



laboratory test for different designs of feeding mechanism of subsoil manuring machine

Qasim B. A. Al-Yasiri Agric. Univ, AL-Thi-Qar

Article Info.

2019/5/11

2019/6/12

Keywords

feeding
mechanism
engine
speed
machine
productivity
manure
discharge
rate

Abstract

Laboratory experiment was carried out at the Department of farm Machinery / college of Agriculture, in order to study the effect of the types of feeding arms (straight arms, L-shaped arm, and arched arms) and tractor engine speed (600, 1200, 1800) rpm on some performance properties included manure discharge rate, manure quantity per hectare and machine productivity. All tests were conducted according to the complete randomized bolck design with three replicates. The results showed an increase in fertilizer discharge rate, manure quantity per hectare and productivity of the machine while increasing engine speed. The feeding mechanism with L-shaped arm was superior to other designs which gave the highest values for the manure discharge rate, the amount of manure per hectare and the productivity of the machine as compared to the feeding mechanism with straight and arched arms.

Corresponding author: E-mail(

) Al- Muthanna University All rights reserved

أختبار تصاميم آليات تغذية مختلفة لألة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة مختبرياً
قاسم بدر إريس الياسري، جامعة اذي قار كلية الزراعة والأهوار – قسم المحاصيل الحقلية

الخلاصة:

نفذت تجربته مختبرية في قسم المكنائ والآلات/ كلية الزراعة، لدراسة تأثير ثلاثة أنواع آلية التغذية هي ذات (الأسلحة المستقيمة، الأسلحة على شكل حرف L، الأسلحة المقوسة) وثلاث سرع للمحرك الساحبة هي (600، 1200، 1800) دورة دقيقة⁻¹ على بعض صفات مؤشرات تقييم آلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة والتي تضمنت معدل تفريغ السماد وكمية السماد للهكتار وإنتاجية الآلة، طبقت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل وبثلاث مكررات. أظهرت النتائج زيادة معدل تفريغ السماد وكمية السماد للهكتار وإنتاجية الآلة بزيادة السرعة المحرك من 600، 1200 إلى 1800 دورة دقيقة⁻¹، كما تفوقت آلية التغذية ذات الأسلحة على شكل حرف L وأعطت أعلى القيم لمعدل تفريغ السماد وكمية السماد للهكتار وإنتاجية الآلة مقارنةً بآلية التغذية ذات الأسلحة المستقيمة والمقوسة.

المقدمة:

النباتات مباشرةً لذلك تختلف آلات التسميد حسب نوع السماد ونوعه وموعد اضافته، ويرعى في تصميم آلات التسميد أن تكون آليات توزيع السماد بالآلة محكمة لضبط وتجانس التوزيع ودقة التحكم في معدل توزيع السماد (مصطفى والسحر، 2007). لذلك تستعمل الكثير من آليات النثر أو التغذية في معدات البذار والتسميد، وهذه الآليات أما تأخذ حركتها من عجلات الآلة والتي تقوم بإدارة آلية التغذية في آلات والتي تستمد الحركة من العجلات، والنوع الآخر تأخذ حركتها من عمود مأخذ القدرة (PTO) في الساحبة (الطحان والنعمة، 2000). وتوصل جاسم وآخرون (2014) إلى زيادة إنتاجية الآلة المركبة للتسميد والزراعة بزيادة العرض الشغال والسرعة الساحبة. وبين الخالدي

تعد عملية التسميد العضوي من العمليات المهمة وخصوصاً في الوقت الحاضر الذي يكون فيه التوجه للزراعة العضوية والنظيفة لأغلب بلدان العالم، لكونها تساعد التربة على الاحتفاظ وتوفر العديد من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات (Adhikary et al., 2015 Majidian et al., 2006)، لذلك يجب الاهتمام بطرق إضافة هذه الأسمدة واستعمال الطرق الحديثة كآلات التسميد والنثر. إذ تضاف هذه الأسمدة أما قبل عملية الزراعة أو اثناء الزراعة أو بعدها حسب نوع السماد والوقت المناسب لنثره فالأسمدة الحيوانية تضاف قبل الزراعة أما الأسمدة الكيميائية فتضاف أما نثر على التربة أو حقن في الأرض أو رش على

