANB) $\leq 5^\circ$.
- بروفييل وجهي محدب بحيث تكون قيمة الزاوية (Napog) ≤ 190 .
- تراجع فك سفلي بناءً على قيمة الزاوية (Nsar) وفقاً لنمط الوجه (حسب شفارتز).
2. جميع المرضى في بداية مرحلة الإطباق الدائم شريطة - عدم تجاوز قفزة النمو وفقاً لطريقة Lamparski [15] ، - عند بدء المعالجة الهيكلية.
3. جميع المرضى لديهم علاقات رحوية ونابية وحشية ودرجة قاطعة سهمية ≤ 5 ملم.
4. نموذج النمو طبيعي أو عمودي.
5. ألا يكون أي من المرضى قد خضع لأي معالجة تقويمية سابقة.

طرائق البحث Methods :

بعد تهيئة الأقواس السنوية العلوية والسفلية بالجهاز الثابت والوصول إلى أسلاك S.S (25*17) ضمن حاصرات straight wire قياس 0.018 inch توصيف MBT، تم إجراء صور شعاعية سيفالومترية جانبية (T2) لجميع أفراد العينة بواسطة جهاز التصوير الشعاعي السيفالومتري الرقمي Cranex D Model Pp1 Finland 2009 (Digital) وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة يكون فيها المريض بوضعية الوقوف بحيث يشكل المستوى السهمي للمريض زاوية قائمة مع مسار الأشعة، ومستوى فرانكفورت مواز للأفق، والفكان بوضعية الإطباق المركزي، والشفتان بوضعية الراحة.

تمت المعالجة الهيكلية للمجموعتين بواسطة الشد المطاطي بين الفكين - المطبق من قبل المريض - وفقاً للبروتوكول

التالي :

المجموعة الأولى: (المعالجة باستخدام -Miniplates):
تم تطبيق المطاط بين الفكين لمدة تراوحت بين 6-9 أشهر (وسيطياً 7 أشهر) من خطافات صفيحات الإرساء الهيكلية المثبتة في الفك السفلي إلى الخطافات المماثلة لها في نفس الجهة من الفك العلوي بحيث يطبق المطاط قوة مقدارها 450 جراماً في كل جهة تم تطبيقها بشكل تدريجي على الشكل التالي :

250 جراماً في كل جهة في بداية المعالجة لمدة ثلاثة أسابيع.

350 جراماً في كل جهة بعد ثلاثة أسابيع.

450 جراماً في كل جهة للفترة المتبقية.

الغاية من ذلك تعويد المريض على تدرج القوة وكذلك التخفيف من الرض المطبق على صفيحات الإرساء، تم تطبيق المطاط طوال فترة المعالجة على أن يتم تبديل المطاط من قبل المريض كل 12 ساعة/ اليوم.

المجموعة الثانية: (المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II)

تم تطبيق المطاط بين الفكين لمدة تراوحت بين 7-10 أشهر (وسيطياً 9 أشهر) من الخطافات المثبتة على أطواق الأرحاء الأولى في الفك السفلي إلى خطافات مماثلة لها في نفس الجهة على القوس السنوية العلوية وحشي الرباعيات العلوية بحيث يطبق المطاط قوة مقدارها 600 جرام في كل جهة تم تطبيقها بشكل تدريجي على الشكل التالي :

- 300 جرام في كل جهة في بداية المعالجة لمدة ثلاثة أسابيع.

- 600 جرام في كل جهة للفترة المتبقية.

تم تطبيق المطاط طوال فترة المعالجة على أن يتم تبديل المطاط من قبل المريض كل 12 ساعة/ اليوم.

تم إجراء صور شعاعية سيفالومترية جانبية (T3) لجميع أفراد العينة بنفس جهاز التصوير الشعاعي السيفالومتري

19.0 لحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والحد الأعلى والحد الأدنى لكل متغير قبل وبعد المعالجة. تمت مقارنة كل متغير في كل مجموعة مع مثيله قبل المعالجة وبعدها وكذلك بين المجموعتين عند مستويي الدلالة $P \leq 0.05$ ، $P \leq 0.01$ باستخدام اختبار t ستودنت.

النتائج:

جميع النتائج التي تم الحصول عليها موضحة بالتفصيل في الجداول رقم (2، 3، 4، 5).

لذا سوف نتطرق لأهم النتائج:

• نتائج المقارنة قبل المعالجة:

تم إجراء اختبار تحليل t-test لدراسة الدلالة الإحصائية للفروق في متوسط المتغيرات المقاسة قبل المعالجة بين المجموعتين (المجموعة المعالجة باستخدام Mini-plates، المجموعة المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II) وتبين أن: قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من القيمة 0.01. بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 99% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط هذه المتغيرات قبل المعالجة بين المجموعتين، ما يدل على تجانس المجموعتين في قيم المتغيرات. الجدول رقم (2).

• نتائج دراسة التغيرات الناجمة عن المعالجة:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار t-test في المتغيرات المقاسة على الصور السيفالومترية بعد المعالجة للعينات المترابطة في المجموعتين المدروستين، وتبين أن: قيمة مستوى الدلالة في المجموعتين أقل من القيمة 0.01. في جميع المتغيرات المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 99% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كافة المتغيرات. الجدول رقم (3) و(4).

الذي أخذت فيه صور (T2) عند الوصول إلى تشابك حديبي جيد وعلاقات رحوية ونايية من الصنف الأول ودرجة قاطعة سهمية بين 1-3 ملم.

دُرست التغيرات الحاصلة في الفك السفلي اعتماداً على 9 قياسات خطية، وقياسين زاويين على كل صورة قبل المعالجة الهيكلية وبعدها مباشرة من خلال النقاط والخطوط والزوايا التي اعتمدت في الدراسة [18]، شكل (1)، (2). أُجري ترسيم كافة الصور الشعاعية السيفالومترية الجانبية يدوياً من قبل الباحث بواسطة جهاز الإضاءة Neghathoscope وباستخدام ورق الاسيتات الخاصة بالترسيم من شركة Dentaurum وقلم رصاص بثخانة 0,3 ملم تم تحديد النقاط ورسم الخطوط والزوايا، وسجلت القيم في إستمارة خاصة بكل مريض.

تم ترسيم جميع الصور مرةً أخرى من قبل الباحث بعد مضي أسبوعين وسجلت القيم في إستمارة أخرى، بعد ذلك أخذ المعدل الوسطي لقياسات الإستمارتين الخاصة بكل مريض في استمارة ثالثة اعتمدت لإجراء الدراسة الإحصائية، تم هذا الإجراء بناءً على توصيات

Houston و [19] Baumrind & Frant، و [20] Heath، و [21]، الذين أوصوا بضرورة إعادة ترسيم الصور بشكل كامل دون الاعتماد على إعادة القياسات فقط مبررين ذلك بأن الخطأ يحدث أثناء تحديد النقاط السيفالومترية وليس أثناء إجراء القياسات السيفالومترية.

في حال وجود فرق في قيمة المتغير بين الترسيمين السابقين تجاوز (1) ملم للقياسات الخطية و/أو (1) درجة للقياسات الزاوية، أُعيد الترسيم مرةً ثالثة، ومن ثم أخذ المعدل الوسطي للقياسات الثلاثة في إستمارة أخرى اعتمدت لإجراء الدراسة الإحصائية.

الدراسة الإحصائية Statistical study:

لتحليل نتائج البحث استخدم البرنامج SPSS الإصدار

• نتائج التغيرات الناجمة عن المعالجة بين المجموعتين بناءً على مقدار التغير:

لدى دراسة الجدول رقم (5) نجد:

- توضع الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف (SNB):

بلغ متوسط مقدار التغير في زاوية توضع الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف لدى أفراد المجموعة الأولى 1.31 ± 0.81 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 1.43 ± 0.82 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة وكذلك بين الطريقتين.

- طول الرأد (Co-Go):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الرأد لدى أفراد المجموعة الأولى 2.83 ± 1.08 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 1.66 ± 0.72 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة وكذلك بين الطريقتين.

- طول الفك السفلي (Co-Gn):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 3.20 ± 1.52 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.33 ± 1.04 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- طول الفك السفلي (Co-Pog):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 2.73 ± 1.43 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.06 ± 0.88 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- طول الرأد (Ar-Go):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الرأد لدى أفراد المجموعة الأولى 2.93 ± 1.38 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 1.00 ± 0.84 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة وكذلك بين الطريقتين.

- طول الفك السفلي (Ar-Gn):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 2.60 ± 1.40 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.13 ± 1.18 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- طول الفك السفلي (Ar-Pog):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 1.93 ± 1.27 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.13 ± 0.83 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- ارتفاع الوجه الخلفي (S-Go):

بلغ متوسط مقدار التغير في ارتفاع الوجه الخلفي لدى أفراد المجموعة الأولى 1.80 ± 1.01 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.06 ± 0.59 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- ارتفاع الوجه الأمامي (N-Pog):

بلغ متوسط مقدار التغير في ارتفاع الوجه الأمامي لدى أفراد المجموعة الأولى 1.66 ± 1.49 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 2.40 ± 1.40 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة وكذلك بين الطريقتين.

- طول جسم الفك السفلي (Go-Me):

بلغ متوسط مقدار التغير في طول جسم الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 1.46 ± 0.74 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 1.56 ± 0.72 ، مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة دون وجود فارق بين الطريقتين.

- زاوية محاور القواطع السفلية مع مستوى الفك السفلي (Lie-Lia: Go-Me):

بلغ متوسط مقدار التغير في زاوية محاور القواطع السفلية مع مستوى الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى 1.40 ± 1.50 ، ولدى أفراد المجموعة الثانية 3.06 ± 1.33 ،

يُعزى ذلك إلى اختلاف الإرساء بين الطريقتين ومن ثم تفريغ القوة، حيث فرغت القوة في الطريقة الأولى في المنطقة الأمامية من الفك العلوي والمفصل الفكي الصدغي، في حين فرغت القوة في الطريقة الثانية على المستوى الهيكلي والسني للمنطقة الأمامية من الفك العلوي وكذلك على القوس السنية السفلية والمفصل الفكي الصدغي.

كان متوسط مقدار التغير في زاوية توضع الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف في هذه الدراسة في كلتا الطريقتين أعلى منه في دراسة (Illing) [22]، وزوملائه، الذين استخدموا (Bass, Bionator, Twin-block)

ودراسة (Ghafari) [23]. الذين استخدموا Fränkel, Headgear) لإنجاز المعالجة الهيكلية للصف الثاني.

• طول الرأد (Co-Go):

تمكنت الطريقتان من إحداث زيادة في طول الرأد، إلا أن زيادة في طول الرأد لدى المجموعة الأولى كانت أكبر مقارنةً بالمجموعة الثانية، يمكن أن تُفسر هذه الزيادة في المجموعتين بقدرة كلتا الطريقتين على تحريض نمو الرأد وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفكي

Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي ومن ثم زيادة التوضع عظمي في المنطقة الخلفية العلوية لقمة الفك السفلي، ولتفسير قدرة الطريقة الأولى على تحقيق زيادة أكبر في طول الرأد إلى اختلاف الإرساء بين الطريقتين ومن ثم تفريغ القوة، حيث فرغت القوة في الطريقة الأولى على المستوى الهيكلي للمنطقة الأمامية من الفك العلوي والمفصل الفكي الصدغي، في حين فرغت القوة في الطريقة الثانية على المستوى الهيكلي والسني للمنطقة الأمامية من الفك العلوي وكذلك على القوس السنية السفلية والمفصل الفكي الصدغي.

مع وجود فارق نوعي في كل طريقة على حدة وكذلك بين الطريقتين.

المناقشة:

في هذه الدراسة استخدمنا تقنية علاجية جديدة لمعالجة الصف الثاني الهيكلي - مبتكرة من قبل الباحثين - سُجّلت كبراءة اختراع وطنية برقم (5790) ولا زالت قيد التحكيم الدولي لدى المنظمة العالمية لحماية الملكية الفكرية (WIPO). وفقاً لمعرفتنا فإن هذه الدراسة تعد الأولى التي قارنت بين تغيرات الفك السفلي الناجمة عن المعالجة بهذه الطريقة وتلك الناجمة عن استخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني.

استطاعت الطريقتان العلاجتان إحداث تغيرات ذات دلالة إحصائية في معالجة تراجع الفك السفلي، إلا أن هذه التغيرات تنوعت بين تأثيرات هيكلية صرفة وتأثيرات هيكلية مترافقة مع تأثيرات سنية سنخية، لذا سوف يتم تفسير سبب حدوث هذه التغيرات في كل طريقة، بالإضافة إلى البحث في الأسباب الممكنة لوجود الفروق بين الآثار العلاجية الناتجة عن الطريقتين، بالإضافة إلى مقارنة نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي استخدمت الأجهزة الوظيفية في معالجة حالات الصف الثاني الهيكلي الناجمة عن تراجع الفك السفلي.

• توضع الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف (SNB):

لوحظت إعادة توضع أمامي للفك السفلي في كلتا المجموعتين، إلا أن تقديم الفك السفلي في المجموعة الأولى كان أكبر مقارنةً بالمجموعة الثانية، يمكن أن يُفسر إعادة توضع أمامي للفك السفلي في المجموعتين بقدرة كلتا الطريقتين على تقديم الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفكي Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي، ولتفسير قدرة الطريقة الأولى على تقديم الفك السفلي أكبر يمكن أن

على الحافة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي في هذه الطريقة.

• طول الفك السفلي (Ar-Gn) :

استطاعت كلتا الطريقتين إحداث زيادة في طول الفك السفلي دون وجود فارق نوعي بين الطريقتين في مقدار الزيادة، يمكن أن تُفسر هذه الزيادة بقدرته كلتا الطريقتين على تحريض نمو الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفك Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي ومن ثم زيادة التوضع عظمي في المنطقة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي.

لدى مقارنة نتائج المعالجة بالطريقة الأولى مع نتائج عدد من الدراسات⁽²⁴⁻³³⁾ فقد كان معدل الزيادة الشهرية في طول الفك السفلي في هذه الدراسة أعلى من باقي الدراسات في حين اقترب معدل الزيادة الشهرية في طول الفك السفلي لدى المجموعة المعالجة بالطريقة الثانية في هذه الدراسة من تلك الدراسات.

من جهة أخرى فإن عدداً من الدراسات [34-36] لم تظهر زيادة في طول الفك السفلي.

• طول الفك السفلي (Ar-Pog) :

استطاعت كلتا الطريقتين إحداث زيادة في طول الفك السفلي دون وجود فارق نوعي بين الطريقتين في مقدار الزيادة، يمكن أن تُفسر هذه الزيادة بقدرته كلتا الطريقتين على تحريض نمو الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفك Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي ومن ثم زيادة التوضع عظمي في المنطقة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي.

• ارتفاع الوجه الخلفي (S-Go) :

تمكنت كلتا الطريقتين من إحداث زيادة في ارتفاع الوجه الخلفي، فُسِر ذلك بانخفاض وتقدم النقطة Go نتيجة

• طول الفك السفلي (Co-Gn) :

استطاعت الطريقتان إحداث زيادة في طول الفك السفلي دون وجود فارق نوعي بين الطريقتين في مقدار الزيادة، يمكن أن تُفسر هذه الزيادة بقدرته كلتا الطريقتين على تحريض نمو الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفك Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي ومن ثم زيادة التوضع عظمي في المنطقة الخلفية العلوية لقمة الفك السفلي.

لدى مقارنة نتائج المعالجة بالطريقة الأولى مع نتائج عدد من الدراسات [24 - 33]، فقد كان معدل الزيادة الشهرية في طول الفك السفلي في هذه الدراسة أعلى من باقي الدراسات في حين اقترب معدل الزيادة الشهرية في طول الفك السفلي لدى المعالجة بالطريقة الثانية في هذه الدراسة من تلك الدراسات.

من جهة أخرى فإن عدداً من الدراسات [34 - 36] لم تظهر زيادة في طول الفك السفلي.

• طول الفك السفلي (Co-Pog) :

استطاعت الطريقتان أيضاً إحداث زيادة في طول الفك السفلي دون وجود فارق نوعي بين الطريقتين في مقدار الزيادة، يمكن أن تُفسر هذه الزيادة بقدرته كلتا الطريقتين على تحريض نمو الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفك Class-II التي أجبرت الفك السفلي على التوضع الأمامي ومن ثم زيادة التوضع عظمي في المنطقة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي.

• طول الرأد (Ar-Go) :

زاد طول الرأد في المجموعتين، فُسِر ذلك بانخفاض وتقدم النقطة Go نتيجة التوضع العظمي على الحافة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي، ولتفسير حدوث زيادة أكبر في الطريقة الأولى يمكن أن يُعزى إلى كمية التوضع العظمي

الخطافات الوسطى لصفيحات الإرساء المثبتة في الفك السفلي في كل جهة إلى خطافات وضعت بين الرباعيات والأنياب السفلية- رافقت المعالجة الهيكلية بواسطة المطاط بين الفكي Class-II، ولتفسير بروز القواطع السفلية لدى أفراد المجموعة الثانية يمكن القول: أن القوة المطبقة في هذه الطريقة عملت على سل القوس السنوية السفلية نحو الأمام أثناء المعالجة الهيكلية.

اختلفت نتائج الدراسة مع نتائج عدد من الدراسات [32- 24] [36- 34] بالنسبة للمعالجة بالطريقة الأولى واتفقت معها بالنسبة للمعالجة بالطريقة الثانية.

الاستنتاجات:

أبدت المعالجة بطريقة الشد المطاطي المعتمد على صفيحات الإرساء الهيكلية فعالية أكبر في تقديم الفك السفلي المتراجع وتحسين نموه مقارنةً بطريقة الشد المطاطي العادي - صنف ثاني - التي أظهرت أن تصحيح العلاقة الفكوية الوحشية كان نتيجة تأثيرات هيكلية وسمية سنخية مشتركة.

المراجع:

1. Antanas S, Vilma S, Mantas S ; Assessment of Skeletal and Dental Pattern of Class II Division 1 Malocclusion with Relevance to Clinical Practice. Stomalogija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal,8:3-8 2006.
2. Kelly JE, Harvey C. An assessment of the teeth of youths 12-17 years. DHEW Publication No (HRA) 77-1644. Washington, DC: National Center for Health Statistics; 1977.
3. McLain JB, Proffit WR. Oral health status in the United States: prevalence of malocclusion. J Dent Educ 1985;49:386-96.
4. Proffit WR, Fields HW, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the N-HANES III survey. Int J Adult Orthod Orthog Surg 1998;13:97-106.
5. Pancherz, H., The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: A cephalometric investigation. American Journal of Orthodontics, 1982. 82(2): p. 104-113.

التوضع العظمي على الحافة الخلفية العلوية للقمة الفك السفلي.

• ارتفاع الوجه الأمامي (N - Pog):

لوحظ أن ارتفاع الوجه الأمامي أظهر نقصاً في المجموعة الأولى بعكس المجموعة الثانية التي زاد فيها ارتفاع الوجه الأمامي، فُسِر نقص إرتفاع الوجه الأمامي لدى أفراد المجموعة الأولى بحدوث دوران أمامي للفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفكي Class-II المستند على الصفيحات التي تجر الفك السفلي نحو الأمام والأعلى مسببةً انغراس للأسنان الخلفية العلوية و/ أو السفلية، وفسرت الزيادة في ارتفاع الوجه الأمامي لدى أفراد المجموعة الثانية بارتفاع النقطة N نتيجة النمو الطبيعي و/أو بحدوث دوران خلفي بسيط للفك السفلي وذلك نتيجة استناد القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفكي Class-II على الأقواس السنوية التي تملك فعلاً مبرحاً للأسنان الخلفية السفلية، ولتفسير ظهور فروق نوعية بين الطريقتين يمكن أن يُعزى الاختلاف إلى اختلاف نقاط الاستناد بين الطريقتين.

• طول جسم الفك السفلي (Go-Me):

زاد طول جسم الفك السفلي في المجموعتين، فسرناه بقدرة كلتا الطريقتين على تحريض نمو جسم الفك السفلي وذلك نتيجة القوة المطبقة بواسطة المطاط بين الفكي Class-II التي عملت على جر الفك السفلي نحو الأمام.

• زاوية محاور القواطع السفلية مع مستوى الفك السفلي

:(Lie-Lia: Go-Me)

مالت محاور القواطع السفلية لدى المجموعة الأولى نحو اللساني بعكس المجموعة الثانية التي برزت دهليزياً، يمكن أن يفسر نقص زاوية محاور القواطع السفلية مع مستوى الفك السفلي لدى أفراد المجموعة الأولى بتطبيق قوة إضافية مرجعة للقواطع السفلية البارزة -امتدت من

18. Reilly MT., Gary J.Y, Mandibular Growth Changes And Maturation Of Cervical Vertebrae. Angle Orthod 1988; P:179-184.
19. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements:1. Landmark identification. Am J Orthod. 1971; 60:111-27.
20. Heath MR. Measurement of Cephalometric radiographs: Methods of analyzing data on regional basis and improving reading efficiency: Am J Orthod. 1980 Sep;78(3):303-9.
21. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1983; 83:382-90.
22. Illing HM, Morris DO, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I—The hard tissues. Eur J Orthod 1998;20:501-16.
23. Ghafari J, Shofer FS, Jacobsson-Hunt U, Markowitz DL, Laster LL. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, Division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113:51-61.
24. McNamara, J.A., F.L. Bookstein, and T.G. Shaughnessy, Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. American journal of orthodontics, 1985. 88(2): p. 91-110.
25. Mills, C.M. and K.J. McCulloch. Treatment effects of the twin block appliance: A cephalometric study. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1998. 114(1): p. 15-24.
26. Lund, D. and P. Sandler. The effects of Twin Blocks: A prospective controlled study. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1998. 113(1): p. 104-110.
27. Toth and McNamara. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1999. 116(6): p. 597-609.
28. Jena, A., Duggal, R, Parkash,H. Skeletal and Dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: A comparative study. American Journal of Orthodontics, 2006. 130: p. 594-602.
6. Pancherz, H., Pancherz, H., The Herbst appliance- Its biologic effects and clinical use. American Journal of Orthodontics, 1985. 87(1): p. 1-20.
7. Bock, N. and H. Pancherz, Herbst treatment of Class II Division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types. Angle Orthodontist, 2006. 76(6): p. 930-41.
8. Franchi,L.,T.Baccetti, and J.A. McNamara, Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1999. 115(4): p. 429-438.
9. Pancherz, H., The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. Seminars in orthodontics, 1997. 3(4): p. 232-43.
10. McNamara, J.A., F.L. Bookstein, and T.G. Shaughnessy, Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. American Journal of Orthodontics, 1985. 88(2): p. 91-110. 53.
11. Franchi, L., T. Baccetti, and J.A. McNamara, Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1999. 115(4): p. 429-438.
12. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. St Louis: Mosby; 1993.
13. McNamara JA, Graber LW. Neuromuscular skeletal adaptations to altered function in the orofacial regions. Am J Orthod 1973;64:578-606.
14. Wieslander L, Lagerström L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. Am J Orthod 1979;75:20-6.
15. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. Am J Orthod 1985;88:242-51.
16. Chen JY, Will LA, and Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122: 470-6.
17. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara J: Mandibular changes produced by functional appliances in class II malocclusion : A systematic review Am J .Dentofacial Orthop. 2006 May;129(5):599-611.

33. Cozza, P., Baccetti, Tiziano, Franchi, Lorenzo, De Toffol, Laura, McNamara, James A. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systemic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2006. 129: p. 599e1-599.e12.
34. Schulhof and Engel. Results of Class II functional appliance treatment. Journal of Clinical Orthodontics, 1982. 16(9): p. 587-99.
35. Robertson. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Fränkel. American journal of orthodontics, 1983. 83(4): p. 299-310.
36. Hamilton, S.D., P.M. Sinclair, and R.H. Hamilton. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Fränkel therapy. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1987. 92(5): p. 427-434.
29. Pancherz, H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: A cephalometric investigation. American journal of orthodontics, 1982. 82(2): p. 104-113.
30. Franchi, L., T. Baccetti, and J.A. McNamara. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1999. 115(4): p. 429-438.
31. Valant, J.R. and P.M. Sinclair. Treatment effects of the Herbst appliance. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1989. 95(2): p. 138-147.
32. Creekmore, T.D. and L.J. Radney. Frankel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic? American journal of orthodontics, 1983. 83(2): p. 89-108.

جدول (1): يوضح توزيع أفراد العينة على وفقاً للطريقة العلاجية وجنس وعمر المريض ومتوسط مدة المعالجة.

طريقة المعالجة	جنس المريض	العدد	المتوسط الحسابي للعمر	المتوسط الحسابي لمدة المعالجة بالأشهر
المجموعة الأولى المعالجة باستخدام iniplates-	ذكر	6	11.60	7
	أنثى	9	11.40	7
المجموعة الثانية المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II.	ذكر	7	11.74	9
	أنثى	8	11.26	9

الجدول (2): يبين نتائج اختبار تحليل تحليل t-test لدراسة دلالة الفروق بين المجموعتين في المتوسط الحسابي للمتغيرات المقاسة على الصور السيفالومترية قبل المعالجة.

المتغير المدروس قبل المعالجة	المجموعة المعالجة باستخدام Mini-plates N=15		المجموعة المعالجة بالطريقة العادية مطاط N=15 Class-II		دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
SNB	73.03	2.31	73.56	2.13	.518
Co-Go	49.96	4.01	53.40	7.33	.123
Co-Gn	104.66	6.52	107.86	13.35	.411
Co-Pog	103.13	6.64	106.73	12.96	.347
Ar-Go	39.93	3.95	44.20	6.82	.053
Ar-Gn	97.00	6.54	100.46	11.92	.332
Ar-Pog	95.80	6.28	99.33	11.80	.315
S-Go	70.33	6.35	71.60	9.90	.680
N-Pog	104.93	8.00	105.06	12.89	.973
Go-Me	66.46	4.65	67.86	9.00	.597
Lie-Lia:Go-Me	96.26	3.53	96.86	3.56	.647

- لا يوجد دلالة إحصائية * يوجد دلالة عند 0.05 ** يوجد دلالة عند 0.01.

الجدول (3): يبين الحدود الدنيا و الحدود العليا و المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و نتائج اختبار t-test للمتوسطات الحسابية في المتغيرات المقاسة على الصور السيفالومترية في المجموعة المعالجة باستخدام Mini-plates .

المجموعة المعالجة باستخدام Mini-plates									
المتغير المدروس	قبل المعالجة					بعد المعالجة			
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى دلالة الفرق
SNB	70.00	77.00	73.03	2.31	72.00	80.00	76.16	2.24	.000
Co-Go	42.00	57.00	49.96	4.01	45.00	60.00	52.80	4.39	.000
Co-Gn	95.00	117.00	104.66	6.52	97.00	120.00	107.86	6.88	.000
Co-Pog	93.00	116.00	103.13	6.64	95.00	119.00	105.86	6.88	.000
Ar-Go	33.00	50.00	39.93	3.95	35.00	52.00	42.86	3.94	.000
Ar-Gn	88.00	112.00	97.00	6.54	92.00	114.00	99.60	6.17	.000
Ar-Pog	87.00	110.00	95.80	6.28	90.00	112.00	97.73	6.23	.000
S-Go	60.00	83.00	70.33	6.35	62.00	84.00	72.13	6.40	.000
N-Pog	92.00	118.00	104.93	8.00	92.00	115.00	103.26	6.68	.001
Go-Me	60.00	76.00	66.46	4.65	62.00	77.00	67.93	4.44	.000
Lie-Lia:Go-Me	90.00	100.00	96.26	3.53	90.00	100.00	94.86	3.22	.003

- لا يوجد دلالة إحصائية * يوجد دلالة عند 0.05 ** يوجد دلالة عند 0.01.

الجدول (4): يبين الحدود الدنيا و الحدود العليا و المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و نتائج اختبار t-test للمتوسطات الحسابية في المتغيرات المقاسة على الصور السيفالومترية في المجموعة المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II.

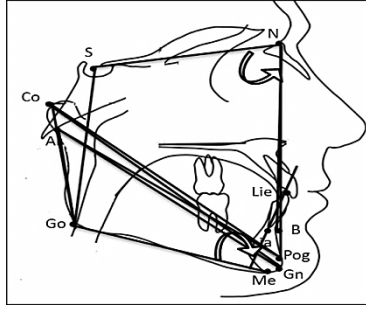
المجموعة المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II									
المتغير المدروس	قبل المعالجة					بعد المعالجة			
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى دلالة الفرق
SNB	70.50	79.00	73.56	2.13	71.00	79.00	75.00	1.93	.000
Co-Go	45.00	70.00	53.40	7.33	46.00	72.00	55.06	7.73	.000
Co-Gn	93.00	130.00	107.86	13.35	95.00	137.00	110.20	13.41	.000
Co-Pog	92.00	132.00	106.73	12.96	93.00	135.00	108.80	13.19	.000
Ar-Go	35.00	62.00	44.20	6.82	36.00	64.00	45.20	7.19	.000
Ar-Gn	86.00	127.00	100.46	11.92	87.00	130.00	102.60	12.08	.000
Ar-Pog	85.00	125.00	99.33	11.80	86.00	127.00	101.46	11.77	.000
S-Go	60.00	91.00	71.60	9.90	62.00	93.00	73.66	10.18	.000
N-Pog	90.00	133.00	105.06	12.89	93.00	135.00	107.46	13.05	.000
Go-Me	57.00	85.00	67.86	9.00	58.00	86.00	69.43	8.75	.000
Lie-Lia:Go-Me	89.00	102.00	96.86	3.56	92.00	107.00	99.93	4.02	.000

- لا يوجد دلالة إحصائية * يوجد دلالة عند 0.05 ** يوجد دلالة عند 0.01.

الجدول (5): يبين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و نتائج اختبار t-test لمقدار التغير في المتغيرات المقاسة على الصور السيفالومترية في المجموعتين.

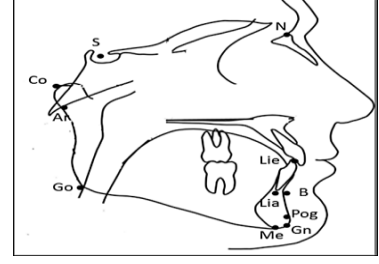
المتغير المدروس	مقدار التغير في المتغير المدروس	المجموعة المعالجة باستخدام Mini-plates		المجموعة المعالجة بالطريقة العادية مطاط Class-II	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
SNB	3.13	.81	1.43	.82	1.43
Co-Go	2.83	1.08	1.66	.72	1.66
Co-Gn	3.20	1.52	2.33	1.04	2.33
Co-Pog	2.73	1.43	2.06	.88	2.06
Ar-Go	2.93	1.38	1.00	.84	1.00
Ar-Gn	2.60	1.40	2.13	1.18	2.13
Ar-Pog	1.93	1.27	2.13	.83	2.13
S-Go	1.80	1.01	2.06	.59	2.06
N-Pog	-1.66	1.49	2.40	1.40	2.40
Go-Me	1.46	.74	1.56	.72	1.56
Lie-Lia:Go-Me	-1.40	1.50	3.06	1.33	3.06

- لا يوجد دلالة إحصائية * يوجد دلالة عند 0.05 ** يوجد دلالة عند 0.01.



شكل (2) الخطوط والزوايا المستخدمة في الدراسة.

