



أعضاء هيئة التحرير

د. محمد عبد الله محمد علي

د. أمال الطيب محمود

د. الصديق شلعي هباني

د. العبيد عبدالرحيم العبيد

د. منتصر آدم محمد الأمين

د. فيصل التقلوي محمد

د. حمدي حسن سعد

د. كمال الدين الأمين محمد أحمد

أ. مها أحمد علي

مستشارو التحرير

أ.د. محمد عوض صالح

أ.د. الريح النعيم الحاج

أ.د. محمد المرتضي حسن

أ.د. حسن خوجلي محمد

أ.د. صفاء محمد عبدالوهاب التازي

سكرتير التحرير

الاستاذة/ هنادي النور حماد

الادخراج الفني

كمال الدين عباس



مجلة العلوم الزراعية

مجلة علمية نصف سنوية محكمة

تصدرها كلية الزراعة جامعة أم درمان الإسلامية



المشرف العام

البروفسيور حسن عباس حسن
مدير الجامعة

رئيس هيئة التحرير

الدكتور محي الدين جمعة عبد الله
عميد الكلية

مدير التحرير

الدكتور مأمون أحمد محمد النور

المجلد (3) العدد (5) محرم 1439 هـ فبراير 2018 م

العنوان: السودان- أمدردمان- المدينة الجامعية

جامعة أم درمان الإسلامية ص. ب: 282 الرمز البريدي: 14415

www.fa.oiu.edu.sd

Email: fa@oiu.edu.sd

رقم الايداع لدى المكتبة الوطنية 1565 - 2012 م

موجهات النشر

أهداف المجلة:

- تعميق البحث العلمي وإثرائه.
 - نشر الإنتاج العلمي والمعرفة الأصلية للباحثين في مجال العلوم الزراعية.
 - التواصل الفعال مع المجتمعات المحلية وخدمة قضاياها.
- مجلة العلوم الزراعية مجلة دورية علمية نصف سنوية محكمة تعمل على نشر بحوث نوعية أصيلة بالإضافة للرسائل الإخبارية ومواضيع المراجعة والمذكرات العلمية في المجالات الزراعية المختلفة. تنشر المجلة البحوث العلمية التي تتوافر فيها شروط البحث العلمي من داخل الجامعة وخارجها. تقدم البحوث باللغتين العربية أو الإنجليزية. يشترط في البحث ألا يكون قد نشر في أي مكان آخر، وتعرض البحوث المقدمة للنشر على محكمين مختصين لبيان صلاحيتها للنشر.

الشكل العام للمادة:

يجب طباعة المادة على وجه واحد من ورق A4 مع ترك هوامش 3 سم على كل الجوانب بخط مقاس 14. البحوث المكتوبة باللغة العربية يستخدم فيها الخط Simplified Arabic أما البحوث الإنجليزية يستخدم فيها الخط Time new roman يقدم الأصل مطبوعاً من 3 نسخ كما يتم تسليم المادة في قرص مدمج بعد إجراء التعديلات والموافقة النهائية بالنشر. تنسق الأوراق العلمية كالتالي:

صفحة العنوان: يقدم عنوان البحث في ورقة منفصلة. يحتوي العنوان على المعلومات التالية: العنوان: يجب أن يكون ذو صيغة دلالية ومختصراً كما يجب تجنب الاختصارات والمعادلات ما أمكن.

إسم الكاتب وعنوانه: يجب كتابة الإسم الأول والأخير للباحث (الباحثين) كاملاً مع إختصار الإسم الثاني للباحث (الباحثين). يجب كتابة عنوان الباحث الإلكتروني تحت الأسماء. الملخص: يجب أن يوضح الملخص الغرض من الدراسة والنتائج الأساسية والإستنتاجات وأن لا يتجاوز عدد كلماته 300 كلمة.

المقدمة: توضح المقدمة الهدف من الدراسة مع إيراد خلفية كافية مع تجنب الإكثار من التفاصيل في الدراسات المرجعية.

طرق ومواد البحث: يكون من الضروري إيراد معلومات كافية خاصة المتعلقة بتنظيم البحث والتحليل والطرق الإحصائية المستخدمة.

النتائج والمناقشة: أن تكون واضحة ومختصرة كما يجب تجنب إيراد معلومات تم عرضها في الجداول. يجب أن توضح المناقشة بجلاء أهمية النتائج المتحصل عليها والإستنتاجات الناتجة عنها.

المراجع: يجب أن يكتب أي مرجع برز في متن الدراسة في قائمة المراجع. يتم الإقتباس فقط من الدراسات المنشورة أو تحت النشر والكتب.

المراجع داخل المتن:

كاتب واحد: يكتب إسم الكاتب (اسم العائلة) دون الحروف الأولى بالإضافة لسنة النشر (بين قوسين).

كاتبين: إسم العائلة للكاتبين دون الحروف الأولى بالإضافة لسنة النشر (بين قوسين).
أكثر من كاتبين: إسم العائلة للكاتب الأول يتبع بـ (وآخرون) بالإضافة لسنة النشر (بين قوسين).
قائمة المراجع: يكتب إسم العائلة أو الشهرة للمؤلف يتبع بالحرفين الأولين للإسم الأول والثاني ثم سنة النشر ثم عنوان البحث بين علامتي تنصيص، إسم المجلة بخط مائل، رقم العدد، رقم المجلد (إذا وجد) ثم أرقام الأوراق المقتبس منها.

الصور والأشكال التوضيحية والجدول: يوضع رقم الصورة واسم المؤلف وعنوان مختصر للصورة على جهتها الخلفية. يجب أن يكون الجدول واضحاً ومستقلاً بذاته بحيث يفهمه القارئ دون الرجوع إلى المتن، ويطلع كل جدول على ورقة منفصلة مع مراعاة وضع رقمه وعنوانه في أعلى الصفحة مع استخدام نظام الوحدات المتري. يكون نوع الخط في الجداول للبحوث العربية (Simplified Arabic)، بحجم (10)، وللبحوث الإنجليزية (Times New Roman)، بحجم (8). في المعاملات الإحصائية يجب توضيح طريقة الاختبار ومستويات الأهمية والمعنوية في مفاتيح الجداول والأشكال.

ملحوظات:

إذا فشل البحث في الإيفاء بالمتطلبات الأساسية الموضحة أعلاه يتم إرجاعه للمؤلف دون مراجعة أو تحكيم.

البحوث المرسلة للمجلة لا تعاد إلى أصحابها نشرت أم لم تنشر.
تحتفظ هيئة التحرير في عدم نشر أي بحث دون إبداء الأسباب، وتعتبر قراراتها نهائية.
ترسل البحوث والمقالات وجميع المراسلات المتعلقة بالمجلة على العنوان التالي:

مدير تحرير مجلة العلوم الزراعية - كلية الزراعة - جامعة أم درمان الإسلامية
ص. ب: 282 الرمز البريدي: 14415، الخرطوم - السودان جوال: 00249121085457،
Email: mamo.ahmed@hotmail.com

ما ورد في هذا العدد يعبر عن آراء الباحثين أنفسهم ولا يعكس
بالضرورة آراء هيئة التحرير أو سياسة جامعة أم درمان الإسلامية

الإشتراك السنوي: الأفراد (20 دولار أمريكي أو 100 جنيه سوداني)

المؤسسات: (50 دولار أمريكي أو 250 جنيه سوداني)

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة

لكلية الزراعة جامعة أم درمان الإسلامية

كلمة العدد

يسعدني أن أرحب بكم في العدد الخامس لمجلة العلوم الزراعية وأتمنى لكم جولة مفيدة في محتوياته، وقد أخذت المجلة على عاتقها المساهمة بفعالية في الدراسات المتعلقة بالمجال الزراعي وبدأت بتقديم الدراسات المتنوعة لسد هذه الفجوة باللغتين العربية والإنجليزية ، ويجئ العدد الخامس حاملاً هذه الرسالة في عدد من الأوراق وقد تناولت تباعاً العديد من الموضوعات المتعلقة بالعلوم الزراعية المختلفة في الهندسة الزراعية، الاغذية، أمراض النبات ، الارشاد الزراعي، المحاصيل الحقلية ، البساتين والاقتصاد الزراعي. هكذا تتوالى البحوث والدراسات وبها ترتفع معدلات اهتمام العلماء والباحثين في العلوم الزراعية وخاصة ما يرتبط بالسودان، ونحن في المجلة نحاول أن نتحرى الدقة ونجود أعمالنا كلما تبارى العلماء والمهتمين بالعمل الزراعي بتجويد أعمالهم، ومن ثم يرتفع المستوى العلمي للمجلة بإرتفاع درجة المنافسة في تجويد العلوم الزراعية خدمة لوطننا ودفعاً لعجلة التنمية في بلادنا.

ولكم موفور الثناء والتجلة والإكبار

د. مأمون أحمد محمد النور
مدير التحرير

الصفحة	الباحثين	الموضوع
9	محي الدين جمعة عبدالله، محمد عبد الله محمد علي كمال الدين الأمين محمد احمد	أثر لقاحات مختلفة لبكتريا الرايزوبيا على تلقيح نبات البسلة
21	حسن عبد النبي الله جابو عمر	العوامل المؤثرة علي مشاركة الشباب الريفي في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية للمجتمعات المستهدفة بمحلية الدنج - ولاية جنوب كردفان
31	عبد الله علي النور صيام عبد العظيم سليمان المهل	دور الصناعات الصغيرة في تحقيق التنمية الاقتصادية في السودان
64	Awadia .A . Ahamed Zaheer Eldin .A. Ali Abdel Kareem..E. Fadl Mohamed Osman. A. Warrag	Effect of salinity and NPK fertilizer on productivity of tomato (lycoperisicon es- culentum L) in Dongla area
74	Abdoulmutalab M. Khatir, Alsid- dig S. Habani Fatin H. Farahat Tawheidai. Z, Abdalla	Effect of Fenugreek Galactomannan on Invitro and Invivo Digestion
84	Sara El kheir Mustafa Fadul Fatin H. Farahat	Oxidative stability of Sudanese Vangueria madagascariensis Vangueria madagas- cariensis (kirkir) Seed Oil
100	Mawahib. M. F. Zayed Saif Eldin. M. Kheir Atif. E. Idris Ashwag.A.M	RELATIVE RESISTANCE OF SOME GRAIN SORGHUM Sorghum bicolor L. Moench) GENOTYPES AGAINST STEM BORERS (Chilo partellus, Sesame cretica)

الصفحة	الباحثين	الموضوع
114	<i>Ali Zayan Zhi-huai Mao</i>	Corn Stover Liquids for Stabilizing Coarse Sand and Fine Soil Particles against Wind Force: A Laboratory Wind Tunnel Study
136	<i>Mamoun Ahmed Mohamed Elnur</i>	The Impact of Bilharzia disease on Socio – Economic Development in the Gezira Scheme – Sudan
150	<i>Tarig B. AbdAlla</i>	Estimation of Economic Efficiency Indices for the Agricultural Resources Use in the Northern State, Sudan
160	<i>Taj. Elsir. Ali Anas. M. Kheir dris P. Arass and .H. A. Arabi</i>	Non-genetic factors affecting immature weights of Arabian tahr (Arabitra .gus jayakari
174	<i>Azmi Elhag Aydrous Abdel Moneim Elamin</i>	Impact of micro catchment techniques (on growth of Acacia (Acacia Senegal
188	<i>Manal Yassin Mohamed Yagoub Magboul Yagoub Salih Ahmed Babiker</i>	Effect of Castration on Carcass Characteristics and meat quality of Sudanese Nubian male kids

أثر لقاحات مختلفة لبكتريا الرايزوبيا على تلقيح نبات البسلة

محي الدين جمعة عبد الله، محمد عبد الله محمد علي، كمال الدين الأمين محمد احمد
كلية الزراعة - جامعة ام درمان الإسلامية تخصص نبات

المستخلص

تم إجراء هذه التجربة بالمزرعة التجريبية بكلية الزراعة جامعة أم درمان الإسلامية بالفتحاح التي تقع في خط عرض $15-34^{\circ}$ شمالاً $32-34^{\circ}$ شرقاً وارتفاع حوالي 393 متر فوق سطح البحر في موسم 2012/2013 وذلك لتلقيح البسلة بسلاسل من بكتريا الرايزوبيا USDA-2468 و EN9 و 1399 وذلك لاختيار أحسن السلالات من بين السلالات المذكورة كفاءة في تلقيح البسلة وتم اختيار تصميم القطاعات الكاملة العشوائية في التجربة وباستخدام ثلاثة مكررات لكل معاملة، وتم أخذ القراءات بعد 30 يوم من الزراعة و 45 يوم من الزراعة و 60 يوم من الزراعة لعد العقد الجذرية والوزن الجاف للعقد الجذرية والوزن الرطب للمجموع الخضري الجذري، فكانت النتائج بأن أعطت السلالة USDA-2468 أعلى متوسط لعدد العقد الجذرية، وأعلى متوسط للوزن الرطب للعقد الجذرية وأعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوى معنوية (5%) وأعطت السلالة USA-2468 أعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وأعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوى معنوية (5%) من بين جميع المعاملات لذلك نخلص على أن البسلة استجابت للتلقيح ببكتيريا الرايزوبيا إلا أن السلالة USA-2468 تفوقت على جميع السلالات الأخرى بما فيها معاملة الشاهد.

Abstract

This experiment was conducted in farm experimental faculty of University of Omdurman Islamic in Fattaahab located at latitude 34\150 north 34\320east and a height of about 393 meters above sea level in the season 2012\2013 in order to vac-cinate pea with strain of bacteria Rhizobia USDA-2468 and Eng and 1399 in order to choose the best breeds of the breeds mentioned efficient vaccination peas were selected design sector full randomized trial and using three replicates per treatment were taken readings after 30days from sowing and 45days from sowing and 60 days from the number of nodes root and the dry weight of a root and wet weight to shoot and dry weight of shoot and wet weight of the root system and dry weight of the total root results were that gave the strain USDA-2468 the highest average number of root nodules and the highest average weight of wet to hold the root and the highest average dry weight of the contract root and the increase of the impact of significant when compared to averages, and that at the level of significant(%5) and gave the dynasty USDA-2468 the highest average dry weight of the contract root and the highest average dry weight of the increase of the impact is significant when compared to averages, and when at the level of significant (%5) of all trans-action so we conclude on the peas in response to vaccination bacteria Rhizobia but dynasty USDA-2468 outperformed all other breeds, including the treatment of the witness.

مقدمة INTRODUCTION:

تعتبر العائلة البقولية من أكثر العائلات النباتية فهي تضم 690 جنس وحوالي 1800 نوع حيث دفع ذلك عالم التقسيم النباتي Hutchinson إلى وضع جميع البقوليات في رتبة -Legu mionsae التي تضم إليها ثلاث عائلات هي البقمية Caesalpiniaceae، والعائلة الطلحية

Mimosaceae، والفراشية Fabaceae.

أما العالم Pursglove يري الإبقاء على العائلة البقولية Legumionsae مع تقسيمها إلى ثلاث تحت عائلات، Caesalpiniaceae، Fabaceae، Mimosaceae، وتعد تحت العائلة الأخيرة هي الأهم وتضم نحو 1200 نوع منها جميع الخضر البقولية. تعرف البسلة أو البازلاء في بعض الدول العربية باسم بزاليا وتسمى بالإنجليزية Peas وتتميز إلى طرازين: Garden Peas وهي التي تزرع لأجل بذوره الخضراء، Field Peas هي التي تزرع لأجل بذورها الجافة ويعرف كلاهما علميا باسم Pisum sativum.L (عبد المنعم، 1991).

تعتبر من الخضر المعروفة منذ القدم ولو أنه لم يتم العثور على أصلها حتي الآن ولكن من المعروف أن موطنها أوروبا وغرب آسيا ويعتقد بعض العلماء أن الحبشة هي المركز الرئيسي للبسلة الصالحة للتغذية (عدنان وآخرون، 1980).

يحتوي بذور البسلة على ماء، بروتين، دهون، كربوهيدرات، ألياف، رماد، كالسيوم، فوسفور، حديد، صوديوم، بوتاسيوم، مغنيسيوم، حامض الأسكوربيك، فيتامين أ، نياسين، ريبوفلافين، والباقي فيتامينات وأحماض أمينية (فتحي، 2009).

تكمُن الأهمية الاقتصادية للبسلة في أنها تزرع

على نطاق واسع في الدول العربية والأوروبية ومن أهم الدول المنتجة لها الهند والصين والولايات المتحدة والمغرب ومصر وروسيا. وتهدف التجربة لمعرفة أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا واختيار أفضل السلالات من حيث فعاليتها في تلقح البسلة وتثبيت النتروجين.

للبحوث والدراسات السابقة -LITERA

TURE REVIEW :

الوصف النباتي: البسلة نبات عشبي حولي، المجموع الجذري متشعب ومتعمق في التربة وينتشر جانبياً لمسافة 60سم ويتعمق رأسياً لمسافة 90سم وتظهر العقد الجذرية على الجذور. الساق قد تكون قصيرة أو طويلة ومتسلقة وتتفرع عادة عند العقد وهي مجوفة، وأول ورقتان تكونان بسيطتان، الأوراق التالية مركبة من 1-3 أزواج من الوريقات، تتحور الوريقة الطرفية وزوج الوريقات العلوي أحياناً إلى محاليق، الأذينات كبيرة. تحمل الأزهار مفردة أو في أزواج في أبط الأوراق. لون الأزهار أبيض أو كريمي فاتح في الأصناف التي تؤكل بذورها وينفجسي في الأصناف التي تؤكل قرونها كاملة، الثمر، قرن، والقرن مبطن من الداخل بطبقة الإندوكارب تظل هذه الطبقة غير مثلية في أصناف البسلة التي تؤكد قرونها كاملة، وفيها أيضاً لا ينفث القرن، أما في الأصناف الأخرى فإن هذه الطبقة تجف وتتصلب وينفث القرن عند النضج، البذور الناضجة كروية لمساء أو مجمدة، وتختلف في اللون من أخضر إلى أبيض مخضر أو أخضر مصفر (فتحي، 2009).

التكاثر: بالبذور مباشرة في المكان الدائم وتتوقف كمية البذور على حسب نظام الري المتبع الذي تختلف فيه مسافات الزراعة، حيث

بدء تحول القرون من اللون الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح.

الاعتماد على قراءة جهاز التندروميتر (وهو جهاز يقدر درجة صلابة البذور).

تحصد حقول البسلة الخضراء يدويا بعد 50-70 يوم من الزراعة في الأصناف القصيرة. ويستمر الحصاد لمدة 1-1.5 شهر وبعد 70-90 يوم من الزراعة في الأصناف المتوسطة الطول ويستمر الحصاد لمدة شهرين وبعد 80-90 يوم من الزراعة في الأصناف الطويلة ويستمر الحصاد لمدة شهرين ونصف.

يفضل أن يكون الحصاد في الصباح الباكر أو قرب المساء ويمكن إجراء الحصاد الآلي مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع. تحصد البسلة التي تزرع لأجل بذورها الجافة بعد جفاف القرون السفلي تماما ويكون ذلك بعد نحو 4-6 شهور من الزراعة ويمكن زيادة المحصول الجاف بجمع القرون التي تجف أولا حتي لا تنتشر وتسقط منها البذور وتحصد البسلة السكرية التي تزرع لأجل قرونها الكاملة بمعدل 3-4 مرات إسبوعياً على مدي 2-3 أشهر (عبد المنعم، 1991).

بكتريا العقد الجذرية: تعتبر البكتريا من أصغر المجاميع الحية التي توجد في التربة حيث نادرا ما يتجاوز طولها عدة مايكرومترات وتنتمي لمجموعة البروكاريوتات Prokaryotes التي تشمل الايوبكتريا Eubacteria والارشابكتريا (Archaeobacteria) (الكسندر، 1982). يمكن تقسيم البكتريا إلى قسمين من حيث تفاعلها من صبغة جرام وهما موجبة جرام (+G) وتشمل أجناس البكتريا التي لها المقدرة على استرجاع صبغة جرام وسالبة جرام (-G) وتشمل أجناس البكتريا التي لا تستطيع

يحتاج الفدان المزروع بالصنف القصير 40-55 كجم. والمتوسط 25-40 كجم، والطويل 10-15 كجم (عدنان، وآخرون، 1980).

الاحتياجات البيئية: تعتبر البسلة من نباتات الموسم البارد، وأنسب درجة حرارة للإنبات هي 24م وبالرغم من أن الإنبات يكون أسرع في درجات حرارة أعلى من ذلك إلا أن نسبة الإنبات تكون أقل وذلك بسبب تعرض البذور للعفن عن طريق بعض البكتريا والفطريات التي تنشط تحت تلك الظروف وهي من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الأزهار، وتنتج زراعتها في الأراضي الرملية بالمناطق الصحراوية، حتي ذات المحتوى العالي من الكالسيوم وذات درجة الملوحة المتوسطة ويتراوح pH المناسب بين 5،5-7،6 ويؤدي نقص عنصر المنجنيز في الأراضي القلوية إلى إصفرار الأوراق (قتحي، 2009).

تباين مواعيد النضج والحصاد: عندما يراد إنتاج محصول أخضر، تنتضج القرون بعد 50-70 يوم من الزراعة ويتسم موسم الجمع شهر واحد، هذا بالنسبة للأصناف القصيرة وتنتضج القرون بعد 65-90 يوم من الزراعة ويتسم موسم الجمع شهرين للأصناف المتوسطة وتنتضج القرون بعد 70-100 يوم من الزراعة ويتسم موسم الجمع شهرين ونصف للأصناف الطويلة (عدنان وآخرون، 1980).

يتوقف موعد الحصاد على الغرض الذي يزرع من أجله المحصول فالبسلة التي تزرع لأجل بذورها الخضراء من أهم علامات وصول القرون إلى طور الحصاد والنضج المناسب للحصاد ما يلي:

امتلاء القرون ونمو البذور بصورة جيدة.

(dan 1984)، أما بطريقة التجفيف بالتبريد (Freezedrying) فيمكن حفظ السلالات لمد 15-20 عاماً.

تكون العقد الجذرية: الخطوة الأولى في تكوين العقد الجذرية هي إفراز النباتات البقولية مواد منشطة لنمو البكتريا والتي لا يقتصر فعلها فقط على البكتريا المكونة للعقد الجذرية (Parker et al., 1997) تنشأ العقد الجذرية غالباً من مهاجمة سلالة بكتيرية واحدة سائدة الانتشار خارج النبات وفي بعض الأحيان قد تتسبب أكثر من سلالة في تكوين العقد كما لا تتمكن جميع أنواع بكتريا الرايزوبيا من اختراق جذور النباتات البقولية لذلك فإن مقدرة أي سلالة على تكوين عقد على جذور عائل بقولي معين هو ما يعرف بالقدرة على العدوي وهي ذات أهمية بالغة فضلاً عن ذلك فإن السلالات التي تتمكن من إصابة محصول بقولي تختلف بدرجة كبيرة في مدى مقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي عند معاشرتها للنبات، ويطلق على هذه العلاقة بين البكتريا والنبات والتي ينتج عنها تثبيت للنتروجين الجوي بأنها علاقة مؤثرة أو فعالة. وبعض السلالات تتميز بأنها فعالة لدرجة كبيرة في تثبيت النتروجين الجوي، بينما البعض الآخر يعتبر غير فعال إلى حد كبير أو غير مؤثر مطلقاً، فالسلالة التي لا تثبت النتروجين الجوي بمعدلات تكفي لتلبية احتياج النبات العائل قد تعتبر فعالة جزئياً أو غير فعالة تماماً، وعلى هذا فإن مجرد وجود العقد الجذرية لا يعتبر في حد ذاته دليلاً على استفادة النبات البقولي من تثبيت النتروجين الجوي (الكسندر، 1982) وتختلف العقد الجذرية التي تكون الرايزوبيا اختلافاً كبيراً في الشكل والحجم واللون والملبس والموضع

استرجاع صبغة جرام. وتنقسم أيضاً إلى أربعة مجموعات من حيث احتياجها للأوكسجين وهي البكتريا الهوائية (Aerobes) لا تنمو إلا في وفرة الأوكسجين. البكتريا اللاهوائية (-An-aerobes) لا تنمو إلا في انعدام الأوكسجين. للبكتريا اللاهوائية اختياريًا (-Facultative anaerobes) وهي التي تنمو في وجود الأوكسجين وعدمه على حد سواء. البكتريا للهوائية الشحيحة الحاجة للأوكسجين (-Microaerophilic) وهي التي تحتاج إلى كميات ضئيلة من الأوكسجين (الصغير، 1986) وبكتريا العقد الجذرية (جنس Rhizobium) هي مجموعة متباينة فسيولوجيا ووراثياً من الكائنات الدقيقة التي تصنف وفقاً لمقدرتها على تكوين عقد جذرية على جذور أنواع من عائلة البقوليات ويسمى هذا التصنيف بمجموعات التلقيح المتبادل حيث يتمكن نوع واحد من جنس Rhizobium من تكوين عقد على جذور نباتات بقولية تنتمي إلى أجناس مختلفة (-Symbiotic) (Hoben & masegaran) وبكتريا الرايزوبيا هي خلايا سالبة لصبغة جرام وهوائية وغير متجترمة، ويقع المدي الحراري الأمثل كثير من سلالات الرايزوبيا بين 25-35°م والرقم الهيدروجيني 6-7.

حفظ سلالات الرايزوبيا: هناك طرقاً عديدة لحفظ سلالات بكتريا الرايزوبيا (Date and Halliday, 1987) ويعتمد اختيار الطريقة المناسبة على الخبرة والإمكانات المالية والأجهزة المتوفرة، وأكثر الطرق انتشاراً هي أنابيب الأجار (Sland agar) المائل التي يمكن حفظ الرايزوبيا فيها لمدة 2-3 سنوات تحت درجة 2°م وعند درجة حرارة 15°م يمكن ففظ البكتريا لمدة شهرين على الأقل (-Jor).

من جذر النبات (حياتي، 1993) غالبا ما تكون العقد النشطة المثبتة للنتروجين وذات الكفاءة العالية في النتروجين ذات لون وردي أحمر أو بني من الداخل، بينما العقد التي لا يتم فيها تثبيت النتروجين تكون في الغالب ذات لون أبيض من الداخل (Somasegaran and Hoben, 1994).

التثبيت الحيوي للنتروجين: بكتريا الرايزوبيا تثبت النتروجين الجوي الغازي من هواء التربة ويصبح النتروجين ميسراً للنبات، لذا فإن البكتريا والنبات يصبحان في علاقة تكافلية (Symbiotic relationship) أي منفعة متبادلة وهذا ما يعرف بالتثبيت التكافلي للنتروجين (الكسندر، 1982)، لا يحصل النبات على كل احتياجه من عنصر النتروجين عن طريق التثبيت الحيوي للنتروجين ففي إحدى الدراسات تراوحت نسب النتروجين المتحصل عليه من هذه العملية بين 50% لنبات الفاصوليا و 80% لفول الصويا و 80% للبرسيم، ويحصل النبات على بقية احتياجه من نتروجين التربة (Beringer et al., 1988). وفي دراسة أخرى (El Hassan and Goch, 1986) باستخدام العنصر المشع N15 وجد أن محصول اللوبيا (unguicula-ta vigna) يستطيع أن يحصل على 60-98% من احتياجاته من النتروجين الجوي.

العوامل التي تؤثر على تثبيت النتروجين:

من أهم العوامل التي تتحكم في تثبيت النتروجين الجوي تكافليا:

نوع المحصول البقولي المزروع.

درجة كفاءة بكتريا الرايزوبيا السائدة في تكوين

العقد.

محتوي التربة من النتروجين المعدني أو مركبات النتروجين الأخرى القابلة للمعدنة. الكميات المتاحة من عنصري الفسفور والبوتاسيوم.

الرقم الهيدروجيني.

مدي توفر بعض العناصر الغذائية الثانوية على صورة قابلة للاستخدام بواسطة النبات. الظروف المناخية وتأثيرها على فسيولوجيا النبات أكثر من تأثيرها على العلاقة الناشئة بين النتروجين والبكتريا وخاصة الحرارة (السكندر، 1980).

عنصر الكوبالت الذي يشجع عملية تثبيت النتروجين الجوي بواسطة البقوليات فه يدخل في تركيب فيتامين B12 كما أنه يوجد في العقد الجذرية على صورة مركبات تحتوي على مثل هذا الفيتامين.

إضافة الرايزوبيا للتربة بأعداد كبيرة يعقبه تناقص سريع في إعدادها ويصاحب هذا الانخفاض ارتفاع في أعداد البروتوزوا التي لها القدرة على الافتراس والتغذية على الرايزوبيا، ومع هذا فإن الرايزوبيا النشطة يمكنها مقاومة البروتوزوا ولا تتعرض أعدادها للانقراض تماما بعد حدوث الانخفاض في أعدادها فور إضافتها (Danso et al., 1975).

البكتريوفاج (ملتهم البكتريا): وجد أن أنواع جنس الرايزوبيا حساسة للإصابة بالبكتريوفاج الذي يؤدي في النهاية إلى تحلل خلاياها (Bar-net, 1980).

السموم البكتيرية (Toxins): وجد أن الرايزوبيا تعتبر حساسة على الأقل في منابتها العملية السموم البكتيرية التي تفرزها المجاميع الأخرى من الميكروبات (السكندر، 1982).

شرقا وارتفاع حوالي 393 متر فوق سطح البحر وتبعد حوالي 17 كيلو متر من الكبرى الجديد الذي يقع بالقرب من غاية السنط. تتميز منطقة الدراسة بمناخ شبه صحراوي وقد تكونت تربتها من تفتيت للصخور الرملية النوبية - كما تقع أرض المزرعة فوق طبقة من الصخور الرملية حاملة في أعماقها مياه تتغذى من النيل الأبيض.

مكونات الوسط الغذائي: مستخلص الخميرة 0.5 جم، كبريتات المغنيزيوم المائية 0.2 جم، كلوريد الصوديوم 0.1 جم، ثنائي البوتاسيوم الهيدروجينية 0.5 جم، السكر 15 جم. المعاملات: تم استخدام ثلاثة سلالات من بكتريا الرايزوبيا وهي USDA2468 و EN9 و 1399. بالإضافة لمعاملة الشاهد وكررت كل معاملة ثلاثة مرات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية.

طريقة تحضير اللقاح: تم تقسيم البيئة على أربعة أواني بكل إناء 250 جم، ووضع في الاتوكلاف للتعقيم لمدة نصف ساعة، وبعد إخراجها من الاتوكلاف تترك حتي تبرد وتوضع في جهاز الاهتزاز وتلقح بالبكتريا وتترك لمدة 24 ساعة حتي تتكاثر البكتريا ويتم خلطها مع مسحوق الفحم حتي تتكون عجينة بمقدار 200 ملجم بكتريا لكل 500 جم مسحوق فحم.

تحليل التربة: تم تحليل التربة في المعمل المركزي بكلية الزراعة جامعة الخرطوم ووجد الآتي:

Mg ⁺ = 0.01%	HCO ₃ ⁻ 0.2% = 2
N=0.039%	Ca ⁺ = 0.6%
K = 0.028%	PH = 7.32
Na ⁺ = 0.974%	= 1.125% Cl

أثر الملحية والصودية. تلقح البقوليات ببكتريا الرايزوبيا: عندما يكون محتوى التربة من النتروجين قليل فإن الحوجة إلى تدعيم العلاقة التكافلية بين النبات والبكتريا تكون ذات أهمية كبرى ويتم ذلك بالتلقح وهو عبارة عن إضافة بكتريا العقد الجذرية إلى النبات في صورة سائلة أو صلبة.

كانت البداية لتلقح البقوليات بعد أن اكتشف العالم Hellriegel عام 1986 أن العقد الجذرية تلعب دوراً هاماً في اكتساب النباتات البقولية للنتروجين وبعد أن تمكن العالم Beijerinck عام 1988 من على بكتريا العقد الجذرية كعامل أساسي في تكوين العقد الجذرية ومن ثم بدأ في بعد ذلك استخدام الزراعات البكتيرية المعملية (Laboratory Cutlures) لتلقح بذور البقوليات إلا أن نتائج المحاولات الأولية لم تكن مشجعة (الكسندر، 1982).

تأثير نتروجين التربة على التلقح بالرايزوبيا: إضافة تركيزات عالية من سماد النتروجين يؤدي إلى تثبيط عملية تكوين العقد الجذرية وتثبيث النتروجين في العلاقات التكافلية بين الرايزوبيوم والبقوليات (Swaraj et al., 1993). ويعتمد مدى الأثر المثبط على النبات العائل وسلالة الرايزوبيا وعمر النبات ومعدل وتركيب المركب النتروجيني المضاف إضافة إلى عدة عوامل بيئية أخرى (حياتي، 1993). وواد وطرق البحث -Materials and Meth-ods:

موقع التجربة: تم إجراء هذه التجربة بالمزرعة التجريبية بكلية الزراعة بجامعة أم درمان الإسلامية، بالفتحاح لموسم 2012 تقع مزرعة كلية الزراعة الضفة الغربية للنيل الأبيض على خط عرض °34-15 شمالاً وطولاً °34-32

تحضير الأرض:

الحراث: تمت حراثة الأرض بواسطة محراث قرصي مرتين ثم تم إدخال الطراد وقسمت الأرض إلى سرابات. وبعدها قسمت الأرض إلى 12 حوض مساحة الحوض الواحد 10.5م²، والمساحات الصافية من الحوض 9م².

زراعة التجربة: تم تقسيم البذور إلى أربعة أجزاء، تمت معاملة ثلاثة أجزاء ببيكتريا الرايزوبيا بثلاثة سلالات مختلفة، وترك الجزء الرابع بدون معاملة (شاهد)، وتم خلط مسحوق الفحم المحتوي على البكتريا مع البذور باستخدام الصمغ، وترك البذور حتي تجف، وزرعت البذور بمقدار 4 بذور للحفرة، ومسافة الزراعة 20 سم بين كل حفتين. المعاملات الفلاحية:

التسميد: تم إضافة سماد السوبرفوسفات 14/11/2012، بمقدار 210 جم/الحوض، وكان نثر السماد على جانبي السراية، وأضيف أيضاً سماد اليوريا يوم 5/12/2012، بمقدار 50 جم/الحوض.

الري: تم روي الأرض للمرة الأولى مع إضافة سماد السوبرفوسفات، ثم مع الزراعة، وبعدها أصبحت الأرض تروي كل أسبوع.

العزيق: تم تنظيف الأرض من الحشائش مرتين، الأولى بعد أسبوعين من الزراعة والثانية بعد ثلاثة أسابيع من الأولى.

الإنبات: بدأت النباتات في الإنبات بعد أسبوعين من الزراعة وفي الأسبوع الثالث أصبح الإنبات جيداً ونسبة عالية إلا أن المعاملة EN9 كانت أقل إنبات من باقي المعاملات.

الإزهار: بدأت النباتات في الإزهار يوم 15/1/2013 وكانت نسبته ضئيلة، إلا أنه في

يوم 22/1/2013 كانت نسبة الإزهار عالية جداً. وفي يوم 30/1/2013 وجدنا أن نسبة تكوين القرون كانت عالية نسبياً.

الحصاد: تم الحصاد في يوم 20/2/2013. للتنتائج والمناقشة - Results And Discussion

أثر التلقيح ببيكتريا الرايزوبيا على متوسط العقد الجذرية:

بعد 30 يوم من الزراعة أعطت السلالة USDA2468 أعلى متوسط لعدد العقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) (جدول 1).

نتج عن التلقيح بالسلالة 1399 أعلى متوسط لعدد العقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات، وذلك عند مستوي معنوية (5%) وذلك بعد 45 يوم من الزراعة، وكانت السلالة EN9 ذات أقل متوسط لعدد العقد الجذرية (جدول 1).

وبعد 60 يوم من الزراعة أعطت المعاملة EN9 أعلى متوسط لعدد العقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات على المعاملة 1399 عند مستوي معنوية (5%) بينما أعطت السلالة USDA2468 أقل متوسط (جدول 1).

أثر التلقيح ببيكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الرطب للعقد الجذرية:

بعد 30 يوم من الزراعة أعطت المعاملة USDA2468 أعلى متوسط للوزن الرطب للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) (جدول 2).

سجلت معاملة الشاهد أعلى متوسط للوزن

USDA2468 أعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر معنوي عند مقارنة المتوسطات، وذلك عند مستوي معنوية (5%) (جدول 3).

بعد 45 يوم من الزراعة سجلت معاملة الشاهد أعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%)، وأعطت المعاملة EN9 أقل متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية (جدول 3).

وبعد 60 يوم من الزراعة أعطت المعاملة USDA2468 أعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%)، بينما سجلت المعاملة 1399 أقل متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية (جدول 3).

أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري:

بعد 30 يوم من الزراعة سجلت المعاملة USDA2468 والمعاملة EN9 أعلى متوسط للوزن الرطب للمجموع الخضري وكانت الزيادة ذات أثر معنوي عند مقارنة المتوسطات، وذلك عند مستوي معنوية (5%) وكانت المعاملة 1399 ذات أقل متوسط بين المعاملات (جدول 4).

أعطت المعاملة USDA2468 أعلى متوسط للوزن الرطب للمجموع الخضري وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) وكان ذلك بعد 45 يوم من الزراعة، بينما كانت معاملة الشاهد ذات أقل متوسط للوزن الرطب للمجموع الخضري (جدول 4).

الرطب للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) وذلك بعد 45 يوم من الزراعة، وكانت المعاملة EN9 ذات أقل متوسط للوزن الرطب للعقد الجذرية (جدول 1).

وأعطت المعاملة EN9 أعلى متوسط للوزن الرطب للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) إلا على المعاملة USDA2468 وأعطت المعاملة 1399 أقل متوسط للوزن الرطب للعقد الجذرية وذلك بعد 60 يوم من الزراعة (جدول 2).

جدول (1) أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط عدد العقد الجذرية جم/سراية

المعاملات	عمر النبات باليوم		
	٦٠	٤٥	٣٠
CONTROL	119.5	39.5	.01
USDA2468	89.5	73	41.51
EN9	222	21	.01
1399	143	81	.01
L.S.D	84.17	5821.2	33.2

جدول (2) أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الرطب للعقد الجذرية جم/سراية

المعاملات	عمر النبات باليوم		
	60	٤٥	30
CONTROL	2	2	.01
USDA2468	2.8	1.55	2.71
EN9	3.2	1.36	.01
1399	1.6	1.55	.01
L.S.D	0.97	9.3	2.3

أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الجاف للعقد الجذرية:
بعد 30 يوم من الزراعة أعطت المعاملة

1.45	6.	2.38	EN9
1.2	35.	.01	USDA2468
6.	6.	.01	1399
.09	5.35	1.23	L.S.D

جدول (4) أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري جم/سراية

عمر النبات باليوم			المعاملات
60	45	30	
65	11	24	CONTROL
84.6	29	27	EN9
89	13	27	USDA1399
70.9	5.5	2.25	1399
49.9	1473.3	2.75	L.S.D

جدول (5) أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري جم/سراية

عمر النبات باليوم			المعاملات
60	45	30	
65	11	2.5	CONTROL
84.6	29	3.5	EN9
89	13	3.25	USDA1399
70.9	5.5	3	1399
49.9	45.08	59.	L.S.D

المراجع العربية

الكسندر، مكارتن (1982): مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة. جون وايلي وأولاده، الطبعة الثانية، نيويورك. صفحة (573).
حسن، أحمد عبد المنعم (1991): إنتاج محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. صفحة (247-264).

سيد، سيد فتحي (2009): تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة في الأراضي

وبعد 60 يوم من الزراعة كانت المعاملة EN9 ذات أعلى متوسط للوزن الرطب للمجموع الخضري وكان أثره غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) وكانت معاملة الشاهد ذات أقل متوسط للوزن الرطب للمجموع الخضري (جدول 4).

أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري:

بعد 30 يوم من الزراعة سجلت المعاملة USDA-2468 أعلى متوسط للوزن الجاف للعقد الجذرية وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي إلا على معاملة الشاهد عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%)، بينما كانت معاملة الشاهد ذات أقل متوسط (جدول 5). بعد 45 يوم من الزراعة أعطت المعاملة USDA-2468 أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري وكانت الزيادة ذات أثر غير معنوي عند مقارنة المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) وكانت المعاملة 1399 ذات أقل متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول 5). وبعد 60 يوم من الزراعة سجلت المعاملة EN9 أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري أثره غير معنوي عند مقارنة أزواج المتوسطات وذلك عند مستوي معنوية (5%) وسجلت معاملة الشاهد أقل متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري (جدول 5).

جدول (3) أثر التلقيح ببكتريا الرايزوبيا على متوسط الوزن الجاف للعقد الجذرية جم/سراية:

عمر النبات باليوم			المعاملات
60	45	30	
72.	1.1	.01	CONTROL

nitrogen fixation technology (ed. G.H. Elkan) pp. 1 - 27. mrcel dekker INC, .new York

ElHassan, G.A. and Focht, D.D. (1986). Comparison of inoculant and indigenous rhizobial dinitrogen fixation in cowpeas by direct nitrogen-15-analysis. SSJA50 4: 923 – 927

Jordan, D.C. (1984). Family Rhizobiales conn. 1938. in: Bergeys Manual of systematic Bacteriology Vol.1.(ed. N.R.Krieg) . pp. 234- 256. Williams and Wilkins, Baltimore

Parker, C.A. ; Trinick , M.J. and Chatel , D.L. (1997). Rhizobia as soil and rhizosphere inhabitants. In: A treatise on Dinitrogen fixation section IV: Agronomy and ecology. (ed.R.W. Hardyand A.H. Gibson). pp.31352. .Wiley new York

Somasegaren, P. and Hoben, H.J. (1994). Hand book for rhizobia: methods in legume – rhizobium technology. . Springer – verlag, New York. 450 pp

Swaraj, K.; Laura, J.S. and Bishnoi , N.R. (1993). Nitrate induced nodule senescence and changes in activities of enzymes scavenging H₂O₂ cluster bean (Cyamopsis tetragonoloba Taub). Journal of plants physiology .141(2): 202- 205

الصحراوية. الناشر المكتبة المصرية صفحة (241-355).

مطلوب، عدنان ناصر؛ محمد، عزا لدين سلطان؛ عبدول، كريم صالح (1980): إنتاج الخضروات. صفحة (201-218).

حياتي، الصديق أحمد المصطفى الشيخ (1993). الأحياء الدقيقة في التربة. دار جامعة الخرطوم للطباعة والنشر، صفحة (260).

الحنفي، مسعد ذكي (1982). تصميم وتحليل التجارب. كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين، صفحة (520).

المراجع الأجنبية

Barnet, Y.M. (1980). The effect of rhizobiophages on populations of Rhizobium trofii in the root zone of clover plants. Canadian Journal of Microbiology 26: 572-576

Beringer, I.E.; Bisseling, T.A. and Larue, T.A. (1988). Improving the symbiotic nitrogen fixation through the genetic manipulation of Rhizobium and legume host plants. In: world crops: cool season food legumes (ed.R.J. Summerfield) pp.691-702. Kluwer Academic Publishers

Danso, S.K.; Keya, S.O. and Alexaner, M. (1975). Protozoa and the decline of Rhizobium populations added to soil. Canadian Journal of Microbiology 21: 88- 895

Date, R.A. and Halliday, J. (1987). Collection, isolation, cultivation and maintenance of rhizobia. in :symbiotic

العوامل المؤثرة علي مشاركة الشباب الريفي في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية للمجتمعات المستهدفة بمحلية الدلنج - ولاية جنوب كردفان

د. حسن عبد النبي الله جابو عمر*

*قسم إرشاد وتنمية الانتاج الحيواني، كلية علوم وتكنولوجيا الإنتاج الحيواني،
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا allajabu@hotmail.com

المستخلص

تهدف هذه الورقة الى دراسة العوامل المؤثرة علي مشاركة الشباب الريفي في عملية تقدير الاحتياجات التنموية وذلك ببعض قري محلية الدلنج بولاية جنوب كردفان - السودان. تم اخذ عينة عشوائية بسيطة قوامها 200 مبحوث، جمعت البيانات الأولية عن طريق الاستبيان والمقابلة. استخدمت الاختبارات الاحصائية المتمثلة في التكرارات، النسب المئوية، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بالاضافة الي ارتباط سبيرمان، اختبار «ت» للعينات المستقلة واختبار التباين ذو الاتجاه الواحد (ANOVA) وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS). أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوي (a=0.05) في مشاركة المبحوثين في عملية تقدير الاحتياجات التنموي وفقا لمتغيري الجنس (لصالح الذكور) والحالة الاجتماعية (لصالح المتزوجين)، وجود علاقة ارتباطيه طردية معنوية عند مستوى 0.05 بين كل من المستوي التعليمي والعمر بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموي. هذا وقد خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات لتفعيل مشاركة الشباب الريفي وذلك من خلال توعيتهم باهمية مشاركتهم في البرامج التنموية.

الكلمات المفتاحية: الشباب الريفي، المشاركة الشعبية، تقدير الاحتياجات

Abstract

This study is carried out to identify the factors affecting the participation of rural youth in development needs assessment phase for development projects. It was conducted in Dallanj locality, South Kordufan state – Susan. A simple random sampling technique was used to select 200 respondents from selected villages. The primary data were collected through questionnaire and unstructured interview. Data were analyzed using descriptive statistics, including percentages, measures of central tendency, and standard deviation plus the independent t-test, ANOVA analysis and correlation. The results showed that there statistical significance differences at level 0.05 in respondent's participation according to sex (in favor of male) and marital status (in favor of married respondents) variables, it's also revealed that there is a significance positive correlation between both education level and age with degree of participation in needs assessment phase. The study proposed some recommendations to aware rural youth to participate in development projects.

المقدمة:

المبادرة والعمل الايجابي الذي يعود بالنفع علي الآخرين (المجلس القومي للشباب 2007م). ان المشاركة في عمليات التنمية غاية ووسيلة، غاية لان حرية المواطن و دوره في تصريف شئون مجتمعه، احدي احتياجات الإنسان الأساسية، ووسيلة لان ممارسته اليومية الفاعلة هي خير سبيل لتنمية شخصية المواطن نفسه ومساعدته للخروج من ظلمات الجهل والحرمان والسلبية التي تفرض عليه وضعه الهامشي في المجتمع الي مدارج التقدم والثقة بالنفس وتقبل التحديات وتحمل المسؤوليات (غريب 1998م). يمثل قطاع الشباب الجوانب الرئيسية من الموارد البشرية التي تعتمد عليها عمليات التنمية كنواة عمل (كماً ونوعاً)، لما يتمتع به الشباب في هذه المرحلة العمرية من طاقة جسدية وعقلية وعلمية، بالإضافة للحماس والاندفاع وزخم العطاء (عبد الرحمن 1988م)، واضاف تامر (2007م) الشباب مرحلة تغير بيولوجي ونفسي واجتماعي يعيشها الإنسان وانها يمكن ان تتسق مع تغييرات مقابلة في الثقافة المادية والمعنوية، فالشباب يكون في طور تلقي واكتساب قيم المجتمع وتقاليده وعاداته ولم ترسخ بعد في نفسه أو تتغلغل في ذاته ومن ثم لم تصبح جزاء وطيدا من نسيجه أقليمي والثقافي وهو ما يجعل تقبله للقيم الجديدة التي تأتي بها التنمية أكثر يسرا، إذا ما قورن بكبار السن الناضجين الذين أصبحت القيم والثقافة السائدة جزء لا يتجزأ من خصائصهم الذاتية ويبادرون بالدفاع عنها ضد محاولات تغييرها.

المشكلة البحثية:-

ترتكز عملية المشاركة الشعبية في التنمية ونجاحها علي عدة عوامل ومؤثرات، من أهمها المورد البشري، فكلما كان المورد

يعتبر موضوع المشاركة الشعبية في التنمية من أهم الموضوعات التي تشغل بال علماء الاجتماع والسياسة والاقتصاد والإدارة كما تشغل بال السياسيين والتنفيذيين سواء كان ذلك في الدول النامية او الدول المتقدمة، ولقد اخذ مصطلح المشاركة الشعبية - Peoples Participation في الانتشار بكثرة بين المخططين ورجال الإدارة، وقد ظهر هذا المصطلح حديثاً، وذلك في منتصف سبعينات القرن الماضي وذلك نتيجة لضعف نتائج مجهودات التنمية التي بذلت آنذاك لمحاربة الفقر باستخدام المنهج الفوقي ((Top Down) والذي يقوم علي مبدأ ان الحكومات يجب ان تمارس التنمية من اجل الناس.(Development was something for people governments did for or to people)، وهذا المبدأ مستمد من القوانين الاستعمارية، وذلك باعتبار ان الدول العظمي وصية علي سكان الدول النامية (غريب 1998م). ويعتبر العمل الاجتماعي والتنموي الطوعي من أهم الوسائل المستخدمة لعملية المشاركة واكتسب هذه الأهمية لان الحكومات، لم تعد قادرة علي سد احتياجات أفرادها ومجتمعاتها، فمع تعقد الظروف الحياتية ازدادت الاحتياجات الاجتماعية وأصبحت في تغير مستمر. وأصبح العمل التطوعي ضرورة أساسية تقع علي رأس أولويات جهود التنمية، فأدبيات التنمية الحديثة تجعل العمل الطوعي جزء من رأس المال الاجتماعي باعتباره ثروة عامة يمتلكها الجميع. ولذا أصبحت ثقافة التطوع والمشاركة جزء لا يتجزأ من ثقافة المجتمعات المتطورة بما تمثله من منظومة القيم والمبادئ والأخلاقيات والمعايير والرموز والممارسات التي تحت علي

بعض الخصائص الشخصية للمبحوثين (النوع، التعليم، العمر والحالة الاجتماعية) ومشاركتهم في عملية تقدير الاحتياجات التنموية أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة بصفة أساسية إلى معرفة أثر بعض الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للشباب الريفي علي مشاركتهم في عملية تقدير الاحتياجات التنموية بمنطقة الدراسة وذلك من خلال الاهداف التفصيلية الآتية:-

التعرف علي مستوي مشاركة الشباب الريفي في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية.
التعرف علي مدي فهم المبحوثين للأساليب المتبعة في عملية تقدير الاحتياج التنموي.
دراسة اثر بعض الخصائص الشخصية للمبحوثين (النوع، التعليم، العمر والحالة الاجتماعية) علي مشاركتهم في عملية تقدير الاحتياج التنموي
اهمية:

تعتبر المشاركة الشعبية في التنمية من اهم اليات ووسائل تنمية المجتمعات المحلية بشريا واقتصاديا واجتماعيا، اذ انها تعمل علي تزويد السكان المحليين بالمعارف والمهارات اللازمة لاداء العمل المطلوب وتتيح ادماجهم في كل المراحل مما يعمل علي استدامة النتائج لآمد بعيد، وبما ان الشباب يعتبر عماد العمل التنموي بما يملكونه من طاقات فكرية وجسدية ومن طموح وتطلع للمستقبل، كان لابد من الاهتمام بامر مشاركتهم في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية. ومن هنا نبعت اهمية هذه الدراسة لتفعيل دور الشباب الريفي في العمل التنموي.

