

بسم الله الرحمن الرحيم



جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم المحاصيل اأكلية



بأأأ أكملة لنبل ءرأة البكلارةوس مرأبة الشرف

بعنوان:

أأر مأللأة الببوعاز العنوة علع نمو مأللأة السوسر

إعءاء:

بوسف عبء الله هبوء عبء الله

إشرف البروفيسور:

بس مأللأة إبراهم ءقأ

أأأأو بر 2017م

الآية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى:

(وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَّتْ
إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ)

صدق الله العظيم

سورة فصلت الآية {39}

الإهداء

ولكم مرضت فلم يحالف جفنها غمض فتسهر و البرية نوم .
أشكو فتشكوا ما أحسن كائني من جسمها عضو يزال فيعدم
أمي و يال لفؤادها من جنة كم ذا نعمت بها وكم ذا انعم

إلى روح أمي أكبيبت

ذلك الفارس المخوار الذي لا يشق لهي غبار

قدوتي و سندي

أبي أجليل

إلي من احمدا الله في كل صباح علي أنهم أخوتي و لا

أبقي و لا أكوؤ بدونهم

أخوتي و أخواتي

الود موصول إلي كل الأصدقاء

إلي تلك الأم لم تلجني إلي من جمعتني بأعز الناس

شباب

الشكر والعرفان

الشكر في أوله وآخرة إلى الله سبحانه وتعالى

الشكر إلى ذلك المرجع العلمي البروفيسور/ يس محمد إبراهيم دقش

كما يسعدني إن اشكر أسرة قسم علوم المحاصيل الممثلة في الدكاترة الأعزاء
والأساتذة الأجلاء، كما لا يفوتني أن أشكر الأستاذ/ عبد الفتاح محمد أحمد

والشكر إلى أسرة كلية الدراسات الزراعية موظفين وعاملين، والشكر موصول
إلى كل من ساهم معي في أنجاز هذا البحث. والشكر موصول إلى من قدموا
المساعدة لكي يخرج هذا البحث في هذه الصورة

فهرس المحتويات

المحتويات	رقم الصفحة
الآية.....	I.....
الإهداء.....	II.....
الشكر والعرفان.....	III.....
فهرس المحتويات.....	IV.....
فهرس الجداول.....	VI.....
الخلاصة:.....	VII.....
Abstract.....	VIII.....
الباب الأول	1.....
المقدمة	1.....
المنشأ والتاريخ:.....	1.....
الأهمية الاقتصادية والاستخدام: Economic Importance and Utilization.....	1.....
الموطن الأصلي ومناطق الإنتاج:.....	3.....
معوقات الإنتاج في السودان:.....	4.....
الغاز الحيوي:.....	6.....
المخلفات المنتجة للغاز الحيوي:.....	6.....
الاجزاء الرئيسية لوحدة البيوغاز الحيوي:.....	6.....
أنواع وحدات الغاز الحيوي:.....	7.....
أهم دول العالم المنتجة للسمسم عام 2003م:.....	8.....
مساحة وإنتاج وإنتاجية السمسم في السودان لعشر سنوا (1983/82 - 1992/91).....	9.....
الهدف من التجربة:.....	10.....
الباب الثاني	11.....
الإطار النظري	11.....
الوصف النباتي Botanical Features.....	11.....
المجموع الجذري Root System :.....	11.....
الساق Stem:.....	11.....

11	.....	الورقة Leaf
12	.....	الزهرة Flower
12	.....	الثمرة Capsule
12	.....	الأصناف Varieties
13	.....	الاحتياجات المناخية Climatic Requirements
13	.....	التربة Soil
13	.....	الدورة الزراعية Crop Rotation
14	.....	طرق الزراعة Sowing Methods
14	.....	مقاومة الحشائش Weed Control
15	.....	التسميد Fertilization
15	.....	الحصاد Harvesting
17	.....	الآفات والأمراض Pests and Disease
19	.....	الباب الثالث
19	.....	مواد وطرق البحث
19	.....	Material and Methods
19	.....	موقع التجربة:
19	.....	المواد Material
20	.....	الطرق Methods
21	.....	الباب الرابع
21	.....	التحليل والمناقشة
25	.....	المناقشة:
27	.....	المراجع:
28	.....	الملاحق

فهرس الجداول

العنوان	رقم الصفحة
جدول 1: يوضح طول عدد الاوراق وعدد الازهار لنبات السمسم تجربة مخلفات الغاز الحيوي مستويات مختلفة.....	21
جدول 2: يوضح عدد الكيسولات والوزن الرطب والوزن الجاف لنبات السمسم تجربة مخلفات الغاز الحيوي مستويات مختلفة :	23
جدول 3: تحليل نسبة العناصر لمخلفات الغاز الحيوي	26

الخلاصة:

تم إجراء تجربة مشتملية في خلال الفترة 2017-2018م بكلية الدراسات الزراعية- شمبات جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وذلك لدراسة أثر السماد العضوي على نمو محصول السمسم. وأوضحت نتائج هذه الدراسة عدم وجود فروقات معنوية فيعدد الأوراق والوزن الجاف وبينت وجود فروقات معنوية في طول النبات وعدد الكبسولات. حيث سجل أعلى طول عند المعاملة بالسماد العضوي مخلوط جاف، وأعلى عدد كبسولات عند المعاملة بالسماد العضوي عادي جاف.

Abstract

The experiment was carried out at the nursery in Shambat, Faculty of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology during season 2017- 2018 to study the effect of organic fertilizer on the growth of sesame crop.

Results revealed that there were no significant differences in number of leaves, wet weight and dry weight while there were significant differences in plant height and number of pods.

Results showed that the highest plant height was obtained when treated with dry mixed organic fertilizer and the highest pods number was obtained when treated with normal dry organic fertilizer.

الباب الأول

المقدمة

المنشأ والتاريخ:

السسم Sesame واسمه العلمي *Sesamum indicum* أحد أعضاء العائلة السمسية Pedaliaceae وتعتبر منطقة الحبشة أهم مناطق نشوءه بالإضافة إلى منطقة إيران وأفغانستان حالياً، وما بين النهرين دجلة والفرات ويعتقد أنه زرع في مصر قبل 1002 ق.م حيث ورد ذكره في ورقة طبية التي كتبت في هذا العام، وذكر في المخطوطات الهندية في الفترة من سنة 800-600 ق.م أدخله البرتغاليون إلى البرازيل، وانتقل إلى أمريكا الشمالية في القرن السابع عشر.