- SNB** : توضع الفك السفلي سهمياً بالنسبة لقاعدة القحف.
Co-Go : طول الشعبة الصاعدة ابتداءً من رأس اللقمة.
Ar-Go : طول الشعبة الصاعدة ابتداءً من النقطة Ar.
Ar-Gn : طول الفك السفلي ابتداءً من النقطة Ar.
Ar-Pog : طول الفك السفلي ابتداءً من النقطة Ar.
Co-Pog : طول الفك السفلي حسب (Mc Namara).
Co-Gn : طول الفك السفلي.
Go-Me : طول جسم الفك السفلي.
S-Go : ارتفاع الوجه الخلفي.
N-Pog : ارتفاع الوجه الأمامي.
Lie- Lia: Go-Me : زاوية القاطعة السفلية مع مستوى الفك السفلي.



شكل (1) النقاط المستخدمة في الدراسة.

- N - Nasion** : أكثر نقطة أمامية على الدرز الأنفي الجبهي في المستوى السهمي المتوسط.
S - Sella : مركز السرج التركي وهي نقطة إنشائية.
Co- Condylion : أكثر نقطة خلفية علوية على لقمة الفك السفلي.
Ar- Articulare : نقطة إنشائية تحدد بتقاطع الحافة الخلفية للراد والسطح السفلي للعظم الوتدي.
Go- Gonion : نقطة إنشائية تحدد بالخط المماس للحافة الخلفية للراد والخط المماس لقاعدة الفك السفلي.
Me- Menton : أخفض نقطة على الحافة السفلية للذقن.
Gn- Gnathion : أكثر نقطة أمامية سفلية على الذقن.
B : أعمق نقطة على الحدود الأمامية للفك السفلي وتقع بين Pog والتوء السخني السفلي حسب (Dawns).
Lie : ذروة الحد القاطع للقاطعة السفلية.
Lia : ذروة جذر القاطعة السفلية.



(صورة - 1) : توضح طريقة تطبيق المطاط بين الفكي على صُفيحات الإرساء الهيكلي في معالجة الصنف الثاني الهيكلي.



قبل المعالجة

بعد المعالجة

(صورة - 2) توضح تغيرات الفك السفلي الناجمة عن المعالجة باستخدام الشد المطاطي المعتمد على صُفيحات الإرساء الهيكلي.



(صورة-3) توضح تغيرات الفك السفلي الناجمة عن المعالجة باستخدام الشد المطاطي العادي - صنف ثاني.

قبل المعالجة

بعد المعالجة

Mandibular Changes Produced by Using Elastic Forces Based on Skeletal Anchorage Miniplates in Treatment of Skeletal Class II. “A Prospective Comparative study”

Abstract:

Introduction: The achievement of esthetic and Functional optimum of dentofacial complex requires correcting discrepancies of jaws relationship; class-II is the most common malocclusion worldwide and mostly related to a retrognathic mandible.

Objective: The Objective of this study was to compare mandibular changes produced by a new technique (elastic forces based on skeletal anchorage mini-plates) with changes produced by conventional class-II elastic forces.

Methods: The study sample consisted of 30 patients with skeletal class-II malocclusion caused by retro-gnathic mandible with a mean age (11.5 ± 0.5 years). They were randomly divided into 2 equal groups: the first group included 15 patients (6 males, 9 females) treated by elastic forces based on skeletal anchorage mini-plates. The second group included 15 patients (7 males, 8 females) treated by conventional class-II elastic forces. Lateral cephalographs were taken immediately before and after skeletal treatment. Eleven linear and angular measurements related to the mandible were determined in each cephalograph pairs. Dependent and independent t-tests were performed to evaluate the difference within each group and between the two groups respectively.

Results: Both techniques were effective in producing mandibular changes. However, the mandibular changes produced by elastic forces based on skeletal anchorage mini-plates (namely SNB, Co-Go, Ar-Go, N-Pog and Lie-Lia: Go-Me) were significantly better compared to that produced by the conventional class-II elastic forces.

Conclusions: Both techniques treat the mandibular retrognathism. The mandibular changes induced by elastic forces based on skeletal anchorage mini-plates are purely skeletal while some those induced by conventional class-II elastic forces are dento-alveolar.

Keywords: mandibular changes, skeletal anchorage mini-plates, elastic forces, skeletal class-II.

التحري عن التخلخل العظمي من خلال عظام الفكين باستخدام التصوير المقطعي المحوسب المخروطي

عماد بربحكي¹، محمد اباد الحفار¹، عمار مشلح¹ وعصام حليب²

¹ Oral Medicine Department, Faculty of Dentistry, Damascus University, Damascus, Syria

² Oral Medicine and Periodontology Department, Faculty of Dentistry, Sana'a University, Sana'a, Yemen

المخلص

يمثل التخلخل العظمي مشكلة صحية عامة مما يوجب تضافر كل جهود القطاع الصحي بما في ذلك أطباء الأسنان للتغلب على هذا الداء الصامت. ويحسن التشخيص المبكر من الإنذار ومن جودة حياة المصاب به. ونظراً لشيوع زيارة أطباء الأسنان فلم لا تتم الاستفادة من التقنيات والتجهيزات المستخدمة في هذا الحقل في تشخيص هذا الداء الصامت وبطريقة بسيطة يمكن للممارس العام تطبيقها بسهولة في عيادته؟

هدف البحث

تحري قدرة بعض القيم المحسوبة من صورة جهاز التصوير المقطعي المحوسب المخروطي Cone Beam Computed Tomography (CBCT) بطرق يدوية دون استخدام برامج تخصصية في تشخيص التخلخل العظمي لدى نساء في سن اليأس وبعده.

المواد والطرائق:

45 مشاركة ممن أجريت لهن صورة الكثافة العظمية بتقنية Daul Energy X-ray Absorptiometry (DXA) في الفخذ والفقرات القطنية تم تصويرهن بجهاز CBCT بحقل 13×15 سم وحجم فوكسيل 0.25 ميليمتراً، تم الحصول على مقاطع من الفك السفلي إضافة إلى تحليل للصور ثلاثية الأبعاد بفلتين مختلفين، ليتم الحصول على عدة متغيرات كمية. أجري اختبار ارتباط Pearson (r) واختبار الانحدار اللوجستي لدراسة العلاقة بين قيم T (T score) لكل من عنق الفخذ والفقرات القطنية مع المتغيرات المحسوبة من صور CBCT.

النتائج: كانت نتائج اختبار ارتباط Pearson بين قيم T لكل من عنق الفخذ والفقرات القطنية دالة في متغيرات الفك السفلي فقط دون الصور ثلاثية الأبعاد. حيث تراوحت قيم T في هذه المقاطع بين 0.345 - 0.548 وكانت قيم P للمتغيرات الدالة (0.000 < P ≤ 0.039). وقد صيغت المعادلات الخاصة بالتنبؤ بالتخلخل العظمي في كل من الفخذ والفقرات القطنية وفق اختبار الانحدار اللوجستي البسيط اعتماداً على المتغيرات المستخدمة وتراوحت الدقة بين 61.4 - 81.8٪.

الاستنتاجات: يمكن من خلال حساب الكثافة الشعاعية لمقطع الفك السفلي في صورة CBCT التحري عن وجود إصابة بالتخلخل العظمي لدى النساء في سن اليأس وبعده وبدقة جيدة.

الكلمات المفتاحية: التخلخل العظمي، التصوير المقطعي المحوسب المخروطي CBCT، التصوير بتقنية DXA، قيمة T.

مقدمة

التخلخل العظمي osteoporosis هو مرض هيكلية يتسم بخسارة الكتلة العظمية وتدهور بنية العظم الدقيقة bone microarchitecture، ليصير العظم أكثر هشاشة فيزداد خطر الإصابة بالكسور العظمية. [1,2] يعد التخلخل العظمي مشكلة صحية عامة. [3] إن تشخيص التخلخل العظمي يعد تحدياً للكثير من الشعاعيين والعاملين في مجال الباثيات والسريريين إضافة إلى الباحثين وغيرهم ممن

المعتمدة لقياس الكثافة المعدنية سريرياً، والتي تحسب من خلالها الكثافة المعدنية العظمية BMD [15] وبحسب عدد الانحرافات المعيارية لهذه القيمة عن قيمتها لدى الشباب يتم الحصول على قيمة T (T-score) [2].

هدفت هذه الدراسة إلى تحري إمكانية الاستفادة من صور CBCT في التنبؤ بالتخلخل العظمي من خلال الفكين بطريقة بسيطة ودون استخدام برامج طبية شعاعية تخصصية.

المواد والطرائق :

تألفت عينة الدراسة من 45 امرأة ممن تم تصويرهن بجهاز DXA من نوع (Hologic Inc. 35 Crosby Drive Bedford, MA 01730 USA تراوحت أعمارهن بين 48 - 75 عاماً. قسمت العينة إلى ثلاث مجموعات متساوية بالنسبة للكثافة المعدنية لمنطقة عنق الفخذ هي مجموعة الكثافة الطبيعية (قيمة $1 \leq T$ -) ومجموعة الترقق العظمي osteopenia (قيمة $2.5 > T > 1$ -) ومجموعة التخلخل العظمي osteoporosis (قيمة $2.5 \geq T$ -) في حين أن توزع العينة وفق الكثافة المعدنية للفقرات القطنية كان 12 و15 و18 على الترتيب.

كان حجم الحقل المستخدم عند التصوير بجهاز CBCT (de Gotzen® S.r.l – Italy, 2011.) Distributed by Satelec-Acteon Group هو 15×13 سنتيمتراً وحجم الفوكسيل هو 0.25 ميليمتراً. تم العمل على البرنامج المرفق مع جهاز WhiteFox CBCT (WhiteFox CBCT V3) Imaging® إضافة لاستخدام برنامج Adobe Photoshop® CS6. تمت دراسة المقاطع المحورية axial slices في الفك السفلي والصور ثلاثية الأبعاد.

اختير مقطع الفك السفلي المحوري الذي يمر بالحافة السفلية للثقبين الذقنيتين السفليتين اليمنى واليسرى، بعد ذلك تحديد المقطع تم تعديل مستوى النافذة وعرضها window level and width إلى 960 وصفرة وحدات

تربطهم علاقة بهذه الآفة. [4] يصيب هذا المرض النساء بشكل خاص لاسيما القوقازيات والآسيويات منهن، ومع أن الأمريكيات السود ونساء أمريكا الجنوبية أقل عرضة للإصابة به؛ فإن نسبة الإصابة به عندهن ليست بالقليلة. [5]

ونظراً لشيوع التصوير الشعاعي في طب الأسنان، فقد توفر الصور الشعاعية السنوية فرصة لكشف التخلخل العظمي أو ترقق العظم. فقد استخدم التصوير الذروي [6] والبانورامي [7] والتصوير المقطعي المحوسب المخروطي [8]، [9] (Cone Beam Coputed Tomography) (CBCT) في تعيين الكثافة الشعاعية للفكين. إن الارتباطات بين المتغيرات المستخلصة من الصورة البانورامية وقيم الكثافة المعدنية العظمية المحسوبة بجهاز Daul Energy X- DXA (Daul Energy X- DXA ray Absorptiometry) تختلف بين ضعيفة [7] ومتوسطة القوة [10، 11] إلى تلك التي وجدت أن بعض متغيرات الصورة البانورامية كانت مفيدة من أجل النخل screening في سياق التخلخل العظمي، [12، 13] وكذلك الأمر بالنسبة للمتغيرات التي يتم حسابها من خلال التصوير المقطعي المحوسب المخروطي Cone Beam Computed Tomography (CBCT). [8، 9] وأحد الأسباب في هذا الاختلاف في النتائج يعود إلى طريقة التحليل المتبعة في الدراسة إضافة إلى البرامج المستخدمة فيها.

تتنوع التقنيات التي يمكن من خلالها الكشف عن هذا المرض الصامت من حيث مدى بساطة التقنية أو تعقيدها والتكلفة وسرعة إعطاء النتائج ودقتها، ويوجد على العموم جدل كبير من حيث القدرة التشخيصية لكل من هذه التقنيات. [14-18] ومن الأمثلة الأكثر شيوعاً لطرائق التشخيص غير المعتمدة على التصوير الطبي أداة منظمة الصحة العالمية لتعيين خطر الكسر (FRAX®) والتحليل النسيجي الشكلي وقياس خصائص العظم الميكانيكية الدقيقة، أما التقنيات الشعاعية فلا تزال تقنية DXA هي

كما تم العمل على الصور ثلاثية الأبعاد باستخدام فيلترين مختلفين (Bone color و Bones) بحيث تم مع كل فيلتر حساب حجم عظم الفكين معاً ثم إزالة الفوكسيالات voxels للمناطق التي تزيد كثافتها عن HU 960 وحساب الحجم مجدداً وإيجاد النسبة بين الحجمين. ويبين الجدول (1) طريقة الوصول إلى هذين الفلترين في البرنامج وخصائصهما. استخدم في هذا التحليل البرنامج المرفق مع الحالات المصورة في جهاز CBCT، في البداية أزيلت عظام الفقرات الرقبية والعظم اللامي باستخدام الأداة (sculpting)، تم بعد ذلك التخلص من الأجزاء العلوية الواقعة إلى الأعلى من أرض الحفرة الأنفية باستخدام الأداة (Trim mode) فيتم الحصول على (الشكل 2- A). تم حساب الحجم الظاهر أولاً (الحجم الكلي) (الحجم في الشكل 2- A) ثم استخدمت أداة (Bone removal) بحيث يتم إزالة الفوكسيالات التي تزيد كثافتها الشعاعية عن +، حسب الحجم مجدداً بعد هذه الإزالة (الذي يفترض أن يمثل حجم العظم الحويجزي) (الحجم في الشكل 2- B)، بعد ذلك حسب النسبة المئوية بين حجم العظم الحويجزي إلى حجم العظم الكلي.

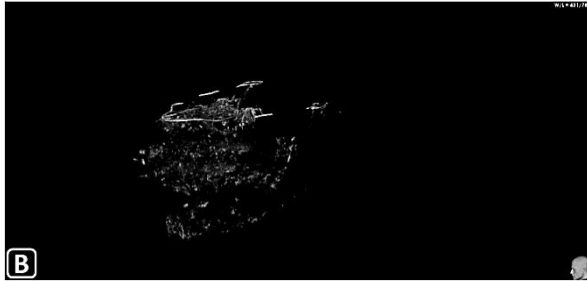
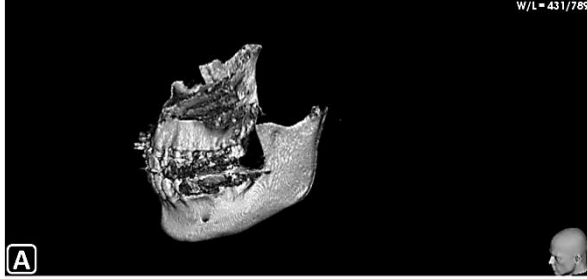
أجري اختبار ارتباط بيرسون بين قيم T لعنق الفخذ والفقرات القطنية ومتغيرات الفك السفلي والصور ثلاثية الأبعاد، تم تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند 0.05، لقد تم الاعتماد على التصنيف التالي المعتمد في دراسة Naitoh وزملائه [19] لتوصيف شدة الارتباط بحسب قيمة معامل ارتباط بيرسون r: ارتباط معدوم ($0 < r \leq 0.2$)، ارتباط ضعيف ($0.2 < r \leq 0.4$)، ارتباط متوسط ($0.4 < r < 0.7$)، ارتباط قوي ($r \geq 0.7$). وأجري كذلك اختبار الانحدار اللوجستي البسيط Simple Logistic Regression analysis للتنبؤ بالتدخل العظمي من خلال المتغيرات المستخدمة في الدراسة.

هاونسفيلد Hounsfield Units (HU) على الترتيب، ومن ثم فإن الصور الناتجة ذات لونين فقط (أبيض وأسود) (الشكل 1- A) ويمثل اللون الأبيض المناطق التي تزيد كثافتها الشعاعية عن HU 960 وما فوق) الطور العظمي الكثيف بحسب العتبة التي حددت في دراسة سابقة على أجهزة CT، [19] وقد استخدمت هي نفسها في جهاز CBCT المستخدم في الدراسة على اعتبار أنه قد تمت معايرته مع أجهزة (CT) Computed Tomography من قبل الشركة المصنعة له. [20]

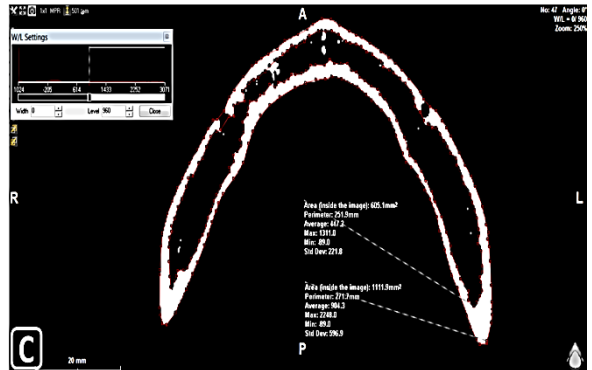
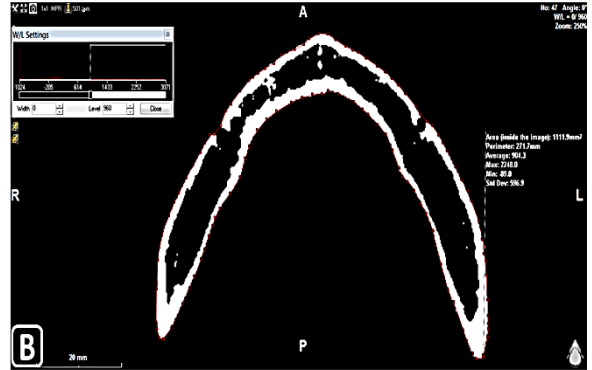
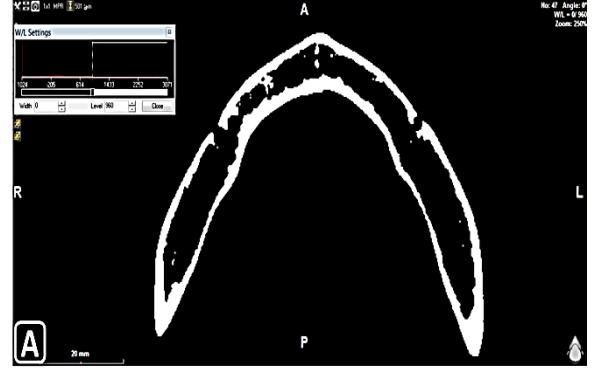
حسبت الكثافة الشعاعية بوحدات الهاونسفيلد المعطاة بجهاز CBCT لكامل الحدود العظمية للفك (HU-Tot) ولمنطقة العظم الحويجزي فقط (HU-Tr) (الشكلان 1-B-1- C) باستخدام الأداة (measure polygon). كما حفظت الصور على شكل BMP عند نسبة تكبير 250٪ ل يتم إدخالها إلى برنامج Adobe Photoshop® CS6 لحساب عدد البيكسلات البيضاء في كل مقطع (يتم أولاً تحديد المناطق البيضاء باستخدام الأداة Selection Tool، بعد ذلك يتم اختيار Histogram من القائمة Window لتظهر نافذة جانبية تحتوي على بيانات للصورة من ضمنها عدد البيكسلات المختارة)، بعد ذلك حسب النسبة بين عدد البيكسلات الناتج ومساحة المنطقة التي حسبت داخلها الكثافة الشعاعية سابقاً (pixels/area) (داخل الحدود الحمراء للشكل 1- B). حسبت أخيراً نسبة مساحة العظم الحويجزي إلى كامل مساحة المنطقة العظمية (Tr%) (أي مساحة العظمين القشري والحويجزي معاً وهي مساحة المنطقة التي حسبت داخلها الكثافة الشعاعية) (أي النسبة بين مساحة الحدود الحمراء الداخلية في الشكل 1- C إلى مساحة الحدود الحمراء الخارجية للشكل نفسه).

الجدول 1: الفيلتران المستخدمان في دراسة الصور ثلاثية الأبعاد وطريقة الوصول إليهما في البرنامج المرفق مع صور CBCT وخصائصهما.

اسم الفيلتر في البرنامج	طريقة الوصول إليه في البرنامج	عرض النافذة	مستوى النافذة
Bones	Select 3D template → CBCT → Bones	431	789
Bone color	Select 3D template → CT dental → Bones color	339	450



الشكل 2: A- الصورة ثلاثية الأبعاد بفلتر Bone بعد أن تمت إزالة عظام الفقرات والعظم اللامي والمناطق الواقعة إلى الأعلى من أرض الحفرة الأنفية. B- الصورة السابقة بعد إزالة الفوكسيالات التي تزيد كثافتها الشعاعية عن HU 960.



الشكل 1: A- مقطع الفك السفلي بعد اختياره وجعل مستوى النافذة هو HU 960 وعرضها صفر. B- المقطع بعد تحديد حواف الفك السفلي كاملاً لحساب الكثافة الشعاعية والمساحة. C- المقطع وقد تم تحديد حدود العظم الحويجزى.

النتائج :

تراوحت أعمار النساء المشاركات بين 46- 75 عاماً (7.7±58.4 عاماً) وكان متوسط مشعر كتلة الجسم (BMI) لهن 30.2±6 كغ/م². يظهر الجدول 2 العمر ومشعر كتلة الجسم لمجموعات البحث وفق الكثافة المعدنية العظمية لعنق الفخذ والفقرات القطنية. كما يظهر الجدول 3 البيانات الوصفية لمتغيرات CBCT وستتم الإشارة إلى هذه المتغيرات برموزها المستخدمة في هذا الجدول.

ويظهر الجدول 4 نتائج تحليل اختبار بيرسون للارتباط بين قيم T لعنق الفخذ والفقرات القطنية ومجموعة متغيرات CBCT المدروسة. كانت جميع متغيرات الصور ثلاثية الأبعاد غير دالة إحصائياً. وكانت شدة الارتباطات الدالة بين ضعيفة ومتوسطة. إن الارتباط العكسي بالنسبة لمتغير النسبة المئوية للعظم الحويجزي معناه ازدياد قيمة T مع

انخفاض نسبة العظم الحويجزي (أي مع ازدياد نسبة العظم القشري).

بالنسبة لدراسة الانحدار اللوجستي البسيط فقد درست المتغيرات الدالة في تحليل ارتباط بيرسون وبين الجدول 5 خلاصة هذا التحليل. لقد كانت أعلى قيمة للدقة لنماذج التنبؤ (81.8%) عند استخدام متغير الكثافة الشعاعية لكامل مقطع الفك السفلي وذلك بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة. ويوضح الجدول 6 المعادلات الخاصة بالتنبؤ طبقاً لهذا التحليل. إن المعادلتين (1) و(2) و(3) هي للتنبؤ باحتمال إصابة المرأة بالتخلخل العظمي في عنق الفخذ، أما المعادلتان (4) و(5) فهي للتنبؤ بالتخلخل العظمي في منطقة الفقرات القطنية.

أعيد فحص 10% من العينة (أي 5 مشاركات) لتقييم التوافق الداخلي وأجري اختبار Kappa الإحصائي وكانت قيمة التوافق الداخلي -في القيم المحسوبة من صور CBCT- هي 0.79.

الجدول 2: توصيف متغيرات CBCT المدروسة لمجموعات الدراسة الثلاثة -المتوسط الحسابي (الانحراف المعياري

بحسب الكثافة المعدنية للفقرات القطنية			بحسب الكثافة المعدنية لعنق الفخذ			نوع التقسيم
المجموعة 3	المجموعة 2	المجموعة 1	المجموعة 3	المجموعة 2	المجموعة 1	المجموعة
(119)868.1	(136.1)959	(285.4)1079.9	(97.7)818.6	(164.4)982.6	(265.9)1012.9	الكثافة الشعاعية لكامل الحدود العظمية للفك السفلي (HU-Tot)
(112.1)353.4	(126.3)378	(85.7)507.6	(56.4)360.2	(154.2)346.7	(91.5)473.5	الكثافة الشعاعية لمنطقة العظم الحويجزي للفك السفلي (HU-Tr)
(44)54.4	(57.4)63.8	(90.8)142.9	(12.2)16.5	(19.8)40.5	(21.8)43.29	النسبة بين عدد البيكسلات البيضاء ضمن الحدود العظمية للفك إلى مساحة مقطع الفك (pixels/area)
(7.7)53.3	(8.4)49.2	(10)42	(6.7)55.2	(12.8)47.9	(6.7)45.2	النسبة المئوية لمساحة العظم الحويجزي إلى كامل مساحة مقطع الفك (Tr%)
(2.3)7.2	(2.8)7.1	(2.9)6.8	(2)7.8	(2.4)5.5	(2.7)7.7	تحليل الصورة ثلاثية الأبعاد بفلتر Bone (Bone)
(5.8)22.2	(5.1)23	(6)22.7	(3.6)24	(6.3)19.2	(4.9)24	تحليل الصورة ثلاثية الأبعاد بفلتر Bone color (Bone color)

الجدول 3: البيانات العامة للمجموعات الثلاثة لعينة الدراسة

نوع التقسيم	المجموعة	متوسط العمر (الانحراف المعياري) بالسنوات	القيمة المتوسطة للـ BMI (الانحراف المعياري) (كغ/متر ²)
بحسب نتيجة الكثافة المعدنية لعنق الفخذ (15 امرأة في كل مجموعة)	المجموعة 1	55.2 (4.9)	31.8 (7.5)
	المجموعة 2	57.87 (9.4)	30.4 (5.8)
	المجموعة 3	62 (7.1)	28.5 (4.1)
لا يوجد فرق دال بين المجموعات.			
بحسب نتيجة الكثافة المعدنية للفقرات القطنية (12 و 15 و 18 امرأة في كل مجموعة على الترتيب)	المجموعة 1	52 (3.8)	28.7 (4.9)
	المجموعة 2	60.8 (7.9)	33.4 (8)
	المجموعة 3	59.9 (7.3)	28.3 (3)
لا يوجد فرق دال بين المجموعات.			

* اختبار Bonferroni.

الجدول 4: شدة ارتباط ومستوى الدلالة لمتغيرات CBCT المدروسة وقيمة T لعنق الفخذ والفقرات القطنية.

المتغير المدروس	قيمة T لعنق الفخذ	قيمة T للفقرات القطنية
	معامل ارتباط بيرسون r (P-value)	معامل ارتباط بيرسون r (P-value)
HU-Tot	0.313 (0.039)*	0.338 (0.025)*
HU-Tr	0.345 (0.022)*	0.445 (0.003)*
pixels/area	0.548 (P<0.000)*	0.393 (P=0.008)*
Tr%	-0.381 (P=0.011)*	-0.405 (P=0.006)*
Bone	0.031 (P=0.841)	0.089 (P=0.751)
Bone color	0.070 (P=0.647)	0.012 (P=0.681)

* ارتباط دال عند مستوى ثقة 95%.

الجدول 5: نتائج تحليل الانحدار اللوجستي البسيط للتنبؤ بالإصابة بالتخلخل العظمي في منطقة عنق الفخذ والفقرات القطنية

المنطقة	المتغير ^	معامل الانكفاء B	قيمة الثابت إن كان معنوياً#	معدل الرجحان	فواصل الثقة لمعدل الرجحان#	مدى ملائمة المعادلة بوجود المتغير Model	مستوى الدلالة	الدقة*	الحساسية*
منطقة عنق الفخذ	HU-Tot	-0.006	4.665	0.994	-0.990 0.999	0.003	0.015	81.8%	60%
	HU-Tr	-0.004	-	0.996	-0.991 1.002	غير دال	0.187	-	-
	pixels/area	-0.041	1.488	0.960	-0.934 0.987	0.000>	0.004	75%	73.3%
منطقة الفقرات القطنية	Tr%	0.122	-6.892	1.130	-1.031 1.238	0.002	0.009	68.2%	60%
	HU-Tot	-0.004	-	0.996	-0.992 1.000	0.018	0.041	72.7%	33%
	HU-Tr	-0.006	-	0.994	-0.988 1.000	0.027	0.053	-	-
	pixels/area	-0.029	-	0.971	-0.941 1.002	0.056	0.065	-	-
Tr%	0.102	-5.745	1.108	-1.016 1.208	0.009	0.020	70.5%	40%	

^ تم توضيح رموز المتغيرات في الجدول 3.

عند مستوى ثقة 95%.

* لم تحسب الدقة والحساسية إلا للنماذج الدالة إحصائياً.

الجدول 6: معادلات حساب احتمال الإصابة بالتخلخل العظمي طبقاً لتحليل الانحدار اللوجستي البسيط .

$\text{Probability} = \frac{e^{4.665 - 0.006A}}{1 + e^{4.665 - 0.006A}}$	المعادلة (1) * حسب HU-Tot
$\text{Probability} = \frac{e^{-6.892 + 0.122B}}{1 + e^{-6.892 + 0.122B}}$	المعادلة (2) * حسب Tr%
$\text{Probability} = \frac{e^{1.488 - 0.041C}}{1 + e^{1.488 - 0.041C}}$	المعادلة (3) * حسب pixels/area
$\text{Probability} = \frac{e^{3.292 - 0.004D}}{1 + e^{3.292 - 0.004D}}$	المعادلة (4) * حسب HU-Tot ^
$\text{Probability} = \frac{e^{5.745 + 0.102E}}{1 + e^{5.745 + 0.122E}}$	المعادلة (5) * حسب Tr% ^

* للتنبؤ بالتخلخل العظمي في عنق الفخذ. ^ للتنبؤ بالتخلخل العظمي في الفقرات القطنية.
e~ 2.7172
تم توضيح رموز المتغيرات في الجدول 3.