الاستعراض المرجعي:

يشتمل مفهوم المشاركة الشعبية علي عدة تعاريف، حيث أشار روس Ross الي ان

البشري متحمسا للقضايا التنموية ومدركا للأبعاد المختلفة كانت النتائج ايجابية. كما ان المشاركة في التنمية تمثل فضاءاً رحباً ليمارس أفراد المجتمع ولاءهم وانتماءهم لمجتمعاتهم، كما تمثل مجالا مهما لصقل المهارات وبناء القدرات. وانطلاقا من العلاقة التي تربط بين نجاح عملية المشاركة في التنمية والمورد البشري، فانه يمكن القول بان عماد المورد البشري هم الشباب، خاصة في المجتمعات الفتية، ذلك لان هذه المرحلة تتمثل فيها وبدرجة عالية المثل العليا للحياة ويبدو فيها واضحا التطلع لمستقبل زاهر قبل ان تأتي مراحل العمر التالية لتصدمه الحياة بمعاناتها وتفرض عليه التكيف بالتنازل عن كثير من آماله وطموحاته. وهذا يجعل من الطبيعي أن يكون الشباب هم أكثر فئات المجتمع مساندة لعملية التنمية من منطلق رغبتهم الأكيدة وتطلعهم إلي بناء مستقبلهم من خلال هذه التنمية. ولذلك سيحاول الباحث من خلال هذه الدراسة التعرف علي العوامل المؤثرة علي مشاركة الشباب الريفي في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية، باعتبارها من اهم مراحل البرامج التنموية حيث يتم فيها تلمس احتياجات ومشاكل المجتمع المستهدف. حيث تلاحظ ان هناك احجام من بعض الشباب الريفي من المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية.

السؤال البحثي الرئيسي:

ما هو اثر بعض الخصائص الشخصية للشباب الريفي (النوع، التعليم، العمر والحالة الاجتماعية) علي مشاركتهم في عملية تقدير الاحتياج التنموي؟
الفرض البحثي:

لا توجد علاقة معنوية ذات دلالة احصائية بين

هو دراسة مجتمع معين من حيث موارده التنموية (الطبيعية ، البشرية والمجتمعية) وتحديد المشكلات التنموية وترتيب الأولويات وتحديد الأنشطة التنموية اللازمة لمعالجة تلك المشكلات. وتتمثل أهمية تقدير الاحتياجات التنموية في الاتي:

بناء قدرة أفراد المجتمع في تحديد مشكلاتهم وتحليلها والتفكير في الحلول الممكنة واتخاذ قرارات بشأن أفضليات الأعمال التي يتم القيام بها بإستخدام الموارد المتاحة تعتبر أداة هامة من أدوات إدارة العمل التنموي بالمجتمع

تساعد على إيجاد الحلول وتحديد إحتياجات المجتمع ووضع الخطط التنموية بحسب رؤية أعضاء المجتمع أنفسهم تعتبر اداة هامة في توعية المجتمع بالعمليات الأساسية في إحداث عملية التغيير والذي تهدف إليها الأنشطة التنموية

مخرجات تقييم الوضع بالمشاركة وتحديد الاحتياجات التنموية وتقديرها هو وضع خطة تنمية شاملة للمجتمع المعني تكون بمثابة الخطة الأم والتي تنبثق عنها خطط العمل منهجية الدراسة:

اجريت الدراسة بقري (اليوك، انقاركو، الضعين، القردود والنيلة) بمحلية الدلنج بولاية جنوب كردفان، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب المسح الاجتماعي، كما تم استخدام العينة العشوائية البسيطة لاختيار 200 من المبحوثين من مجتمع الدراسة. اجريت هذه الدراسة في الفترة من يناير الى مارس 2012م. يتكون مجتمع الدراسة من شريحة الشباب من الجنسين و المقيمين اقامة دائمة في القري المختارة والذين تتراوح اعمارهم

المشاركة تعني إتاحة الفرصة لسكان المجتمع للإسهام او المشاركة في وضع الأهداف العامة للمجتمع وفي التخطيط لتحقيق تلك الأهداف (غريب 1998م). المشاركة الشعبية هي العملية التي من خلالها يلعب الفرد دورا في الحياة السياسية والاجتماعية لمجتمعه وتكون لديه الفرصة لان يشارك في وضع الأهداف العامة لذلك المجتمع وكذلك أفضل الوسائل لتحقيق وانجاز هذه الأهداف (الجوهري وآخرون 1999م). المشاركة الشعبية هي العملية التي يتم خلالها إتاحة الفرصة للمستفيدين في عمليات اتخاذ القرارات، وتنفيذ وتقييم البرامج (Cohen & Uphoff, 1997).

لا ينبغي النظر إلي المشاركة علي أنها تجمع إعلامي للريفيين، ولا مساهمة تطوعية بالجهد والمال ولا كنوع ما من النشاط الهادف لزيادة الدعم لمشاريع مسبقة التخطيط تقوم علي منهج من القمة إلي القاعدة، ولكن يجب النظر إلي عملية المشاركة بأنها تعني إشراك الناس في التفكير والعمل وإكسابهم للقدرات والاشتراك الفعال في صناعة القرارات عبر مراحل البرنامج كلها والوصول إلي الموارد والمؤسسات والسيطرة عليها (Swanson, 1998).

الاحتياج التنموي هو كل ما تحتاجه عملية التنمية لمجتمع معين من موارد مالية، بشرية، بناء قدرات وغيرها، هذه الاحتياجات تُعكس في شكل خطط وبرامج ومشاريع يحتاج إليها المجتمع، ويقتصر تعريف الحاجة على أنها حالة عدم توازن يشعر بها فرد أو جماعة أو مجتمع نتيجة الإحساس بالرغبة في تحقيق هدف معين يحتاج تحقيقه إلى توفر إمكانيات أو موارد معينة. وعملية تقدير الاحتياجات التنموية

للمعلومات. تمت عملية مراجعة البيانات وترميزها وتفرغها وتبويبها وجدولتها وتم استخدام القياسات المتعلقة بالإحصاء الوصفي بالإضافة الي اختبار «ت» للعينات المستقلة، مقياس ارتباط سبيرمان ومقياس التباين ذو الاتجاه الواحد (ANOVA) وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

عرض النتائج ومناقشتها:
الخصائص الاجتماعية والاقتصادية:

جدول (1) التوزيع التكراري للمبحوثين وفقا للخصائص الاجتماعية والاقتصادية (ن = 200)

الفئات	التكرار	%	الفئات	التكرار	%
النوع			الفئات العمرية		
ذكور	116	58.0	١٥ - ١٨	44	22.0
إناث	84	42.0	١٩ - ٢٢	64	32.0
المستوي التعليمي			٢٣ - ٢٦	51	25.5
أمي	٣٠	١٥	٢٧ - ٣٠	41	20.5
خلوة	١٠	٥	الحالة الاجتماعية		
اساس	١٠٦	٥٣	متزوج	٨١	٤٠,٥
ثانوي	٥٠	٢٥	غير متزوج	١٠٩	٥٤,٥
جامعي	٤	٢	مطلق	٥	٢,٥
			ارمل	٥	٢,٥

العمرية 23 - 25 عام. فيما يتعلق بالمستوي التعليمي اوضحت نتائج الجدول (1) أن نسبة الأمية بين المبحوثين بلغت 15%، بينما 5% تلقوا تعاليم دينية بالخلوة، واكثر من نصف المبحوثين (53%) درسوا بمرحلة الاساس، والذين درسوا بالمرحلة الثانوية نسبتهم 25%، وهناك قلة (2%) تلقوا التعليم الجامعي. قد يكون الفقر واحد من الاسباب الرئيسية التي تحول من دون مواصلة التعليم بالمجتمعات الريفية،

بالنظر إلي الجدول (1) يتضح ان نسبة الذكور من بين المبحوثين تمثل 58% ونسبة الإناث تمثل 42%. استهدف الباحث من خلال الدراسة الشباب من الجنسين الذين تقع أعمارهم ما بين 15 إلي 30 سنة، ومن النتائج المعروضة بالجدول (1) 22% من المبحوثين تقع أعمارهم ما بين 15 - 18 عام، بينما ثلث المبحوثين تقريبا (32%) ينتمون للفئة العمرية 19 - 22 عام، في حين ربعهم (25.5%) ينتمون للفئة

من المطلوبات الأساسية للتنمية الإنسانية)، وقد أضاف الحفيان (1995م) (المناهج الدراسية لا ترتبط ارتباطاً تكاملياً بالقيم الاجتماعية والثقافية وأنماط الإنتاج الاقتصادي السائد في الريف، وفي أحيان كثيرة تخلق هذه المناهج تصوراً سلبياً عن الزراعة أو الرعي في أذهان التلاميذ الريفيين). تشير نتائج الجدول (1) الي أن أكثر من نصف المبحوثين (54.5%) غير متزوجين (قد يعود ذلك لصغر سنهم)، بينما المتزوجون بلغت نسبتهم 40.5%، في حين بلغت نسبة الطلاق والتمرل في اوساط المبحوثين 2.5% لكل. المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية:-

حيث اشار الحفيان (1995م) الي أن مستوي دخل الأسرة يلعب دور أساسي في تمكين الشباب من الذهاب الي المدرسة، فالأسرة التي تستطيع ان تواجه مصاريف الدراسة وفي نفس الوقت لا تحتاج أنياً لمساهمة الابن الاقتصادية، فاغلب الظن ان أبناءها يجدون الفرصة للتعليم والعكس في حالة الأسرة الفقيرة). وقد اضاف عباس (2006م) (إن التعليم في مراحله المختلفة لا زال يعتمد علي ترسيخ المعلومات في عقول الطلاب دون التركيز علي العمليات التي تساعدهم علي تنمية قدراتهم العقلية تفكيراً أو تذكراً تحقيقاً للذات وتفتحاً للمواهب والقدرات مما يفجر طاقاتهم الذهنية التي تعد

جدول رقم (2) التوزيع التكراري للمبحوثين بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية للمشروعات التنموية (ن = 200)

درجة المشاركة	التكرارات	%	المتوسط الحسابي*	الانحراف المعياري
لا يشاركون مطلقاً	109	54.5	٢,٠٨	١,٤٧٠
نادراً	38	19.0		
أحياناً	10	5.0		
كثيراً	15	7.5		
دائماً	28	14.0		

*الدرجة القصوي 5 درجات (1= لا يشاركون، 2= نادراً، 3= احياناً، 4= كثيراً، 5= دائماً)

2.08 بانحراف معياري 1.470. مشاركة الشباب الريفي في هذه المرحلة تمكنهم من التعبير عن آرائهم وقضاياهم كشريحة مهمة لديها اهتماماتها واحتياجاتها الخاصة. أيضاً من خلال هذه المشاركة يمكنهم ان يأتوا بأفكار جديدة تسهم في إحداث تغيير أوضاع مجتمعاتهم الريفية، وذلك لما للشباب من استعداد للتغيير والخروج عن الأنماط التقليدية السائدة في مجتمعاتهم. وقد ذكر طلال (2006م) (الشباب

تشير نتائج الجدول (2) الي ان أكثر من نصف المبحوثين (54.5%) لا يشاركون في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية للمشروعات المنفذة، بينما أبان (45.5%) من المبحوثين أنهم يشاركون في هذه العملية بدرجات متفاوتة (19% يشاركون نادراً، 5% يشاركون أحياناً، 7.5% يشاركون كثيراً، بينما بلغت نسبة المبحوثين المشاركين بصورة دائمة 14%). بلغ المتوسط الحسابي لمستوي المشاركة العام

هم المجددون في التاريخ، ذلك لان لهم اهتماما ضروريا بالمستقبل لان مصالحهم في إطاره، ومن هنا يبدأ قلقهم بشأن ما قد يؤثر في الحاضر (علي المستقبل).

وسائل تقدير الاحتياجات التنموية:-

توجد عدة وسائل تتبع لتحديد الاحتياجات التنموية، وبالتالي سئل المبحوثين عن مدي معرفتهم بهذه الوسائل، فكانت الاستجابة من (91) مبحوثا وهم يمثلون جملة المبحوثين المشاركين في عملية تحديد الاحتياجات، وكانت الردود كما يلي:-

جدول رقم (3) التوزيع التكراري للمبحوثين بمدي معرفتهم بالوسائل والطرق المتبعة لتحديد الاحتياجات التنموية بالمنطقة (ن) = 91*

الوسائل	التكرارات	%
مجموعات النقاش	1	1.1
الاجتماعات	66	72.5
خريطة الموارد	2	2.2
مجموعات النقاش والاجتماعات	16	17.6
مجموعات النقاش وخريطة الموارد	5	5.5
لا يعرف	1	1.1

*تم استبعاد المبحوثين غير

المشاركين

يتضح من الجدول (3) ان غالبية المبحوثين (72.5%) المشاركين في عملية تحديد

الاحتياجات أبانوا بان الوسائل التي اتبعت في هذه العملية تمثلت في الاجتماعات، والتي نظمت عن طريق الجهات المنفذة بمساعدة الإدارات الأهلية والقيادات المحلية التي تمثل دورها في تهيئة المكان وتوجيه الدعوات. ويتم في داخل هذه الاجتماعات التداول من قبل المجتمعين حول الاحتياجات التنموية من وجهة نظر المستهدفين، ومن ثم يتم التوصل إلي تحديد المشروع الذي يلي هذا الاحتياج التنموي. تسهم هذه الاجتماعات في تنمية روح النقاش والمبادرة وتبادل الآراء والخبرات ما بين الشباب الريفي وكبار السن والقيادات المحلية والمهنيين. بينما أبان (1.1%) من المبحوثين المشاركين انه تم استخدام مجموعات النقاش وهي من الوسائل التي تثير النقاش بين الحاضرين. وقد أبان (2.2%) من المبحوثين المشاركين انه تم استخدام وسيلة خريطة الموارد، والتي تهدف للحصول علي معلومات عن الموارد والخدمات المتاحة في المجتمع، حيث أوضح المبحوثين بأنه يطلب منهم رسم خريطة تقريبية للقرية مع توضيح مختلف المعالم كالشوارع، المزارع و المدارس، ومن بعد ذلك تستخدم هذه الخريطة كقاعدة للنقاش. نجد ان هذا التنوع في الأساليب المتبعة في تحديد الاحتياجات التنموية يؤدي إلي التحليل الشامل لكل الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية للمناطق المستهدفة مما ينتج عنه برامج تلبي حاجات ورغبات المستهدفين. كما ان مشاركة المبحوثين من خلال هذه الأساليب يسهم في تنميتهم وتدريبهم وتوعيتهم بقضايا ومشاكل مجتمعاتهم المحلية مما يشكل خير إعداد لهم.

اختبار «ت» للعينات المستقلة Independent t – test لعلاقة الجنس بالمشاركة:

جدول رقم (4) نتائج اختبار (ت) للفروق بين متوسطات افراد العينة وفقا لمشاركتهم في عملية تقدير الاحتياج التنموي تبعا لمتغير الجنس

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	مستوي الدلالة
ذكر	١١٦	2.34	1.593	٣,٠١٣	٠,٠٠٣
انثي	٨٤	1.71	1.198		

تشير نتائج الجدول (4) الي وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوي (a=0.05) في مشاركة المبحوثين في عملية تقدير الاحتياج التنموي وفقا لمتغير الجنس، كما يتضح من معطيات القيم المتوفرة بالجدول حيث تشير الي ان الفروق جاءت لصالح الذكور، وتفسير هذه النتيجة بان المجتمعات الريفية بحكم العادات والتقاليد السائدة توجد فيها قيود اجتماعية تحد من المشاركة الواسعة للمرأة في كل مراحل البرامج التنموية وخاصة مرحلة تقدير الاحتياجات، لانه من خلال هذه المرحلة يتم اخذ رأي افراد المجتمع، وان المرأة في الريف لا يعتد برأيها كثيرا.

مقياس ارتباط سبيرمان لعلاقة المستوي التعليمي والعمر بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية:

جدول (5) معامل الارتباط ومستوي الدلالة لعلاقة المستوي التعليمي والعمر بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية

المتغير	معامل الارتباط مع درجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياج التنموي	مستوي الدلالة
المستوي التعليمي	٠,٢٢٦	٠,٠٠١
الفئة العمرية	٠,٢٩٧	٠,٠٠٠

لمعرفة مدى وجود علاقة ارتباطية بين المستوي التعليمي والفئة العمرية بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياج التنموي تم استخدام معامل ارتباط سبيرمان، حيث يتضح وجود علاقة ارتباطية طردية معنوية عند مستوى 0.05 بين كل من المستوي التعليمي والعمر بدرجة المشاركة في عملية تقدير الاحتياج التنموي حيث بلغ مستوي المعنوية 0.001 & 0.000 علي التوالي. مما يشير الي ان معدل المشاركة يزيد بزيادة المستوي التعليمي، ذلك لان الشاب الريفي المتعلم يكون اكثر ادراكا ووعيا لدوره في تنمية ونهضة مجتمعه مما يشكل له دافع

للمشاركة بفاعلية في عملية تقدير الاحتياجات التنموية. وكذلك تشير هذه النتيجة الي ان معدل المشاركة يزداد بزيادة العمر، ذلك لان المبحوثين كبار السن والذين تقترب اعمارهم من الثلاثين عاما تتراكم لديهم خبرات كبيرة اكتسبوها من الحياة مما يجعلهم مدركين لدورهم في تنمية وتطوير مجتمعهم المحلي، بالاضافة الي ان الشاب الريفي في هذه الفئة العمرية غالبا ما يكون متزوجا ولديه اسر مما يدفعه للمشاركة في العمل التنموي لتأمين مستقبل اسرته

مقياس التباين ذو الاتجاه الواحد One-way (analysis of variance (ANOVA

جدول رقم (6) نتائج تحليل التباين الاحادي لدلالة الفروق في المشاركة في عملية تقدير الاحتياج التنموي تبعا لمتغير الحالة الاجتماعية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	مربعات المتوسط	قيمة «ف»	مستوي الدلالة
بين المجموعات	17.335	3	5.778	٢,٧٤٥	٠,٠٤٤
داخل المجموعات	412.540	196	2.105		
	429.875	199			

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوي 0.05 بين الحالة الاجتماعية

للمبحوثين ومشاركتهم في عملية تقدير الاحتياجات التنموية. ولتحديد بين أي من الحالات الاجتماعية كانت الفروق، تم اجراء اختبار شوفيه Scheffe Test للمقارنات البعيدة للمتوسطات و اشارت النتائج ان الفروق في المشاركة في عملية تقدير الاحتياجات التنموية وفقا لمتغير الحالة الاجتماعية كانت لصالح المبحوثين المتزوجين. وتفسير ذلك ان الشباب الريفي المتزوجين تكون لديهم دوافع تحفزهم علي المشاركة الفاعلة لتوفير الخدمات الاجتماعية لتأمين مستقبل افراد اسرهم

طلال عبد المعطي، مكتبة امان للمصادر والمراجع، 2006م. www.amanjordan.org
عباس محجوب، الشباب والتنمية، عالم الكتب الحديث، الاردن، 2006م
عبد الرحمن الشريف، الشباب وامن المجتمع، المركز العربي للدراسات الامنية والتدريب، الرياض 1988م.
عبد الهادي الجوهري وآخرون، دراسات في التنمية الاجتماعية (مدخل إسلامي)، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية، 1999م.
عوض الحفيان، اسس التنمية الريفية ودور الزراعة في السودان، دار جامعة الخرطوم للنشر، الطبعة الاولى، الخرطوم، 1993م.
غريب سيد احمد، علم الاجتماع الريفي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1998م.

المراجع باللغة الانجليزية:

Burton E. Swanson, Robert P. Benz & Andrew J. Sofranko, Improving Agricultural Extension, A reference Manual, Reprinted 1998
Cohen, J.M & Uphoff, N, Rural development participation: Concepts & measures for project design implementation and evaluation, Ithaca, New York, Cornell University, 1997

التوصيات:
توعية الشباب الريفي لاهمية المشاركة في مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية لتاتي البرامج ملبية لاشواقهم واحتياجاتهم وتطلعاتهم ولمجتمعاتهم ايضا.
توعية المجتمعات الريفية لاهمية مشاركة المرأة في العمل التنموي وخاصة مرحلة تقدير الاحتياجات التنموية.
توفير فرص التعليم للشباب الريفي وخلق الدوافع التي تسهم في مواصلة التعليم ورفع مستوي تحصيلهم الاكاديمي.

المراجع:

المجلس القومي للشباب، قطاع الشباب، مصر، 2007م، www.Alshabab.gov.eg.com
تامر محمد محارمة، معهد التنمية الإدارية، قطر، 2007م، www.iad.gov.qa

دور الصناعات الصغيرة في تحقيق التنمية الاقتصادية في السودان

د. عبد العظيم سليمان المهل
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

عبد الله علي النور صيام
جامعة الرباط - أكاديمية الشرطة العليا

المستخلص

تناولت الورقة دور الصناعات الصغيرة في تحقيق التنمية الاقتصادية في السودان، وتأتي أهميتها في التأكيد على دور الصناعات الصغيرة باعتبارها النمط الأكثر فعالية في تحريك القوى العاملة شبه الماهرة وغير الماهرة باتجاه عملية التصنيع، وهو ما يأتي تزامناً مع الاهتمام الذي يعطى عادة إلى مسألتها: توفير فرص العمل للأفراد الذين يتسمون بمهارة عالية نسبياً وتوسيع نطاق التنمية الصناعية في الاقتصاد ليشمل كافة المجالات، أجريت الورقة بهدف معرفة العوامل التي أدت أو ساعدت على وجود هذه الصناعات ومعرفة اتجاه نمو هذه الصناعة، كذلك التعرف على مساهمة الصناعات الصغيرة في الانتاج والعمالة والتسويق والايادات والنواتج المحلي الاجمالي وغيرها في المجالات المرتبطة بالنشاط الصناعي كذلك معرفة المشاكل والمعوقات التي تعترض قطاع الصناعة ووضع الحلول والمقترحات. بنيت الورقة على فرض أن للصناعات الصغيرة دور كبير في المجالات الاقتصادية والاجتماعية في السودان، وتمثلت المشكلة في ان قطاع الصناعات الصغيرة يعتبر من أهم القطاعات الاقتصادية التي يعتمد عليها لإحداث التنمية الاقتصادية والاجتماعية في السودان، لذلك فإن تطويره وتنميته تستوجب استراتيجية مرنة تأخذ في الاعتبار الترابط والتنسيق مع كافة القطاعات الأخرى تحقيقاً للأهداف الاقتصادية الكلية ويمثل القطاع الصناعي حجر الزاوية لإحداث أي نهضة تنموية شاملة وذلك لما له من أثر واضح في تحقيق القيمة المضافة لكثير من المنتجات الخام التي تنتج من القطاعات الأخرى، لكنها لم تجد حظها من الاهتمام لتلعب دورها في التنمية، ابعث الورقة المنهج الوصفي والذي يسعى إلى اكتشاف الواقع ووصف الظواهر وصفاً دقيقاً، وتحديد خصائصها كما وكيفاً وهذا انطلاقاً من طبيعة الموضوع وأهدافه، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الورقة أن للصناعات الصغيرة دور كبير في دعم العملية الاقتصادية ومحاربة البطالة، كذلك تعتبر مشكلة التمويل من أهم المعوقات التي تواجه الصناعات الصغيرة. اختتمت الورقة بجملة من التوصيات أهمها: تسليط الضوء على منتجات الصناعات الصغيرة الريفية وإنشاء مجمعات تجارية لتسويق هذه المنتجات ، تشجيع الاستثمار في المشروعات الصناعية الصغيرة ، تسهيل الإجراءات بصفة عامة والخدمات الضرورية وتدريب العاملين لقيام هذه المشروعات.

الكلمات المفتاحية: الصناعات الصغيرة، التنمية الاقتصادية، البطالة.

Abstract

The paper discusses the role of small industries in achieving economic development in the Sudan, and its importance is to emphasize the role of small industries as the most effective way to move semi-skilled and unskilled labor towards manufacturing. To work for relatively skilled individuals and to expand the scope of industrial development in the economy to cover all areas, the paper was conducted with the aim of identifying the factors that led or helped the presence of these industries and the knowledge of the direction of growth of this industry, In production, employment, marketing, revenues, gross domestic product, etc. in areas related to industrial activity as well as knowledge of the problems and obstacles facing the industry sector and the development of solutions and proposals. The paper is based on the assumption that small industries play a large role in the economic and social fields in Sudan. The problem is that the small industries sector is considered one of the most important economic sectors that depend on the economic and social development in Sudan, so its development and development necessitates a flexible strategy With all other sectors to achieve the macroeconomic objectives and represents the industrial sector the cornerstone of any comprehensive development renaissance because of its clear impact in achieving the value added to many of the raw products produced from other sectors , But did not find its share of interest to play its role in development, the paper went descriptive approach, which seeks to discover the reality and description of the phenomena accurately and characterize the nature and quality of this subject from the nature of the subject and objectives, and the most important findings of the paper that small industries play a large role in Supporting the economic process and fighting unemployment, and the problem of financing is one of the most important obstacles facing small industries. The paper concluded with a number of recommendations, the most important of which are: highlighting the products of small rural industries, establishing commercial compounds to market these products, encouraging investment in small industrial projects, facilitating procedures in general and the necessary services and training employees for these projects.

Key words: small industries, economic development, unemployment.

المقدمة:

في امتصاص أعدادا كبيرة من الأيدي العاملة والتخفيف من مشكلة البطالة، كما تؤدي دوراً مهماً في اكتساب المهارات الفنية والتقنية، وهي كذلك صاحبة الدور الأكبر في تلبية احتياجات السكان من السلع والخدمات.

فالمشاريع الصغيرة تعد الأكثر عدداً والأكثر اعتماداً على الخامات والكفاءات المحلية، والأكثر استخداماً للتقنية المتوفرة محلياً كذلك، وبالنظر لهذا الدور وهذه الأهمية حظيت المشاريع الصغيرة باهتمام ملموس في معظم الدول الصناعية وبعض الدول النامية، وعلى صعيد البلاد العربية فقد أدت المشاريع الصغيرة (خاصة في القطاع الصناعي) دوراً لا يستهان به في تحقيق بعض مستهدفات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إلا أنها مازالت تعاني من العديد من المشاكل والمعوقات.

الإشكالية والفروض: يعتبر قطاع الصناعات الصغيرة من أهم القطاعات الاقتصادية التي يعتمد عليها لإحداث التنمية الاقتصادية أو الاجتماعية في السودان، لذلك فإن تطويره وتنميته تستوجبان استراتيجية مرنة تأخذ في الاعتبار الترابط والتنسيق مع كافة القطاعات الأخرى تحقيقاً للأهداف الاقتصادية الكلية وبناء عليه فإن الاستراتيجية الصناعية يجب ألا تؤخذ بمعزل عن استراتيجيات الزراعة والطاقة والتقانة والتجارة والموارد البشرية وغيرها ويمثل القطاع الصناعي حجر الزاوية لإحداث أي نهضة تنموية شاملة وذلك لما له من أثر واضح في تحقيق القيمة المضافة لكثير من المنتجات الخام التي تنتج من القطاعات الأخرى ، إضافة لما يوفره هذا القطاع من فرص العمل لكثير من الأيدي بمختلف تخصصاتها ومستوياتها الى جانب زيادته

تحتل المشاريع الصغيرة أهمية بالغة في اقتصاديات المجتمعات كافة، بغض النظر عن درجة تطورها واختلاف أنظمتها ومفاهيمها الاقتصادية، وتباين مراحل تحولاتها الاجتماعية.

وتلعب المشاريع الصغيرة دوراً مهماً في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في معظم دول العالم، وذلك لدورها الفعال في تشغيل العمالة، حيث توفر المشاريع الصغيرة فرص عمل واسعة جداً نظراً لصغر رأس المال المستثمر للعامل ومن ثم المساهمة بفعالية في حل مشكلة البطالة وتعظيم الناتج، وكذلك إسهامها في ولادة مشاريع جديدة تدعم النمو الاقتصادي.

وعادة ما تناط مسؤولية إقامة المشاريع الكبيرة بالحكومات نظراً لحجم الاحتياجات المالية والبشرية الكبيرة إضافة إلى المستلزمات والمتطلبات الأخرى، والتي يصعب على المستثمر الفرد تأمينها، تاركة للقطاع الخاص مهمة إنشاء المشاريع الصغيرة.

وانطلاقاً من الدور المهم الذي يمكن لهذه المشاريع أن تلعبه في المساهمة في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية لتلك الدول، فقد قامت العديد من الدول المتقدمة بدعم وتشجيع هذا النوع من المشاريع وهذا ما ساعد في تحقيق طفرة نوعية مهمة وكبيرة على المستويين الاقتصادي والاجتماعي في هذه الدول.

وتؤدي المشاريع الصغيرة دوراً مهماً في تحقيق مستهدفات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في معظم دول العالم، حيث تشكل نسبة كبيرة من المشاريع الصناعية والزراعية والخدمية وفي مجالات متنوعة، وبالتالي فهي تسهم

فعالية في تحريك القوبالعاملة شبه الماهرة وغير الماهرة باتجاه عملية التصنيع.

تعريف المشروعات الصغيرة وأنواعها لا يوجد تعريف متفق عليه يحدد ماهية المشروعات الصغيرة، ويعزى ذلك إلى أن اعتماد معيار معين للتعريف سواء من حيث عدد العمال أو رأس المال المستثمر أو المستوى التقني، سينجم عنه نتائج متباينة تبعاً لتباين الدول وطبيعة هياكلها الاقتصادية والاجتماعية، ولكن هناك عدد من التعريفات التي تنطلق بشكل عام من رغبة متخذ القرار التي غالباً ما تتأثر ببيئة السياسات الاقتصادية والسياسات الرامية إلى تحقيق هدف تنموي أو اجتماعي ما⁽¹⁾.

تعرف منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية «يونييدو» المشروعات الصغيرة بأنها: «تلك المشروعات التي يديرها مالك واحد، ويتكفل بكامل المسؤولية بأبعادها الطويلة الأجل (الإستراتيجية) والقصيرة الأجل (التكتيكية)، كما يتراوح عدد العاملين فيها ما بين - 10 50 عاملاً».

هناك معايير عديدة يمكن الاستناد إليها لتحديد مفهوم المشروعات الصغيرة، وتتباين تلك المعايير بين دولة وأخرى وذلك بتباين إمكاناتها وقدراتها وظروفها الاقتصادية ومراحل النمو التي بلغتها، فالمشروعات التي تعتبر صغيرة الحجم في دولة صناعية قد تعتبر مشروعات كبيرة الحجم في دولة نامية.

كما قد يختلف تقييم حجم المشروع داخل الدولة نفسها وذلك حسب مراحل النمو الذي مر ويمر بها اقتصاد تلك الدولة، ومن المعايير المستخدمة معيار العمالة، معيار رأس المال، معيار الإنتاج، معيار حجم ونوعية الطاقة

من القدرات التنافسية للمنتجات الوطنية في الأسواق الداخلية والإقليمية والعالمية خاصة في ظل العولمة وتحفز الصناعة المجتمع للإنتاج وتوفير سبل الاستقرار والأمن ولكل ذلك جاء الاهتمام الكبير بالقطاع الصناعي حيث وضعت استراتيجية لتنمية وتطوير هذا القطاع آخذة في الاعتبار كل ذلك ومركزة على ضرورة إحداث نهضة صناعية شاملة ترسي دعائم راسخة للاقتصاد الكلي وتحيله من اقتصاد زراعي ورعوي إلى اقتصاد صناعي قوي يحقق القيمة المضافة لمنتجات البلاد الزراعية والحيوانية والمعدنية.

بنيت الورقة على فرض أن للصناعات الصغيرة دور كبير في المجالات الاقتصادية والاجتماعية في السودان.

اتبعت الورقة المنهج الوصفي والذي يسعى إلى اكتشاف الواقع ووصف الظواهر وصفاً دقيقاً، وتحديد خصائصها كمياً ونوعاً وهذا انطلاقاً من طبيعة الموضوع وأهدافه.

أهداف الدراسة وأهميتها: 1/ دراسة شاملة عن الصناعات الصغيرة في السودان. 2/ التعرف على العوامل التي أدت أو ساعدت على وجود هذه الصناعات ومعرفة اتجاه نمو هذه الصناعات. 3/ معرفة مستقبل الصناعات الصغيرة في السودان في ضوء الإمكانيات الحالية والمستقبلية. 4/ التعرف على مساهمة الصناعات الصغيرة في الإنتاج والعمالة والتسويق والإيرادات والناتج المحلي الإجمالي وغيرها في المجالات المرتبطة بالنشاط الصناعي. 5/ معرفة المشاكل والمعوقات التي تعترض قطاع ووضع الحلول والمقترحات.

تأتي أهمية هذه الورقة في التأكيد على دور الصناعات الصغيرة باعتبارها النمط الأكثر

زيادة الانتاج والدخل وتوفير فرص العمل فقط، بل إنها تعتبر مصدراً للحصول على الخبرات والمهارات الفنية والتنظيمية والإدارية للنهوض بالصناعات الوطنية(4).

إن تعريف الصناعات الصغيرة وتقسيمها حسب الحجم يعتبر نسبياً وذلك لأن التعريف يعتمد على الأسس التي بني عليها التعريف، مثل نوع النشاط الذي تمارسه المنشأة الهدف المناط بالمنشأة ومرحلة التطور في البلد المعني. كل هذه العوامل وغيرها أدت إلى الاختلاف حول تعريف موحد وشامل . ففي مسح إجراء (Auciello) وآخرون في خمس وسبعون دولة اتضح أن هناك أكثر من خمسين تعريفاً للصناعات الصغيرة بعضها كمي والآخر غير كمي. ومن العناصر الكمية : حجم الأصول ، الأموال المستثمرة، عدد العاملين، دوران المبيعات.

ومن العناصر غير الكمية: استغلالية المنشأة الصغيرة تتركز الملكية في فرد واحد أو مجموعة من الأفراد، لإقامة المشروعات الصغيرة أهمية كبيرة وبالأخص في مجال التنمية (5).

رغم أهمية الصناعات الكبيرة وأثرها الكبير في تنمية اقتصاديات البلاد وكذل التنمية الاجتماعية فإن هناك ضرورة لوجود الصناعات الصغيرة، حيث لا تقل أهميتها في دفع عملية التنمية الشاملة في البلاد ، فجد أن هذه المنشأة الصغيرة يمثل الغالبية العظمى في هيكل منشآت الصناعة في اي دولة. فعلى سبيل المثال يبلغ عدد المنشآت الصناعية الصغيرة في اندونيسيا 125000 منشأة وهي نسبة عالية جداً بينما نجدها في مصر حوالي 19000 منشأة وتمثل %85 من المنشآت الصناعية

المستخدمة فضلا عن معايير أخرى تأخذ في الاعتبار درجة التخصص في الإدارة ومستوى التقدم التكنولوجي، وقد يكون أكثر المعايير استخداماً في الدول الصناعية هو معيار العمالة وذلك نظراً لسهولة الحصول على البيانات وإمكانية تحليلها ومعالجتها إحصائياً والخروج بنتائج كمية تدعم متخذي القرارات(2).

يصف البنك الدولي المشروعات التي يعمل فيها أقل من 10 عمال بالمشروعات البالغة أو المتناهية الصغر، والتي يعمل فيها بين 10 و 50 عاملاً بالمشروعات الصغيرة، أما مؤسسة التمويل الدولية فتحدد المؤسسات التي تستثمر حد أقصى من الاستثمار مقداره 2.5 مليون دولار أمريكي بالمؤسسات الصغيرة.

ونعني باستقلالية المؤسسات الصناعية في ألا تتجاوز نسبة رأس المال أو حقوق التصويت 25 بالمائة لصالح مؤسسات أخرى أو مؤسسات ليست من نوع المؤسسات الصناعية الصغيرة(3). تعتبر الصناعات الصغيرة من أهم ركائز التنمية الاقتصادية في مختلف دول العالم النامية والمتقدمة على حد سواء فإنه من الخطأ اعتبارها مرحلة انتقالية عابرة من مراحل التنمية الصناعية، وتشير معظم الدراسات إلى أن استثمار رؤوس الأموال في مشروع صغير قد يتيح فرصاً للعمالة أكثر من استثمارها في مشروع صناعي كبير وبالتالي قد تكون أداة فعالة لمكافحة البطالة والحد من العمل غير المنظم ، هذا بالإضافة إلى كفاءتها في الحد من اجتذاب المدن للقوى العاملة الريفية فإنها تتيح فرص العمل في مختلف المناطق على ح سواء. مما يزيد من الاستخدام الامثل للموارد وتعبئة رؤوس الاموال وتنشيط المدخرات الوطنية، ولا يقتصر دور الصناعات الصغيرة على

المواد نصف المصنعة إلى مواد كاملة التصنيع أو تجهيز المواد كاملة الصنع وتعبئتها وتغليفها وتوسع أنشطة القطاع الصناعي لتقدم مجالات عديدة لنشاط مشاريع الأعمال الصغيرة، يمكن توضيحها .

الصناعات التي تكون مدخلاتها منتشرة في أماكن متعددة، مثال صناعة الألبان والمطاحن، وتقطيع الحجارة والمنتجات الحجرية وأعمال المقاولات، وأية أنشطة تقل فيها عملية نقل المواد وتكاليفها إلى حد كبير جداً نتيجة لقيام الصناعات الصغيرة قريباً في أماكن وجود المواد الخام، وبالتالي يمكن أن ينشأ أكثر من مصنع بحجم صغير في أماكن مختلفة لإنتاج السلعة ذاتها، ويتوطن كل مصنع بالقرب من أماكن وجود المواد الخام أو المدخلات التي يعتمد عليها.

الصناعات التي تنتج منتجات سريعة التلف (صناعات الألبان ومنتجاتها وصناعات الثلج والخبز والحلويات) لأن هذه المشاريع تعتمد على الإنتاج يوماً بيوم للسوق، وتكون فترة التخزين لمنتجاتها محدودة لأنها تنتج لتغطي احتياجات السوق في المنطقة المحلية التي تتوطن فيها. وهذا يبرر أن تكون هذه المشاريع قريبة من أسواق المستهلكين.

الصناعات ذات المواصفات الخاصة للمستهلكين (منتجات النجارة من أبواب ومنافذ وأثاث وأنواع الطوب وخياطة الملابس ...).

الصناعات التي تعتمد على دقة العمل اليدوي أو الحرفي (مشغولات الذهب والماس والملابس المطرزة وصناعات الفخار والخزف والصيني وصناعات الأواني الزجاجية والمنتجات النحاسية ...).

نشاط التعدين

وأيضاً السعودية وتمثل اليابان حوالي 9% من عدد المنشآت اليابانية . ومما سبق يتضح أن للصناعات الصغيرة أهمية كبيرة نتناولها فيما يلي:

تقوم بدور تكاملي مع الصناعات الصغيرة مما يؤدي إلى تنمية وتطوير القطاع الصناعي بالكامل.

تعتبر هي الوسيلة الفعالة للاستثمار الجغرافي الصناعي وتعمير المدن الجديدة مما يؤدي إلى التنمية.

يمكن تطويعها وتوجيهها لا طيقاً لإحتياجات السوق من السلع والخدمات.

تسد حاجة السوق المحلي من مكونات وسلع بسيطة بجودة عالية ويتم استيرادها من الخارج مما يؤدي إلى توفير العملة الصعبة وترشيد عملية الاستيراد وذلك يقلل من اختلال الميزان التجاري.

تأثيرها المباشر على التنمية الريفية حيث أنها لا تحتاج إلى أماكن كبيرة لإقامتها وانخفاض تكلفتها الاستثمارية وهذا يؤدي إلى تطوير الريف وجعله جذاباً لأبنائه للتخفيف على المدن⁽⁶⁾.

تحتل المشاريع الصغيرة الجانب الأرحب من مساحة مشاريع النشاط الاقتصادي داخل الاقتصاد الوطني في سائر أنحاء العالم، وتمارس هذه المشاريع أنشطتها داخل جميع قطاعات النشاط الاقتصادي سواء الصناعي أم التجاري أو الزراعي أو التجاري أو المقاولات ويمكن توضيح المجالات التي يمكن أن تعمل فيها المشاريع الصغيرة على النحو التالي⁽⁷⁾:

مشاريع التنمية الصناعية: يقصد بمشاريع التنمية الصناعية الإنتاجية تحويل المواد الخام إلى مواد مصنعة أو نصف مصنعة أو تحويل

السيارات وقطع الغيار وعمليات الصيانة الدورية.

نشاط المقاولات يقصد بالمقاولات اعتياد المتعهد أو المقاول بإتمام أعمال معينة للغير بمقابل مناسب لأهمية العمل.

النشاط التجاري: يعتبر من أهم أنشطة مشاريع الأعمال الصغيرة، أهمها مجال التجزئة.

تختلف أهمية الدور الذي يمكن أن تؤديه هذه الصناعات في عملية التنمية الصناعية من دولة إلى أخرى ومن فترة إلى أخرى، تبعاً لمستوى التطور الذي وصلت إليه كل دولة، وتبعاً للظروف الاقتصادية والاجتماعية السائدة فيها، وموقف الحكومات من هذه الصناعات، فالمكانة الاقتصادية التي يمكن أن تحظى بها الصناعات الصغيرة في عملية التنمية تختلف اختلافاً كبيراً بين الدول الصناعية المتقدمة والدول الأقل تقدماً.

إن أهمية الصناعات الصغيرة أصبح أمراً لا جدال فيه من خلال الدور الذي تؤديه في اقتصاديات الدول المتطورة، سواء من حيث عددها أو مساهمتها في التشغيل، وبالتالي المساهمة في حل مشكل البطالة، أو من حيث مساهمتها في الناتج المحلي الخام.

أما عن مكانة الصناعات الصغيرة في الدول الأقل تقدماً، فإن الدراسات التي أجريت عليها فتشير إلى أن هيكل الصناعات والأهمية النسبية لمكوناتها تختلفان في ما بين الدول الصناعية والدول الأقل تصنيعاً.

ونخلص مما تقدم إلى أن أهمية الصناعات الصغيرة، إنما يتوقف على الدور الذي يمكن أن تقوم به من خلال المراحل المختلفة للتنمية الصناعية، وهو ما يتوقف بدوره على مدى وفرة عرض العمل ورأس المال، وفي

المشاريع الصغيرة في مجال التعدين (المنجم الفردي الصغير): تلك المشاريع التي تنهض بإحدى عمليات وأنشطة المناجم والمحاجر والملاحات، معتمدة على العمالة والمجهود البشري بصورة أساسية وتستغل خامات تتركز على سطح الأرض أو في أعماق قريبة ولا تتطلب عند اكتشافها أو تقييمها أو استخراجها أو تجزئتها، عمليات تكنولوجية معقدة، ولا تحتاج إلى آلات ومعدات متقدمة أو باهظة التكاليف.

مشاريع التنمية الزراعية

مشاريع الثروة الزراعية: إنتاج الفواكه والخضار أو الحبوب أو المشاتل أو البيوت الزراعية المحمية.

مشاريع الثروة الحيوانية: كتربية الأبقار أو الأغنام أو الدواجن أو المانحل أو الألبان ومشتقاتها.

الثروة السمكية: كصيد الأسماك أو إقامة بحيرات صناعية لمزارع الأسماك.

مشاريع التنمية الصحية

إقامة وإدارة وتشغيل المستشفيات أو المستوصفات والمصحات.

مشاريع الخدمات: الخدمات المصرفية، الفندقية، السياحية، الترفيهية، خدمات التدريب، خدمات الصيانة، والتشغيل أو خدمات النظافة وحماية البيئة من التلوث وخدمات النقل والتحميل والتفريغ، خدمات الدعاية والنشر والاعلان أو خدمات الكمبيوتر، الخدمات الاستشارية، إقامة الورش ذات التقنية الحديثة، أو المستودعات والمخازن المبردة لخدمات الغير، أو الأسواق المركزية والمراكز التجارية أو المطاعم المتميزة. كذلك: المطابع والتصوير والآلة الكاتبة والدهان والطلاء وإصلاح

ومن ثم معامل راس المال و فكلما كان معامل راس المال ومن ثم راس المال المستثمر للعمل مرتفعاً كان الناتج الصناعي والعمالة المحققة من استثمار مبلغ معين من راس المال اقل، وذلك بالمقارنة بحالة ما اذا كان معامل راس المال المستثمر منخفضاً، وان الزيادة الاضافية في راس المال المستثمر للعامل في الصناعات الكبيرة لا تتناسب مع الزيادة المحققة في انتاجية العامل، مما يجعل الصناعات الصغيرة هي الاقدر على تحقيق فرص العمالة والناتج الصناعي المتحقق من استثمار مبلغ معين من راس المال، وذلك بالمقارنة مع الصناعات الكبيرة الحجم⁽⁸⁾.

2. رفع الكفاءة الإنتاجية وتعظيم الفائض الاقتصادي تبدو المؤسسات الصناعية الكبيرة هي الأقدر على رفع الكفاءة الانتاجية وتعظيم الفائض الاقتصادي، نظراً الى ارتفاع انتاجية العامل فيها بالمقارنة بمؤسسات الصناعية الصغيرة، ونتيجة لما تتمتع به من وفورات الحجم، فضلاً عن تطبيق الاساليب الادارية الحديثة وتنظيم العمل، وجميع المزايا التي يحققها كبر الحجم، وهي تساهم في رفع الكفاءة الانتاجية، ومن ثم تحقيق فوائض اقتصادية كبيرة، الا ان مثل هذا الاعتقاد غير صحيح، وذلك لانه يتجاهل امراً مهماً وهو العلاقة بين راس المال المستثمر للعامل والفائض الاقتصادي الذي يحققه، ومن ثم الفائض الاقتصادي الذي يتحقق للمجتمع ككل باستثمار مبلغ معين من راس المال، ومع التسليم بان الفائض الاقتصادي الذي يحققه العامل يتزايد مع كبر حجم المؤسسة، الا انه اذا تم الربط بين راس المال المستثمر والفائض الاقتصادي الذي يحققه بحسب احجام المؤسسات المختلفة،

المراحل الأولى للتنمية الصناعية حيث يتوفر عرض العمل بالمقابل ندرة في رأس المال يمكن للصناعات الصغيرة أن تساهم بدور فعال في عملية الإسراع بالتنمية لأنها لا تتطلب استثمارات ضخمة في وقت واحد، وهي قادرة على زيادة العمالة وتعبئة المدخرات الفردية الصغيرة، ويمكن لإنتاج هذه الصناعات أن يوسع في السوق المحلي، ويضمن إنتاج بعض السلع التي يصعب الحصول عليها، كما تساعد في إعداد الكوادر الفنية، كما يمكنها من تنمية الصادرات ومنه الحصول على العملة الأجنبية وبالتالي تحسين موازين مدفوعات الدول النامية، بالإضافة إلى مساهمتها في تكوين قطاع صناعي متوازن يخدم الاقتصاد الوطني ويساهم في تحقيق الدفع الذاتي لتقدم المجتمعات ولا سيم النامية منها.

ومنه يمكن استعراض الدور الذي يمكن أن تقوم به الصناعات الصغيرة في تحقيق التنمية والذي يتمثل فيما يلي:

1. تعظيم فرص العمالة والناتج الإجمالي نظراً لما تعانيه الدول النامية من بطالة وخاصة في المجال الزراعي وقطاع الخدمات في المدن، فإن ذلك يجعل من معظم فرص العمالة المنتجة والناتج الصناعي هدفاً خلال مراحل التنمية الصناعية، حيث لم يعد القطاع الزراعي قادراً على استيعاب القدر الكبير من قوة العمل، بسبب النمو السريع للسكان وندرة راس المال في معظم هذه البلدان، اذ ان الصناعات الصغيرة يمكنها ان تقوم بدور ايجابي في توفير فرص العمالة المنتجة في هذه المجال، حيث تبدو اهمية هذه الصناعات التي تنخفض فيها التكلفة الاستثمارية في المتوسط لخلق فرص عمل وهو ما يتوقف على معامل راس المال،

4. تنمية الصادرات : إن تنمية الصادرات تعتبر بمثابة قضية لمعظم الدول النامية التي تعاني عجز كبيراً ومتزايداً في موازين مدفوعاتها، وبصفة خاصة في الميزان التجاري، فقد ظل التصدير حكراً لوقت طويل على المؤسسات الكبيرة، فالاستثمارات التي كانت تقضي بإنشاء شبكات تجارية معقدة مرتبطة بحجوم كبيرة جدا من الأسواق العالمية، لم تكن تسمح حينها عملياً إلا بوجود مؤسسات كبيرة الحجم، إلا أنه في الواقع الحجم الصغير والمتوسط للمؤسسات يمتلك مزايا نوعية تساعد على التصدير.

ولتوضيح أهمية الدور الذي تلعبه المؤسسات الصغيرة في التصدير سواء بشكل مباشر أو غير مباشر سنشير الى تجارب بعض الدول في هذا المجال، ففي سويسرا تعتمد الصناعات الى حد كبير على الصناعات الصغيرة لإنتاج المعدات الالكترونية والساعات والادوية وغيرها، وقد استطاعت هذه الصناعات أن تغزو أسواق العالم، أما هونغ كونغ فتشكل صناعة الملابس الجاهزة التي تتم في مؤسسات صغير حوالى 50 بالمائة من صادراتها، وفي كوريا يبلغ نصيب الصادرات الصناعية من انتاج المؤسسات الصغيرة 35 بالمائة من اجمالي صادرات البلاد.

5. تقدم الخدمات التدميمية للصناعات الكبيرة: تؤدي الصناعات الصغيرة دوراً مهماً في تقديم الخدمات التدميمية المهمة التي تؤدي الى بقاء للصناعات الكبيرة، وذلك من خلال علاقات التعاقد من الباطن بين الصناعات الصغيرة والصناعات الكبيرة، حيث يمكن من خلالها ان تزود مؤسسات الصناعات الكبيرة بما تحتاج اليه من منتجات تامة الصنع أو المنتجات النصف مصنعة التي تستخدمها هذه الاخيرة كمدخلات

ومن ثم ما يتحقق للمجتمع من فائض اقتصادي على اساس استثمار مبلغ معين من راس المال، يتضح لنا ان مؤسسات الصناعات الصغيرة هي الاقدر على تعظيم الفائض الاقتصادي للمجتمع⁽⁹⁾.

ومن ناحية اخرى، فان الصناعات الصغيرة قادرة على تحقيق الكفاءة الانتاجية، بمعنى انه من خلال ما تحققة من وفرة عنصر راس المال، وهو العنصر النادر في معظم الدول النامية، فهي بذلك قادرة على استخدام الموارد النادرة بكفاءة اكبر، أو هي القادرة على استخدام الفن الانتاجي المناسب الذي يحقق الاستخدام الامثل لعناصر الانتاج.

3. تنوع الهيكل الصناعي: تضيف الصناعات الصغيرة قدراً كبيراً من المرونة والتنوع الى الهيكل الصناعي، وذلك من خلال دخولها في مجالات تتميز بها عن الصناعات الكبيرة الحجم، فحيث يكون الطلب محدوداً على بعض المنتجات يصبح من الضروري الانتاج على نطاق صغير، وذلك بدلاً من الاستيراد، ومن ثم تقوم الصناعات الصغيرة بهذه الوظيفة، كذلك قد يصبح من الضروري انتاج بعض الاجزاء والمكونات بكميات قليلة لصالح الصناعات الكبيرة، ومن ثم تصبح الصناعات الصغيرة هي السبيل لتحقيق ذلك.