الأهمية الاقتصادية والاستخدام: **Economic Importance and Utilization**

يسوق السسم على هيئة بذور كما تدخل كميات محدودة من الزيت والكبس (الأمبار) إلى السوق العالمي، وتستخدم البذور مباشرة في غذاء الإنسان حيث تنثر بعد إزالة قشرتها على كل أنواع الخبز والكيك قبل عملية الخبز كما تدخل البذور مخلوطة بالدقيق والسكر في صناعة الحلاوة السمسية والطحنية والبذور المقشورة في صناعة الطحنية (زبدة السسم Sesame butter). وفي هذه الاستخدامات تفضل البذور البيضاء ذات نسبة البروتين العالي والزيت المنخفض.

بذور السسم غنية بالكالسيوم (حوالي 1%) والفسفور (نحو 0.7%) وفيتامين (E). ويوجد الكالسيوم في قشرة البذرة على هيئة أكسالات الكالسيوم وتمثل القشرة 15-20% من وزن البذرة- يتصف زيت السسم باللون الأصفر الفاتح ورائحته الطيبة

وطعمه غير الحريف- كما يمتاز بإمكانية حفظه لمدة طويلة بدون تزنخ (Rancidity) باحتوائه على مادة مضادة للتأكسد تسمى السياملولية (Sesamdini) يستخدم الزيت النقي في الطهي وصناعة الزبدة الصناعية المارجرين (Margarine) بينما تدخل الدرجات المتدنية منه في صناعة الصابون وفي تزييت الماكينات.

كما يستخدم الزيت في الصناعات الصيدلانية كعامل ليوني الأدوية، ويدخل في صناعة الروائح العطرية وصناعة بعض المبيدات الحشرية هذا يستخدم زيت السمسم لتدليك الجسم في الكثير من أنحاء السودان، كما يستخدم فيع لاج آلام الأذن.

بجانب الزيت فإن السمسم ينتج عنه الكسب (الأمباز) مبيد يستخدم في تغذية المواشي والدواجن لأنه غني بالبروتين (30-60%) حسب طريقة استخلاص الزيت وصنف البذرة ويمتاز الكسب أيضا بأنه قابل للتخزين لفترة طويلة نسبيا.

أيضا أجريت بعض التجارب على استخدام الكسب السمسم سمادا (54) كما يزيد الرقم الهيدروجيني ويشجع الكائنات الدقيقة ويزيد من قدرة التربة الرملية بالاحتفاظ بالماء.

وفي غرب السودان يخمر الكسب من قبائل النوبة والبرقو لإنتاج طعام له خواص يطلقوا عليه اسم (سجدا) وأيضا أسماء أخرى مثل (أم عقونة) كما أن البذرة بعد استخلاص جزء من الزيت تخلط مع السكر وتؤكل (ويطلقوا عليها محليا أم جقوقة) أيضا يستخدم نبات السمسم علفا للحيوانات (56) وجد أن الأوراق تحتوي على بروتين نحو 27% والسيقان بعد تجفيفها على 4.4-8.8% أي أنه مشابهة لبروتين البرسيم في محتواه من الأحماض الأمينية. أيضا تستخدم الأوراق الصغيرة القضة المستوية خضار في بعض أجزاء غرب أفريقيا، كما يقال أن لها استخدامات طبية مثل علاج السل في الفلبين والإضطرابات المعوية والصلع في أمريكا الجنوبية.

الموطن الأصلي ومناطق الإنتاج:

إن الموطن الأصلي للسمسم غير معروف ولكن يعتقد أنه نشأ في مركزين أحدهما في أفريقيا (الحبشة) والثاني في آسيا (الهند) وتشير الكثير من الدراسات إلى انتقال السمسم من وسط أفريقيا إلى شمالها وإلى جنوب أوروبا وعند الهند إلى الصين وإلى جميع بلدان المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمناطق المعتدلة وقد عرفت زراعة السمسم في الشرق الأدنى منذ ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد أما في أمريكا اللاتينية فقد كان ينتج على نطاق واسع منذ بضعة قرون وقد بدأت الولايات المتحدة الإنتاج على نطاق تجاري منذ عام 1950م. أما في العراق فيعتبر السمسم من المحاصيل الحديثة حيث لم تظهر المخطوطات الأثرية ما يدل على أنه كان يزرع فشي العصور القديمة ولا حتى بعد العصر البابلي.

أما على النطاق العالمي الحديث فتتم زراعة السمسم في قارتي آسيا وأفريقيا وبعض بلدان أمريكا الجنوبية وتعتبر الهند والصين وبورما في قارة آسيا والسودان ونيجيريا والحبشة وبيوغندا في قارة أفريقيا في أمريكا الجنوبية من أهم الدول المنتجة لبنور السمسم في العالم تنتج الهند والصين وهدهما حوالي 46% من الإنتاج العالمي وقد بلغت المساحات المزروعة بالسمسم خلال عام 1981م حوالي 6.3 مليون هكتار كما بلغ مجموع الإنتاج العالمي لنفس السنة حوالي 2 مليون طن أي بمعدل 311 كجم للهكتار أما على مستوى الطن العربي فقد تصدر السودان المرتبة الأولى في المساحات المزروعة والتي بلغت (350) ألف هكتار بينما احتلت جمهورية مصر العربية المركز الأول في معدل إنتاج وحدة المساحة.

أهم الأقطار المنتجة للسمسم الهند والصين، يليها السودان وبورما والمكسيك حيث تزرع هذه الدول الخمس حوالي 78% من مساحة السمسم في العالم وتسهم بحوالي

66% من الإنتاج العالمي. ومن الأقطار الأفريقية الأخرى المنتجة للسمسم إثيوبيا وبيوغندا والصومال ونيجيريا وتنزانيا.

هنالك عدة عوامل تتحكم في توزيع السمسم في السودان من أهمها عدم تحمله للعطش والغدق (Water logging) خاصة فيطور البادرة، وقوة جذره الوتدي الذي يمكنه من استغلال المياه داخل الكثبان الرملية، وقلة تكاليف إنتاجه تحت ظروف الأمطار مقارنة بتكاليف إنتاجه بالري ولذلك يزرع كل المحصول بالأمطار خاصة في الكثبان الرملية بشمال كردفان (خاصة بمحافظة أم روابة وشيكان) حيث تتراوح كمية الأمطار بين 350-500 مم، كما يزرع المحصول على نطاق واسع في الأراضي الطينية بالسهول الطينية الوسطى خاصة في مناطق الدمازين والقضارف حيث يتراوح هطول الأمطار بين 450-750 مم. ويزرع السمسم أيضا فيكل من جنوب دارفور وجنوب كردفان وفي مساحات صغيرة نسبيا في شمال دارفور والرنك.