إلى 890 دورة دقيقة⁻¹. ولاحظ Dimtrov *et al.* (2015) زيادة معدل تفريغ السماد بزيادة سرعة آلية التغذية للآلات السماد العضوي. ونظراً لأهمية آليات التغذية أو النثر في المسمدات لأنها تتحكم بكمية السماد العضوي المضافة لوحدة المساحة لذلك يجب الاهتمام بها واستعمال أنواع متعددة منها تلائم نوع السماد المستعمل والسرعة المحرك الساحبة لذلك تهدف الدراسة لاختيار أفضل تصميم ملائم للسرعة محرك للساحبة وتقييم أداء الآلة المصنعة محلياً.

الوحدات التجريبية (3×3×3) أي بواقع 27 وحدة تجريبية. تم استعمال آلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة المصنعة في ورش قسم المكائن وآلات الزراعية 2014 باستخدام السماد العضوي مخلفات الإبقار، حيث تم رفعها عن سطح الأرض ووضع أكياس تحت آليات التغذية لحساب كمية السماد النازلة بوحدة الوقت واما حساب إنتاجية الآلة وكمية السمادة لوحدة المساحة فقد تم من خلال السير على إرض مبلطة وفتح بوابات إنزال السماد لحساب العرض الشغال والسرعة الساحبة المثبتة

0.63 م ثا⁻¹.



الشكل (1) صور لآلة وضع السماد تحت التربة المستخدمة في التجربة

2- آلية التغذية ذات الأسلحة على شكل حرف L: تكون هذه الآلية مشابهة للآلية التغذية ذات الأسلحة المستقيمة إلا أنه وضعت قطعة صغيرة في نهاية كل سلاح بطول 5 سم وعرض 3 سم الغرض منها للمساعدة على أنزال السماد العضوي.

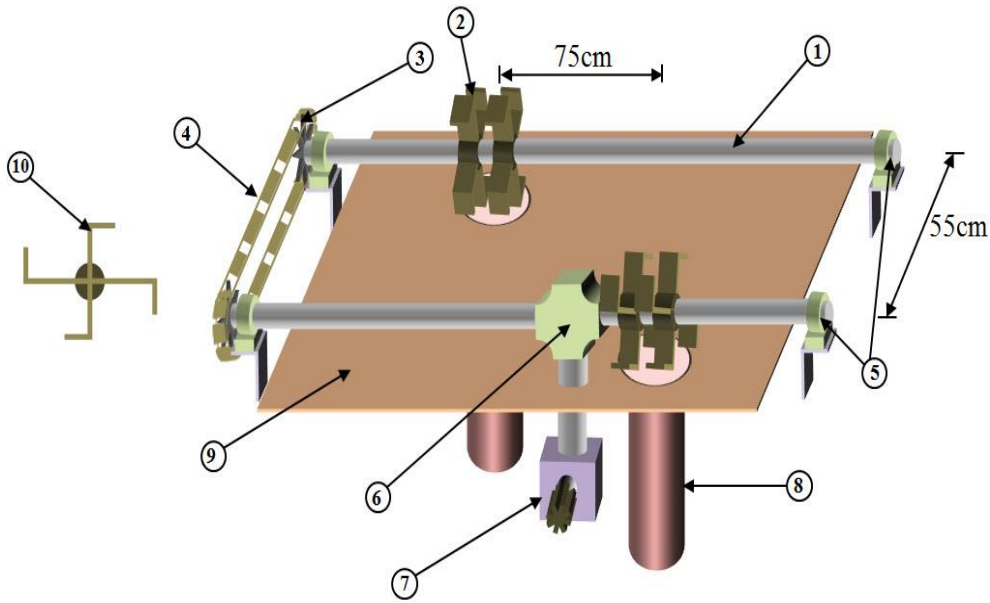
(2014) زيادة كمية السماد للهكتار لمعدات التسميد بزيادة سرعة المحرك المستلمة من عمود مأخذ القدرة، أذ وجد عند استعمال خمسة سرعة دورانية وهي (500، 750، 1000، 1250، 1500) دروة دقيقة⁻¹ زيادة كمية السماد للهكتار من 12.2 إلى 20.5 طن للهكتار عند زيادة السرعة المحرك من 500 إلى 1500 دروة دقيقة⁻¹. كما وجد الفارس (2017) زيادة كمية السماد للهكتار بزيادة السرعة المحرك المستقل، أذ ازدادت كمية السماد للهكتار من 53.5 إلى 94 طن هكتار⁻¹ بزيادة سرعة المحرك من 390