وابرز مثال على ذلك صناعة السيارات حيث تؤدي الصناعات الصغيرة الجانب الابرز من المكونات والاجزاء التي تحتاجها الصناعات الكبيرة في تجميع وصناعة السيارات، ويلاحظ ان هذا النوع من التطور والنمو للصناعات الصغيرة و من شأنه ان يسهم في تطور الصناعات الصغيرة والكبيرة على حد سواء⁽¹⁰⁾.

لانتاجها النهائي، وذلك بأسعار تنافسية تمكن من المنافسة في الأسواق الخارجية وهو ما يعرف بدور الصناعات الصغيرة كصناعات مغذية⁽¹¹⁾.

6. توزيع الصناعة وتحقيق التنمية الإقليمية: تتميز الصناعات الصغيرة بانتشارها جغرافياً مقارنة بالصناعات الكبيرة التي تتركز في المدن والمناطق الصناعية، مما يمكنها من القيام بدور مهم لتحقيق أهداف اقتصادية واجتماعية⁽¹²⁾.

7. تكوين الكوادر الفنية والإدارية: تؤدي الصناعات الصغيرة دوراً مهماً في تكوين الرأس المال البشري، وذلك بتأمين الحصول على تدريب أقل كلفة مما تؤمنه مؤسسات التدريب الرسمية والمعاهد الفنية، حيث تنسم هذه المعاهد في الدول النامية بالندرة ونقص الإمكانيات، فضلاً على أنها وإن وجدت فهي غالباً ما تكون محدودة الخبرة.

8. جذب المدخرات : إن الصناعات الصغيرة قادرة على تعبئة المدخرات المحدودة لدى صغار المدخرين الذين لا يستخدمون النظام المصرفي، وبكنهم على استعداد لاستثمارها في مؤسساتهم الخاصة، حيث من المعروف أن طلب الصناعات الصغيرة على رأس المال هو طلب محدود، ومن ثم فإن المدخرات القليلة لدى أفراد الأسرة قد تكون كافية لإقامة مشروع من مشروعات الصناعات الصغيرة، بدلاً من ترك هذه الأموال عاطلة وعرضة للإنفاق الترفي أو حتى ايداعها في البنوك، وهكذا فإن انخفاض حجم رأس المال اللازم لإنشاء وتشغيل هذه الصناعات يجعلها أكثر جاذبية لصغار المدخرين، الذين لا يميلون لأنماط التوظيف التي تحرمهم من الإشراف المباشر على استثماراتهم.

وفي الأخير نعرض شكلاً يوضح دور الصناعات الصغيرة كمحرك للنمو الاقتصادي. انتشار الصناعات الصغيرة في السودان وإسهامها في الناتج القومي: بالرغم من المهنية الكبيرة التي تشكلها الصناعات الصغيرة مقارنة بالكبيرة إلا أن إسهامها في القطاع الصناعي من حيث العمالة والناتج الإجمالي ما زال نسبياً صغيراً، بالصناعات الصغيرة تشكل حوالي 40% من العمالة في القطاع الصناعي وحوالي 18% من الناتج القومي في حين أن الصناعات الكبيرة التي توظف أكثر من 800 عامل مع العمالة (تمثل 2%) تسهم بحوالي (60%) من العمالة وتسهم بحوالي (32%) من إجمالي الناتج الإجمالي، ويرجع كبر مساهمة الصناعات الكبيرة بالصناعات الأخرى نسبة لحجم الاستثمار فيها إذا استحوذت على حوالي (77%) من حجم الاستثمار في القطاع الصناعي بينما يمثل حجم الاستثمار في الصناعات الصغيرة حوالي () من إجمالي الاستثمار غير أن الساهمة المالية للصناعات الكبيرة في العمالة والناتج الإجمالي في الصناعة لا تعني بالضرورة أنها تتمتع بكفاءة عالية واستغلال أمثل لعناصر الإنتاج وبالتالي فهي الخيار الأمثل للتنمية الصناعية في السودان. إن تفوق الصناعات الكبيرة من ناحية العمالة والإنتاج قد جاء في المقام الأول نتيجة الدولة كمسثمر صناعي وتشجيعها للصناعات الكبيرة من خلال قوانين الاستثمار والتي تربط الإعفاءات والامتيازات بحجم الاستثمار وتأتي أهمية استخدام عناصر الإنتاج لاعتبارات كثيرة أهمها وضع السودان كدولة نامية إذ تواجه مشاكل ندرة رأس المال ومحدودية المدخرات لدى المستثمرين وعجز مؤسسات

أكدت استراتيجية الصناعة التوسع في مشروعات الصناعات الحرفية والريفية الصغيرة والاستناد على الخصائص البيئية والثقافية والخبرات التقليدية لتوفير مقومات انتشارها وتعميمها على أرجاء القطر وعلى ذلك تحقق الصناعات الصغيرة توازناً اجتماعياً بين الريف والحضر بامتصاص فائض العمالة الريفية وتوسيع سوق الانتاج الزراعي وتوفير حاجات الاستهلاك المحلي.

وتعمل استراتيجية تنمية الصناعات الصغيرة على خلق فرص عمل جديدة للعمالة الريفية بتكلفة أقل نسبياً وسد الاحتياجات المتزايدة من السلع الاستهلاكية والمعدات الانتاجية الصغيرة في الريف، لتحقيق التوازن الولائي واستقرار العمالة في المناطق الريفية وتوسيع قاعدة الانتاج الريفي.

وتعتمد استراتيجية الدولة تنمية قطاع الصناعات الصغيرة على اسلوبين ، الأسلوب الاول هو الدخل غير المباشر للدولة وذلك عن طريق دعم مدخلات انتاج قطاع الصناعات الصغيرة ، وتحفيز الضريبي للاستثمار في الريف، والحماية الجمركية وتحفيز صادرات منتجات ذلك القطاع ، والاسلوب الثاني هو التدخل المباشر للدولة ، وذلك بتقديم الاستشارات الفنية لهذا القطاع والتمويل والأرض والمباني وإمداد الكهرباء⁽¹⁶⁾.

مشاكل ومعوقات الصناعات الصغيرة في السودان: يعاني قطاع الصناعات الصغيرة في معظم الدول النامية من العديد من المشاكل التي قد تعطل مسيرة هذا القطاع الحيوي الهام أو تقلل من دوره في دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتختلف هذه المشاكل بحسب تنوع الصناعة . كما تتباين من دولة إلى أخرى ،

التمويل المحلية من تقديم التسهيلات اللازمة وانعدام البنيات والهيكل الأساسية بالإضافة لندرة الكفاءات الإدارية والعمالية المدربة كل هذه العوامل مجتمعة تنادي باتباع استراتيجية صناعية لها من المدخرات والخصائص ما يجعلها ملائمة لظروف السودان الاقتصادية⁽¹³⁾.

استراتيجية تنمية الصناعات الصغيرة في السودان: من أهم الأسس الجوهرية المساعدة لقيام صناعات صغيرة مقتدرة وجود استراتيجية قومية محددة الأهداف والبرامج مع توفير الظروف والمناخ الملائم لتحقيق تلك الأهداف. وتتطلب استراتيجية تطوير الصناعات الصغيرة أن تقدم الخدمات الأساسية لهذه الصناعات في صورة حزمة متكاملة. تتضمن أهداف البرامج الثلاثي(1998-95م) الموجهة لقطاعات الصناعات في جانبين: الجانب الاول رفع مستوى أداء الوحدات الانتاجية على مستوى المصانع والوحدات الانتاجية الصغيرة، والاهتمام بتطوير الانتاجية تحسناً للجودة والتقنيات وسائل الانتاج. أما الجانب الثاني فقد اهتم بنشر الصناعات الصغيرة على الولايات المختلفة وتوفير المقومات الضرورية لتنميتها مع وضع البرامج الولائية الخاصة بتطويرها وتقديم المساعدات التي تمكنها من النمو والتطور⁽¹⁴⁾. وعلاجاً لتدني الانتاج في القطاع الصناعي حدد البرنامج الثلاثي سياسات شملت معالجات محددة للتمويل والضرائب... للصناعات الصغيرة ضرورة التوسع في مشروعات الصناعات الصغيرة والحرفية والريفية لتحقيق التنمية المتوازنة في ولايات البلاد المختلفة وإنشاء المجمعات الصناعية التي تعنى بتوفير الخدمات للصناعيين والحرفيين⁽¹⁵⁾.

يلاحظ من عام 2000-94م بدأ حجم التمويل للقطاع الصناعي متضائل إلى أن وصل 13% في عام 2000م وهذت يؤكد للباحث أن التمويل في هذا القطاع في نسبة متضائلة ، أما فيما يختص بالتمويل الأجنبي فقد توقفت القروض والمنح عن القطاع الصناعي.

ثانياً: صعوبات إدارية: هناك العديد من الصعوبات الإدارية على المستويين الإداري والفني تواجه الصناعات الصغيرة.

ثالثاً: مشكلات قانونية: أغلقت كل قوانين تشجيع الاستثمار المتعاقبة على السودان ومنذ استغلال البلاد ولقد ربطت تلك القوانين بالامتيازات التي تقدم للمنشآت الصناعية إلى حد ما بحجم المشروع وكلما كان حجم الاستثمار كبيراً يحصل المشروع على امتيازات وتسهيلات أكثر. وهناك ثلاث مشكلات رئيسية تحول دون حصول الصناعات الصغيرة في الريف على الميزات التي يتيحها قانون تشجيع الاستثمار الحالي:

أولاً: يصعب على صغار المنتجين استيراد ما تحتاجه الصناعات الصغيرة من مواد خام ومعدات وقطع غيار بأنفسهم.

ثانياً: جهل صغار المنتجين بإجراءات الاستيراد ومصادر المواد والمعدات وغالباً ما يتم الحصول عليها عن طريق تجار أو وكلاء مما يزيد من تكلفتها.

ثالثاً: تفويض سلطة الترخيص للصناعات الصغيرة للولايات لمنح الأرض فقط، جهل الحصول على بقية الميزات يتطلب إجراءات متعددة تأخذ وقتاً وجهداً.

التحليل والمناقشة:

يفتقر قطاع الصناعات الصغيرة الى

تواجه الصناعات الصغيرة في السودان العديد من المشكلات التي تحد من نموها واسهاماتها في التنمية الاقتصادية. ويعتبر حصر المشاكل بطريقة عملية من الوسائل الهامة لإقامة هذه الصناعات على أسس وقواعد متينة تضمن لها الاستمرارية والتطور وتتمثل معظم هذه الصعوبات في الآتي:

أولاً: مشكلة التمويل: تواجه الصناعات الصغيرة مشاكل تمويلية وغالباً ما تعتمد تلك الصناعات على التمويل الذاتي أو العائد، تتمثل أهم أسباب مشكلات تمويل الصناعات الصغيرة في الريف في ارتفاع نسبة المخاطر في التمويل وعدم القدرة على تسديد الديون ونفور كثير من أصحاب الصناعات الصغيرة في التعامل مع البنوك إما بسبب البيروقراطية الإدارية أو نتيجة للجهل بالإجراءات الخاصة بالنظام المصرفي وإحجام بعض البنوك عن التعامل مع المنشآت الصغيرة لإرتفاع تكلفة المتابعة الإدارية أو عدم توفر الضمانات التي تطلبها البنوك عادة لنح القروض، نتيجة لهذه الأسباب أصبح الشح في التمويل يشكل عائق رئيسي في تطوير الصناعات الصغيرة ، كما أن انخفاض حجم الموارد المالية المتاحة مع ارتفاع تكلفة التسليف تضع الصناعات الصغيرة ذات الضمانات المحدودة والمخاطر الكبيرة في وضع غير مواتي للحصول على الأموال⁽¹⁷⁾.

فإذا أخذنا القطاع الصناعي مقارنة بالصناعات الأخرى في الفترة من 1994 وحتى 2000م نجد أن القطاع الصناعي حظي بأقل نسبة من التمويل المصرفي لا يتجاوز نسبة التمويل الممنوحة له في أحسن حالاته 18% من جملة التمويل المصرفي المتاح للقطاع الاقتصادي ،

بلغت (22.5%) برغم اهمية الادارة في وجود واستقرار الصناعات الصغيرة.

جدول(2): نوع النشاط الذي تمارسه

النشاط	التكرار	النسبة المئوية
الصناعات الجلدية	٩	٢٢,٥
الصناعات الخشبية ومنتجاته	٩	٢٢,٥
الصناعات الحرفية	١٦	٤٠
أخرى (ورشة حدادة، وسيلة نقل صغيرة)	٦	١٥
الجملة	٤٠,٠	١٠٠,٠%

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018

من الجدول (2) أعلاه والخاص بنوع النشاط في الصناعات الصغيرة نجد ان الصناعات الحرفية بلغت نسبة (40%) وهي النسبة الاعلى من بين النشاطات في الصناعات الصغيرة، اما الصناعات الجلدية والصناعات الخشبية بلغت نسبة واحدة (22.5%) ، اما الصناعات الأخرى (ورشة حدادة وسيلة نقل) بلغت اقل نسبة (6%).

جدول(3): «ساهمت الصناعات الصغيرة في توفير الانتاج وفرص العمالة:

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	٣٤	٨٥
لا	٦	١٥
الجملة	٤٠,٠	١٠٠,٠%

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018

من الجدول (3) والخاص بمساهمة الصناعات الصغيرة في توفير الانتاج وفرص العمالة، نجد ان من خلال افادات المبحوثين ان الصناعات الصغيرة تساهم في توفير الانتاج وتفتح فرص للعمالة وهذه بلغت نسبتها (85%) ، أما نسبة

الاحصاءات والمعلومات بصورة كبيرة سواء على مستوى القطاع ككل أو على مستوى النشاط...ولم يتم أي احصاء أو مسح خاص بالصناعات الصغيرة والاحصاءات المتاحة حالياً تمت عن طريق العينة في اطار المسح الصناعي الشامل الذي تم في عام 2001م ، وتعتبر احصاءات تاريخية لا يعتمد عليها، كذا لم يتمكن الباحث من حصر مجتمع البحث لعدم وجود احصاءات دقيقة لهذا القطاع، وقام باختيار عينة بلغت (50) من المنشآت الصغيرة في ولاية الخرطوم لتمثل مجتمع الدراسة.

المحور الأول: الصناعات الصغيرة في

ولاية الخرطوم

جدول(1): أى من العوامل التالية ساعدت

على وجود هذه الصناعات

العامل	التكرار	النسبة المئوية
الإدارة الجيدة والتخطيط السليم	٩	٢٢,٥
توفير رأس المال اللازم للمشروع	٢١	٥٢,٥
إعداد دراسة للسوق والتعرف على احتياجاته	١٠	٢٥
الجملة	٤٠,٠	١٠٠,٠%

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018

من الجدول (1) أعلاه نجد ان راس المال والذي يمثل نسبة (52.5%) هو من اهم العوامل التي ساعدت على وجود الصناعات الصغيرة، وهذه تأتي من اهمية راس المال من دعم ووجود هذه الصناعات، يأتي بعدها حسب اراء المبحوثين إعداد دراسة للسوق والتعرف على احتياجاته بنسبة بلغت (25%)، وهذا يدعم استمرارية عمل الصناعات الصغيرة، وتأتي بعدها الإدارة الجيدة والتخطيط السليم بنسبة

والتنسيق بين جهات الاختصاص وتشجيع الاستثمار فيها بتسهيل الاجراءات...الخ. كما ان النسبة الاكبر من المبحوثين بلغت (62.5%) ذكروا ان ليس للدولة دور في حماية الصناعات الصغيرة، وذلك بعدم قوانين تحمي الصناعات الصغيرة

جدول(6): هل الإمكانيات متوفرة لهذا النوع من الصناعات؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	٢١	٥٢,٥
لا	١٩	٤٧,٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018 من الجدول (6) والخاص بتوفر الامكانيات للصناعات الصغيرة، فكانت اجابة أفراد العينة تقريباً متساوية، فهناك نسبة (52.5%) منهم اجابوا بتوفر الامكانيات للصناعات الصغيرة، ونسبة بلغت (47.5%) منهم اجابوا بعدم توفر الامكانيات لهذه الصناعات، لكن في الحقيقة ان الامكانيات متوفرة وينقصها الدعم والاستغلال الجيد وتسهيل الاجراءات للأفراد والجماعات في العمل في مثل هذه الصناعات.

جدول(7): هل تساهم إدارة الصناعات الصغيرة بوزارة الصناعة بتطوير الصناعات الصغيرة؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	١٤	٣٥
لا	٢٦	٦٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018 من الجدول(7) نجد ان نسبة عالية بلغت (65%) من افراد العينة ذكروا ان وزارة الصناعة لم

(15%) من المبحوثين ذكروا ان الصناعات الصغيرة لا تساهم في توفير الانتاج وفرص للعمالة.

جدول(4): للصناعات الصغيرة دور في زيادة الناتج المحلي الإجمالي ودعم التنمية الاقتصادية:

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	٣٨	٩٥
لا	٢	٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية

للباحث 2018

من الجدول(4) والخاص بدور الصناعات الصغيرة في زيادة الناتج المحلي الاجمالي ودعم التنمية الاقتصادية، فهناك نسبة كبيرة من المبحوثين بلغت (95%) اهمية ودور الصناعات الصغيرة في زيادة الانتاج، وهذا مما لاشك فيه بالنسبة لمساهمة الصناعات الصغيرة في التنمية الاقتصادية.

المحور الثاني: مستقبل الصناعات الصغيرة في السودان:

جدول(5): هل للدولة دور في حماية الصناعات الصغيرة؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	١٥	٣٧,٥
لا	٢٥	٦٢,٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018

من الجدول(5) والخاص بدور الدولة في حماية الصناعات الصغيرة أكدت نسبة من المبحوثين بلغت (37.5%) ان للدولة دور في حماية الصناعات الصغيرة وذلك بخفض الرسوم

الصغيرة استفاد من قانون تشجيع الاستثمار الصناعي وهذا أيدته نسبة بلغت (62.5%) من افراد العينة، وهذا يدل على مرونة قانون الاستثمار ، وهناك نسب بلغت ثلثي افراد العينة بان الصناعات الصغيرة لم تستفد من قانون الاستثمار الصناعي.

جدول(10): هل عدم وجود موقع لإنشاء وتشغيل الصناعات الصغيرة سبب في عدم تطويرها؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	٣٨	٩٥
لا	٢	٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
الجدول(10) والخاص بالموقع المناسب للصناعات الصغيرة ، هناك نسبة عالية من أفراد العينة بلغت(95%) أشاروا الى أهمية الموقع المناسب لإنشاء وتشغيل الصناعات الصغيرة وله دور في تطويرها، والباحث يؤيد ذلك.

المحور الثالث: المشاكل التي تواجه الصناعات الصغيرة:

جدول(11): عدم توفر التمويل اللازم للمنشأة

مستوى الموافقة	التكرار	النسبة المئوية
أوافق بشدة	٣٠	٧٥
أوافق	٧	١٧,٥
لا أوافق	٢	٥
لا أوافق مطلقا	١	٢,٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
الجدول(11) والخاص بالتمويل وهو احد المشاكل والمعوقات التي تواجه الصناعات

تساهم في تطوير الصناعات الصغيرة، وذلك واضح من عدم وجود حتى احصاءات لهذه الصناعات ، ولم تكن هناك قوانين تحمي هذه الصناعات وضعف السياسات في هذا المجال. والخاص بالمعاهد المتخصصة للتدريب على الصناعات الصغيرة. كما ان هناك نسبة بلغت ثلث افراد العينة ذكروا ان لوزارة الصناعة دور في تطوير الصناعات الصغيرة.

جدول(8): هل انشاء معاهد متخصصة لتدريب أصحاب الصناعات الصغيرة يؤدي إلى تطورها؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	٣٥	٨٧,٥
لا	٥	١٢,٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
من الجدول(8) ان انشاء معاهد متخصصة لتدريب أصحاب الصناعات الصغيرة يؤدي الى تطورها، وهذا اثبته نسبة كبيرة من افراد العينة بلغت(87.5%)، وهذا بالتأكيد حقيقة ، لان تدريب العاملين في مجال الصناعات الصغيرة عندما يأخذون قدر كافي من التدريب ينعكس هذا على تطور العمل في مثل هذه الصناعات.

جدول(9): هل استفاد نشاط الصناعات الصغيرة من امتيازات قانون تشجيع الاستثمار الصناعي؟

الاجابة	التكرار	النسبة المئوية
نعم	١٥	٣٧,٥
لا	٢٥	٦٢,٥
الجملة	٤٠,٠	%١٠٠,٠

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
الجدول(9) اشار الى ان نشاط الصناعات

معوقات ومشاكل الصناعات الصغيرة، فيجب تقليل او اعفاء مشروعات الصناعات الصغيرة من الضرائب حتى تساهم في التنمية الاقتصادية.

جدول(14): المنافسة من جانب الصناعات الصغيرة المستوردة:

النسبة المئوية	التكرار	مستوى الموافقة
٢٧,٥	١١	أوافق بشدة
٢٢,٥	٩	أوافق
٣٠	١٢	الى حد ما
١٥	٦	لا أوافق
٥	٢	لا أوافق مطلقا
١٠٠,٠%	٤٠,٠	الجملة

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018 من الجدول(14) والذي تناول منافسة الصناعات الصغيرة المستوردة ، فنجد ان نسبة كبيرة من افراد العينة بلغت(80%) ان منافسة الصناعات المستوردة من المشاكل التي تواجه الصناعات الصغيرة، ونرى تفضيل المواطن دائما للصناعات المستوردة وهذا يضعف الثقة في صناعاتنا المحلية وقد تتوقف نهائيا، وهذا يؤثر على التنمية الاقتصادية في السودان.

جدول(15): عدم توفر الكفاءات الفنية المدربة:

النسبة المئوية	التكرار	مستوى الموافقة
٤٠	١٦	أوافق بشدة
٢٧,٥	١١	أوافق
١٧,٥	٧	الى حد ما
٧,٥	٣	لا أوافق
٧,٥	٣	لا أوافق مطلقا
١٠٠,٠%	٤٠,٠	الجملة

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018

الصغيرة، فنسبة كبيرة بلغت (92.5%) من افراد العينة ان التمويل يعتبر من اهم المشاكل التي تواجه الصناعات الصغيرة. وان عدم وجود التمويل اللازم لا يشجع الاستثمار في هذه الصناعات.

جدول(12): تعقيد وتعدد اجراءات انشاء المشروعات الصغيرة

النسبة المئوية	التكرار	مستوى الموافقة
٣٢,٥	١٣	أوافق بشدة
٥٠	٢٠	أوافق
٧,٥	٣	الى حد ما
٢,٥	١	لا أوافق
٧,٥	٣	لا أوافق مطلقا
١٠٠,٠%	٤٠,٠	الجملة

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018 الجدول(12) تناول تعقيد اجراءات انشاء المشروعات الصغيرة فهناك نسبة بلغت (90%) من افراد العينة ذكروا ان تعقيد الاجراءات من المعوقات التي تواجه الصناعات الصغيرة، وهذا حقيقة في رأي الباحث. جدول(13): الضرائب المفروضة على الصناعات عالية

النسبة المئوية	التكرار	مستوى الموافقة
٦٧,٥	٢٧	أوافق بشدة
١٧,٥	٧	أوافق
١٥	٦	الى حد ما
١٠٠,٠%	٤٠,٠	الجملة

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018 من الجداول(13) والخاص بالضرائب المفروضة على الصناعات الصغيرة، فنجد ان كل افراد العينة اقرروا بان الضرائب المفروضة على الصناعات الصغيرة عالية وهذا من

ان ضعف السياسات والقوانين الحكومية هي من المعوقات والمشاكل التي تواجه الصناعات الصغيرة، وهذه حقيقة. هل لديك أي مقترحات لتطوير الصناعات الصغيرة؟

التدريب المهني وإنشاء مناطق خاصة بالصناعات الصغيرة.

العمل الجاد وتطوير قانون الصناعات الصغيرة عمل قانون لحماية الصناعات الصغيرة توفير اساسيات واحتياجات الصناعات الصغيرة

ان تكون هناك قوانين مشجعة للاستثمار في مجالات الصناعات الصغيرة والحرفية وتدريب العاملين في هذا المجال.

السعي والتنسيق مع الجهات ذات الإمكانات العالية من أجل الاستفادة من التكنولوجيا المستخدمة لتطوير هذه الصناعات. إيجاد مصادر تحويلية بشروط ميسرة وغير مكلفة.

توفير عمالة مدربة وتسويق جيد في المعارض الداخلية والخارجية العمل على إنشاء معاهد تدريب خاصة بالصناعات الصغيرة.

تخصيص أماكن خاصة بالصناعات الصغيرة واستيعاب خريجي معاهد التدريب المهني. تكوين ادارة قائمة بالصناعات الصغيرة. التنسيق مع مراكز التدريب المهني الموجودة بالولايات.

مواكبة الصناعات الصغيرة للتكنولوجيا الحديثة

توفير التمويل اللازم من المؤسسات المالية وضع سياسات جاذبة لدخول الافراد في هذا المجال.

خفض الضرائب والرسوم الجمركية لتشجيع

الجدول(15) والذي تناول عدم توفر الكفاءات الفنية المدربة، فهناك نسبة كبيرة من افراد العينة بلغت (85%) ان عدم توفر الكفاءات الفنية المدربة يعتبر من المشاكل التي تواجه الصناعات الصغيرة في السودان، مما يعوق تطورها.

جدول(16): ضعف عملية التسويق

مستوى الموافقة	التكرار	النسبة المئوية
أوافق بشدة	١٢	٣٠
أوافق	١٠	٢٥
الى حد ما	٨	٢٠
لا أوافق	٨	٢٠
لا أوافق مطلقا	٢	٥
الجملة	٤٠,٠	١٠٠,٠%

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
الجدول(16) والذي تناول ضعف عملية التسويق، فجدد نسبة كبيرة من افراد العينة بلغت (75%) ان ضعف عملية التسويق من المشاكل والمعوقات التي تواجه الصناعات الصغيرة وعدم تطورها في السودان.

جدول(17): ضعف السياسات والقوانين الحكومية الداعمة للصناعات الصغيرة:

مستوى الموافقة	التكرار	النسبة المئوية
أوافق بشدة	١٨	٤٥
أوافق	١٣	٣٢,٥
الى حد ما	٥	١٢,٥
لا أوافق	٣	٧,٥
لا أوافق مطلقا	١	٢,٥
الجملة	٤٠,٠	١٠٠,٠%

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2018
الجدول(17) تناول ضعف السياسات والقوانين الحكومية الداعمة للصناعات الصغيرة، نجد ان نسبة كبيرة من افراد العينة بلغت(90%) أكدوا

الصناعات الصغيرة

تقوية البنية التحتية للصناعات الصغيرة
تشجيع الكفاءات وفتح عمليات التصدير
للخارج.

اصدار قانون خاص بالصناعات الجلدية
والصناعات الصغيرة الاخرى
إنشاء معاهد للتدريب المهني خاصة بالصناعات
الصغيرة

إنشاء مدن صناعية مجهزة خاصة بالصناعات
الصغيرة

توفير الكهرباء والمواد الخام
توفير رأس المال والعمالة الماهرة واختيار
الموقع المناسب
الخاتمة:

إن دراسة موضوع المؤسسات الصغيرة يحظى
باهتمام كبير من طرف العديد من دول العالم،
خاصة الدول المتقدمة نتيجة لما حققته هذه
المؤسسات من نتائج مرضية في اقتصاديات
هذه البلدان، وينسب معتبرة على الصغيدين
الاقتصادي والاجتماعي، عكس ما التمسناه في
الواقع الاقتصاد السوداني، الذي حتى وان كان
في تطور إلا انه ما زال يعتمد على مصدر
واحد للدخل، فكان توجه الدولة السودانية
نحو إنشاء المؤسسات الصغيرة وكذلك وضع
البرامج التأهيلية لهذه المؤسسات سواء بوضع
مجموعة من الآليات التنظيمية التي من شأنها
دعم و ترقية هذه المؤسسات، بهدف تحسين
محيط الاستثمار الداخلي والأجنبي المباشر
أو عن طريق برامج التعاون الدولي بهدف
خلق مصادر متعددة للدخل وتوفير مناصب
الشغل وزيادة معدل النمو، والمساهمة الفعالة
في رفع الكفاءة الإنتاجية والقدرة التنافسية لهذه
المؤسسات.

النتائج:

من أهم النتائج التي توصلت إليها الورقة الآتي:

يمثل تسويق منتجات الصناعات الصغيرة أحد
مشاكل هذا القطاع.

للصناعات الصغيرة دور كبير في دعم العملية
الاقتصادية ومحاربة البطالة.

تعتبر مشكلة التمويل من أعم المعوقات التي
تواجه الصناعات الصغيرة.

انعدام الكوادر المدربة والمؤهلة في إعداد
دراسات الجدوى الاقتصادية والفنية والمالية.

هناك تطور نوعي في بنية قطاع الصناعات
التحويلية في السودان.

التوصيات:

تسليط الضوء على منتجات الصناعات
الصغيرة الريفية وإنشاء مجمعات تجارية
لتسويق هذه المنتجات.

بناء قاعدة معلومات أساسية عن الصناعة
المحلية ومواردها المتاحة من خلال مدخلات
لتسهم في تحديث وتطوير الخريطة الاستثمارية
في البلاد.

العمل على إزالة اختناقات التمويل وفتح قنوات
تمويلية ودعم البنوك العاملة في هذا المجال ،
وتسهيل إجراءات التمويل.

العمل على ترقية الأداء الفني عبر التدريب
 ورفع القدرات الإنتاجية بالاستفادة من المنح
والفرص التدريبية بالداخل والخارج.

تشجيع الابتكارات الصناعية وتقديم العون
والدعم المادي والمعنوي للمبتكرين.

تشجيع الاستثمار في المشروعات الصناعية
الصغيرة، وذلك بتسهيل الإجراءات بصفة
عامة وتسهيل الخدمات الضرورية لقيام هذه
المشروعات.

المراجع:

حسان خضر، تنمية المشاريع الصغيرة، مجلة
«جسر التنمية»، المعهد العربي للتخطيط،

المجلد 01، سبتمبر 2002، الكويت.

السيد فتحي، الصناعات الصغيرة ودورها في

التنمية، مؤسسة شباب الجامعة، 2005، القاهرة.
 مرازقة عيسى، القطاع الخاص والتنمية،
 أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة باتنة،
 كلية الاقتصاد والتسيير، الجزائر، 2007م.
 صالح يوسف دردير، دور اتحاد عام غرف
 التجارة والصناعة في تنمية المشروعات
 الصغيرة والمتوسطة، ورقة بحثية مقدمة لندوة
 المشروعات الصغيرة والمتوسطة، طرابلس-
 ليبيا، 2005 /7/ 25-27 م.
 صفوت عبد السلام، اقتصاديات الصناعات
 الصغيرة، دار النهضة العربية، 1993،
 القاهرة.
 محمد محروس اسماعيل، اقتصاديات الصناعة
 والتصنيع، مؤسسة شباب الجامعة، 1997،
 الاسكندرية.
 الملتقى الإقتصادي- نشرة شهرية تصدر عن
 قطاع سياسات تنمية صادرات المشروعات
 الصغيرة والمتوسطة -القاهرة- العدد الثاني
 والعشرون - مايو 2007م.
 هوامش :
 (1) حسان خضر، تنمية المشاريع الصغيرة،
 مجلة "جسر التنمية"، المعهد العربي للتخطيط،
 المجلد 01، سبتمبر 2002، الكويت، ص 03.
 (2) نفس المرجع، ص 04.
 (3) مرازقة عيسى(2007)، القطاع الخاص
 والتنمية، أطروحة دكتوراه غير منشورة،
 جامعة باتنة، كلية الاقتصاد والتسيير، الجزائر،
 ص 251.
 (4) د. محمد علاء الدين عبد القادر(2003)،
 البطالة وأساليب المواجهة لدعم السلام
 الاجتماعي، الناشر، منشأة المعارف
 الاسكندرية، ص 149.
 (5) صالح يوسف دردير(2005) ، دور
 اتحاد عام غرف التجارة والصناعة في تنمية

المشروعات الصغيرة والمتوسطة، ورقة بحثية
 مقدمة لندوة المشروعات الصغيرة والمتوسطة
 ، طرابلس- (ليبيا، 2005 /7/ 25-27 ، ص2.
 (6) د. مصطفى أحمد حسن(2001) مجلة
 الصناعة والتنمية، مركز البحوث والاستشارات
 الصناعية ، العدد 20، ص9.
 (7) الملتقى الإقتصادي- نشرة شهرية تصدر
 عن قطاع سياسات تنمية صادرات المشروعات
 الصغيرة والمتوسطة -القاهرة- العدد الثاني
 والعشرون - مايو 2007
 (8) صفوت عبد السلام(1993)، اقتصاديات
 الصناعات الصغيرة، دار النهضة العربية،
 القاهرة، ص 40.
 (9) نفس المرجع، ص 45.
 (10) محمد محروس اسماعيل(1997)،
 اقتصاديات الصناعة والتصنيع، مؤسسة شباب
 الجامعة، الاسكندرية، ص 214.
 (11) صفوت عبد السلام، مرجع سابق، ص
 50.
 (12) السيد فتحي(2005)، الصناعات
 الصغيرة ودورها في التنمية، مؤسسة شباب
 الجامعة، القاهرة، ص ص 73 - 75.
 (13) المسح الصناعي للعام(2001)، وزارة
 الصناعة، الخرطوم.
 (14) حسن عثمان أحمد(2000)، استراتيجية
 وسياسات الدولة لتنمية الصناعات الصغيرة
 في السودان، وزارة الصناعة وإدارة الصناعات
 الصغيرة، الخرطوم ، السودان، ص15.
 (15) المرجع السابق، ص17-16.
 (16) المرجع السابق، ص19.
 (17) علي أحمد عثمان(2000)، الصناعة
 في السودان، المشاكل والمعوقات والمعالجات،
 ورشة عمل الصناعات وآفاق المستقبل -
 الخرطوم، وزارة الصناعة والاستثمار، ص3.

هوامش :
 (1) حسان خضر، تنمية المشاريع الصغيرة،
 مجلة "جسر التنمية"، المعهد العربي للتخطيط،
 المجلد 01، سبتمبر 2002، الكويت، ص 03.
 (2) نفس المرجع، ص 04.
 (3) مرازقة عيسى(2007)، القطاع الخاص
 والتنمية، أطروحة دكتوراه غير منشورة،
 جامعة باتنة، كلية الاقتصاد والتسيير، الجزائر،
 ص 251.
 (4) د. محمد علاء الدين عبد القادر(2003)،
 البطالة وأساليب المواجهة لدعم السلام
 الاجتماعي، الناشر، منشأة المعارف
 الاسكندرية، ص 149.
 (5) صالح يوسف دردير(2005) ، دور
 اتحاد عام غرف التجارة والصناعة في تنمية

Sample no	PH paste	E.C ds/m	CaCo ₃	N	O.C	Soluble Actions me ⁻¹				Exch. Actions cmol(+)/Kg ⁻¹ soil		CEC cmol(+) Kg ⁻¹ soil	SAR	ESP	A.v P Mgkg ⁻¹ Soil	
						Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	Hco ₃	Na ⁺					K ⁺
1	7.3	0.73	4.1	0.071	2.028	2.5	1.5	1.5	2.5	3.5	1.3	0.6	30	3	4	4.2
						2.7	2.0	1.0	2.3	3.7	1.3	0.6	31	3	3	4.3
						2.7	2.2	1.0	2.4	3.5	1.2	0.6	31	2	3	4.3
Physical Properties						saturation		1/3 bar		Bulk Density						
									CS	FS	Si	C		Dry g cm-3	Moist g cm-3	
						1		0	0	0	65	35	78	0.33	1.72	1.32
						2		0	0	3	61	36	78	34.0	1.70	1.46
						3		0	2	2	62	36	78	34.0	1.68	1.40

References

- Al-Rawahy, S. A., S.M.E. Satti and V. Lopez .1996. effect of saline nutritional regime on tomato fruit yield and on enhancement of fruit quality . Agr. Sci. SQU, 1:17-23.
- Abdel-Mawgoud, N.H.M., EL-Greadly, Y.I. Helmy and S.M. Singer, 2007. Responses of tomato plants to different rates of humic-based fertilizer and NPK fertilization. J. Appl. Sci. Res., 3(2): 169-174.
- Adler PR, Wilcor GE (1987). Salt stress, mechanical stress, or Chloromethane effects on morphology and growth recovery of hydroponic tomato transplants. J. Amer. Hort. Sci., 112:22-
- Awad, A.S., D.G. Edwards and L.C. Campbell.1990. phosphorus enhancement of salt tolerance of tomato crop. Crop Sci., 30:123-128.
- Badia, D. 2000. Potential nitrification rates of semiarid cropland soils from the Central Ebro Valley, Spain. Arid Soil Res. Rehabi., 14:281-292.
- Bourgeais-Chaillou, P., F. Perez-Alfocea and G. Guerrier.1992. comparative effects of N-sources on growth and physiological responses of soybean exposed NaCl-stress. J.Exp.Bot. 43(9):1225-1233.
- Heeb. A. B. Lundegardh, G. Savage and T. Ericsson. 2006. Impact of organic and inorganic fertilizers on yield, taste and nutritional quality of tomatoes. J.Plant Nutr. Soils Sci., 162(6):589- 592.
- Kaya, C. D. Higgs and H. Kirnak (2001). The effects of high salinity and supplementary phosphorus and potassium on physiology and nutrition development of spinach. Bulg. J. plant p Satti, S. and R. AL-Solaiman, M. and M. Roabbani.2006. effect of NPKS and cow dung on growth and yield of tomato. Bull. Inst. Trop. Agr. Kyushu Univ., 29:31-37
- Solomon, M., R. Ariel, M.J.Hodson, A. Mayer and A. poljakoff-Mayber. 1987. Ion absorption and allocation of carbon resources in excised pea roots grown in liquid medium in absence or presence of NaCl. Ann. Bot. 59(4): 387-398.
- Tas, B. and H. Basar (2009). Effects of various salt compounds and their combinations on growth and stress indicators in maize (*Zea mays* L.). African Journal of Agricultural Research, 4(3) : 156-161
- Yahyai.1995. salinity tolerance in tomato: Implications of potassium, calcium, and phosphorus. Cooun. Soil. Sci. Plant Anal. ,26:2749-2760.

S ₅	4.88 ^{ij}	6.00 ^{ghij}	7.77 ^{defghij}	6.11 ^{ghij}	5.22 ^{ghi}	5.22 ^{ghi}	5.89 ^{fghi}	6.00 ^{efghi}
S ₆	3.44 ⁱ	5.10 ^{hij}	6.78 ^{fghij}	6.98 ^{efghij}	4.11 ⁱ	4.78 ^{hi}	6.11 ^{efghi}	5.67 ^{fghi}
C.V%	29.11				28.81			
Lsd _{0.05}	4.192*				3.678*			
SE±	1.479				1.297			

* F₀,F₁,F₂, and F₃= control, 75,150 and 225 kg NPK/ha respectively fertilizer doses/ S₀,S₁,S₂,S₃,S₄,S₅ and S₆= 0,2, 4, 6,8, 10 and 12 ds/m salinity level respectively /* significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ Means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table (6): Effect the interaction between fertilizer rates(F) and salinity levels(S) on weight (g) of total marketable yield of tomato in the (2011/2012 and 2012/2013) seasons

Salinity levels X fertilizer levels	Season I				Season II			
	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃
S ₀	581.80 ^{cdefgh}	704.30 ^{bdefgh}	848.00 ^{abcde}	1142.00 ^a	509.60 ^{defg}	704.10 ^{abcde}	752.50 ^{abcd}	995.10 ^{ab}
S ₁	532.90 ^{efgh}	619.60 ^{cdefgh}	807.80 ^{abcde}	1008.00 ^{ab}	495.80 ^{defg}	625.70 ^{cdef}	690.00 ^{bode}	1011.00 ^a
S ₂	497.10 ^{efgh}	585.20 ^{cdefgh}	806.80 ^{abcde}	937.40 ^{abcd}	391.40 ^{efg}	267.30 ^{defg}	750.90 ^{abcd}	945.50 ^{ab}
S ₃	434.10 ^{fgh}	546.80 ^{defgh}	701.00 ^{bdefgh}	967.80 ^{abc}	384.20 ^{efg}	445.50 ^{defg}	575.60 ^{defg}	921.40 ^{abc}
S ₄	421.60 ^{fgh}	462.40 ^{efgh}	617.70 ^{cdefgh}	667.40 ^{bcddefgh}	453.20 ^{defg}	448.40 ^{defg}	565.40 ^{defg}	607.50 ^{defg}
S ₅	356.10 ^{gh}	431.60 ^{fgh}	482.80 ^{efgh}	596.50 ^{cdefgh}	288.60 ^g	387.70 ^{efg}	417.50 ^{efg}	536.40 ^{defg}
S ₆	281.20 ^h	397.20 ^{gh}	524.50 ^{efgh}	509.20 ^{efgh}	324.20 ^g	397.40 ^{efg}	564.80 ^{defg}	468.70 ^{defg}
C.V%	31.94				28.51			
Lsd _{0.05}	*326.2				*270.5			
SE±	115.0				95.39			

* F₀,F₁,F₂, and F₃= control, 75,150 and 225 kg NPK/ha respectively fertilizer doses/ S₀,S₁,S₂,S₃,S₄,S₅ and S₆= 0,2, 4, 6,8, 10 and 12 ds/m salinity level respectively /* significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ Means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table (4 Means of number and weight (g) of culls fruits, marketable yield and total yield of tomato as affected by fertilizer doses levels(F) in the(2011/2012 and 2012/2013) seasons

Fertilizer levels	marketable yield			
	Season1		Season2	
	No	WT	No	WT
F0	6.35 ^C	443.50 ^C	6.16 ^C	406.70 ^D
F1	8.17 ^B	535.30 ^C	2.35 ^{BC}	510.90 ^C
F2	9.97 ^A	684.10 ^B	8.35 ^{AB}	616.70 ^B
F3	10.70 ^A	832.60 ^A	9.34 ^A	783.70 ^A
C.V%	28.81	27.72	31.74	28.51
Lsd_{0.05}	*1.39	**100.6	*1.549	**102.20
s E±	0.4902	35.48	0.5464	36.06

F0,F1,F2, and F3= control, 75,150 and 225 kg NPK/ha respectively fertilizer doses/ *significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table (5): Effect the interaction between fertilizer rates(F) and salinity levels(S) of number of total marketable yield of tomato in the (2011/2012 and 2012/2013) seasons

Salinity levels X fertilizer levels	Season I				Season II			
	F ⁰	F ¹	F ²	F ³	F ⁰	F ¹	F ²	F ³
S ₀	7.67 ^{defghij}	10.10 ^{bdefgh}	13.45 ^{abc}	15.69 ^a	7.66 ^{defghi}	9.33 ^{abdefg}	10.40 ^{abcde}	12.89 ^a
S ₁	9.00 ^{cdefghi}	11.30 ^{abdef}	12.33 ^{abcd}	14.35 ^{ab}	7.33 ^{cdefghi}	9.89 ^{abdef}	10.42 ^{abcde}	12.55 ^{ab}
S ₂	7.00 ^{efghij}	9.44 ^{bdefghi}	9.78 ^{bdefghi}	12.00 ^{abcde}	6.33 ^{defghi}	7.78 ^{cdefghi}	9.44 ^{abdefg}	10.83 ^{abc}
S ₃	6.34 ^{fghij}	8.45 ^{cdefghij}	10.45 ^{bdefg}	11.22 ^{abcdef}	5.89 ^{fghi}	8.44 ^{befghi}	9.06 ^{abdefgh}	10.59 ^{abcd}
S ₄	6.11 ^{ghij}	6.78 ^{fghij}	9.22 ^{cdefghi}	8.56 ^{cdefghi}	6.59 ^{cdefghi}	6.00 ^{efghi}	7.11 ^{cdefghi}	6.81 ^{cdefghi}

F0,F1,F2, and F3= control, 75,150 and 225 kg NPK/ha respectively fertilizer doses/ *significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table (3)means of number and weight (g) of culls fruits, marketable yield and total yield of tomato as affected by salinity levels(S) in the (2011/2012 and 2012/2013) seasons

Salinity levels	Total marketable yield			
	Season1		Season2	
	No	Wt	No	Wt
S ₀	11.73 ^A	819.90 ^A	10.07 ^A	740.30 ^A
S ₁	11.75 ^A	742.20 ^A	10.05 ^A	705.70 ^{AB}
S ₂	9.55 ^{AB}	706.70 ^{AB}	8.60 ^A	663.80 ^{AB}
S ₃	9.11 ^B	662.40 ^{AB}	8.50 ^A	581.70 ^{BC}
S ₄	7.67 ^{BC}	542.30 ^{BC}	6.63 ^B	518.60 ^{CD}
S ₅	6.19 ^C	466.70 ^C	5.58 ^B	407.50 ^D
S ₆	5.58 ^C	428.00 ^C	5.17 ^B	438.80 ^D
%C.V	50.56	49.92	54.60	49.92
Lsd0.05	*0.5711	**47.29	*0.7838	**57.37
±SE	0.2014	16.68	0.2764	20.23

S0,S1,S2,S3,S4,S5 andS6= 0,2, 4, 6,8, 10 and 12 ds/m Levels of salinity respectively/ * significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table(1). Mean of Length of fruit(cm) ,diameter of fruit(cm) and Total soluble solids(%)as affected by salinity levels (S), in the (2011/2012 to 2012/2013)seasons

Salinity levels	(Length of fruit(cm)		(Diameter of fruit(cm)		Total soluble solids(%)	
	Season1	Season2	Season1	Season2	Season1	Season2
S ₀	3.64AB	3.48A	3.89A	3.82A	5.41A	5.24A
S ₁	3.91A	3.62A	3.76A	3.72A	4.98B	4.92B
S ₂	3.06B	3.33A	3.11AB	3.55A	4.73BC	4.72B
S ₃	3.28AB	3.18A	3.24AB	3.28AB	4.52CD	4.43C
S ₄	2.20C	3.08B	2.60BC	2.67BC	4.32D	4.22C
S ₅	2.19C	2.10B	2.48BC	2.52C	3.90E	3.93D
S ₆	1.85C	1.92B	1.78C	2.08C	3.55F	3.58E
%C.V	33.13	24.78	32.80	24.54	7.0	6.57
Lsd0.05	*0.7795	*0.57	*0.8003	*0.6206	*0.2575	*0.2386
±SE	0.2749	0.201	0.2823	0.2189	0.09083	0.08416

S₀,S₁,S₂,S₃,S₄,S₅ andS₆= 0,2, 4, 6,8, 10 and 12 ds/m Levels of salinity respectively/ * significant at 0.05 and ** significant at 0.01/ means followed by the same letter(s) with in each row or Colum are not significantly different according to DMRT(0.05)

Table(2). Mean of fruit length and diameter (cm) and Total soluble solids (%) as affected by fertilizer dose (F), in the (2011/2012 to 2012/2013)seasons

Fertilizer levels	(Length of fruit(cm)		(diameter of fruit(cm)		Total soluble solids (%)	
	Season1	Season2	Season1	Season2	Season1	Season2
F ₀	1.95 _C	1.88 _C	2.10 _C	2.11 _C	4.12 _C	4.11 _C
F ₁	2.65 _B	2.55 _B	2.87 _B	2.86 _B	4.41 _B	4.44 _B
F ₂	3.05 _B	3.20 _A	3.16 _B	3.64 _A	4.60 _B	4.41 _B
F ₃	3.84 _A	3.61 _A	3.79 _A	3.74 _A	4.81 _A	4.78 _A
%C.V	33.13	24.78	32.80	24.54	7.0	6.57
Lsd0.05	*0.5892	*0.4309	*0.6050	*0.4692	*0.1947	*0.1804
±s E	0.2078	0.152	0.2134	0.1655	0.847	0.06362

150, and 75kg NPK/ ha gave 92%, 51% and 26% significant increase, compared with the control.

The interaction between salinity levels and fertilizer rates was significant regarding the weight of marketable yield (Table 6). The data revealed that in the first season the maximum weight of marketable tomato (1142.0g) was obtained by the zero salinity treatment, while the lowest one (281.2) was given by 12ds/m salinity level and no fertilizer treatment in the second season the maximum weight of (1011.0g) was found by 2ds/m and 225kg NPK/ ha, whereas the minimum (288.6) was given by the 10ds/m and zero NPK treatment.

The weight of marketable yield of tomato was not significantly affected when applying at 150 or 225 kg NPK / ha at salt concentration up to 6 ds/m, then a significant reduction in yield was observed in this study with increasing salt concentration (Table 6). These results may suggest that when tomato crop is grown in soils having salt concentration higher than 6ds/m, soil reclamation and/or adequate management practices may be required to improve productivity.

The general trend in this study was that the application of NPK fertilizer significantly increased the marketable yield of tomato. The difference in

marketable yield due to fertilizer rates was more obvious when fertilized and unfertilized pots were compared. This could be attributed to better vegetative growth of tomato crop as a result of NPK application. Significant increase in marketable yield of tomato in response to NPK application was also reported by (Satti and AL-Yahai, (1995), Heeb et.al,(2006) and Abdel Mawgoud et al (2007).

Conclusion :

Tomato yields were significantly reduced in soils having salt concentration higher than 6ds/m. In this case soil reclamation and/or adequate management practices are essential to improve productivity of the crop.

There is need to evacuate different types of organic and chemical fertilizers in saline soils in an attempt to improve productivity of different crops. Studies on the amount, method of application and time of application of fertilizer to saline soils are needed .

the second season a significant increase of 36% and 52% was reported for the rates 150 and 225 Kg/ha respectively.

Fertilizer application had a significant effect on tomatoes production under saline conditions. The lowest fruit number and fruit weight per plant were produced under high salinity levels, applying mixed fertilizer of NPK gave the highest fruit number and fruit weight per plant (Kaya et al 2001). They suggested that this may be due to NPK uptake and transport is essential for revealing the limiting steep of plant growth even under unfavorable growth conditions such as salinity. Similar results were reported by Tas and Bair (2009).

The interaction between salinity levels and fertilizer doses influenced The number of marketable yield significantly in both seasons. The highest number of marketable fruits were given by zero salinity with 225kg fertilizer treatment with the values of 15.69 and 12.89, and the lowest by treatment 12ds/m with no fertilizer with the values of 3.44 and 4.11 for season 2011/2012 and 2012/2013 respectively (Table 5).

Highly significant differences among the means of weight of marketable tomato fruits per plant occurred in response to salinity levels and of NPK

application rates (Table 3 and 4).

Increasing the salt concentration resulted in a noticeable decrease in the weight of marketable yield in both seasons. The highest marketable weights were brought by the control in both seasons, whereas the lowest ones were given by the 10 and 12 ds/m salinity treatment.

The weight of marketable tomato fruits were decreased progressively by salinity. Salinity has a restrictive effect on plant growth and yields. This may be through reduction of the osmotic potential, uptake and accumulation of certain cations and anions to concentration that become toxic to plant, which would lead to nutrition imbalances sufficiently great to alter nutrition of the plant. These results were in line with those of Bourgreais et al. (1992)

Increase in weight of marketable tomato with increasing NPK application rate was observed in both seasons (Table 4). The lowest weights of marketable yield were brought about by the control treatment, whereas the highest ones were brought about by the highest NPK application rate.

The result of the first season showed that the application of 75, 150 225kg NPK /ha gave 20%, 54% and 88%. Significant increase whereas in the second season the application of 225,

application resulted in an increase in the percentage of TSS. In the first season values of TSS ranged from 4.12 % to 4.81 %, for the control and 225kg fertilizer/ha respectively whereas the values for the same treatments were 4.11% and 4.74%, respectively.