معوقات الإنتاج في السودان:

1. ضعف إنتاجية الأصناف المزروعة فكلها تقريبا أصناف غير محسنة وغير نقية.
2. النقص الحاد في التقاوي المحسنة إذ يستخدم المزارع عادة تقاوي من محصوله السابق أو من بذور يشتريها من السوق.
3. إخفاق المزارعين خاصة صغارهم والذين يزرعون حوالي 75% من مساحة السمسم في إجراء العمليات الفلاحية بطريقة سليمة وفي أوقاتها المحددة خاصة مواعدي الزراعة والحصاد
4. تدهور خصوبة التربة وانتشار الحشائش لعدم إتباع دورة زراعية سليمة.
5. ارتفاع تكاليف إزالة الحشائش (الكديب).

6. إصابة المحصول ببعض الحشرات خاصة المشاطة (Webworm) والعنند والكعوك (Sesame seed bug) والأمراض خاصة مرض الدم، وجود نقص في المبيدات الحشرية.
7. صعوبة الحصاد الآلي والاعتماد على الحصاد اليدوي الذي يبلغ تكلفته أكثر من 50% من تكلفة الإنتاج.

كما أن هنالك معوقات في مجال الخدمات المساعدة يمكن إيجازها فيما يلي:

1. النقص في مياه الشرب بمناطق الإنتاج الرئيسية خاصة في وقت الحصاد.
2. ضعف الإرشاد الزراعي ماديا وبشريا.
3. صعوبة توفير العمالة اللازمة للحصاد في الوقت المناسب.
4. النقص في التسهيلات الائتمانية وضعف الحركة التعاونية.
5. عدم كفاءة التخزين.
6. ضعف العائد للمنتج لأسباب عديدة من بينها كثرة الضرائب والرسوم وارتفاع تكاليف الترحيل.
7. عدم وجود نظام للتدرج تحدد على ضوءه الأسعار.
8. عدم الاستمرارية في برامج البحث العلمي الخاصة بالسهم والنقص الحاد في عدد المتخصصين في أبحاث هذا المحصول.
9. ضعف البنيات الأساسية من نقل ومواصلات وتخزين.
10. النقص في الآلات التي تستخدم في زراعة المحصول في القطاع الحديث (الآلي).
11. كثرة المعاصر التقليدية ذات الكفاءة المتدنية وعدم الاستغلال الاقتصادي لطاقت المعاصر الحديثة.

الغاز الحيوي:

عبارة عن غاز طبيعي قابل للاشتعال ينتج عن تخمير أي مواد عضوية عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء بفعل أنواع متخصصة من البكتريا منتجة خليط من غاز الميثان (50-70%) وهو الجزء القابل للاشتعال في المخلوط وثاني أكسيد الكربون 25% مع مجموعات غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين النتروجين تتراوح ما بين (5-10%) والبيوغاز سام عديم اللون وله رائحة كبريتيد الأيدروجين. أخف من الهواء وليس هنالك أي مخاطر أمنية عند استخدامه وتتراوح القيمة الحرارية له ما بين (3170-6625) كيلو كالوري تبعا لمحتواه من غاز الميثان والذي يختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعا لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوغاز. (جمهورية مصر العربية، 1992)

المخلفات المنتجة للغاز الحيوي:

تختلف المخلفات العضوية المنتجة للبيوغاز في معدلات إنتاجها تبعا لنوعها ومصادرها ونظام معالجتها وفترة تخميرها ودرجة الحرارة وتشمل:

1. مخلفات حيوانية (ماشية - أغنام - دواجن - أرانب... الخ).
2. مخلفات نباتية: محاصيل - خضروات - فواكه - قش.. الخ.
3. مخلفات آدمية: مجاري - أغذية تالفة - قمامة... الخ.
4. مخلفات صناعية: حفظ أغذية - منتجات ألبان - مأكولات - سكر... الخ.
5. مخلفات مائية: حشائش طافية أو مغمورة.

الاجزاء الرئيسية لوحدة البيوغاز الحيوي:

1. المخمر أو الهاضم.

2. فتحة التغذية أي فتحة الدخول.

3. خزان الغاز.

4. فتحة الخروج.

أنواع وحدات الغاز الحيوي:

هنالك تصميمات مختلفة لوحدة البيوغاز منها النموذج الهندي والنموذج الصيني وبعض النماذج المعدلة منها بالإضافة إلى النوع الأفقي (الفلبيني) والبلاستيكي (تايوان) ووحدة ذات تخمير جاف ومخمر معدني مسخن بالطاقة الشمسية.

مميزات مخلفات الغاز الحيوي:

1. سماد عضوي غني بالعناصر الغذائية الضرورية للنبات.
2. خاليا من الميكروبات المضرّة بالنباتات والإنسان وبنور الحشائش.
3. يستخدم السماد السائل في البيوت المحمية عن طريق الري بالتنقيط.

(البيوغاز في خدمة الريف السوداني دورة تدريبية، 1991)

أهم دول العالم المنتجة للسمسم عام 2003م:

الإنتاج		متوسط المحصول		لدولة	الترتيب
%	(طن)	أردب/فدان	كجم/هكتار		
28.11	827000	3.85	1.99	الصين	1
21.07	620000	1.20	320	الهند	2
13.26	390000	1.14	325	بورما (مانيمار)	3
4.15	122000	0.51	144	السودان	4
3.74	110000	1.82	521	أوغندا	5
2.55	75000	1.58	452	نيجيريا	6
2.11	62000	1.80	513	باكستان	7
1.67	49000	2.14	612	بنجلاديش	8
1.39	41000	1.37	390	تنزانيا	9
1.36	40000	2.15	615	تايلاند	10
1.33	39000	2.32	662	أنثيوبيا	11
1.29	38000	3.02	864	أفريقيا الوسطى	12
1.1	35000	4.30	228	مصر	13
1.18	35000	1.29	368	تشاد	14
1.16	34000	4.25	214	باراجواي	15
85.6	2517000				الإجمالي

مساحة وإنتاج وإنتاجية السمسم في السودان لعشر سنوا (1983/82-
(1992/91

مجموعه القطاعات			القطاع المطري الآلي مجموع القطاعات			القطاع المطري التقليدي			الموسم
(ج)	(ب)	(أ)	(ج)	(ب)	(أ)	(ج)	(ب)	(أ)	
82	163	1999	87	48	549	79	115	1450	1983/82
95	206	2177	116	99	850	81	107	1327	1984/83
71	130	1828	116	70	603	49	60	1225	1985/84
53	134	2518	49	58	1178	57	76	1340	1986/85
97	216	2233	128	117	917	75	99	1316	1987/86
102	23	2285	117	121	1032	89	112	1253	1988/87
69	194	2795	86	61	712	64	133	2083	1989/88
53	140	2622	78	75	966	39	65	1656	1990/89
72	80	1104	99	66	669	32	14	435	1991/90
76	97	1280	88	85	967	38	12	316	1992/91
76	159	2084	95	80	844	64	79	1240	المتوسط
83	166	2001	108	72	667	70	94	1334	متوسط -82 1984
64	106	1669	87	75	867	37	30	801	متوسط -89 1992

المصدر: محمود (1993)

أ= المساحة (ألف فدان).