المناقشة :

بتقديم صور ثنائية البعد بأي مستوى مرغوب إضافة إلى صور ثلاثية الأبعاد للمنطقة المصورة كما إن الجرعة الشعاعية فيه منخفضة نسبياً لاسيما مع حقول التصوير الصغيرة حيث تقارب جرعة التصوير البانورامية، إضافة لكون تكلفة التصوير فيه مقبولة، ولعل ذلك ما جعل هذه التقنية تنتشر بسرعة في طب الأسنان [23، 24] وقد يصبح توافر هذه الأجهزة في العيادات السنية كبديل عن أجهزة التصوير الذروي واقعاً بفترة زمنية دون المتوقع. وتقوم أغلب الشركات المصنعة لأجهزة CBCT حالياً بتقديم نسخة من برنامج معالجة وتحليل لصور الجهاز مع كل حالة مصورة في جهازها حتى يتمكن الطبيب من إجراء الدراسة الأساسية اللازمة للحالة كحساب الأبعاد والزوايا والكثافات الشعاعية دونما حاجة لشراء برامج خاصة لإجراء مثل هذه التحليلات. إن قيم وحدات الهاونسفيلد

تعد جميع المناطق في الهيكل العظمي مهددة بالكسر بسبب التخلخل العظمي بشكل كبير باستثناء المنطقة الدماغية الوجيهة [21] والأماكن الأكثر شيوعاً هي الورك hip والناحية الأنسية للعضد proximal humerus والساعد forearm والفقرات vertebra والناحية الأنسية للفخذ proximal femur والناحية البعيدة للكعبرة distal radius. [21، 22] تكون الأمراض والوفيات في كسور التخلخل العظمي أكبر إذا ما كسرت عظمة الورك، حيث سيكون 50% في مراكز الرعاية وسيموت منهم 20% وذلك خلال السنة الأولى من الكسر. [14] إن معدل البقاء بعد كسر الورك منخفض بغض النظر عن العرق أو الجنس. [3]

إن التصوير المقطعي المحوسب المخروطي في طب الأسنان الذي بدأ قبل ما يزيد عن عقد من الزمان يتميز

الدراسة لحساب جميع المتغيرات عدا نسبة البيكسلات البيضاء إلى المساحة (pixel/area) التي استخدم في حسابها علاوة على ذلك برنامج Adobe photoshop® CS6 لحساب عدد البيكسلات البيضاء. إن البرنامج الأخير هو برنامج عام واسع الانتشار لمعالجة الصور، ولعل ارتفاع قيمة معامل ارتباط بيرسون لهذا المتغير مع قيمة T سواء لمنطقة عنق الفخذ أو الفقرات القطنية ($r=0.548$) مقارنة مع بقية المتغيرات المدروسة يعزى إلى أن هذا المتغير يجمع بين متغيري نسبة البيكسلات والمساحة. وبالنظر إلى نتائج تحليل الكثافة الشعاعية لكامل مقطع الفك السفلي (HU-Tot) على اعتبار أن هذا المتغير سهل الحساب نسبياً ويحتاج إلى البرنامج المرفق مع الجهاز فقط فإن انخفاض الكثافة الشعاعية عن 819 أو 868 HU يوحي بوجود إصابة بالتخلخل العظمي في عنق الفخذ أو الفقرات القطنية على الترتيب وبحساب قيمة العتبة الشعاعية لوجود إصابة من خلال المعادلتين 1 و 4 فإن قيمة هذا المتغير تساوي 780 و 825 HU على الترتيب. ومن خلال المعادلتين 2 و 5 فإنه عندما تزيد نسبة العظم الحويجزي إلى العظم القشري عن 56% فمن المرجح أن تكون المرأة مصابة بالتخلخل العظمي سواء في عنق الفخذ أو الفقرات القطنية. إن التنبؤ بالتخلخل العظمي لمنطقة عنق الفخذ كان أكثر دقة وحساسية من نظيره لمنطقة الفقرات القطنية ولعل السبب هو تشابه بينة الفك السفلي والفخذ من ناحية البنية العظمية على عكس الفقرات القطنية التي يكون فيها العظم الحويجزي سائداً [36] وهذه النتائج تشابه ما توصل إليه Naitoh وزملاؤه [19] كان أحد أهداف هذه الدراسة هو الاستفادة من الصور ثلاثية الأبعاد؛ إلا أنه لم يكن هناك أية علاقة ارتباط بين متغيرات الصور ثلاثية الأبعاد المدروسة مع قيم T وقد عزا المؤلفون ذلك إلى الطريقة المستخدمة ويتوقع المؤلفون أن تغيير طريقة دراسة هذه

Hounsfield Unit تحسب فقط من خلال أجهزة CT في حين أن حسابها بأجهزة CBCT لا يمثل القيم المطلقة لها، [25] إلا أن الشركة المصنعة تدعي إجراء معايرة لجهازها مع جهاز CT بحيث تتوافق قيم الكثافة الشعاعية المحسوبة في كلا الجهازين. [20]

لقد اختير في هذه الدراسة مقطع من الفك السفلي بعيد عن الأسنان لتجنب الآثار الموضعية للأسنان على العظم كتغير بنية العظم بسبب الفعالية الماضغة للأسنان أو الآفات العظمية المسببة عن الأسنان. إن العمر هو من عوامل الخطورة للإصابة بالتخلخل العظمي [26] وهذا ما يفسر وجود اختلاف بين المجموعة الطبيعية ونظيرتها المصابة بالتخلخل العظمي ناحية العمر.

وُجد بدراسة حالة الفك السفلي بواسطة نموذج الحويجات العظمية [27، 28] أو ملاحظة العظم القشري له [29-33] تأثر الفك بما تتأثر به العظام الأخرى بالنسبة للتمعدن والاستقلاب مما يوحي بأن للتخلخل العظمي صفة معممة. [34] ووجد في دراسة أخرى درست علاقة الكثافة المعدنية العظمية للعظمين القشريين الدهليزي واللساني للفك السفلي - كل على حدة - مع نظيرتها لعنق الفخذ والفقرات ضعف ارتباط الكثافة المعدنية العظمية للعظم القشري اللساني مع نظيراتها في الفخذ والفقرات وذلك على عكس العظم القشري الدهليزي. [35] وحصل Naitoh وزملاؤه على نتائج معاكسة حيث لم تعكس حالة الصفائح القشرية حال الفقرات القطنية. [19] اعتمدت أغلب الدراسات السابقة على برامج شعاعية لا تستخدم في أغلب مراكز التصوير الشعاعي السني من جهة ولا توجد عند أطباء الأسنان من جهة أخرى.

تم الاعتماد في هذه الدراسة على البرنامج نفسه المرفق مع الحالات المصورة على جهاز CBCT المستخدم في

الجهاز محدود الانتشار ومرتفع التكلفة. [39] ولعل نتائج المقارنة بين CBCT و QCT قد تكون مغايرة لما تم التوصل إليه في هذه الدراسة، ويمكن للشركات المنتجة لبرامج CBCT أن تضيف أداة إلى البرنامج تقوم بتقدير قيمة T للفخذ أو الفقرات القطنية اعتماداً على نتائج المعايرة مع جهاز QCT.

وختاماً، فإنه يمكن من خلال حساب الكثافة الشعاعية لمقطع الفك السفلي في صورة CBCT التحري عن وجود إصابة بالتخلخل العظمي لدى النساء في سن الياس وبعده وبدقة جيدة.

الصور أو استخدام برامج خاصة قد يؤدي إلى نتائج مغايرة لما تم الحصول عليه؛ لاسيما أن العظم الحويجزي يتأثر بالعمليات الاستقلابية بمعدل ثمانية مرات أعلى من نظيره القشري. [37، 38]

إن تقنية DXA هي المستخدمة في هذه الدراسة لتشخيص هشاشة العظام بوصفها التقنية المعتمدة سريراً [15] ولكن هناك تقنية أحدث هي Quantitative Computed Tomography (QCT) التي تعطي تحليلاً ثلاثي الأبعاد للمنطقة العظمية المصورة ويمكن من خلالها التمييز بين العظمين القشري والحويجزي؛ إلا أن هذا

References:

- 1 .NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA* 2001; 285: 785-795.
- 2 .World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1994; 843: 1-129.
- 3 .U.S. Department of Health and Human Services. Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General, 2004.
- 4 .Guglielmi G. Preface. Imaging of osteoporosis. *Radiol Clin North Am* 2010; 48: xv.
- 5 .American Dental Association Council on Access Prevention and Interprofessional Relations (2006) Oral Health Care Series: Women's Oral Health Issues. pp 16-19
- 6 .Nackaerts O, Jacobs R, Devlin H, Pavitt S, Bleyen E, Yan B, Borghs H, Lindh C, Karayianni K, van der Stelt P, Marjanovic E, Adams JE, Horner K. Osteoporosis detection using intraoral densitometry. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37: 282-287.
- 7 .Klemetti E, Kolmakov S, Heiskanen P, Vainio P, Lassila V. Panoramic mandibular index and bone mineral densities in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 75: 774-779.
- 8 .Hua Y, Nackaerts O, Duyck J, Maes F, Jacobs R. Bone quality assessment based on cone beam computed tomography imaging. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 767-771.
- 9 .Koh KJ, Kim KA. Utility of the computed tomography indices on cone beam computed tomography images in the diagnosis of osteoporosis in women. *Imaging Sci Dent* 2011; 41: 101-106.
- 10 .Jagelaviciene E, Kubilius R, Krasauskiene A. The relationship between panoramic radiomorphometric indices of the mandible and calcaneus bone mineral density. *Medicina (Kaunas)* 2010; 46:103-95 :
- 11 .Drozdowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic-based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol*.367-361 :31 ؛2002
- 12 .Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 17-21.
- 13 .Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, Nakamoto T, Inagaki K, Noguchi T, Kudo Y, Sui Y, Tanimoto K, Bollen AM. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2006; 17: 387-394.
- 14 .Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359: 1761-1767.

- 15 .Damilakis J, Maris TG, Karantanas AH. An update on the assessment of osteoporosis using radiologic techniques. *Eur Radiol* 2007; 17: 1591-1602.
- 16 .Engelke K, Gluer CC. Quality and performance measures in bone densitometry: part 1: errors and diagnosis. *Osteoporos Int* 2006; 17: 1283-1292.
- 17 .Faulkner KG, von Stetten E, Miller P. Discordance in patient classification using T-scores. *J Clin Densitom* 1999; 2: 343-350.
- 18 .Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ, 3rd, Khaltayev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone* 2008; 42: 467-475.
- 19 .Naitoh M, Kurosu Y, Inagaki K, Katsumata A, Noguchi T, Arijii E. Assessment of mandibular buccal and lingual cortical bones in postmenopausal women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104: 545-550.
- 20 .Acteon Group: WhiteFox cone beam. accessed date: 27-10 2012. http://www.whitefox-conebeam.com/IMG/pdf/PostLSSennerby_presentation_abstract_IDS_2011-2.pdf.
- 21 .Stone KL, Seeley DG, Lui LY, Cauley JA, Ensrud K, Browner WS, Nevitt MC, Cummings SR. BMD at multiple sites and risk of fracture of multiple types: long-term results from the Study of Osteoporotic Fractures. *J Bone Miner Res* 2003.1954-1947 :18 ؛
- 22 .Kasturi GC, Cifu DX, Adler RA. A review of osteoporosis: part I. Impact, pathophysiology, diagnosis and unique role of the physiatrist. *PM R* 2009; 1: 254-260.
- 23 .White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dent Clin North Am* 2008; 52: 689-705, v.
- 24 .Thomas SL. Application of cone-beam CT in the office setting. *Dent Clin North Am* 2008; 52: 753-759, vi.
- 25 .Naitoh M, Katsumata A, Mitsuya S, Kamemoto H, Arijii E. Measurement of mandibles with microfocus x-ray computerized tomography and compact computerized tomography for dental use. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 239-246.
- 26 .Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int* 2008; 19: 385-397.
- 27 .White SC, Atchison KA, Gornbein JA, Nattiv A, Paganini-Hill A, Service SK, Yoon DC. Change in mandibular trabecular pattern and hip fracture rate in elderly women. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34: 168-174.
- 28 .Lee BD, White SC. Age and trabecular features of alveolar bone associated with osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 92-98.
- 29 .Arifin AZ, Asano A, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Tsuda M, Kudo Y, Tanimoto K. Computer-aided system for measuring the mandibular cortical width on dental panoramic radiographs in identifying postmenopausal women with low bone mineral density. *Osteoporos Int* 2006; 17: 753-759.
- 30 .Lee K, Taguchi A, Ishii K, Suei Y, Fujita M, Nakamoto T, Ohtsuka M, Sanada M, Tsuda M, Ohama K, Tanimoto K, White SC. Visual assessment of the mandibular cortex on panoramic radiographs to identify postmenopausal women with low bone mineral densities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 226-231.
- 31 .Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tanimoto K, Tsuda M, Sanada M, Ohama K, Takahashi J, Rohlin M. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. *Osteoporos Int* 2003; 14: 659-664.
- 32 .Taguchi A, Sanada M, Krall E, Nakamoto T, Ohtsuka M, Suei Y, Tanimoto K, Kodama I, Tsuda M, Ohama K. Relationship between dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover. *J Bone Miner Res* 2003; 18: 1689-1694.
- 33 .Taguchi A, Suei Y, Sanada M, Ohtsuka M, Nakamoto T, Sumida H, Ohama K, Tanimoto K. Validation of dental panoramic radiography measures for identifying postmenopausal women with spinal osteoporosis. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 1755-1760.
- 34 .Veigel E, Moore RJ, Zarrinkalam MR, Schulze D, Sauerbier S, Schmelzeisen R, Voss PJ. Osteopenia in the maxillofacial area: a study in sheep. *Osteoporos Int* 2011; 22: 1115-1121.
- 35 .Klemetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. *Scand J Dent Res* 1993; 101: 219-223.

- 36 .Osteoporosis. Part I. Advanced radiologic assessment using quantitative computed tomography. *West J Med* 1983; 139: 75-84.
- 37 .Favus MJ, American Society for Bone and Mineral Research. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. American Society for Bone and Mineral Research Washington, DC
- 38 .Thomsen JS, Ebbesen EN, Mosekilde L. Zone-dependent changes in human vertebral trabecular bone: clinical implications. *Bone* 2002; 30: 664-669.
- 39 .Lems WF, Raterman HG, van den Bergh JP, Bijlsma HW, Valk NK, Zillikens MC, Geusens P. Osteopenia: A Diagnostic and Therapeutic Challenge. *Curr Osteoporos Rep* 2011.

Abstract

Introduction: As a public health problem, efforts against osteoporosis should be made by all the health sectors including dentists. Early diagnosis of this disease improves prognosis and quality of life for patients. Dentists are commonly visited by a large segment of the population, then why don't their equipment and techniques are being utilized to diagnose such a silent disease?

Aim: To evaluate some Cone-Beam-CT (CBCT) derived values in the diagnosis of osteoporosis in menopausal and postmenopausal women using simple non-professional programs.

Materials and Methods: 45 women who went under DXA examination for hip and lumbar vertebrae were imaged by CBCT (field of view 13x15 cm and a 0.25mm voxel size). Slices from the mandibles were selected and some quantitative analyses were performed. Analyses of 2 filters of 3D images were also done. Pearson correlation and logistic regression analyses were performed to evaluate the relationship between T-scores (for the hip and lumbar) and CBCT-measurements.

Results: Pearson correlation was significant only for variables derived from mandibular slices (r ranged from 0.345-0.548; $0.000 < P \leq 0.039$). Equations of predicting osteoporosis and T-score were formulated depending on simple logistic regression analysis (the accuracy ranged from 61.4-81.8%).

Conclusions: Predicting osteoporosis from radiographic density of the mandibular slices was presented with a good accuracy.

Key words: Cone beam CT; DXA; Osteoporosis; T-score.

تأثير إحلال مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا في العليقة على الأداء الإنتاجي، مكونات مصل الدم وصفات الذبيحة لبدارى التسمين

عبد الباري عبد الرب علي، محمد الزوقري^{*} وغان منصور عقيل

قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب، اليمن

*E-mail: M.alzawqari@gmail.com

الملخص:

استهدف هذا البحث تقييم تأثير إحلال صفر، 25، 50 و75% من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا في العليقة على الأداء الإنتاجي، مكونات مصل الدم، صفات الذبيحة والكفاءة الاقتصادية لبدارى التسمين. استخدم 240 كتكوتاً لاحقاً من سلالة (Ross 308)، بعد مرور أسبوعين من فترة الحضانة، أي عند 15 يوماً من العمر تم وزن الكتاكيت وتوزيعها بطريقة عشوائية إلى أربعة معاملات حيث احتوت كل معاملة على 3 مكررات في كل مكرر 20 كتكوتاً على أساس التصميم العشوائي الكامل. تم قياس متوسط وزن الجسم، الزيادة الوزنية اليومية، معدل النمو النسبي، مقدار استهلاك العلف معامل التحويل الغذائي، كفاءة التحويل الغذائي، نسبة التصافي والكفاءة الاقتصادية. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية اليومية، مقدار استهلاك العلف، معامل التحويل الغذائي، كفاءة التحويل الغذائي ووزن الذبيحة عند إحلال 25% من كسب السمسم المحلي بالمقارنة بمعاملة الكنترول خلال 15، 22، 28، 36، 34 و45 يوماً من العمر. بينما لوحظ إنخفاض معنوي ($P < 0.05$) في الصفات السابقة عند إحلال 50 و75% من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا. كما أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في نسبة التصافي بزيادة نسب إحلال كسب السمسم. في حين لوحظ إنخفاض معنوي ($P < 0.05$) في البروتين الكلي مع زيادة معنوية ($P < 0.05$) في جلوكوز مصل الدم بزيادة نسب الإحلال. أظهرت نتائج هذا البحث إمكانية إحلال كسب السمسم المحلي بنسبة 25% محل كسب فول الصويا بدون حدوث أي أضرار على الأداء الإنتاجي لبدارى التسمين.

الكلمات المفتاحية: بدارى التسمين، كسب السمسم المحلي، كسب فول الصويا، الأداء الإنتاجي، صفات الذبيحة، مكونات مصل الدم.

1. المقدمة:

التكاليف وزيادة العائد الاقتصادي للمشاريع الإنتاجية [1]. يعد كسب السمسم أحد هذه البدائل وهو عبارة عن منتج عرضي يمكن الحصول عليه من بقايا تصنيع بعض الأغذية أو من استخراج الزيت من بذور السمسم، ويستخدم كسب السمسم في تغذية الدواجن في كثير من دول العالم لما يتميز به من رائحة وطعم مميزين فضلاً عن كونه مصدراً جيداً لبعض العناصر المعدنية خصوصاً الكالسيوم إلا أن الفسفور الموجود فيها بوفرة غير متاح

تكمّن مشكلة دول العالم الثالث ومن ضمنها اليمن في نقص الغذاء، وخاصة البروتين من أجل تغذية الدواجن. هذا ويعد كسب فول الصويا من أهم مصادر البروتين النباتي والذي يحتوي على أغلب الأحماض الأمينية الضرورية اللازمة للقيام بالعمليات الفسيولوجية في الجسم، هذا ويدخل كسب فول الصويا في تكوين علائق الدواجن بنسبة تتراوح بين 20-30% [6]. ونظراً لارتفاع أسعاره وزيادة الطلب عليه اتجهت الأنظار نحو إيجاد بدائل علفية محلية يمكن استخدامها في علائق الدواجن لغرض تقليل

الإنتاجي، مكونات مصلى الدم وصفات الذبيحة والكفاءة الاقتصادية لبدارى التسمين.

2. مواد وطرق البحث

2-1. التركيب الكيميائي لكسب السمسم المحلي؛

تم الحصول على كسب السمسم المحلي المستخدم في هذا البحث من معامل استخلاص زيت السمسم في محافظة أبن كما تم إجراء التحليل الكيميائي للعينات جدول (1) في معمل قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية التابع لكلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب، وذلك طبقاً لطريقة AOAC [8].

جدول 1. التحليل الكيميائي لكسب السمسم المحلي المستخدم في البحث على أساس الوزن الرطب

العنصر الغذائي	النسبة المئوية (%)
مادة الجافة	7.0
بروتين خام	43.8
طاقة تمثيلية (kcal/kg)	2210
الياف خام	9.7
كالمسيوم	1.99
فسفور	1.37
دهن خام	8.6
بوتاسيوم	1.20
كلور	0.06

2-2. رعاية الطيور وإدارتها؛

أجريت هذه الدراسة في حظائر الدواجن البحثية التابعة لقسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب، حيث استخدم 240 كتكوتاً من بدارى التسمين سلالة (Ross 308)، بعد فترة حضانة استمرت لمدة 14 يوماً من عمر البدارى، سكنت الطيور تحت ظروف موحدة وغذيت على علائق موحدة متزنة من حيث البروتين والطاقة طبقاً لتوصية [7] الموضحة في الجدول (2)، وعند 15 يوماً من العمر تم تقسيم الكتاكيت إلى أربع معاملات كل معاملة تحتوي على 3 مكررات في كل مكرر 20 كتكوتاً، وقد تم إحتلال كسب السمسم المحلي بمستويات مختلفة محل كسب فول الصويا إلى علائقها الأساسية لتصبح المعاملات على النحو الآتي:

بالكامل، وكذلك لإحتوائه على نسبة مرتفعة من البروتين الخام حيث تصل نسبة البروتين في بعض الأصناف إلى 47% بشكل متاح وقابل للهضم والامتصاص [14]. هذا ويحتوي كسب السمسم على الأحماض الأمينية الضرورية [20]، بالأخص الليوسين، الأرجنين والمثيونين ويقل فيها تركيز اللايسين بالمقارنة مع كسب فول الصويا ولكن عند استخدام خليط من الكسبين في العليقة فإن ذلك يؤدي إلى إيجاد تنوع في محتوى العليقة من هذه الأحماض الأمينية الضرورية وكما هو الحال في النباتات البقولية فقد وجد أن ما يعاب على كسب السمسم احتواؤه على بعض مضادات التغذية مثل حمض الفيتيك والذي يمكن التخلص منه من خلال معاملة الكسب بالحرارة ويعمل هذا الحمض على خفض القيمة الغذائية للكسب وهذا بدوره يؤدي إلى ضعف الأداء الإنتاجي للدواجن، وقد أشارت الدراسات إلى أن إضافة أنزيم الفيتيز يعمل على تحسين الأداء الإنتاجي من خلال إتاحة البروتين والأحماض الأمينية والكالسيوم والفسفور والزنك والنحاس في علائق الدواجن [9]، كما أشارت إلى إمكانية إحتلال كسب السمسم في عليقة بدارى التسمين بنسبة 25% مع زيادة النسبة تبدأ التأثيرات الضارة على الأداء الإنتاجي لبدارى التسمين [20، 12].

نظراً لأنه يتم تكوين علائق الدواجن على أساس مكونين رئيسيين هما الذرة الشامية وكسب فول الصويا ويسبب ارتفاع أسعار كسب فول الصويا بالمقارنة ببقية الأكساب ومن ناحية أخرى تشكل تكاليف التغذية في الدواجن ما يفوق على 70% من تكاليف الإنتاج وبما أن كسب السمسم المحلي رخيص الثمن ومتوفر بشكل جيد في عموم الجمهورية ومن أجل خفض تكاليف العليقة لذا فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إحتلال كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا في العليقة على الأداء

المعاملة الأولى (T1): الكنترول (الشاهد): بدون إحلال كسب السمسم المحلي.
 المعاملة الثالثة (T2): إحلال 50% من كسب السمسم المحلي.
 المعاملة الثانية (T2): إحلال 25% من كسب السمسم المحلي.
 المعاملة الرابعة (T4): إحلال 75% من كسب السمسم المحلي.

جدول 2. النسب المئوية والتركييب الكيميائي المحسوب لمواد العلف الداخلة في تكوين علائق بدارى التسمين خلال المدة (15-45) يوماً من العمر

نسب إحلال كسب السمسم المحلي (%)				المادة العلفية (%)
75	50	25	0	
68.58	68.58	68.58	68.58	ذرة شامية
11.32	7.55	3.77	0	كسب السمسم المحلي
3.77	7.55	11.32	15.09	كسب فول الصويا 48%
16.33	16.33	16.33	16.33	مركز بروتيني*
100	100	100	100	المجموع الكلي
				التحليل الكيميائي المحسوب
2949.00	2926.07	2931.94	2923.42	طاقة تمثيلية ك.ك (kcal/kg)
17.41	17.59	17.78	17.97	بروتين الخام
3.91	3.91	3.91	3.91	ألياف خام
169.43	166.31	164.87	162.67	نسبة الطاقة للبروتين
1.25	1.19	1.12	1.06	كالسيوم
0.42	0.41	0.40	0.38	فسفور متاح
3.00	2.92	2.80	2.80	نسبة الكالسيوم للفسفور المتاح
0.25	0.25	0.25	0.25	صوديوم
0.89	0.94	0.99	1.05	بوتاسيوم
1.09	1.01	0.94	0.87	ارجينين
0.76	0.82	0.88	0.93	ليسين
0.70	0.81	0.93	1.07	نسبة الليسين للارجينين
0.63	0.60	0.56	0.53	ميثيونين
0.85	0.83	0.80	0.78	ميثيونين+سيسستين
0.71	0.71	0.71	0.71	ثريونين
0.24	0.23	0.22	0.22	تريبتوفان
3.93	3.71	4.48	3.25	مجموع الأحماض الأمينية الضرورية

*يحتوي المركز البروتيني على النسب المئوية التالية 30% بروتين، 2000 ك.ك طاقة استقلابية، 6.2 كالسيوم، 1.5 فسفور متاح، 1.3 صوديوم، 2.4 بوتاسيوم، 0.7 ارجينين، 2.2 لysin، 1.85 ميثيونين، 2.4 ميثيونين+سيسستين، 1.1، ثريونين، 0.35 تريبتوفان، 70 ألياف خام.

استخدام القوانين الرياضية التالية لإيجاد قيم هذه المؤشرات:

2-3. المؤشرات المدروسة:

2-3-1. التأثير على الأداء الإنتاجي:

- لإيجاد صفات النمو ومعدل الاستفادة من الغذاء
- كمؤشرات للأداء الإنتاجي تم خلال مدة البحث وزن الكتاكيت لمعرفة وزن الجسم والزيادة الوزنية، كما تم وزن العلف لمعرفة متوسط مقدار استهلاك العلف، ومن ثم حساب معامل التحويل الغذائي والكفاءة الغذائية، وقد تم لإيجاد صفات النمو ومعدل الاستفادة من الغذاء
- وزن الجسم خلال مدة البحث.
- معدل الزيادة اليومية = (الوزن النهائي - الوزن الابتدائي) / الزمن.
- معدل النمو النسبي = (اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي - اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي) / الزمن.
- الاستهلاك اليومي للعلف.

- كفاءة التحويل الغذائي = (وزن النمو المتحقق (كجم) / وزن العلف المستهلك (كجم)) × 100.
- معامل التحويل الغذائي = وزن العلف المستهلك (كجم) / وزن النمو المتحقق (كجم).

2-3-2. التأثير على مكونات مصل الدم:

- بعد انتهاء مدة البحث، أي عند عمر 45 يوماً من العمر، تم أخذ عينات الدم من الطيور المذبوحة بواقع أربع عينات لكل مجموعة، حيث تم فصل مصل الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي، وتقدير تركيز كل من البروتين الكلي والألبومين، أما الجلوبيولين فقد تم الحصول عليه من خلال طرح الألبومين من البروتين الكلي، كما تم أيضاً تقدير تركيز الجلوكوز والكوليسترول. استخدام جهاز HumaLyzer- 3500 المصنع من قبل شركة Human الألمانية لتقدير تركيز مكونات مصل الدم سابقة الذكر وذلك وفقاً لتوصية الشركة المنتجة.

2-3-3. صفات الذبيحة:

- في نهاية البحث أي عند 45 يوماً من العمر، تم وبطريقة عشوائية اختيار 3 من بداري التسمين من كل معاملة بعد تصويمها 12 ساعة قبل الذبح ثم وزنت وذبحت وتم تقدير نسبة التصافي (A و B)، حيث تم استخدام القوانين الرياضية التالية لإيجاد كل من نسبي التصافي A و B:

$$Y_{ij} = \mu_i + a_i + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = \text{قيمة الصفة المدروسة}$$

$$\mu_i = \text{المتوسط العام}$$

$$a_i = \text{تأثير المعاملة}$$

$$e_{ij} = \text{الخطأ القياسي}$$

3. النتائج والمناقشة

3-1-1. التأثير على الأداء الإنتاجي:

3-1-1-1. وزن الجسم:

- يتضح من خلال الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية في متوسط وزن الجسم المكتسب بين المعاملة الكنترول (صفر٪ كسب سمسم محلي) والمعاملة الثانية عند إحلل 25% كسب سمسم محلي محل فول الصويا، حيث كان متوسط الوزن عند عمر 45 يوماً 1906، 1863.7 جم لكلاً من المعاملتين على التوالي. بينما أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً ($P < 0.05$) لكل من معاملة الكنترول والمعاملة الثانية 25% على كل من المعاملتين 50% و 75% ويظهر من

- نسبة التصافي A = (وزن الذبيحة فقط / وزن الدجاج الحي) × 100.

- نسبة التصافي B = (وزن الذبيحة مع الأجزاء المأكولة / وزن الدجاج الحي) × 100.

2-3-4. الكفاءة الاقتصادية:

- في نهاية البحث تم حساب التكاليف الكلية والعائد الكلي لكل طائر، وذلك لمعرفة العائد الصافي وحساب الكفاءة الاقتصادية وذلك وفقاً للمعادلات الآتية:

خلال النتائج أن إحلال كسب السمسم المحلي محل كسب السمسم بمستويات عالية 50 و 75% كان له تأثير عكسي وزن الجسم النهائي عند 45 يوماً من العمر. وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج الباحثين [6، 11، 15] حيث وجد الباحثون أن إحلال 25% من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا لم يكن له تأثير سلبي على وزن الجسم حيث أنه لا توجد فروق معنوية بين نسبة الإحلال 25% ومعاملة الشاهد بدون إحلال. كما وجد أحد الباحثين أن إحلال كسب السمسم بنسب تتعدى 30% قد أدى إلى انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في وزن الجسم النهائي.

جدول 3. تأثير إحلال مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على وزن الجسم الحي (جم/ طائر) لبدارى التسمين خلال 15، 22، 28، 35 و 45 يوماً من العمر

العمر (يوم) -----						المعاملات (%)
45	43	36	29	22	15	
1906.0 ^a	1746.3 ^a	1301.7 ^a	897.5 ^a	563.3 ^a	307.5 ^a	صفر
1863.7 ^a	1667.3 ^a	1255.8 ^a	873.3 ^a	550.8 ^{ab}	307.5 ^a	25
1633.0 ^b	1495.3 ^b	1116.7 ^b	890.8 ^{ab}	512.5 ^{ab}	310.0 ^a	50
1513.0 ^b	1373.3 ^b	1032.5 ^b	757.5 ^b	496.7 ^b	297.5 ^a	75
32.12	33.18	23.47	16.17	12.75	8.26	±SEM*
0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.019	0.274	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

3-1-2. **الزيادة الوزنية اليومية:** والمعاملة 25% بالمقارنة مع المعاملتين 50 و 75% حيث كان متوسط الزيادة الوزنية اليومية 51.75، 49.49، 43.04 و 40.04 جم على التوالي أي أنه عند إحلال كسب السمسم المحلي بنسب عالية 50 و 75% محل كسب فول الصويا كان له تأثير سلبي على متوسط الزيادة الوزنية اليومية. يتضح من الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في متوسط الزيادة الوزنية اليومية بين المعاملة الكنترول التي غذيت على العليقة الأساسية بدون إحلال وبين المعاملة التي أحل فيها كسب السمسم بنسبة 25%، كما كانت هناك فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المعاملة الكنترول

جدول 4. تأثير إحلال مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على الزيادة الوزنية اليومية (جم/ طائر) لبدارى التسمين خلال المدة (15- 45 يوماً) من العمر

العمر (يوم) -----						المعاملات (%)
45-15	45-43	42-36	35-29	28-22	21-15	
51.75 ^a	53.22 ^a	63.52 ^a	57.73 ^a	47.73 ^a	36.54 ^a	صفر
49.49 ^a	53.44 ^a	60.07 ^a	54.64 ^a	46.07 ^{ab}	34.76 ^a	25
43.04 ^b	45.88 ^a	54.09 ^{ab}	46.54 ^b	39.76 ^{bc}	28.92 ^b	50
40.04 ^b	46.56 ^a	48.68 ^b	39.28 ^c	37.26 ^c	28.45 ^b	75
1.22	4.80	2.51	1.57	1.55	1.12	±SEM*
0.0004	0.560	0.013	0.0001	0.004	0.002	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

كما أظهرت النتائج الموجودة في جدول (5) عدم وجود فروق معنوية في متوسط معدل النمو النسبي بين المعاملة الكنترول التي غذيت على العليقة الأساسية بدون إحلال والمعاملة التي أحل فيها كسب السمسم المحلي بنسبة 25% محل كسب فول الصويا حيث كان المتوسط 26.08 و 25.52% على التوالي خلال مدة البحث 15-45 يوماً

إلى التركيب الكيميائي لكسب السمسم والذي يحتوي على مادة الفيتات كأحد مضادات التغذية، والتي مع زيادة نسبة الإحلل فتقوم بالارتباط بالعناصر الغذائية مثل البروتين والأملاح المعدنية، فتصبح هذه العناصر غير متاحة أو غير متيسرة فلا تستطيع بدارى التسمين الاستفادة منها.