The result of the first season showed that the application of 75kg/ha, 150kg/ha and 225 kg/ha NPK resulted in 12%, 7% and 17% significant increase in TSS over the control. In the second season the application of 75kg/ha, 150kg/ha and 225kg/ha gave 8%, 7% and 16% respective significant increase in TSS over the control.

The result of this study revealed that TSS negatively responded to increasing salt concentration whereas, it positively responded to increasing NPK application. This result suggested that TSS is positively related to the amount of assimilates produced by the plant. The quality of fruit responded negatively as the salinity level increased. Similar result were reported by Badia (2000)

The analysis of variance indicated a significant difference ($p = 0.05$) in number of marketable yield of tomato fruits per plant as influenced by different salinity levels, fertilizer rates and the interaction between salinity levels and fertilizer rates in both seasons (Table 3,4 and 5).

The data in table (3) clearly showed that in both seasons there was a noticeable decrease in number of marketable yield with increasing salt concentration. The highest number of marketable tomato fruits were given by the control treatments (S0) with the values of 11.73 and 10.07, whereas, the highest salt concentration. (S6) gave the lowest number of fruits with the values of 5.58 and 5.17 for seasons 2011/2012 and 2012/2013 respectively.

In the first season salinity decreased the number of marketable fruits by 8%, 22%, 34%, 41% and 52% by S 2, S 3, S 4, S 5 and S 6. While in the second season a percentage decrease of 33%, 44% and 48% was observed for S 4, S 5 and C6 respectively compared to the control treatment.

The data in table (4) showed that, in most cases, increasing the rate of NPK application resulted in an increase in the number of marketable fruits of tomato. The DMRT showed that the highest rate of fertilizer application (F3) gave the highest number of marketable fruits with the values of 10.70 and 9.34 for the two seasons respectively.

In the first season the application 75, 150 and 225 Kg NPK ha gave 27%, 57% and 68% significant increase in marketable yield over the control. In

Results and Discussion

The results showed that there were significant differences between the length means at different fertilizer rates and salinity levels in both seasons (Table 1 and 2). The length of fruits decreased with increasing salt concentration in both seasons (Table 1). The highest lengths of fruits were given by the control, 2, 4 and 6 ds/m salinity levels in both seasons. Increasing of NPK application rate resulted in an increase in fruit length in both seasons. The lowest fruit length were recorded with the control treatments, whereas the highest values were recorded with the 225kg/ha NPK fertilizer treatments in both seasons.

The data indicated a noticeable decrease in fruit width with increasing salt concentration in both seasons (Table 1). The lowest values were with 12ds/m salt concentration treatment with the values of 1.78cm and 2.08 cm for season 2011/2012 and 2012/2013, respectively. The highest values were given by the control treatment in the two seasons. The increases in salt concentration reduced width of fruit progressively. Heeb et al, (2006) and Satti and AL-Yahyai (1995), Awad et al.(1990) reported that salinity adversely affected the vegetative growth of tomato, and it reduce length and Width of fruits, similar results which

were also obtained by Adler and Wilcor(1987) and Shannon et al(1987).

The fruit width invariably increased with increase of NPK application rate. The data showed that width of fruits increased by 80%, 50% and 37% due to 225, 150 and 75kg NPK /ha in the first season, whereas in the second season the width increased by 77%, 73% and 36% for the same rates respectively.

A significant difference in total soluble solids (TSS) among treatment means at different salt concentrations and fertilizer rates was found in both seasons (Table 1 and 2). The data for the effect of salinity on total soluble solids (TSS) in tomato fruit (table 1) clearly indicated that for both seasons the percentage of TSS invariably decreased with increasing salt concentration. The highest values 5.4% and 5.24% were reported for the control treatment. Whereas the lowest percentage were found at the highest salt concentration in seasons 2011/2012 and 2012/2013 respectively. The decrease in TSS in the first season compared to the control was 8%, 13%, 16%, 20%, 28% and 34% at 2, 4, 6, 8, 10 and 12ds/m, respectively. In the second season TSS the values were 6%, 9%, 15%, 19%, 25% and 32% by 2, 4, 6, 8, 10 and 12ds/m respectively. Generally increasing the rate of NPK

et al.(1990) concluded that P fertilizer enhanced the tolerance of tomato plant to NaCl. According to Al-Rawahy et al., (1996) increasing salinity affects growth, yield and fruit quality of tomatoes.

Increments in tomato yield as a result of organic and inorganic fertilizer (NPK) had been reported by many scientists (Satti and AL-Yahai, 1995; Heeb et al, 2006 and Abdel Mawgoud et. al 2007)

Due to the importance of this crop and meager information on its productivity under saline conditions, the present study was undertaken in Dongla area to evaluate the effect of salinity and NPK fertilization on tomato productivity in Clay loam soil under greenhouse conditions using pot-experiments.

MATERIALS AND METHODS

Factorial experiments were conducted at the green house of Ministry of Agriculture during (2011/10 and 2012/2011 October to March) seasons to investigate the effect of salinity and NPK fertilizer on nitrogen, phosphorus and potassium content in the soil and tomato plant after fruit picking (*lycopersicon esculentum* cultivar Strain B). The salinity treatments were 0,2,4,6,8,10 12ds/m prepared by appropriate sodium chloride solution and control, 75kg/ ha, 150kg/ha and

225kg/ha NPK fertilizer. The experimental design used was Randomized Complete Block Design (RCBD), the weight of soil in each pot is 20kg. The NPK (nitrophosca) used in this study has the following composition 30%N, 10%P, 10%K and (Fe, Cu, Zn, B and MO in ppm).

Six seeds of tomato were sown in each pot, Three weeks after emergence, the seedlings were thinned to three plants per pot. Before planting and for each treatment level, the NPK fertilizer was thoroughly mixed with the soil before potting.

Three marketable fruits were randomly picked from each pot, and the average diameter and length of fruits were measured using a vernier clipper. Analysis was also carried out to determine the total soluble solids TSS in fruits. At each treatment level the number and weight of marketable tomato fruits per plant were recorded. The data collected were subjected to analysis of variance (ANOVA) appropriate for randomized complete block design (Gomez and Gomez, 1984). Duncan,s Multiple Range Test (DMRT) was applied to separate the treatment means. All statistical analyses were performed using SAS program computer package.

Introduction

In many countries, cultivation of salt affected soils is a necessity to provide food for the inhabitants. The decline of yield with salinity was reported by many research workers. However, at certain levels of salinity there was an increase in yield with fertilizer application (Amer, 1964; Lunin, 1965). This decrease in yield with salinity was attributed to reduction in the availability of plant nutrients under saline condition (Lucken 1962). In addition, the common poor soil structure and reduced microorganism activities in those soils may result in a reduction in plant growth and production. It was reported that compounds including Ca, k or P applied to plant under salt stress extremely decreased intake of sodium by competition with Na in leaf and roots of plants and increase the capacity of durability of plant against stress (kaya, et. al 2001).). The detrimental effects of salinity on plant growth may be attributed to reduction in the osmotic potential of the soil solution that reduces the amount of water available to the plant or specific sodium (Na⁺) toxicity, and/ or inhibition of the uptake of several nutrients causing nutrient imbalances in the plant(Bourgeais at.al 1992).

Law and Egharevba (2009) found that growing tomatoes at three planting densities and three levels of NPK fertilizer, and without fertilizer application had the least values in all the measured parameters (Total and marketable yield, total chlorophyll and k contents and total soluble solid(TSS)), However, as fertilizer application rate increases, all measured parameters also increased up to the highest level. Alaa et al (2009) showed that all growth parameters such as plant height, leaf area, total chlorophyll and k contents, fresh weight of areal parts and percentage of dry weight of areal parts, as well as yield and some quality parameters responded negatively as the salinity level increased . Only Na contents in the leaves and TSS in the fruits responded positively to the increment in salinity level. The effect of salinity on tomato juice has been studied by Badia ,(2000) who reported an increase in dry weight, total soluble solid (TSS), titratable acidity (TA), reducing sugars, and electrical conductivity (EC) of the tomato juice subjected to 3 and 6 grams of NaCl per liter of irrigation water . Nutritional management of tomato through proper fertilization has been shown to improve tomato production (Solaiman and Rabbani, 2006). Awad

تأثير تركيز الأملاح ومستويات مختلفة من السماد على إنتاجية الطماطم في منطقة دنقلا

المستخلص:

أجريت التجربة خلال موسمين متعاقبين في موسم الشتاء خلال الفترة من أكتوبر إلى مارس -2011 و 2012 و 2013م في مشتل وزارة الزراعة - دنقلا - الولاية الشمالية - السودان.

الهدف من هذه التجربة هو دراسة تأثير تركيز الأملاح ومستويات مختلفة من السماد علي إنتاجية الطماطم. وكانت معاملات التجربة سبعة مستويات من تركيز الأملاح (0,2,4,6,8,10 and 12 ds/m) وأربعة جرعات من سماد 225 and 150,75,0 كجم NPK/هكتار). صممت التجربة باستخدام القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات في أصص بمشيل وزارة الزراعة دنقلا -الولاية الشمالية.

أجريت الدراسة علي تربة الجروف بعد تحليلها لمعرفة تركيز الأملاح ومن ثم تم إضافة تراكيز الملح وجرعات السماد المستخدمة في الدراسة في كل أصص بعد خلطها بـ 20 كجم من تربة الجروف (طين لومي).

مكونات الإنتاجية التي تم دراستها شملت طول وعرض الثمرة (سم) ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمرة، عدد ووزن (جم) والإنتاجية الكلية. مكونات الإنتاجية التي تم دراستها والتي شملت كل من طول وعرض الثمرة ونسبة المواد الصلبة في الثمرة، أوضحت النتائج أن زيادة تركيز الأملاح أدت إلي اثر معنوي في انخفاض مكونات الإنتاجية بينما الزيادة في جرعات السماد المضافة أدت لزيادة معنوية في معايير مكونات الإنتاجية والإنتاجية. التداخل بين المعاملات كان له أثر معنوي في كل معايير مكونات الإنتاجية والإنتاجية.

التداخل بين تركيز الأملاح وجرعات NPK المضافة كان لها اثر معنوي في عدد ووزن الثمار المصابة والسليمة والإنتاجية الكلية

عموما الأصص التي لم يتم تسميدها وبها تركيز عالي من الأملاح (S6) سجلت أدنى قيم في جميع الإنتاجية. هذا وقد أدت زيادة جرعات السماد المضافة مع انخفاض تركيز الأملاح إلى زيادة معنوية مكونات الإنتاجية والإنتاجية التي تمت دراستها.

هذه الملاحظة ربما تشير إلى أن محصول الطماطم عندما تتم زراعته في تربة بها تركيز أملاح أكثر من 6 ds/m تحتاج إلى عملية استصلاح للتربة أو عمليات إدارة مناسبة لرفع إنتاجية المحصول.

Effect of salinity and NPK fertilizer on productivity of tomato *lycoperisicon esculentum* L) in Dongla area)

Awadia .A .Ahamed¹, Zaheer Eldin .A. Ali², Abdel Kareem..E. Fadl² and Mohamed Osman. A. Warrag³

1- Department of Crop production, Faculty of Agricultural Sciences, Dongola University

2- Department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agricultural studies, Sudan University

3-Department of Horticulture, Faculty of Agricultural studies, Sudan University

Abstract

This Study was conducted during October- March 2011/2012 and 2012/2013, seasons at Ministry of Agriculture green house in Dongola, Northern Sudan, to investigate the effect of salinity levels (0,2,4,6,8,10 and 12ds/m) and, 0, -75kg/ ha, -150kg/ha and -225kg/ha NPK fertilizer on the vegetative growth and productivity of tomato in clay –loam soil. A randomized Complete Block Design (RCBO) with three replicates was used for laying out the pot experiments.

Measurements of yield and yield components comprising diameter and length of tomato fruit, total soluble solids (TSS), number and weight of cull and marketable fruits and total yield of tomato.

The results clearly indicated that each of diameter and length of tomato fruit and (TSS), were significantly reduced with increasing salt concentration, whereas they were significantly increased with increasing of NPK application rate. The interaction between salt concentration and fertilizer rates was also significant with respect to these parameters. The same trend was found in number and weight of cull fruits, marketable fruits, and total yield of tomato .The interaction between salt concentration and fertilizer rates was also significant.

Generally, when the fertilizer was not applied with the highest salinity level values, of all measured parameters of yield components and yield of tomato were minimal. However, as the rate of NPK application increased and the salinity decreased, all measured parameters increased.

The application of NPK at a rate of 150 or 225kg/ha at salt concentrations up to 6 ds/m gave marketable yield means that were not significantly different from each other .However, it was significantly higher. This observation may suggest that when tomato crop was grown in soils having salt concentration more than 6 ds/m, soil reclamation and/or adequate management practices especially fertilizer application are essential to improve the productivity of the crop.

Mohammad, S.S., Effect of fenugreek and lupine seeds on the development of experimental diabetes in rats, *Planta Medica*, 54, 286-290, 1988.

Hannan J. M. A. , Ali L., Rokeya B., and Khaleque J, Soluble dietary fibre fraction of *Trigonella foenum-graecum* (fenugreek) seed improves glucose homeostasis in animal models of type 1 and type 2 diabetes by delaying carbohydrate digestion and absorption, and enhancing insulin action, *British Journal of Nutrition*. 97 (3), 514 – 521, 2007.

Keisha T. Roberts. The potential fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) as functional food and nutraceutical and its effect on glycemia and lipidemia, *Journal of Medicinal Food*. 14, 1485-1489, 2011.

dence time may promote a great fraction of starch, which escapes absorption, as it has been shown that changes in transit time affect starch output in the ileal.

References:

1. Jenkin D.J.A., slow release carbohydrate and treatment and the treatment of diabetes, Processing, Nutrition Society, 40, 227-235, 1981.
 2. Jenkin, D.J.A., Wolver TMS, Nineham R, Tylor R, Bacon S, and Hoka TDR, Guar crispbread in the diabetic diets, British Medical Journal, 2, 1744 - 1746, 1978.
- Al-Habori M, Raman A. Pharmacological Properties. Fenugreek—The Genus *Trigonella*. 1st edition, London, UK, 10, 163–182, 2002.
- Nadkaris, K.M., Indian Material medica, Popular Book Depot, Bombay, 401 – 415, 1985.
- Khosla, P., Gupta, D.D., and Nagpal, R.K., Effect of *Trigonella foerum graecum* (fenugreek) on blood glucose in normal and diabetic rats, Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 39, 173-174, 1995.
- Ribes, G., Sauvaire, Y., Baccou, J.C., Valette, G., Chenon, D., and Trimble, E.R., Antidiabetic effect of sub fraction from fenugreek seeds in diabetic doge, Processing Society Expert in Biology and Medicine., 182, 159-166, 1986.
- Sharma, R.D., Sarkear, A.m and Maheshwari, K.P., use of fenugreek seeds powder in the management of non-insulin dependent diabetes mellitus, Nutrition Research., 16, 1331- 1339, 1996.
- Sharma, R. D., Effect of fenugreek seeds and leaves on blood glucose and serum insulin responses in human subject, Nutrition Research., 6, 1353-1364, 1986.
- Madar, Z., Abdel. R., Samish, S., and Arad, J., Glucose lowering effect of fenugreek in non-insulin dependent diabetics, European Journal of Clinical Nutrition, 42, 51-54, 1988.
- Sharma, R.D., and Raghuram, T.C., Hypoglycemic effect of fenugreek on coronary heart disease continuous or graded, European Journal Clinical Nutrition., 44, 301-306, 1990.
- Singh V, Garg AN Availability of essential trace elements in Indian cereals, vegetables and spices using INAA and the contribution of spices to daily dietary intake. Food chemistry, 94, 81-89, 2006.
- Ribes, G., Sauvaire, Y., Baccou, J.C., Valette, G., Chenon, D., and Trimble, E. R., Effect of fenugreek seeds on endocrine pancreatic secretion in dogs, Ann. Nutrition Metabolism., 28, 37-43, 1984.
- Riyad, A.M., Abdul-salam, A. S., and

Table 3. Effect of fenugreek gum on the blood glucose of the normal rats

Rats	days								
	-5	-1	1	5	10	17	23	30	35
Control	5.7±2.47	5.6±3.11	6.8±3.01	5.7±1.8	4.4±1.6	6.9±1.4	5.0±1.1	5.4±2.2	5.6±1.1
4.5g/kg body	5.8±2.21	5.6±3.12	5.4±2.55	4.4±1.9	4.0±1.4	3.8±1.1*	2.6±1.9**	2.8±0.6**	4.3±1.1

Results are expressed as mean $\pm$ SD for

groups of ten rats (* $P < 0.05$ and ** $P < 0.01$)

This study shows that the chronic administration of the purified fenugreek gum in dose of 4.5 g / kg body to the diet of normal rats induced decrease in blood glucose level significantly after nineteen days of treatment. The antidiabetic activity of the fenugreek whole seeds powder was known, but the active material which is responsible for the antidiabetic effect has not been clearly identified. Recently Hannan et al (14) treated normal and diabetic rats orally with soluble dietary fiber from fenugreek seed (0.5 g/kg body), and it induced significant falling in blood glucose of the normal rats as well as diabetic rats. Also Keisha (15) found that Fenugreek seeds contain 45.4% dietary fiber (32% insoluble and 13.3% soluble), and the gum is composed of galactose and mannose. The latter compounds are associated with reduced glycemia and cholesterolemia.

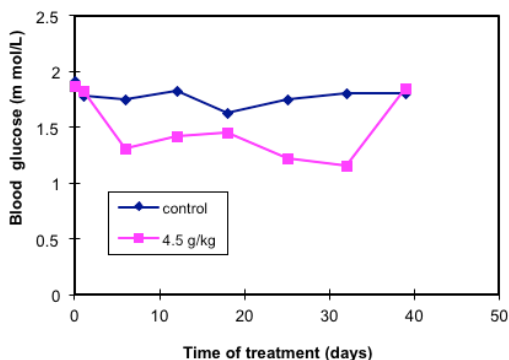


Figure (3). Effect of fenugreek gum on the blood glucose level of the normal rats

In general, inhibition of nutrients transport and hydrolysis of disaccharide directly are related to the viscosity of the medium, and therefore, to the concentration of the gelling agent. Galactomannan fits the definition of soluble dietary fiber, which increases the viscosity of gut content. The mechanism under lining the inhibitory effect of galactomannan on starch absorption may be partly mechanical by changing transit time and gastric emptying, and partly by interference with digestive enzymes which slow starch digestion and lead reduction in plasma glucose. The shorter intestinal resi-

and slowed down the passage of free glucose from serosal side into mucosal side.

The in vitro effect of fenugreek gum in buffer solution may in vivo be modified in several ways due to the complexity of factors varying the composition and the properties of the intestinal contents. Even the action on fiber by contents of the upper gastrointestinal tract before coming into contact with pancreatic juice as well as the passage time may alter the effect on enzymes.

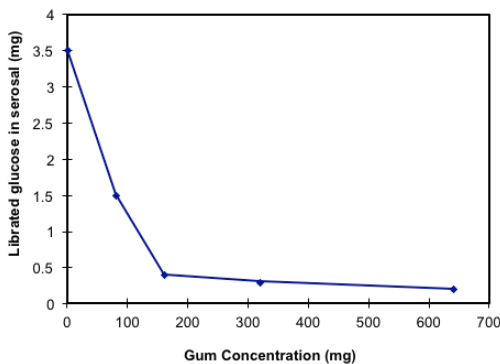


Figure (1). In vitro effect of fenugreek gum on glucose absorption to the serosal side

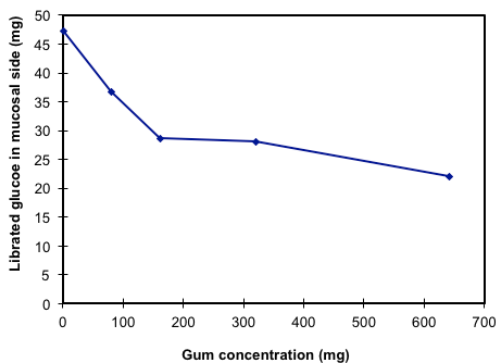


Figure (2) Effect of fenugreek gum on

in vitro digestion of potato starch in the mucosal side

Effect of chronic administration of fenugreek gum on blood glucose of the normal rats:

Table (3) shows the glucose level of the normal rats fed with standard diet (table 1) supplemented by fenugreek gum in the dose of 4.5 g/kg body for 32 days. The reduction of the glucose level became significant ($p < 0.05$) from the nineteenth day of feeding (3.8 ± 1.1 m mol./l) compared with rats fed with standard diet only. The minimum level (2.6 ± 0.99 m mol/L) was obtained after twenty-five days of feeding. At the end of the treatment glucose level was 2.8 ± 0.65 m.mol/l. Seven days after the treatment the glucose level was increased to 4.3 ± 1.12 m.mol/l (figure 3). The relation between the glucose level and the time of the treatment is following this relation :

$$Gt - 3.37 - 2.36 = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$df = 9, r = 0.7238$$

$$1 \text{ } \pounds \text{ } t \text{ } \pounds \text{ } 32$$

$$\pounds \text{ } G \text{ } \pounds \text{ } 5.73$$

where:

G = glucose level

t = time (day number)

df = degree of freedom.

Blood samples were taken from the tail vein every three days after 24 hours fasting. Blood glucose was measured by glucose oxidase method (2).

Results and Discussion:

In vitro effects of fenugreek gum on starch digestion and glucose absorption:

Table (2) presents the effect of fenugreek gum on starch digestion and glucose absorption using gut from rats. The gum inhibited the starch digestion in the mucosal side and also inhibited the glucose absorption into the serosal side. A higher content of fenugreek gum (640 mg) inhibited

the glucose absorption almost completely (3.5 ± 1.5 vs. 0.2 ± 0.12 mg/dl), but only 50 % starch inhibition was reached with this concentration when the results are expressed as total inhibition of glucose found in serosal and mucosal sides (figure. 1). The inhibition effect in both sides of inverted sac was not linear with fenugreek gum concentration. When the total inhibition effect of the gum on absorption (mucosal side) and digestion (serosal side) was calculated 23, 39, 41, and 54 % inhibition was found when 80, 160, 320, and 640 mg of fenugreek gum were used respectively (figure. 1 and 2).

Table (2). Effect of fenugreek gum on potato starch digestion and glucose absorption

Gum conc. (mg)	Glucose (mg)		liberated in Total	inhibition %
	Serosal	Mucosal		
0	3.5 ± 1.50	43.8 ± 1.5	47.3 ± 1.5	
80	1.5 ± 0.30	35.2 ± 1.1	36.7 ± 0.9	22.4
160	0.3 ± 0.10	28.3 ± 0.8	28.6 ± 0.9	39.5
320	0.4 ± 0.03	27.7 ± 0.9	28.1 ± 1.2	40.5
640	0.2 ± 0.12	21.8 ± 0.7	22.0 ± 0.8	53.5

Dietary fiber has been found to exert an inhibitory effect on pancreatic enzyme activities. Concerning the mechanism of enzyme inactivation by fiber it has been observed that some fibers like guar gum and pectin increase the viscosity, which is thought to re-

duce the enzyme-substrate contact. Our results are in agreement with the above finding, because fenugreek gum is recognised as a high viscosity gelling agent and that increased the viscosity of the gastrointestinal contents which affected the starch digestion

Fenugreek purified gum was prepared by enzymatic method, standard diet prepared as described in table (1)

In vitro effect of fenugreek gum on starch digestibility

The digestibility of starch in the presence of fenugreek gum was determined using inverted sac technique. The preparation of the inverted sac briefly includes: male rats were decapitated and the intestines were removed by cutting of both the upper end of duodenum and the lower end of the ileum. The entire intestinal content was washed with cold sodium chloride solution (0.9% w/v). The intestine was divided into 7 cm long fragments and turned inside out. The inverted sac was lightly tied at one end, and one ml of Krebs-Henseleit buffer (KHB) was introduced in to the inverted sac, which was then ligated.

Six ml. of potato starch (2% w/v in KHB) in the presence or absence of various amounts of fenugreek gum was placed in the mucosal side. 1ml of pancreation (10mg/ml) was also included in the reaction mixture. The sacs were incubated at 37°C for two hours and the glucose liberated was measured in the serosal and mucosal side.

In vivo effect of fenugreek gum on rats: The diets:

Fenugreek purified gum was fed to the

normal rats)4.5 g/kg body) with standard diet as shown in table (1).

Animals and treatments

Male rats of Spraque –dawley (S.D) strain weighing 200-250 g were used for the experiment. The animals were housed in controlled environment (25°C and 12 hour light per day). The rats were randomly divided to two groups, ten rats for each group. Group one was control group fed wit standard diet listed in table (1), group two was fed with standard diet supplemented by fenugreek gum (4.5g/kg body) for 32 days.

Table (1). Standard diets fed to the normal rats

Parameter	
	(g/kg)
Protein	230
Lipid	80
Carbohydrate	520
Fiber	29
Ash	53
Ca	12
Mg	10
K	9
Na	3.6
	(IU/kg)
Vitamin A	15000
Vitamin D	5000
Vitamin E	60
Vitamin K	3

Blood analysis

ment on animals. It improves peripheral glucose utilization, contributing to improvement in glucose tolerance and exerts its hypoglycemic effect by acting at the insulin receptor level as well as at the gastrointestinal level.

Ribes et al (12) determined which fraction of the seed had antidiabetic activity. Two fractions of the seed were studied, the lipid extract and the defatted seed material, which contains fibers, saponin, and proteins. The lipid extract proved to be ineffective in dogs. In contrast, the defatted fraction administered for 8 days to alloxan diabetic dogs provoked a decrease in hyperglycemia and hypercholesterolemia. On the other hand, Riyad et al (13) reported that, feeding 20% defatted fenugreek seed powder supplemented diet for 10 weeks did not improve the diabetic state of streptozotocin treated rat, this may be due to the hypoglycemic effect of fenugreek only in alloxan diabetic rats. The same author has treated diabetic rats with the same supplemented diet for five weeks prior to injection of streptozotocin, followed by six weeks of feeding with the same diet, showed general improvement in their clinical status: the hyperglycemic condition of the rat was significantly reduced, also fatty acids, cholesterol, and triglycer-

ides were significantly reduced and returned to the normal level.

Administration of endosperm fraction of the seeds of fenugreek, which is rich in fiber (79.6%) to the alloxan diabetic dogs for 21 days, resulted in a clear decrease in hyperglycemia and glucosuria accompanied by reduction of high plasma glucagon and somatostatin levels. The treatment also reduced the hyperglycemia response to the oral glucose tolerance test. In contrast, the cotyledon fraction, which contains 7.2% saponin and 52.8 protein, had no effect on hyperglycemia or the level of pancreatic hormones(6).

The active material for Antidiabetic effect of fenugreek is the subject of contradictory reports, as some scientists believe that the active material is galactomannan, Riyad et al (13) suggested that the antidiabetic effect of fenugreek seeds might be due at least in part to intestinal glucosidase inhibition.

In vitro experiments and perfusion studies have suggested that fiber gelling agent (dietary fiber) may inhibit certain digestion and transport functions in the rat's intestine. This study is aimed to study the effect of purified fenugreek seeds galactomannan on in-vitro and invivo digestion.

Material and Method:

Introduction

The oral ingestion of carbohydrate of leguminous origin gives rise to very low post prandial glucose, and insulin response and in consequence, has been recommended for inclusion in the diets of diabetics (1). It is generally assumed that such food contain viscous or gelling fibers which increase the viscosity of unstirred layer between the food and brush border surface of the intestine, thereby, retarding nutrient absorption (2).

Seeds of fenugreek and lupine are known in local medical folklore to exhibit hypoglycemic activity when taken orally. Al Habori (3) reported that medically fenugreek has antidiabetic, antifertility, anticancer, antimicrobial, and antiparasitic, and hypocholesterolaemic effects. Trigonella seeds and trigonelline have shown hypoglycemic effect when fed to the non-diabetic rabbits, concomitantly yet did not exhibit its hyperglycemic effect when administered two hours after. Fenugreek also tested in hospitalized diabetic patients after oral administration of 500mg, three times a day for 5 days, did not decrease blood sugar level (4). Ground fenugreek seeds offered to diabetic rats reduced the post prandial glucose (5 and 6). Similar results were reported in alloxan diabetic dogs (7). Feeding

dependent diabetic patients with diet containing fenugreek powder for 24 weeks showed significant decrease in fasting blood glucose level and improvement in glucose tolerance (8).

The mechanism by which fenugreek may modulate plasma glucose is by delaying gastric emptying and direct interference with intestinal glucose absorption (5). In addition, improvement in insulin response and reduction in cholesterol level were obtained in diabetics but not in healthy subject (8). Madar et al (9) reported that the addition of 15% fenugreek seed powder soaked in water to the diet of non-insulin dependent diabetics (NIDDM) reduced the subsequent post prandial glucose level, but without significant difference. Moreover, Sharma and Raghuram (10) found that the fenugreek diet significantly reduced fasting blood sugar and improved the glucose tolerance test, when fed to the NIDDM patients for 10 days. Furthermore, fenugreek seed powder when administered at 2 and 8g/kg body orally, to the normal and alloxan diabetic rats, it produced significant fall ($p < 0.05$) in blood glucose in both normal as well as diabetic rats (5). Singh et al (11) reported that fenugreek seeds have hypoglycemic and hypocholesterolemic effect as supported by findings during the experi-

تأثير الجلاكتومانان المستخلص من بذور الحلبة على الهضم خارج الجسم وداخل الجسم الحي

عبد المطلب خاطر، صديق هباني، فاتن فرحات و توحيد عبد الله
قسم علوم الأغذية والتغذية، كلية الزراعة، جامعة أم درمان الإسلامية

المستخلص:

صمغ الجلاكتومانان المحتوى على 3.49% بروتين، 2.09% رماد، 7.91% رطوبه ونسبة 1:105 جلاكتوز مانوز تم إستخلاصه من بذور الحلبة. تم تقدير مستوى هضم النشا في وجود صمغ الجلاكتومانان بإستخدام تقنية الكيس المقلوب (Inverted sac). عمل الجلاكتومانان على تثبيط هضم النشا على الجدار الداخلي للإمعاء (mucosal side) وكذلك تثبيط إمتصاص الجلوكوز الى الجدار الخارجى للإمعاء (susorial side). التركيز العالى للجلاكتومانان (680 mg) عمل تقريباً على التثبيط الكلى لإمتصاص الجلوكوز (1.5 ± 0.12 mg/dl vs 0.2 ± 0.12), فى حين أن فقط 50% من النشا تم تثبيطه وذلك عندما تم حساب التثبيط الكلى من قياس كمية الجلوكوز فى الجدار الداخلى والخارجى للإمعاء. كما وجد أن العلاقة بين تأثير التثبيط فى الجدار الخارجى والداخلى للإمعاء وتركيز الجلاكتومانان المستخدم ليست فى خط مستقيم.

كذلك تم تقدير تأثير الجلاكتومانان على نسبة الجلوكوز وذلك بإستخدام فئران تمت تغذيتها بغذاء مكمل يحتوى على 4.5 جرام/كجم من الجسم. إستخدام الجلاكتومانان أحدث إنخفاض معنوى ($p < 0.01$) فى نسبة الجلوكوز فى الدم.

Effect of Fenugreek Galactomannan on Invitro and Invivo Digestion

Abdoulmutalab M. Khatir, Alsiddig S. Habani, Fatin H. Farahat, and Tawheidai. Z, Abdalla,
Department of Food Science and Rural Development. Faculty of Agriculture Omdurman Islamic University .p .o. box 382. Sudan.

Abstract

Galactomannan containing 3.49% protein, 2.09% ash, 7.91% moisture and 1:1.05 galactose mannose ratio was extracted from the seeds of fenugreek

The digestibility of starch in the presence of fenugreek galactomannan (gum) was determined using inverted sac technique. The galactomannan inhibited the starch digestion in the mucosal side and also inhibited the glucose absorption into the serosal side. A higher content of fenugreek galactomannan (640 mg) inhibited the glucose absorption almost completely (3.5 ± 1.5 vs. 0.2 ± 0.12 mg/dl), but only 50 % starch inhibition was reached with this concentration when the results are expressed as total inhibition of glucose found in serosal and mucosal sides. The inhibition effect in both sides of inverted sac was not linear with fenugreek gum concentration.

The effect of the galactomannan on the blood glucose of the normal rats was also determined after treatment with supplemented diet containing 4.5 g/kg body to normal rats. Fenugreek galactomannan produced significant fall ($p < 0.01$) in blood glucose in normal rats, and the hypoglycaemic effect was dose dependent.

Currency printing Press.

Eljack, M., Y., (1999). Potential Industrial Utilization Of Tartar (*Sterculia Setigera*) Seed Oil, PhD Thesis, University of khartoum, Sudan.

Kamal-Eldin, A., (2005). Minor Components of Fats and Oils, Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth Edition, Six Volume Set. Fereidoon Shahidi, John Wiley & Sons, Inc.

Mongrand, S., Badoc, A., Patouille, B., Lacomblez, C., Chavent, M. and Bessoule, J., (2005). Chemotaxonomy of the Rubiaceae family based on leaf fatty acid composition .Phytochemistry, 66 : 549–559.

Nzikou, J.M., Matos, L., Bouanga-Kalou, G., Ndangui, C.B., Pambou-Tobi, N.P.G., Kimbonguila, A., Th. Silou, M. Linder and S. Desobry., (2009). Chemical composition on the seeds and oil of sesame (*Sesamum indicum* L.) grown in Congo-Brazzaville. Advance Journal of Food Science and Technology, 1(1): 6-11.

Orwa C, Mutua A , Kindt R , Jamnadass R, Simons A., (2009). Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).

Rohman, A., Che Man, Y.B., Ismail, A. and Hashim, P. ,(2011). Monitoring the oxidative stability of virgin coco-

nut oil during oven test using chemical indexes and FTIR spectroscopy. International Food Research Journal, 18: 303-310.

Shaker, M.A., Gaafar, A. M., Basuny, A.M. and Nassef, S.L., (2009). Chufa Tubers (*Cyperus esculentus* L.): As a New Source of Food. World Applied Sciences Journal, 7 (2): 151-156.

Statgraphics ® 1985 – 1989. Statgraphics Statical Graphics Systems. Version 4.0 STSC Inc. & Statistical Graphics Cooperation, Rockville

Ziyada, A.K. and Elhussien, S.A., (2008). Physical and chemical characteristics of *Citrullus lanatus* Var. *Colocynthoide* seed oil. Journal of Physical Science, 19(2): 69–75.

VMSE: *V. madagascariensis* soxhelt extraction.

VMCE: *V. madagascariensis* cold extraction.

Conclusions

This study showed that *Vangueria madagascariensis* (kirkir) Seed are rich in protein and oil. The oil extracts exhibited good physicochemical properties and could be useful for industrial applications. Oxidative stability of Kirkir seed oil was determined. The results show high stability of Kirkir oil.

Recommendations

Kirkir (*Vangueria madagascariensis*) grown as a wild plants in Sudan, these multipurpose trees must be maintained and their oil seed deserve further attention and investigations.

Toxicological studies need to be done to determine if oil of Kirkir (*Vangueria madagascariensis*) is edible or not. Subjection of Kirkir oil to precise refining or processing steps such as degumming and alkali refining neutralization, bleaching, deodorization, so as to investigate their effects on oil characteristics, composition and stability.

The unsaponifiable fractions such as sterols, phospholipids need to be studied in the crude and refined oils, to detect their effects on oil stability.

Seed cake of the sample must be fur-

ther investigated for amino acids, protein fractions, solubility, other functional properties, and the possibility of industrial utilization of the Kirkir seed protein

References

- Amin, H .M. (1990). Trees & Shrubs of the Sudan, Biddles Ltd Guid forde & kings' Lynn, 1st edition. Ithaca press Exeter, England.
- Anyasor, G.N., Ogunwenmo, K.O., Oyelana, O.A., Ajayi, D. and Danganana, J., (2009). Chemical Analyses of Groundnut (*Arachis hypogaea*) oil, Pakistan Journal of Nutrition, 8(3): 269-272.
- AOAC (1990) Official Methods of Analysis, 15th edn. Washington, DC, USA
- AOCS (1993) In: AOCS (ed) Official methods & recommended practices of the American Oil Chemists Society, 4th edn. Champaign, IL Official 25.
- Aseel, K. M. (2008). Investigating Two Varieties of Mahalab Seeds :Oil ,Fatty Acids, And Amino Acids , MSc Thesis ,Sudan University of Science and Technology, Sudan.
- ELGhazali, G., E.B., Abdalla, W., E., Khalid, H., E., Khalafalla, M., M., and Ahamad, A., A. (2003). Medicinal Plants of The Sudan Part V Medicinal Plants of The Ingassana Area, Ministry of Science & Technology Sudan

0.8, and 1.0 meq O₂/kg of oil.

The initial peroxide values of crude oils were less than the standard peroxide value (10 meqO₂/kg) for vegetable oil deterioration (Anyasor et al., 2009). The low peroxide values indicated slow oxidation of these oils. These values were considered satisfactory according to the international regulations on edible oils. At the end point of oxidation, the oil samples reached PVs of 14.3 and 11.9 meqO₂/kg. In VMSE and VMCE samples, the peroxide value increased sharply and faster showed very slight

increase in PV throughout the first 24 h and then there was a very little increase with storage time in the last 72 h. In the case of VMSE and VMCE there was slight increase with storage time from 1.5 to 14.26 meq O₂/kg Oil and from 1.7 to 11.9 meq O₂/kg oil up to the end point of oxidation. The VMSE and VMCE showed high stability, Which means that the *Vangueria madagascariensis* VMCE oil extracted by cold method was more stable than *Vangueria madagascariensis* oil extracted by soxhlet method.

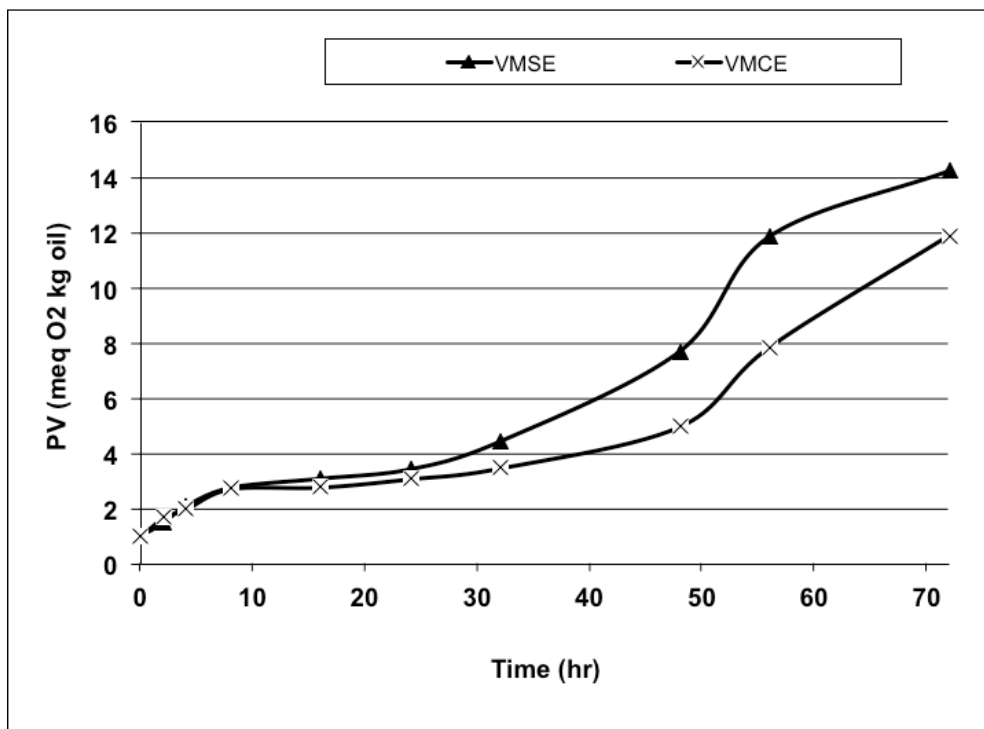


Fig. (1): Oxidative stability measured by peroxide value (PV) of *V. madagascariensis* soxhlet and cold extracted oils subjected to 70°C.

saponification value of the oil. Compared with Codex standards (1999) for cottonseed, sunflower, sesame and groundnut oil the *Vangueria madagascariensis* oil showed lower saponification values.

Specific gravity of *Vangueria madagascariensis* oil compared with sesame oil (0.885-0.889) which was different from the value reported in this study. From Table (2) it can be observed that the method of extraction has no significant changes in specific gravity of the two oils. Compared with Codex Standards (1999) for cottonseed, sunflower, sesame and groundnut oil the *Vangueria madagascariensis* oils showed lower values for specific gravity.

Table 2: Physicochemical properties of *Vangueria madagascariensis* oil*

Physicochemical parameters	VMCE	VMSE
Oil content (% w/w)	40.0 $\pm$ 0.2 ^b	41.2 $\pm$ 0.2 ^b
Refractive index (40 $\pm$ 1°C)	1.475 $\pm$ 0.003 ^b	1.475 $\pm$ 0.003 ^b
Acid value (mg KOH/g)	0.61 $\pm$ 0.01 ^c	0.22 $\pm$ 0.01 ^c
Peroxide value (meq O ₂ /kg oil)	0.8 $\pm$ 0.1 ^a	1.0 $\pm$ 0.2 ^a
Saponification value (KOH/g)	182.6 $\pm$ 0.1 ^b	181.4 $\pm$ 0.1 ^b
Specific gravity (30 $\pm$ 1°C)	0.818 $\pm$ 0.001 ^b	0.818 $\pm$ 0.001 ^b

* All determinations were carried out

in triplicate and mean value $\pm$ standard deviation (SD).abcdValues with different superscript letters within a row indicate significant difference at $p < 0.05$. VMCE= *Vangueria madagascariensis* cold extraction, VMSE = *Vangueria madagascariensis* Soxhlet extraction Oil.

Oxidative Stability of *Vangueria madagascariensis* Oil

The evaluation of oxidative stability is a key factor in developing the new oil for food applications. The oil stabilities during storage or upon heating are vital parameter for ensuring that oil has the good performance at elevated temperature (Rohman et al., 2011). Several methods have been used to evaluate the extent of oxidative deterioration, which are related to the measurement of the concentration of primary or secondary oxidation products. The most frequently used are peroxide value (PV). The PV is used for monitoring of peroxide formation in the early stages of oxidation. Changes in the peroxide value (PV) as a measure of the primary oxidation in the two samples during storage at 70°C and measurement of the peroxide value at certain time are shown in Fig. (1). From this figure the initial PVs of *Vangueria madagascariensis* soxhlet extraction (VMSE), *Vangueria madagascariensis* cold press (VMCE),

Proximate Analysis	<i>Vangueria madagascariensis</i>
Moisture (%)	6.4± 0.1 ^a
Fat (%)	40.0± 0.6 ^b
Protein (%)	22.2± 0.3 ^b
Ash (%)	2.8± 0.1 ^a
Fiber (%)	14.0± 0.2 ^b
CHO (%)	14.6± 0.2 ^b

*All determinations were carried out in triplicate and mean value ± standard deviation (SD) is reported. Values with different superscript letters within column indicate significant difference at $p < 0.05$.

Oil Physicochemical Properties

Table (2) shows that the oil content of *Vangueria madagascariensis* seed kernel using cold and Soxhlet extraction methods was significantly ($P > 0.05$) (40.0, 40.2). The difference in oil content between cold extraction, and Soxhlet extraction method was not significant and can be attributed to the fact that during

Soxhlet extraction, the high temperature employed in solvent evaporation may have caused sample heating which will allow oil droplets to come out of the sample easier. The oils obtained from *Vangueria madagascariensis* kernels was odorless, of good color, and of good appearance. The physicochemical properties of the oils are represented in Table (2). Re-

fractive index, of *Vangueria madagascariensis* oil was compared with olive oil (1.4660) the result showed that it was different from that reported by Shaker et al. (2009). From Table (2) it can be summarized that the method of extraction had no significant changes was observed in refractive index of the oil. Compared with Codex standards 1999 for cottonseed, sunflower, sesame and groundnut oil the *Vangueria madagascariensis* oil showed lower values of refractive index.

Peroxide value of *Vangueria madagascariensis* oil was 0.8 and 1.0 meq/kg oil was lower than olive oil 2.50 Shaker et al. (2009). While Nzikou, et al (.2009) reported lower peroxide value of 0.04 for sesame oil which was in agreement with the value in this study. From Table 2 it can be observed that the method of extraction has no significant changes on peroxide value of the two oils. Compared with Codex Standards (1999) for cottonseed, sunflower, sesame and groundnut oil the *Vangueria madagascariensis* oils showed lower peroxide values.

Saponification value of *Vangueria madagascariensis* oil in this study 181.4 and 182.6 KOH/g was comparable with that 186.0 KOH/g of olive oil, the results showed lower values for *Vangueria madagascariensis* oil (Shaker et al., 2009). From Table 2 it can be observed that the method of extraction has no significant effect on

for further analysis.

Oil Physicochemical Analysis

Physical Parameters

Specific Gravity

The AOCS official method (AOCS1993) was followed for determination of the specific gravity of the oil at 60 °C.

Refractive Index

The AOCS official method (AOCS1993) was followed to determine the refractive index of the oils at 30° C.

Chemical Parameters

The following chemical parameters: acid value, peroxide value, saponification value, and the amount of unsaponifiable matter were determined according to AOCS official methods (AOCS1993).

Oxidation

Samples (50g) weighed into 250-ml Erlenmeyer flasks were oxidized at 70°C in the dark in a shaker water bath (Kottermann, Hanigsen, Germany). The oxidative stability was evaluated by analysis of the peroxide value (PV) of the oil samples periodically after 0, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 48, 56, 72 hours. All analyses were done in duplicate.

Statistical Analysis

The analyses were performed with three replicates. The mean values and standard deviation (means $\pm$ SD) were calculated and tested using the

Student's t test ($P < 0.05$). Statistical analysis of variance (ANOVA) was performed on all values using the statistical program Statgraphics Statistical Graphics System version 4.0 (STATGRAPHICS_ 1985–1989).

Results and Discussion

Proximate Analysis of Seeds

Table 1 shows the proximate analysis of *Vangueria madagascariensis* seed kernel, it is clear that the sample show high levels of protein and oil content (22.2 and 40.0) respectively. There is no research data, as far as we know, available in the oil content of *Vangueria madagascariensis* seed. The oil content of *Vangueria madagascariensis* kernels was higher than most Sudanese conventional oilseeds (cottonseed, sunflower and groundnut), These results indicated very clearly that the seeds from the tree form a potential source of oils and fats. Therefore, from an economic point of view, the production of oil from such seeds could be of interest.

Table 1: The proximate analysis of kernels of *Vangueria madagascariensis* *

Plant Material and Chemicals:

Seeds from *Vangueria madagascariensis* Fruits, under investigation were collected from Alfola Agricultural Area, Sudan. Specimens identified by taxonomist in medicinal and aromatic plant national center for research Institute (MAPRI) Khartoum, Sudan. The seeds were dried in shades finely powdered with electric mill and kept for the extraction process. All solvents were of analytical grade.

Methods

Approximate Analysis of Seed

Moisture and Volatile

The moisture content of the sample was determined by the air oven method according to the AOCS Official Method (AOCS,1993).

Crude Protein

The crude protein analysis of the sample was carried out and nitrogen content was determined by the semi-micro-Kjeldahl digestion, distillation and titration method, as described by the Official Methods of Analysis (AOAC1990).

Crude Fiber

The crude fiber of the sample was determined according to the AOCS official method (AOCS1993).

Ash

The sample was ashed in a muffle furnace at 550 °C for 3 hour or more and allowed to cool and weighed fol-

lowing the AOCS official method (AOCS1993).

Oil Extraction

Two methods were used for oil extraction, Cold solvent extraction and Soxhlet extraction.

Cold Solvent Extraction

The powdered sample (250 g) was put in conical flasks (1 L), and petroleum ether (b.p. 60–80 °C) was added. The solvent/sample ratio was 2:1(v/w); the mixture was put in an automatic shaker (IKA, KS 501, Staufen, Germany) for about 16 h at room temperature. The mixture was then filtered twice using glass wool. The clear filtrate was concentrated using a rotary evaporator to remove the solvent from the oil. The oil was allowed to stand in an open air at room temperature to ensure removal of all solvent from the oil. The oils obtained by cold extraction from *Vangueria madagascariensis* was then kept in dark bottles and stored at 4 °C for further analysis

Soxhlet Extraction

The oil from the seeds of the sample was extracted exhaustively with petroleum ether (b.p. 60–80 °C) analytical grade in Soxhlet extractors according to the AOCS official method (AOCS1993). The oils obtained by Soxhlet extraction from *Vangueria madagascariensis* (ASSE) was then kept in dark bottles and stored at 40°C

Introduction:

Sudan is one of the oilseed producing countries. The major oilseeds commercially cultivated in Sudan are cottonseed, groundnut, sesame and recently, sunflower. They represent an important contribution to its export trade and major cash crops in several parts of the country as well as an important food item. To ensure the increase of oils and fats, it is necessary to continue not only with the development of new varieties with improved oil yields, but also to search for new sources of oil (Ziyada and Elhussien, 2008). Recently, researchers started to be much concerned about identification of new oil sources from large number of commonly grown vegetables, fruits, and wild plants in Sudan (Eljack, 1999), and (Aseel, 2008). One of these wild plants is *Vangueria madagascariensis*.

The promising, unconventional and new sources of oil in the Sudan is the available species of the family Rubiaceae. *Vangueria madagascariensis* belongs to the family Rubiaceae, Rubiaceae species are mainly tropical woody plants and consist mostly of trees and shrubs, less often of perennial to annual herbs (Mongrand, et al., 2005). *Vangueria madagascariensis* known locally in Sudan as Kirkir, it is

widely distributed in Equatoria, Darfur and in southern Kordofan states. Kirkir plant grows as a shrub or small tree (El Ghazali, et al., 2003). Fruits are yellowish-brown when mature, edible 4-5 seeded (El Amin, 1990). It has a broad range of applications in the indigenous medical system (Orwa, et al., 2009). The seed contains a considerable amount of oil which has not been studied and hence not utilized in Sudan.

Lipids from natural sources consist mainly of fatty acids esterified to glycerol; predominantly in the form of triacylglycerols. Soluble in these lipids are two types of minor compounds: glycerolipids and nonglycerolipids. In the first instance, the interest in the unsaponifiable fraction stemmed from the observation that many components, especially tocopherols but also phenolics and other compounds, have antioxidant properties of utmost importance for the oxidative stability of these oils (Kamal-Eldin, 2005). Studies revealed that the different extraction methods of oil produce oils with different physicochemical properties. This paper deals with the seed proximate analysis, physicochemical properties and oxidative stability of seed oil obtained by two methods of extraction.