ب= الإنتاج (ألف طن).

ج= الإنتاجية (كجم/ فدان)

الهدف من التجربة:

معرفة أثر مخلفات البيوغاز العضوي على نمو محصول السمسم.

الباب الثاني

الإطار النظري

الوصف النباتي Botanical Features

السّمسم نبات عشبي قائم من ذوات الفلقتين، ويحتوي النوع *Sesamum Indicum* على تحت نوعين هما *S,I,Bicarpellatum* حيث يحتوي على كربلتين *S, Quaclri, Carpellatum* حيث يحتوي المبيض 4 كرابل.

المجموع الجذري Root System :

الجذر وتدي يتعمق في التربة لمسافة 35-100 سم، ويوجد عليه صفيين متقابلين من الجذور الثانوية/ يحمل كل جذر منها عدة جذور أصغر مها.

الساق Stem:

الساق في السّمسم قائم مضلع- مقطعه مربع الشكل في تحت النوع الأول وثمانية أضلاع في تحت النوع الثاني/ الساق مغطى بشعيرات رقيقة أو ملساء ويتفرع الساق في بعض الأصناف ويكون غير متفرع في البعض الآخر، ويتراوح طوله 50-200 سم.

الورقة Leaf:

يختلف شكل الورقة على النبات الواحد وفيما بين الأصناف فعادة ما تكون الأوراق السفلية عريضة غير مفصصة أو مفصصة بينما تكون الأوراق الوسطية والعلوية شريطية أو لسانية الشكل والحافة مسننة والورقة معنقة *Petialate* ويتراوح طول

النصل بين 3-17 سم وعرضه 2-4 سم وتترتب الأوراق بالتقابل في الجزء السفلي ثم بالتبادل بعد ذلك ولاحظ وجودها في ترتيب حلزوني في بعض الأصناف.

الزهرة Flower:

توجد الأزهار في إبط الأوراق إما مفردة أو ثلاثية وتتكون الزهرة من كأس عبارة عن خمس سبلات خضراء اللون والتويج أنبوبي ناقوسي الشكل ذو خمسة فصوص في قمته ولونه قد يكون أبيض، أصفر، قرنفلي، أحمر والطلع عبارة عن 4 أسدية خصبة والخامس عقيم والاسدية فوق بتلية ويتكون المبيض من 2-4 كرابل حسب الصنف ويكل كريمة العديد من البويضات/ والإخصاب ذاتي ولو أن زيادة الحشرات تزيد من نسبة التلقيح الخلطي.

الثمرة Capsule:

الثمرة في السمس كبسولة طولها يتراوح بين 2-8 سم وعرضها من 2.5 سم بها 2-4 مساكن كل مسكن مكون من حجرتين ويكل حجرة صف من البذور صغيرة الحجم بيضية الشكل تختلف لونها حسب الصنف منها الأبيض، الكريمي، الأحمر، الأسود، ووزن الألف بذرة حوالي 3 جم. والثمار قد تكون متفتحة عند الجفاف بعد النضج في غالبية الأصناف المزروعة أو غير متفتحة.

الأصناف Varieties:

تختلف أصناف السمس من حيث طبيعة نموها كالتفرع، طول الساق، التبكير في النضج، وعموما يجب أن تتوفر الصفات التالية في الصنف:

1. جيزة 32.

2. جبروك.

الاحتياجات المناخية Climatic Requirements:

يعتبر السمس من محاصيل المنطقة الحارة حيث يزرع بين خطي عرض 25° شمالاً وجنوباً ويمكن زراعته حتى 1250 قد فوق سطح البحر وعلى ذلك فإنه يحتاج إلى جو دافئ وموسم نمو خالي من الصقيع حوالي 150 يوم على الأقل ودرجة الحرارة المثلى للنمو حوالي 25-27° م، ويعتبر من نباتات النهار القصير حيث أن طول فترة الإضاءة من 10-12 ساعة تؤخر إزهاره و لشدة الإضاءة العالية، ويعتبر 400 ملم من الأمطار كافي للحصول على محصول جيد في الزراعات المطرية كما أنه حساس للرياح الشديدة حيث قد تؤدي إلى الرقاد أو فقد الثمار إذا هبت رياح ساخنة جافة عند النضج.

التربة Soil:

تجود زراعة السمس في الأراضي الطمية الطينية المتوسطة الخصوبة جيدة الصرف الخالية من الأملاح المتعادلة أو القريبة للتعادل ويمكن زراعته بنجاح أقل في الأراضي الثقيلة بشرط توفر صرف جيد أو في الأراضي الرملية المستصلحة بشرط توفر الاحتياجات المائية والمغذيات، إلا انه لا يصلح للأراضي الغدقة أو الملحية.

الدورة الزراعية Crop Rotation

يزرع السمس في السودان في الموسم الصيفي لذا فإنه يعقب المحاصيل الشتوية مثل القمح، الشعير، البرسيم والفاول والعدس وغيرها وبعض الخضروات الشتوية المبكرة، ويحسن عدم تكرار زراعته في نفس الموقع إلا بعد 3 سنوات على الأقل لتلافي انتشار الإصابة بأمراض الذبول.

طرق الزراعة Sowing Methods

تحضير الأرض للزراعة:

نظرا لأن بذور السمسم صغيرة ورهيفة الحجم فإنه تحتاج إلى أراضي مخدومة جيدا ناعمة خالية من القلاقل كما تحتاج إلى أراضي مستوية عند الري السطحي.