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة المختبرية في قسم المكائن وآلات الزراعية / جامعة البصرة لدراسة تصاميم مختلفة من آليات التغذية لآلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة (الشكل 1). تضمنت التجربة دراسة عامل أنواع آليات التغذية المصنعة وهي (المستقيمة، على شكل حرف L، المقوسة) وثلاث سرعة لمحرك للساحبة وهي (600، 1200، 1800) دورة دقيقة⁻¹. وتم تثبيت السرعة الأمامية الساحبة 0.63 م ثا⁻¹، وأجريت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل وبثلاث تكررات فيصبح عدد

وتم تصنيع ثلاث آليات تغذية مختلفة القياسات (شكل 2) واستعملت بالتجربة المختبرية وهي:
1- آلية التغذية ذات الأسلحة المستقيمة: تتكون من عمود قطرة 25 ملم تثبتت عليه ثلاث أسلحة مستقيمة طول كل سلاح 15 سم وعرضه 3 سم.

3- آلية التغذية ذات الأسلحة المقوسة: تتكون من عمود قطرة 25 ملم تثبت عليه ثلاثة أسلحة مقوسة طول السلاح 25 سم ونصف قطر القوس 15 سم وعرض السلاح 5 سم.



(1) عمود دائري. (2) الأسلحة. (3) مسنن. (4) سلسلة. (5) الغطاء الخارجي لكرسي التحميل. (6) محور الدوران. (7) صندوق السرعة. (8) أنبوب إنزال السماد. (9) قاعدة الخزان. (10) آليات التغذية المستعملة بالتجربة (A) ذات الأسلحة المقوسة، (B) ذات الأسلحة على شكل حرف L، (C) ذات الأسلحة المستقيمة.

الشكل (2) منظر مجسم لآلية تغذية السماد وطريقة نقل القدرة لها من عمود مأخذ القدرة (PTO)

حللت البيانات إحصائياً حسب التصميم المستعمل في التجربة

الصفات المدروسة

وباستعمال برنامج التحليل GenStat وقورنت متوسطات المعاملات باستعمال أقل فرق معنوي معدل (RLSD) عند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي و خلف الله ، 2000) . النتائج والمناقشة:

1. معدل التفريغ السماد (كغم ساعة⁻¹): تم حساب كمية السماد النازل خلال الساعة (كغم ساعة⁻¹) من خلال وضع أكياس تحت كل آلية تغذية وتم حساب كمية السماد النازلة خلال 10 دقائق وبعد ذلك تم وزنها وحولت إلى 60 دقيقة (ساعة).

معدل تفريغ السماد: (كغم ساعة⁻¹)

2. كمية السماد للهكتار: تم حسابها من خلال ضرب قيم السماد (كغم م⁻²) × 10000 لتحويلها إلى الهكتار وقسمت على 1000 لتحويلها بالطن ولجميع معاملات التجربة (الياسري، 2014).