MATERIALS AND METHODS

الثباتية للاكسدة لزيت بذور الكرر *Vangueria madagascariensis* السودانية

سارة الخير وفاتن حسن فرحات

كلية الزراعة جامعة ام درمان الاسلامية قسم علوم الاغذية

المستخلص:

تمت دراسة التحليل التقريبي لبذور الكرر *Vangueria madagascariensis* مثل الرطوبة، الزيت، البروتين، الألياف، الرماد والمواد الكربوهيدراتية. استخلص الزيت من البذور بطريقتين هما الاستخلاص باستخدام جهاز السوكسيلت والاستخلاص البارد لمعرفة تأثير طريقة الإستخلاص على خصائص الزيت ومن ثم درست الخواص الفيزيوكيميائية للزيت الناتج ثم اجري اختبار الثباتية لزيت الكرر المستخلص بالسوكسيلت والاستخلاص البارد اللذين تم تخزينهما في الظلام تحت درجة حراره 70 0م ولمدة 72 ساعه بقياس رقم البيروكسيد. وأظهرت النتائج ان نسبة الزيت تساوى 40.0% والبروتين 22.2% واجمالي الكربوهيدرات 14.6% والرطوبة 6.4% والرماد 2.8%. لبذور الكرر. وكانت نسبة الزيت بطريقة الإستخلاص البارد والاستخلاص بالسوكسيلت 40.4% و 41.2% على التوالي. ودلت النتائج انه لا توجد فروقات معنويه في نتائج الاستخلاص بالطريقتين. اما نتائج الخواص الفيزيوكيميائية للزيت المستخلص بالاستخلاص البارد والسوكسيلت كالاتي: معامل الانكسار 1.475 و 1.475 ورقم الحموضه 0.66 و 22 ورقم التصبن 181.4 و 182.6 ملجرام هيدروكسيد بوتاسيوم/ جرام من الزيت ورقم البيروكسيد 0.8 و 1.0 ميلي مكافئ / كيلو جرام من الزيت على التوالي. وأظهرت النتائج أن الخواص الفيزيوكيميائية لزيت الكرر موافق للزيوت المعروفة كما أوضحت ايضا ان زيت الكرر يمكن استخدامه كزيت للقلى أو في صناعة المستحضرات التجميلية.

Oxidative stability of Sudanese *Vangueria madagascariensis*

Vangueria madagascariensis (kirkir) Seed Oil

Sara El kheir Mustafa Fadul¹ and Fatin Hassan Osman Farahat²

1. Omdurman Islamic university, Nutrition and Food Technology Department, Faculty of Science and Technology, Omdurman, Sudan. ..Omdurman Islamic university, food science and rural Development Department. Faculty of agriculture, Omdurman, Sudan

Corresponding Author: Fatin Hassan Osman farahat. Tel; +249999002999; P.O.Box 382 Sudan.

Email: fatin.farahat@gmail.com

Abstract

The proximate composition of seeds and main physicochemical properties and oxidative stability of oil extracted from *Vangueria madagascariensis* (VM) kirkir seeds were evaluated. The percentage composition of the seeds was: ash (2.8%), crude oil (40.0%), protein (22.2%), total carbohydrate (14.6%) and moisture (6.4%). The oils were extracted using cold extraction (CE) and Soxhlet extraction (SE) methods, the oil content were (40.0, and 41.2) respectively. Generally the physicochemical properties were not significantly ($P \leq 0.05$) affected by the extraction methods. Physicochemical properties of the oil were: refractive index, 1.475, 1.475; saponification value, 182.6, 181.4 mg of KOH/g of oil; acid value 0.61, 0.22 mg of KOH/g of oil; and peroxide value, 0.8, 1.0 meq of O₂/kg of oil for VMCE and VMSE respectively. The results showed that physicochemical properties of the oil were in good agreement to those of conventional oils. Oxidative stability of the oils extracted with two methods were determined during storage at 70°C by measuring the peroxide value, the study revealed that *Vangueria madagascariensis* seed oil showed high oxidative stability. These analytical results indicated that the *Vangueria madagascariensis* seed oil could be used as a frying oil and in the cosmetic industry.

Keywords: *Vangueria madagascariensis*, Oxidative stability, Extraction method, physicochemical properties

Stuttgart, Germany 269pp.

Singh, S.P., Verma, A.N. and Lodhi, G.P. (1991). Screening of sorghum genotypes for resistance to stem borer, *Chilo Partellus* (Swin.). J. Insect Sci., 4(2): 131-134.

Singh, S.P. and Grewal, R.P.S. (1997). Relative susceptibility of sorghum genotypes against shoot fly and stem borer. International Sorghum and Millets Newsletter, 38: 88-89.

Steel, R.G., & Torrie, J.H. (1980). Principles and Procedures of Statistics. New York, USA: Mc. Grow. Hill Book Co.

Taneja, S.L. and Leuschner, K. (1985). Resistance screening and mechanisms of resistance in sorghum to shoot fly. In Proceedings of the International Sorghum Entomology Workshop, pp. 115-129. 15-21 July 1984, Texas A and M University, College Station, Texas, USA.

Teli, V.S., Panwar, M.S. and Kalbhore, K.E. (1983). Relative susceptibility of some varieties and hybrids of sorghum to shoot fly. J. Maharashtra Agric. Univ., 8(3): 297-298.

Cambridge University Press.386pp.

Gour, D.S. (1995). Studies on insect pests of sweet sorghum with reference to their seasonal incidence. M.Sc. (Ag.) Thesis, JNKVV, Jabalpur (M.P.).
ICRISAT, (1992). The medium term plan. Annual progress report, Volume II. International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru, 502 324, Andhra Pradesh, India. pp. 312.

José MW, José AS, Fredolino GS, Alexandre SF, Francys MF, John EF. (2001). Resistance of commercial hybrids and lines of sorghum, *Sorghum bicolor* (L.) Moench., to *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) Neotropical Entomology 30(4): 661-668.

Jotwani, M.G (1978). Investigations on insect pests of sorghum and millets with special reference to host plant resistance. Final Technical Report (1972 -77), Division of Entomology. Indian Agriculture Research institute, New Delhi, India.

Karaya H, Njoroge K, Mugo S, Nderitu H (2009). Combining Ability among Twenty Insect Resistant Maize inbred lines Resistant to *Chilo partellus* and *Busseola fusca* Stem borers. J Plant Prod. 3 (1)

Kishore, P. (1991). Morphological

factors responsible for conferring resistance in sorghum cultivars to the stem borer, *Chilo partellus* Swinhoe. J. Ent. Res., 15(3): 163-168.

Kishore, P. (2005) Resistance to shoot fly, *Antherigona soccata* Rondani and stem borer, *Chilo partellus* (Swinhoe) in new germplasm of sorghum. J. Ent. Res., 25(4): 273-282.

Kishore V, Kumar K, Dharma R, Sharma HC. (2007). Expression of antixenosis and antibiosis components of resistance to spotted stem borer *Chilo partellus* in sorghum under 55 greenhouse conditions. ejournal.icrisat.org. (3)1.

Mihm.J. A (1985) Breeding for host plant resistance to maize stem borer. Insect Sci, Applic. 6 (3): 369 – 377.

Russell, W. A. (1972). A breeder looks at host-plant resistance for insects. Proceedings of the North Central Branch of the Entomological Society of America 27: 77 – 87.

Sally LD, Frances MS, Robert JH, Giovanni C, Liz I (2007). Domestication to Crop Improvement: Genetic Resources for Sorghum and *Saccharum* (Andropogoneae) Ann. Bot. 2007 100(5):975-989.

Schmutterer, H (1969). Pests of Crops in North East and Central Africa, with particular reference to the Sudan.

stem borer, genotype Arfagadm was found less susceptible to stem borers followed by F- 7, Tabat, G.1.1.4 and G.1.1.16.

Conclusions

Ø Genotypes G.1.1.4, F-7, Tabat and G.1.1.16 were found to be less susceptible to stem borers.

Ø Genotype F-6 and F-15 was found highly susceptible to stem borers.

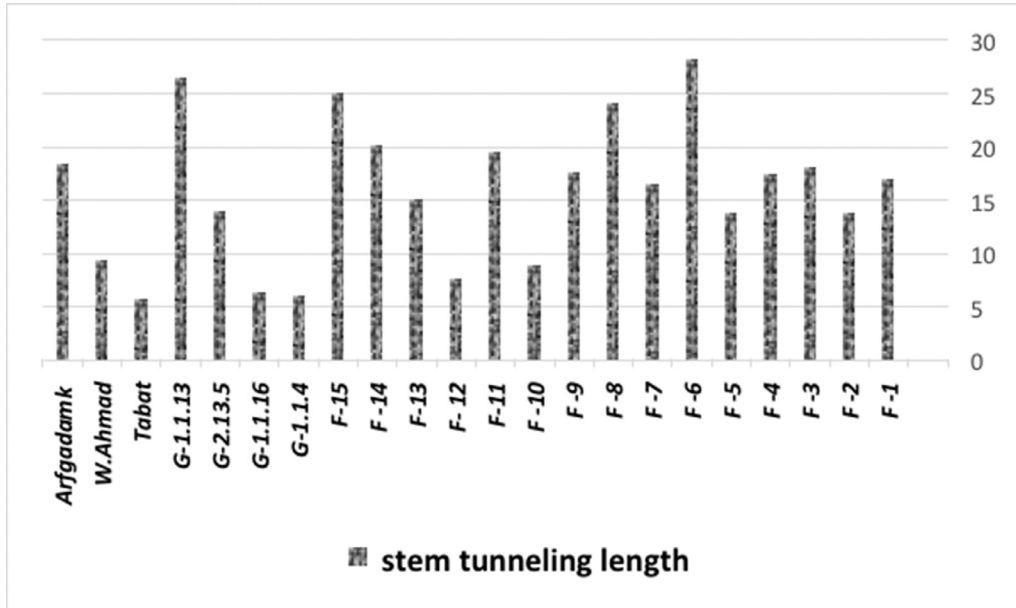
ACKNOWLEDGMENT

My deepest gratitude and sincere thanks to Prof. Maarouf Ibrahim Mohamed, Department of Agronomy. Agriculture Research Corporation (ARC) – Shambat is highly acknowledged for providing Grain Sorghum Genotypes and Dr. Mohamed Algda sorghum Breeding Program of Agriculture Research Corporation (ARC) - wad Medani. I am especially indebted to my supervisor as well as mentor who has been advised me at every step of my research as well as in completing my Ph. d of Science in Entomology programme.

REFERENCES

- Bhadviya, D.K. (1995). Evaluation of different sorghum genotypes for their reaction to the pest complex. M.Sc. (Ag.) Thesis, JNKVV, Jabalpur (M.P.).
- Doggett (1988). Sorghum Longman, London. 2nd edition. Duncan, R.R., P.J. Bramel – cox and F.R. Miller. 1991. Contributions of introduced sorghum germplasm to hybrid development in the USA. P.69-102. In H.L. Shands and L.E. Weiner (ed). Use of plant introduction in cultivar development. Part 1. CSSA Spec.Publ. 17 CSSA, Madison, WI.
- Duncan. R.R. (1996). Breeding and improvement of forage sorghum for the tropics advances in Agronomy 57: 161-185.
- Elzein, I.N. and Elamin, A.E. (2006). Experience of sorghum and millet production in Sudan. A paper presented in Eastern and Central Africa Regional Sorghum and Millet Network of ASARICA (ECARSAM), Machakos, Kenya, 24th -28th July 2006.
- Elzein, I.N. (2008). Evaluation of improved sorghum genotypes for grain yield potential, stability and quality under rain fed conditions of the Sudan. Paper submitted to the Variety Release Committee. ARC, Wad Medani, Sudan.
- FAO, (2011) FAOSTAT on line database, available at link <http://faostat.fao.org/> Accessed on December 2011
- Hill, D.S (1982). Agricultural insect pests of the tropics and their control.

Fig. (3) Stem tunneling length by (*C. Partellus*, *S. cretica*) in 22 genotypes at 120 days after sowing X-Axis = genotypes Y- Axis = Mean value of tunneling length



SUMMARY AND CONCLUSION

A field experiment entitled, “Screening of sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] against stem borers (*Chilo partellus*, *Sesamia cretica*)” were conducted during kharif crop season 2016-17 at the Experimental Farm of the College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology, Shambat. In the present investigations 22 genotypes were screened to find out the less susceptible genotype against stem borers. Observations were recorded on per cent plant infested and dead heart caused by stem borers. The obtained results

are summarized herewith.

Per cent plant infestation caused by stem borers was significantly differing among different genotypes at 60 days after sowing. It ranged from 4.87 % in (G.1.1.4) to 8.74% in (F- 6).

Significant differences were also observed in per cent dead heart caused by stem borers in different genotypes. It ranged from 6.60 per cent in (Arfgadamk) to 17.7 per cent in (F- 6).

Stem tunneling in different genotypes were ranged from 5.61 % in (Tabat) to 28.28% per cent in (F-6) with significant differences among them. On the basis of dead heart caused by

Table (4): Stem tunneling % caused by stem borer in twenty-two genotypes

Genotype	Stem tunneling	Relative rating	Rank
F -1	17.01(4.13)	S	12
F -2	13.83(3.73)	S	8
F -3	18.06(4.26)	S	15
F -4	17.44(4.18)	S	13
F -5	13.82(3.72)	S	7
F -6	28.28(5.32)	S	22
F -7	16.52(4.07)	S	11
F -8	24.02(4.91)	S	19
F -9	17.57(4.20)	S	14
F -10	8.8(2.97)	MS	5
F-11	19.51(4.42)	S	17
F- 12	7.54(2.75)	MS	4
F-13	15.09(3.89)	S	10
F -14	20.04(4.48)	S	18
F-15	25(5.00)	S	20
G-1.1.4	5.96(2.45)	MS	2
G-1.1.16	6.39(2.54)	MS	3
G-2.13.5	13.87(3.73)	S	9
G-1.1.13	26.52(5.15)	S	21
Tabat	5.61(2.38)	MS	1
W.Ahmad	9.35(3.07)	MS	6
Arfagadm	18.43(4.30)	S	16

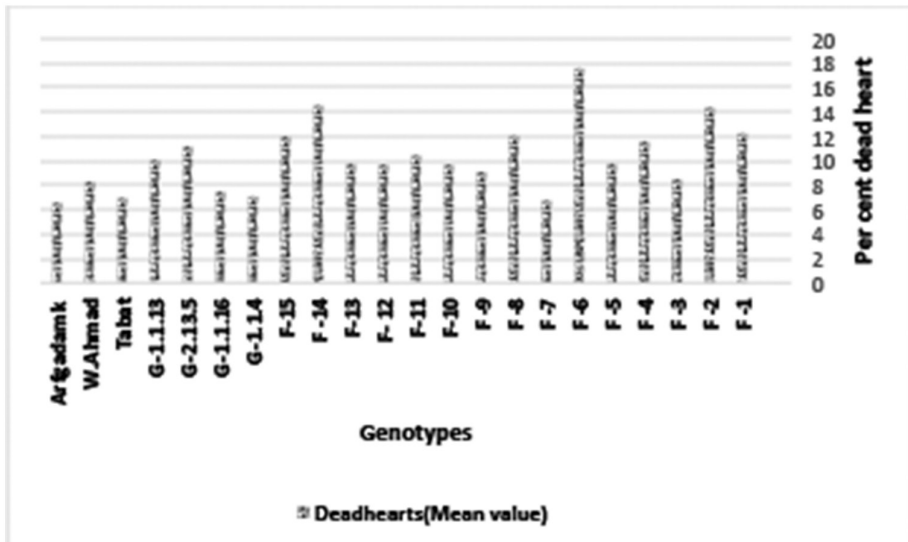
* Figures in parenthesis are arc sign values

R= resistant M = moderate MS = moderately susceptible S=susceptible

Table (5): Range of mean tunnel length in twenty-two sorghum genotypes

S. NO	Range of mean tunnel length	Attribute
1	(Least Susceptible) 5 – 0	-
2	(Moderately Susceptible) -10 5	Tabat.G.1.1.4,G,1,1,16, F-12, F-10, ,W.Ahmed
3	(Highly Susceptible) 10<	F -5, F- 2, G.2.13.5, F-13, F-7,F-1, F-4 ,F-9, F-3,Arfagadm , F-11, F-14, F-8, F-15, G.1.1.13,F-6

Fig. (2) Dead heart symptoms in different genotypes X axis =genotypes Y axis = Mean value of dead hearts



Mean Tunnel Length

Stem tunnelling % had significant difference among the genotypes. The minimum and maximum stem tunnel-line was found in Tabat (5.61%) and F-6 (28.82%) respectively.

Considering the tunnel length all the genotypes were classified in to three categories. Tunnel length between 0-5 cm was consider as least susceptible, tunnel length between 5-10cm are moderately susceptible, whereas plant with more than 10 cm tunnel were highly susceptible. Sixteen genotypes, F -5, F- 2, G.2.13.5, F-13,

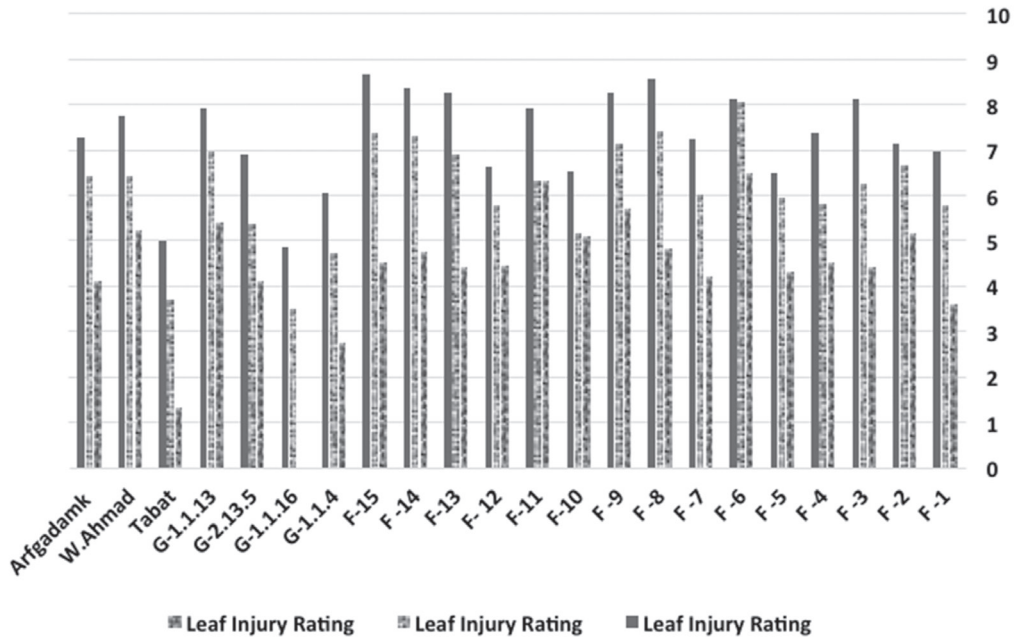
F-7, F-1, F-4, F-9, F-3, Arfadmk, F-11, F-14, F-8, F-15, G.1.1.13, F-6 were highly susceptible. 6 genotypes Tabat.G.1.1.4, G,1,1,16, F-12, F-10, W. Ahmed were moderately susceptible. Kishore (1991) also reported 22.3 to 28.2%, Bhadviya (1995) 2.00 to 35.50% and Gour (1995) 0.51 to 12.71% stem tunneling caused by stem borer. while Singh et al., (1991) concluded that the stem tunneling was more important parameter determining yield reduction rather than leaf injury. The data of stem tunneling was shown in table (4)

Table (3): Average of infested plants and plants with dead hearts percentage and stem tunneling of damage under natural infestation with (*C. Partellus*, *S. cretica*) during Autumn season (2016 – 2017).

Entry .No	Genotypes	(Infested plants (Mean Value			Plants with dead hearts	Stem tun- neling
		DAS 20	DAS 40	DAS 60		
1	F -1	13.81 (3.6)	33.50 (5.77)	48.66 (6.97)	13.20	17.01
2	F -2	26.42 (5.14)	44.23 (6.64)	51.15 (7.15)	14.40	13.83
3	F -3	19.68 (4.42)	39.25 (6.25)	66.06 (8.12)	8.46	18.06
4	F -4	20.45 (4.52)	33.89 (5.81)	52.42 (7.39)	11.56	17.44
5	F -5	18.78 (4.3)	35.84 (5.94)	42.42 (6.5)	9.76	13.82
6	F -6	43.51 (6.5)	64.81 (8.05)	76.47 (8.14)	17.7	28.28
7	F -7	18.32 (4.2)	36.30 (6.02)	52.46 (7.24)	6.90	16.52
8	F -8	23.75 (4.8)	54.92 (7.4)	73.27 (8.56)	12.13	24.02
9	F -9	32.99 (5.74)	50.67(7.12)	68.41 (8.27)	9.10	17.57
10	F -10	30.00 (5.19)	26.64 (5.14)	42.73 (6.52)	9.66	8.80
11	F -11	40.93 (6.3)	40.07 (6.33)	62.74 (7.92)	10.50	19.51
12	F -12	19.62 (4.43)	33.52 (5.78)	44.01 (6.63)	9.73	7.54
13	F-13	20.55 (4.4)	47.63 (6.9)	68.22 (8.25)	9.83	15.09
14	F -14	22.50 (4.74)	53.47 (7.31)	69.74 (8.35)	14.49	20.04
15	F -15	20.55 (4.52)	54.33 (7.36)	75.30 (8.67)	12.03	25.00
16	G.1.1.4	0.00(0.22)	12.71 (3.5)	23.81 (4.87)	7.06	5.96
17	G.1.1.16	7.49(2.74)	22.47 (4.73)	36.74 (6.04)	7.53	6.39
18	G.2.13.5	17.03 (4.11)	28.81 (5.37)	47.72 (6.9)	11.16	13.87
19	G.1.1.13	30.06 (5.4)	48.68 (6.97)	63.14 (7.94)	10.06	26.52
20	Tabat	4.11 (1.32)	14.25 (3.7)	25.13(5.00)	7.00	5.61
21	W.Ahmad	27.41 (5.21)	40.99 (6.4)	60.08 (7.75)	8.33	9.35
22	Arfgadamk	16.06 (4.1)	39.78 (6.43)	53.00(7.28)	6.60	18.43
	.C.V	17.56	6.68	4.26	17.36	5.15
	LSD 0.05%	1.2669	0.6755	0.5135	0.8990	0.3300

Fig. (1) Leaf Injury Rating of 22 Sorghum genotype on 20,40,60 Days after planting

X axis =genotypes Y axis = rating scale



Dead-heart

The minimum dead heart % was found in Arfagadm (6.6%) followed by F-7 (6.9%). The average was 10.28. Maximum infestation was found in F-6 (17.7%).

Since leaf damage was present on the most of the genotype but dead heart symptoms were present on the less plant. It means that the larvae started feeding on genotype but majority of them died or left the plants which resulted in lower dead heart symptom. The plant growth and development hamper considerably after a

critical level of damage. Some genotypes like Tabat, G.1.1.4, G.1.1.16, W. Ahmed, F-3, F-13, F-9, F-12, F-5, F-13, F-11, G.2.13.5, F-4, F-15, F-8, F-1, F-2, F-14 had Moderately Susceptible dead heart symptom. This was in accordance with the finding of Singh and Grewal (1997) who recorded dead heart which ranged from 15-20 percent. Teli et al. (1983) reported 19.99 to 84.78% dead heart in different cultivars. Bhadviya (1995) recorded higher percentage (34.26 to 63.59) of dead hearts damage by stem borers. Details of data regarding dead hearts was shown in table (3) figure (2).

Table (2): Leaf Injury Rating of 22 Sorghum genotypes with stem borers during Autumn season(kharif) 2016/2017.

Entry .No	Genotype	(%) Leaf Injury Rating		
		DAE 20	DAE 40	DAE 60
1	F -1	3.60 ^{FG}	5.77 ^{GHI}	6.97 ^{FG}
2	F -2	5.14 ^{BCDE}	6.64 ^{CDEF}	7.15 ^E
3	F -3	4.42 ^{DEF}	6.25 ^{EF}	8.12 ^{BCD}
4	F -4	4.52 ^{CDEF}	5.81 ^{GH}	7.39 ^{EF}
5	F -5	4.30 ^{DEF}	5.94 ^{GH}	6.5 ^{GH}
6	F -6	6.50 ^A	8.05 ^{AFGH}	8.74 ^A
7	F -7	4.20 ^{DEF}	6.02 ^{FGH}	7.24 ^{EF}
8	F -8	4.80 ^{CDEF}	7.41 ^{AB}	8.56 ^{AB}
9	F -9	5.70 ^{ABC}	7.12 ^{BC}	8.27 ^{ABC}
10	F -10	5.10 ^{BCDE}	5.14 ^{IJ}	6.52 ^{GH}
11	F -11	6.33 ^{AB}	6.33 ^{DEFG}	7.92 ^{CD}
12	F -12	4.43 ^{DEF}	5.78 ^{GHI}	6.63 ^G
13	F-13	4.4 ^{DEF}	6.9 ^{BCD}	8.25 ^{ABCD}
14	F -14	4.74 ^{CDEF}	7.31 ^{BC}	8.35 ^{ABC}
15	F -15	4.52 ^{CDEF}	7.36 ^B	8.67 ^A
16	G.1.1.4	0.22 ^H	3.50 ^K	4.87 ^I
17	G.1.1.16	2.74 ^G	4.73 ^J	6.04 ^H
18	G.2.13.5	4.11 ^{EF}	5.37 ^{HIJ}	6.90 ^{FG}
19	G.1.1.13	5.40 ^{ABCD}	6.97 ^{BCD}	7.94 ^{CD}
20	Tabat	1.32 ^H	3.71 ^K	5.00 ^I
21	W.Ahmad	5.21 ^{BCDE}	6.40 ^{DEFG}	7.75 ^{DE}
22	Arfgadamk	4.11 ^{EF}	6.31 ^{DEFG}	7.28 ^{EF}
	.C.V	17.56	6.68	4.26
	+SE	0.6278	0.3347	0.2545
	% LSD 0.05	1.2669	0.6755	0.5135

DAE – Days after emergence

Keeping in view data related to stem tunnel length were grouped under the following 3 categories.

S. NO	Range of mean tunnel length	Attribute
1	5 – 0	Least Susceptible
2	10 –	Moderately Susceptible
3	10<	Highly Susceptible

Statistical Analysis

The data obtained from a set of observations for each character were tabulated and were statistically analyzed according to Steel and Torrie (1980). And the treatment was compared by least Significant Difference (L.S.D.) at 5% level.

RESULT AND DISCUSSION

The Experiment was conducted to screen 22 Sorghum genotypes against *Chilo. Partellus* and *Sesamia. cretica* in Autumn (kharif) season 2016-17. The performance was determined on the basis of leaf damage, dead heart formation and mean tunnel length. As stem borers is one of the important pests of sorghum in the Khartoum state –shambat-Sudan during kharif, the present study was aimed to combat this noxious pest through least

susceptible genotype.

The first incidence of Stem borer was recorded on leaf at 20 DAE, the larvae continue to feed on stem and peduncle till the maturity of crop

Leaf Damage

Data were recorded at 20,40 and 60 days after emergence. The per cent leaf injury. show significant difference among tested genotypes. The minimum leaf injury was recorded in G.1.1.4 (4.87%). The maximum injury was recorded in F-6 (8.74%)

It was proved by the studies that G.1.1.4, Tabat, G.1.1.16 average leaf ratings of these genotypes were 4.87, 5.00, 6.04 were least susceptible and F-6 (8.74%) was most susceptible for leaf damage. Leaf damage is mostly caused by initial instar larvae. They cause pin hole or short holes in the leaf/leaf whorl. Similar findings were recorded by Bhadviya (1995) also reported 1.63 to 4.98%, Gour (1995) 3.60 to 24.45%, and Kishore (2005) 5.6 to 7.0%. The detail of out come is shown in table (1) figure (1).

Five plants were randomly selected from each line of genotypes. In context of leaf damage dead heart formation data were collected after 60 DAS. Whereas average plant height of different genotypes. average number of exits holes (per plants) and mean tunnel length were collected at the time of harvesting.

Incidence of stem borers

The incidence of *C. partellus* and *S. cretica* was recorded in terms of leaf injury, dead heart formation and mean tunnel length.

Leaf Injury Rating

Observations on the 'leaves were recorded at 20.40 and 60 days after planting on scale of 1-9, from five selected plant in each genotype.

Rating Scale:

1. Apparently healthy plant
2. Plant showing slight damage pin-holes on 1-2 leaves.
3. Plant showing slight damage on 3-4 leaves.
4. Plant showing injury pin holes, shot hole slit in about 1/3 total leaves
5. Plant showing 50% leaf damage.
6. Plant showing 2/3 total leaf injuries.
7. Plant with every type of injury all

most all damage.

8. Entire plant with complete leaf injury likely to form dead heart.

9. Complete dead heart.

Average Plant height

At the time of harvesting five plant from each genotype was randomly selected and distance between root to flag leaf was taken. Mean of heights were calculated.

Dead Hearts Symptoms

All the plants showing dead heart formation from rows of the plot were examined to check that dead heart caused by *C. partellus*, *S. cretica* were counted and mean value has been taken at 60 days.

Stem tunneling:

In context of study of stem tunneling at harvesting 5 randomly selected plans were uprooted and made split cut. Data related to plant height and tunnel length were noted and their mean was calculated.

Table (1): Sorghum genotypes used in the study (2016-2017, Shambat)

Entry code	Geno-types	Source
1	F -1	*(ARC) - Shambat
2	F -2	ARC) - Shambat)
3	F -3	ARC) - Shambat)
4	F -4	ARC) - Shambat)
5	F -5	ARC) - Shambat)
6	F -6	ARC) - Shambat)
7	F -7	ARC) - Shambat)
8	F -8	ARC) - Shambat)
9	F -9	ARC) - Shambat)
10	F -10	ARC) - Shambat)
11	F -11	ARC) - Shambat)
12	F -12	ARC) - Shambat)
13	F -13	ARC) - Shambat)
14	F -14	ARC) - Shambat)
15	F -15	ARC) - Shambat)
16	G.1.1.4	** (ARC) - wed madani
17	G.1.1.16	(ARC) - wed madani
18	G.2.13.5	(ARC) - wed madani
19	G.1.1.13	(ARC) - wed madani
20	Tabat	(ARC) - wed madani
21	W.Ahmad	(ARC) - wed madani
22	Arfgad-amk	(ARC) - wed madani

* Agriculture Research Corporation (ARC) - Shambat R

** Agriculture Research Corporation

(ARC) - wed madan

Layout (Details of the experiments)

Design: Randomized Complete Block Design (RCBD)

Number of replication: Three

Number of treatments: 22

Total number of plots: 66

Plot size: 2m×4 rows×0.7m

Row to Row distance: 70 cm

Plant to plant distance: 20 cm

Fertilizer doses : 80 kg N2/ha

Date of sowing: 17.07.2016 in Autumn

A field experiment was conducted at the Experimental Farm of the College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology, Shambat, Sudan. Sorghum were planted on 17/7/2016. during Autumn (kharif) season of 2016/2017. The sorghum genotypes which are commonly cultivated in this area were grown in plots having four rows with 2 m long and 70cm a part, 20 cm between hills and two plants were remained per hill. Five seeds were placed in holes spaced at 20 cm along the eastern side of the ridge and the seedlings were later thinned to approximately 2 plant/hole. The effect of natural infestation of stem bore (*Chilo partellus*, *Sesamia cretica*) was studied.

Methods of observations:

sistence to stem borers under natural and artificial infestation. Host- plant resistance restricts or eliminates damage caused by the insect. It does not increase cost, does not require special equipment's and does not cause environmental pollution, in addition, the efficiency of this method is compatible with other chemical and biological control methods. Breeding methods used to develop crop cultivars resistance to the insects are determined by two factor: mode of reproduction to the crop species and kind of gene action that conditions resistance in host plants to the insects (Russell, 1972). Mihm (1985) mentioned that the resistant plants can not identified unless the plants are subjected to and interact with the insect. This interaction may be affected at any given time, or over time, by variability of evolutionary changes in the insect population. In Khartoum State no comprehensive studies have been conducted on stem borers. Therefore, the objective of this study: To screen the relative resistance/susceptibility of some grain sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] genotypes against stem borers (*Chilo partellus* and *Sesamia cretica*) in Autumn (Kharif) season at Shambat-Sudan.

MATERIALS AND METHODS

The present studies on the screening of Sorghum genotypes against stem borers (*Chilo partellus* and *Sesamia cretica*), in Autumn (Kharif) season 2016-17 were conducted at Experimental Farm of the College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology, Shambat (longitude 32° :31" E; latitude 15°:39" N and elevation 380 m above sea level).

Selection of genotypes

In order to screen the relative susceptibility of different sorghum genotypes to stem borers the following genotypes were screened under field conditions, consisted of 22 sorghum genotypes as shown in Table (1). The 15 genotypes are exotic materials maintained in the Agriculture Research Corporation (ARC) – Shambat. 7 genotypes provided by the sorghum Breeding Program of Agriculture Research Corporation (ARC)- wed Medani.

INTRODUCTION

Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] serves as a staple food for more than 500 million people in the semi-arid tropics of Africa and Asia. It ranks fifth after wheat, maize, rice and barley (Doggett, 1988; FAO, 2011). It is also used for preparing traditional beverages. Both the grain and the Stover are also used as animal feed. Furthermore, industrial use of sorghum is increasing for making sugar, starch, syrup, alcohol and molasses (Duncan, 1996). Sudan Sorghum is grown in an area ranges between 4.3 and 7.1 million t/ha with an average of 5.2 million t/ha (Elzein and Elamin, 2006). The national average grain yield is 600 kg/ha which is very low compared to the world average of production 1288 kg/ha (Elzein, 2008). In Sudan, sorghum plants are usually attacked by different species of stem borers, which made great losses in yield in both the rain –fed and irrigated schemes. Strategies to reduce this loss have, in the past relied heavily on the use of chemical pesticides without regard to the complexities of the ecosystem, particularly the population dynamics of the pest and its natural enemies, has been one of the basic shortcomings of this

control strategy. The most important species is the spotted stem borer, *Chilo partellus* (Swinhoe), and the pink stem borer *Sesamia cretica* (Led.), which belong to Lepidoptera, Pyralidae. Where *Chilo partellus* is predominant in central rain land, while the other is predominant in irrigated areas of northern Sudan. Symptoms of damage on leaves usually used to distinguish between the two stem borers. That *Chilo* spp makes regular holes in transverse rows where *Sesamia* spp. make irregular holes distributed randomly. Where the true parameter as the result for both stem borers infestation dead-heart effect (Schmutterer, 1969; Hill, 1982). Damage symptoms of *Chilo partellus* in sorghum include leaf feeding, deadheart, exit holes, stem tunnels and chaffy grain in case of extensive stem tunneling and peduncle damage (Jose et al., 2001; Kishore et al., 2007; Sally et al., 2007). Stem borers reduce grain yield through leaf feeding, deadheart and stem damage (Karaya et al., 2009). Techniques to screen for resistance to stem borers have been described by several workers (Jotwani, 1978, Taneja and Leuschner 1985). The following techniques may be used to screen for re-

فحص مقاومة بعض الانماط الجينية للذرة الرفيعة ضد ثاقبات الساق : دودة الذرة المنقطة ودودة الذرة غير المنقطة

مواهب مبارك فضل الله زائد¹ ، سيف الدين محمد خير² ،

عاطف الصادق ادريس³

هئية البحوث الزراعية-قسم الحشرات - محطة بحوث شمبات

قسم وقاية النباتات - كلية الدراسات الزراعية - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا- شمبات - السودان

قسم المحاصيل - كلية الدراسات الزراعية - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا- شمبات - السودان

المستخلص:

تعتبر ثاقبات الساق (دودة الذرة المنقطة وغير المنقطة) من اخطر الحشرات التي يتعرض لها محصول الذرة الرفيعة وتعرض لهجوم 150 نوع من الحشرات وتسبب اضرار متفاوتة، مما يؤدي الي خسائر سنوية اكثر من بليون دولار (اكريستات1992). اثنين وعشرين طراز وراثي من الذرة الرفيعة تم فحص المقاومة النسبية لها ومدي قابليتها للضرر الذي تسببه ثاقبات الساق في ولاية الخرطوم شمبات - السودان خلال موسم الخريف موسم 2016/2017. تحت ظروف الازدحام الحقلية. تم اخذ ثلاثة انواع مختلفة من الضرر بعين الاعتبار: تلف الاوراق، والنباتات ذات القلب الميت وطول النفق في الساق. اظهر الطراز الوراثي (G.1.1.4) مقاومة نسبية فيما يتعلق بجميع انواع الضرر التي تمت دراستها. كانت تكوينات القلب الميت اعلي في الانماط الجينية الاكثر حساسية من الانواع الجينية الاقل حساسية. كان القلب الميت القابل للاعتلال بشكل معتدل في النمط الوراثي، Tabat، G.1.1.4، F-11 و F-13، F-5، F-12، F-9، F-13، F-3، W. Ahmed، G.1.1.16 و F-11 و G.2.13.5 و F-4 و F-15 و F-8 و F-1 و F-2. الحدوث الأقصى للقلب الميت كان في الأنماط الجينية F-14، F-6. تم قياس تلف ورقة على نطاق التقسيم البصري. في سياق الضرر ورقة يعني كان 4.87 إلى 8.74. تم الإبلاغ عن أضرار ورقة أقصى في النمط الوراثي F-6. متوسط ارتفاع النبات كان متوسط الطول من الجذر إلى ورقة العلم. تم تقسيم متوسط طول النفق إلى ثلاث فئات أقل حساسية (0-5 سم) ، حساس بشكل معتدل (5-10 سم) ، حساس بدرجة عالية (> 10 سم) ، كما تم تحديد أنماط وراثية محترمة.

RELATIVE RESISTANCE OF SOME GRAIN SORGHUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) GENOTYPES AGAINST STEM BORERS) (*Chilo partellus*, *Sesame cretica*)

Mawahib. M. F. Zayed¹, Saif Eldin. M. Kheir² Atif. E. Idris³ and Ashwag. A. M²

¹Agricultural Research Corporation, Crop Protection Research, Shambat. Research Station(haby2018@hotmail.com

² Department of Plant Protection, College of Agricultural Studies, Sudan University of science and Technology Shambat.

³ Department of Agronomy, College of Agricultural Studies, Sudan University of science and Technology Shambat, P.O. Box 71, Khartoum North.

Abstract

Stem borers *Chilo partellus* (Swinhoe) and *Sesamia cretica* (L.) are considered the most serious Sorghum insects. Sorghum plant [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] is attacked by 150 species of insects causing varying degree of damage. leading to annual losses of over \$1 billion in the Semi-Arid Tropics. region (ICRISAT, 1992). Twenty-two grain sorghum —*Sorghum bicolor* (L.) Moench— genotypes were screened to the relative resistance/susceptibility of different Sorghum genotypes damage caused by the sorghum stem borers (*Chilo partellus* and *Sesamia cretica*) under infested field conditions at Shambat in Khartoum State, Sudan for Autumn season (Kharif) during 2016/2017. Three different types of damage were taken into account: leaf damage, dead heart and stem tunneling. Genotype G.1.1.4 was found to be the most resistant with respect to all the damage types studied. Dead heart formations were higher in more susceptible genotypes than least susceptible genotypes. The moderately susceptible of dead heart were in genotype Tabat, G.1.1.4, G.1.1.16, W. Ahmed, F-3, F-13, F-9, F-12, F-5, F-13, F-11, G.2.13.5, F-4, F-15, F-8, F-1 and F-2. Maximum occurrences of dead heart were in genotypes F-6, F-14. Leaf damage was measured on visual rating scale. In context of leaf damage mean was 4.87 to 8.74. Maximum leaf damage was reported in genotype F-6. Average plant height was mean of length from root to flag leaf. Mean tunnel length was divided into three Categories-Least susceptible (0-5cm), moderately susceptible (5-10cm), highly susceptible (>10 cm) and respected genotypes also have been identified.

Keywords: dead hearts, resistance, susceptibility, tunnel length, *Chilo partellus*, *Sesamia cretica*, genotype

nology, vol. 74, pp. 151-157, 2000.

Y. Yan, M. Hu, Z. Wang, "Kinetic study on the liquefaction of cornstalk in polyhydric alcohols," *Industrial Crops and Products*, vol. 32, pp. 349-352, 2010 .

G. W. Gee, J. W. Bauder, "Particle size analysis," In: A. Klute (ed.) *Methods of Soil Analysis*, part 1, 2nd ed. Agronomy Monogram 9. ASA and SSSA, Madison, W 1, 1986, pp. 383-411.

B. Craze, Soil survey standard test method for soil moisture content, *Laboratory Procedure*, 1990, pp. 2-5.

GTM, Test method for determination of pH value of water or soil: *Geotechnical Test Method*, State of New York, Department of Transportation, Geotechnical Engineering Bureau, 2007, pp. 4-5.

Y. Wang et al., J. Wu, Y. Wan, H. Lei, F. Yu, P. Chen, X. Lin, Y. Liu, R. Ruan, "Liquefaction of corn stover using industrial glycerol," *Agriculture and Biological Engineering*, vol. 2, pp. 32-39, 2009.

Biography

Ali Zayan was born on January 20, 1974 in El-fasher a relatively small but a beautiful and scenic city of Northern Darfur State of Sudan. I complete my early childhood education in the same city. I got my senior high school education from Kosti Algoze higher school in the central part of Sudan

in 1992. I did my graduation with a Bachelor of Agricultural Sciences degree (Hon.) in Agricultural Engineering from Gazera University (Sudan) in August 1998. I enjoyed teaching assistant job in Zalingie University (Central Darfur State) from November 2000; three years later the university sent me to have my Master Degree in Agricultural Mechanization form Khartoum University in the field of Farm Machinery Management Systems, and I got it done by June 2006.

From August 2008 and referring to the growing relation and collaboration between China and Sudan governments I got selected as CSC scholarship for Ph.D., program through Sudanese Ministry of High Education in field of agricultural engineering in College of Engineering of China Agricultural University. As a cultural scholarship nominee, I had to study the Chinese Language for one year in Beijing Language and Cultural University from September 2008 to August 2009. In September 2009, I enjoyed College of Engineering of China Agricultural University for the completion of my doctorate degree. My Ph.D., program Managed and supervised by Professor Zhihuai Mao under a project targeted in stabilizing soil particles against wind force by using liquefied corn stover.

- Moldenhauer (ed.), American Soil Science Society Spec. 7, Madison, Wisconsin, 1975, pp. 77-82.
- A. sharma, T. R. Rao, "Kinetic of pyrolysis of rice husk," *Bioresource Technology*, vol. 67, no. 1, pp. 53-59, 1999.
- T. Nakano, "Mechanism of thermoplasticity for chemically modified wood," *Holzforschung*, vol. 48, pp. 318-324, 1994.
- C. H. Chio, A. P. Mathews, "Two-steps acid hydrolysis process kinetics in sacharification of low-grade biomass: Experimental studies on the the formation and degradation of sugars," *Bioresource Technology*, vol. 58, pp. 101-106, 1996.
- T. Yamada, H. Ono, "Rapid liquefaction of lignocellulosic waste by using ethylene carbonate," *Bioresource Technology*, vol. 70, pp. 61-67, 1999.
- Y. Kurimoto, S. Doi, Y. Tamura, "Specific effects on wood liquefaction in polyhydric alcohols," *Holzforschung*, vol. 53, pp. 617-622, 1999.
- W. R. Livingston, Biomass ash characteristics and behavior in combustion, gasification and pyrolysis systems, Final draft report, Technology and Engineering, Doosan Babcock Energy, Report NO. 34/07/005, project/sub-project 78541/SD001, 2007, pp. 50-69.
- F. Yu, Y. Liu, X. Pan, X. Lin, C. Liu, P. Chen, R. Ruan, "Liquefaction of corn stover and preparation of polyester from liquefied polyol," *Applied Biochemistry Biotechnology*, Humana Press Inc. 2006, pp. 129-132.
- Y. Lu, L. Tighzer, P. Dole, D. Erre, "Preparation and properties of starch thermoplastics modified with waterborne polyurethane from renewable resources," *Polymer*, vol. 46, pp. 9863-9870, 2005.
- T. Wang, D. Li, L. Wang, J. Yin, X. Chen, Z. Mao, "Effects of CS/EC ratios on structure and properties of polyurethane foams prepared from untreated liquefied corn stover with PAPI," *Chemical Engineering Research and Design*, vol. 86, pp. 416-421, 2008.
- Z. Meng, B. Lu, "Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin, China," *Atmospheric Environment*, vol. 41, pp. 7048-7058, 2007.
- M. Metwally, R. Williams,. Development of non-petroleum based binders for use in flexible pavements, Institute for Transportation, Iowa State University, Final Report, 2010, pp. 1-180.
- Y. Kurimoto, M. Takeda, A. Koizumi, S. Yamauchi, S. Doi, Y. Tamura, "Mechanical properties of polyurethane films prepared from liquefied wood polymeric MDI," *Bioresource Tech-*

- model,” In: J. Boardman, I.D.L. Foster, and J.A. Dearing (Eds), *Soil Erosion on Agricultural Lands*, John Wiley, Chichester, 1990, pp. 461-464.
- UNEP, In: Thomas, D.S.G., Middleton, N.J., (Eds), “World Atlas of Desertification,” UNEP of United Nations Environment Program. Arnold, London, 1997, pp. 182.
- H. Dregen, M. Kassas, B. Razanov, “A new assessment of the world status of desertification,” *Desertification Control Bulletin*, vol. 20, pp. 6-18, 1991 .
- J. M. Tisdall, J. M. Oades, “Organic matter and water-stable aggregates in soils,” *Journal of Soil Science*, vol. 33, pp. 141-163, 1982.
- W. S. Chepil, “Field structure of cultivated soils with special reference to erodibility by wind,” *Soil Science Society of American Proceedings*, 17, USA, 1953, pp. 185-190.
- W. S. Chepil, “Soil conditions that influence wind erosion,” *USDA Technical Bulletin* 1185, pp. 26-28, 1958.
- K. E. Saxton, D. Chandler, W. Schillinger, “Wind erosion and air quality research in the Northwest US Columbia Plateau: Organization and Progress,” In D.E. Stott and R.H. Mohtar, and G.C. Steinhardt (eds), *Sustaining the Global Farm, Selected Papers for the 10th International Soil Conservation Organization Meeting May 1999*. USDA-ARS National Soil Erosion Research, 2001, pp. 766-770.
- F. R. Toreh, J. A. Hobbs, R. L. Donahue, “Soil and water conservation for productivity and environment protection,” *Printice-Hall*, Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 1-718, 1980.
- B. Diouf, E. L. Skidmore, J. B. Layton, L. J. Hagen, “Stabilizing fine sand by adding clay: Laboratory Wind Tunnel Study,” *Soil Technology*, vol. 3, pp. 21-31, 1990.
- S. M. Forter, “Microbial aggregation of sand in an embryo dune system,” *Department of Biological Science*, University of Dundee, Dundee, UK, 1979.
- E. L. Skidmore, F. H. Siddoway, “Crop residue requirements to control wind erosion,” In: W.R. Oschwald (ed.), *Crop Residue Management Systems*, American Society of Agronomy Speciese 31, 1978, pp. 17-33.
- L. Abbott. Djajadi, C. Hinz, “Synergistic impact of clay and organic matter on structural and biological properties of sandy soil,” *Geoderma*, vol. 183-184, pp. 19-24, 2012.
- J. Eldridge, R. Green, “Microbiotic soil crusts: A review of their roles in soil and ecological processes in the rangelands of Australia,” *Australian Journal of Soil Research*, vol. 32, pp. 389-415, 1994.
- D. V. Armbrust, I. Lyles, *Soil stabilizers to control wind erosion*. In: W.C.

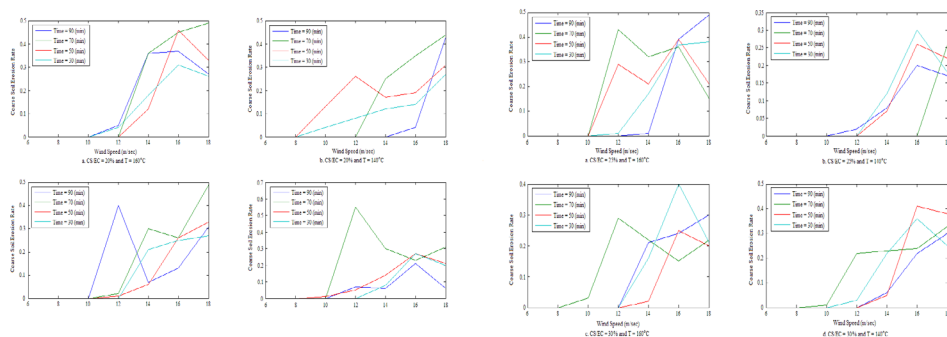


Fig. 4. Coarse sand particles erosion rates at different CS/EC mixtures.

Acknowledgments

This paper is supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 30971683), Inter-disciplinary Beijing Municipal Key Discipline of “Biomass Engineering” (2010-2012), Beijing Natural Science Foundation (No. 2122032), and Chinese Universities Scientific Fund (No. 2011JS020). Acknowledge go to College of Engineering and College of Water Resources and Civil Engineering at China Agricultural University.

References

J. R. Williams, C. A. Jones, P. T. Dyke, “A modeling approach to determining the relationship between erosion and soil productivity,” *Transaction American Society Agricultural Engineering*, vol. 27, pp. 129-144, 1984.
G. S. Okin, B. Murray, W.H.

Schlesinger, “Degradation of sandy arid shrub-land environments: observations, process modeling, and management implications,” *Journal of Arid Environment*, vol. 47 no. 2, pp. 123-144, 2001.

X. Yang, G. Chapman, R. Yeomans, “Assessing soil erosion risk after severe bushfires in New South Wales, Australia using RUSLE and MODIS,” 7th International Symposium on Digital Earth, Perth Australia, August 2011, pp. 23-25.

L. Gomes, J. L. Arrue, M. V. Lopez, G. Terk, D. Richard, R. Gracia, M. Sabre, A. Gaudichet, J. P. Frangi, “Wind erosion in a semi-arid agricultural area of Spain: the WELSONS project,” *Catena*, vol. 52, pp. 235-256, 2003.

J. R. Williams, A. N. Sharpley, D. Taylor, “Assessing the impact of erosion on soil productivity using the EPIC

TABLE I: physiochemical properties of the soil samples

Soil type	Soil size (mm)	Moisture content (%)	Bulk density	Soil pH
Coarser particles	1.20 ~ 0.16	0.21	1.50	7.95
Finest particles	≤ 0.16	0.30	1.18	7.88

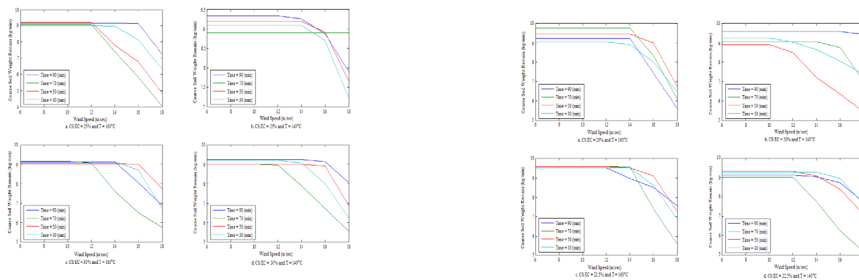


Fig. 3. Coarse sand particles weights remain at different CS/EC mixtures.