عمليات ما بعد الزراعة:

الخف Thinning:

يجري خف محصول السمسم في حالة الزراعة على خطوط فيجور يترك نباتين في الجورة عندما يصل طول النبات حوالي 10-15 سم وفي حالة الزراعة بدار تخف البقع الكثيفة بحيث تكون المسافة حول النباتات حوالي 30-35 سم وفي حالة الزراعة بالتسطير تخف بحيث تكون المسافة بين النباتات داخل السطر حوالي 10 سم.

مقاومة الحشائش Weed Control:

نظرا لأصناف السمسم يضعف قدرته التنافسية مع الحشائش لابد من إجراء عملية العزيق (الكديب) مرة أو مرتين إذ أن نمو الحشائش يؤدي إلى نقص كبير من الإنتاجية. يفضل أن تجرى عملية إزالة الحشائش بعد حوالي 2-3 أسابيع من الزراعة، لا يمكن استخدام الآلة تحت ظروف الزراعة الحالية في السودان نظرا لأن المحصول لا يزرع في سطور (خطوط).

التسميد Fertilization:

لا يسمد السمسم في السودان، ولم تثبت احتياجاته لأي من الأسمدة النتروجينية أو الفسفورية أو البوتاسية التي جربت في المناطق المطرية. وهناك ما يدل على أن الاستجابة للأسمدة مرتبطة بتوفير رطوبة كافية في التربة. أما تحت ظروف الريق فقد دلت التجارب على أن هناك استجابة لسماذ النتروجين بمعدل 40 و 80 كجم يوريا للفدان.

يبدأ نضج ثمار السمسم من أسفل الساق ويستمر نحو قمة النبات ولذلك يجب قطع النباتات قبل نضج كل الثمار وانتشارها لتقليل الفقد من البذور الذي يصل إلى 70% إذا تأخرت عملية الحصاد.

الحصاد Harvesting:

أهم مظاهر نضج محصول السمسم هي إصفرار السيقان والأوراق والثمار السفلى وتساقط الأوراق السفلية وسهولة انتفاخ الثمار عند الضغط عليها بالأصابع وذلك بعد 80-140 يوما من الزراعة وذلك حسب الصنف وخصوبة التربة وتعد عملية الحصاد أصعب العمليات الفلاحية وأكثرها تكلفة إذ تبلغ نحو 50% من تكاليف الإنتاج وتحد من التوسع الأفقي في زراعة هذا المحصول الهام في السودان.

مما يزيد المشكلة تعقيدا ضرورة إجرائها في وقت قصير لا يتعدى الأسبوعين من بلوغ الثمار السفلى طور النضج الفسيولوجي وإلا انشطرت الثمار وتشتت البذور وبالتالي يحتاج المحصول لعدد كبير من العمال لقطفه وحزمه في فترة وجيزة.

كما أن الحصاد قبل الوقت المناسب يؤدي إلى تباين في نوع البذور، لعدم نضجه بنسبة عالية عنها، والتي في المحصول إذ أن الثمار في أعلى الساق تكون في طور

التكوين. وقد لاحظ المؤلف إنبات بعض البذور داخل الثمار عند توفر الرطوبة وتأخر الحصاد.

ويمكن تقسيم طرق الحصاد إلى ثلاث مجاميع هي حصاد يدوي كامل وحصاد آلي كامل وحصاد شبه آلي.

أ/ الحصاد اليدوي الكامل: تقطع النباتات تحت آخر ثمرة عند إصفرار الثمار السفلي، ويتم القطع في أواسط السودان بواسطة المنجل وتربط النباتات ف يحزم بكل منها 15-20 نبات ويحتاج الفدان إلى أربعة عمال للقطع والحزم. تترك الحزم لمدة حوالي أسبوعين لتجف ثم تقلب وتهز بشدة فوق سطح أملس نظيف أو قطعة قماش أو مشمع أو خشب فتسقط البذور بسهولة من الثمار المقطوعة وتضرب النباتات أحيانا ببعضها لتكتملة تساقط البذور ثم تدرى للتخلص من الشوائب الخفيفة الوزن والصغيرة الحجم.

أما في الولايات الجنوبية ذات الأمطار العالية، فتعلق الحزم مقلوبة على حوامل يتكون كل منها من عمودين بارتفاع 3-4 متر وحامل بطول 4-5 متر ويوضع حصير تحتها، وعندما تجف الثمار تتساقط البذور فوق الحصير.

ب/ الحصاد الآلي الكامل: يجر بطريقتين:

- الحصاد المباشر باستخدام الحاصدة المركبة (الكومباين Combine).
- حصاد على مرحلتين، الأولى قطع النباتات ورسها في صفوف بواسطة الحشاش الراص (Swather) والثانية جمع ودرس وغرلة بالحاصدة المركبة.

ج/ الحصاد شبه الآلي:

يتم الحصاد على مرحلتين أولاً تقطع النباتات وتحزم بواسطة القاطعة الحازمة (Binder) ثم تجمع الحزم وتستخلص البذور منها (بعد جفافها) بواسطة العمال.

الآفات والأمراض Pests and Disease:

أولاً: الحشرات:

أهم الحشرات التي تصيب السمسم في السودان ما يلي:

1. المشاطة (أم لواية، الحائكة، الطاوية).
2. عنند القسرة.
3. بقبذرة السمسم: ويعرف محلياً باسم الكعوك أو الشراية.

حشرات أخرى:

يصاب السمسم بحشرات أخرى ذات ضرر أقل مما ذكر أعلاه من أهمها:

1. بق القطن الأخضر Green Cotton bug.
2. دودة اللوز الأمريكية Gmeni Canbollworm.
3. المن Aphis.

ثانياً: الأمراض:

أهم الأمراض التي تصيب السمسم في السودان هي:

1. مرض تبقع الأوراق البكتيري (Bacterial leaf spot) يعرف محلياً بمرض الدم وذلك لظهور لون أحمر على أنسجة النبات المصاب.
2. أمراض فطرية: يعتقد أن أضرارها قليلة:
- تبقع الأوراق.

- البياض الدقيقي.

3. أمراض فيروسية: أهمها مرض تجعد الأوراق (Leaf curl) وينقل الفيروس الذبابة البيضاء.

4. أمراض أخرى أهمها مرض تجعد الأوراق مرض إستبراق (نورق) الأزهار
.Phyllody

الباب الثالث

مواد وطرق البحث

Material and Methods

موقع التجربة:

أجريت التجربة بمشغل كلية الدراسات الزراعية (شباب) - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسمي 2017/18م. وذلك لمعرفة أثر سماد مخلفات البيوغاز العضوي الصلب والسائل على نمو محصول السمسم. تقع مزرعة شباب على خط عرض 15 درجة شمال خط جرينتش وخط طول 32 درجة شمال خط الاستواء وارتفاع 383 متر فوق سطح البحر، وهي ذات تربة طينية متشققة رديئة الصرف، وذات أس هيدروجيني pH يتراوح ما بين 6.7-8.7 مع احتوائها على نسبة قليلة من النتروجين (Adam, 2002).