من العمر، في حين تفوقت هاتان المعاملتان على المعاملة 75% والتي سجلت أدنى معدل نمو نسبي 23.25%. وهذه النتيجة تتوافق مع النتائج المتحصل عليها من قبل الباحثين [2، 10، 4] حيث أوضح هؤلاء الباحثون أنه بزيادة إحلل كسب السمسم عن 30% فإن ذلك يؤدي إلى نقص معنوي ($P < 0.05$) في الزيادة الوزنية وترجع احتمالية هذا النقص

جدول 5. تأثير إحلل مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على معدل النمو النسبي (%) لبدارى التسمين خلال المدة (15- 45 يوماً) من العمر

العمر (يوم) -----						المعاملات (%)
45 -15	45 -43	42 -36	35 -29	28 -22	21 -15	
26.08 ^a	1.26 ^a	4.20 ^a	5.31 ^a	6.65 ^a	8.66 ^a	صفر
25.52 ^{ab}	1.30 ^a	4.12 ^a	6.19 ^a	6.59 ^a	8.32 ^{ab}	25
23.74 ^{bc}	1.26 ^a	4.17 ^a	4.23 ^{ab}	6.21 ^a	7.18 ^c	50
23.25 ^c	2.38 ^a	4.09 ^a	4.43 ^b	6.03 ^a	7.32 ^{bc}	75
0.26	0.34	0.22	0.16	0.28	0.24	±SEM*
0.005	0.895	0.949	0.003	0.270	0.004	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

كانت 116.79، 115.43 جم على التوالي بدون فروق معنوية، بينما كانت هناك فروق معنوية بين معاملة الكنترول والمعاملتين 50% و 75% حيث كان متوسط الاستهلاك لكلتا المعاملتين 105.57 و 106.54 على التوالي.

3-1-3. الاستفادة من الغذاء:
يتضح من الجدول (6) أن متوسط استهلاك العلف لكل من معاملة الكنترول والمعاملة التي تم إحلل 25% من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا

جدول 6. تأثير إحلل مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على مقدار استهلاك العلف (جم/ طائر) لبدارى التسمين خلال المدة (15- 45 يوماً) من العمر

العمر (يوم) -----						المعاملات (%)
45 -15	45 -43	42 -36	35 -29	28 -22	21 -15	
115.43 ^a	133.76 ^a	147.61 ^a	122.13 ^a	97.61 ^a	76.07 ^a	صفر
116.79 ^a	137.22 ^a	146.78 ^a	118.58 ^{ab}	95.35 ^a	74.39 ^a	25
105.57 ^{ab}	126.38 ^a	138.92 ^a	106.30 ^b	83.80 ^b	72.47 ^a	50
106.54 ^a	130.27 ^a	137.97 ^a	107.13 ^{ab}	86.66 ^b	70.67 ^a	75
2.61	4.68	3.85	3.37	1.59	1.46	±SEM*
0.030	0.447	0.236	0.022	0.0007	0.129	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

المحلي محل كسب فول الصويا إلى انخفاض معنوي في معامل التحويل الغذائي بالمقارنة مع بقية المعاملات.

كما لوحظ أن أفضل معامل تحويل غذائي انفردت به معاملة الكنترول (2.23) تليها المعاملة 25% (2.34) مع عدم وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين جدول (7). بينما أدى إحلل 75% من كسب السمسم

جدول 7. تأثير إحلالة مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على معامل التحويل الغذائي (جم: جم) لبدارى التسمين خلال المدة (15- 45 يوماً) من العمر

العمر (يوم)						المعاملات (%)
45 -15	45 -43	42 -36	35 -29	28 -22	21 -15	
2.23 ^b	2.54 ^a	2.32 ^b	2.11 ^b	2.04 ^a	2.08 ^c	صفر
2.34 ^b	2.56 ^a	2.45 ^{ab}	2.17 ^b	2.06 ^a	2.04 ^{bc}	25
2.45 ^{ab}	2.85 ^a	2.57 ^{ab}	2.28 ^b	2.11 ^a	2.51 ^a	50
2.65 ^a	2.80 ^a	2.83 ^a	2.72 ^a	2.33 ^a	2.48 ^{ab}	75
0.06	0.20	0.11	0.07	0.09	0.08	±SEM*
0.005	0.609	0.058	0.0009	0.1588	0.008	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

أما بالنسبة لكفاءة التحويل الغذائي فقد لوحظ عدم وجود فرق معنوي لمعاملة الكنترول (44.83%) والمعاملة 25% (42.06%) مع تفوق هاتين المعاملتين معنوياً.

جدول 8. تأثير إحلالة مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على كفاءة التحويل الغذائي (%) لبدارى التسمين خلال المدة (15- 45 يوماً) من العمر

العمر (يوم)						المعاملات (%)
45 -15	45 -43	42 -36	35 -29	28 -22	21 -15	
44.83 ^a	39.60 ^a	43.04 ^a	47.28 ^a	48.91 ^a	48.13 ^a	صفر
42.66 ^a	38.94 ^a	40.87 ^{ab}	46.02 ^a	47.89 ^a	46.71 ^{ab}	25
40.74 ^{ab}	35.91 ^a	38.90 ^{ab}	47.77 ^a	47.49 ^a	39.86 ^c	50
37.63 ^b	35.68 ^a	35.44 ^b	36.76 ^b	42.98 ^a	40.25 ^{bc}	75
2.98	2.52	1.68	1.03	1.89	1.48	±SEM*
0.005	0.614	0.061	0.0004	0.203	0.007	P-value**

* الخطأ القياسي للمتوسطات.

** معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ($P < 0.05$).

تضاربت نتائج الأبحاث السابقة من حيث تأثير إحلالة كسب السمسم محل فول الصويا على مقدار العلف المستهلك، حيث إن بعض نتائج الأبحاث أشارت إلى عدم وجود فروقات معنوية عند إحلالة كسب السمسم بنسبة 20% محل كسب فول الصويا، لم يلاحظ وجود أية فروق معنوية بالمقارنة بمعاملة الكنترول وبزيادة النسبة إلى 30% لوحظت فروق معنوية [5، 6، 19، 15] والأخرى اتفقت مع نتائج البحث الحالي حيث أن الاتفاق والاختلاف يرجع إلى جودة كسب السمسم وكذلك كيفية استخلاصه.

3-2. التأثير على مكونات مصل الدم:

يتضح من الجدول (9) أنه بزيادة نسب إحلالة كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا، يقل البروتين الكلي والجلوبولين في مصل الدم، ويزداد الجلوكوز، فقد أظهرت النتائج الموجودة في جدول (10) زيادة مستوى جلوكوز مصل الدم بزيادة نسبة الإحلالة، حيث كان المتوسط في المعاملة الكنترول 124 جم/ديسيلتر، في حين بلغ المتوسط 338.5 ملجم/ديسيلتر في المعاملة 75%، أما بالنسبة للكولسترول والألبومين تلاحظ فروق معنوية

تضاربت نتائج الأبحاث السابقة من حيث تأثير إحلالة كسب السمسم محل فول الصويا على مقدار العلف المستهلك، حيث إن بعض نتائج الأبحاث أشارت إلى عدم وجود فروقات معنوية عند إحلالة كسب السمسم بنسبة 20% محل كسب فول الصويا، لم يلاحظ وجود أية فروق معنوية بالمقارنة بمعاملة الكنترول وبزيادة النسبة إلى 30% لوحظت فروق معنوية [5، 6، 19، 15] والأخرى اتفقت مع نتائج البحث الحالي حيث أن الاتفاق والاختلاف يرجع إلى جودة كسب السمسم وكذلك كيفية استخلاصه. حيث أشار الباحثون [3] أن إحلالة كسب السمسم بنسبة مرتفعة كبديل لكسب فول الصويا في عليقة بدارى التسمين أدى إلى انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في مقدار استهلاك العلف ومعامل التحويل الغذائي، وأوضح الباحثين أن

(P<0.05) بين المعاملات، حيث كان المتوسط 125، 117، 117 و 126 ملجم/ ديسيلتر لكل من المعاملات 0%، 25%، 50% و 75% على التوالي. وهذا ما توصل إليه الباحثون [17] حيث أشارت نتائجهم إلى أن إحلل كسب السمسم في عليقة البدارى محل كسب فول الصويا أدى إلى انخفاض معنوي (P<0.05) مقدار البروتين الكلي لمصل الدم، ولم يؤثر على مقدار الكولسترول. أما نتائج [12] فقد أشارت أنه بزيادة نسب الإحلل لكسب السمسم أدى إلى زيادة معنوية (P<0.05) في تركيز الكولسترول بالمقارنة بمعاملة الكنترول، ولم يؤثر في مقدار الألبومين.

جدول 9. تأثير إحلل مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا على مكونات مصل الدم لبدارى التسمين عند 45 يوماً من العمر

المعاملات (%)	بروتين كلي	البومين	جلوبولين	جلوكوز	كولسترول
	(جم/ديسلتر)	(جم/ديسلتر)	(جم/ديسلتر)	(ملجم/ديسلتر)	(ملجم/ديسلتر)
صفر	3.50 ^a	0.55	2.85 ^a	124.0 ^c	125.0
25	2.25 ^b	0.75	1.50 ^b	152.0 ^c	117.5
50	2.10 ^b	0.70	1.40 ^b	295.5 ^b	117.0
75	1.65 ^c	0.65	1.00 ^c	338.5 ^a	126.0
	±SEM*	0.04	0.21	7.64	5.03
	P-value**	0.001	0.002	0.001	0.481

*الخطأ القياسي للمتوسطات.

**معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (P< 0.05).

حيث إنه انخفاض مقدار البروتين الكلي لمصل الدم قد يعود إلى ارتباط بروتين كسب السمسم مع الفيتات، وهذا منجر بانخفاض قابلية هضمه وأيضا ومن ثم انخفاض البروتين الكلي لمصل الدم، كما أن هذا الارتباط يؤدي إلى اختلاف التناسب بين مقدار البروتين والطاقة في العليقة وبالتالي زيادة الطاقة الأيضية مما يؤدي إلى زيادة تركيز جلوكوز مصل الدم.

3-3. التأثير على صفات الذبيحة:

من الجدول (10) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية في الوزن الحي ووزن الذبيحة بين معاملة الكنترول ومعاملة 25% حيث كان متوسط الوزن الحي 1985.3 و 1836.7

جدول 10. تأثير إحلل مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا في العليقة على صفات الذبيحة لبدارى التسمين عند 45 يوماً من العمر

المعاملات (%)	متوسط الوزن (جم/ طائر)		نسبة التصافي (%)	
	الوزن الحي	وزن الذبيحة	A	B
صفر	1958.3 ^a	1375.0 ^a	70.2 ^a	74.7 ^a
25	1836.7 ^a	1268.4 ^{ab}	69.1 ^b	73.6 ^b
50	1748.3 ^{ab}	1163.4 ^b	66.5 ^c	71.0 ^c
75	1515.0 ^b	998.3 ^c	65.9 ^c	70.8 ^c
	±SEM*	30.73	0.08	0.26
	P-value**	0.009	0.0001	0.0001

*الخطأ القياسي للمتوسطات.

**معنوية الفروق: حيث إن الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (P< 0.05).

4-3. الكفاءة الاقتصادية:

الكفاءة الاقتصادية النسبية (97.8، 87.6 و 74.3%) عند إحلال كسب السمسم المحلي بالنسب 25%، 50% و 75% محل كسب فول الصويا على التوالي أي إن تلك الزيادة في نسب الإحلال أدت إلى انخفاض مقداره (2.2، 12.4 و 25.7%) للمعاملات على التوالي بمقارنتها بالكفاءة الاقتصادية النسبية للكنترول (100%) والتي غذيت على العليقة الأساسية بدون أي إحلال.

يتضح من الجدول (11) أنه كلما زادت نسبة إحلال كسب السمسم كبديل جزئي من كسب فول الصويا إلى عليقة بدارى التسمين كلما قلت الكفاءة الاقتصادية النسبية. كما لوحظ انخفاض في العائد الصافي بزيادة نسب الإحلال، ويعزى ذلك نتيجة انخفاض استهلاك العلف مما أدى إلى انخفاض في وزن الجسم النهائي، حيث كانت

جدول 11. التقييم الاقتصادي للمعاملات عند إحلال مستويات مختلفة من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا في عليقة بدارى التسمين حسب أسعار العام 2012م

المعاملات (%)				الوحدة	الصفة
75	50	25	صفر		
94.9	102.6	110.6	118.4	ر. ي*	تكلفة الكيلوجرام من العلف
1513	1633	1837	1906	جم	وزن الجسم النهائي
106.5	105.6	116.8	115.4	جم	متوسط الاستهلاك من عمر 15 - 45 يوم
120	120	120	120	ر. ي	ثمن الكتكوت عمر يوم
200	200	200	200	ر. ي	تكاليف الرعاية خلال مدة الحضنة
53.0	53.0	53.0	53.0	ر. ي	تكاليف التغذية من عمر 1 - 14 يوماً
303.3	325.6	387.1	410.2	ر. ي	تكاليف التغذية من عمر 15 - 45 يوماً
356.3	378.6	440.1	463.2	ر. ي	التكاليف الكلية للتغذية / طائر
676.3	698.6	760.1	783.2	ر. ي	التكاليف الكلية / طائر
600	600	600	600	ر. ي	ثمن بيع الكيلوجرام الواحد وزن حي
907.8	979.8	1102.2	1143.6	ر. ي	العائد الكلي / طائر
231.5	281.2	342.1	360.4	ر. ي	العائد الصافي / طائر
0.342	0.403	0.450	0.460	-	الكفاءة الاقتصادية
74.3	87.6	97.8	100	%	الكفاءة الاقتصادية النسبية

* ر. ي : ريال يمني

أي تأثير سلبي على أداء بدارى التسمين. ونوصي بإجراء المزيد من البحوث حول إحلال كسب السمسم المحلي بنسبة أقل من 25% محل كسب فول الصويا، أو أعلى من ذلك، بشرط إضافة أنزيم الفيتيز وأيضاً إمكانية إحلاله في علائق الدجاج البياض، ومعرفة أفضل نسبة إحلال لا تؤدي إلى حدوث أي أضرار على الأداء الإنتاجي.

أظهرت النتائج أنه بزيادة نسب إحلال كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا يقل مقدار العلف المستهلك، وهذا بدوره يؤدي إلى انخفاض في وزن الجسم النهائي للبدارى ومن ثم ينخفض الناتج الربحي النهائي.

4. الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج من نتائج هذا البحث أن إحلال 25% من كسب السمسم المحلي محل كسب فول الصويا لم يكن له

المراجع

2. Adebisi, O. A., A. Famakinwa, O. A. Adeniji and Omojola, A. B. (2014). Effect of Dietary Replacement of Soybean Meal with Toasted Sesame Seed on Performance, Tibia Bone Mineralisation and Gut Morphology of Broilers Chicken. Ameri-

1. المشهداني هشام. (2006). تأثير الإحلال الجزئي والكلية لكسبة السمسم محل المركز البروتيني في الأداء الإنتاجي لطيور فروج اللحم. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37(2): 147-215.

- (Sesamum indicum, Linn) Meal Based-Diets. American Journal of Experimental Agriculture. 4(11): 1458-1470.
13. Rahimian, Y., Tabatabaie, S.N.A., Toghyani, M., Zamani, F., Kheiri, F., Valiollahi, S.M.R., Miri, Y., Asgarian, F. and Khajeai, Y. (2013). Effect of use cumulative levels of sesame (sesamum indicum- L) meal with phytase enzyme on performance of broiler chicks. Science Agriculture.1 (3): 85-94.
 14. Rama, S. V., Rago M. V. L. N., Pand A. K., Poonam N. S., Shyamsunder G. and Sharma, R. P. (2008). Utilization of Sesame Seed Meal in Broiler Chicken Diet. British Poultry Science. 49: 81-85.
 15. Reddy, V. R. and Shwaraiah, E. (1991). Performance of broiler on vegetable sources of protein. Indian Journal of Animal. Nutrition. 8: 301-304.
 16. SAS Institute Inc. (2008). SAS/STAT® 9.2 User's Guide, Cary, NC: SAS Institute Inc.
 17. Shanti H., J. Abo Oma, K Al –Shakhrit, and Abdul Ghany, A. (2012). Performance and some blood constituents of broilers fed sesame meal supplemented with microbial phytase. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 1-8.
 18. Steel, R. G. D., and Torrie. H. H. (1980). Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co, New York, NY.
 19. Yamauchi, K., Samanya M. and Thongwittaya N. (2006). Influence of Dietary Sesame Meal Level on Histological Alterations of the Intestinal Mucosa and Growth Performance of Chickens. Journal Applied Poultry Research. 15: 266-273.
 20. Yamauchi. M and Kamata. H. (1986). Amino acid availability of feed ingredients for poultry. Japanese Poultry Science. 23: 147-156.
 - can Journal of Experimental Agriculture. 5(2): 156-163.
 3. Algam. T. A., Kh. A. Abdel Atti, B.M. Dousa, S.M. Elawad and Atta Elmanan. B. A. (2013). Effect of Dietary Raw Chickpea (Cicer erietinum L.) Seeds Replacement Groundnut Meal, Sesame Meal on Broiler Performance and Blood Constituents. Online Journal of Animal and Feed Research. 3(2): 91-95.
 4. Al-Harathi M. A, EL-Deek A. A. (2009). Evaluation of sesame meal replacement in broiler diets with phytase and probiotic supplementation. Egypt Poultry Science. 29(1): 99-125.
 5. Almquist, H. J. and Gram C. R. (1944). Mature supplementary effect of soybean and sesame meal. Poultry Science. 23: 341-342.
 6. Alsadi, M. A (2008). Effect of using local feedstuffs and phytase supplementation on the performance of broiler chicks. Egypt. Poultry Science. 28(3): 939-954.
 7. Anonymous. (1994): Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, Washington, D.C, 27pp.
 8. AOAC. (2006): Official Methods of Analysis. 18th edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington. DC, USA.
 9. Cabahug, S., Ravindran, V., Selle, P.H. and Bryden, W. L. (1999). "Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus contents. I. Effects on bird performance and toe ash. British Poultry Science. 40(5): 660-666.
 10. Kanekol, K. and Yamasakil, K. (2002). Effects of dietary sesame meal on growth, meat ingredient and lipid accumulation in broilers. Journal Poultry Science. 39: 56-62.
 11. Mamputu, M. and Buhr, R. J. (1995). Effect of substituting sesame meal for soybean meal in layer and broiler performance. Poultry. Science. 74:672-684.
 12. Ogunwole. O. A., A. B. Omojola, A. P. Sajo1 and Majekodunmi, B. C. (2014). Performance, Hematology and Serum Biochemical Indices of Broiler Chickens Fed Toasted Sesame Seed

The Effect of Soybean Meal Replacement by Different Levels of Local Sesame Meal in the Diet on Growth Performance, Blood Serum Constituents and Carcass Traits of Broiler Chickens

Abdullbari Abdurab Ali, Mohammed Alzawqari* and Ghassan Mansour Aqil

Department of Animal Production, Faculty of Agriculture and veterinary Medicine, Ibb University, Yemen

*E-mail: M.alzawqari@gmail.com

Abstract

The present research aims to investigate the effect of soybean meal (SBM) replacements by 0, 25, 50 and 75% of local sesame meal (LSM) in the diet on the production performance, blood serum constituents, carcass traits and economic efficiency of broiler chickens. A total of 240 broiler chickens (Ross 308) were involved in this study. After two weeks of adaptation period, the 15 day-old birds were distributed randomly into the four groups of treatment with 3 replicates (20 birds each) based on completely randomized design (CRD). The average of body weight, daily weight gain, feed conversion ratio, specific growth rate, feed consumption, feed conversion efficiency, dressing percentage and economic evaluation were measured continuously. The present study results revealed no significant differences in the average of body weight and daily weight gain, feed conversion ratio, specific growth rate, feed intake, feed conversion efficiency, body weight, carcass weight and economic efficiency at 25% of LSM during 15, 22, 28, 36, 43 and 45 days of age compared to the control treatment. The SBM replacement with 50 and 75% of LSM resulted in significant decrease of the previous parameters. Despite that the dressing percentage was significantly reduced by increasing the replacement percentage of LSM was observed. However, the blood serum total protein was significantly decreased ($P<0.05$) and the blood serum glucose was significantly increased ($P<0.05$) by increasing the percentage of replacement with LSM compared to the control treatment. The present study findings indicated that replacing the SBM by 25% of sesame meal did not result with any adverse effect on the performance of broiler chickens.

Key words: Broilers, Local Sesame Meal, Soybean Meal, Performance, Blood Serum Constituents, Carcass Traits

تقييم فعالية دعم الزريعات التقيومية في مقدمة قبة الحنك لإرجاع الأرحاء العلوية باستخدام جهاز

keles slider

جلال البرتاوي^{*}، ماهر حلاق وأيهم قداح

*E-mail: Drjalal26@gmail.com

ملخص البحث:

تعددت وسائل الدعم الهيكلي المستخدمة من أجل إرجاع الأرحاء العلوية حيث اعتمدت في بعضها على الزرعات المندمجة عظمياً في قبة الحنك أو الزرعات الفوقية أو الصفيحات التقيومية أو الزريعات التقيومية، و تباينت الآراء حول جدوى كل من هذه الوسائل لذا كان لا بد من تقييم فعالية كل منها، ولهذا يهدف هذا البحث إلى تقييم وضع الزريعات التقيومية في مقدمة قبة الحنك قبل وبعد إرجاع الأرحاء العلوية المدعوم هيكلياً باستخدام جهاز Keles المعدل.

المواد والطرق: تألفت عينة البحث من 20 زريعة تقيومية بقطر 1.8 مم و طول 8 مم تم إدخالها في مقدمة قبة الحنك على جانبي الدرز المتوسط. و تم إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام جهاز Keles slider بحيث كانت تطبق نوابض النيكل تيتانيوم قوة مقدارها 240 غراماً.

النتائج: إن القوة المعاكسة لقوة إرجاع الأرحاء و المؤثرة على وحدة الدعم (الزريعات التقيومية) لم تسبب حركة ذات دلالة إحصائية للزريعات التقيومية، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من 0.05 لكل من بعد رأس الزريعة عن مستوى Sn 0.34 ± 0.64 mm أو مستوى Spp 0.16 ± 0.53 mm ، وكذلك الأمر بالنسبة للتغير الزاوي فيما بين محور الزريعة الطولي و مستوى Sn 0.48 ± 4.54 أو مستوى Spp 0.54 ± 4.46 .

الاستنتاجات: إن الزريعات التقيومية بقطر 1.8 مم و طول 8 مم المطبقة في مقدمة قبة الحنك تقدم دعماً جيداً و تبقى ثابتة في مكانها في حال إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام جهاز Keles slider.

المقدمة:

منذ نهاية سبعينيات القرن الماضي تم تقديم العديد من الأجهزة داخل الفموية التي لا تعتمد على تعاون المريض من أجل إرجاع الأرحاء كبديل للقوس الوجهي و الصفائح المتحركة.

إن الوحدة الداعمة المؤلفة من تضافر الدعم السني و دعم النسيج الرخوة لقبة الحنك تكون متشابهة في غالبية الأجهزة داخل الفموية التي لا تعتمد على تعاون المريض [5].

و للحصول على دعم أعظمي ظهرت العديد من النماذج المعدلة التي تعتمد على زرعات قبة الحنك و الزريعات التقيومية، و لقد تم وصف العديد من هذه النماذج من قبل:

، ، Männchen¹⁶1999 ; Byloff² et al. , 2000
Kinzingler and ، Karaman⁸ et al. , 2002
Keles et ، Favero et al. , 2003 ، Diedrich¹⁰ 2002
Gelgör et al¹⁴ ، ، Kyung et al¹⁴ 2003. ، al⁹ ، 2003
Kircelli et ، Kinzingler et al¹² ، 2004b ، 2006 ، 2004
Öncaget al.¹⁷ ، Escobar et al³ ، 2007 ، al¹³ . 2006 ،
، 2007 .

قدم Keles 2003 ومعاونوه جهاز Keles slide
appliances مع الزرعات الحنكية المندمجة عظمياً⁹ بدلا من
زر Nance التقليدي بحيث تم وضع زرعة من التيتانيوم
بقطر 4.5 و طول 8 مم في المنطقة الأمامية على أحد جانبي
الدرز الحنكي الأوسط عند مريضة بعمر 17 سنة لديها
صنف ثاني نموذج أول لإرجاع الأرحاء العلوية.

وجد [1] Baumgaertel أن منطقة قبة الحنك المحاذية للضواحك الأولى و الثانية هي المنطقة المفضلة لاستخدام الزريعات التقيومية ، حيث درس ثخانة العظم و الصفيحة القشرية في أربع مناطق هي نقاط تماس الأسنان من أنسي الضاحك الأول و حتى وحشي الرحى الأولى و وجد أن منطقة التماس أنسي و وحشي الضاحك الأول هي المنطقة الفضلى حيث بلغت سماكة العظم 8.7 مم و سماكة الصفيحة القشرية 1.5 مم .

نلاحظ من خلال المراجعة السابقة أن المنطقة الأمامية من قبة الحنك منطقة جيدة لإدخال الزريعات التقيومية رغم أن بعض الأبحاث قد وجدت عدم ثبات الزريعات التقيومية في هذه المنطقة بعد تطبيق القوة التقيومية اللازمة لإرجاع الأرحاء العلوية ، لذلك كان الهدف من هذا البحث هو تحري ثبات الزريعات التقيومية في هذه المنطقة بعد إرجاع الأرحاء العلوية.

المواد والطرق:

تألفت عينة الدراسة من 20 زريعة تقيومية من شركة Abso Anchor بطول 8 مم و قطر 1.8 مم مزودة برأس بشكل حاصرة تم تعديله بالاتفاق مع الشركة المصنعة من أجل تأمين اتصال محكم مع جهاز الإرجاع ، تم إدخال هذه الزريعات في مقدمة قبة الحنك خلف الحليمة القاطعة بـ 5 - 6 مم و إلى جانبي الدرز المتوسط بـ 3 مم تقريباً الشكل (1)، تم تطبيقها لدى 10 مرضى بعمر وسطي 16.8 سنة . تم تطبيق جهاز Keles المعدل بالاستناد على الزريعتين التقيوميتين في مقدمة قبة الحنك الشكل (2)، و تم تطبيق قوة الإرجاع بواسطة نوابض من النيكل تيتانيوم من شركة (American Orthodontics) تطبق عند ضغطها بشكل كامل قوة مقدارها 240 غ لكل طرف، بحيث كانت تتم إعادة التشييط كل شهر حتى الوصول إلى علاقة رحوية صنف أول مع تصحيح زائد 1 مم .

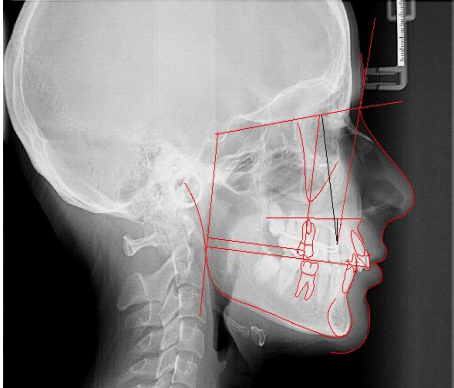
قدم [18] Papadopoulos في عام 2008 تعديلاً لجهاز Keles و ذلك باستخدام زريعتين تقيوميتين في مقدمة الحنك عوضاً عن الزرعة المندمجة عظمياً و ذلك لإلغاء ردود الفعل الدورانية حول الزرعة في جهاز Keles ، و عرض حالة معالجة بجهازه الذي أسماه Miniscrew Implant Supported Distalization System (MISDS) قام [11] Kinzinger و زملاؤه في عام 2008 بتحري مدى ثبات الزريعات التقيومية مستخدمين جهاز Distal jet مدعوم بزريعتين تقيوميتين في مقدمة قبة الحنك بطول 9.8 مم و قطر 1.6 مم ، وجدوا فيها أن الزريعات لم تبقى ثابتة في مكانها في نهاية المعالجة رغم الحركة الوحشية التي حصلت للأرحاء.

و عند التحري عن السماكات العظمية لقبة الحنك و الأماكن المناسبة لوضع الزريعات التقيومية بواسطة التصوير المقطعي المحوسب لدى المرضى البالغين ، وجد Kang و رفاقه [7] أن المنطقة المحاذية للدرز الأوسط تحوي أكبر سماكة للعظم تتناقص كلما اتجهنا نحو الخلف و الجانبين مع وجود اختلافات فردية كبيرة و فروقات ما بين الذكور و الإناث.

و يمكن اعتبار المنطقة الأمامية المتوسطة من قبة الحنك هي الموقع المثالي من أجل وضع الزريعات التقيومية في قبة الحنك ، مع الانتباه إلى تجنب الدرز المتوسط في حالة المرضى اليافعين في طور النمو حيث يفضل الابتعاد حوالي 1-2 مم إلى أحد جانبي الدرز المتوسط.

و في دراسة مماثلة وجد Gracco و رفاقه [6] أن الخط المتوسط يحوي سماكة عظمية إضافية بسبب وجود العرف الأنفي حيث وجد أن سماكة العظم في المقطع الذي يبعد خلف الثقب القاطعة بمسافة 6.5 مم حوالي 8 مم عند الدرز و تتناقص حتى 5.8 مم على جانبيه على بعد 3 مم لنفس المقطع.

بعد رأس الزريعة CH عن المستوى SNCH/SN(mm) والزواوية فيما بينهما CHT/SN angular الشكل (3).



الشكل 4 بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي و قاعدة القحف الأمامية و تزويها كما تبدو في برنامج الترسيم الحاسوبي

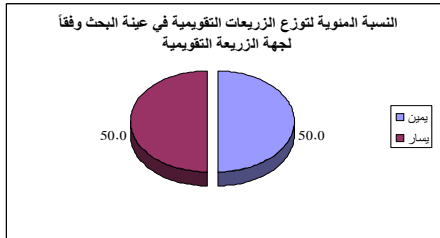
النتائج:

أولاً - وصف العينة :

تألفت عينة الدراسة من 20 زريعة تقويمية تم زرعها في مقدمة قبة الحنك لإرجاع الأرحاء العلوية باستخدام جهاز keles المعدل لـ 10 مرضى من الجنسين كان متوسط أعمارهم 16.8 سنة وقد كان توزع عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة التقويمية كما يلي :

1 - توزع عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة (يمين / يسار) :
جدول 1. يبين توزع عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة (يمين / يسار).

جهة الزريعة عدد الزريعات النسبة المئوية		
يمين	10	50.0
يسار	10	50.0
المجموع	20	100



مخطط 1. يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة (يمين / يسار).

ثانياً - الدراسة الإحصائية التحليلية :

تم قياس أربعة متغيرات مختلفة (بعد رأس الزريعة عن



الشكل 1 . تطبيق الزريعات التقويمية في مقدمة قبة الحنك بطول 8 مم وقطر 1.8 مم مزودة برأس بشكل حاصرة



الشكل 2 . جهاز Keles المعدل بالاستناد على الزريعتين التقويميتين في مقدمة قبة الحنك لحظة التطبيق T₁



الشكل 3 بعد الانتهاء من عملية إرجاع الأرحاء T₂

تم أخذ صورتين شعاعيتين الأولى T₁ بعد تطبيق الجهاز مباشرة الشكل (2) و الثانية T₂ بعد الانتهاء من عملية الإرجاع الشكل (3) ، و لتقييم حركة الزريعات التقويمية بين المرحلتين تمت عملية المقارنة بين الصورتين باستخدام

برنامج الترسيم الشعاعي Viewbox version

4.0.0.98 بالاعتماد على المقاييس الشعاعية التالية :

بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (mm) و التزوي فيما بينهما CHT/SPP angular حيث تمثل النقطة CH النقطة المركزية لرأس الزريعة التقويمية و تمثل النقطة T ذروة الزريعة ضمن العظم الفكّي.