The rate of the wind erosion on the coarse sand soil relative to the wind speeds applied with the time interval of 5 minutes is shown in Fig. 5. It was revealed that for most of the samples wind speed of 6 m/s ~8 m/s applied on the crusts developed from the CSLs and coarse sand soil particles resulted in zero erosion rates, which indicate that within this wind speed the crusts strength was strong enough to resist the wind force. Thereafter, a gradual increase in the wind speed to 10 m/s ~12 m/s caused a gradual and continual deterioration of the CSLs and coarse sand soil particles crusts of the most samples, exposing more soil particles to direct wind force which caused a

gradual increase in rate of coarse sand soil erosion. Increasing the wind speed beyond 12 m/s (14 m/s, 16 m/s, and 18 m/s) all the CSLs and coarse sand soil particles crusts moved in high rates, resulting in a concurrent increase of their erosion rate. Generally, a gradual increase in erosion rate of the coarse sand soil with wind speed suggested the high adhesive force of CSLs and the coarse sand soil particles crusts at first versus a low wind force at the low speed, and then the opposite is true with increasing the wind speed. Also it is well mentioning that the CSLs and coarse sand soil crusts start to move by wind force at some point (s) within the sample, which in turn ease and accelerate crusts deterioration more than the other samples, despite the CSLs, and its liquefaction conditions.

scheme of USDA standards for soil particle size, and with referring to Table 1, that one of the soil sample falls in the coarse sand soil type and the other soil as fine soil which is a mixture of fine coarse sand, silt and clay. The sticking abilities of the CSLS samples produced at 140 °C and 160 °C on the coarse sand soil particles subjected to different predetermined wind speeds are shown in Fig. 3. All the samples showed resistance to movement (without deformation in the CSLS coarse sand soil crusts) under the wind speed of 6~10 m/s. But in some samples a gradual increase in the wind speed up to 12 m/s resulted in partial deterioration of the soil crusts accompanied with a tiny detachment of the coarse sand particles. When the wind speed reached 14~16 m/s higher deterioration of the CSLS and coarse sand soil crust was observed in the most of the samples, as a consequence, more detachment of the coarse sand soil particles was found. However, more and more crusts deterioration occurred when the wind speed was increased beyond 16 m/s that resulted in extreme negative effects on the soil particles for the whole coarse sand soil samples. Most of the samples curves showed a tendency that the difference existed in the starting points continued with no change during the wind tun-

nel test until the upper limits of the crusts strength. This indicate that below this upper limits the stickiness or the strength force of the CSLS acting on the surface of the coarse sand soil particles samples was enough to resist the effect of the wind speed. But after that upper limits CSLS coarse sand soil particles samples showed different and fluctuated trend attributing mainly to the difference in the application rate of the CSLS on the samples surface, which in turn revealed different crusts surface strength and thickness, and thus different wind speed resistance. In general, the findings indicated that the CSLS succeeded in sticking the coarse sand soil particles together by acting as cement material, simultaneously helped to develop a soil crust and thus increased the ability of the coarse sand soil to resist the wind force, this sticking ability may attributed to some rheological properties such as liquids viscosity and also high organic carbon as supported by [9]. Besides, all the CSLS and coarse sand soil particles crusts investigated showed nearly the same effects (without loss when the wind speed not exceeding an upper limit) within a wide range of wind speed and with no apparent differences between the CSLS samples under the described liquefaction temperature and time.

CSLS yield, these results are similar to that reported by [35]. The results of viscosity of the CSLS prepared at 140 °C and 160 °C at different liquefaction times (30 min ~ 90 min) are presented in Fig. 2. The viscosities of CSLS at 140 °C and 160 °C were in sequence. The viscosity of the sample was increased as the amount of CS in the liquid increased. Hence, the CSLS with 30% CS/EC showed the highest viscosity. The viscosity of the liquid samples (20~30% CS/EC) at 140 °C and 160 °C increased steadily with the progress in reaction time whereas at 90 minutes the highest viscosity was found. A positive correlation between CSLS viscosity and the solid content as well as the high liquefaction temperature and time was reported [26], and [29].

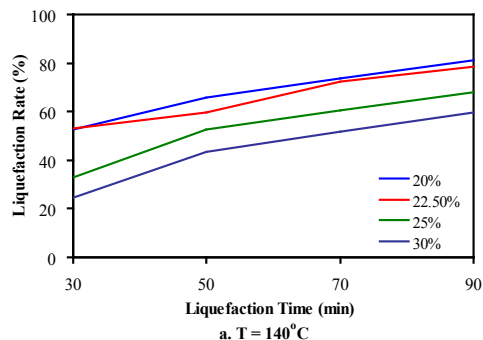
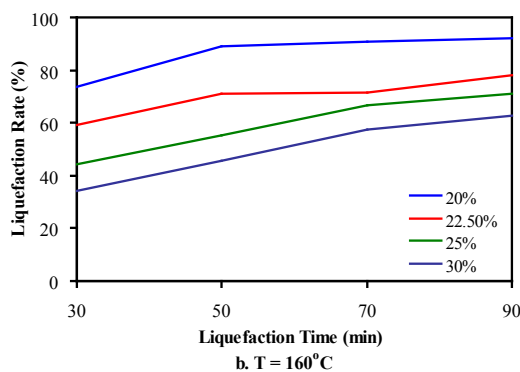
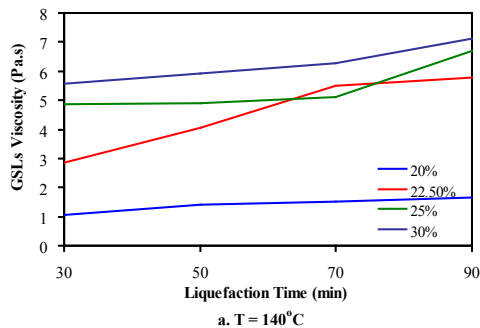
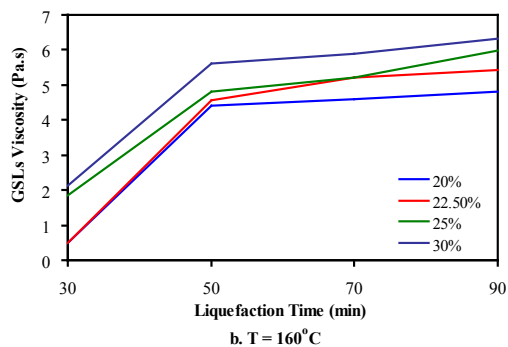


Fig. 1. Liquefaction rate for different CS/EC mixtures at 140°C and 160°C.



g. 2. Liquefaction viscosity for different CS/EC mixtures at 140°C and 160°C.

The effects of the corn stover liquids on the sand soil particles stabilization According to the classification

°C). A wind tunnel (Model: NYB, The New York Blower Company, USA), has a dimension of (17 m×9.7 m×0.75 m) was used, and the wind speed in the tunnel was pre-adjusted according to the classified effects of wind erosion on soil (surface creep, saltation, and suspension). Accordingly, the wind speeds applied were 6 m/s, 8 m/s, 10 m/s, 12 m/s, 14 m/s, 16 m/s, and 18 m/s with a speed application interval of 5 min (i.e. raising speed gradually 2 m/s each 5 min), the speed was measured in the free opens of the wind tunnel using digital anemometer (Smart Sensor, Model AR836, Hong Kong Hen Gao Electric Group, Hong Kong, China). The data related to the effect of the wind tunnel speed on the treated sand soil samples were determined as soil weight lost.

Statistical analysis

Data were obtained from three separate samples and then averaged. Data were analyzed statistically by Analysis of variance and then means were separated using Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft Corporation, USA), and the MATLAB 2011a (Mathematical Computing Software, Natick, USA).

Results and Discussions

The liquefaction rates and viscosities of the corn stover liquids

Fig. 1 shows the results of liquefaction efficiency of CSLs (20%~30% CS/EC) prepared at 140 °C and 160 °C at different liquefaction times (30 min ~ 90 min). The liquefaction rates of all CSLS samples prepared at 140 °C and 160 °C were at minima at 30 minutes and they increased gradually as the liquefaction time prolonged, and reached their maxima at 90 minutes. Except for a CS/EC mixture of 22.5%, it is noteworthy that the liquefaction rate of the CSLS samples treated at 140 °C increased rapidly at the first 50 minutes and then the rate of increase slowed down with time. At 160 °C, the 20% and 22.5% CS/EC samples behaved similar as at 140 °C. While with CS/EC mixtures of 25% and 30% the steady increase in the liquefaction rate extended to 70 minutes and then the rate of increase started to slow down. Moreover, 20% CS/EC samples heated at 140 °C and 160 °C showed higher liquefaction rates compared to 22.5% CS/EC and as the percentage of the CS increased in the sample the liquefaction rate further decreased. Accordingly, 30% CS/EC had the lowest liquefaction rate. It can be seen from Fig. 1 that treating the CS/EC samples at 160 °C resulted in better liquefaction rate than that at 140 °C. However, low CS/EC mixture and high reaction temperature and time gives better

The insoluble residue (unliquefied corn stover) ratio (IRR) of the CSLS was measured as illustrated by [30], and then the rate which was used as index for liquefaction efficiency was calculated as suggested by [31]:

$$\text{liquefaction rate} = \frac{W_0 - W}{W_0}$$

Where: W_0 is the weight of the corn stover sample before liquefaction, and W is the weight of insoluble corn stover residue obtained after liquefaction.

Measurement of viscosity

The viscosity of the CSLs was determined following the method applied by [30], and by using a viscometer (Model: NDJ-85, Cany Precision Instrument, Shanghai, China) at 25 °C.

Soil particle size with some soil properties

Soil particle size was obtained referring to the USDA classification scheme [32], the soil moisture content and the soil bulk density were calculated as suggested by [33], and the soil pH was obtained in accordance with [34] method using a pH meter (Model: Sartorius AG PB-20, Switzerland).

Lab wind tunnel experiments

The laboratory experiments for the lab wind tunnel were conducted in General Experimental Hall, College of Water Resources and Civil Engineering, China Agricultural University; and ac-

cording to the lab conditions as in the following steps:

To determine the effect of the CSLS on the sand soil particles stabilization, the different CSLS that were prepared with different CS/EC mixtures (20%, 22.5%, 25%, and 30%) and the 2 different reaction temperature (140 °C and 160 °C), and the 4 different reaction time (30, 50, 70, and 90 min), were employed as CSLS samples. The CSLS samples were then heated in the water bath for 2 hours at 70 °C to decrease the viscosity of the stored CSLS and to ease its pumping out. Empty trays (50 cm×45 cm×15 cm) were weighed and then filled with the prepared sand soil with a careful leveling. The filled trays were re-weighed and labeled to be ready for the coming CSLS application. About (20 g) CSLS samples were sprayed individually on the surface of the leveled sand soil (about 1.5 m above the labeled trays) using a small hand pump by means of compressed air stream from electric air compressor (Model: AIRTATE 0.2/8 D-3 (II), Shanghai, China), at constant pumping pressure (0.8 MPa). The weight of each tray was determined, recorded, and remarked, each was then known as experimental sample. All the experimental samples were then exposed to 5~7 days drying period at ambient temperature (15°C~20

soil particles horizontal barriers, mainly through enhance sand soil particles adhesive force against wind force and therefore can control or mitigate the rate of sand soil particles detachment.

Materials and methods

Materials

Corn stover (CS) was collected from a local farm in suburb areas around Beijing of China. Then corn stover was milled, screened, oven dried and weighted; only the fractions with particle size of 20~80 meshes and moisture content of 6%~9% were employed for the study. Ethylene carbonate (EC, 99.90%, v/v) was used as solvent in the liquefaction process, and sulfuric acid (98.8%, v/v) as catalyst. Water and silicon were used as blowing agent and surfactant, respectively. All these chemicals were of analytical reagent grades, which were obtained from commercial sources in Beijing. Sand soil sample was dried in the open air for 7 days, and then sieved with 1.2 mm~0.16 mm sieve shaker. A soil sample was then stored in a plastic bag for size determination and some physiochemical analysis prior to stabilization experiment.

Laboratory preparation of corn stover liquids (CSLS)

The experiments were conducted at Agricultural Processing Laboratory,

College of Engineering, China Agricultural University. Different amount of the dried corn stover powder (40 g, 45 g, 50 g, and 60 g) each was added to (200 g) ethylene carbonate. This prepared CS/EC mixtures of (20%, 22.5%, 25%, and 30%), was then liquefied under two levels of liquefaction temperature (140 °C and 160 °C), and 4 levels of liquefaction time (30 min, 50 min, 70 min, and 90 min).

The liquefaction chemicals (ethylene carbonate, 200 g; and sulfuric acid, 7 g) with dried corn stover powder whose amount was weighted according to the designed CS/EC mixtures were placed in a three-neck flask (1000 ml) equipped with a reflux condenser; a thermometer; and a motor driven-stirrer. The main function of the reflux condenser is to condense and reflux the materials which would be produced in the liquefaction process and could be evaporated at the specified temperature. The mixed materials in the flask then refluxed at a desired temperature for a predetermined period of time, with continuous agitation during the liquefaction process to obtain homogeneous liquefied products. The flask was then immersed into cold water to quench the reaction. For all experiments, the liquefaction process was done at the atmospheric pressure. Measurement of liquefaction rate

can be done by any material that stops surface sand movements, and then biological stabilization which consists of establishing a permanent vegetative cover and this step depends upon how efficient the temporary stabilizer. Furthermore, [13] illustrated that temporary stabilization may be done by using vertical barriers or horizontal protection. While vertical barriers consist of fences of appropriate height, thickness, porosity, and arrangement [14], [15]; horizontal protection involves adding clay and organic matter to sandy soil [16], using biological crusts on soil which empower soil dry aggregates on the surface against wind erosion [17], and applying water, oil (low-gravity asphaltic oil, high gravity waxy oil, and crude oil), and chemical soil stabilizers [18].

Practically, effective utilization of lignocellulosic biomass has been achieved by applying chemical and biochemical techniques, such as pyrolysis [19], modification [20], hydrolysis [21] and liquefaction [22]. Especially for liquefaction in solvents, biomass could be decomposed into liquid at mild temperature and atmospheric pressure [23], and the liquefaction was influenced mainly by liquefaction solvent and catalyst, as well as reaction temperature and reaction time [22]. Generally, the slow liquefaction

rate or lower temperature generates higher levels of char, while the faster liquefaction rate or higher temperature generates higher levels of liquids and gaseous products [24]. In other words, liquefaction yield increased with increasing time and temperature and better liquefaction achieved at 2 hrs and 160 °C, and a further increase in time and temperature resulted in a depressed increase in liquefaction yield [25]. The costs as well as the mechanical properties are the main constraints that limit the wide use of biodegradable materials [26]. Thus, [27] suggested that any increase in the corn stover (CS) charge could contribute to decrease in the liquefaction costs. However, liquid co-product produced during biofuel production using biomass that are rich in lignin contents have been used in many traditional applications which include but are not limited to concrete admixtures, binders, well drilling mud, vanillin production, dispersants, and soil particles and dust control [28].

Fewer research has been conducted until now on the material that utilizing biomass liquids for soil particles adhesive or binder [29]. Accordingly, this paper focused at study the applicability of using different corn stover liquids produced at different experimental conditions to serve as coarse sand

INTRODUCTION

Wind erosion is considered to be a principal mechanism and important form of soil degradation [1], and [2]. Accordingly, it is recognized as one of the most serious environmental and agricultural problems worldwide, which has intensified in recent years [3], and [4]. Wind erosion is mainly confined to the so-called drylands, which comprise arid, semi-arid, and dry sub-humid areas, in such ecosystem the following conditions frequently occur: a loose, dry, finely divided soil and a smooth land surface devoid of a vegetative cover, due to low precipitation, large fields, and strong winds [5]. Basically, wind erosion can be defined as the physical transport process of soil particles blown away by an air stream, so the wind is the forcing mechanism of wind erosion [1], and the threshold friction velocity (TFV) is the force of wind required to detach particles from soil surface and controlled by soil surface characteristic [6]. Consequently, wind speed as low as 5~7 m/s (11~15 mile/hr) at 3 m above the soil surface can initiate soil movement under high erodible field conditions by modes of transport creep, saltation, and suspension [7]. In addition, the size and stability of the soil aggregates are primary factors that affect soil susceptibility to wind erosion [8]. The binding

agents of soil aggregate vary also [8], while aggregates $> 2000 \mu\text{m}$ are held together by a fine network of roots and hyphae in soils with high contents of organic carbon ($> 2\%$), aggregates between $20 \mu\text{m}$ and $250 \mu\text{m}$ consist largely of particles $2\sim 20 \mu\text{m}$ diameter, bonded together by various cements including persistent organic materials, crystalline oxides, and highly disordered aluminosilicates. By the same token, water-stable aggregates $2\sim 20 \mu\text{m}$ consist of particles $< 2 \mu\text{m}$ diameter bonded together very strongly by persistent organic bonds. Also aggregates between $2 \mu\text{m}$ and $20 \mu\text{m}$ are an association between live bacteria cells and clay particles [8], and [9]. Thereafter, aggregates smaller than 0.84 mm in diameter are considered as erodible by wind [9], and the proportion of those aggregates in the upper 25.40 mm of the soil surface defines the wind erodible fraction. As a result, aggregate resistance against disrupting forces can be estimated by means of their dry aggregate stability (DAS), which is considered an index of soil resistance against wind erosion [10].

Conventionally, many practices that have been used to control soil wind erosion [11]. But the practices which can stabilize sand soil particles against wind force were briefed by [12] in two steps: temporary stabilization which

استخدام مسحوق مخلفات الذرة الشامي المذابة بغرض تثبيت حبيبات التربة الخشنة والناعمة ضد سرعة الرياح: تجربة معملية باستخدام النفق الهوائي المستخلص:

ملخص البحث: عمل الباحث على دراسة امكانية اذابة مخلفات الذرة الشامي ومن ثم استخدام المادة السائلة الناتجة في تثبيت حبيبات التربة الخشنة والناعمة. تمت اذابة مسحوق مخلفات الذرة الشامي (CS) في مادة كربونات الايثيلين (EC) كمادة معضوية مذيبة وتمت العملية في وجود حامض الكريتيك المخفف. صممت التجربة للحصول على 4 درجات مختلفة التركيز من المادة المسالة بناءا على خلط نسب وزنية مختلفة لمسحوق مخلفات الذرة الشامي في نسبة وزنية ثابتة من المادة المذيبة (CS/EC) على النحو الاتي: (20%, 22.5%, 25%, و 30%), كما تمت التجربة باستخدام مستويين من درجات الحرارة (140°م, و 160°م), كما تم استخدام مدى زمني يتراوح بين 30 ~ 90 دقيقة. خلصت التجربة الى ان كفاءة اذابة مسحوق الذرة الشامي في الخليط تزيد عند زيادة النسبة الوزنية للمسحوق وايضا عند نقصان درجة حرارة التجربة وزمن التجربة, اما لزوجة المادة السائلة المستخلصة فتزيد بزيادة النسبة الوزنية للمسحوق بشرط استخدام درجة حرارة عالية (160°م) واقصى زمن (90 دقيقة).

تم وضع عينات التربة في اطباق بحجم (45×30×20 سم3) ومن ثم تم رش الدرجات المختلفة من السائل المستخلص على عينات التربة حتى غطتها تماما وبعدها تركت لتجف في درجة حرارة الغرفة لمدة 7 ايام, ومن ثم وضعت العينات داخل النفق الهوائي الذي اعد ليعطي سرعة رياح تتراوح بين 6 متر/ثانية وحتى سرعة 18 متر/ثانية. وكانت النتائج المتحصل عليها كالآتي: القشرة السطحية الصلبة الناتجة من تماسك السائل المستخلص مع التربة تحملت سرعة رياح حتى 12 متر/ثانية ولكن عند زيادة السرعة اكثر من ذلك تبدأ القشرة في التدهور وتترك ذرات التربة مكشوفة لتحملها رياح النفق الهوائي. خلصت الدراسة الى ان القشرة السطحية الناتجة من تماسك السائل المستخلص مع حبيبات التربة تقاوم التفكك بفعل سرعة الرياح المنخفضة والمتوسطة السرة بنفس درجة القوة بغض النظر عن الظروف التي أدت للحصول على هذا السائل.

Corn Stover Liquids for Stabilizing Coarse Sand and Fine Soil Particles against Wind Force: A Laboratory Wind Tunnel Study

1Ali Zayan, 2 Zhi-huai Mao

1College of Agriculture, Omdurman Islamic University, Sudan

2 China Agricultural University, No 17 Qinghua Donglu, Beijing 100083, China

Email: 1zayanali903@gmail.com, 2 maozh@cau.edu.cn

Abstract

the applicability of using corn stover liquids as coarse sand soil particles stabilizer (bio-binder) material was studied. The corn stover powder (CS) was liquefied in ethylene carbonate (EC) in the presence of dilute sulfuric acid. The liquid samples were prepared with 4 levels of CS/EC mixtures (20%, 22.5%, 25%, and 30%, w/w), 2 levels of liquefaction temperature (140 °C, and 160 °C), and varied reaction times (30~90 min). The insoluble residue ratios for the CSLS increased with higher CS/EC mixture, lower reaction temperatures and shorter reaction times. While the viscosity in the CSLS increased with higher CS/EC mixture, higher reaction temperatures and longer reaction times. The air dried pre-treated coarse sand soil samples covered with CSLS were placed in a tunnel subjected to wind speeds ranging from 6 m/s to 18 m/s. The crusts developed with the CSLS on the coarse sand soil surface could withstand wind speeds up to 10 m/s, beyond this speed the deformation in the crust with a gradual increase in the erosion rate was observed. The present work concluded that the adhesive forces of all the CSLS samples had nearly the same resistance effects to the wind flow irrespective to the preparation conditions (CS/EC ratios, reaction temperature and reaction time) and the viscosity. Also the crust developed on the coarse sand soil samples showed high resistance to wind erosion to a limited wind speed; however, beyond that limit the coarse sand soil particles are no longer stabilized.

Index Terms— corn stover, liquefaction, soil conservation, wind erosion.

- ral agricultural products and biological agents for the control of scistosomiasis. M. Sc thesis U of K. Sudan.
- Daffalla, A. A. (1990). The Schistosomiasis control project, New Halfa agricultural Scheme, Sudan. Assignment Report, unpublished report, ministry of health, Sudan.
- Daffalla, A.A and Sulaimsn, S.M.(1988). *S. haematobium* in the Kordofan region, Sudan. Aprevalence survey(unpublished report).
- El Tash, L. A. (2000). Inter –relationship of socio- economic status and Bilharziasis infection in the Gunaid Sugar Cane Scheme, Gezira state, Sudan. M. Sc. thesis, Department of economics, Faculty of economic and social studies, university of Khartoum.
- FAO, (1995). Irrigation and drange paper 53 by TC Dougherty, 57 –62.
- Ministry of Health (1991) Annual statistical Report. Health statiatics and Research department.
- National strategic of schistosomaai-sis, 2001.
- Omer, A . H . S, Homilton, P. J. S, Marshall, T. E. Draper, C.C. (1976). Infection with *S. mansoni* in the Gezira area of the Sudan *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 79, 151-157.
- WHO, (1990). Progress in tge assessment of morbidity due to *Schistosoma japonicum* infection : a review of recent literature *Tropival diseases Bulletin*, 85 (6), 1- 45.
- WHO, (1989). :Progress in assessment of morbidity due to schistosomiasis” parasitic disease programme.

tamination of water courses, and also reduced of human water contact.

More attention should be paid to the improvement of the environmental sanitation and epidemiological studies.

To improve health extension and health services in Gezira scheme.

REFERENCES

- Abed Elhadi, A. M, Talaat, M, Gibod, M, Engels, D. and Gerquist, N.R. (2000). Histological assessment of tissue repair after treatment of human schistosomiasis special issue, schistosomiasis in the post. Transmission phase-acta-tropic 2000-77, 90 – 96, 22 ref. Pathology Department, Theodor Bilharzia Research Institute, Giza Egypt.
- Ahmed, A.A.(1998). Microepidemiology of intestinal S. in the Gunaide, Sugar Cane Scheme, Sudan .Ph. D. Thesis, Department of zoology, Faculty of Science, University of Khartoum.
- Amin, M. A. and Fenwick, A.(1977). The development of an annual regimen for blanket snail control on the Gezira irrigated area of the Sudan. *Annals. trop.Med.Parasit.* 71(2),205- 212.
- Amin, M. A and Omer, A.H. S(1972). Schistosoma. Haematobium infection, Gorashi milk farm, Khartoum, Sudan Medical journal 10, 194-201.
- Amin, M.A and Satti, M.H.(1973). Schistosomiasis in the Sudan. A general review, Sudan Medical journal, 11, 86-95.
- Amin, M.A (1972). Larch scale assessment of the molluscicides copper sulphate and N-Tritgl-morpholine (Frescon) in the North group of the Gezira irrigated area. Sudan Journal of Tropical Medicine and Hygiene ,18, 169- 175.
- Archibald, R. G. (1933). The entomology and epidemiology of S. in the Sudan journal of tropical Medicine and Hygiene, 390 pp 346.
- Archibald, R. G. (1923). Some investigation connected with the spread of bilharzia in the Dongla province. Transactions of Royal of Tropical Medicine and Hygiene, 16. 419- 424.
- Babikir, A. (1987). Transmission and control of S. mansoni in the Gezira irrigated area of the Sudan. Ph. D. Thesis, department of zoology, faculty of science, U of K.
- Blue Nile Health Project (1981-1990). Annual Reports Ministry of health, Khartoum , Sudan.
- Christensen, N. Q, Mulani, A, Frandsen, F. (1987). A review of the biology and transmission ecology of African bovine species of the genus schistosoma. *Zeitschrift fur parasitenkunde*, 69, 351-570.
- Daffalla, A.A.(1983).The use of natu-

The role of the state in the control and treatment of the diseases is weak due to:

Weakness or lack of carrier control at the local administrative units.

Lack of constant funds for control.

Decrease of the staff and their incompetence in relation to administrative and technical abilities of the health field.

The results of chi-square test revealed that there is a positive significant association between bilharzias infections and activity that contact water. In addition the estimation of the factors (socio-economic and health) showed that the loss hours are divided into direct and indirect loss.

RECOMMENDATIONS

Due to the obtained results of the impact of bilharzia disease on socio-economic development in the Gezira scheme the researcher recommended the following:

There must be cooperative health organizations for the farmers in each office to work for the protection and treatment of bilharzia disease.

The administration of the Gezira scheme must implement national health insurance for the farmers for the control of the carrier and treating the disease in participation with the farmers and the administration of the

scheme, and form specialized committees in each village of the scheme to be responsible for the follow up and control of the carrier of these diseases. Giving more attention for agricultural and health services for the villages of Gezira scheme, being the essential base of developing the country side, increasing the production, raising the income and improving the standard of living.

Mobilizing all community and its organizations for the effective participation in the tasks of controlling this disease at all levels.

Cooperation with related sectors for the beat means to stop the negative health effects in agricultural schemes. Activating the prevailing laws and introducing the necessary laws and rules to raise the level of health performance.

Giving more attention to rural education and increasing the exploitation of natural resources in addition to improving the humanitarian relations to develop the farmer's community.

Giving more attention to the social, economical, cultural, and human development for the Gezira farmers being the asset of rural development.

Giving the rewards health workers incentives to improve performance.

Sanitation, improved hygiene and provision of latrines, which reduced con-

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi-square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and the government role in the control of malaria and bilharzias.

CONCLUSION, RESULTS & RECOMMENDATIONS

The statistical analysis of the economic characteristics of the farmers revealed that most of the farmers have some sorts of education and the majority of them are within the productive age group.

The researcher has established bilharzia has an economic and social impact on the rural farmer in Gezira Scheme, causing drastic negative effects at both health and social levels which in return hampers rural development in the research area. Through the analytical study of the impact of these diseases on rural development in the Gezira Scheme, the researcher has established the following results: The spread of bilharzia disease in the Gezira Scheme, sometimes culminating to an epidemic level, causes great loss of human life's. This affects productivity either through death or absence from work, in addition to a decrease in the income due to the costs incurred in prevention and treatment of the dis-

ease.

Huge funds are allotted to the control of diseases either through control of carrier, health awareness, mass-media expenses, building health administration centers for the control of the diseases, in addition to supporting all that can mitigate their negative effects. This is evidently a huge amount of money that could otherwise be allotted to the rural development making the Scheme a decent place to live in and directs the efforts of the farmer to their real aim which is the increase of productivity for more income and enhancement of the general economy of the state.

Gezira Scheme farmers do not get an equal amount (or share of) health care as those in urban areas due to the small (or few) number of health centers and their deprivation (or lack) of the qualified medical staff and equipments. This hampers rural development in the area.

The income from farming (for all farmers) is (low) improper in relation to the cost of treatment of the diseases. This contradicts the strategies and objectives of Gezira scheme.

The ineffective role of the health-media in increasing the health awareness of the hazards of the disease has lead to farmers' weak role in the control of the carrier at the personal level.

Table (11): Bilharzia infections by medical places:

	have you village access to places of medicine		
	Yes	No	
Count	127	32	159
of Total %	70.6%	17.8%	88.3%
Count	18	3	21
of Total %	10.0%	1.7%	11.7%
Count	145	35	180
of Total %	80.6%	19.4%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 0.404

Df = 1

Sig(2- sided) = 0.525

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and medical places.

Table (12): Bilharzia infections by the government role in the control of malaria and bilharzias:

	the government role in the control of malaria and bilharzias				
	Moderate	weak	very weak	absent completely	
Count	20	34	38	67	159
of Total %	11.1%	18.9%	21.1%	37.2%	88.3%
Count	7	5	4	5	21
of Total %	3.9%	2.8%	2.2%	2.8%	11.7%
Count	27	39	42	72	180
of Total %	15.0%	21.7%	23.3%	40.0%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi- square value = 7.123

Df = 3

Sig(2-sided) = 0.068

Sig(2- sided) = 0.066

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and source of drinking water.

Table (10): Bilharzia infections by if respondents have no latrine:

	if no what is the alternative						
	neigh- bor latrine	near building	canals	no same	neighbor latrine and near building	near build- ing and canals	
Count	10	6	35	104	2	2	159
of To- tal	5.6%	3.3%	19.4%	57.8%	1.1%	1.1%	88.3%
Count	0	0	1	20	0	0	21
of To- tal	0.0%	0.0%	0.6%	11.1%	0.0%	0.0%	11.7%
Count	10	6	36	124	2	2	180
of To- tal	5.6%	3.3%	20.0%	68.9%	1.1%	1.1%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 7.798

Df = 5

Sig(2- sided) = 0.168

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and if respondents have no latrine.

Table (8): Bilharzia infections by access to clean piped water:

	do you have access to clean piped water		
	Yes	No	
Count	107	52	159
of Total %	59.4%	28.9%	88.3%
Count	18	3	21
of Total %	10.0%	1.7%	11.7%
Count	125	55	180
of Total %	69.4%	30.6%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi- square value = 2.966

Df = 1

Sig(2- sided) = 0.085

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and access to clean piped water.

Table (9): Bilharzia infections by the source of drinking water:

	If no what alternatives					
	Neighbor	canal	well	neigh- bor and canal	not same	
Count	6	11	32	6	104	159
of Total %	3.3%	6.1%	17.8%	3.3%	57.8%	88.3%
Count	1	1	0	3	16	21
of Total %	0.6%	0.6%	0.0%	1.7%	8.9%	11.7%
Count	7	12	32	9	120	180
of Total %	3.9%	6.7%	17.8%	5.0%	66.7%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 8.826

Df = 4

Table (6): Bilharzia infections by health care after the year (2000):

	health care after the year2000				
	greatly improved	slightly improved	not improved	deteriorated	
Count	24	39	49	47	159
of Total %	13.3%	21.7%	27.2%	26.1%	88.3%
Count	4	10	2	5	21
of Total %	2.2%	5.6%	1.1%	2.8%	11.7%
Count	28	49	51	52	180
of Total %	15.6%	27.2%	28.3%	28.9%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 7.001

Df = 3

Sig(2- sided) = 0.072

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and health care after the year (2000).

Table (7): Bilharzia infections by knowledge of bilharsia:

	hour knowledge of bilharzias					
	very much	much	moderate	very few	no thing	
Count	69	30	27	29	4	159
of Total %	38.3%	16.7%	15.0%	16.1%	2.2%	88.3%
Count	5	5	3	6	2	21
of Total %	2.8%	2.8%	1.7%	3.3%	1.1%	11.7%
Count	74	35	30	35	6	180
of Total %	41.1%	19.4%	16.7%	19.4%	3.3%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi- square value = 5.797

Df = 4

Sig(2- sided) = 0.215

Result: There were no significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there were no significant association between bilharzia infections and knowledge of bilharsia.

Table (5): Total income per year by cost of water borne diseases (malaria& bilharzia)per year:

	if yes how it cost per year				
	60 – 30	90 – 60	100 – 90	100+	
Count	30	28	26	10	94
of Total %	16.7%	15.6%	14.4%	5.6%	52.2%
Count	13	2	6	2	23
of Total %	7.2%	1.1%	3.3%	1.1%	12.8%
Count	6	12	3	2	23
of Total %	3.3%	6.7%	1.7%	1.1%	12.8%
Count	7	4	1	0	12
of Total %	3.9%	2.2%	6%.	0%.	6.7%
Count	6	3	2	0	11
of Total %	3.3%	1.7%	1.1%	0%.	6.1%
Count	8	3	0	3	14
of Total %	4.4%	1.7%	0%.	1.7%	7.8%
Count	1	0	0	2	3
of Total %	6%.	0%.	0%.	1.1%	1.7%
Count	71	52	38	19	180
of Total %	39.4%	28.9%	21.1%	10.6%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 36.317

Df = 18

Sig(2- sided) = 0.006

Result: There is a positive significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there is a positive significant association between total income per year by cost of water borne diseases per year.

Chi- square value = 9.877

Df = 2

Sig(2- sided) = 0.007

Result: There is a positive significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi-square test result revealed that there is a positive significant association between bilharzia infections and cost of health services after the year (2000).

Table (4): Bilharzia infections by activity that contact water:

	if you have such contact for what activity								
	Fetch- ing	Swim- ing	Bathing	all men- tioned	Swim- ing and bathing	fetch- ing and bathing	Fetch- ing and bathing	mean	
Count	12	1	45	88	1	2	10	0	159
of % Total	6.7%	0.6%	25.0%	48.9%	0.6%	1.1%	5.6%	0.0%	3%
Count	3	0	9	3	0	0	4	2	21
of % Total	1.7%	0.0%	5.0%	1.7%	0.0%	0.0%	2.2%	1.1%	11.7%
Count	15	1	54	91	1	2	14	2	180
of % Total	8.3%	0.6%	30.0%	50.6%	0.6%	1.1%	7.8%	1.1%	100.0%

Source: Data survey (2005).

Chi-square value = 28.060

Df = 7

Sig(2- sided) = 0.000

Result: There is a positive significant association at 0.05 level.

As shown in the above table, chi- square test result revealed that there is a positive significant association between bilharzia infections and activity that contact water.

(2005). Multistage random sampling method was followed in selecting the respondents due to observed homogeneity of socioeconomic characteristic of the farmers. Because the population is highly homogenous, thus even the smallest sample will be representative to the population that why we chose the sample size (n) = 180.

Time Survey:

Primary data have been collected using improvised questionnaire from the field survey carried out in the Gezira scheme by the researcher during season (2005-2006).

Data Analysis:

To achieve the objectives of the survey, various and flexible data and analytical techniques were used in each stage according to requirements needed. Different statistical procedures were used in the analysis of data

in this study, using the computerized statistical package for social science (SPSS, version 11) data analysis and management.

Descriptive statistics were used to describe the sample and background variables of the study (e.g. percentage and frequency distribution). This helped to generate general description of the expenditure, income and cost of diseases treatment...etc. The chi-square procedure was employed to determine the significance (or insignificance) in relation to the study variables.

RESULTS

This part deals with measurement and assessment the results of application of chi-square analysis for determining the significant or non-significant and the relationship between dependent and independent variables:

Table (3): Bilharzia infections by cost of health services after the year (2000):

	cost of health services after the year2000			
	greatly in creased	slightly in creased	not increased	
Count	109	45	5	159
of Total %	60.6%	25.0%	2.8%	88.3%
Count	12	5	4	21
of Total %	6.7%	2.8%	2.2%	11.7%
Count	121	50	9	180
of Total %	67.2%	27.8%	5.0%	100.0%

Source: Data survey (2005).

METHODOLOGY

Study area: The study was conducted in Gezira scheme which is located in central Sudan. The scheme area is 2.1 million feddan, irrigated from Senar dam and is under one management. There are about (128000) farmers with average holding of (10) feddans for each, the scheme consists of eighteen (18) groups (or divisions) divided into (115) blocks. The main crops are cotton, wheat, groundnuts, sorghum, forage and vegetables, the growing seasons extends from June to March.

Sample Technique:

Sample Design: The considerations on light of which we choose the samples differ according to different natures of the sample, environment conditions and the aims of the research study, in addition to the methodological considerations that represent the original community. Equal chances of selection were given to the sectors of the original community. A methodological sample selection criteria was adopted according to the following two styles: A distinctive sample based on special conditions: The rural community in the Gezira comprises different phases of socio- rural development, some areas still live in primitive tribal conditions in all dimensions, and other rural areas began to be urbanized so that one can not differentiate between them and

other fully urbanized areas.

Between these two extremes there exist other patterns of rural life ranging from different social development patterns i- e from primitive social life to fully urbanized life. On the light of the above I had intended to choose a distinctive special sample that comprised two rural models. The sample represented three divisions of Gezira region and three divisions of Almanagel for north, middle and south of each division.

Simple random sampling: The researcher had used a class sample of multistage stratified random sample in order to increase the degree of precision in the sample. He had chosen two inspectorates from each division, and from each inspectorate five villages, and finally three farmers from each village, making a total of ninety farmers from Gezira region and ninety from Almanagil. The selection was based on the possibility of easy access to the research areas.

Sample Size: The sample size was determined according to the level of precision and the availability of resources in terms of cost, time and other relevant facilities.

The sample unit for this survey is the farmer. The population is estimated to be about (128000) farmers according to administration of the scheme

Table (2) Overall Prevalence and Intensity of *Schistosoma mansoni* among schoolchildren in El Managil village by water supply, 2005

Water supply	Number examined	Number Positive	Prevalence (%)	Intensity ((GMEC±SD
Tap water	1357	815	60.1	2.3 ± 77.0
Canal	2973	1575	53.0	2.2 ± 73.4
Canal + Tap water	772	431	55.8	2.4 ± 86.6
Well	1248	739	59.2	1.8 ± 42.6
Total	6350	3560	56.1	2.3 ± 67.7

Source: National Programme for Bilharzia Control 2005.

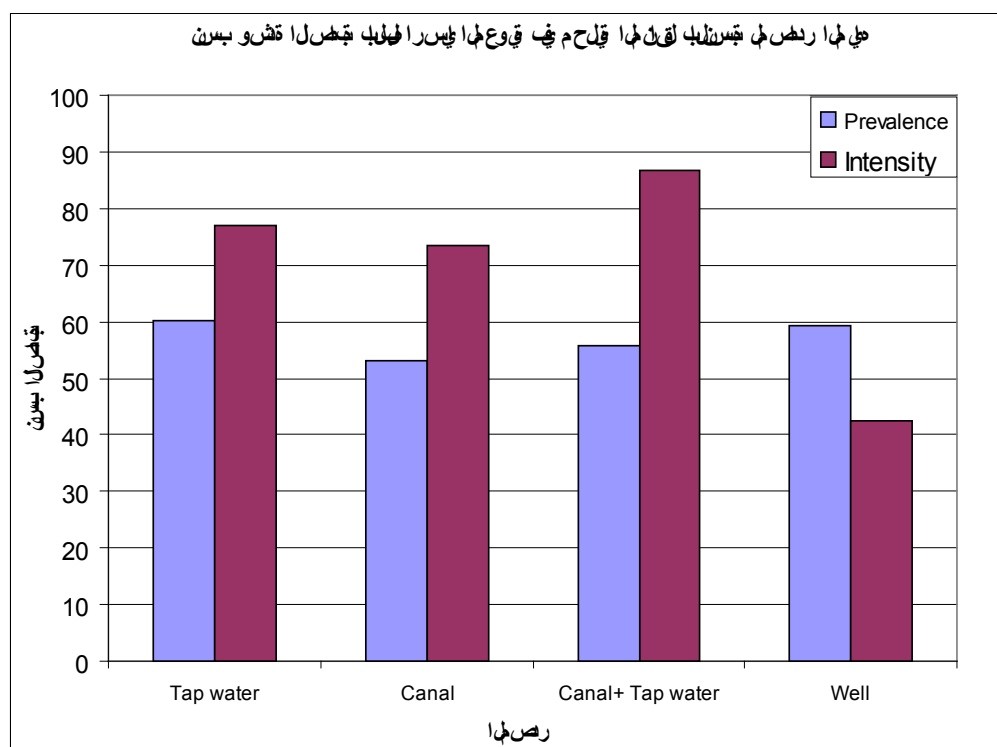


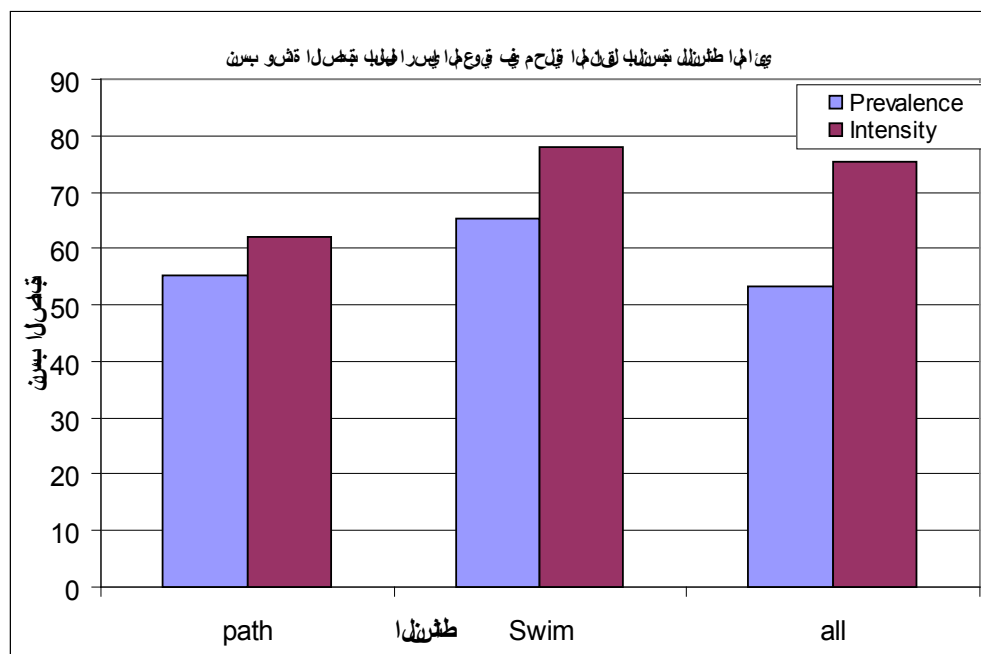
Figure (2): Overall Prevalence and Intensity of *Schistosoma mansoni* among schoolchildren in El Managil village by water supply, 2005:

Control Programme (SCP) in the Sudan is to facilitate and improve human development and poverty reduction by reducing the disease burden.

Table (1): Overall Prevalence and Intensity of *Schistosoma mansoni* among schoolchildren in El Managil village by water - contact activity, 2005:

Contact Activity	Number examined	Number Positive	Prevalence (%)	Intensity ((GMEC $\pm$ SD
Path	3638	2009	55.2	2.2 $\pm$ 62.0
Swim	309	202	65.4	2.2 $\pm$ 77.9
All	2223	1183	53.2	2.3 $\pm$ 75.3
Total	6170	3394	55.0	2.2 $\pm$ 67.2

Source: National Programme for Bilharzia Control 2005.



Figure(1): Overall Prevalence and Intensity of *Schistosoma mansoni* among schoolchildren in El Managil village by water - contact activity , 2005

somiasis is not well known. Amin and Omer (1972) showed that both types of the disease occur in Khartoum and evidence was obtained of actual transmission. Amin and satti (1973) predicated that the incidence of *S. haematobium* at lake Nubia in northern province would rise as a results of the Aswan High Dam. In western Sudan Amin (cited by Babiker, 1987) discovered a focus of *S. mansoni* near Zalingi in Darfour province and *biomphalaria pfeifferic* was identified as the vector. However, in kordofan province only *S. haematobium* was found with a prevalence of 14% among school children (Eltom,1976).

In southern Sudan *S. haematobium* and *S. mansoni* were both endemic and a outbreak of *S. mansoni* was reported by Omer et al (1972).

The disease is in all agricultural development scheme in the sudan. The history of schistosomiasis is well documented for Gezira Agricultural Scheme by The Blue Nile Health Project (BNHP, 1980-1990).

The BNHP was established in 1979, 10-year project to control the major water and irrigation associated diseases prevalent in the agricultural communities along the Blue Nile. The first epidemiological survey in Gezira Scheme revealed that the prevalence of schistosomiasis was 51% with a

range from 30% to 70%. The disease is now endemic in Khartoum (Ahmed, 2002 & 2003), the Northern State (El Tom et al., 1993, Ahmed, 2003), in the far Western Sudan (Doumenge et al., 1987, Ahmed, 2003). Also it is endemic in the mid-west (Daffalla & Suleiman, 1988), in eastern Sudan (Schistosomiasis Department Internal Reports, 1998 and Ahmed, 2003) and in southern States of the country (Ahmed, 2003).

In the last three years, the Federal Ministry of Health (FMOH) in collaboration with Schistosomiasis Research Laboratory (SRL), University of Khartoum, has conducted many epidemiological surveys of schistosomiasis. Unfortunately, the finding recapitulated that the situation is bleak and desolate. The prevalence rates of intestinal schistosomiasis in sugar cane schemes are very high, 50% (Asalaya), 80% (Kenana), 60% (Gunaid), 60% (New Halfa) and 37% (Sennar). The joint reports of both FMOH and SRL reassured that the disease parameters suggested that the disease parameters are dramatically increased. The World Bank, Utroska et al. (1997) estimated that the minimum population at risk in the Sudan was 24 million, while 5 million are infected, with an average prevalence of 20.8%.

The overall goal of Schistosomiasis

that of *S. haematobium* in Bulirrus (1-2% compared to 0.06%). He examined 80,000 inhabitant (about 25% of the Gezira population at that time) and the results showed that *S. haematobium* and *S. mansoni* were equally prevalent in 10- 15 years old children.

During the early fities, Sharaf Eldin and El Nagar (1955) carried out a pilot trial to control the intermediate snail hosts using copper sulphate.

ElNagar (1958) reported the success of a large control campaign in the Gezira irrigated scheme that covered all canals in the scheme at that time (5000 kilometers). The methods adopted were: snail habitat destruction by the removal of the weed from the canals (mechanical and manual), destruction of snails by copper sulphate, prevention of snail reinvasion by means of medical traps and chemical barriers and treatment of infected persons using antimony based drugs. Each canal was treated for twenty hours with 30 p.p.m of copper sulphate followed by a continuous treatment of the chemical barrier of +0.125 p.p.m. of copper sulphate and mechanical trap at the campaign was successful and that it could be implemented in other irrigated schemes. However, that campaign was the only trial carried out on a large scale to control the disease in Gezira irrigated scheme for a very long period.

In 1971 a bilharzia project was established in Gezira scheme with the long term objective to control the disease. Amin (1972) found that the infection rate of *S. haematobium* was less than 1% in villages of northern of the Gezira. He found the infection rate of *S. mansoni* in the same area to be 25% by direct faecal smears and following year by the stool digestion technique he found a prevalence of 60%.

In 1974, a routine snail control regimen was introduced, which consisted of five aerial sprays with the molluscicide N- trityl morpholine over the main, major and minor canals in the most northerly 80000 feddans of the Gezira scheme (Amin and Fenwick, 1975 and 1977).

The regimen was continued for the three years and its effects were regularly monitored:

by surveillance and sampling of snails, and by parasitological examination in preschool children and school children. The results suggested that the objective of keeping the minor canals virtually snail free had been achieved, but the incidence data gave equivocal results, since in some villages there was evidence that transmission was as high as in a nearby untreated area (Amin et al, 1992).

In other parts of the Sudan, the exact magnitude of the problem of schisto-

was endemic in all provinces of Sudan except the Red sea area.

In 1919 Egyptian labourers were employed to give account for a group irrigation scheme project at Nori in the northern province. By 1921, the disease established itself there and spread to other irrigation farms and finally become wide spread in Dongnla area (Archibald, 1933).

At about the sometimes foci of schistosomiasis were discovered in Kordofan province at Um Rawaba and Abuzabad. A new era in the history of shistosomiasis in the Sudan began in 1925 with opening of the agricultural scheme in the Gezira province, where schistosomiasis was practically unknown except for a new sporadic cases in the vicinity of the Blue Nile. In 1927, a survey was carried out in children in twenty village and not a single child was found to be infected. That occurred though the snail intermediate hosts of urinary schistosomiasis (*S. haematobium*) and intestinal schistosomiasis (*S. mansoni*) were established in the canal (Humphreys, 1932).

Spence (1924) suggested that Egyptian labourers with schistosomiasis should rather be treated before being allowed to enter the Sudan or else be send back to Egypt. In 1925, it was decided to prohibit the entry of infec-

tion labourers. Arrangement were then made either to reject or treat, at Wadi Halfa quarantine station, all infected labourers going to the Sudan. Similarly, all persons coming from the west of the White Nile were examined for *S. haematobium* at Kosti or Duem and Duem carried out useful survey work and registered an average, *S. haematobium* infection rate 17%. Examination for *s. mansoni* were not made as the infection was then thought to be uncommon. Annual survey during the years 1926/1927 suggested that the infection rate with *S. hematobium* was less than 1%, *S. mansoni* was not detected in stools but may have been over looked.

Although the data from the medical institutions continued to indicate an infection rate of approximately 1% a survey conducted by Stephen-son (1947) between 1942/1945 revealed some alarming figures. The average *S. haematobium* infection was found to be 21% in adults and 45% in children. He incriminated the mirror canal as the main source of infection and pointed out the prophylactic measures taken had failed.

Greany (1952) conducted a survey in 1946 and found *Bulinus* and *Biomphalaria* snails equally common in all canals in a density closely related to weed growth. *S. mansoni* infection rate in *Biomphalaria* was twenty times

Mediterranean countries including Jordan, in which schistosoma was reported in 1986. It is estimated that at least 180 million persons are exposed to the risk of infection and about 90 million persons are infected. However the extent of morbidity due to schistosoma infections has probably been underestimated. It is widely accepted that the most infected individual show no symptoms or signs upon physical examination, and only a small proportion develop serious chronic disease, the primary objectives of the current strategy of control is the reduction or diminution of morbidity due to schistosoma infection. To reach this objective a thorough understanding of the morbidity due to schistosoma is necessary for considerable progress has been made in assessment of morbidity due to schistosoma hematobium infection during the past 13 years. The review emphasizes the scientific literature on this topic published, mainly but not exclusively between 1975 and 1987 (WHO,1989).

The Economic Impact of Schistosoma:

Schistosoma is one of the main health problems hindering socio- economic development in Sudan. It affects millions at an early age reduce productivity and exerting a significant socio – economic impact (Abdel- Hadi, Tolaat,2000).

Control of the disease requires sustaining and long term funding and schistosoma is aslowly progressing clinical problem which does not cause high mortality rates hat command public attention factors such as these mitigate against efforts to justify control in cost benefit terms stockard, (Abdalla 1978).