المواد Material

بذور النبات:

تم استخدام بذرة محصول السمسم صنف جبوك الذي تم الحصول عليها من السوق، وقبل الزراعة تم وضع السماد السائل والصلب في الأصص وبعد ذلك تم ري الأصص قبل الزراعة.

الطرق :Methods

التجربة المشتلية Green house experiment

تم إجراء هذه التجربة بالمشتل الخاص بكلية الدراسات الزراعية (شربات) جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسمي 2018-2017م نفذت هذه التجربة في أصص بلاستيكية سعة (8 كجم) تربة، تم تجهيز التربة بخلط تربة شمبات الطينية مع التربة الرملية بنسبة 1:1 وذلك بعد خلطها جيدا. بعد تعبئة الأصص تم إضافة البذور في كل المعاملات وتم تغطيتها جيدا بالتربة وتركت معاملات خالية من السماد العضوي السائل والصلب (شاهد Control). تمت زراعة 25 بذرة من السمسم صنف جبروك على عمق 1 سم في كل أصيص.

تم ري المحصول مباشرة بعد الزراعة وتوالت بقية الريات بعد كل ثلاثة أيام إلى نهاية الموسم. بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة تم خف النباتات إلى أربعة نبات فيكل أصيص.

صممت التجربة على نظام القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design (RCBD) في ثلاثة مكررات وكانت المعاملات كالاتي:

1. بدون سماد (شاهد)

2. سماد سائل غير مخلوط.

3. سماد سائل مخلوط.

4. سماد غير مخلوط.

5. سماد مخلوط جاف.

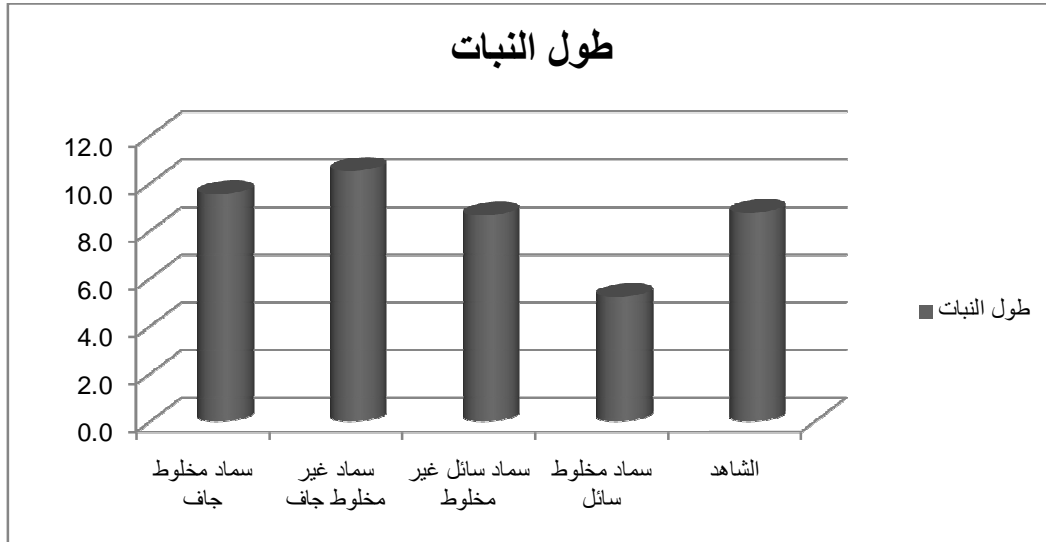
وعند نهاية التجربة تم التحليل بواسطة برنامج ANOVA table لفرز المتوسطات.

الباب الرابع

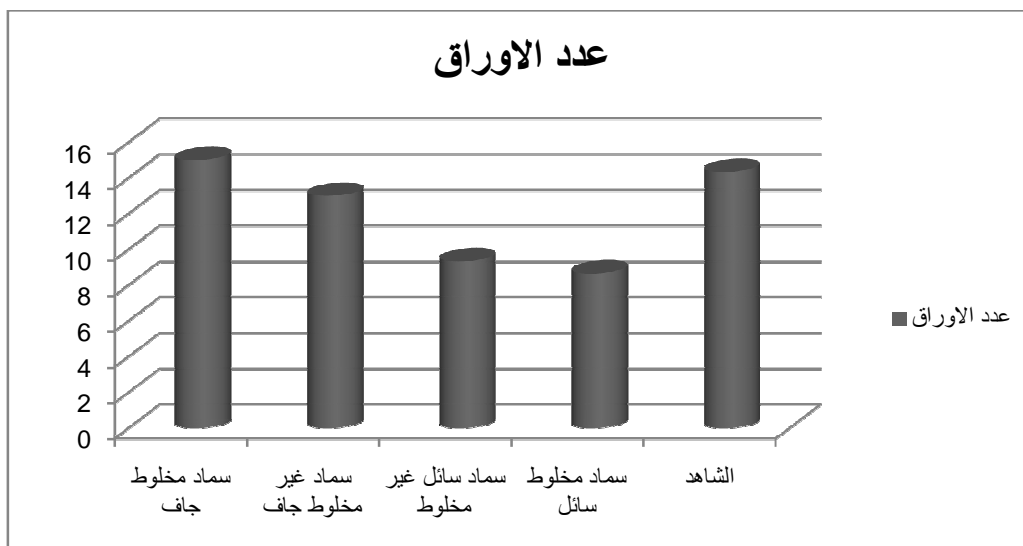
التحليل والمناقشة

جدول 1: يوضح طول عدد الاوراق وعدد الازهار لنبات السمسم تجربة مخلفات الغاز الحيوي مستويات مختلفة