وفقاً للمعادلة الآتية :

$$\frac{\text{نسبة التغير في قيم المتغير المدروس لكل زريعة تقويمية} = (\text{مقدار التغير في قيم المتغير المدروس} \div \text{قيمة المتغير المدروس بعد تطبيق الجهاز مباشرة}) \times 100}{\text{للزريعة التقويمية نفسها}}$$

ثم تمت دراسة تأثير عملية الإرجاع وجهة الزرعة على قيم المتغيرات المقاسة والمحسوبة في عينة البحث. وكانت نتائج التحليل كما يلي :

دراسة تأثير عملية الإرجاع على قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث وفقاً لجهة الزرعة :

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرة، بعد عملية الإرجاع) وفقاً لجهة الزرعة في عينة البحث كما يلي :

المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم)، الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular، بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم)، الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular في فترتين زمنيتين مختلفتين (بعد تطبيق الجهاز مباشرة، بعد عملية الإرجاع) لكل زرعة من الزريعات التقييمية المدروسة في عينة البحث. ثم تم حساب مقادير التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة لكل زريعة تقويمية من الزريعات المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة الآتية :

$$\frac{\text{مقدار التغير في قيم المتغير المدروس لكل زريعة تقويمية} = \text{قيمة المتغير المدروس بعد عملية الإرجاع} - \text{قيمة المتغير المدروس بعد تطبيق الجهاز مباشرة للزريعة التقويمية نفسها}}$$

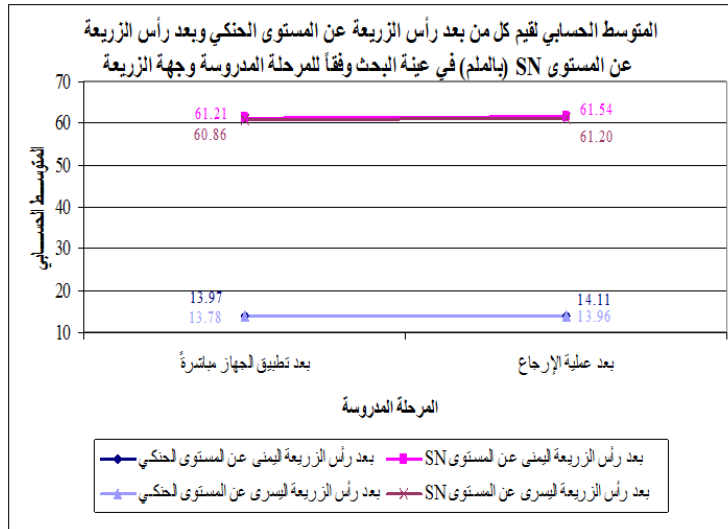
كما تم حساب نسب التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة لكل زريعة تقويمية من الزريعات المدروسة في عينة البحث جدول 2. يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرة، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث وفقاً لجهة الزرعة.

المتغير المدروس	بعد تطبيق الجهاز مباشرة										بعد عملية الإرجاع									
	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق		
مجموعة الزرعات اليمنى																				
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	13.97	3.53	9.8	20.7	10	14.11	3.60	10.3	21.4	10	13.97	3.53	9.8	20.7	0.864	0.410	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	68.31	18.62	18.1	81	10	67.82	19.46	18.6	88.1	10	68.31	18.62	18.1	81	-0.302	0.770	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	61.21	6.17	52.6	76.5	10	61.54	6.25	53.5	77.3	10	61.21	6.17	52.6	76.5	1.778	0.109	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	59.14	18.24	10.3	73.5	10	58.60	19.42	10.4	81.5	10	59.14	18.24	10.3	73.5	-0.333	0.747	-		
مجموعة الزرعات اليسرى																				
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	13.78	3.61	9.6	20.9	10	13.96	3.78	9.9	21.6	10	13.78	3.61	9.6	20.9	0.993	0.347	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	70.06	17.03	27.5	86.9	10	71.63	17.93	24.6	87.7	10	70.06	17.03	27.5	86.9	1.368	0.204	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	60.86	6.29	52	76.5	10	61.20	6.48	52.4	77.3	10	60.86	6.29	52	76.5	1.478	0.174	-		
بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم) الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	60.90	16.81	19.7	81	10	62.40	17.53	16.4	81.1	10	60.90	16.81	19.7	81	1.225	0.252	-		

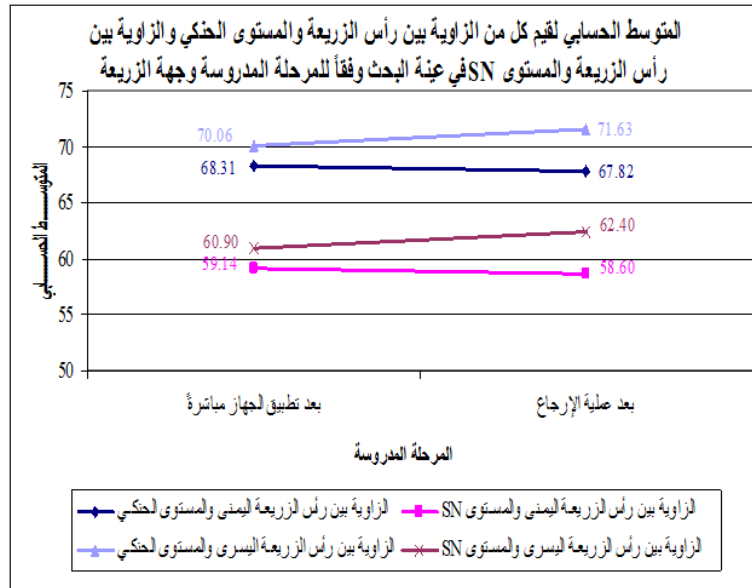
- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدلالة 0.01

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان المتغير المدروس ومهما كانت جهة الزريعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المدروسة

عملية الإرجاع)، وذلك في كل من مجموعة الزريعات بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرة، بعد اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى على حدة في عينة البحث.



مخطط 2. يمثل المتوسط الحسابي لقيم كل من بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي وبعد رأس الزريعة عن المستوى SN (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة وجهة الزريعة.



مخطط 3. يمثل المتوسط الحسابي لقيم كل من الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي والزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SN في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة وجهة الزريعة.

الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى وفقاً للمرحلة المدروسة في عينة البحث كما يلي:

دراسة تأثير جهة الزريعة على قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة:

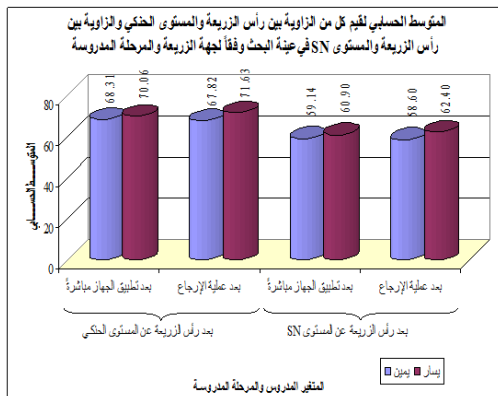
تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات المقاسة بين مجموعة

جدول 3. يبين نتائج اختبار T ستوبونت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات المقاسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى وفقاً للمرحلة المدروسة في عينة البحث.

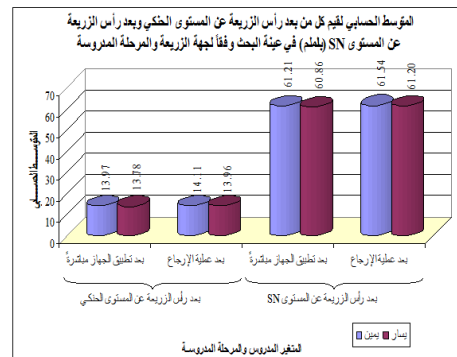
المتغير المدروس	مجموعة الزريعات اليمنى						مجموعة الزريعات اليسرى					
	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة دلالة الفرق	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
بعد تطبيق الجهاز مباشرة												
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم)	10	13.97	3.53	9.8	20.7	10	0.907	10	13.78	3.61	9.6	20.9
الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	68.31	18.62	18.1	81	10	0.829	10	70.06	17.03	27.5	86.9
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي SNCH/SN (بالملم)	10	61.21	6.17	52.6	76.5	10	0.901	10	60.86	6.29	52	76.5
الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	59.14	18.24	10.3	73.5	10	0.825	10	60.90	16.81	19.7	81
بعد عملية الإرجاع												
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم)	10	14.11	3.60	10.3	21.4	10	0.929	10	13.96	3.78	9.9	21.6
الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	67.82	19.46	18.6	88.1	10	0.654	10	71.63	17.93	24.6	87.7
بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي SNCH/SN (بالملم)	10	61.54	6.25	53.5	77.3	10	0.906	10	61.20	6.48	52.4	77.3
الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	58.60	19.42	10.4	81.5	10	0.651	10	62.40	17.53	16.4	81.1

- لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدلالة 0.01

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة مهما كانت المرحلة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المدروسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى، وذلك مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة البحث.



مخطط 5. يمثل المتوسط الحسابي لقيم كل من الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي والزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SN في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة وجهة الزريعة.



مخطط 4. يمثل المتوسط الحسابي لقيم كل من بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي وبعد رأس الزريعة عن المستوى SN (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة وجهة الزريعة.

نتائج حساب مقادير التغير في قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث:

جدول 4. يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة في عينة البحث.

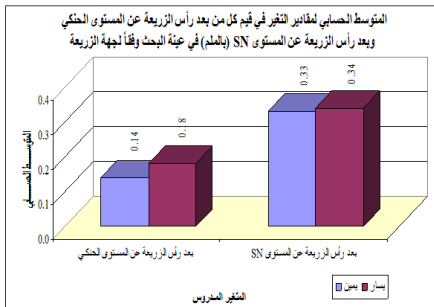
المتغير المدروس	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم)	20	0.16	0.53	-0.90	1.10
مقدار التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	20	0.54	4.46	-11.50	8.80
مقدار التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم)	20	0.34	0.64	-1.10	1.80
مقدار التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	20	0.48	4.54	-12.40	10.20

دراسة تأثير جهة الزريعة على مقادير التغير في قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث :
الفروق في متوسط مقدار التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة اليسرى في عينة البحث كما يلي :
جدول 5. يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى في عينة البحث.

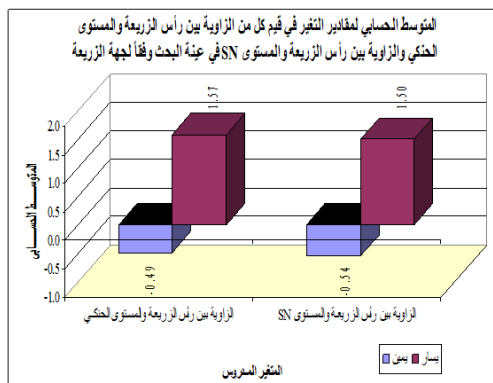
المتغير المدروس	مجموعة الزريعات اليمنى						مجموعة الزريعات اليسرى					
	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى		
مقدار التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي CH/SPP (بالملم)	10	0.14	0.51	-0.8	0.7	10	0.18	0.57	-0.9	1.1		
مقدار التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	-0.49	5.14	-11.5	8.6	10	1.57	3.63	-2.9	8.8		
مقدار التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى SNCH/SN (بالملم)	10	0.33	0.59	-1	1	10	0.34	0.73	-1.1	1.8		
مقدار التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	-0.54	5.12	-12.4	8	10	1.50	3.87	-3.3	10.2		

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدلالة 0.01



مخطط 6. يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في قيم كل من بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي وبعد رأس الزريعة عن المستوى SN (بالملم) في عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة.

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في قيم كل من المتغيرات المدروسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى في عينة البحث.



مخطط 7 . يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في قيم كل من الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي والزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SN في عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة.

نتائج حساب نسب التغير في قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث :

جدول رقم (6) بين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسب التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة في عينة البحث.

المتغير المدروس	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي (بالملم) CH/SPP	20	1.19	3.62	-6.7	6.3
نسبة التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	20	0.56	6.69	-15.5	14.8
نسبة التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى (بالملم) SNCH/SN	20	0.54	1.05	-1.8	2.9
نسبة التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	20	0.31	8.44	-19.8	20.2

دراسة تأثير جهة الزريعة على نسب التغير في قيم المتغيرات المقاسة في عينة البحث :

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة بين

مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى في عينة البحث كما يلي :

جدول 7 . يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة بين مجموعة الزريعات اليمنى ومجموعة الزريعات اليسرى في عينة البحث.

المتغير المدروس	مجموعة الزريعات اليمنى										مجموعة الزريعات اليسرى									
	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد الزريعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق		
نسبة التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي (بالملم) CH/SPP	10	1.11	3.58	-6.1	5.1	10	1.28	3.85	-6.7	6.3	10	1.28	3.85	-6.7	6.3	-0.098	0.923	-		
نسبة التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي CH/SPP angular	10	-0.60	6.86	-15.5	10.8	10	1.72	6.66	-10.5	14.8	10	1.72	6.66	-10.5	14.8	-0.769	0.452	-		
نسبة التغير في قيم بعد رأس الزريعة عن المستوى (بالملم) SNCH/SN	10	0.54	0.98	-1.7	1.7	10	0.54	1.18	-1.8	2.9	10	0.54	1.18	-1.8	2.9	-0.008	0.994	-		
نسبة التغير في قيم الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SNCH/SN angular	10	-1.02	7.84	-19.8	10.9	10	1.64	9.21	-16.8	20.2	10	1.64	9.21	-16.8	20.2	-0.694	0.496	-		

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدلالة 0.01

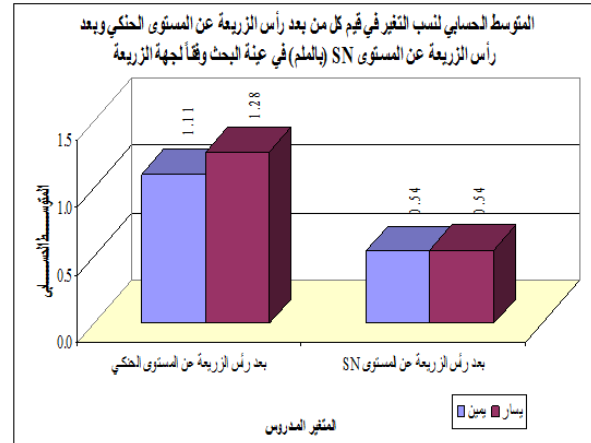
نسيجياً ، وتعددت الدراسات والأبحاث التي تناولت الثبات الأولي ونسب الفشل وراحة المريض تجاه الزريعات التقييمية في هذه المنطقة ، بينما وجدت قلة من هذه الأبحاث لتحري مدى ثبات الزريعات التقييمية في هذه المنطقة بعد التطبيق الميكانيكي للقوة التقييمية مثل Liou[15] et al و GeroKinzinger[11] ، وجاءت هذه الأبحاث نتيجة زيادة استخدام الزريعات التقييمية في قبة الحنك عوضاً عن زراعات التيتانيوم ذات الأطوال القصيرة ، حيث تعد هذه الأخيرة أكثر تكلفة من الناحية المادية وتحتاج لعمل جراحي و لفترة شفاء ما بين مرحلتي الجراحة و مرحلة التحميل السريري للقوة التقييمية.

ووفقاً لاستنتاجات الباحثين Liou و kinzinger فإن الزريعات التقييمية في مقدمة قبة الحنك قد قدمت دعماً جيداً أثناء العملية التقييمية على الرغم من عدم بقائها ثابتة في مكانها ، و يرى Park و زملاؤه في هذا السياق أن وجود حركة بسيطة في الزريعات التقييمية قد لا يؤثر على نتائج المعالجة التقييمية ما دام أن الهدف المنشود هو تفادي حركة أسنان الوحدة الداعمة خاصة في حالات الدعم المباشر على الزريعة التقييمية ، و حتى يمكن اعتبار حركة الزريعة التقييمية بشكل بسيط غير مهم في حالات تطبيق قوى تقييمية أقل من 200 غرام.

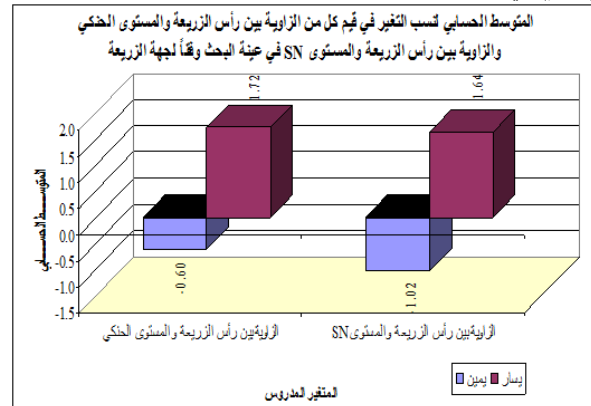
و لقد وجدنا في هذه الدراسة و من خلال المعطيات الشعاعية للصور السيفالومترية الجانبية عدم وجود فروق دالة إحصائية على حركة الزريعات التقييمية قبل إرجاع الأرحاء العلوية وبعده ، وبذلك تكون الزريعات التقييمية قد أبدت ثباتاً جيداً خلال المعالجة التقييمية ، و بذلك نختلف مع Kinzinger و زملائه ، و ربما تعود حركة الزريعات التي شوهدت لديهم إلى سببين رئيسيين هما :

- استخدام أقطار صغيرة 1.6 مم بينما استخدمنا في هذا البحث أقطاراً أكبر 1.8 مم ، و هذا ما تؤيده العديد من

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع المتغيرات المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في قيم كل من المتغيرات المدروسة بين مجموعة الزريعات اليمنى و مجموعة الزريعات اليسرى في عينة البحث.



مخطط 8 . يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في قيم كل من بعد رأس الزريعة عن المستوى الحنكي و بعد رأس الزريعة عن المستوى SN (بالملم) في عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة



مخطط 9 . يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في قيم كل من الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى الحنكي و الزاوية بين رأس الزريعة والمستوى SN في عينة البحث وفقاً لجهة الزريعة.

المناقشة:

لقد بينت عدة أبحاث سابقة أن المنطقة الأمامية من قبة الحنك خلف الحليمة القاطعة 5 مم و على جانبي الخط المتوسط 3 مم هي منطقة آمنة و جيدة لإدخال الزريعات التقييمية [1] ، [6] ، [7] ، و اعتمدت هذه الأبحاث إما على الصور المقطعية الحديثة [7] ، [8] أو على الجثث [11] لدراسة هذه المنطقة

الاستنتاجات والتوصيات:

تبين من خلال هذه الدراسة أن الزريعات التقييمية بقطر 1.8 مم و طول 8 مم مناسبة لتلقي القوة التقييمية لإرجاع الأرحاء العلوية عند إدخالها في مقدمة قبة الحنك. تزداد نسب فشل الزريعات التقييمية بنقصان قطرها عندما تستخدم في هذه المنطقة لذلك ننصح باستخدام الزريعات التقييمية بقطر 1.8 مم أو أكبر إن أمكن ذلك. كما ننصح بإجراء دراسة تأثير العمر الزمني و الكثافة العظمية على ثبات الزريعات التقييمية في مقدمة قبة الحنك.

الدراسات بما فيها توصيات Kinzinger و زملائه أنفسهم حيث أن الثبات الميكانيكي للزريعات التقييمية يزداد بازدياد قطر الزريعة.

● متوسط عمر المرضى في دراسة Kinzinger كان 12.2 سنة بينما كان متوسط عمر المرضى في دراستنا 16.8 سنة. وكذلك اختلفنا مع Liou و زملائه و ربما يعود الاختلاف إلى مقدار القوة المطبقة على الزريعات حيث كانت 400 غرام بينما كانت في بحثنا هذا 240 غراماً.

Reference

- 1 S. Baumgaertel, 'Quantitative Investigation of Palatal Bone Depth and Cortical Bone Thickness for Mini-Implant Placement in Adults', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136 (2009), 104-8.
- 2 F. K. Byloff, H. Karcher, E. Clar, and F. Stoff, 'An Implant to Eliminate Anchorage Loss During Molar Distalization: A Case Report Involving the Graz Implant-Supported Pendulum', *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 15 (2000), 129-37.
- 3 S. A. Escobar, P. A. Tellez, C. A. Moncada, C. A. Villegas, C. M. Latorre, and G. Oberti, 'Distalization of Maxillary Molars with the Bone-Supported Pendulum: A Clinical Study', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (2007), 545-9.
- 4 I. E. Gelgor, T. Buyukyilmaz, A. I. Karaman, D. Dolanmaz, and A. Kalayci, 'Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization', *Angle Orthod*, 74 (2004), 838-50.
- 5 I. E. Gelgor, A. I. Karaman, and T. Buyukyilmaz, 'Comparison of 2 Distalization Systems Supported by Intraosseous Screws', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (2007), 161 e1-8.
- 6 A. Gracco, L. Lombardo, M. Cozzani, and G. Siciliani, 'Quantitative Cone-Beam Computed Tomography Evaluation of Palatal Bone Thickness for Orthodontic Miniscrew Placement', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134 (2008), 361-9.
- 7 S. Kang, S. J. Lee, S. J. Ahn, M. S. Heo, and T. W. Kim, 'Bone Thickness of the Palate for Orthodontic Mini-Implant Anchorage in Adults', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (2007), S74-81.
- 8 A. I. Karaman, F. A. Basciftci, and O. Polat, 'Unilateral Distal Molar Movement with an Implant-Supported Distal Jet Appliance', *Angle Orthod*, 72 (2002), 167-74.
- 9 A. Keles, N. Erverdi, and S. Sezen, 'Bodily Distalization of Molars with Absolute Anchorage', *Angle Orthod*, 73 (2003), 471-82.
- 10 G. Kinzinger, U. Fritz, and P. Diedrich, 'Bipendulum and Quad Pendulum for Non-Compliance Molar Distalization in Adult Patients', *J Orofac Orthop*, 63 (2002), 154-62.
- 11 G. Kinzinger, N. Gulden, F. Yildizhan, B. Hermanns-Sachweh, and P. Diedrich, 'Anchorage Efficacy of Palatally-Inserted Miniscrews in Molar Distalization with a Periodontally/Miniscrew-Anchored Distal Jet', *J Orofac Orthop*, 69 (2008), 110-20.
- 12 G. S. Kinzinger, P. R. Diedrich, and S. J. Bowman, 'Upper Molar Distalization with a Miniscrew-Supported Distal Jet', *J Clin Orthod*, 40 (2006), 672-8.
- 13 B. H. Kircelli, Z. O. Pektas, and C. Kircelli, 'Maxillary Molar Distalization with a Bone-Anchored Pendulum Appliance', *Angle Orthod*, 76 (2006), 650-9.
- 14 S. H. Kyung, S. G. Hong, and Y. C. Park, 'Distalization of Maxillary Molars with a Midpalatal Miniscrew', *J Clin Orthod*, 37 (2003), 22-6.
- 15 E. J. Liou, B. C. Pai, and J. C. Lin, 'Do Miniscrews Remain Stationary under Orthodontic Forces?', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126 (2004), 42-7.

- 16 R. Mannchen, 'A New Supraconstruction for Palatal Orthodontic Implants', *JClin Orthod*, 33 (1999), 373-82.
- 17 G. Oncag, O. Seckin, B. Dincer, and F. Arikan, 'Osseointegrated Implants with Pendulum Springs for Maxillary Molar Distalization: A Cephalometric Study', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131 (2007), 16-26.
- 18 M. A. Papadopoulos, 'Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion with Miniscrew Implants', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134 (2008), 604 e1-16; discussion 04-5.

Evaluation Of Anchorage Efficiency Of Orthodontic Mini-Implants Inserted In Anterior Region Of Palate For Upper Molar Distalization Using Keles Slider

E-mail: Drjalal26@gmail.com

Abstract :

There are many methods of skeletal anchorage for upper molar distalization, for example : palatal implants , onplants , mini-plate and mini-implants. There are different opinions about efficiency of all these methods , so they need to be evaluated.

The purpose of this study was to evaluate the motion of mini-implants placed in the anterior region of the palate before and after upper molar distalization using a modified design of Keles slider.

Materials and methods: 20 mini-implants (8 mm length, 1.8mm diameter) were placed paramedian in the anterior region of the palate. Keles slider was anchored to the modified design of head of mini-implant. The appliances' coil spring systems were activated to a distalization force of 240 cN.

Results: Forces acting reciprocally on the anchorage unit doesn't result in significant motion of the mini-implants. No significant extrusion were noted to sn 0.34 ± 0.64 mm, or to spp 0.16 ± 0.53 mm ($p > 0.05$). No significant tipping were noted to sn $0.48^\circ \pm 4.54^\circ$ or to spp $0.54^\circ \pm 4.46^\circ$ ($p > 0.05$).

Conclusions: mini-implants with 1.8 mm in diameter and 8mm long, which inserted in the anterior region of palate provide stationary anchorage in molar distalization with the Keles slider.

Query Image Retrieval using Similarity Measure Classifier

Ensaf A. Alzurqa

Faculty of Engineering and Information Technology, Taiz University, Taiz, Yemen

Abstract:

Query by image content (QBIC) is the application of computer vision to the image retrieval problem, that is, the problem of searching for digital images in large databases. Without the ability to examine image content, searches must rely on metadata such as captions or keywords, which may be laborious or expensive to produce. In this paper, we work on specific image to retrieve images that are similar in shape, texture and/or color to an image using some similarity measures. We show statistical results of the different techniques that we use in different stages of our QBIC system. We tested five different Sigma in GRNN Neural Network and five different image enhancement techniques. Also, we have six different gradient masks, so we specify which enhancement technique works better with which masks, to retrieve the image in high value of similar measure.

Key-Words: QBIC system, Classification, GRNN Classifier, image enhancement, Masks, .

1. Introduction:

QBIC differs from classical information retrieval in that image databases are essentially unstructured, since digitized images consist purely of arrays of pixel intensities, with no inherent meaning. One of the key issues with any kind of image processing is the need to extract useful information from the raw data (such as recognizing the presence of particular shapes or textures) before any kind of reasoning about the image's contents is possible. Images' databases thus differ fundamentally from text databases, where the raw material (words stored as ASCII character strings) has already been logically structured by the author [Santini and Jain, 1997]. There is no equivalent of level 1 retrieval in a text database. In this paper, we work on specific image "eggs" by classifying (diagnosis) an image as belonging to a specific category, that is done using neural networks and retrieving images that are similar in shape, texture and/or color to an image, that is done using some similarity measures. Features such as shape, texture and color need to be extracted from each egg, that is done by applying feature extraction methods on each egg and save the output feature vectors for further processing. So, the rest of the paper is organized as follows: related works are presented in section 2. In Section 3, the feature extraction is illustrated. The shape and texture analysis are presented as parts of feature extraction step. In section 4, we present our diagnosis work. We introduce the evaluation results for our work, in Section 5. Finally, in Section 6 conclusion and future works are highlighted.

2. Related Works

P. S. Hiremath and Jagadeesh Pujari [5] discussed An integrated matching scheme based on higher priority of similar image and the adjacency matrix of a bipartite graph by using tiles of query.

Shape information is computed by Gradient Vector Flow fields. This demonstration is efficient compared with wavelet method. K.P. Ajitha Gladis and K.Ramar [6,7,8,9] discussed mainly as the image can be represented on statistical properties, morphological features and fuzzy cluster features of the image in order to get more accurate results. He distance is measured through a back propagation network. So, Experimental results is quite effective in both performance and retrieval rate.

Son Lam Phung and A. Bouzerdoum [10] proposed new feature called edge density. It differentiates objects from non-objects using image edge characteristics. This approach is based on a fast object detection method. The edge density, which measures the specific region of the object, can be computed more efficiently. Finally, new feature show good discriminative capability. S. Nandagopalan et al [11,12,13] discussed texture for texture co-occurrence matrix based entropy, energy, etc, and for edge density, Edge Histogram Descriptor (EHD). For retrieval of images, finally to reduce the computational complexity based on greedy strategy. So, it achieved better results for both local and global feature. Mamta Juneja and Parvinder Singh Sandhu [14,15,16] proposed candy method for edge detection. here, to compare canny method with laplacian of Gaussian method. N. Ganeswara Rao et al [17,18,19] discussed the texture of an image is computed by using wavelet transformation. because it is quite efficient and also using clustering algorithm, to construct indexed image database based on the texture feature. Finally, clustering is to give the good matching and reduce the undesirable noise. P. AnandhaKumar and V. Balamurugan proposed two indexing technique such as Spatial assess method (SAM) and metric access method (MAM).

3. Feature Extraction

The feature extraction aspect of image analysis seeks to identify inherent characteristics, or features, of objects found within an image. These characteristics are used to describe the object, or attributes of the object, prior to the task of classification. Feature extraction operates on two-dimensional image arrays and produces a list of descriptions, or a ‘feature vector’.

In this section, we address the problem of measuring object, so they can be identified by their measurement.

3.1- Shape Analysis

Frequently, the object can be distinguished from the other objects by their shape. Shape feature can be

$$I_1 = \frac{\mu_{20}\mu_{02} - \mu_{11}^2}{\mu_{00}^2}$$

$$I_2 = \frac{\mu_{30}^2\mu_{03}^2 - 6\mu_{30}\mu_{21}\mu_{12}\mu_{03} + 4\mu_{30}\mu_{12}^3 + 4\mu_{21}\mu_{03}^3 - 3\mu_{21}^2\mu_{12}^2}{\mu_{00}^5}$$

$$I_3 = \frac{\mu_{20}(\mu_{21}\mu_{03} - \mu_{12}^2) - \mu_{11}(\mu_{30}\mu_{03} - \mu_{21}\mu_{12}) + \mu_{02}(\mu_{30}\mu_{12} - \mu_{21}^2)}{\mu_{00}^4}$$

$$I_4 = (\mu_{20}^3\mu_{03}^2 - 6\mu_{20}^2\mu_{11}\mu_{13}\mu_{03} - 6\mu_{20}^2\mu_{02}\mu_{21}\mu_{03} + 9\mu_{20}^2\mu_{02}\mu_{12}^2 + 12\mu_{20}\mu_{11}^2\mu_{21}\mu_{03} + 6\mu_{20}\mu_{11}\mu_{02}\mu_{30}\mu_{03} - 18\mu_{20}\mu_{11}\mu_{02}\mu_{21}\mu_{12} - 8\mu_{11}^3\mu_{30}\mu_{03} - 6\mu_{20}\mu_{02}^2\mu_{30}\mu_{12} + 9\mu_{20}\mu_{02}^2\mu_{21}^2 + 12\mu_{11}^2\mu_{02}\mu_{30}\mu_{12} - 6\mu_{11}\mu_{02}^2\mu_{30}\mu_{21} + \mu_{02}^3\mu_{30}^2)/\mu_{00}^{11}$$

The circularity of the object, however, is measured by Eccentricity This descriptor is the ratio between the longest path of the object border to the other side of the border, and the shortest path.

The eccentricity ranges from one, which uniquely refers to a perfect circular object, to zero, which indicates a line, shaped object.

3.2-Texture Analysis

A texture feature is a value, computed from the image of an object, that quantifies some characteristics of the gray level variation within the object. Normally, a texture feature is independent of the object’s position, size, shape, and average gray level(brightness).

One of the simplest approaches for describing texture is to use moments of the gray level histogram of an image. But measures of texture computed using only histogram suffer from the limitation that they carry no information regarding the relative position of pixels with respect to each other. One way to bring this type of information into the texture-analysis process is to apply co-occurrence matrix approach.