تبيين النتائج في الجدول (1) وجود تأثير عالي المعنوية لعامل نوع

3. إنتاجية الآلة: تم حسابها وفق المعادلة (مصطفى والسحر،

آلية التغذية في قيم معدل تفريغ السماد، وعند المقارنة بين هذه

2007) وهي كالاتي:

المعاملات فقد كانت هنالك فروق معنوية بين كافة المعاملات، إذ

إنتاجية الآلة (هكتار ساعة⁻¹) = السرعة العملية للآلة (كم ساعة⁻¹)

سجلت آلية التغذية على شكل حرف L أعلى القيم بواقع 25.32

× العرض الشغال للسماد المنثور (م) × الكفاءة الحقلية (%) /

كغم ساعة⁻¹ تليها معاملة ذات الأسلحة المقوسة التي أعطت

وحدة المساحة (10000 م²).

23.35 كغم ساعة⁻¹ في حين سجلت معاملة الأسلحة المستقيمة أقل

أذ تم حساب العرض الشغال من خلال فتح بوابات إنزال السماد

القيم بواقع 21.27 كغم ساعة⁻¹، قد يرجع سبب زيادة معدل تفريغ

والسير على أرض مبلطة لمسافة 25 م وقياس عرض كل خط

السماد إلى الاختلافات في تصميم آلية التغذية على شكل حرف L

وبعدها تم جمع العرض الشغال الكلي للآلة من خلال جمع حاصل

عن بقية التصاميم والتي تتميز بوجود نهايات المعكوفة التي تعمل

الخطين.

على سحب السماد العضوي من الخزان ودفعه باتجاه أنبوب انزال

التحليل الاحصائي

السماد. أما تأثير عامل سرعة المحرك الساحبة في قيم معدل تفريغ

السماد فقد كانت عالية المعنوية، إذ يوضح (جدول 1) بأن الفروق

كانت معنوية بين كافة المعاملات، فقد أعطت معاملة سرعة

المحرك 1800 دورة دقيقة⁻¹ أعلى القيم 29.26 كغم ساعة⁻¹ تليها المعاملة 1200 دورة دقيقة⁻¹ التي سجلت 23.91 كغم ساعة⁻¹ ثم المعاملة 600 دورة دقيقة⁻¹ التي أعطت أقل القيم بواقع 16.78 كغم ساعة⁻¹، ويرجع سبب زيادة معدل تفريغ السماد بزيادة سرعة محرك الساحبة إلى زيادة سرعة آلية التغذية وبالتالي زيادة كمية السماد النازلة وهذا يتفق مع ما توصل إليه (الخالدي، 2014 و الفارس، 2017) الذين وجدوا زيادة كمية السماد النازلة مع زيادة سرعة محرك الساحبة. أما تأثير التداخل بين نوع آلية التغذية والسرعة فلم يكن له تأثير معنوي في قيم كمعدل تفريغ السماد.

جدول (1): يبين تأثير نوع آلية التغذية وسرعة محرك الساحبة في معدل تفريغ السماد (كغم ساعة⁻¹)

متوسط آلية التغذية	سرعة المحرك (دورة دقيقة ⁻¹)			آلية التغذية
	1800	1200	600	
	21.27	22.03	13.67	الأسلحة المستقيمة
	25.32	25.34	19.74	على شكل حرف L
	23.35	24.35	16.92	ذات الأسلحة المقوسة
	29.26	23.91	16.78	متوسط سرعة المحرك
التداخل		سرعة المحرك	الآلية التغذية	R.L.S.D
NS		1.548	1.548	