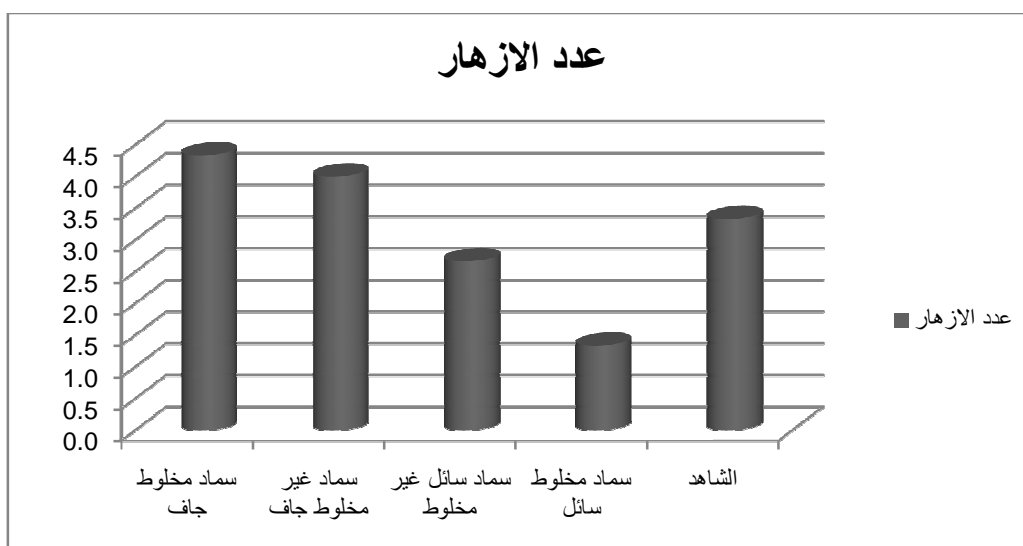
المعاملات	طول النبات	عدد الاوراق	عدد الازهار
سماد مخلوط جاف	9.5 ^{ab}	15 ^a	4.3 ^a
سماد غير مخلوط جاف	10.5 ^{a*}	13 ^a	4.0 ^a
سماد سائل غير مخلوط	8.6 ^{ab}	9.3 ^a	2.7 ^a
سماد مخلوط سائل	5.2 ^b	8.7 ^a	1.3 ^a
الشاهد	8.7 ^{ab}	14.3 ^a	3.3 ^a
CV%	3.4	3.5	4.2
SE±	2.1	3.3	1.7
LSD _{0.05}	4.8	7.4	3.8
EMS	7.0	16.4	4.5



الشكل (1) طول نبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :



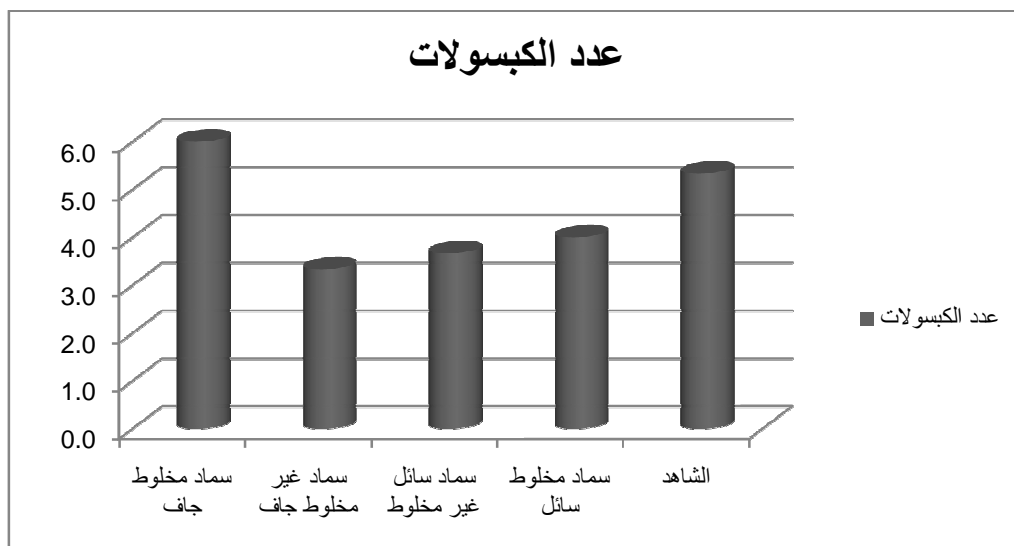
الشكل (2) عدد الاوراق نبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :



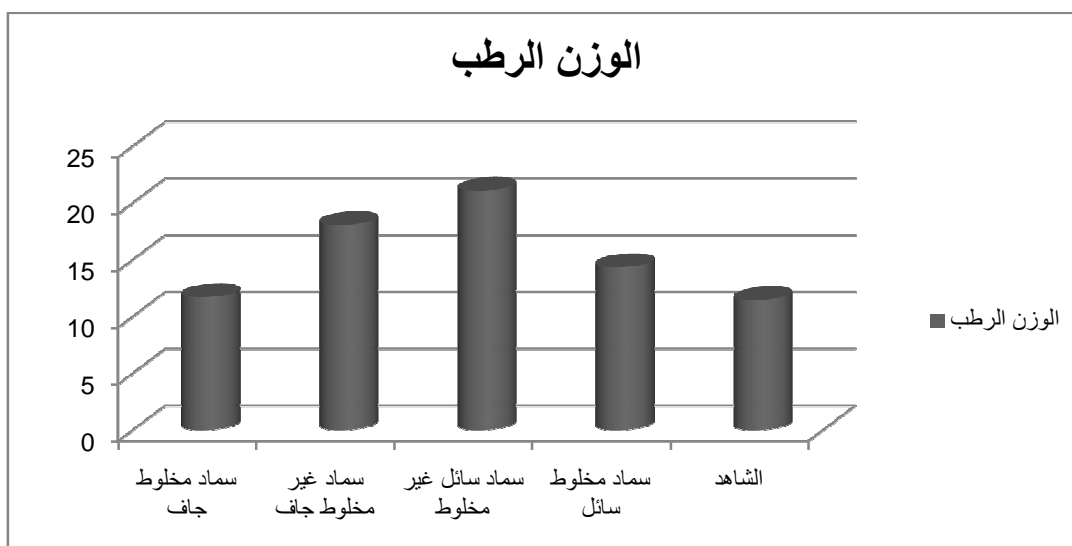
الشكل (3) عدد ازهار نبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :

جدول 2: يوضح عدد الكبسولات والوزن الرطب والوزن الجاف لنبات السمسم تجرية مخلفات الغاز الحيوي مستويات مختلفة :