Suppose that we establish a direction (horizontal, vertical, diagonal) and a distance (one pixel, two pixel, etc.), in an image, then the I, jth element of the co-occurrence matrix **C** for an object is the number of times, divided by M, that gray levels I and j occur in

used independently of, or in combination with other measurement. In this section, we consider some commonly used shape parameters like Moments. There are a large number of descriptors that use moments. We will try to cover the most useful descriptors for pattern recognition of parasites.

Hu is one of moment-based descriptors that are useful for recognition of parasites. Hu has derived seven descriptors that are invariant with respect to rotation, translation, and scale.

Other descriptors are Flusser descriptors. Flusser descriptors are invariant to translation, rotation and scaling. They are represented as follows:

two pixels separated by that distance and direction in the object, where M is the number of pixels pairs contributing to C. The matrix **C** is N by N, where the gray scale has N shades of gray.

Once the co-occurrence matrix has been formed, texture features can be computed from it. A number of co-occurrence matrix features have been defined and tested.

1-Maximum Probability

$$\max C_{ij}$$

2-Moment

$$Mom_k = \sum_i \sum_j (i - j)^k c_{ij}$$

3-Contrast

$$C(k, n) = \sum_i \sum_j |i - j|^k c_{ij}^n$$

4-Homogeneity

$$G = \sum_i \sum_j \frac{c_{ij}}{1 + |i - j|}$$

5-Entropy

$$H = -\sum_i \sum_j c_{ij} \log c_{ij}$$

The basic idea is to characterize the content of C via these descriptors.

- The first descriptor gives an indication to the strongest response to the selected direction and distance.
- The second descriptor has a relatively low value when the high values of C are near the main diagonal, because the $(I-j)$ are smaller here.
- The fifth descriptor is a measure of randomness, achieving its highest value when all elements of C are equal. After working on the feature extraction step and different analysis, we diagnose the extracted features and the analysis of results as illustrated in the following section.

4. Diagnosis:

In our work we used two types of diagnosis: *Diagnosis by using classification* and *Differential diagnosis*

Diagnosis by using classification

In this type of diagnosis, the user enters an image that contains eggs of an unknown parasite; our program will diagnose this parasite and display its name, information about it and an image containing eggs of this type of parasite. This helps in diagnosing parasites affecting cows causing different diseases.

Differential Diagnosis

In this type of diagnosis, the user enters an image that contains eggs of a parasite (Known by the user), in response our program will retrieve from the DB (Data Base) the images that contain eggs of parasites having similar shape, color, or texture. This image retrieval technique helps to clarify the differences between a specific parasite egg and similar eggs.

4.1 Classification function

This function takes those inputs and builds a specific Neural Network for each descriptor (feature vector) such that the first one classifies depending on the Hu_moment, the second neural network classifies according to the Flusser moment, the third one is for the texture and thus it is classified according to this feature, the fourth Neural Network classifies depending on the color histogram and the last Neural Network is for eccentricity and classifies depending on it.

The result of the Neural Network is a certain parasite, and using the results of the Neural Networks the resulting type of parasite is the one which has the largest number of Neural Networks agreeing on the same classification. When two Neural Networks agree on certain parasite and other two Neural Networks agreed on another one, the two resulting types are displayed.

Also this function handles a special case in which each Neural Network result is different from the other so this type is classified as undefined type.

The output of this function is the Parasite type according to the Neural Network classification and also showing the images referring to the resulting type and some information about them.

In the classification function we use the GRNN (Generalized Regression Neural Network) as a classifier. We choose GRNN because of its fast training, ability of handling both linear and non-linear data and adding new samples to the training set does not require re-calibrating the model. Although the GRNN has disadvantage but it does not affect our problem.

Training a GRNN is performed in one pass. The training data are simply copied into the hidden layers of the neural net. For example, in our work, each node in the hidden layer contains one feature from the training set features (having the same feature type e.g.: Hu-moment features) stored in the DB. When presented with a feature of an unknown parasite egg, the distance between the unknown feature and each node in the hidden layer (i.e., training set) is computed and passed through a kernel function. The summation layer has two nodes, termed A and B. The A node computes the summation of each kernel function weighted by the known feature while the B node simply computes the summation of the distances. The output node simply divides B into A to provide the predicted parasite type. At the heart of the GRNN is the kernel function. The output of the kernel function is an estimation of how likely the unknown pattern or spectrum belongs to that distribution. The larger the output from the kernel function, the more likely the parasite type of the unknown (input) parasite's egg is close to that of the feature in the hidden layer. Thus, the output layer is simply a weighted average of the parasite type (target values) close to the input feature. The only adjustable parameter in a GRNN is the smoothing factor for the kernel function. The smoothing factor allows the GRNN to interpolate between the patterns or spectra in the training set. The optimization of the smoothing factor is critical to the performance of the GRNN and is usually found through iterative adjustments and the cross-validation procedure. We have in our problem fixed feature dimension and we have appropriate number of training samples (enough training eggs).

4.2 Differential Diagnoses

The purpose of differential diagnosis is to help the user to make accurate diagnosis of the parasite type by its egg. As differential diagnosis makes the user not to be confused by the other types of parasite eggs that has similar features (such as: shape, texture, and color). The user enters an image containing a certain type of a parasite's egg and selects features (shape, color, texture). In response, the program will retrieve images from the DB that contain similar parasite's eggs in the selected features.

To do this, we used the QBIC (Query Based Image Content) concept to retrieve the similar images by its content as follows:

1) We use the features of the eggs in the input image as input

It takes as an input five feature vectors of each egg in the input image:

- Hu-moment feature vector (describes the shape)
- Flusser moment feature vector (describes the shape)
- Eccentricity feature element (describes the shape circularity)
- Co-occurrence descriptors (describes the texture)
- Histogram vector (describes the color)

2) The size of each egg extracted from the input image

3) Features of the eggs of parasites stored in the DB

We represent each egg in the DB by five feature vectors (Hu-moment – Flusser moment – Eccentricity – Co-occurrence descriptors – Histogram vector). *Retrieval Function* is a function that takes the features of the eggs in the input image and measures the similarity between each input egg and the features of the eggs in the DB. The similarity measure we use is the Euclidian distance.

But we need a certain threshold to determine if the distance computed means that either there is similarity between two eggs or not. Before determining how to compute this threshold, we will consider the *Feature Set Energy*. The within-class variation is also correlated to the magnitude of the feature sets, as

depicted in figure1. For a feature class i , the distance d_i in feature space for a member of that class to the centroid Z_i of that class is a function of the energy of the feature set $\|v_i\|$. Features producing high-energy feature sets typically belong to classes with the largest within-class variance.

Likewise, features producing low energy feature sets typically belong to texture classes with small within-class variance. Thus, the distance threshold can be determined from information about features being compared, namely image size and energy of the feature set. Distance Threshold Computation. The output is the images of the eggs stored in the DB that have similar features (selected features) to each egg in the input image. And the name of the parasite type of each retrieved egg.

5. Results

In this section, we will show some statistical results. We tested five different Sigmas in GRNN Neural Network. We tried the different combinations on a data set containing of four images from each type of parasite, two from each zooming level (we have two zooming levels X100 and X400).

5.1 Results of Using Different Sigma

For each GRNN (each feature has a specific GRNN), see different types of GRNN Neural Network in the classification our work part, we tested different values of sigma and we get The following results occurs: (The values inside the cell represent the percentage of successful classification).

Table(1)

Parasite Type	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Fasciola	98.1%	98.3%	98.3%	98.4%	98.5%	98.7%	98.72%
Ascaris	98%	98%	98.11%	98.1%	98.19%	98.2%	98.33%

We found that eccentricity GRNN classified all parasite types correct (with percentage 99%) for all values of sigma. So we can choose any value of sigma in eccentricity GRNN (e.g: 0.5). As we see, in table 2 The following results occurs:

Table(2)

Parasite Type	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Fasciola	97%	75%	97%	75%	25%	0%	0%
Ascaris	97%	97%	97%	50%	25%	0%	0%

We found that the best value of sigma that successfully classifies all parasite types is 0.1. In table 3, We found that the best value of sigma that successfully classifies all parasite types is 0.1 .

Table(3)

Parasite Type	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Fasciola	73%	25%	50%	50%	50%	50%	50%
Ascaris	89%	75%	25%	25%	25%	25%	25%

Table 4 show that the best value of sigma that successfully classifies all parasite types is 0.1 .

Table(4)

Parasite Type	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Fasciola	98%	98%	98%	50%	50%	50%	50%
Ascaris	98%	75%	75%	75%	75%	75%	75%

6. Conclusion

Most systems use color and texture features, few systems use shape feature, and still less use layout features. The retrieval on color usually yield images with similar colors. Retrieval on texture does not always yield images that have clearly the same texture, unless the database contains many images with a dominant texture. Searching on shape gives often surprising results. Apparently the shape features used for matching are not the most effective ones.

Indexing data structures are often not used. Indeed, for small collections of images, an indexing data structure is not needed, and a linear search can be sufficiently fast. Contemporary computers can

perform simple matching of hundreds of images in near real time.

It is difficult to evaluate how successful content-based image retrieval systems are, in terms of effectiveness, efficiency, and flexibility. From our trial we know that the canny mask gives better sharper results (does not deform the shape of the egg), as we can see in the results of the combination between different techniques and the canny mask, the canny mask works best with the non-uniform correction illumination technique. So we conclude that those results were also sharp and the eggs were not distorted, it helped in very good segmentation after that and let the GRNN classify better.

References

1. ByoungChul Ko, Jing Peng, and Hyeran Byun. Region-based image retrieval using probabilistic feature relevance learning. *Pattern Analysis and Applications*, 4(2/3):174–184, 2011.
2. D. Tao, X. Tang, X. Li, and X. Wu. Asymmetric bagging and random subspace for support vector machines-based relevance feedback in image retrieval. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 28(7):1088–1099, 2010.
3. Altavista image search. <http://www.altavista.com/sites/search/simage>.
4. J. Fournier, M. Cord, and S. Philipp-Foliguet. Retin: A content-based image indexing and retrieval system. *Pattern Analysis and Applications*, 4(2/3):153–173, 2008.
5. Theo Gevers and Arnold Smeulders. Pictoseek: Combining color and shape invariant features for image retrieval. *IEEE Transactions on Image Processing*, 9(1):102–119, January 2000.
6. Imagefinder. http://atrassoft.com/abm3_4.html.
7. Z.N. Li and M. Drew. *Fundamentals of Multimedia*. Prentice Hall, 2006.
8. Jorma Laaksonen, Markus Koskela, Sami Laakso, and Erkki Oja. Picosom – content-based image retrieval with self-organizing maps. *Pattern Recognition Letters*, 21:1199–1207, 2000.
9. T.-S. Lai. CHROMA: a Photographic Image Retrieval System. PhD thesis, School of Computing, Engineering and Technology, University of Sunderland, UK, January 2000. <http://osiris.sund.ac.uk/~cs0sla/thesis/>.
10. S. Arivazhagan, and L. Ganeshan, “Texture classification using wavelet transform” *Pattern Recognition Letters*, Vol.24, pp. 1513-1521, 2003.
11. R. M. Haralick, “statistical and structural approaches to texture”, *Proceedings of IEEE* 67:786-804, 1979.
12. Ritendra Datta, Dhiraj Joshi, Jia Li and James Wang, “Image Retrieval: Ideas, Influences, and Trends of the New Age”, *Proceedings of the 7th ACM SIGMM international workshop on Multimedia information retrieval*, November 10-11, 2005, Hilton, Singapore.
13. C. Carson, S. Belongie, H. Greenspan, and J. Malik, “Blobworld: Image Segmentation Using Expectation-Maximization and Its Application to Image Querying,” in *IEEE Trans. On PAMI*, vol. 24, No.8, pp. 1026-1038, 2002.
14. V. E. Ogle and M. Stonebraker, “Chabot: Retrieval from a relational database of images,” *IEEL: Computer*, vol. 28, no. 9, pp. 40-48, Sept. 1995
15. R. K. Srihari, “Automatic indexing and content-based retrieval of captioned images,” *IEEE: Computer*, vol. 28, no.9, pp. 49-56, Sept. 1995.
16. J.R. Bach, C. Fuller, A. Gupta, A. Hampapur, B. Horowitz, R. Humphrey, R.C. Jain, and C. Shu. “Virage image search engine: an open framework

- for image management,” In Symposium on Electronic Imaging: Science and Technology – Storage and Retrieval for Image and Video Database IV, vol.2670, pp. 76-87, IS& T/SPIE, 1996.
17. R.T. Collins, A.J. Lipton, H. Fujiyoshi, and T. Kanade, “Algorithms for cooperative multisensor surveillance,” Proceedings of the IEEE, vol. 89, no. 10, pp. 1456–1477, 2001.
 18. Y. Rachlin, J. Dolan, and P. Khosla, “Learning to detect, partially labeled people,” in IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, 2003, vol. 2, pp. 1536–1541
 19. Tristan Glatard, John Montagnat, “Texture based Medical image indexing and retrieval: application to cardiac images”.
 20. B. S. Manjunath, Jens-Rainer Ohm, Vinod V. Vasudevan, and Akio Yamada, "Color and Texture Descriptors". In: IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 11, No. 6, June 2001, pp. 70-715
 21. Alberto Amato, Vincenzo Di Lecce, "Edge Detection Techniques in Image Retrieval: The Semantic Meaning of Edge", 4th EURASIP Conference on Video/Image Processing and Multimedia Communications, Zagreb, Croatia. pp. 143-148.

Some Factors Affecting Blood Plasma Levels of Thyroid Hormones in Ossimi and Rahmani Ewes During Pregnancy

A. I. M. El – Sayed¹, Gh. M. Aqil², H. A. H. Farghaly³ and T. M. M. Nada

¹Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Benha University, Egypt,

²Animal Production Department, Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, Ibb University, Yemen,

³Atomic Energy Authority, Inshas, Egypt.

Abstract:

The study was carried out using 42 ewes (18 Ossimi and 24 Rahmani) aged 1.5 to 3.5 years old. Blood samples were taken on 10, 20, 30, 50, 100, 120, 140 and 145 days of pregnancy period. The study aimed to determine plasma triiodothyronine (T3) and thyroxin (T4) during pregnancy period. The effect of breed, days of estimation within breed, parity number of ewes, sex and type of fetus and regression on age and body weight of ewes also studied. It was found that Rahmani ewes had higher plasma T3 (69.07 ng/dl) and T4 (5.58 mg/dl) than Ossimi ones (66.37 ng/dl and 5.40 mg/dl, respectively). Days of pregnancy significantly affected plasma T3 and T4 level in both Ossimi and Rahmani ewes. Plasma T3 and T4 decreased with increasing ewe's parity. The highest levels of T3 (94.42 ng/dl) and T4 (5.6 mg/dl) were found in ewes having 1st and 3rd parity, respectively. However, the lowest levels of both two hormones (58.32 ng/dl and 5.43 mg/dl, respectively) were found in ewes having 4th parity. The highest level of plasma T3 level (73.50 ng/dl) was found in ewes having twins (male and female) fetuses while in those having female and male, it was 66.50 and 63.15 ng/dl, respectively. On the other hand, ewes having male fetuses had highest level of plasma T4 (5.84 mg/dl) compared with female and twins 5.50 and 5.12 mg/dl, respectively. Ewes having single had higher values of T3 (69.39 ng/dl) compared with twins (66.05 ng/dl). On the contrary, T4 concentration was significantly ($P < 0.001$) higher (5.88 mg/dl) in ewes having twins compared with 5.10 mg/dl in ewes having single fetuses. The linear and quadratic coefficients of regression of T3 and T4 hormones on age of ewes and also on weight of ewe were statistically highly significant ($P < 0.001$).

Introduction:

Thyroid hormones are known to play an important role in adjustment of animals to environmental changes. Triiodothyronine (T3) is concerned, more, with thermogenesis while thyroxin (T4) is concerned with general metabolic activity (Anderson and Harnes, 1975 and Nathanielsz, 1975). Anderson et al., (1972) suggested that the thyroxin secretion rate of large animals maybe related to body weight, so, the heavier animals need thyroxin secretion rate per body weight. In this respect, Mixner et al., (1966) reported that 1% increase in body weight resulted in 0.64 % increase in thyroid secretion rate. Also, Kudari (1992) indicate that, the linear and quadratic regression of both thyroid hormones (T3 and T4) on weight of ewe during pregnancy are statistically significant ($P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively). This result maybe emphasize the importance of ewe's body weight for increasing the metabolic processes during pregnancy period. Salem et al., (1986) stated that the increased activity of the thyroid gland of ewe during follicular phase as well as late pregnancy (90 -150 days) is probably due to the increased level of estrogen compared to the other phases of reproduction (Nada, 2004). Kudari (1992) found a significant ($P < 0.001$) variation in plasma T3 and T4 in Ossimi and crosses (Rahmani X Ossimi) ewes due to the pregnancy intervals. Nathanielsz et al., (1973 a and b) and Kudari (1992)

reported that, plasma thyroxin levels varied significantly between 2.3 and 4.1 mg/100 ml during the period between 103 days of gestation and the day of birth, while the T3 concentration continued to rise during the period in which thyroxin concentration fall. Kudari (1992) with Ossimi and crossbred ewes showed significant ($P < 0.001$) effect on plasma T3 level due to the sex of embryo, and due to the interaction between periods of pregnancy and sex of embryo. This result indicates the change in thyroid activity according to the physiological status of the ewe. A linear and quadratic regression of both thyroid hormones (T3 and T4) on weight of ewes during pregnancy period are significant ($P < 0.005$ and $P < 0.01$), respectively (Kudari 1992). Increase 1% in body weight results in 0.64 % increase in thyroid secretion rate (Mixner et al, 1966). In this respect, the thyroxin secretion rate of large animal maybe related to body weight, so, the heavier animals need more thyroxin secretion rate per body weight (Anderson et al. 1972). In addition, Ibrahim et al; (1993) showed that, level of thyroxin (T4) in blood plasma of Ossimi and crossbred lambs increased with advancing age (Mixner et al., 1966 and Kahl and Bitman, 1983).

Materials and methods:

This study was carried out during the period from September 2004 to May 2005 at a private farm

in El – Sharkyea Governorate, Egypt. Hormonal assays were carried out in the laboratory of animal physiology Unit, Applied Radiobiology Department, Nuclear Research Center, Atomic Energy Authority. A total number of 42 ewes (18 Ossimi and 24 Rahmani) aged 1.5 to 3.5 years with body weight ranged between 45 to 55 Kg were used in this study. The study aimed to determine hormonal plasma T3 and T4 during pregnancy period. The effect of breed days of estimation within breed, parity number of ewes, sex and type of embryo and regression on age and weight of ewes also studied. All ewes used in this experiment were fed on clover hay, crop residues and available green fodder by grazing conditions during summer and autumn months. While during winter and spring months, ewes were allowed to graze on Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum*). Ewes were supplemented with an additional amount of concentrate mixture in amount of 0.5 to 1 Kg/head/day, for two weeks before mating and during the last four weeks of pregnancy.

Blood Sampling:

Blood samples of approximately 7ml were collected from jugular vein in sterile evacuated tubes containing 10 mg EDTA (Ethylene diamine tetracetic acid, sodium salt) as anticoagulant materials. During pregnancy, the blood samples were taken from each ewe in both breed at 10, 20, 30, 50, 100, 120, 140, and 145 days. Blood samples were chilled on ice and spun in cooling centrifuge at 3000 rpm for 15 minutes and plasma was separated and stored at -20 °C in a deep freezer till analysis.

Hormonal determination:

Radioimmunoassay techniques (RIA) were performed for determining plasma Triiodothyronine (T3) and thyroxin (T4) using ready antibody coated tubes Kits manufactured by immunotech, Beckman counter company, France.

Statistical analysis:

The data were analyzed using SAS program (SAS 1996). Duncan,s test (1955) was applied between means to test the significance between them. The following model was used:

$$Y_{ijklm} = M + Bi + Dij + PA_k + SI + PE_m + b_1 L (X_{ijklm} - X_1) + b_1 Q (X_{ijklm} - X_1) + b_1 Q (X_{ijklm} - X_1)^2 + b_2 L (X_{ijklm} - X_2) + b_2 Q (X_{ijklm} - X_2)^2 + e_{ijklm}$$

Where:

Y_{ijklm} = The observation of $ijklm^{th}$ age and body weight of ewes.

M = The overall mean

Bi = The fixed effect of the i^{th} breed

Dij = Days of pregnancy within i^{th} breed.

PAk = The fixed of the j^{th} parity of ewe.

SI = The fixed effect of the k^{th} sex of embryo.

PEm = The fixed effect of the l^{th} number of embryo

$b_{1, 2L}$ and $b_{1, 2Q}$ = Partial linear and quadratic regression coefficients of a trial on age ewe and body weight, respectively.

X_1 and X_2 = The arithmetic mean of age and body weight of ewe respectively.

e_{ijklm} = Random error particular to the $ijklm^{th}$ observation and assumed to be independently random distributed (0, σ^2 e).

Results and Discussions:

1- Effect of breed :

It was found that Rahmani ewes had higher T₃ and T₄ means (69.07ng/dl) and 5.58 mg/dl than Ossimi ones (66.37 ng/dl and 5.14 mg/dl), respectively (table1). Analysis of variance did not show any significant variation in either plasma level of T₃ and T₄ due to effect of breed (table 3). These results go in agreement with the finding of Kudari (1992) who found no difference in plasma level of T₃ and T₄ during pregnancy due to effect of breed. It could be conclude that secretion rate of T₃ and T₄ have been reported to be affected by the reproductive statues of ewes (Mourad et al, 1981; Pichaicharnarong et al; 1982 and Kudari, 1992).

2- Effect of days of pregnancy :

Data listed in (table 2) shows that the mean of both plasma T₃ and T₄ for either Ossimi or Rahmani ewes differed in the period of pregnancy. plasma Triiodothyronine (T₃) levels decreased up to 50th day of the pregnancy period (from 73. 99 and 82.45 ng/dl at

the 10th day to 57.70 and 56.57 ng/dl at the 50th day in Ossimi and Rahmani ewes, respectively) then it sharply increased reaching a level of 79.17 and 87.38 ng/dl at the 145th day of pregnancy period. Different trend was met in plasma thyroxin (T₄) level. It decreased from 6.33 and 6.21 at the 10th day to 4.67 and 4.96 mg/dl at the 50th day; and it increased to 5.89 and 6.21 at the 140th days in Ossimi and Rahmani, respectively. Then plasma T₄ level decreased to 5.95 and 5.08 mg/dl in the 145th day, respectively. Analysis of variance showed highly significant variation (P<0.001 and p<0.05) on T₃ and T₄, respectively due to the effect of days of pregnancy (table 3). These results may be also attributed to the different level of metabolic activity throughout the pregnancy period which depends on the different embryonic needs at different of its embryonic development. The obtained results are in agreement with those found by Nathaniel's et al. (1973 a, b) who reported that, plasma thyroxin levels varied significantly between 2.3 and 4.1 mg/100 ml during the period between 103 days of

gestation and the day of birth, while the T3 concentration continued to rise during the period in which thyroxin concentration fall. In addition, the present findings partially agree, with those of Salem et al; (1986) who found that the secretory activity of the thyroid gland was higher during the last stage of pregnancy (90 to 150 days) comparing to those of the early stage of pregnancy. In this respect, Kudari (1992) found a significant ($P < 0.001$) variation in plasma T3 and T4 in Ossimi and crosses (Rahmani X Ossimi) ewes due to the pregnancy intervals Plasma T3 level decreased up to the 90th day of the pregnancy period then it sharply increased reaching a maximum level at the 120th day after which it decreased at the 150th day of the pregnancy period.

3- Effect of parity number of ewe:

Plasma T3 level decreased significantly ($P < 0.001$) with increasing ewe's parity (table 1). T3 level decreased from (91.42 ng/dl) in ewe's having 1st parity to (58.32ng/dl) in 4th parity. T4 levels decreased no significantly by increasing ewe's parity. The highest levels of T4 (5.61 mg/dl) in ewe's have 3rd parity. However, the lowest level (5.43mg/dl) in ewes having 4th parity. Analysis of variance showed high significant effect of parities on plasma T3 and non-significant on T4 level (Table 3). The decrease in the level of plasma thyroid hormone with increasing the ewe's parity may lead to suggest that, this may be due to either decreasing level of thyroid actively as the ewe's grew older or to the increasing level of the metabolic processes to face the increasing demand for energy with age that accelerates the rate of thyroid hormones metabolism (break down) which results in decreasing their level in plasma. It was found by Kudari (1992) that ewe's breed showed it's significant ($P < 0.05$) effect on both the two thyroid hormones when interacted with ewes parity. Also he found that there were highly significant variation in both plasma T3 ($P < 0.01$) and T4 ($P < 0.01$) levels due to ewe's parity.

4- Effect of sex feti:

The highest level of plasma T3 level (73.50 ng/dl) was found in ewe's having twins (male and female) feti, while those having Female and having male were found to be 66.50 and 63.15 ng/dl, respectively. While, the highest level of plasma T4 (5.84 mg/dl) was found in ewes having male feti, compared with 5.50 and 5.12 mg/dl) in ewes having female and both male and female, respectively (table 1). Analysis of variance did not showed significant with sex of feti on T3, however showed significant ($P < 0.001$) effect of sex of feti plasma T4 level only (table 3). It was

found by Nathanielsz et al., (1973 a and b) that embryo starts to secrete its own thyroid hormones at about 50 days of its embryonic development period, and there is a high rate of fetal T4 secretion during the last trimester of gestation (Dussalt et al., 1971). Other studies in Ossimi and crossbred ewes showed that the significant ($P < 0.001$) effect on plasma T3 level due to the sex of embryo, and due to the interaction between periods of pregnancy and sex of embryo (Kudari, 1992).

5- Effect of type of fetu :

Ewes having single fetu had higher values of T3 level compared with twins (69.39 and 66.05 ng/dl, respectively) However, the T4 levels concentration was higher (5.88 mg/dl) in ewes having twins compared with ewes having single fetu (5.10 mg/dl). Variation in plasma T3 did not show any significance, while, variation in plasma T 4 showed highly significance ($P < 0.001$) due to the effect of type of fetu (table3). These results are quite scientifically logic since it was found that all metabolic processes are accelerated in case of twinning. In addition, the amount of embryonic thyroid hormone, which may be transferred to the maternal circulation, may be involved in this aspect. Kudari (1992) found that ewes breed showed its significant ($P < 0.001$) effect on plasma T4 level when interacted with type of embryo. Also, he found a significant ($P < 0.001$) effect only for plasma T3 level due to the interactions between periods of pregnancy and type of embryo.

6- Regression on age and body weight of ewes:

Obtained data (table 3) indicate that, the linear and quadratic regression of both thyroid hormones (T3 and T4) on age of ewe and also on weight of ewe were statistically highly significant ($P < 0.001$). This result may emphasize the importance of ewe's body weight for increasing the metabolic processes during pregnancy period. A linear and quadratic regression of both thyroid hormones (T3 and T4) on weight of ewes during pregnancy period are significant ($P < 0.005$ and $P < 0.01$), respectively (Kudari 1992). Increase 1% in body weight results in 0.64 % increase in thyroid secretion rate (Mixner et al, 1966). In this respect, the thyroxin secretion rate of large animal maybe related to body weight, so, the heavier animals need more thyroxin secretion rate per body weight (Anderson et al. 1972). In addition, Ibrahim et al; (1993) showed that, level of thyroxin (T4) in blood plasma of Ossimi and crossbred lambs increased with advancing age (Mixner et al., 1966 and Kahl and Bitman, 1983).

Table (1): Least square means \pm Standard error of Factors affecting plasma Triiodothyronine and Thyroxine during pregnancy in Ossimi and Rahmani ewes.

Independent Variable	No. of Ewes	No. of Estimation	Triiodothyronine (T3) ng/dl	Thyroxine (T4) mg/dl
<u>Breed:</u>				
Ossimi	18	144	66.37 \pm 2.53 ^a	5.14 \pm 0.10 ^a
Rahmani	24	192	69.07 \pm 1.86 ^a	5.58 \pm 0.10 ^a
<u>Parity No.:</u>				
1 st parity	13	104	91.42 \pm 4.68 ^a	5.46 \pm 0.18 ^a
2 nd parity	12	96	63.90 \pm 2.92 ^b	5.45 \pm 0.11 ^a
3 rd parity	8	64	57.25 \pm 3.53 ^{bc}	5.61 \pm 0.14 ^a
4 th parity	9	72	58.32 \pm 2.62 ^c	5.43 \pm 0.21 ^b
<u>Sex of Feti:</u>				
Male	20	160	63.15 \pm 3.31 ^a	5.84 \pm 0.13 ^a
Female	15	120	66.50 \pm 2.82 ^a	5.50 \pm 0.19 ^a
Male and Female	7	56	73.50 \pm 4.10 ^a	5.12 \pm 0.16 ^b
<u>Type of feti:</u>				
Single	31	248	69.39 \pm 2.50 ^a	5.10 \pm 0.10 ^a
Twins	11	88	66.05 \pm 3.52 ^a	5.88 \pm 0.14 ^a
Overall mean	42	336	67.72\pm2.16	5.19\pm0.10

Means within any classification, followed by different letters are significantly different ($P < 0.05$) otherwise they are not.

Table (2): least squares means \pm standard error of Triiodothyronine (T3) and Thyroxine (T4) during pregnancy in Ossimi and Rahmani ewes

Days of pregnancy	Triiodothyronine (T3) ng/dl		Thyroxine (T4) mg/dl	
	Ossimi	Rahmani	Ossimi	Rahmani
10 days	73.99 \pm 5.74	82.45 \pm 4.83	6.33 \pm 0.22	6.21 \pm 0.19
20days	69.10 \pm 5.74	74.10 \pm 4.83	5.60 \pm 0.22	5.32 \pm 0.19
30days	59.61 \pm 5.74	63.61 \pm 4.83	5.87 \pm 0.22	6.12 \pm 0.19
50days	57.70 \pm 5.74	56.57 \pm 4.83	4.67 \pm 0.22	4.96 \pm 0.19
100days	59.35 \pm 5.74	56.74 \pm 4.83	4.83 \pm 0.22	5.07 \pm 0.19
120days	65.77 \pm 5.74	69.12 \pm 4.83	5.09 \pm 0.22	5.24 \pm 0.19
140days	66.25 \pm 5.74	62.61 \pm 4.83	5.89 \pm 0.22	6.21 \pm 0.19
145days	79.17 \pm 5.74	87.38 \pm 4.83	5.95 \pm 0.22	5.08 \pm 0.19

Table (3): F- ratio of analysis of variance for factors affecting Triiodothyronine and thyroxin during pregnancy in Ossimi and Rahmani ewes.