كمية السماد للهكتار: (طن هكتار⁻¹)
تبين النتائج في الجدول (2) وجود تأثير عالي المعنوية لعامل نوع آلية التغذية في قيم كمية السماد للهكتار، وعند المقارنة بين هذه المعاملات فقد كانت هنالك فروق معنوية بين كافة المعاملات، أذ سجلت آلية التغذية على شكل حرف L أعلى القيم بواقع 42.52 طن هكتار⁻¹ تليها معاملة ذات الأسلحة المقوسة التي أعطت 37.03 طن هكتار⁻¹ في حين سجلت معاملة الأسلحة المستقيمة أقل القيم بواقع 27.64 طن هكتار⁻¹، ويرجع سبب زيادة كمية السماد إلى زيادة كمية السماد النازلة بالمتري المربع عند استعمال آلية التغذية على شكل حرف L مقارنة مع بقية التصميم وهذا يتفق مع ما أكدته (الياسري، 2014) الذي وجدته زيادة كمية السماد للهكتار بزيادة كمية السماد بالمتر المربع. أما تأثير عامل سرعة محرك الساحبة في قيم كمية السماد للهكتار فقد أعطت معاملة سرعة المحرك 1800 دورة دقيقة⁻¹ أعلى القيم 41.13 طن هكتار⁻¹ تليها المعاملة 1200 دورة دقيقة⁻¹ التي سجلت 35.51 طن هكتار⁻¹ ثم المعاملة 600 دورة دقيقة⁻¹ التي أعطت أقل القيم بواقع 30.55 طن هكتار⁻¹، ويرجع سبب زيادة كمية السماد بزيادة سرعة المحرك إلى زيادة الفترة الزمنية اللازمة لنزول الكمية المطلوبة وهذا أدى إلى زيادة كمية السماد النازلة. أما تأثير التداخل بين نوع آلية التغذية وسرعة محرك الساحبة فلم يكن له تأثير معنوي في قيم كمية السماد للهكتار.

الجدول (2) يبين تأثير نوع آلية التغذية وسرعة محرك الساحبة في كمية السماد للهكتار (طن هكتار⁻¹)

متوسط آلية التغذية	سرعة المحرك (دورة دقيقة ⁻¹)			آلية التغذية
	1800	1200	600	
	27.64	27.17	22.97	الأسلحة المستقيمة
	42.52	43.04	36.59	على شكل حرف L
	37.03	36.31	32.09	ذات الأسلحة المقوسة
	41.13	35.51	30.55	متوسط سرعة المحرك
التداخل		سرعة المحرك	الآلية التغذية	R.L.S.D

أما تأثير عامل سرعة المحرك الساحبة في قيم إنتاجية الآلة فقد كانت عالية المعنوية، إذ يوضح (جدول 3) بأن الفروق كانت معنوية بين كافة المعاملات، فقد أعطت معاملة سرعة المحرك 1800 دورة دقيقة⁻¹ أعلى القيم 2.63 هكتار ساعة⁻¹ تليها المعاملة 1200 دورة دقيقة⁻¹ التي سجلت 2.37 هكتار ساعة⁻¹ ثم المعاملة 600 دورة دقيقة⁻¹ التي أعطت أقل القيم بواقع 2.13 هكتار ساعة⁻¹، ويرجع سبب زيادة إنتاجية الآلة بزيادة سرعة محرك الساحبة إلى زيادة عرض السماد المنثور بزيادة سرعة المحرك، ولذلك لكون العلاقة بين العرض الشغال للآلة وإنتاجيتها علاقة طردية وبالتالي زيادة إنتاجية الآلة وهذا يتفق مع (جاسم وعامر، 2014) الذي وجد زيادة إنتاجية آلة المركبة للمروز والتسميد والزراعة بزيادة العرض الشغال. أما تأثير التداخل بين نوع آلية التغذية وسرع محرك الساحبة فلم يكن له تأثير معنوي في قيم إنتاجية الآلة.