Schistosomiasis in the Sudan

Archibald (1933) thought that the disease started in the Sudan as far as back as 2600.b. c. He mentioned that schistosomiasis has been introduced into the Sudan through political and economic contacts with Egypt. He suggested that the thousands of pilgrims from west Africa flowing through the country, to and from Mecca, might play an important part in the transmission of the disease. The first mention of the existence of the disease in the Sudan during this century was reported by Balfour (1904) who found 17% of the children in Khartoum primary school suffering from urinary schistosomiasis. No regular reports on the prevalence and incidence of the disease were available before the initiation of the school health services in 1911/1912.

Chistopherson and Newlove (1919) using hospital clinical reports rather than sound epidemiological evidence, concluded that schistosomiasis

INTRODUCTION

Schistomiasis (or bilharziasis) is considered one of the most important parasitic disease affecting man. It is estimated that about 200 million people are infected in the world and that about 600 million are at risk (Mohamed, 1998).. The disease is very closely linked with socio- economic situation of the communities, with rural lower income groups suffering more than high communities.

During the 1970s and 1980s considerable interrogation has been collected on the distribution of schistosomiasis, its public health significance clinico-pathological manifestation and socio- economic aspects. In spite of the advances that have been made with new drugs for chemotherapy and in control methods, schistosomiasis has increased in prevalence and distribution as a result of a progressive expansion in development projects of water resources in the tropics and sub- tropics and increased population movement (Eltash, 2000).

Schistosomiasis is a water-borne parasitic disease caused by the eggs of small parasitic flatworms as schistosome that live inside the blood vessels of the gut, liver, or bladder. It is documented that over 200 million people in more than 70 countries throughout the

developing world are thought to be infected and schistosomiasis recognized as one tropical disease of most concern to the world health organization (Mohamed, 1990).

The disease is both preventable curable but sadly remains a serious public health problem. Poverty and underdevelopment go hand in hand with this chronic disease. The prevalence of poverty is closely influenced by human activities. However, even if only 10% of those infected with schistosomiasis have severe clinical disease this represents 20 million seriously ill people (WHO, 1999).

Schistosomiasis is caused by parasitic treatment worms which in their adult form live in the blood stream of human hosts and the completion of their life cycle, needs to pass alarval stage in certain species of aquatic or amphibious snails. The ecological requirement of these so, called intermediate host snails, are a key determinant in the distribution of the disease aquatic weeds provide an important sub starter for the snails. Unlike mosquitoes, snails do not actively carry the disease organism from one human to another, completion of the behaviour there is the other determining factor (FAO, 1995).

Schistosoma hematobium infection is endemic Africa and eastern

الاثار الاقتصادية والاجتماعي لمرض البلهارسيا على التنمية في مشروع الجزيرة - السودان

مامون أحمد محمد النور

كلية الزراعة - جامعة ام درمان الاسلامية

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة في مشروع الجزيرة لمعرفة أثر أمراض المياه (ملاريا - بلهارسيا) على التنمية الريفية في مشروع الجزيرة. وقامت الدراسة علي فرض أن أمراض المياه لها أثر فعال علي دخل المزارع وذلك لغيابه عن العمل بسبب المرض. تم اخذ عينة بسيطة عشوائية طبقية متعددة المراحل من المزارعين من قري المشروع المختلفة والذين بلغ عددهم (180) مزارع لتمثيل مجتمع البحث. تم استخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية لعرض وتفسير البيانات كما استخدم مربع كاي لمعرفة وجود علاقة معنوية أو عدمها.

وقد توصلت الدراسة للنتائج الآتية:

انتشار هذه الأمراض في منطقة الجزيرة وأحياناً بصورة وبائية.
لا يتلقى المزارعين في مشروع الجزيرة القدر الكافي من الرعاية الصحية.
لا يتناسب الدخل من الإنتاج الزراعي مع مصروفات العلاج لمعظم المزارعين.
دور الدولة في مكافحة هذه الأمراض في المنطقة ضعيف.
وقد أثبت مربع كاي النتائج الآتية:

وجود ارتباط معنوي بين كل من الآتي:

الإصابة بالبلهارسيا وتكلفة الخدمات الصحية بعد عام 2000م
الإصابة بالبلهارسيا والنشاط المتصل باستخدام المياه
وعدم وجود ارتباط معنوي بين كل من:

الإصابة بالبلهارسيا وأماكن العلاج الموجودة.
الإصابة بالبلهارسيا ومستوي الدخل السنوي.
الإصابة بالبلهارسيا ومعرفة المزارع لها.

The Impact of Bilharzia disease on Socio – Economic Development in the Gezira Scheme – Sudan

Mamoun Ahmed Mohamed Elnur

Assistant professor-Agricultural Economic & Rural Development - Faculty of Agriculture- Omdurman Islamic University- Sudan.

E-mail: Mamo.ahmed@hotmail.com

Mobile: 00249-0121085457- 00249-0916006500

Abstract

This study was carried out in the Gezira scheme to identify the impact of Bilharzia disease on socio- economic development in Gezira scheme. The study was established on the assumption that Bilharzia disease has a drastic effect on the farmer income due to his absence from work. A simple random multistage stratified sample was taken from farmers in the villages of the scheme (180) farmers to represent the research community. Statistical packages for social sciences (SPSS, version 11) were used to display and interpret the data;

The study has established the following results:

This disease spread in the Gezira region, sometimes culminating to an epidemic level.

Farmers in the Gezira scheme do not get enough health care.

Income from agricultural production is less than medical treatment expenses for most farmers.

The role of the state in the control of this disease in the region is weak. Chi-square was also used to identify the significant or non-significant relations. Chi-square has confirmed the following findings:

There is significant relation between each of the following:

Bilharzia infections and cost of health services after the year (2000).

Bilharzia infections and activity that contact water.

Bilharzia infection and total income per year.

There is also non-significant relation between each of the following:

Bilharzia infection and the available places of treatment.

Bilharzia infection and the level of annual income.

Bilharzia infection and the awareness of the farmer of it.

Key words: Bilharzia disease, socio- economic, development, Gezira scheme

REFERENCES

- Agricultural Bank of Sudan (ABS). Records (2002and 2003).
- Abd Elaziz, H.H. (1999). An Economic Analysis of Small private Farms in the River Nile State. Ph.D. Thesis. Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Sudan.
- Abd Alla, T.B. (1998). The Economics of Production of Horticultural Crops in Merowe province, Northern State, with Special references to Date Palm. M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Sudan.
- Eissa.E.H.M. and M.A. Elfiel (2001). Groundnut Shared Tenancies and Farmer's Allocate Efficiency in the Rahad Agricultural Scheme. U. of K. J. Agric. Sci. 9(1). 127-138.
- Elfiel, M.A., B.I. Babikir and J. Davis (2001).An Economic Analysis of Wheat, Broad beans and Sorghum Production in the Northern State of the Sudan. U. of K.J. Agric. Sci. 9(1), 139-152.
- Heady, E.o. and Jil.Dilon (1961). Agricultural Production Function, Iowa, State University Press, Ames, Iowa, U.S.A.
- Mansifield, E. (1985). Micro-Economics Theory and Application. W.W. Norton Company Inc, New York, U.S.A.
- Schiller, B.R. (1991). The Micro Economy Today. The American University, McGaw-Hill, Inc. New York, U.S.A.
- Siddig, R.A. (1999). The Economics of Crop Production in Merowe Province, According to Land tenure. M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Sudan.
- Upton, M. (1979). Farm Management I Africa. The English Language Book. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Upton, M. (1987).African Farm Management. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.

to expansion of cultivation in marginal lands. Farmers in company schemes, seems to be more efficient when compared to those of private schemes. Although they spend less on purchasing agricultural inputs, they obtained better yields. When the uses of different resources were compared the labour and capital efficiency ratios were 2.05 and 0.44 in Merowe whole sample which means that labour was underutilized, while capital was over utilized. In Dongola whole sample labour and capital efficiency ratios have the same value which was 0.9. This indicates that labour and capital resources were efficiently utilized in Dongola locality. In Merowe private schemes, labour efficiency ratio was 0.55, which indicates that labour was underutilized while capital was over utilized. In Merowe companies schemes the labour and capital efficiency ratios were 0.57 and 0.67 respectively which means that both resources were used beyond the optimum level. In Dongola private schemes the labour efficiency ratio was 1.01, while the capital efficiency ratio was 0.79. This indicates that labour was utilized efficiently while capital was over utilized. In Dongola company schemes the labour efficiency ratio was 0.32, while the capital efficiency ratio was 0.83 which means that capital was utilized

optimally when compared to labour resource.

CONCLUSIONS

It could be concluded that the capital resource was used beyond the optimum level in private and company schemes of the two localities due to low yields obtained, while the labour resource was underutilized in Merowe private schemes, efficiently utilized in Dongola private schemes and used beyond the optimum levels in company schemes of the two localities. Labour resource seems to be underutilized in Merowe private schemes since farmers grew tomato and onion crops which are labour intensive and profitable crops and therefore efficiency is to be achieved if the areas of these crops are expanded.

Farmers of the Northern State could be described as profit maximizers since they spend more in purchasing agricultural inputs and at the same time, they averse risks by diversification of food and cash crops.

Table9. Marginal value productivities and efficiency indices of capital in the Northern State by locality and scheme type

Merowe			Dongola	
Item	Private	Companies	Private	Companies
Mean value of output (SDG)	2503.79	531.76	1307.35	1134.74
Mean capital input (SDG)	994.60	574.01	646.62	585.11
Average productivity of capital (SDG)	2.52	0.93	2.02	1.94
Marginal value productivity of capital (SDG)	0.6325	0.7728	0.905	0.958
Marginal cost of capital (SDG)	1.15	1.15	1.15	1.15
capital efficiency index (MVP_{cap}/MFC_{cap})	0.55	0.67	0.79	0.83

Source: Calculated

Table 8 shows that the capital efficiency ratio was 0.44 and 0.97 for the whole sample of Merowe and Dongola localities respectively, which indicates that capital was utilized beyond the optimum level in Merowe locality and it could be described as efficiently utilized in Dongola locality. Within the two localities the capital efficiency ratio was 0.55 and 0.67 in private and company schemes of Merowe locality respectively, while in private and companies schemes of Dongola locality it was respectively 0.79 and 0.83 (Table, 9). These results revealed that the capital resource was used beyond the optimum level in private and company schemes of the two localities. However, the divergence from unity indicates

that the capital resource was optimally used by company schemes when compared to private schemes. The supply and application of seeds and fertilizers for wheat and broad beans crops exceeded the recommended rates. Also the number of irrigations applied exceeded the recommended one for wheat in private schemes of Merowe locality and it was slightly lower than the recommended quantities in Dongola locality. For broad beans Merowe private schemes farmers applied the required number of irrigations and it was lower by 22% in Dongola locality. Although farmers spend more in purchasing agricultural inputs, they obtained low yields specially, for the broad beans crop. This was mainly due

From table 6, it is obvious that the marginal value productivity of labour for the whole sample of Merowe locality exceeded the marginal factor cost of labour, while the opposite occurred in the whole sample of Dongola locality. The labour efficiency ratio for Merowe locality was found to be 2.05, while it was 0.9 in Dongola locality. This implies that labour has been in short supply for Merowe locality and its use should be extended if efficiency is to be achieved. The divergence of this ratio from unity in Dongola locality reveals that Dongola farmers could be described as efficient in allocating the labour resource. Within the two localities the labour efficiency ratio was 1.85 and 0.57 in private and companies schemes of Merowe locality respectively, while it was 1.01 in Dongola private schemes and 0.32

in its companies schemes (Table,7). These results indicated that labour was underutilized in Merowe private schemes, utilized efficiently in Dongola private schemes, while the resource was utilized beyond the optimum levels in company schemes of the two localities. The labour resource seems to be underutilized in Merowe private schemes since farmers grew some labour intensive crops, namely onion and tomato. These crops are profitable crops, but farmers cultivated small areas when compared to the areas cultivated by wheat and broad beans and hence the expansion in growing these crops increase farmers' incomes.

Capital resource: The information used for comparing the MVP and MFC of capital are represented in tables 8 and 9.

Table8. Marginal value productivities and efficiency indices of capital for the whole sample of Merowe and Dongola localities

Item	Merowe	Dongola
Mean value of output (SDG)	2175.12	1264.20
Mean capital input (SDG)	924.50	631.24
Average productivity of capital (SDG)	2.353	2.003
Marginal value productivity of capital (SDG)	0.511	1.0456
Marginal cost of capital (SDG)	1.15	1.15
Capital efficiency index (MVP_{cap}/MFC_{cap})	0.44	0.91

Source: Calculated

Table6. Marginal value productivities and efficiency indices of labour for the whole sample of Merowe and Dongola localities

Item	Merowe	Dongola
Mean value of output (SDG)	2175.12	1264.20
Mean labour input (mandays)	105.26	75.75
Average productivity of labour (SDG)	20.66	16.68
Marginal value productivity of labour (SDG)	14.38	6.34
Marginal cost of labour (SDG)	7.00	7.00
labour efficiency index (MVP_{land}/MFC_{land})	2.05	0.9

Source: Calculated

Table7. Marginal value productivities and efficiency indices of labor in the Northern State by locality and scheme type

Merowe			Dongola	
Item	Private	Companies	Private	Companies
Mean value of output (SDG)	2503.79	531.76	1307.35	1134.74
Mean labor input (man-days)	119.36	34.72	79.46	64.61
Average productivity of labor (SDG)	20.97	15.31	16.45	17.56
Marginal value productivity of labor (SDG)	12.92	4.04	7.05	2.21
Marginal cost of labour (SDG)	7.00	7.00	7.00	7.00
labor efficiency index (MVP_{lab}/MFC_{lab})	1.85	0.57	1.01	0.32

Source: Calculated

Table5. Marginal value productivities and efficiency indices of land in the Northern State by locality and scheme type

Merowe			Dongola	
Item	Private	Companies	Private	Companies
Mean value of output (SDG)	2503.79	531.76	1307.35	1134.74
Mean land input (fed.)	5.61	2.47	7.79	6.52
Average productivity of land (SDG)	446.30	215.28	165.48	174.03
Marginal value productivity of land (SDG)	-44.18	-38.32	-21.84	-42.29
Marginal cost of land (SDG)	93.38	93.38	90.63	90.63
Land efficiency index (MVP_{land}/MFC_{land})	-0.47	-0.41	-0.24	-0.47

Source: Calculated

The negative land variable regression coefficient may be due to variation in soil fertility and the limited quantities of inputs and management efforts that large holdings received. The lands of the Northern State can be classified according to soil type into islands and gerif lands, river banks lands and high terrace lands. The islands and gerif lands are more productive than the river banks lands and the later are more productive than higher terrace soils. Although land quality is variable, it is difficult to capture the quality directly as the necessary data are not available (Elfiel et al, 2001). Inverse relationships between farm size and the total

variable cost of production of wheat and between farm size and the productivity of wheat were detected by Siddig, 1999, where the small farmers found to use more inputs (seeds and fertilizers) per unit area relative to large farmers. A similar relationship between the land variable and the total farm output was recorded by AbdElaziz, 1999 in Abu Hamad locality within the River Nile State. Also an inverse relationship between farm size and date yield was detected by AbdAl-la, 1998 in Merowe Locality.

Labour resource: The information used for comparing the MVP and MFC of labour is presented in tables 6 and 7.

Table3. The regression equation for private and company schemes in Dongola locality

Dependent variable: Whole farm output (SDG)

Private		Companies		
Variable	Coefficient	T- value	Coefficient	T- value
Constant	1.307* (0.773) ¹	1.692	-0.508 (1.296)	-0.392
Farm size (fed.)	-0.132 (0.080)	-1.348	-0.243* (0.142)	-1.899
Total labour(mandays)	0.429*** (0.216)	2.478	0.126 (0.356)	0.449
Operation capital(SDG)	0.448*** (0.228)	2.601	0.390*** (0.390)	2.931
R-squared	0.617		0.779	
F-ratio	30.063***		18.815	

¹ Value in brackets are standard errors

***Statistically significant at 0.01 level

**Statistically significant at 0.05 level

*Statistically significant at 0.10 level

Source: computed, using data from the survey of 2003

Table4. Marginal value productivities and efficiency indices of land for the whole sample of Merowe and Dongola localities

Item	Merowe	Dongola
Mean value of output (SDG)	2175.12	1264.20
Mean land input (fed.)	5.09	7.47
Average productivity of land (SDG)	427.33	169.23
Marginal value productivity of land (SDG)	-34.61	-26.57
Marginal cost of land (SDG)	93.38	90.63
Land efficiency index (MVP_{land}/MFC_{land})	-0.37	-0.29

Source: Calculated

Table2. The regression equation for private and company schemes in Merowe locality

Dependent variable: Whole farm output (SDG)

Private	Companies			
Variable	Coefficient	T- value	Coefficient	T- value
Constant	1.701** (0.932)	1.825	-4.052** (0.987)	-4.104
Farm size (fed.)	-0.099 (0.080)	-1.31	-0.178* (0.079)	-1.860
Total labour(mandays)	0.616*** (0.237)	3.511	0.264*** (0.189)	2.309
O p e r a t i o n capital(SDG)	0.251 (0.266)	1.460	0.831*** (0.238)	7.160
R-squared	0.677		0.950	
F-ratio	32.182***		37.983***	

1 Value in brackets are standard errors

***Statistically significant at 0.01 level

**Statistically significant at 0.05 level

*Statistically significant at 0.10 level

Source: Computed, using data from the survey of 2003

ficient had a priori negative sign for each of the regression equations applied for the whole sample of Merowe and Dongola localities and within each locality for private and company schemes. This indicated that additional units of land resource would reduce the value of output. However, the reduction of output is significant at 5% level of significance for Dongola whole sample and it was significant at 10% level of significance for com-

panies schemes of the two localities (Table 1,2 and3). Accordingly the marginal value productivity of land and land efficiency index carry negative signs (Tables 4and5).

Table1. The regression equation for the whole sample in Merowe and Dongola localities

Dependent variable: Whole farm output (SDG)

Merowe		Dongola		
Variable	Coefficient	T- value	Coefficient	T- value
Constant	1.565 (0.818) ¹	1.913	0.948 (0.653)	1.451
Farm size (fed.)	-0.081 (0.073)	-1.116	-0.157** (0.068)	-1.998
Total labour(mandays)	0.696*** (0.174)	5.306	0.380*** (0.178)	2.646
Operation capital(SDG)	0.217* (0.219)	1.706	0.522*** (0.193)	3.622
R-squared	0.744		0.652	
F-ratio	54.236***		47.461***	

¹Value in brackets are standard errors

***Statistically significant at 0.01 level

**Statistically significant at 0.05 level

*Statistically significant at 0.10 level

Source: Computed, using data from the survey of 2003

The marginal value product (MVP) of a factor of production can be directly computed from its input elasticity of production when output is measured in value terms (Heady and Dillon, 1961). Mathematically, the MVP of a resource is calculated from the equation:

$$MVP_{xi} =$$

Where, MVP_x = the marginal value product of resource x_i

e_i = input elasticity of production for resource x_i

$\bar{Y}$ = the geometric mean of gross value of farm production

$\bar{x}_i$ = the geometric mean of resource x_i

Marginal cost is the increase in total cost associated with a one unit increase in production (Schiller, 1999). The marginal costs are estimated as the costs of purchasing an additional unit of input at market price (Elfiel et al, 2001). Efficiency resource use is reached when the expected value of IE_{xi} is positive and approaches unity. In other words, a resource can be expanded until its MVP is exactly equal to its marginal factor cost (MFC). A comparison will give an insight into the differences in efficiency of resource use between the different agricultural areas and agricultural schemes in the Northern State.

RESULTS AND DISCUSION

A Cobb- Douglas production of log-log form was fitted to the data which were collected during the 2003 season in the Northern State, to relate the value of whole farm output to the different inputs, in order to test the resources allocate efficiency. The defi-

nition and composition of each of the variables included in the equation are briefly given below:

The intercept: This may represent some variables that are easy to incorporate in the equation such as the management factor, the weather conditions, land and labour qualities, etc. In applied research, no major significance is normally attached to this term, because there are relatively few instances where the intercept has an obvious economic interpretation (Elfiel et al, 2001).

Land: Irrigated land is considered as the most scarcity in the Northern State. The land variable was the total land resource actually cultivated by the farmer. It was measured in feddans.

Labour: The labour variable represented the total labour employed by each farm during the 2003 season. It was measured in mandays.

Capital expenses: The capital expenses variable was the cash expenditure reported by the farmer for purchased inputs such as seeds, fertilizers, chemicals, sacks, costs of land preparation, threshing and irrigation.

The results of the production function for the whole sample in Merowe and Dongola localities and within each locality for private and companies schemes are shown in table 1, 2 and 3. Allocation efficiency analysis

The land resource: Efficient use of a resource is reached when the expected value of the resource efficiency index (IE_{xi}) is positive and approaches unity. The land variable regression coef-

extent legal in nature (Upton, 1987). The production in theory should include inputs of all resources, such as, variable soil nutrients, climate, pests and diseases that might influence yields. Because the specifying of all these variables separately is impossible, some may be lumped together into a broad category such as land or labour, and other variables which are considered to be unimportant can be ignored (Upton, 1979).

Numerous algebraic equations form can be used in deriving production functions. No single form can be used to characterize agricultural production under all environmental conditions. The algebraic form of the function and the magnitudes of its coefficients will vary with soil, climate, type and variety of crop or livestock, resources being varied, state of mechanization and the magnitude of other inputs. Hence, a problem in each study is the selection of an algebraic form of function which appear or known to be consistent with the phenomena under investigation. Guides on appropriate algebraic form may come from previous investigations and the theories of the sciences involved. Selection of any specific type of equation to express production phenomena automatically imposes certain restraints or assumptions in respect to the relationship involved and the optimum resource quantities which will be specified. However, some equations are more flexible than the others (Heady and Dillon, 1961). Simple form of the Cobb-Douglas

production function can be written as follows:

$$Y = a x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_n^{b_n}$$

Where, Y: is the dependent variable (output), a, is the constant, x_i is the independent (explanatory variable) and b_i is the regression coefficient to be estimated, which is the partial elasticity of production with respect to the individual resource.

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

The sum of these elasticities determine the nature of return to scale which could indicate the percent by which the output will change if all factors are changed by a given percent.

The Cobb-Douglas function is known as logarithmic function or even more precisely a double logarithmic function, to distinguish it from other functions where only one side of the equation is transformed into logarithms. The logarithmic form of this function is represented by the following equation:

$$\log Y = \log a + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + \dots + b_n \log x_n + e$$

Efficiency indices and optimization

Efficient allocation is defined as maximizing profit by using least-cost combination of inputs. On the other hand, technical efficiency refers to increasing output without varying the level of inputs, where economic efficiency combines both allocate and technical efficiencies (Eisa and Elfiel, 2001). Mathematically, the expression bellow gives the efficiency index (IE_{xi}) of a particular resource.

$$IE_{xi} = \text{for resource } x_i$$

INTRODUCTION

The Northern State is one of the most important agricultural areas in the Sudan, where farmers live in both sides of the river bank. Agriculture is the main activity in the state. It facilitated by the good experience of farmers who are familiar with agricultural practices. The climatic conditions are favourable for the growth of many field and horticultural crops. Most of the country demand for broad beans, spices and almost all the date palms production is met by this state. The total wheat area cultivated in the Northern State in the year 2002 was 71160 feddans compared to 311000 feddans cultivated in the country (i.e. 23%) and the total wheat production in the state was 71160 tons compared to 363000 tons produced in the country (20%). About 62370 feddans of the broad beans crop were cultivated in the state compared to 138095 feddans cultivated in the country (45%) and about 53326 tons produced by the state compared to 146000 tons produced in the country (37%) (Bank of Sudan Report, 2002). In addition, the construction of Merowe dam enhances the agricultural production in the state.

The Northern state is characterized by a narrow strip of fertile soil along the river banks resulting in small holdings and therefore the agricultural production extended to the upper terrace (matarat) and hence the land resources is considered as the most scarce in the state. The agricultural production

in the state also faces the problems of high cost of production, low crop yields, low prices and accordingly low farmers' income.

The main objective of this study is to compare the economic efficiency of the resources use in the different farming areas in the Northern State.

METHODOLOGY

The study depended mainly on primary data for the 2003 agricultural season which was collected by the direct interviewing of respondents farmers through a multistage stratified random sampling technique, using a structured questionnaire. The study also used secondary data that collected from the relevant sources.

The Cobb-Douglas production function was specified as suitable functional form for estimating the parameters to be used in allocate efficiency. The production functions are normally estimated to investigate the impact of some selected variables on yield. A production function is defined as the relationship between quantities of various inputs used per unit time and the maximum quantity of the output produced at that particular time (Mansifield, 1985). The production represents maximum technical efficiency that is, the most output attainable from any given level of factor input (Schiller, 1991).

The transformation of inputs into outputs is made up of a number of determinants, which are technical, behavioural, organizational and to some

تقدير مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لأستخدام الموارد الزراعية فى الولاية الشمالية، السودان

طارق بشير عبد الله

المستخلص:

قسم الأقتصاد الزراعى والتنمية الريفية، كلية الزراعة، جامعة أم درمان الإسلامية،
السودان

ملخص الدراسة: أجريت هذه الدراسة لأختبار كفاءة المزارعين فى توزيع الموارد على
المحاصيل الحقلية التى تزرع فى الولاية الشمالية وتحديد سلوكهم فى مواجهة المخاطر وأثر
ذلك على عملية أخاذ قرار الأنتاج.

كشفت الدراسة أن قيمة الأنتاجية الحدية متدنية نسبيا بالنسبة لقيمة التكلفة الحدية والتى تعنى
الأستخدام غير الكفؤ لهذه الموارد. أوضحت الدراسة أن المزارعين أنفقوا الكثير فى شراء
المدخلات الزراعية وبهذه الصفة يمكن وصفهم بأنهم يعملون على تعظيم الربح، كما أنهم
يتجنبون المخاطر وذلك بميلهم لتتويع المحاصيل بزراعة المحاصيل الغذائية والنقدية.

Estimation of Economic Efficiency Indices for the Agricultural Resources Use in the Northern State, Sudan

Tarig B. AbdAlla

Development, Faculty of Agriculture, Islamic University of Omdurman, Sudan

Abstract

This Study was carried out to examine the efficiency of farmers in allocating resources to field crops grown in the Northern State and to determine their attitudes towards risks and influence it may have upon their production decision make process. The study revealed that the marginal value productivities of some resources were low relative to their marginal costs, which means the inefficient use of these resources. Farmers of the Northern State spend more in purchasing agricultural inputs and so they could be described as profit maximizers and at the same time they are risk averse and so they intend to diversify cultivation of food and cash crops.

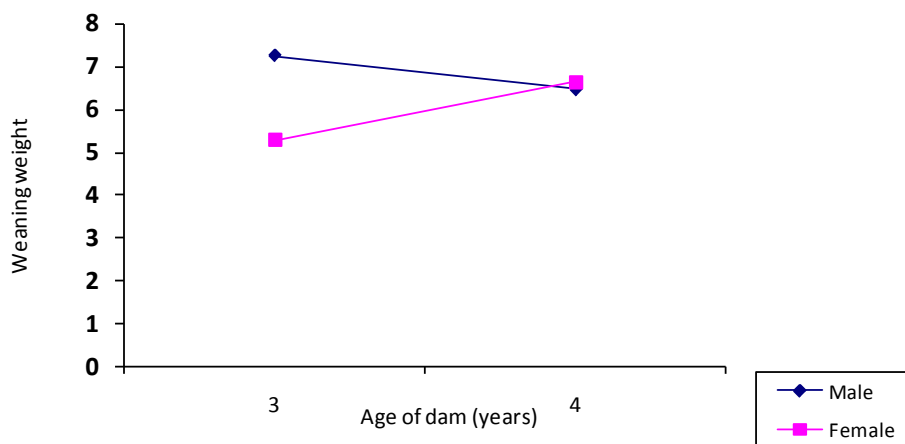


Figure 3. Interaction of sex of kid x age of dam on weaning weight (kg).

Table 3.

Raw correlation coefficients among immature weights of Arabian tahr with level of significance in parenthesis¹.

Immature weights	Birth weight	Weaning weight	Six-month weight	Yearling weight
Birth weight	1.0	0.3 (ns)	0.5 (*)	0.5 (*)
Weaning weight		1.0	0.7 (***)	0.6 (**)
Six-month weight			1.0	0.9 (***)
360-day weight				1.0

¹ * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$, *** $P \leq 0.001$, ns=not significant.

Table 2.

Analysis of variance for the effect of sex of kid and age of dam on immature weight (kg) of Arabian tahr1.

Effect\Parameters	Birth weight		Weaning weight		Six-month body weight		Yearling weight	
	NOB	LSM	NOB	LSM	NOB	LSM	NOB	LSM
Overall mean	46	1.74±0.04	31	17.6.41±	29	22.10.86±	23	34.16.75±
Sex of kid:								
Male	24	1.87±0.05	15	24.6.86±	14	31.11.75±	12	52.18.75±
Female	22	1.62±0.05	16	26.5.96±	15	33.9.96±	11	56.14.77±
LS		***		**		***		***
Age of dam:								
to 3 yrs old dam 2	19	1.73±0.05	13	6.26±.27	12	35.10.68±	11	56.16.62±
to 4 yrs old dam 4	12	1.76±0.05	18	22.6.55±	17	29.11.03±	12	52.16.89±
LS		NS		NS		NS		NS
Interaction of sex of kid x age of dam								
Male x 2 to 3 yrs old dam			9	30.7.24±				
Male x 4 to 5 yrs old dam			6	37.6.47±				
Fml x 2 to 3 yrs old dam			4	45.5.27±				
Fml x 4 to 5 yrs old dam			12	26.6.64±				
LS				**				

1NOB = Number of observation; LSM=least-square mean; yrs=years; Fml=Female; LS= level of significance, *= $P \leq 0.05$; **= $P \leq 0.01$; ***= $P \leq 0.001$; ns=not significant.

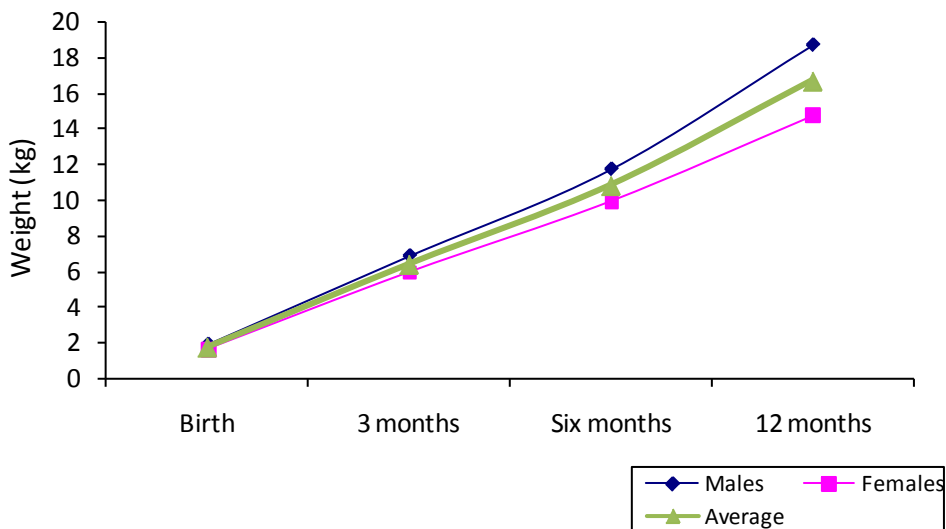


Figure 2. Effect of sex of kid on kid immature weight.

- Omani local sheep 2. Growth and distribution of musculature and skeleton. *Anim. Prod.* 58: 373-379.
- Mahgoub, O. and G. A. Lodge. 1996. Growth and body composition in meat of Omani Batina goats. *Small Rumin. Res.* 19: 233-246.
- Mahgoub, O., I.T. Kadim, N.M. Al-Saqry, R.M. Al-Busaidi. 2005. Potential of Omani Jebel Akhdar goat for meat production under feedlot condition. *Small Rumin. Res.* 56: 223-300.
- Montaldo, H.H., G. Torres-Hernandez, M. Valencia-Posadas. 2010. Goat breeding in Mexico. *Small Rumin. Res.* 89 (2): 155-163.
- Rashidi, A., S.C. Bishop, O. Matika. 2011. Genetic parameter estimates of pre-weaning performance and reproductive traits in Markhoz goats. *Small Rumin. Res.* 100 (2): 100-106.
- Shackleton, D.M. (Ed). 1997. *Wild Sheep and Goats and their relatives: Status Survey and Conservation Action Plan for Caprine*. IUCN/SSC Caprine Specialist Group. Page 390.
- Thomas, 1984. Arabian tahr, *Hemitragus jayakari*. Breeding Centre for Endangered Arabian Wildlife, Sharjah. In: <http://www.breedingcentresharjah.com/>. Downloaded on 26 May 2016.
- Steel, G. D., and J. C. Torrie. (1980). *Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach*. (pp. 285-310), 2nd ed., McGraw-Hill Inc. New York,

Table 1

Distribution of number of immature weight by trait type-sex of kid-age of dam sub-class.

Trait	Sex of kid\ dam age	2 to3years old	4 to5years old	Total
Birth weight	Male	11	13	24
	Female	8	14	22
Weaning weight	Male	9	6	15
	Female	4	12	16
Six-month body weight	Male	9	5	14
	Female	3	12	15
Yearling weight	Male	9	3	12
	Female	2	9	11
Total		55	74	129

significant influence on the immature weights of their kids. The correlations among the immature weights were all positive and that was a favorable outcome since selection for one immature weight will result in positive correlated response in all other immature weights depending on the level of the respective correlation. In this regard the correlation between six-month body and yearling weight (0.9) suggests that selection for yearling weight of Arabian tahr could be performed based on their six-month body weight with high degree of accuracy. And this practice could have the benefit of time saving and reduction of management cost.

Acknowledgements

This study is part of a long-term research for management and conservation of Arabian tahr. The research is fully funded and supported by Mawarid Services for Management of Nature Conservation.

References

- Al-Nakib, F.M.S., E.S.S. Al-Shukaily, S.S.S. Al-Hinai, S.A.M. Al_Nabhani. 1996. Comparative performance of Omani goats and sheep. *J. Agr. Sci.* 127: 117-121.
- Al-Saef, A.M. 2013. Genetic and phenotypic parameters of body weights in Saudi Aradi goats and their crosses with Syrian Damascus goat. 2013. *Small Rumin. Res.* 112 (1-3):255-259.
- Boujenane, I., A. El Hazzab. 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning performance and reproductive traits in Markhoz goats. *Small Rumin. Res.* 100 (2): 100-106.
- Harvey, W.R. (1988). *Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program PC-1* Version. Ohio State University (mimeo).
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 May 2016.
- Kucharavy, D., R. De Guio. 2007. Application of S-Shaped curves. Presented at ETRIA TRIZ, Future Conference, Frankfurt.
- Leng, J., R.J. Zhu, G.R., Zhao, Q.R. Yang, H.M. Mao. 2010. Quantitative and qualitative body traits of Yellow goats in China. *Agricultural Sciences in China* 9(3): 408-415.
- Liu, W., Y. Zhang and Z. Zhou. 2005. Adjustment for non-genetic effects on body weight and size in Angora goats. *Small Rumin. Res.* 59: 25-31.
- Mahgoub, O. and G. A. Lodge. 1994a. Growth and body composition of Omani local sheep 1. Live-weight growth and carcass and noncarcass characteristics *Anim. Prod.* 58: 365-372.
- Mahgoub, O. and G. A. Lodge. 1994b. Growth and body composition of

on all other immature weights (Table 2). The influence of dam age on performance of Arabian kids is manifested on the kids through the pre-natal (dam health and size) and post-natal environment (dam maternal care and milk yield). In domesticated breed of goat (e.g. Omani Jabal Akhdar goat) Al-Nakib et al. (1996) observed that an important proportion of this goat neglected their kids at birth. However the authors did not mention whether this undesirable maternal care was associated with dam age or not.

The findings reported here show that the weaning weight is the only trait of interest as far as dam age is concerned. The highly significant interaction of sex of kid X age of dam on weaning weight was graphically drawn on Figure 3. Observations on this figure indicate that the weaning weight of female kids had significantly increased from 5.27kg for kids born to 2 to 3 year old dams to 6.64kg for kids born to 4 to 5 year old dams. On the other hand for male kids, the weaning weight had decreased from 7.24kg for kids born to 2 to 3 year old dams to 6.47kg for kids born to 4 to 5 year old dams. The increase in the weaning weight of female kids with age of their dams was expected. However the slight decrease in weaning weight of male kids with age of their dam suggests that some

preferential treatment is taking place against the male Arabian tahr kids which were born to aged dams.

The result of the correlation coefficient among the immature weights (Table 3) was presented in Table 3. Depending on their magnitude, the positive correlation among these immature weights means that selecting for one weight will result in correlated response in all the other weights.

The results in Table 3 show that birth weight had non-significant correlation with weaning weight ($P > 0.05$). But its correlations with six-month body weight (0.5) and yearling weight (0.5) were significant ($P \leq 0.05$) and moderate in size. Furthermore, the findings in Table 3 show that the weaning weight had a highly significant ($P \leq 0.001$) correlation with six-month body weight with a magnitude of 0.7. In addition to that the weaning weight had a highly significant correlation ($P \leq 0.01$) with yearling weight with a magnitude value of 0.6. And finally the correlation of six-month body weight with yearling weight was also highly significant ($P \leq 0.001$) and high in magnitude (0.9).

Conclusions

Male kids were significantly heavier than female kids for all of the four immature weights. But age of dam had no

observed mean growth curve of Arabian tahr. The general look at this curve revealed that the sigmoid (Kucharavy and De Guio., 2007) characteristic of Arabian tahr growth curve and that the accelerated growth started after six month of age. There were no literature values for comparison. However when these means were compared to those of domesticated goat living in the same geographical location (Omani Batinah and Jabal Akhdar goat), the outcome was in favor of the former (Al-Nakib et al., 1996). Specifically, the birth weight, weaning weight and six-month body weight of the Batinah goat was 2.60kg, 13.60kg and 22.80kg respectively. Furthermore, the corresponding values for the Jabal Akhdar goat were 2.74kg, 14.20kg and 24.40kg respectively. No contrasting values were found for the yearling weight of the Batinah and the Jabal Akhdar goat but it is enough to observe that the six-month old Batinah and Jabal Akhdar goats were heavier than the twelve-month old Arabian tahr by 6 and 8 kg respectively. The lower body weight of the Arabian tahr compared to Batinah and Jabal Akhdar goat was mainly due to species differences although the previous harsh life during which the Arabian tahr was living in the wild could not be overlooked (Thomas, 1984).

The results in Table 2 show that sex of kids had highly significant effect on birth weight ($P \leq 0.001$), weaning weight ($P \leq 0.01$), six-month body weight ($P \leq 0.001$) and yearling weight ($P \leq 0.001$). Male kids were heavier than female kids at birth (1.87 vs. 1.62kg), weaning (6.86 vs. 5.96kg), six months of age (11.75 vs. 9.96kg) and one year of age (18.75 vs. 14.77kg). These contrasts were graphically represented in Figure 1. A point to mention here is that based on the immature body weights from birth to one year of age, the males were always heavier than the females. Furthermore the difference between the male and female was increasing with age in favor of the former. The significantly heavier immature weights of the males compared to the females had been reported in many small ruminant species (Mahgoub and Lodge, 1994a&b Al-Nakib et al. 1996; Mahgoub and lodge, 1996; and many others). The authors attributed this gender effect to hormonal differences in the two sexes in question.

The results in Table 2 show that age of dam had a non-significant effect on all of the immature weights of Arabian tahr. Furthermore, the interaction of sex of kid X age of dam (Table 2) was highly significant ($P \leq 0.01$) on weaning weight but it was not significant

day for the mature does and bucks respectively. The dams reared their kids naturally. In the event of insufficient amount of dams' milk, the kids were given either sheep milk or constituted powder milk. The kids were creep-fed at two months of age when small quantities of concentrates and browsing grass were introduced. Weaning occurred at three months of age when the kids were able to be fed the recommended amount of concentrated ration for growers (250 grams /head/day) and freely Rhodes grass hay. Clean drinking water and salt licks were also freely-fed.

The Arabian tahr kids used for this study were born during the month of March and April of the year 2013. The total number of records for birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling was 46, 31, 29 and 23 respectively. The distribution of these records by type of traits-sex of kid-age of dam sub-class was presented in Table 1. The decline of records from birth to one year of age was mostly due to either mortality or relocation for managerial reasons.

Each trait was analyzed using the following linear equation (Steel and Torrie, 1980):

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

Where:

Y_{ijkl} = ijk^h observation on birth weight, weaning weight, six-month body weight or yearling weight.

μ = Fixed mean constant to all observations,

a_i = Effect of i^h sex of kid and $i = 1$ for males and 2 for females,

b_j = Effect of j^h age of Arabian tahr dam and $j = 1$ for 2 to 3 years old and 2 for 4 to 5 years old,

ab_{ij} = Effect of ij^h sex of kid X age of Arabian tahr dam interaction

e_{ijk} = Effect of ijk^h residual error term (random).

All the factors were assumed to be fixed except for the residual error term which was assumed to be random and normally distributed with zero mean and variance σe^2 . Only significant interaction was included in the model. This model was fitted using Least-square and Maximum Likelihood Methodology (Harvey., 1988).

Results and Discussion

The result in Table 2 shows that the overall mean of birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling weight was 1.74 ± 0.04 kg, 6.41 ± 0.17 kg, 10.86 ± 0.22 kg and 16.75 ± 0.34 kg respectively. Figure 1 shows the mean immature weights depicted against the respective age of the Arabian tahr kid which resulted in

Introduction

The Arabian tahr belongs to ungulates that once inhabits the Musandam Peninsula of northern Oman, south along Hajar mountain range, through the United Arab Emirates, to Sur and Jebel Aswad into north eastern Oman (Thomas, 1984). Due to deterioration of the natural habitat and many other reasons, the number of Arabian tahr had declined dramatically (only few thousands). The International Union for Conservation of Nature (IUCN) and Natural Resources (IUCN, Version 2015-4.) considered the Arabian tahr as endangered species. Research trials on Arabian tahr are very sparse due to the limited number of this goat-like (Shackleton., 1997) animal under captivity. Performance measures which were normally used to describe domestic goat can also be adopted to characterize the Arabian tahr.

Weights at specific age from birth to one year are examples of immature weights which had been frequently used to assess the performance of domesticated goats (AL-Nakib et al., 1996; Liu et al., 2005; Mahgoub et al., 2005; Boujenane and Hazzab, 2008; Leng et al., 2010; Montaldo et al., 2010; Rashidi et al., 2011; Al-Saef, 2013). These age-related characteristics are not known in Arabian tahr. The reason being the difficulty of procur-

ing sufficient amount of animals to be used for research purposes.

The first specific objective of this research was to determine the effect of non-genetic factors affecting the immature weights (birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling weight) of Arabian tahr. The second objective was to determine the relationship among these immature weights of Arabian tahr. The experimental approach involved measuring weights of Arabian tahr at specific interval from birth to one year of age (immature weights) and investigating these weights for the effect of non-genetic factors using analysis of variance and correlation coefficient techniques.

Material and Methods

The female does were housed, vaccinated and bred based on the up-to-date standards of small ruminant management as recommended by the Arabian tahr steering committee at the department. The animals were fed on roughage Rhodes grass hay (Cholris gayana) on an ad lib. basis. They were also allowed to browse on local trees and shrubs. Furthermore, they were fed on general ruminant concentrated ration which contained 16% crude protein and 20 to 25% crude fiber at a rate of 500 and 700 grams /head/

تأثير العوامل الغير وراثية على وزن الطهر العربي النامي (أرابتر اقس جاياكاري)

تاج السر عيسى على¹ و أنس محمد خير إدريس و هند عبد الله عربي
موارد للخدمات وإدارة المحميات الطبيعية ، العين، دولة الإمارات العربية المتحدة
المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تحديد العوامل الغير وراثية و التي تؤثر على وزن مواليد الطهر العربي النامية (الوزن عند الميلاد , و الوزن عند الفطام . و الوزن عند عمر ستة شهور و الوزن عند عمر سنة (12 شهراً). أما الهدف الثاني فهو تقدير معامل الارتباط فيما بين اوزان الطهر العربي النامي. ولدت جديان الطهر العربي و التي استخدمت في هذا البحث في شهري مارس و ابريل من عام 2013م. و كانت توزن عند الميلاد و عند الفطام (عمر ثلاثة شهور) و عند عمر ستة شهور و عند عمر سنة. بلغ عدد السجلات لكل لهذه الأوزان 46 و 31 و 29 و 23 سجلاً علي التوالي. كانت تغذية حيوانات التجربة علي علائق اساسية مائة من تبن الرودس و ايضا تترك لكي ترعي علي الاشجار والشجيرات المحلية بدون انقطاع وزيادة علي ذلك اطعمت علي علائق مركزة للحيوانات المجترة التي تحتوي علي بروتين خام 16% و 20% - 25% الياف خام بمعدل 500-700 جم لكل راس في اليوم لكل ذكر ناضج او انثي علي التوالي. حوت المعادلة الإحصائية التي تم إستخدامها لتحليل هذه الاوزان على المتوسط العام وجنس المولود و عمر الأم و التفاعل بين جنس المولود و عمر الأم و الخطأ العشوائي. لقد تم إستخدام طريقة تحليل المربعات الصغرى و الإحتمالات الكبرى للتحليل الإحصائي (هارفي, 1988). لقد كان المتوسط العام لكل من الوزن عند الميلاد و عند الفطام و عند عمر ستة شهور و عند عمر سنة هو 1.74 ± 0.04 كجم و 6.41 ± 0.17 كجم و 10.86 ± 0.22 كجم و 16.75 ± 0.34 كجم علي التوالي. كان تأثير جنس المولود معنوياً بدرجة عالية على الوزن عند الميلاد ($P \leq 0.001$) و عند الفطام ($P \leq 0.01$) و عند عمر الستة شهور ($P \leq 0.001$) و عند عمر سنة ($P \leq 0.001$). كانت الجديان الذكور اثقل وزناً من الجديان الإناث بمقدار 0.25 كجم و 0.90 كجم و 1.79 كجم و 3.98 كجم عند الميلاد و الفطام و عمر الستة شهور و عمر سنة علي التوالي. و من جانب آخر كان تأثير عمر الأم غير معنوي على جميع هذه الأوزان الأربعة بينما كان تأثير التفاعل بين جنس المولود و عمر الأم معنوياً بدرجة عالية ($P \leq 0.01$) على الوزن عند الفطام فقط و لم يكن كذلك على بقية الأوزان. كان جميع معامل الارتباط فيما بين اوزان الطهر العربي النامي معنوي و إيجابي ما عدا المعامل بين الوزن عند الميلاد و عند الفطام و الذي كان غير معنوي. و كان معامل الارتباط بين الوزن عند عمر الستة شهور و الوزن عند عمر سنة هو الأعلى قيمة (0.9) مما يعني انه يمكن إنتخاب الطهر العربي على اساس الوزن عند عمر ستة شهور بدقة عالية بدلاً من الإنتظار و انتخابه على اساس الوزن عند عمر سنة وينجم عن هذا الإجراء انخفاض كبير في تكلفة رعاية الحيوان.

1 للمراسلة: هاتف متحرك: 505638220 (971) ++. بريد الكتروني: tagali@hotmail.com

الكلمات المفتاحية: الطهر العربي, وزن الحيوان النامي, الوزن عند الميلاد, الوزن عند الفطام, الوزن عند عمر ستة شهور, الوزن عند عمر سنة.

Non-genetic factors affecting immature weights of Arabian tahr (*Arabitragus jayakari*).

T. E. Ali, A. M. K. Idris, P. Arass and H. A. Arabi.

Mawarid Services for Management of Nature Conservation, Al Ain, UAE

Abstract

The aim of this study was to determine the non genetic factors affecting immature weights of Arabian tahr kids (birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling weight). Another aim was to estimate the correlation coefficient among these immature weights. The kids used in this research were born during March and April of the year 2013 and they were weighed at birth, weaning, six month of age and 12 month of age. The total number of kids used in this study was 46 heads. The number of records consisted of 46, 31, 29 and 23 records for birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling weight respectively. The animals were fed on roughage Rhodes grass hay (*Cholris gayana*) on an ad lib. basis. They were also allowed to browse on local trees and shrubs. Furthermore, they were fed on general ruminant concentrated ration which contained 16% crude protein and 20 to 25% crude fiber at a rate of 500 and 700 grams /head/day for the mature does and bucks respectively. The statistical model used to analyze each of the immature weights consisted of the effect of overall mean, sex of kid, age of dam, interaction between sex of kid X age of dam and random residual error term. Harvey Least-square computer program (1988) was used to fit this model on the immature weights. The overall mean of Arabian tahr birth weight, weaning weight, six-month body weight and yearling weight was $1.74 \pm 0.04\text{kg}$, $6.41 \pm 0.17\text{kg}$, $10.86 \pm 0.22\text{kg}$, and $16.75 \pm 0.34\text{kg}$ respectively. Sex of kid had a highly significant effect on kids birth weight ($P \leq 0.001$), weaning weight ($P \leq 0.01$), six-month body weight ($P \leq 0.001$) and yearling weight ($P \leq 0.001$). Male kids were heavier than female kids by 0.25kg, 0.90kg, 1.79kg and 3.98kg at birth, weaning, six-month of age and yearling respectively. On the other hand age of dam had non-significant effect on all of the four immature weights and the interaction of sex of kid x age of dam had a highly significant effect ($P \leq 0.01$) on weaning weight only. The correlations among the immature weights were all significant and positive with exception of that between birth weight and weaning weight which was not significant. The correlation between six-month body weight and yearling weight was the highest (0.90) which meant that selection for yearling weight could be performed based on as six-month body weight with high degree of accuracy and reduction of management cost.

1Corresponding author: Tel: ++(971)505638220 e-mail address: tagali@hotmail.com

Keywords: Arabian tahr, immature weight, birth weight, weaning weight, six-month body weight, yearling weight.

tion John Wiley and Sons Chichester, New Yourk, Brisbane Toronto.

Omer, A., Mekki and Eltighani, M. Elamin (1997). Effect of tillage and contour dikking on sorghum establishment and yield on sand clay soil in Sudan, *Soil and Tillage Research* 43: [229-240].

Prinz, D. and Singh, A.K. (2000). Technological Potential for Improvements of Water Harvesting Study for the World Commission on Dams. Report: Dams and Development. Cape Town, South Africa.

Prinz, D. 2001. Water Harvesting for afforestation in dry areas. Proceedings, 10th international conference on rainwater catchment systems, Mannheim, 10-14 Sept. 2001, p. 195 – 198

Salih, A. A. and S., Inanga (1997). In –situ water harvesting and contour dikking for sorghum production and tree establishment in marginal lands, Abstract of the 1997 meeting of the Japanese Association for arid land studies.

Senwang and Vonkooten. G. Cornels (2001). Forestry and the New Institutional Economics, Ashgate Publishing Limited, Gower House, Hampshire, England..

Seidahmed H.A, Salih, A.A and Musnad, H.A., (2012). Rehabilitation of Kerrib Lands in Upper Atbara River using Indigenous Trees and Water Harvesting Techniques, Forestry Research Centre –Soba-ARC, Journal of Science and Technology

Vol. 13 Agricultural and Veterinary Sciences (JAVS No.1. 104-109).