Source of variance	d-f	F - ratio	
		Triiodothyronine (T3) ng/dl	Thyroxin (T4) mg/dl
<u>Breed:</u>	1	0.20	0.26
Days of pregnancy / breed	14	3.83***	8.34***
Parity No.	3	11.30***	0.44
Sex feti	2	1.40	5.18***
Type of feti	1	0.42	15.08***
<u>Regression on age of ewe:</u>			
linear	1	9.02***	3.44
quadratic	1	10.13***	10.20***
<u>Regression on body of ewe:</u>			
linear	1	11.16***	15.53***
quadratic	1	10.72***	12.56***
Remainder : d.f	310		
Remainder : M.S.		545.79	0.82

***= $P < 0.001$

References:

- Anderson, R.R and Harness, J. R. (1975): Thyroid hormones secretion rates in mature goats. J. Anim. Sci., 40 (6): 1130 – 1135.
- Anderson, R. R; Wippler, M. H. L. U. and Hilderbrand, E.S. (1972): Thyroid hormone secretion rates in growing jersey cattle. J Dairy Sci. 56 (9): 1159 –1163
- Duncan, D.B. (1955): Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1–42.
- Dussault, J. H; Hobel, C. J. and Fisher, D.A. (1971): Maternal and fetal thyroxine secretion during pregnancy in the sheep. Endocrinology, 88: 47 – 50.
- Ibrahim, M. K.; El – Sayed, A. I. M., Hamdieh, H. Khalil; Attia, s. M. and Tantawy, M. A. (1993): Some physiological aspects of Ossimi and Ossim crossbred lambs as affected by surgical castration and ethinylestradiol implantation. 1- Concentration of some blood plasma components. Annals of Agric, Sci, Moshtohor, Vol. 31(2): 819 -833.
- Kahl, S.and Bitman, j. (1983): Relation of plasma thyroxin and triiodothyronine to body weight in growing male and female Holestien cattle. J. Dairy Sci. 66: 2386 -2390.
- Kudari, F., A. A. (1992): factors affecting productive efficiency in sheep under subtropical conditions. M. Sc. Thesis, Faculty of Agric Zagazig University, Benha Branch. Egypt.
- Mixner., J. P, Szabo, K. T and Mather, R. E. (1996): Relation of thyroxin secretion rate to body weight in growing female Holstein – Friesian cattle. J. Dairy. Sci. 49: 199-201.
- Nada, T. M. M. (2004): Physiological studies on sheep in Egypt. M.Sc. Thesis, Fac of Agric, Zagzig univ. (Benha Branch) Egypt.
- Nathanielesz, P.W. (1975): Thyroid Function in the fetus and newborn mammals. Brit. Med. Bull., 13:51.
- Nathanielsz P.W; Comline, R.S. Silver, M. and Thomas, L. (1973): Thyroid function in the foetal lamb during the last third of gestation. J. Endocr, 58, 535 -546.
- Nathanielsz, P.W., Silver, M. and Comline, R.S. (1973b): Plasma triiodothyronine concentration in the foetal and newborn lamb. J. Endocr. 58: 683-684.
- Pichaicharnarong, A.; Loypet, j.R.A. and Chayabutr, P. (1982): Throid activites on nonpregnant, post – partum and newborn Swamp Buffaloes. J. Agric. Sci Camb. 98, 483-486.
- Salem, I. A.; Kamel, G.; Ali, A. M.A.; Hassam, A.H.S. and Aziza, A.A. selim (1986): Quantitative histological studies on the thyroid gland of ewe during estrus cycle and pregnancy. Assiut Vet. Med. J. 17 (34): 99 -105.
- SAS Institute (1996):, SAS User's Guide Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC.

بعض العوامل المؤثرة في مستوى هرمونات الدرقيّة في بلازما دم نعاى الأوسمي والرحماني أثناء الحمل

عبد الكريم إبراهيم محمد السيد¹ – غسان منصور عقيل² – حسن أحمد مصطفى فرغلي³
– طارق مسلم محمود ند

¹ قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة – جامعة بنها – مصر

² قسم الإنتاج الحيواني – كلية الزراعة والطب البيطري – جامعة إب – اليمن .

³ مركز البحوث النووية – إنشاص – مصر .

الملخص:

استخدمت في هذه الدراسة 42 نعجة (18 أوسمي ، 24 رحماني) تتراوح عمرها بين 1.5 -3.5 سنة) وتم أخذ عينات دم من هذه النعاى في فترة الحمل عند الأيام (10 ، 20 ، 30 ، 50 ، 100 ، 120 ، 140 ، 145) يوم حمل . وكان الهدف من هذه الدراسة هو تقدير هرمومات التراى أيودوثيرونين (T3) والثيروكسين (T4) ، وتمت دراسة تأثير سلالة النعاى ويوم

القياس داخل النوع الواحد وعدد مرات الولادة وكذلك جنس وعدد الأجنة في البطن الواحدة ومعامل انحدار القياسات السابقة على عمر ووزن النعاج عند الحمل .

- وقد وجد ارتفاع مستوى كل من هرمون التراي أيودوثيرونين والثيروكسين في النعاج الرحماني (69.7 نانوجرام/ديسيلتر، 5.58 ميكروجرام/ديسيلتر على الترتيب) مقارنة بالنعاج الأوسمي (66.37 نانوجرام/ديسيمتر، 5.40 ميكروجرام/ديسيلتر على الترتيب) ولكن هذه الفروق لم تكن معنوية .

- وكان ليوم القياس خلال فترة الحمل داخل النوع (النعاج الأوسمي والرحماني) تأثير معنوي (عند مستوى 0.1%) على تركيز هرمون التراي أيودوثيرونين والثيروكسين .

- انخفض مستوى هرمون التراي أيودوثيرونين معنويًا (عند مستوى 0.1%) مع تتالي الإنجاب من 91.42 إلى 57.25 نانوجرام/ديسيلتر في النعاج ذات الإنجاب أو الحمل الأولى والرابع على الترتيب ، في حين كان انخفاض مستوى هرمون الثيروكسين بدرجة غير معنوية بزيادة رقم البطن من 5.6 إلى 5.44 ميكروجرام/ديسيلتر عند رقم البطن الثالث والرابع على الترتيب .

- زاد مستوى هرمون التراي أيودوثيرونين إلى 73.50 نانوجرام/ديسيلتر في النعاج التي حملت توأم (ذكر + أنثى) بينما كان مستوى الهرمون 66.50 ، 63.15 نانوجرام / ديسيلتر في النعاج التي حملت إناث أو ذكور على الترتيب . بينما كان الوضع مختلفًا بالنسبة لهرمون الثيروكسين فقد أعطت النعاج التي حملت ذكوراً أعلى مستوى للثيروكسين (5.84 ميكروجرام/ديسيلتر) مقارنة بـ 5.50 ، 5.12 ميكروجرام/ديسيلتر في النعاج التي حملت إناثاً أو توأم (ذكر + أنثى) على الترتيب .

- النعاج التي حملت في فرادى كانت أعلى في مستوى هرمون التراي أيودوثيرونين (69.39 نانوجرام/ديسيلتر) مقارنة بـ 66.05 نانوجرام/ديسيلتر في النعاج التي حملت في قوائم على العكس من ذلك كان مستوى هرمون الثيروكسين أعلى (5.88 ميكروجرام/ديسيلتر) في النعاج التي حملت توأم مقارنة بـ 5.10 ميكروجرام/ديسيلتر في النعاج التي أعطت مفرداً والفروق لم تكن معنوية .

- كان انحدار كل من هرمون التراي أيودوثيرونين والثيروكسين على كل من العمر ووزن الجسم للنعاج كان عالي المعنوية عند مستوى 0.1% .

- وقد أعطى ذلك دلالة على أهمية وزن الجسم لزيادة العمليات التمثيلية أثناء الحمل وأكدت النتائج زيادة مستوى هرمون الثيروكسين في النعاج في الثلث الأخير من فترة الحمل (الفترة من 100-145 يوم من الحمل) وذلك لمجابهة احتياجات الجنين للنمو المتزايد في هذه الفترة .

Use of the method of Earth Natural Electromagnetic Fields Registration for direct prospecting and exploration for hydrocarbons and her Comparison with well data Interpretation of results in Lattakia.

Ibrahim Al-hamad

Faculty of science-department of geology, Damascus University,

Abstract

Method of Earth Natural Electromagnetic Fields is based upon registration of impulse electromagnetic emission, occurring in rocks due to different geological processes.

The purpose of this trial work was to test how Natural Electromagnetic Fields Measurements could contribute to petroleum exploration in the area. Taking it into account, the survey was performed for the solution of the following targets:

- 1) Evaluation of hydrocarbon potential of Lattakia block for precise focusing of further exploration efforts.
- 2) Delineation of structural and lithological petroleum traps, their evaluation based on electromagnetic evidences of hydrocarbons presence.
- 3) Identification of possible hydrocarbon reservoirs dimensions and target horizons' depth.

Keywords: ENEFR- Earth Natural Electromagnetic Fields Registration, impulse, threshold values.

Introduction

The main theoretical principles of the method were developed by professor A.A. Vorobyov (1970, 1980), who coined the concept of Earth natural impulse electromagnetic field in petro-physics. These natural fields occur due to mechanic-electronic emission processes during release of strain in rocks. The sources of such electromagnetic fields are the rocks in which under influence of stress of different nature the occur irreversible transformations of mineral granes – dielectrics or capillaries, filled by electrolyte (natural moisture).

Natural electromagnetic fields are manifested by series of impulses of electromagnetic field. Their observed amplitudes depend on the distance between the observation point and the source, the source's form, nature of geo-electric processes etc. The num-

ber of impulses per second may be from several impulses to tens of thousands, depending on their amplitudes and the field strength. Electromagnetic signals travel long distances and bear the information about the chemical-electromagnetic processes. Rocks with different composition and saturation will have different emission spectrum and quantity of emitted electromagnetic energy.

2. Studied area.

The studied area is the oil field of Lattakia. This field is located in the south-east of the city of Lattakia at a distance of 54 km., and in the north-east of Al-Faid, at a distance of 23 km. Its coordinates are 37 15 31.2 E, 34 29 31.6 N-37 13 28. 6 E, 34 28 24.2 N (Fig.1).

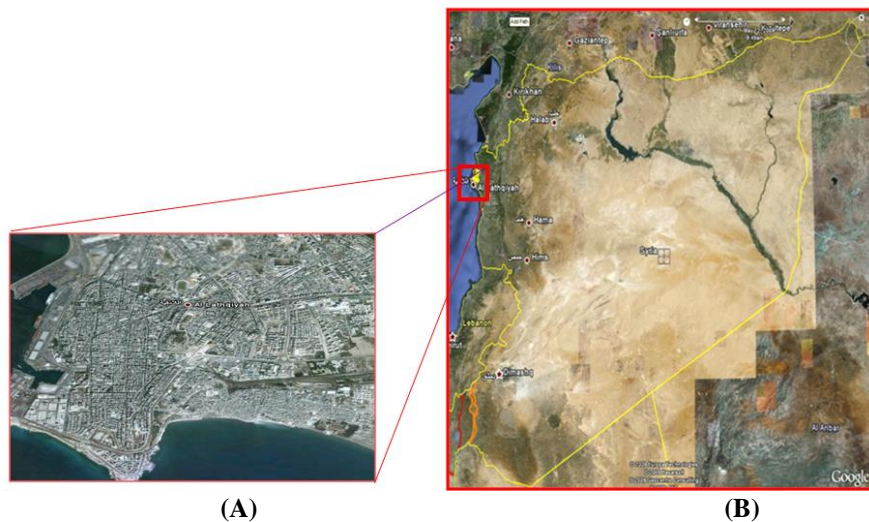


Figure 1: A-B Field of Lattakia

Detailed investigation along four small profiles was carried out at the vicinity of the existing well within the central (most intensive) part of the delineated anomaly of 150 conditional values.

As a result a sub meridian fault was delineated in the Eastern part of the investigated area. Tectonic fragmentation zone of this fault is about 10-12 m. Total intensity of Impulse Emission of Earth' Electromagnetic Field on the surface within this zone reached only 20 relative units. It encompasses many small anomalies of Natural Impulse Electromagnetic Field according to Depth propagation effect measurements. Such effect could be created by the oil seepage in near surface conditions and hydrocarbons drainage into the fractured fault from numerous small reservoirs.

Technology.

The technology of natural electromagnetic field registration for the forecast of geological processes was developed by professor V. N. Solomatin (1983, 1987) and further elaborated by M. K. Osykin (2000). The method is protected by a number of certificates of authorship (№ 1088508, priority of 30.11.82 r., №1385815, priority of 11.03.85 r.). For practical purposes, natural electromagnetic fields can be studied in several ways. During lateral survey variation of the field general strain is studied by the change in amplitude and separate impulses of natural electromagnetic field. By the changes in threshold values of voltage of direct current, it is possible to determine geological heterogeneities, to find out about the conditions of their bedding and possible nature, connected to the changes in electromagnetic properties.

In case of measurements of depth propagation effect at the observation point a consistent study of horizontal compound of alternating magnetic field tension takes place, along the frequency spectrum, from higher to lower frequencies. As in the case of lateral survey, by the change in tension of the natural field with the change in its frequencies, one can draw conclusions on consistent changes of lithological sequences and on the other depth heterogeneities. The occurrence depth of separate elements of the cross-section, which can be established by the change in horizontal compound of alternating magnetic field tension in accordance with changes in its frequency, is calculated as half of the wave length ($L/2$, m) of the true vertical field, taking into account adjustment factor, deduced from experiments. Measurements are carried out by device UKR-1MC specially designed for studying natural electromagnetic fields.

The survey does not require any specific preparations for the field work, which can be carried out at

the temperature from -20°C to $+40^{\circ}\text{C}$ in any landscape conditions. Geodetic tie of measurement points is performed by GPS GARMIN.

The acquired data can be converted into digital models of geological structures, which conditioned the according effect. The unique technology allows to produce depth sections and structural-tectonic maps on the basis of the passive electromagnetic signal.

Stratigraphy.

Upper Cretaceous carboniferous sediments.

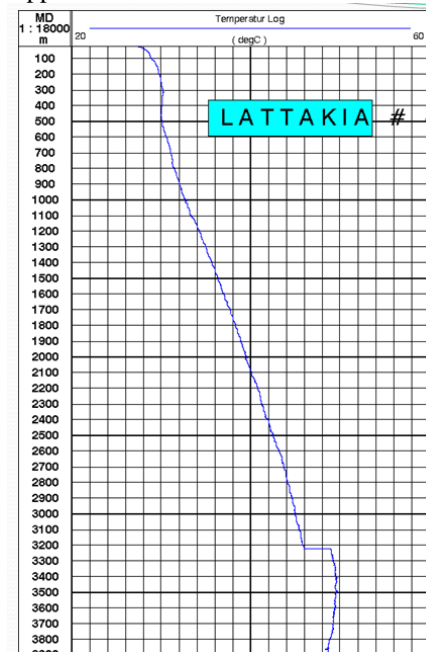


Figure 2. Bore-hole 4 of Lattakia.

Depth	Age
0 - 70	Q
70 - 308	K2 m3
309 - 358	K2 m2
358 - 365	K2 m1
365 - 465	K2 cp2
465 - 638	K2 cp1
638 - 849	K2 san- con.
851 - 1032	K2tor.
1032 - 1270	K2cen.
1270 - 1500	K1al.
1500 - 1708	K1 apt-bar.
1708 - 2270	J3
2270 - 2350	J2
2350 - 2390	J1
2391 - 2960	T3
2960 - 3280	T2

Figure 3. Stratigraphical section of bore-hole 4 of Lattakia.

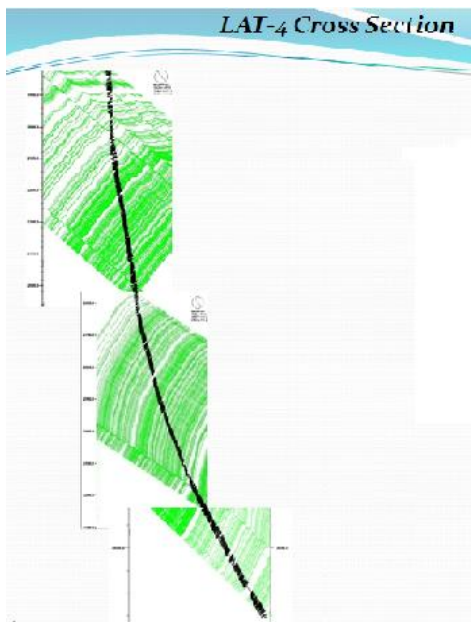
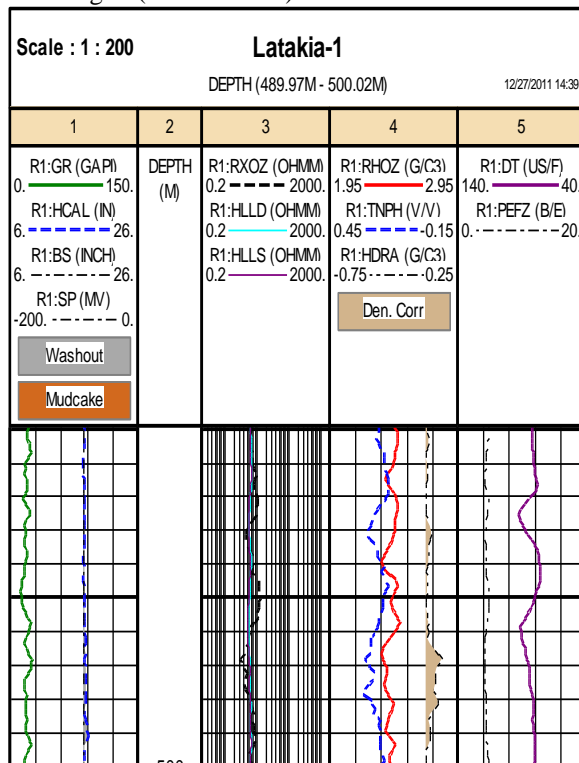


Figure 4. Cross Section 4 of Lat

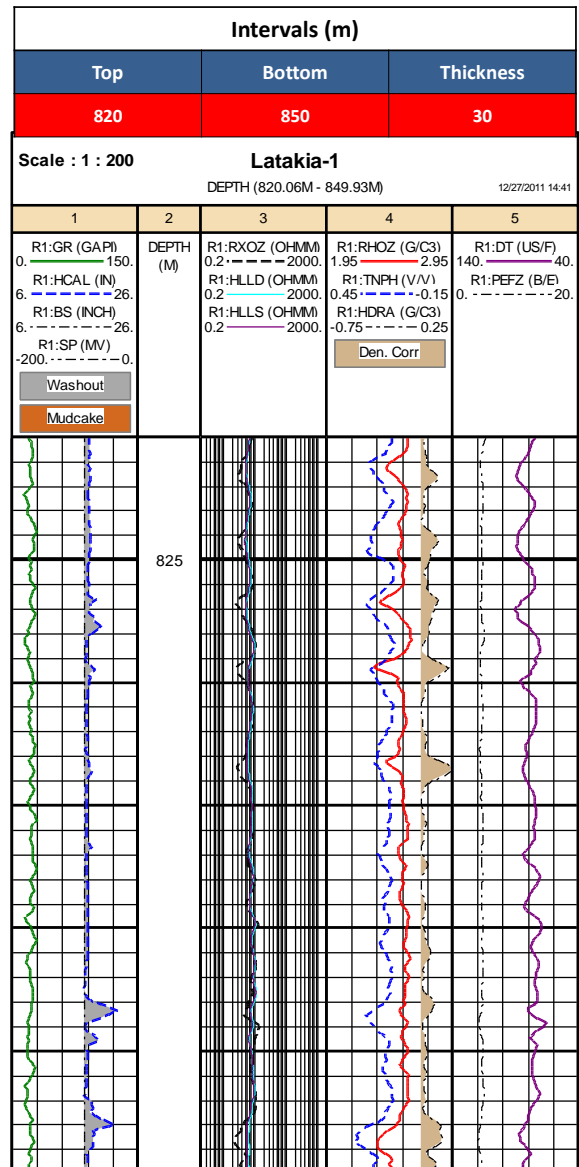
Well logging.

Well log shows numerous small k good reservoir properties.

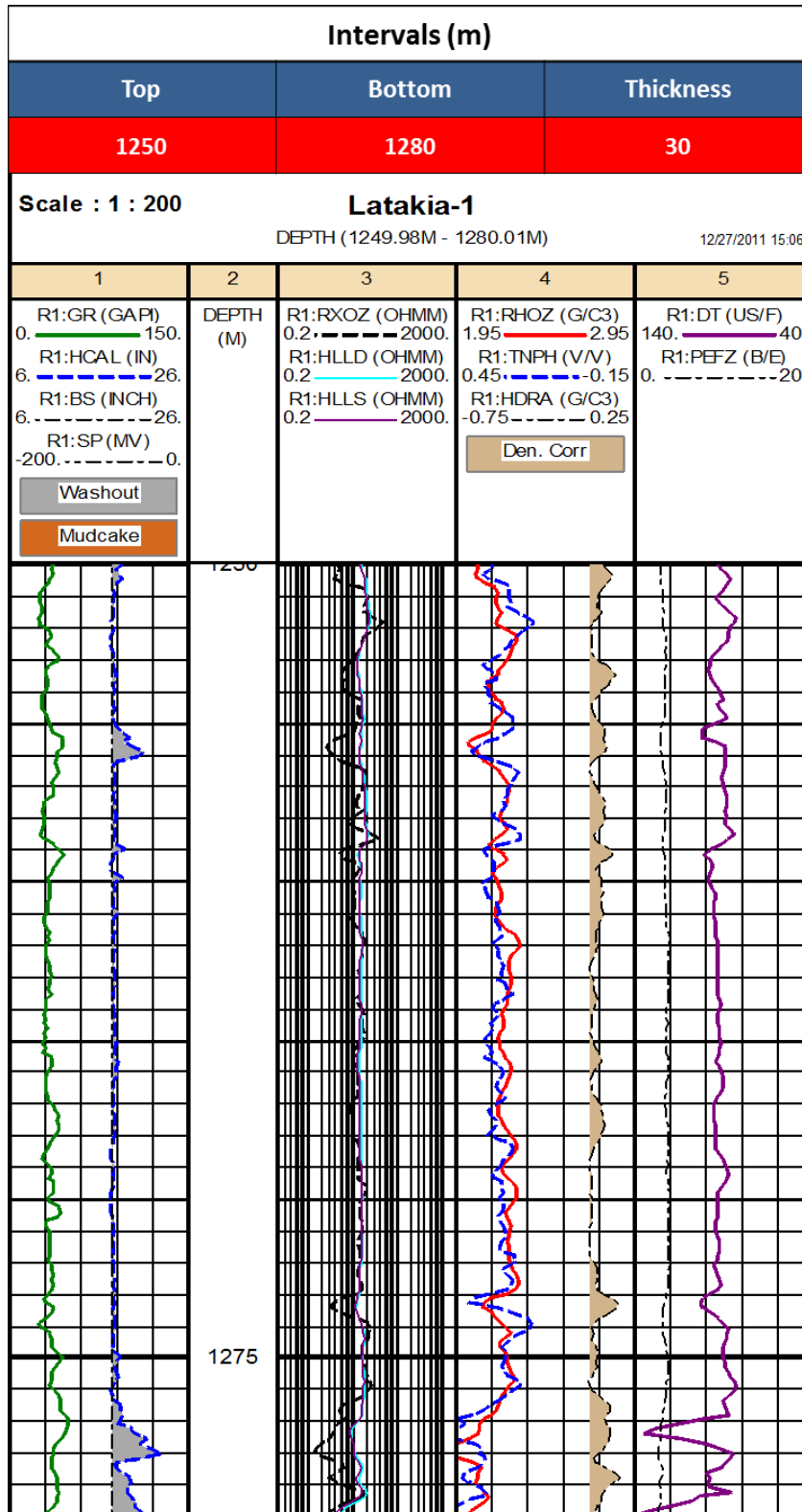
Figure(5-A.B.C.D.E)



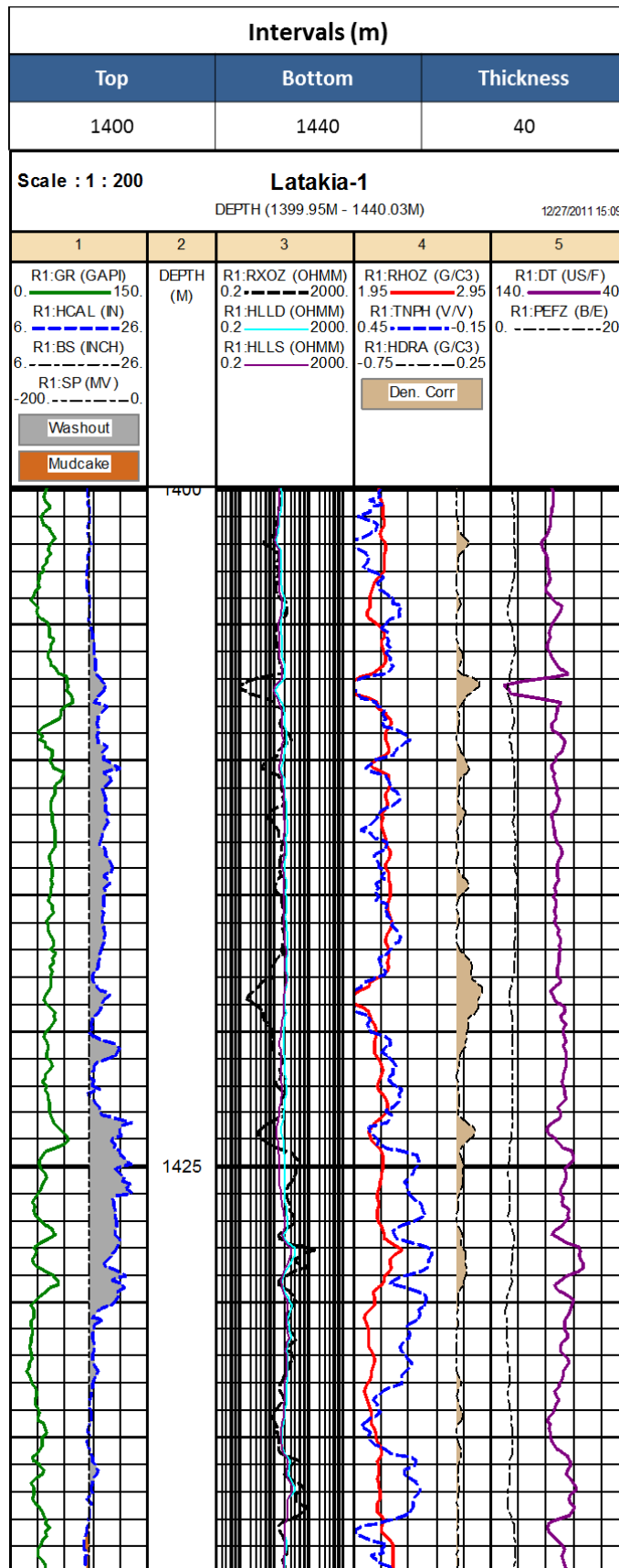
Figure(5-A)Comparison with well data Interpretation of results.



Figure(5-B)Comparison with well data Interpretation of results.



Figure(5-C)Comparison with well data Interpretation of results.



Figure(5-E)Comparison with well data Interpretation of results.

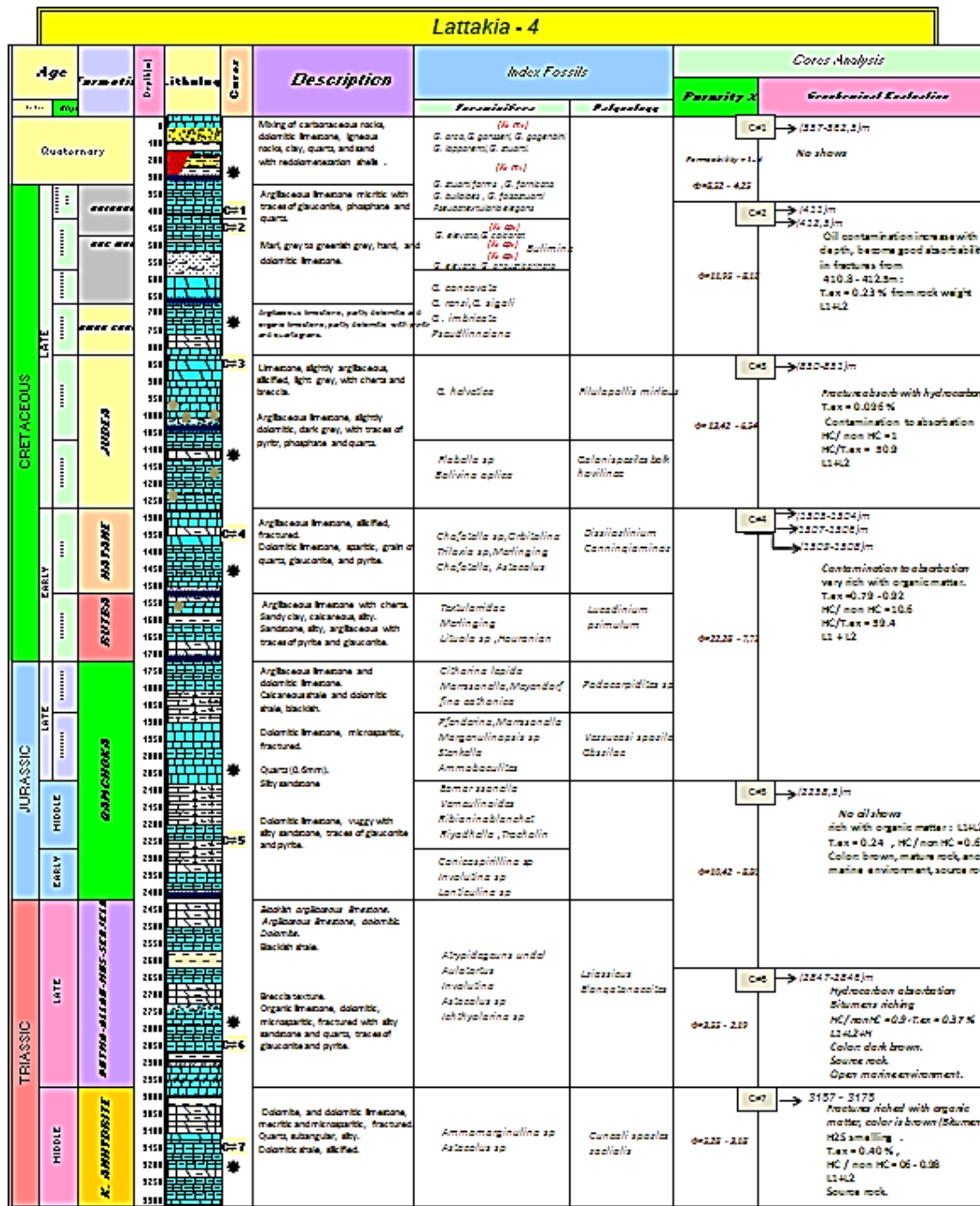


Figure 5. Lithologic columns of bore-hole 4 of Lattakia.

Field work.

Local staff identified four profiles for investigation: two straight run, one round and one arch form. Measurements of Earth's Natural Electromagnetic Field Intensity over Lattakia prospect were carried out from a moving car at speed 30 – 40 km/per hour. Depth probing and measurements of depth propagation effect were carried out during brief (5 – 7 minutes) numerous stoppages.

Received results

Contour map of impulse electromagnetic field intensity is built using its initial data measured by specially designed electromagnetic device UKR-1MC in relative units. Electromagnetic field lowest intensity for the area under consideration is 0-15 units, highest – 150 units, average – 70 units. Method detection limit – 4 units. Survey-dependent anomaly threshold for the block is 45 units. (Fig. 6).

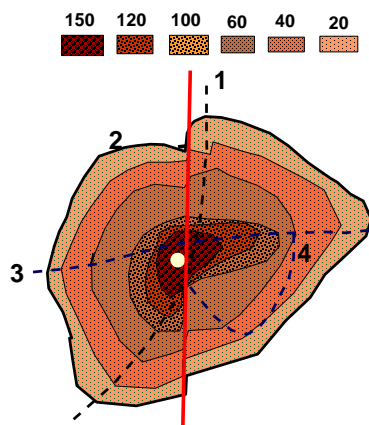


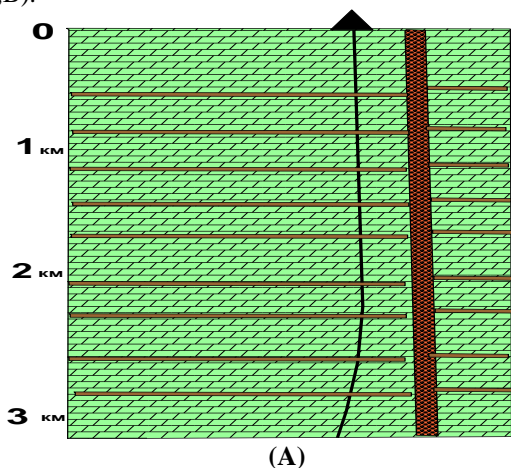
Figure 6. Contour map of impulse electromagnetic field.