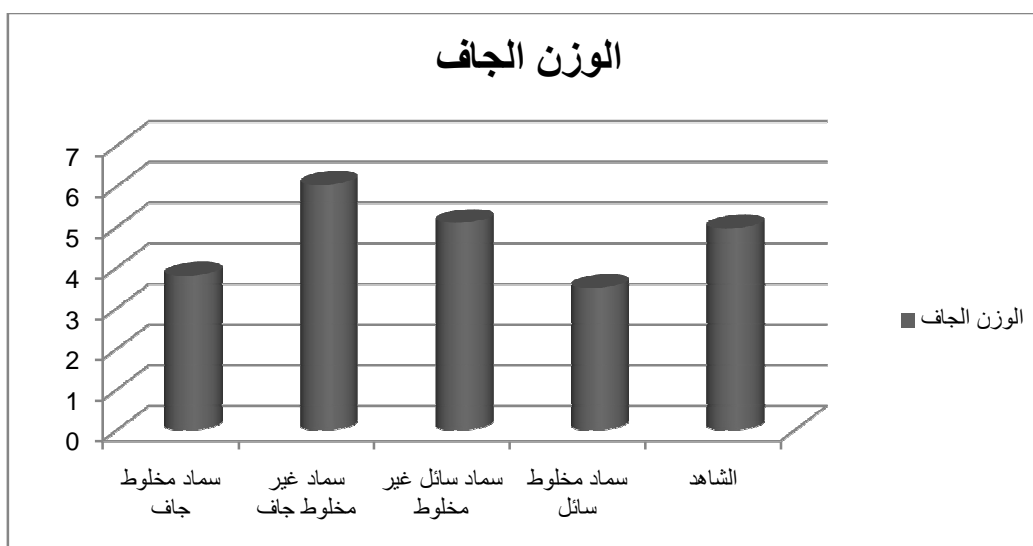
المعاملات	عدد الكبسولات	الوزن الرطب	الوزن الجاف
سماد مخلوط جاف	6.0 ^{a*}	11.7 ^a	3.8 ^a
سماد غير مخلوط جاف	3.3 ^c	18.0 ^a	6.0 ^a
سماد سائل غير مخلوط	3.7 ^{bc}	21.1 ^a	5.1 ^a
سماد مخلوط سائل	4.0 ^{bc}	14.3 ^a	3.5 ^a
الشاهد	5.3 ^{ab}	11.4 ^a	4.9 ^a
CV%	22.4	30.0	31
SE±	0.81	4.37	1.16
LSD _{0.05}	1.81	9.74	2.60
EMS	1.00	28.70	2.04



الشكل (4) عدد الكبسولات في نبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :



الشكل (5) الوزن الرطب في نبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :



الشكل (6) الوزن الجاف لنبات السمسم في تجربة مخلفات الغاز الحيوي :

المناقشة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير السماد العضوي (كمبوست) على نمو محصول السمسم. دلت الدراسة على أن عدد الأوراق والوزن الرطب والوزن الجاف لا توجد فروقات معنوية. بينما توجد فروقات معنوية في طول النبات وعدد الكبسولات. حيث أعلى طول كان في المعاملة بالسماد المخلوط الجاف وأقل طولاً في المعاملة بالمخلوط السائل وأعلى عدد كبسولات كان عند المعاملة بالسماد العضوي عادي جاف وأقل عدد كان في المعاملة بالسماد مخلوط جاف.

وأوضحت الدراسة السابقة التي أجريت في برجواي (2011) لدراسة أثر التسميد العضوي على إنتاج السمسم ومحتوى الزيت فيه وجدوى زراعته في التربة الرملية الساحلية- تم الحصول على أعلى محتوى زيت (51.73%) وإنتاجية حبوب (48%) عند إضافة السماد العضوي بمقدار (10 طن/ هكتار) *Ratna et al.,* (2015).

كما أظهرت النتائج العملية لتحليل السماد العضوي من مخلفات الغاز الحيوي بأن السماد المخلوط الجاف يحتوي على أعلى نسبة العناصر NPK ثم يليه الجاف العادي ثم السائل المخلوط ثم السائل العادي.

وأوضحت الدراسة السابقة التي تمت خلال خريف 2008-2009م في المزرعة التجريبية لجامعة ولاية سنار وفي جنوب السافنا الغنية لتقييم أثر ماروق الدواجن والأبقار والضأن على محصول السمسم. أظهرت النتائج زيادة معنوية في الإنتاج عند إضافة مقارنة بماروق الأبقار والضأن حيث كانت إنتاجية الهكتار من السمسم عند إضافة 2.5 طن ماروق الدواجن (1714.07 و 1933.20) كيلوجرام للأعوام

2008 و 2009 على التوالي مقارنة مع ماروق الأبقار والضأن (Haruna, 2013).

كما أظهرت النتائج العملية عند عبد الحميد 2016م أن عملية الهضم تؤثر في نسبة النتروجين نقصان. كما يلاحظ هذا النقصان في كل من الفسفور والبوتاسيوم بالتحليل الوصفي. أثبتت النتائج أن ارتفاع قراءة الرقم الهيدروجيني وزيادة نسبة الكربون العضوي بعد عملية الهضم.

دراسة سابقة، تحليل نسبة العناصر لمخلفات الغاز الحيوي

العنصر	قبل الهضم	بعد الهضم
N	3.11	1.29
P	20.77	7.85
K	1.89	1.59
EC	6.9	6.3
PA	9.5	9.7
OC	8.1	0.93

جدول 3: تحليل نسبة العناصر لمخلفات الغاز الحيوي

الأسمدة	pH	N%	K%	%P
سماد مخلوط	6.3	0.2	10.4	1.5
سماد غير مخلوط	6.4	0.1	6.8	2.4
سماد عادي سائل	6.5	0.01	5.8	0.4
سماد سائل مخلوط	6.5	0.01	10.4	0.1

المراجع:

1. المحاصيل الزيتية في السودان، أ.د. محمد عثمان الخضر، د. ن. ت.
2. إنتاج محاصيل الحقل، أ.د. صلاح الدين عبد الرزاق شفيق، أ.د. عبد الحميد السيد الدبابي أبريل 2007م.
3. محاصيل الزيوت والسكر والألياف: أ. د. سيد عبد العزيز، أ. د. محمد الشاعر، أ. د. عبد العزيز قنديل، أ.د. محمد فريد السيد، أ.د. سعد أحمد. 1993.
4. عبد الحميد عبد الله إدريس (2016). بحث بعنوان والبيوغاز الحيوي، كلية الدراسات الزراعية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

الملاحق

E. C	pH	Na	K	Ca+ Mg	SAR	CO ₃	H CO ₃
1.2	7.3	11	0.3	6.5	6	5.5	4.3

Cl	SO ₄	Ppm	N%	O.C ₇	CEC	Clay	Silt
0.08	14.4	1.7	0.02	0.5	40	43	20



صورة توضح التجربة