إنتاجية الآلة: (هكتار ساعة⁻¹)
تبين النتائج في الجدول (3) وجود تأثير عالي المعنوية لعامل نوع آلية التغذية في قيم إنتاجية الآلة، وعند المقارنة بين هذه المعاملات فقد كانت هنالك فروق معنوية بين كافة المعاملات، إذ سجلت آلية التغذية على شكل حرف L أعلى القيم بواقع 2.59 هكتار ساعة⁻¹ تليها معاملة ذات الأسلحة المقوسة التي أعطت 2.48 هكتار ساعة⁻¹ في حين سجلت معاملة الأسلحة المستقيمة أقل القيم بواقع 2.06 هكتار ساعة⁻¹، ويرجع سبب زيادة إنتاجية الآلة عند استعمال آلية التغذية على شكل حرف L إلى زيادة عرض السماد النازل والمنثور على سطح التربة وبالتالي زيادة إنتاجية آلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة، وهذه الميزة يمكن الاستفادة منها من خلال رفع أنابيب انزال السماد واستعمال الآلة بثر السماد مباشرة فوق سطح التربة دون أنزال السماد على أعماق مختلفة تحت سطح التربة.

الجدول (3) يبين تأثير نوع آلية التغذية وسرع محرك الساحبة في إنتاجية الآلة (هكتار ساعة⁻¹)

متوسط آلية التغذية	سرع المحرك (دورة دقيقة ⁻¹)			آلية التغذية
	1800	1200	600	
	2.06	2.38	2.03	الأسلحة المستقيمة
	2.59	2.83	2.59	على شكل حرف L
	2.48	2.69	2.50	ذات الأسلحة المقوسة
		2.63	2.37	متوسط سرعة المحرك
التداخل		سرع المحرك	الآلية التغذية	R.L.S.D
NS		0.059	0.059	

لذلك نوصي باستعمال آلية التغذية على شكل حرف L والسرعة الدورانية للمحرك 1800 دورة دقيقة⁻¹ وذلك لتحسين مؤشرات تقييم آلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
الطحان، ياسين هاشم والنعمة، محمد جاسم (1988). المكنان والآلات الزراعية. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

ونستنتج مما سبق ما يلي:
1- أعطت سرعة المحرك 1800 دورة دقيقة⁻¹ أعلى معدل تفرغ للسماد وكمية السماد للهكتار وإنتاجية للآلة.
2- تفوق آلية السماد على شكل حرف L وأعطت أعلى معدل تفرغ للسماد وكمية السماد للهكتار وإنتاجية للآلة.

المصادر:
جاسم، عبد الرزاق عبد اللطيف وعامر، خالد زمام (2014). تقويم كفاءة آلة مركبة للمروز والتسميد والزراعة. مجلة العلوم الزراعية. 45 (1): 26-31.
الخالدي، أكرم عبد الدائم احمد (2014). تقييم آلة وضع السماد العضوي تحت التربة المزودة بمطارح وقاتحة مروز وتأثيرها في بعض صفات نمو وحاصل محصول زهرة الشمس. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

مصطفى، مبارك محمد والسحار، عصام احمد (2007). الميكنة الزراعية. مركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة. جامعة عين شمس.
الياسري، قاسم بدر إدريس (2014). تقييم آلة وضع السماد العضوي تحت سطح التربة وتأثيرها في نمو وحاصل الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

Adhikary, B.H., Baral, B.R. Shrestha, J. and Adhikary, R. 2015. Genotypes and fertilization influence on grain yield of winter maize, *Int. J. of Agri. Sci*, 5(5): Pp 844-848.

الفارس، مرتضى عبد العظيم عبد النبي (2017). تصميم وتصنيع وتقييم أداء آلة حراثة التربة بأعماق مختلفة وإضافة السماد العضوي وأثرها في بعض خصائص التربة وحاصل نبات زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

Dimitrov, p., Stoyanov, k. Beloev, H., Kangalov, P., Tsonev, I., Machal, P. and Zach, M. (2015). Machine for Importing organic matter in the soil. *Acta Universitatis Agriculturae ET Silviculturae Mendelianae Brunensis* 63(2): Pp 395-398.