Analyzing the level of impulse electromagnetic field one positive of significant intensity (>150.0 units) was delineated from the surface in Lattakia downtown. This symmetric anomaly (dimensions 2 x 3 km) is divided into two isometric parts by left shear fault. The surveyed central part of this anomaly has elongated shape and covers the area of 4 sq. km.

Depth propagation effect measurements were taken till 2500m. Several anomalies (possible oil saturated horizons) were identified within the following intervals:

- 490 – 500 m
- 820 – 850 m
- 1250 – 1280 m
- 1400 – 1440 m
- 2300 – 2330 m

It seems that all these anomalies are reflected complicated layering of several strata of small thickness with good reservoirs properties. Total intensity of Impulse Emission of Earth' Electromagnetic Field on the surface reached 150 relative units. Most intensive anomalies of first priority were registered at 820 – 850 and 1250 – 1280 m. (Fig.7 A,B).



(A)

Intensity of Impulse Emission of Earth Electromagnetic Field on the surface is sharply decreasing till 20 relative units when approaching the well.

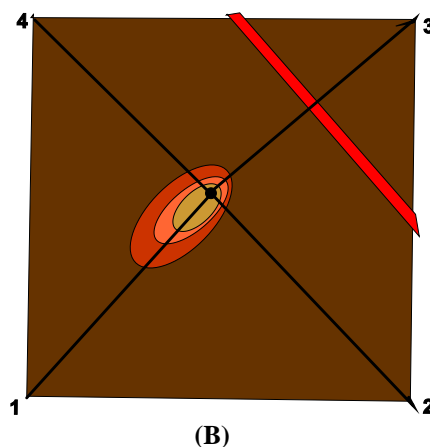


Figure7: A,B-Intensity of Impulse Emission of Earth Electromagnetic Field.

Delineated negative anomaly within the closest vicinity of the existing well could be described as elongated ellipse (dimensions several tens of meters). Such effect could be created by colmatage process (heavy drilling mud intrusion into reservoir layers around the well).

Conclusion.

The overall conclusions which can be derived from this work are as follows:

Structure.

It seems to be brachy-anticline with the well in its uppermost part divided into two isometric parts according to symmetric distribution of Impulse Electromagnetic Field on the surface.

Oil saturation assessments.

Anomalies of Impulse Emission of Earth' Electromagnetic Field on the surface with intensity of 150 relative units give strong evidences about the presence of oil pay zones as it were confirmed many times in Russia, US and Kazakhstan. It is possible to say that there are numerous small oil saturated layers within Upper Cretaceous carboniferous sediments of Lattakia prospect. Total high grade anomaly (150 units) of Impulse Emission of Earth' Electromagnetic Field on the surface could create an impression of several commercial oil reservoirs. Unfortunately this interpretation is wrong in case of cumulative effect of numerous thin oil saturated layers.

Five supposedly petroliferous horizons were distinguished during the survey. These horizons are characterized by relatively high Earth' Electromagnetic Field Intensity, which may be associated with oil accumulations. At least several of them were possibly colmataged during drilling. Presumably they

can be identified with the following depth' intervals starting from the surface:

- first horizon - 490 – 500 m;
- second horizon - 820 – 850 m;
- third horizon - 1250 – 1280 m;
- fourth horizon - 1400 – 1440 m;
- fifth horizon - 2300 – 2330 m;

Recommendations.

Limited data received within very short field period do not allow to evaluate Lattakia prospect in full. We recommend to carry out Gas Tomographic & electromagnetic surveys over prognostic area:

Information about planned surveys:

Scale of the surveys:	1: 50 000
Grid and distance between survey profiles:	500 x 1000 meters
Interval between base sampling pickets:	50 meters
One base picket includes measurements of the following gases: CH ₄ , wet methane homologues, radioactive gases, Hg, CO ₂ , H ₂ S	
Interval between chromatograph pickets:	500 meters
One chromatograph picket includes measurements: C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ , C ₅ H ₁₁ & isomers	
Methane measurements:	800 points
Total methane homologues measurements:	800 points
Total radioactive gases measurements:	800 points
Total value of Hg vapour measurements:	800 points

References

1. Kudryavtsev Y.I. „Field theory and its application in geophysics" Leningrad,1988.pp. 56-78
2. Nikitsky V.E., Brodova V.V. , Integration of geophysical methods in solving geological problems." - M. 1987.pp.34-56
3. Dahna V.N., Electrical and Magnetic Methods of wells", 2 ed., M., 1981 pp. 45-58
4. Dahna V.N., Interpretation of geophysical studies of well sections" M., 1982 pp.68-75
5. Serokurov J.N., Kalmykov, V.D., Zuev V.M., Space methods for prediction and search for diamond deposits. M., 2001 pp.87-94
6. Bulko I.M., Dorozhko N.N., Piletcki I.I. „Conversational programming system", M., 1981 pp.48-59
7. Shevnina V.A.,Modin I.N.,Geoenvironmental survey Petroleum Industry", M., 1999 pp.34-47

CO ₂ measurements:	800 points
H ₂ S measurements:	800 points
Ethane measurements:	80points
Propane measurements:	80 points
Butanes measurements:	80 points
Pentanes measurements:	80 points
Mobilization Period:	2 – 3 weeks
Data processing and final report:	20-35 days after field work

Final results to be summarized in a professional package that includes:

- Hydrocarbon potentials maps based on gases drainage dynamic & traps' fluid saturation;
- Tectonic and structural maps for nominated depth intervals with faults geometry and uplifts;
- Slice prognosis maps for target horizons showing positions of geochem and frequency heterogeneities;
- Tomographic depth sections up to 3500 m deep indicating faults and delineated uplifts;
- Depth prognosis sections showing main target horizons, deep geochem and frequency anomalies;
- Contour maps of hydrocarbons related gases including: methane, wet homologues (C₂-C₅), ethane, propane, butanes, pentanes, Hg, H₂S, CO₂, radioactive gases (initial and derived variables);
- Distribution graphs of all measured gases along nominated lines;
- Gases drainage flow monitoring within nominated basic points;
- Topographic data with coordinates of survey lines, wells, etc...

8. Lebedev V.V.,Bruni I.E.,Voznesenski V.J.,Kupriyanov E.I., Milovski G.A. „The problem of establishing regional geoinformation systems",M.,2002 pp.83-95
9. Lebedev V.V.,Bruni I.E.,Voznecenski V.J.,Kupriyanov E.I.,Milovski G.A.,„The problem of establishing regional geoinformation systems ",Moscow,2002. pp.32-43
10. Divakov V.I.,Nesmeyanov S.A.,Nevedrov V.V.,„Microgeodynamic surveys of the route of the pipeline,„Sakhalin-2”M.1998 pp.55-62
11. Osykin M.K.,Kuznetsov I.V.,Pivovarov S.V. „Express methods of monitoringand forecasting of hazardous geological process.Tavriya.Simferopol.2000.pp.61-73
12. Divakov V.I.,Borisenko L.S.,Nevedrov V.V. „Abstracts of the report of an international meeting „Oil and gas of Arctic Shelf” .Murmansk,2004.pp.74-81

13. Ryaboshtan Y.S., Gorbushina L.V. „Method of detection of modern geodynamic movements in the tectonic structures” M.2005. pp.53-61.

استخدام طريقة أمواج الحقول الكهروطيسية الطبيعية في الكشف المباشر عن الهيدروكربون ومقارنتها مع نتائج تفسير التسجيلات البئرية في مدينة اللاذقية – سورية.

إبراهيم الحمد

قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، سوريا

الملخص

إن طريقة (RIEEF) وهي إحدى طرق التقنية الجيوفيزيائية الحديثة (طرق المسح الغازي والكهروطيسي التوموغرافي) في الكشف المباشر عن الهيدروكربون، وهي مبنية على أساس تسجيل إصدار النبضات الكهرومغناطيسية التي تنشأ في الصخور تحت تأثير العمليات الجيولوجية المختلفة. إن المبادئ النظرية الرئيسية للطريقة قد طورت من قبل البروفيسور (1980-1970, A.A vorobyov)، الذي قادنا إلى فهم النبضة الطبيعية للحقل الكهرومغناطيسي للأرض في البتروفيزياء. تظهر هذه الحقول الطبيعية بفضل عمليات الإصدار الإلكتروني – الميكانيكي أثناء سلسلة التفكك في الصخور. من خلال منابع هذه الحقول الكهرومغناطيسية تظهر الصخور، التي تحت تأثير بيئات مختلفة تنشأ تشكل حبيبات فلزية – ثنائية القطب أو قنوات شعرية غير معكوسة التي تملأ الوسط (الرتوبة الطبيعية).

تتمثل الحقول الكهرومغناطيسية الطبيعية بسلسلة من نبضات الحقل الكهرومغناطيسي: تتعلق سعته الملاحظة بالمسافة بين نقاط المراقبة والمنابع، شكل المنبع، طبيعة العمليات الجيوكهربائية وإلخ...

إن عدد النبضات في الثانية يمكن أن يصل من بعض النبضات حتى عشرات الآلاف ويتعلق بسعته وصلابة الحقل. هذه الإشارات الكهرومغناطيسية تنتشر على مسافات كبيرة وتحمل معها معلومات عن أماكن العمليات الكيمياء-كهرومغناطيسية. وهي مختلفة بالتركيب البتروغرافي وتشبع الصخور، وتتميز بالإشعاع الطيفي وكمية الطاقة الكهرومغناطيسية المشعة. إن التغير النسبي للشدة العامة للحقل الكهرومغناطيسي على مساحة الدراسة الجيولوجية-البنوية ويُدرس بتغير السعة أو نبضات الحقل الكهرومغناطيسي الطبيعي على حدة.

عند هذه التغيرات لقيمة عتبة الجهد (الكمون) للتيار المستمر يُجزم بوجود عدم التجانس (من ضمنها التوضعات النفطية) وشروط توضعها والبيئة الممكنة المرتبطة بتغير الخواص الكهروطيسية للمقطع الجيولوجي.

في حالة قياس العمق فإن التأثير المنتشر في نقاط المراقبة ينفذ بدراسة متعاقبة لانضمام شدات الحقل المغناطيسي المتبدل أفضياً بالطيف بتردد من عال إلى منخفض التردد كما في حالة البحث الثانوي بواسطة تغيير توتر الحقل الطبيعي مع تغيير تردداته، مما يمكن أن يصل إلى نتيجة للتغيرات المتوالية من أجل استقراء العمق لعدم التجانس الآخر. إن نتائج المسح تسجل بوحدة معيارية، التي توافق شدة إجهاد الحقل الكهروطيسي. وإن العمل من الممكن أن ينفذ ليس مشياً على الأقدام فحسب وإنما أيضاً في العربة بسرعة من 30-40 كم / ساعة.

من أجل زيادة إمكانية طريقة (RIEEF) يستخدم هوائيات خاصة ذات خواص رنين مختلفة (الرنين هو ظهور قمة حادة للسعة عند تردد معين).

يُنْفذ القياس باختيار أو انتقاء البنية التجاوبية(تشكيل الرنين) لطيف معين يتوافق مع نوع الجسم أو المادة. هذا يعطي إمكانية دراسة شدة الحقل الكهرومغناطيسي الطبيعي لأي تردد طيفي ويفرز نطاق تردد في حدود شدة الشاذ أو يميزه عن الأجزاء الأخرى للطيف.

إن عمق التوضع للعناصر المحددة بالمقطع التي تحدد بتغيرات الشدة الناتجة أفقيًا لحقل مغناطيسي متغير تتوافق مع تغيرات تردداته، وتحسب نصف طول موجة الحقل $1/2M$ المنفذ بحساب شاقولي لمعامل التصحيح المحدد تجريبياً، تُسجل القياسات بواسطة جهاز UKR-IMC المصمم بشكل خاص لدراسة الحقول الكهرومغناطيسية الطبيعية.

إن المسح لا يحتاج لأي من التجهيزات الخاصة للعمل الحقلية، الذي يمكن أن يُنفذ بدرجات حرارة من $20C^{\circ}$ - وحتى $40C^{\circ}$ في أي شروط طبيعية. يربط المساح نقاط القياسات المنفذة بواسطة جهاز Gps Garmin .

إن المعطيات الناتجة يمكن تحويلها إلى موديل رقمي للبنية الجيولوجية، التي تشترط بنتيجة مطابقة، تسمح هذه التقنية بتحديد المقطع، العمق والحرارة التكتونية – التركيبية على أساس إشارة الحقل الكهرومغناطيسي الخامل.

الكلمات المفتاحية: أمواج الحقول الكهرومغناطيسية الطبيعية، عتبة الجهد، نبضة

On fuzzy m-almost continuous function

Mohammed. M. Ali Radman Al-Shamiri

Department of Mathematics and Computer, faculty of science, Ibb University, Ibb, Yemen

Abstract:

In this Paper we introduce a new notation of fuzzy m-almost continuous function as a fuzzy function defined on a fuzzy minimal space (X, M_x) into a fuzzy topological space (Y, τ) . Some Characteristic properties of this function is investigated. The relation between fuzzy m-almost continuous functions and other fuzzy functions is studied.

Keywords: Fuzzy m-structure space, Fuzzy m-almost continuous.

1-Introduction and background

Let X be a nonempty set and I be a closed interval $[0,1]$. A fuzzy set μ on X is a function on X into I and the collection of all fuzzy set on X is denoted by I^X . The support of a fuzzy set μ , denoted by $\text{supp } \mu$, is the crisp set $\{x: x \in X, \mu(x) > 0\}$. A fuzzy set with singleton as its support is called a fuzzy point and denoted by X_α and defined by

$$x_\alpha(z) = \begin{cases} \alpha & \text{if } x = z \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (14)$$

We denote by 1 and 0 for fuzzy sets $\mu(x) = 1 \forall x \in X$ and $\mu_1(x) = 0 \forall x \in X$.

A collection $\tau \subset I^X$ is called a fuzzy topology on X if:

- 1) $0, 1 \in \tau$.
- 2) $\forall \mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n \in \tau \Rightarrow \bigcap \mu_i \in \tau$.
- 3) $\mu_\alpha \in \tau, \forall \alpha \in \Lambda$ (where Λ is an index set) $\Rightarrow \bigcup \mu_\alpha \in \tau$.

Then (X, τ) is called a fuzzy topological space (fts, for short). Every member of τ is called τ -fuzzy open set and its complement is called τ -fuzzy closed set, or, when there is no risk of confusion, simply open fuzzy set and fuzzy closed set.

A fuzzy set ρ in a fts X is called a nbd. of a fuzzy point x_α if and only if there exists a fuzzy open set μ in X such that $x_\alpha \in \mu \leq \rho$. A nbd ρ is said to be fuzzy open if and only if ρ itself is fuzzy open^(8,9,12). In a fts., the interior and the closure of a fuzzy set μ (denoted by $\text{int}(\mu)$ and $\text{cl}(\mu)$ respectively) are defined by $\text{int}(\mu) = \max\{\rho : \rho \leq \mu, \rho \text{ is fuzzy open set}\}$ and $\text{Cl}(\mu) = \min\{\rho : \mu \leq \rho, \rho \text{ is fuzzy closed set}\}$ (5,6,9,11).

Let f be a function from X to Y . It is a fuzzy function defined by

$$f(\mu)(y) = \begin{cases} \max_{x \in f^{-1}(\{y\})} \mu(x) & \text{if } f^{-1}(\{y\}) \neq \emptyset \\ 0 & \text{if } f^{-1}(\{y\}) = \emptyset \end{cases}$$

For all $y \in Y$, where μ is arbitrary fuzzy set in X and also $f^{-1}(\rho) = \rho \circ f$ for any fuzzy set ρ in Y ⁽¹⁴⁾.

A new concept of minimal structure defined on a set is introduced by Maki, H.⁽⁷⁾, in (2001) Popa, V. and Nori, T. introduced a new notation of m-continuous functions⁽¹²⁾. Alimohammady, M. and Roohi, M. in^(2,3,4) introduced and studied the notations of fuzzy minimal structures and fuzzy minimal spaces. In this paper we introduce the notation of fuzzy m-almost continuous. And we investigate some characteristic properties for such notion and relationship between fuzzy m-almost continuous functions and other fuzzy functions.

Also in this section we mention some definitions and properties of fuzzy minimal space which are stated in some references.

Definition 2.1.

A family M_x of fuzzy sets in X is said to be fuzzy minimal structure on X if $0, 1 \in M_x$, and the pair (X, M_x) is called a fuzzy minimal space⁽¹⁰⁾.

A fuzzy set $\mu \in I^X$ is said to be fuzzy m-open if $\mu \in M_x$ and also $\rho \in I^X$ is called a fuzzy m-closed set if $\rho^c \in M_x$.

Now we define $m - \text{int}(\mu)$ and $m - \text{cl}(\mu)$ similar to $\text{int}(\mu)$ and $\text{cl}(\mu)$ by

$$m - \text{int}(\mu) = \max\{\rho : \rho \leq \mu, \rho \in M_x\}$$

$$\text{and } m - \text{cl}(\mu) = \min\{\rho : \mu \leq \rho, 1 - \rho \in M_x\}.$$

And for any two fuzzy sets μ and ρ the following hold:

$$m - \text{Cl}(1 - \mu) = 1 - m - \text{int}(\mu)$$

$$\text{and } m - \text{int}(1 - \mu) = 1 - (m - \text{Cl}(\mu)).$$

If $(1 - \mu) \in M$, then $m - \text{Cl}(\mu) = \mu$ and if $\mu \in M$ then $m - \text{int}(\mu) = \mu$.

$$m - \text{Cl}(\mu_0) = \mu_0, m - \text{Cl}(\mu_1) = \mu_1, m - \text{int}(\mu_0) = \mu_0 \text{ and } m - \text{int}(\mu_1) = \mu_1.$$

If $\mu \leq \rho$, then $m - \text{Cl}(\mu) \leq m - \text{Cl}(\rho)$ and $m - \text{int}(\mu) \leq m - \text{int}(\rho)$.

$$\begin{aligned} \mu &\leq m - Cl(\mu) \text{ and } m - int(\mu) \leq \mu. \\ m - Cl(m - Cl(\mu)) &= m - Cl(\mu) \text{ and } m - int(m - int(\mu)) = m - int(\mu). \\ m - int\{\mu, \rho\} &= \min\{m - int(\mu), m - int(\rho)\} \text{ and } \max\{m - int(\mu), m - int(\rho)\} \\ &\leq m - int\{\max\{\mu, \rho\}\}. \\ m - Cl\{\max\{\mu, \rho\}\} &= \max\{m - Cl(\mu), m - Cl(\rho)\} \\ &\text{and } \min\{m - Cl(\mu), m - Cl(\rho)\} \geq \\ m - Cl\{\min\{\mu, \rho\}\} &^{(10)}. \end{aligned}$$

Definition 2.2

Let (X, M_x) and (Y, M_y) be two fuzzy minimal space. We say that a fuzzy function $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, M_y)$ is fuzzy minimal continuous (briefly fuzzy m-continuous) if $f^{-1}(B) \in M_x$, for any $B \in M_y$ ⁽¹⁰⁾.

Here we mention the equivalent definition and it is very clear to show the equivalence between the two definitions.

Definition 3.2.

Let $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, \tau)$ be a function from a fuzzy m-structure space (X, M_x) into a fuzzy topological space (Y, τ) . The function f is called fuzzy m-continuous if for each fuzzy set μ of X and each fuzzy open set λ of Y containing $f(\mu)$ there exist a fuzzy m-open set ρ containing μ such that $f(\rho) \leq \lambda$.

Definition 4.2.

A fuzzy topological space is said to be fuzzy regular if given any fuzzy point p_α and any fuzzy open set λ containing p_α there exists fuzzy open set μ containing p_α such that $p_\alpha \in cl(\mu) < \lambda$ ^(5,6).

Definition.5.2.

Let μ be a fuzzy subset in X and M_x a fuzzy minimal space on X . Then $M_\mu = \{\mu \wedge \lambda: \lambda \in M_x\}$ is called an induced fuzzy m-structure on μ and (μ, M_μ) is called fuzzy m-subspace of (X, M_x) ⁽¹⁰⁾.

Definition.6.2.

Let X be a fuzzy topological space. A space X is said to be a fuzzy Urysohn's space if for every pair fuzzy points x_α and y_β in X with $\alpha \neq \beta$ there exists two fuzzy open sets μ and λ in X such that $x_\alpha \in \mu$ and $y_\beta \in \lambda$ and $cl(\mu) \cap cl(\lambda) = 0$ ⁽¹¹⁾.

The following two definitions can be generalized to m-structure space and used it in my mean results.

Definition.7.2.

A fuzzy set μ is said to be fuzzy dense in a fuzzy set λ both being fuzzy sets in a fuzzy topological space (X, τ) if $\lambda = cl(\mu)$ ⁽¹⁾.

Definition.8.2.

Let X be a fuzzy topological space. A space X is said to be fuzzy T_2 (Hausdorff) if for every pair fuzzy points x_α and y_β in X with $\alpha \neq \beta$ there exists two fuzzy open sets μ and λ in X such that $x_\alpha \in \mu$ and $y_\beta \in \lambda$ and $\mu \cap \lambda = 0$ ⁽¹³⁾.

3- Mean results.**Definition 3.1.**

Let $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, \tau)$ be a function from a fuzzy m-structure space (X, M_x) into a fuzzy topological space (Y, τ) . The function f is called fuzzy m-almost continuous if for each fuzzy set μ of X and each fuzzy open set λ of Y containing $f(\mu)$ there exist a fuzzy m-open set ρ containing μ such that $f(\rho) \leq int(Cl(\lambda))$.

Theorem 3.2.

Let (X, M_x) be m-structure space and (Y, τ) be a topological space. If $f: X \rightarrow Y$ is fuzzy m-continuous, then it is a fuzzy m-almost continuous.

Proof : Let μ a fuzzy set of X and λ a fuzzy open set of Y containing $f(\mu)$. Since f is m-continuous, then there is a fuzzy m-open set ρ containing μ such that $f(\rho) \leq \lambda$. Since $int(\lambda) \leq int(Cl(\lambda))$, then $\lambda \leq int(Cl(\lambda))$ and $f(\rho) \leq int(Cl(\lambda))$. Thus f is a fuzzy m-almost continuous.

The converse of this theorem is not true in general as the following example.

Let λ, μ, ν a fuzzy sets of I defined as follows for each $x \in I$.

$$\begin{aligned} \lambda(x) &= x, \\ \mu(x) = 1 - x, \nu(x) &= \begin{cases} x & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{x_1} &= \{0, \lambda, \mu, \lambda \cup \mu, \lambda \cap \mu, 1\}, \tau \\ &= \{0, \lambda, \mu, \nu, \lambda \cup \mu, \lambda \cap \mu, 1\} \end{aligned}$$

And the mapping $i: (I, M_{x_1}) \rightarrow (I, \tau)$ defined by $i(x) = x$.

i is a fuzzy almost continuous but not continuous.

Theorem 3.3.

Let (X, M_x) a fuzzy minimal space on X and (Y, τ) a fuzzy regular topological space . let $f: X \rightarrow Y$ an m-almost continuous function then f is m-continuous.

Proof: Let p_α be a fuzzy point in X and a μ is a fuzzy open set in Y such that $f(p_\alpha) \in \mu$ then there exists a fuzzy open set λ in Y such that $f(p_\alpha) \in cl(\lambda) < \mu$.

Since f is a fuzzy m-almost continuous ,then there exists an m_x -fuzzy open σ containing p_α and $f(\sigma) < int(cl(\lambda))$,therefore $int(cl(\lambda) < int(\mu) < \mu$. Hence $f(\sigma) < \mu$, therefore f is fuzzy m-continuous.

Corollary4.3. (X, M_x) a fuzzy minimal space on X and (Y, τ) a fuzzy regular topological space. let $f: X \rightarrow Y$ a fuzzy m-almost continuous function then :

1. $f(m_x - cl(\mu) < cl(\mu)$ for every fuzzy subset μ of X .
2. $f^{-1}(cl(\lambda) \supset m_x - cl(f^{-1}(\lambda))$ for every fuzzy subset λ of Y .

Theorem 5.3.

A function $f: X \rightarrow Y$ from a minimal space (X, M_x) to a topological space (Y, τ) is a fuzzy m-almost continuous at $x_0 \in X$, If and only if for each fuzzy open set μ in Y containing $f(x_0)$, there exists a fuzzy m_x -open λ in X containing x_0 such that $f^{-1}(\mu)$ is m_x -dense in λ .

Proof: Let x_0 a fuzzy point in X and μ a fuzzy open in Y containing $f(x_0)$, since f is fuzzy m-almost continuous then there exists a fuzzy open λ in X containing x_0 such that $f(\lambda) < int(cl(\mu))$,therefore $f(\lambda) < int(cl(\mu)) \leq cl(\mu)$ and $\lambda \leq f^{-1}(cl(\mu)) = cl(f^{-1}(cl(\mu))) \leq cl(f^{-1}(\mu))$, hence $\lambda = cl(f^{-1}(\mu))$,therefore $f^{-1}(\mu)$ is a fuzzy m_x -dense in λ .

The converse . Let x_0 be a fuzzy point in X and μ a fuzzy open in Y containing $f(x_0)$ and λ a fuzzy m_x -open in X containing x_0 such that $f^{-1}(\mu)$ is a fuzzy m_x -dense in λ ,therefore $\lambda = cl(f^{-1}(\mu))$ and hence $\lambda = cl(f^{-1}(\mu)) \leq f^{-1}(cl(\mu)) = int(f^{-1}(cl(\mu))) < f^{-1}(int(cl(\mu)))$ i.e. $f(\lambda) < int(cl(\mu))$ and therefore f is a fuzzy m-almost continuous.

The restriction of fuzzy m-almost continuous function for arbitrary fuzzy set of domain my not be fuzzy m-almost continuous.

Theorem 6.3:

Let $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, \tau)$ be any fuzzy m-continuous and (β, M_β) is a fuzzy subspace (X, M_x) where β is a fuzzy dense in X .If f/β is fuzzy m-continuous then f is a fuzzy m-almost continuous at each fuzzy point of β .

Proof: Let $x_0 \in \beta$ and μ any fuzzy open set in Y containing $f(x_0)$.Since f/β is fuzzy m-continuous there exists a fuzzy open set λ in X containing x_0 such that $(\beta \wedge \lambda) < \left(\frac{f}{\beta} \right)^{-1}(\mu) = \beta \wedge f^{-1}(\mu)$ and hence $(\beta \wedge \lambda) < f^{-1}(\mu)$. Since β is dense $\lambda < m_x - cl(\beta \wedge \lambda)$ and hence $\lambda \leq m - cl(f^{-1}(\mu))$, thus f a fuzzy m-almost continuous.

Theorem 7.3:

If $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, \tau)$ is a fuzzy m-almost continuous function and if μ is a fuzzy open subset of X ,then f/μ is a fuzzy m-almost continuous.

Proof: Let x_0 be a fuzzy point in μ and λ a fuzzy open set in Y containing $f(x_0)$ and let β a fuzzy open in μ containing x_0 .Since μ fuzzy open set in X ,hence β is a fuzzy open set in X ,and since f is a fuzzy m-almost continuous therefore $f(\beta) < int(cl(\lambda))$,but $\left(\frac{f}{\mu} \right)(\beta) = f(\beta)$,hence

$\left(\frac{f}{\mu} \right)(\beta) < int(cl(\lambda))$, therefore f/μ is a fuzzy m-almost continuous.

Now ,we introduce theorem showing the interconnection between a fuzzy m-almost continuous function and fuzzy Urysohn's space.

Theorem 8.3.

Let $f: (X, M_x) \rightarrow (Y, \tau)$ is a fuzzy m-almost continuous function and injective ,if Y is a fuzzy Urysohn's space ,then X is fuzzy m-Hausdorff space.

Proof. Let x_α and y_β fuzzy points in X with $\alpha \neq \beta$,since f is a fuzzy injective function ,therefore $f(x_\alpha) \neq f(y_\beta)$. Since Y is a fuzzy Urysohn's space, therefore there exists two fuzzy open sets μ and λ in Y such that $f(x_\alpha) \in \mu, f(y_\beta) \in \lambda$ and $cl(\mu) \cap cl(\lambda) = 0$. Since f is fuzzy m-almost continuous function,then there

exists two fuzzy m_x -open sets μ_1, λ_1 in X such that $x_\alpha \in \mu_1$ and $y_\beta \in \lambda_1$ and $f(\mu_1) < \text{int}(cl(\mu))$, $f(\lambda_1) < \text{int}(cl(\lambda))$, since $cl(\mu) \cap cl(\lambda) = 0$, therefore $\text{int}(cl(\mu)) \cap \text{int}(cl(\lambda)) = 0$.

Hence $f(\mu_1 \cap \lambda_1) < f(\mu_1) \cap f(\lambda_1) < \text{int}(cl(\mu)) \cap \text{int}(cl(\lambda)) = 0$, then $f(\mu_1 \cap \lambda_1) = 0 \Rightarrow \mu_1 \cap \lambda_1 = 0$. Therefore X is fuzzy m -Hausdorff space.

References

1. Ahmed, B. and Athar, M., Fuzzy almost continuous Functions Int. Contemp. Math. Sciences, Vol. 3,no.34 (2008),1665-1677.
2. Alimohammady, M., Ekici, E., Jafari, S., Roohi, M., Fuzzy minimal separation axioms, J. Nonlinear Sci. Appl. 3 no 3, (2010), 157-163.
3. Alimohammady, M. and Roohi, M., Compactness in fuzzy minimal spaces, Chaos, Solitons & Fractals, 28 (4)(2006), 906-912.
4. Alimohammady, M. and Roohi, M., Fuzzy minimal structure and fuzzy minimal vector spaces, Chaos, Solitons & Fractals 27(3)(2006), 599-605.
5. Chang, C.L., Fuzzy topological space, J. Math. Anal. Appl. 24 (1968),182-190.
6. Lowen, R., Fuzzy topological spaces and fuzzy compactness, J. Math. Anal. Appl., 56 (1976), 621-633.
7. Maki, H., On generalizing semi- open and pre-open sets. Report for meeting on topological space theory and its applications, August 1996, Yatsushiro college of technology, pp, 13-18.
8. Ming, P. P. and Ming, L. Y., Fuzzy topology. I. Neigh-bourhood structure of a fuzzy point and Moore-Smith convergence, J. Math. Anal. Appl., 76 (1980), 571-599.
9. Ming, P. P. and Ming, L.Y., Fuzzy topology II. Product and quotient spaces, J. Math. Anal. Appl., 77 (1980), 20-37.
10. Mohammad Javad Nematollahi, Roohi, M., Fuzzy minimal structures And fuzzy minimal subspaces, Italian journal of pure and applied mathematics - n. 27, (2010), 147-156.
11. Palaniappan, N., Fuzzy topology, Alpha Science International Ltd., 2002.
12. Popa, V. and Noiri, T., On the definition of some generalized forms of continuity under minimal conditions, Mem. Fac. Sci. Kochi Univ.(Math) 22(2001),9-18.
13. Valentin Gregori and Anna Vidal, Fuzziness in Chang's Fuzzy topological Spaces, Rend. Istit. Mat. Univ. Trieste Suppl. Vol. XXX, (1999), 111-121.
14. Zadeh, L.A., Fuzzy sets, Inf. Control, 8 (1965), 338-353.