Xiao, Yan Li, Lian-You Liu, Shang-Yu Gao, Pei-Jun Shi, Xue-Yong Zou, Chun-Lai Zhang, (2005). Microcatchment water harvesting for growing *Tamarix ramosissima* in the semiarid loess region of China. The Key Lab of Environment Change and Natural Disaster, Ministry of Education, Beijing 100875, China. *Forest Ecology and Management* 214 (2005) 111–117.

Table8. Effect of micro catchment shape on number of branches/tree of Acacia (after mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season			Second Season			
	February	March	April	January	February	March	April
T1	3.33 ^b	3.67 ^{ab}	3.67 ^b	4.00 ^a	4.33 ^b	4.67 ^a	4.67 ^b
T2	3.00 ^b	3.00 ^b	3.00 ^b	3.00 ^a	3.00 ^c	3.00 ^b	3.00 ^c
T3	3.00 ^b	3.00 ^b	3.00 ^b	3.00 ^a	3.00 ^c	3.00 ^b	3.00 ^c
T4	4.33 ^a	4.33 ^a	5.33 ^a	4.33 ^a	5.33 ^a	5.33 ^a	6.33 ^a
SE±	0.19	0.22	0.22	0.53	0.19	0.22	0.22

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMR.

T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

References:

- Al-Seekh SH. and Mohammad, A.G. (2010). The effect of water harvesting techniques on runoff, sedimentation, and soil properties. College of Agriculture, Hebron University, Hebron, West Bank, Palestine. 14th International Soil Conservation Organization Conference. Water Management and Soil Conservation in Semi-Arid Environments. Marrakech, Morocco, May 14-19, 2010 (ISCO 2010).
- Dauda, K.A. and Baiyeri, M.R. (2009). Design and Construction of Negarim Micro Catchment System for Citrus Production. Agricultural Engineering and Water Resources, Institute of Technology, Kwara State Polytechnic, Ilorin, Kwara State, Nigeria.
- Handia, L, J, T, and Caroline M. (2003). Potential of Rainwater Harvesting in Urban Zambia. Physics and Chemistry of the Earth, 28: 893- 896. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2003.08.016>
- Jianxin, Z., Dawei Zheng, Yantian Wang, Yu Duan and Yanhua Su. (2007). Two water harvesting type within-field Rainwater harvesting measures and their effects on increasing soil moisture and crop production in north china. College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing, China, 100094.
- Lal, R and Greenland, D. J. (1979). Soil physical properties and crop production in the tropics Wiley Interscience publica-

Table6. Effect of micro catchment shape on number of leaves/tree of Acacia (after mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season			Second Season			
	February	March	April	January	February	March	April
T1	140.33 ^a	127.00 ^a	118.67 ^a	114.67 ^a	126.00 ^a	113.00 ^a	104.33 ^b
T2	93.67 ^b	90.00 ^b	84.00 ^c	78.67 ^b	90.33 ^b	84.67 ^b	76.67 ^b
T3	56.33 ^c	43.00 ^c	24.67 ^d	70.33 ^b	57.33 ^c	45.00 ^c	27.00 ^c
T4	131.67 ^a	147.00 ^a	154.33 ^a	110.67 ^a	122.33 ^a	137.00 ^a	143.00 ^a
SE±	6.63	6.30	8.28	9.32	8.89	7.41	9.92

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

Table7. Effect of micro catchment shape on number of branches/tree of Acacia (before mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season				Second Season		
	October	November	December	January	October	November	December
T0	2.00 ^a	2.00 ^a	2.00 ^b	2.00 ^b	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^b
T1	2.00 ^a	2.33 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.33 ^a	4.00 ^a
T2	2.00 ^a	2.00 ^a	2.67 ^a	3.00 ^a	2.00 ^b	2.00 ^b	2.67 ^b
T3	2.00 ^a	2.00 ^a	2.67 ^a	3.00 ^a	2.00 ^b	2.00 ^b	2.67 ^b
T4	2.00 ^a	2.33 ^a	3.00 ^a	3.33 ^a	3.00 ^a	3.33 ^a	4.00 ^a
SE±	0.00	0.22	0.18	0.15	0.02	0.18	0.22

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

Table4. Effect of micro catchment shape on stem thickness (cm) of Acacia (after mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season			Second Season			
	February	March	April	January	February	March	April
T1	1.38 ^a	1.40 ^a	1.45 ^a	1.37 ^b	1.44 ^b	1.49 ^b	1.52 ^b
T2	1.31 ^a	1.47 ^a	1.48 ^a	1.33 ^c	1.37 ^{bc}	1.39 ^c	1.41 ^c
T3	1.18 ^a	1.21 ^a	1.22 ^b	1.24 ^d	1.30 ^c	1.33 ^d	1.36 ^c
T4	1.41 ^a	1.53 ^a	1.55 ^a	1.61 ^a	1.70 ^a	1.78 ^a	1.91 ^a
SE±	0.06	0.06	0.06	0.02	0.03	0.02	0.03

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

Table5. Effect of micro catchment shape on number of leaves/tree of Acacia (before mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season				Second Season		
	October	November	December	January	October	November	December
T0	40.00 ^d	41.00 ^d	28.33 ^c	1.33 ^c	43.33 ^b	45.00 ^c	19.67 ^c
T1	68.33 ^a	87.33 ^a	105.00 ^a	129.00 ^a	59.00 ^a	81.33 ^a	90.67 ^a
T2	46.33 ^c	54.00 ^c	66.00 ^b	80.00 ^b	50.67 ^{ab}	57.33 ^b	64.33 ^b
T3	45.33 ^{cd}	53.33 ^c	65.33 ^b	70.67 ^b	52.33 ^{ab}	59.33 ^b	69.67 ^b
T4	58.00 ^b	77.67 ^b	97.33 ^a	114.00 ^a	57.67 ^a	76.67 ^a	97.67 ^a
SE±	1.81	2.63	3.97	5.97	2.91	3.10	5.79

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

Table2. Effect of micro catchment shape on plant height (cm) of Acacia (after mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season			Second Season			
	February	March	April	January	February	March	April
T1	69.94 ^a	70.27 ^a	70.63 ^b	62.90 ^b	63.27 ^b	63.81 ^b	64.48 ^b
T2	57.04 ^b	57.34 ^a	57.69 ^c	57.07 ^c	68.27 ^c	59.08 ^c	59.39 ^c
T3	55.96 ^b	56.26 ^a	56.36 ^c	52.66 ^d	53.18 ^d	53.65 ^d	54.10 ^d
T4	68.92 ^a	70.73 ^a	72.59 ^a	67.06 ^a	68.14 ^a	68.86 ^a	69.67 ^a
SE±	0.54	0.72	0.55	0.57	0.61	0.49	0.46

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

Table3. Effect of micro catchment shape on stem thickness (cm) of Acacia (before mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season				Second Season		
	October	November	December	January	October	November	December
T0	1.00 ^a	1.01 ^{ab}	0.97 ^b	0.77 ^c	0.94 ^a	1.13 ^a	1.16 ^b
T1	1.00 ^a	1.05 ^{ab}	1.08 ^a	1.31 ^a	1.05 ^a	1.17 ^a	1.30 ^{ab}
T2	1.01 ^a	0.98 ^b	1.03 ^{ab}	1.13 ^b	1.01 ^a	1.20 ^a	1.25 ^{ab}
T3	0.83 ^a	0.97 ^b	1.09 ^a	1.11 ^b	0.95 ^a	1.09 ^a	1.16 ^b
T4	0.90 ^a	1.09 ^a	1.12 ^a	1.37 ^a	1.07 ^a	1.21 ^a	1.41 ^a
SE±	0.04	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.06

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMRT.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

higher under most of the micro catchment techniques than the control. The significantly higher mean of the number of leaves/tree under the micro- catchment treatments may be due to the effect of these techniques on plant height as well as their effect on prevention of leaf shedding as a result of water deficit. The effect of water deficit on leaf shedding was very clear under the control treatment as shown in the number of leaves during January of the first season and December of the second season, when it was obviously reduced as compared to the previous months. This condition did not occur for the micro catchment techniques at this

period.

Almost in both seasons, the number of branches/tree was not significantly different among treatments including the control except between micro catchment techniques towards the end of the season. The number of branches/tree was limited between (1–2). This could be attributed to the fact that the period of the study was not enough for these trees to show this character particularly for the Acacia in whom the emergency of branches under favorable conditions may take a long time.

Table1. Effect of micro catchment shape on plant height (cm) of Acacia (before

mortality of control trees) during 2011/2012 and 2012/2013 seasons

Treatments	First Season				Second Season		
	October	November	December	January	October	November	December
T0	51.63 ^b	52.36 ^b	52.51 ^d	52.51 ^c	47.69 ^c	48.03 ^d	48.13 ^d
T1	55.04 ^a	56.52 ^b	67.40 ^a	68.66 ^a	51.12 ^b	52.19 ^b	58.93 ^a
T2	53.46 ^{ab}	54.08 ^b	55.95 ^c	56.51 ^b	49.56 ^{bc}	50.29 ^{bc}	54.26 ^b
T3	51.50 ^b	52.63 ^b	53.26 ^d	54.98 ^b	48.27 ^c	49.43 ^{cd}	51.19 ^c
T4	55.37 ^a	58.33 ^a	62.07 ^b	67.40 ^a	53.81 ^a	57.00 ^a	60.80 ^a
SE±	0.65	0.38	0.44	0.65	0.58	0.63	0.61

Means with the same latter(s) in the same column are not significantly different at 0.05 level of probability according to DNMR.

T0= control; T1= semi-circular; T2= pits; T3= deep ditch; T4= V-shape.

under the control treatment to a condition of water deficit due to low the moisture content, while under the micro- catchments such condition was avoided through availability of water around the root zone as a result of water collection and storage by these techniques. This is in supported of the statement of Dauda and Baiyeri (2009) saying that micro catchment techniques are appropriate for small scale trees planting in any area which has moisture deficit. Al-seekh and Mohammed (2010) mentioned that water harvesting techniques are effective in increasing soil moisture storage, prolonging the growing season and decreasing the amount of supplemental irrigation required for growing fruit trees. Also this result supported the result of Omer and Eltighani (1997) whom said that, moisture and its availability using water harvesting techniques proved efficient in many cases in Western Sudan by used different tillage systems and found that it resulted in improved soil physical properties pertaining to water conservation. Also Salih and Inang (1997) poined that, water harvesting techniques as contour dikking proved to increase sorghum and Acacia senegal growth in Butana area. Also Seidahmed et al., (2012) pointed out that the survival of tree species decreased with time as a result of drought due to short rainy season which affect soil water content. After transplantation, rain water harvesting can be used to speed up tree establishment, deep root development and to reduce

the mortality rate of trees. In general plant height and stem thickness of Acacia trees during the study periods in both seasons was significantly higher under most of the micro catchment techniques as compared to the control, with higher mean of these characters obtained by V-shape, followed by semi-circular and pits treatments. This may be attributed to the availability of water and nutrients around the root zone of these trees in the micro catchments. Xiao et al., (2005) found that for 4 types of micro catchments, plant height and crown diameter of *Tamarix ramosissima* were significantly higher than the control. The authors attributed this to the effect of these micro catchments on production of more water to be available to the trees. On the other hand, Jianxin et al., (2007) observed that plant height and ear length of Broom – corn millet significantly increased under contour terraces and contour ridge than the control.

The findings of this study also revealed that the monthly increment in plant height under control treatment for the two Acacia trees in both seasons was light as compared to the micro catchments, particularly towards January of the first season and December of the second season. Whereas, during October plant height of all treatments including the control was similar, this may infer the importance of availability of water around the root zone and its effect on tree growth. Number of leaves/tree at most of the study period in both seasons was significantly

nificant differences between them, except during October of the first season, had a significantly higher mean of this character as compared to T0, except between T2 and T0 during October of the second season and between T3 and T0 during October of the first and second seasons (table 5).

Table 6 (without control) shows that both T1 and T4 treatments which showed no significant differences between them, except during April of the second season, had a significantly higher mean of number of leaves/plant as compared to both T2 and T3 for all studied months. Mean while, T2 treatment in both seasons and for all months reported a significantly higher mean of this character than T3, except during January of the second season, when there was no significant difference between the two treatments (table 6).

4. Number of branches/tree:

V Shape treatments (with and without control) in both season significantly affected number of branches/plant for all months, except during October and November (with control) of the first season (Appendixes 26 and 27). During December and January of the first season all T1, T2, T3 and T4 showed no significant differences between them for this character, but all of them had a significantly higher mean of number of branches/plant as compared to T0. On the other hand, during October and November of the second season the treatments T0, T1 and T4 showed no significant differences

between them, but they had a significantly higher mean of this character as compared to both T2 and T3, which were not significantly different from each other in this period (table 7). During December of the second season both T1 and T4 treatments were insignificant, but both of them had a significantly higher mean than T0, T2 and T3 treatments, which were not significantly differences from each other in the same period (table 7).

In both seasons (without control) and for all months T4 reported a significantly higher mean of number of branches/plant as compared to T1, T2 and T3 treatments, except with T1 during March of the first and second season, when there was no significant difference between the two treatments (table 8). On the other hand, T1, T2 and T3 treatments for all months of the first season were insignificant, but in the second season T1 had a significant higher mean of this character than both T2 and T3 treatments, which showed no significant differences between than for all months of this season (table 8).

DISCUSSION:

The study showed that Acacia under the control treatment survived only 4 months during the first season and 3 months during the second season, after that they were subjected to permanent wilting. Whereas the Acacia trees under the micro catchment treatments continued to survive. This may be attributed to the exposure of the trees

ber and December), whereas T2 treatment significantly exceeded T3 treatment during this season only at December (table 1). In the first season (without control), T4 treatment obtained a significantly higher mean of plant height during February and April as compared with other treatments, except with T1 during February (table 2). Similarly for the same period, T1 reported a significantly higher mean of this character as compared to T2 and T3 treatments, which showed no significant differences between them (table 2).

In the second season (without control) also T4 treatment reported a significantly higher mean of Acacia plant height as compared with other treatments for all months (January, February, March and April) (table 2). This significant situation was followed by T1, T2 and T3, respectively (table 2).

2. Stem thickness (cm).

During November and December of the first season (with control) T4 treatment gave a significantly higher mean of stem thickness than T0, T2 and T3 whereas during January of the same season this treatment significantly increased this character as compared with T0, T1, T2 and T3 treatments (table 3). On the other hand, T1, T2 and T3 treatments during November, December and January of the first season showed no significant differences between them for this character, except T1 and both T2 and T3 during January, but all of them had a significantly higher mean of stem thickness than T0, ex-

cept with T2 during December (table 3). During December of the second season (with control) there were no significant differences between all treatments for the stem thickness, except between T4 and both T0 and T3, when the former treatment significantly exceeded the later ones (table 3).

During April of the first season (without control) T1, T2 and T4 treatments showed no significant differences between them for stem thickness, but all of them reported a significantly higher mean of this character than T3 (table 4). On the otherhand, T4 in the second season (without control) regested a significantly higher mean of this character as compared with other treatments for all studied months (January, February, March and April) (table 4). Similarly T1 treatment for the same period reported a significantly higher mean of this character than both T2 and T3 treatments, except with T2 during February (table 4). Also T2 significantly exceeded T3 for this character during January and March of the same season (table 4).

3. Number of leaves/tree:

Table 5 demonstrates that both T1 and T4 in both seasons (with control) reported a significantly higher mean of number of leaves/plant as compared to T0 and T2 for all months, except during October of the second season, when there were no significant differences between these treatments and both T2 and T3 treatments. On the otherhand, for the same period both T2 and T3 treatments, which showed no sig-

season to give the seedlings the full benefit of the rainy season.

Plant parameters:

The following parameters were taken every month starting after planting.

Plant height (cm):

Five plants were chosen at random from each treatment. Plant height was taken from the base of the plant to the top by using a metering device. The mean height of the five plants was recorded.

Number of leaves per plant:

Five plants were taken at random from each treatment so as to count the number of leaves per plant, and the mean number of the leaves of the five plants was recorded.

Number of branches per plant:

Five plants were taken at random from each treatment so as to count the number of branches per plant, and the mean number of the branches of the five plants was recorded.

Stem thickness:

Five plants were chosen at random from each treatment. Stem diameter was measured using a vernia. The mean stem diameter of the five plants was recorded.

Soil moisture content:

Soil moisture content was determined at 3 depths (0 – 30), (30 – 60) and (60 - 90cm). These measurements were carried out monthly during the experiment. The samples were oven dried at 105oC in an electric oven for 24 hours and weighed to determine moisture content on dry basis as follows:

$$\text{Moisture content \%} = \frac{\text{wt of wet sample} - \text{wt of oven dry sample} \times 100}{\text{Wt of oven dry sample}}$$

Where: wt = the sample weight in gms.

RESULTS:

1. Plant height (cm).

In the first season (with control) T1 treatment registered a significantly higher mean of plant height as compared with other treatments for all months, except with T4 during October and January, when there were no significant differences between the two treatments during the former month and the later treatment gave a significantly higher mean of this character during the later month (table 1). Mean while, in this season, there were no significant differences in plant height between T0, T2 and T3 during October, November and December, except during December when T2 significantly exceeded both T0 and T3, while during January both T2 and T3 gave a significantly higher mean of this character than T0 (table 1).

In the second season (with control), T4 reported a significantly higher mean of plant height as compared with other treatments for all months, except during December when there was no significant difference between this treatment and T1 (table 1). On the other hand, T0 in both seasons almost reported a significantly lower mean of this character than T1 and T2, except during October, when there was no significant difference between it and T2. Mean while T1 in the second season significantly exceeded T3 for this character at all months (October, Novem-

vesting techniques in retaining surface runoff and soil moisture content (micro catchment techniques) to determine which one is suitable for acacia growth.

MATERIALS AND METHODS:

The experimental was conducted at Jebel Awlia area 40 kilometers south of Omdurman city and 25 kilometers western White Nile River during (2010-2011) and (2011-2012) rainy seasons. The experiment covered an area of 5 hectares. The climate of the area is semi desert, which was characterized by high temperature of an average of 45°C during the summer. Wind speed is very high evoking dust. Very sparse herbaceous plants and Acacia trees comprise the plant cover which is green during the rainy season. The soil is light to sandy in composition except at lane beds especially Mansourab dam. Soil changes gradually to clay and sand-clay according to level and topography.

Five water harvesting techniques were used as follows:

Cultivation on land without water harvesting technique (control) treatment denoted by (T0).

2. Cultivation with semi- circular water traps, designed with 30 meters diameter and 90 cm height. The distance between the traps is 20 meters; Acacia (Acacia Senegal) seedlings were sown at the inside the bank of the semi-circular trap with spacing of 4 meters between trees. The water dikes were composed of 3 units, and the dikes were 50

meters from the next unit of dikes (T1).

3. V-shaped water dikes: Each side was 30 meters long and at the bottom of the V-shape dikes the distance is also 30 meters. The distance between a set of dikes and the other was 20 meters. The water trap was composed of 3 shapes at the front and 2 shapes at the rear at a distance of 50 meters between the front and rear. The previously mentioned tree species were also sown in tent of the dikes at a distance of 4 meters between plants (T4).

4. Pits: The pits were designed at 5 meters width, 10 meters length and 10 meters between pits. Pits were dug according to the land gradient. Water trap was composed of 3 pits at the front and 2 pits at the rear at a distance of 50 meters between the front and rear pits. The previously mentioned tree species were sown with the same spacing at 4 meters between plants (T2).

5. Deep ditches: The deep ditches were dug by a motor grader. The length of each ditch was 30 meters and depth of 90cm, at a distance of 20 meters between ditches. The water trap in this design was composed of 3 ditches at the front and 2 ditches at the rear. The distance between the front and rear ditch was 50 meters. The trees seedlings were sown at the inside of each ditch at spacing of 4 meters between plants, (T3).

Seedlings:

The seedlings were raised in the Air Port nursery and were transplanted when they were six months old at the onset of the rainy

INTRODUCTION:

The challenge in arid and semi- arid regions is the low and uneven distribution of rainfall throughout the season, which makes rain fed agriculture a risky enterprise. Interest came up in recent decades to evaluate water management techniques most of them being simple, sure to implement and of low capital investment (Prinz and Singh, 2000). According to Handi et al.,(2003) water resources will steadily decline because of population growth, pollution and expected climate change due to the problem of global warming. Hence, the water crisis is getting more attention among all countries specially the developing ones. Therefore, new strategies and techniques dealing with water problems are highly needed.

Forests are important source of income and employment, not only for the wood products and industries, but because they also contribute to the ecosystem services, such as carbon sink, weather regulation and protection of water sheds (Senwang, 2001).

In arid and semi-arid regions, where rainfall is not sufficient to sustain a good seedling, tree growth, water harvesting for a forestation is applied. Parameters of most importance while selecting a water harvesting technique for a forestation are:

- (1) Rainfall distribution and rainfall intensity
- (2) Topographical condition
- (3) Runoff and infiltration characteristics of the location

(4) Water storage capacity of soils, cisterns and reservoirs

(5) The type of fruit, nut, or forest tree

(6) Available technologies and socio-economic conditions and preferences of the cultivator (Prinz, 2001).

Soil physical properties are important in root penetration and development of plants includes bulk density and soil moisture. Soil temperature, gravel concentration and nutrient imbalances (including toxicity to aluminum, manganese and or deficiency of calcium and other basic cations) are also important for root penetration and plant growth. Fertilizer use efficiency and better crop growth could not be attained without adequate and prolific root system development. The same thing applies to the interaction between moisture regime and bulk density of the soil (Lal and Greenland, 1979). Moisture and its availability using water harvesting techniques proved efficient in many cases in Western Sudan e.g (Omer and Eltighani, 1997) used different tillage systems and found that it resulted in improved soil physical properties pertaining to water conservation. Water harvesting techniques as contour dikking proved to increase sorghum and Acacia senegal growth in Butana area as recorded is of importance especially for trees (Salih and Inanga, 1997). The objective of this research is to investigate the suitability of micro water-harvesting techniques for tree growth and to evaluate the efficiency of four different water har-

أثر بعض تقنيات حصاد المياه الصغيرة على نمو شجرة الهشاب (Acacia Senegal)

عزمي الحاج عيدروس – عبدالمعزم الامين محمد

المستخلص:

أجريت هذه التجربة في منطقة جبل أوليا 40 كيلومتر جنوب مدينة أم درمان و25 كليومتر من الضفة الغربية للنيل الأبيض، خلال موسمين أمطار في مساحة 5 هكتار. مناخ هذه المنطقة شبه صحراوي، يمتاز بدرجة الحرارة العالية (45م) خلال موسم الصيف، سرعة الرياح عالية، يشمل الغطاء النباتي النباتات العشبية المتناثرة وأشجار السنط الذي يغطيه اللون الأخضر خلال موسم الأمطار، التربة خفيفه أقرب للتربة الرملية. أستخدمت أربع تقنيات لحصاد المياه تحديداً هي المساكات النصف دائرية، شكل V، الحفر، الخطوط العميقة بالإضافة إلي الشاهد. هذه المعاملات تم إنشائها قبل موسم سقوط الأمطار، أخذ المحتوي الرطوبي لثلاث أعماق هي 0 – 30سم، 30 – 60سم و60 – 90سم، أخذت القياسات شهرياً خلال فترة التجربة. من مشاهدة النتائج سجلت المعامله شكل V أعلى متوسط معنوي لصفة طول النبات وسمك الساق مقارنة بالمعاملات الأخرى خلال كل الشهور، من ناحية أخرى، الزراعة بدون تقنية حصاد المياه (الشاهد) خلال الموسمين سجلت أقل متوسط معنوي لهذه الصفة. تقنية الشكل الهلالي وتقنية شكل V خلال الموسمين سجلتا أعلى متوسط معنوي لعدد الأوراق/النبات مقارنة مع المعاملات الأخرى خلال كل الشهور، معاملة الزراعة بدون حصاد المياه سجلت أقل متوسط معنوي. في الموسمين خلال كل الشهور تقية شكل V سجلت أعلى متوسط معنوي لعدد الفروع/النبات مقارنة مع بقية المعاملات الأخرى.

Impact of micro catchment techniques on growth of Acacia (Acacia Senegal)

Azmi Elhag Aydrous1*, Abdel Moneim Elamin Mohamed2

Abstract

The experimental work was conducted at Jebel Awlia area south of Omdurman city at a distance of 40 kilometer and 25 kilometers from the west bank of the White Nile River, during two rainy seasons in an area of 5 hectares. The climate of the area is semi desert, characterized by high temperature of 45C° during the summer, wind speed is very high evoking dust. Very sparse herbaceous plants and Acacia trees comprise the plant cover which is green during the rainy season, the soil is light to sandy soil. Four water harvesting techniques namely semi-circular, V- shaped, pits and deep ditches in addition to the control. These treatments were constructed before the onset of the rainy season and represented by three blocks. Soil moisture content was determined at three depths, namely (0 – 30), (30 – 60) and (60 – 90) cm. The measurements were carried out monthly during the conduction of the experiment.

Results showed that V-shaped water dikes reported a significantly higher means of plant height/plant and Stem thickness as compared with others treatments for all months, on the other hand, cultivation without water harvesting technique (control) in both seasons almost reported a significantly lower means of these characters.

Semi-circular water traps and V-shaped water dikes in both seasons reported a significantly higher mean of number of leaves/plant as compared with others treatments for all months, whereas, cultivation without water harvesting technique (control) reported a significantly lower mean. In both seasons for all months, V-shaped water dikes reported a significantly higher mean of number of branches/plant as compared with others treatments.

Table (6) Water holding capacity and meat quality attributes of meat of Entire and Castrated goat kids.

Item	Entire	Castrates	Level of Significance
Color			
L	± 33.92	0.99 ± 35.7	$P < 0.01$
A	0.44	0.26 ± 10.37	$P < 0.01$
B	± 11.74	0.29 ± 6.13	N.S
	0.74		
Water holding capacity ^a		0.26 ± 3.08	N.S
ratio ^b	0.41 ± 5.89	1.90 ± 35.06	N.S
Cooking loss	0.28 ± 2.86		
Shear force	± 34.15	0.23 ± 3.83	$P < 0.05$
	2.14		
Subjective evaluation ^c			
	0.35 ± 4.12	0.51 ± 2.93	N. S
Colour		0.51 ± 3.05	N. S
Tenderness		0.23 ± 2.70	N. S
Juiciness	0.49 ± 3.22		
	0.34 ± 2.76	0.28 ± 3.37	N. S
Male taint		0.31 ± 3.26	
	0.34 ± 2.55		N. S
Overall acceptability			
	0.33 ± 3.31		
	0.38 ± 3.19		

a Semi membranous muscle was used for determination.

b The higher the ratio, the lower water holding capacity.

c Longissimus dorsi muscle used for subjective evaluation.

N. S : Not significant.

Table (5) Meat chemical composition of Entire and Castrated goat kids.

Item	Entire	Castrates	Level of Significance
% Moisture	0.76 ± 74.51	0.89 ± 73.61	P < 0.05
% Crude protein	0.70 ± 20.14	0.76 ± 19.09	P < 0.01
% Fat	1.05 ± 3.2	1.77 ± 4.92	P < 0.05
% Ash	0.02 ± 1.04	0.03 ± 1.06	N.S
Sacroplasmic protein	0.36 ± 5.75	0.26 ± 5.31	P < 0.05
Myofibrillar protein	0.56 ± 11.26	0.61 ± 10.36	P < 0.01
Non- protein nitrogen (NPN)	0.01 ± 0.46	0.01 ± 0.45	P < 0.05

centage of cold side weight.

Item	Entire	Castrates	Level of Significance
Neck	0.63 ± 4.40	0.45 ± 3.97	N.S
Single short forequarter	0.35 ± 17.35	± 16.88 0.72	N.S
Best end of neck	0.52 ± 3.46	0.52 ± 4.06	N.S
Breast	0.29 ± 2.81	0.21 ± 2.82	N.S
Loin	0.37 ± 5.73	0.30 ± 5.48	N.S
Leg and chump	0.55 ± 15.24	± 15.54 0.39	N.S

N. S: Not significant

Table (4) Joint Composition of Entire and Castrated goat kids as percentage of cold side weight.

Item	Entire	Castrates	Level of Significance
Muscle	2.60 ± 60.25	2.00 ± 57.77	P < 0.01
Fat	0.94 ± 6.61	2.27 ± 8.23	P < 0.05
Bone	1.10 ± 56.26	1.70 ± 25.82	NS
Trimmings	0.60 ± 5.28	0.60 ± 5.16	N.S

Table (2) Carcass yield and characteristics of Entire and Castrated goat kids.

Item	Entire	Castrates	Level of Significance
(Slaughter weight (kg	2.55±20.61	1.57±17.51	P< 0.01
Empty body Weight	2.31 ±18.85	1.65 ±15.26	P< 0.001
((kg	2.48 ± 1.73	2.40 ± 1.72	N.S
(Gut fill (kg			
(Hot carcass weight(kg	1.62 ± 11.06	0.66 ± 8.36	P< 0.001
Cold carcass	1.49 ± 10.49	0.82 ± 7.85	P< 0.001
(weight(kg			
Cold carcass side	0.72 ± 5.35	0.42 ± 3.94	P< 0.001
(weight (Kg			
(%) Chiller shrinkage	1.27 ± 6.46	0.69 ± 5.43	N. S
Hot dressing % (live	2.15 ± 48.08	1.95 ± 48.12	N. S
(weight base			
Cold dressing% (live	1.95 ± 45.92	1.32 ± 46.01	N. S
(body weight base			
Hot dressing% (empty	1.53 ± 55.79	1.86 ± 56.96	N. S
(weight base			
Cold dressing%(empty	1.32 ± 52.32	1.22 ± 52.96	N. S
(body weight base			

N. S: Not significant

Table (3) Yield of wholesale cuts of Entire and Castrated goat kids as per-

Froihlich, D. (1984). Effects of breed and castration on conformation, classification, tissue distribution, composition, and quality of lamb carcasses. J. Anim. Sci. 58: 1343-1357.

Oliver, W. M. , Carpenter, Z. L. , King. G. T. , and Shelton. J. M. (1967). Qualitative and quantitative characteristics of ram, wether and ewe lamb carcasses. J. anim. Sci. 25: 307-311.

Owen, J. E., Norman, G.A., Philbrooks, C.A. and Jones, N.D.(1978). Studies on meat production characteristics of Botswana goats and sheep. 3. Carcass tissue composition and distribution. Meat Sci.2: 59-74.

Prescott, J.H. and Laming, G. E. (1964). The effects of castration on meat production in cattle, sheep and pigs. J. Agric. Sci. 63:341-357.

Snedecor, G.W. and W.G. Cochran, 1980. Statistical Methods, Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A.

Sye, Y.S. (1983). Effect of castration on live weight gain and carcass performance of Korean native goat. Koraen J. Anim. Sci. (1983). 25 (5): 456-463. Anim. Br. Abstr. V. 52 (6): 430.

Wilson, N.R. P. (1981). Meat and meat products. Factors affecting quality control. Applied science Publishers. London and New Jersey.

Table (1) Ingredients and calculated chemical analysis of experimental diet.

Ingredient	Percentage
Ground Sorghum grain	40
Groundnut Cake	18
Wheat bran	20
Groundnut hulls	10
Molasses	1
Salt	1
Calcium carbonate	100
Total	10
Calculated chemical analysis	17.19
Metabolizable Energy ((MJ/Kg	
Crude protein (%)	

- (1968). Comparison of carcass traits of bulls and steers. *J. Anim. Sci.* 28: 742- 745.
- Bailey, C.M., Robert, C.L., Paula, Richardson, Bohman, V.R. and Julianne Chancerel (1966). Quality factors of Longissimus Dorsi of young bulls and steers. *J. Anim. Sci.* 25: 504-504.
- Bayraktaroglu, E. A., Akman, N. and Tuncel, E. (1988). Effects of early castration in crossbred Saanen X Kilis goats. *Small Rum. Res.* 1 (1988): 189-194.
- Bradford, G. E. and Spurlock, G. M. (1964). Effects of castrating lambs on growth and body composition. *J. Anim. Sci.* 32: 291-299.
- Chawla, D. S. and Nath, I . (1979). A note on the studies on meat production in goats. Effect of castration on dressed meat in Beetal and its exotic crosses. National Dairy Research Institute Karnal Hary. *Indian J. Anim. Sci.* (1979). 49 (5): 406- 408. *Anim. Br. Abstr.* 1980, V.48, 6 pp. 359.
- Cyprus Agricultural Research Institute (1973). The effect of protein level and castration on growth of kids. In Annual Report of Cyprus Ministry of Agricultural and Natural Resources. 1974. 82-83. (*Anim. Br. Abs.*, 1975).
- El-Bayomi, K.M. and Sheikh, A. I. (1989). Effect of breed and castration on body growth of goats during fattening. *Indian J. Anim. Sci.* 1989 (54): 714-717. *ILCA, Jan.*, 15, 1990.
- Everitt, G. C. and Jury, K. E. (1966b). Effect of sex and gonadectomy on the growth and development of South down X Romney cross lambs. Part 11. Effects on carcass grades, measurements and chemical composition. *J. Agric. Sci.* 66: 15-27.
- FAO, 2003, Quarterly Bulletin of Statistics, Vol. 3 No. 1. Food and Agricultural Organization Rome, Italy.
- Field, R. A. , Riley, M. L. and Bolkin, M. P. (1967). Effect of sex and ram weight on composition of lambs. *J. Anim. Sci.* 26: 894 (Abstract).
- French, M.H. (1970). Observation on the goat. *FAO agricultural studies* 80. Rome, Italy.
- Hammond, J. (1932). Growth and development of Mutton Qualities in Sheep. Edinburgh.
- Hammond, J. (1955). Progress in physiology of farm animal. Butter worth publications Ltd. 88 kings way, London, W. C. 2.
- Kemp, J. D., Skelly, J. M. ,Eli, D. G. and Moody, W. G. (1972). Effects of castration and slaughter weight on fatness, cooking losses and palatability of lambs. *J. Anim. Sci.* 34: 560-562.
- Lawrie, R. A. (1979). *Meat Science*. 3rd ed. Pergamon Press, Oxford.
- Liretti, A., Seoane, J. R., Minvella, F.

Prenial fat smell

Similarly the olfactory test for detecting male taint did not result in significant differences between the two sex groups, but castrates had lower score for the presence of male taint in Prenial fat. The fact that male taint is clearly noticed in the meat of old breeding males, and kids in the present study were slaughtered at an average live weight of 21 kg for entire and 17 kg for castrated kids and at the age of less than one year might have not allowed the necessary duration for the buildup of male taint particularly in the meat of entire goat kids.

Conclusion

Carcass characteristics indicated that warm, cold and side weight were significantly ($P<0.01$) higher among entire kids compared with castrates. Dressing out percentage were not significantly different although castrates tended to have slightly higher dressing percentage values which may be due to their high content in their carcasses and also to the slightly higher weight of the non carcass component of the entire kids.

The meat composition showed that castrated kids had significantly ($P<0.05$) higher fat percentage and significantly ($P<0.01$) lower muscle percentage while bone percentage was not significantly different between the two groups as this tissue is an early maturing.

Chemical composition also showed a

reduction in the moisture and protein percentage in the meat of castrates where the entire kids had significantly ($P<0.05$) higher moisture percentage and significantly ($P<0.01$) higher protein percentage and significantly ($P<0.05$) lower fat percentage. Sacroplasmic and myofibrillar proteins were significantly higher in entire male kids. The quality attributes evaluated objectively and subjectively indicated that entire kids had significantly ($P<0.01$) more red colored meat while castrates meat was significantly ($P<0.01$) lighter in colour.

Water holding capacity and cooking loss, though not significant were slightly higher in the meat from castrates than that from entire goat kids. Castration resulted in a significant ($P<0.05$) reduction in shear force which coincided with the rating of the taste panel. The meat of castrates was also rated as most juicy than that of the entire kids. Presence of male taint was detected more by the panelists in the meat of entire than that of castrates.

The production of entire goat kids had a considerable potential to cover the present animal protein shortage. Entire goat kids produce more lean and convert feed more efficiently than castrates. However late castration of goat kids encourages to exploit the pubertal growth flux and to avoid the presence of male taint in the meat from adults.

REFERENCES:

Arthaud, V.H., Jacobs, D.R. and Koch

ed, and that meat from castrated kids had a significantly ($P<0.01$) lighter colour than that from entire. These findings were in line with the findings of Hammond(1932) that castration decrease the intensity of the red colour of meat and also bulls had a darker meat than females due to the effect of the sex hormones. Also Wilson (1981) who reported that bulls had a darker meat than steers and females. The fact that castrates had less lean and more fat in their meat might partly explain these observations in addition to the effect of male sex hormone in increasing muscle myoglobin.

Warner-Bratzler shear values in this study supported the idea that castration increases the tenderness of meat. The finding that castrates had lower shear force values than entire fully agree with the findings of Bailey et al (1966) in cattle that Warner –Bratzler shear force values of steers were lower than that of bulls at ($P<0.05$) level. Field et al (1967) and Kemp et al (1972) reported significantly ($P<0.01$) lower shear force values for wethers. Similarly Oliver et al (1967) found chops from wethers lambs were significantly more tender than that of rams. This might be explained by the fact that in castrates fat is deposited in the connective tissue between the muscle bundles, which tend to split up the latter and thus increase tenderness of the meat (Hammond 1955).

Castration has no significant effect on water holding capacity (WHC) of the meat and that castrated goat kids had slightly lower values than that of entire male kids (Table 5). The improvement in the WHC of meat from entire goat kids might be explained by their high myofibrillar protein content.

Cooking loss values in the present study (Table 6) indicate that castrates had higher cooking losses than entire goat kids. This might be explained by the lower WHC values of castrates.

Objective evaluation

The values of organoleptic traits presented in (Table 6) indicated no significant differences between castrates and entire goat kids but castrates tended to have slightly more juicy and tender meat (roast). This was in agreement with the finding of Bradford and Suprlock (1964) and Lirette et al (1984) that castrates had more tender and desirable meat attributes than entire males. This might be due to the higher content of the intramuscular fat, which is known to increase meat juiciness and tenderness (Lawrie, 1979).

In terms of male taint the panelists reported no significant differences between the cooked meat from the two groups. These findings can be explained by that of Bayraktroglu et al (1988) that no taint was present in meat either from entire or castrated goat kids slaughtered at about 10 months of age.

($P < 0.01$) lower percent of lean and significantly higher percent of fat compared with entire kids (Table 4). This was in line with the finding of Prescott and Lamming (1964) that castrate bulls at seven month of age produce carcasses that were high in fat percent and low in lean percent with no relative change in bone percent. Similarly in goats Owen et al (1978) reported that indigenous Botswana castrated goat kids had a significantly ($P < 0.05$) higher proportion of dissectible fat in the carcasses than entire goats kids. In terms of lean Cyprus Agricultural Research Institute (1973) and Sye (1983) reported the same finding that intact males produced the leanest meat than castrates.

Bone percentage was not significantly different between castrated and entire goat kids (Table 3). This might possibly be due to the fact that bone is early maturing tissue (Hammond, 1932) and castration was performed late in this study.

Chemical Composition: Effect of castration on the chemical composition of meat was presented in (Table 5) which revealed that castration had a significant effect on the chemical composition of meat where entire kids had significantly more percentage of moisture ($P < 0.05$) and high protein percentage ($P < 0.01$) and less fat percent ($P < 0.05$).

This was similarly shown by Everitt and Jurry (1966b) and Lawrie (1979). They reported that entire animals had a higher percentage of moisture than castrated ones and correspondingly a lower percentage of intramuscular fat. As for a higher muscle protein in the meat from entire goat kids. Arthrud et al (1968) also reported the same observation that steer has less muscle protein than bulls, this might be attributed to the effect of sex hormones on the synthesis and deposition of protein as androgen is known to improve metabolism and increase nitrogen retention in the body.

Ash content was not significantly different between the two groups and this was in line with the finding of Liretti et al (1984) who reported no difference in ash content due to either breed or castration.

The sarcoplasmic or myofibrillar protein were significantly different between entire and castrated kids, the former goat kids had a higher percent of sarcoplasmic and myofibrillar protein as well as non protein nitrogen. These findings might be attributed to the higher muscle percentage of entire goat kids.

Meat quality attributes:

Hunter color components indicated that entire goat kids had significantly ($P < 0.01$) more red meat than castrated

tration while the other group served as control. Closed method of castration (crushing of spermatic cords with Burdizzo) was applied to avoid the problems of contamination of the open wound. The castrated animals were injected with a broad spectrum antibiotic as a prophylactic measurement.

Feeds and Feeding: The two animal groups were fed the same experimental diet which consisted of sorghum grain, groundnut cake, wheat bran, groundnut hulls, molasses, salt and calcium carbonate (Table 1).

Data collection: Slaughter and carcass data include slaughter weight, hot and cold carcass weight and wholesale cuts weights. Proximate analysis and quality attributes for meat was done.

Statistical procedure: The data was analyzed by student t-test according to (Snedecor and Cochran, 1980).

Results and Discussion:

Slaughter data and Carcass characteristics: Castration reduced slaughter weight which was clearly shown in (Table 2), where the entire goat kids had significantly ($P < 0.01$) heavier carcasses than castrates. This finding is in the line with the earlier finding of Perscott and Lamming (1964) in cattle and sheep. Similarly in goat Sye (1983) reported higher slaughter weight for non-castrates.

Castration significantly reduced the

hot and cold carcass weights. The differences in carcass weight amounted to 2.7 kg in hot carcass, and were 2.64 kg in cold carcasses due to the effect of chilling shrinkage. Similarly Everitt and Jury (1966b) found differences of 2.20 kg in the carcasses of rams and wether slaughtered at 7 month of age. Sye (1983) also reported a significantly higher carcass weight for non castrated goat kids.

Percentages of carcass shrinkage (Table 2) were higher in entire meat than in the castrates, but the differences were not significant. This increase in chiller shrinkage might be explained by the fact that fatter carcasses were observed to have more water holding capacity than lean meat (Lawrie, 1979), and to the insulation effect of fat in reducing evaporation.

Dressing out percentage: There are significant differences due to castration on both hot and cold dressing percentage either on slaughter or empty body weight base (Table 2). This was in agreement with the findings of Chawla and Nath (1979) and Elbayomi and Elsheikh (1989) that irrespective of the time of castration dressing out percentage although not significantly different was slightly greater in castrates than in the entire goat kids.

Carcass Composition: The carcasses of castrates contained significantly

INTRODUCTION

The total population of goats in the world is about 738.2 million heads, while the population of goat in Africa is approximately 218.6 million heads.

The goat population in Sudan is estimated (F.A.O 2003). In spite of this little work has been done to assess their efficiency and performance as meat producer.

Consideration of meat production from goat in Sudan is especially timely at present. This is due to the increased population growth rate and their increased animal protein requirements, together with the increase in the price of beef and mutton, in addition to the proportion of the low income groups.

Goat meat is preferred in most African and Asian countries for its taste and because it has a higher lean and lower fat percentage than mutton and beef. Also another advantages lies in the smallness of the carcass so that losses from spoilage are minimal as a goat carcass can be consumed by a family in a short space of time. In Sudan goat meat is consumed in most rural areas, particularly during religious celebrations and for guest and family entertainment especially among low income groups (Elbayomi and Elsheikh 1989).

Besides that, the poor economical and social standard of the people qualify the goat to fulfill every task in supplying human population with milk and

meat. However, some people consider goat meat as inferior in quality to mutton. This may be primarily due to the fact that goat carcass is not usually brought to the same weight or degree of finish as that of sheep (French, 1970) and to the distinctive flavor (Taint) which is more apparent in the flesh of old entire males.

The concept of utilization of the goat meat on basis of market economy was completely disagreed in the past; only recently export trade of bucks began to Saudi Arabia and other Middle East countries.

This study was performed to discuss the effect of castration of male goat on their carcass characteristics and meat quality attributes.

MATERIALS AND METHODS:

Experimental animals and procedure: Twenty Sudanese male kids (Nubian ecotype) were used. They were rested, ear tagged and kept for a pre-experimented period of two weeks. During this period animals were treated with antibiotic and Albendazole. At the end of the adaptation period animals were weighed and divided into two groups of ten kids and equal average live weight of (14.2Kg). Each group was separately penned and provided with watering and feeding facilities.

Castration: After 32 days from the beginning of the experiment one group of kids was randomly selected for cas-

أثر الخصي على مواصفات وجودة ذبيحة جديان الماعز النوبى السودانى

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة لمعرفة أثر الخصي على مواصفات و جودة ذبيحة جديان الماعز النوبى السودانى. استخدم عشرون جدى من النوع النوبى السودانى فى نفس العمر (أقل من عام) و ذات وزن ابتدائى متساوى. قسمت هذه الحيوانات عشوائيا الي مجموعتين ذات وزن ابتدائى متساوى (14.2 كجم) و عدد متساوى (10 ذكور لكل مجموعة) و تم تقديم نفس العليقة للمجموعتين.

بعد 32 يوم من بداية التجربة أختيرت احدى المجموعتين و تم خصى جديانها و تركت المجموعة الثانية كشاهد للمقارنة. بعد شهرين من الخصي تم ذبح الجديان و مقارنة مواصفات و جودة الذبيحة للمجموعتين حيث كانت نسبة التصافى مرتفعة بصورة غير معنوية فى مجموعة الجديان المخصية.

بالنسبة لمخازن الشحوم فى جسم الذبيحة فقد زادت معنويا ($p < 0.05$) فى مجموعة الجديان المخصية عنها فى المجموعة غير المخصية (الشاهد). أما القطعيات التجارية للذبائح فظهرت نتائجها زيادات غير معنوية فى مجموعة الجديان المخصية ما عدا الجزء الجيد من العنق الذى زاد معنويا فى مجموعة الجديان المخصية .

أظهرت المجموعة الشاهد زيادة معنوية ($p < 0.01$) فى مجموع العضلات. كما أظهر التحليل الكيمائى للبروتينات الخلوية للحموم وجود فروق معنوية فى البروتينات الساركوبلازمية و البروتينات الليفية حيث كانت أعلى فى المجموعة الشاهد.

لا توجد فروق معنوية فى خصائص جودة اللحم الا أن الرائحة المميزة للحوم الجديان كانت أوضح فى المجموعة غير المخصية.

Effect of Castration on Carcass Characteristics and meat quality of Sudanese Nubian male kids

Manal Yassin Mohamed¹, Yagoub Magboul Yagoub^{2*}, Salih Ahmed Babiker³

¹Department of Meat Production, Faculty of Animal Production, University of Khartoum, Shambat, Sudan

Faculty of Agricultural Technology and Fish Sciences, Al-Neelain*²
University Khartoum, Sudan. P.O.Box: 12702 Fax: 0024911-776338, E-mail: d.yagoub@hotmail.com. ³Department of Meat Production, Faculty of Animal Production, University of Khartoum, Shambat, Sudan

Abstract

This study was carried out to detect the effect of Castration on Carcass Characteristics and meat quality of Sudanese Nubian male kids. Twenty Sudanese goat kids (Nubian ecotype) of the same initial weight were used in this experiment. The animals were randomly divided into two groups of similar weight (14.2 kg) and number (10 males) respectively. After 32 days of the beginning of the experiment one group of kids were selected randomly for castration and the other served as control. Closed method of castration was applied. The two groups took the same ration. Dressing out percentages was not significantly different between the two groups but castrates tended to have higher percent. The values of visceral fat as kidney knob channel fat, omentum and mesenteric fat were significantly ($p < 0.05$) higher in the castrates. Proportions of various wholesale cuts were not significantly different, except for the best end of the neck which is significantly heavier in castrates. Entire male kids had significantly ($p < 0.01$) higher muscle percent than castrates. Data for chemical composition show that castration reduced moisture ($p < 0.05$) and protein ($p < 0.001$) percent and increased ($p < 0.05$) fat percent. Also chemical composition of meat indicated that sarcoplasmic proteins were significantly ($p < 0.05$) higher in the entire males and also the myofibrillar proteins were significantly ($p < 0.01$) higher in entire than in castrated male kids. Meat quality attributes indicated no significant differences between the two groups of kids, Male taint was slightly present in the meat of entire kids but not significantly than castrated kids.

Key words: Castration, Sudanese Nubian kids, Carcass Characteristics, Meat quality.

^{2*} Corresponding author.

Reference style in the text:

Single author: the authors name without initials and the year of publication.

Two authors: - Both authors name and the year of publication

Three or more authors: - First author's name followed by et. al. and the year of publication.

References list: - Write the author's family name then first and second name initials, year of publication, Article title (between parenthesis), journal title (*italic*), volume number page inclusive first-last.

Illustrations, Figures and Tables: Photographs must be numbered on the reverse, with the author's name. Tables should be self-explanatory, labelled at the top with numbers and titles, and should be typed on separate sheets. Units of measure should be metric. Font of tables in Arab Research (Simplified Arabic), size (10), and English Research (Times New Roman), size (8). If statistical treatment has been applied explain in the legends of tables and figures.

● **Notes:**

Unless manuscripts are written and presented in the proper format as suggested above they will be returned to the author without being reviewed.

● All material submitted for publication, whether accepted or not, will not be returned to authors.

● The Editorial Board's decisions regarding suitability for publication are final. The Board reserves the right not to justify those decisions.

Contributions intended for publications, as well as other correspondence concerning this journal, should be addressed to the:

Managing – Editor journal of Agricultural Sciences - Faculty of Agriculture - Omdurman Islamic University, postal code: 282 ZIP code: 14415, Khartoum - Sudan Mobile: 00249121085457, Email: mamo.ahmed@hotmail.com

The views expressed in this issue are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Editorial Board or the Policies of Omdurman Islamic University

Annual subscription: individuals (20US \$ or 100 Sudanese pounds)

Institutions: (50US \$ or 250 Sudanese pounds)

Authorship and copyright reserved to Faculty of Agriculture
Omdurman Islamic University

Instruction to Authors

Journal objectives:

- Deepening and enriching scientific research.
- Spreading inherent knowledge and scientific research results to researchers inside and outside Sudan.
- To communicate effectively with the local communities and service their issues .

The Journal of Agricultural Sciences is a refereed scientific biannual journal that publishes high quality and original research papers, newsletters, review Articles and scientific notes concerning the different fields of Agriculture

General Format:-

Papers should typed be using font 14 typed on one side of an (A4) paper with 3cms margins on all sides. Three copies in addition to a (CD) (upon final acceptance of the work) should be submitted.

The paper should be designed as follows:-

Title page:-

Title page is a separate page before the text.

Title page should be provided with the following information.

Title: should be concise and indicative. Avoid abbreviations and formulate where possible.

Author's(s) name and affiliation:-i

Indicate the given name and family name clearly. Present the author's/s affiliation address and e-mail address below the name.

Abstract: The Abstract should state the purpose of the study, the major results and conclusions and should not exceed 300 words.

Introduction: State the objective of the work and provide an adequate background and avoid a detailed literature survey.

Materials and Methods: Should be informative with particular attention to the design, analysis and statistics.

Results and Discussions: Should be clear and concise, Avoid reproducing information already in the table. Discussion should indicate clearly the significance and implications of the results of obtained.

References:- Every reference cited in text should appear in the reference list. Only published or in press articles or books may be cited.

Journal Of Agricultural Sciences

**Arefereed Research Scientific Biannual
Journal Published by Faculty Of Agriculture
Omdurman Islamic University- Sudan**

Filing : No.1565-2012

ISSN. 1585 - 6465

Volume (3) No.5

Jamada Alawal 1439 Feb. 2018