مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(6) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (6) 2021

تأثير زاوية توضع زعانف قرص النثر في آلة نثر البذور عند سرعات مختلفة في بعض مؤشرات الأداء

د. وسيم مرشد*

م. هند علي**

(تاريخ الإيداع 18/ 4 /2021 . قُبِل للنشر في 27 /6 /2021)

□ ملخّص □

تلعب الزعانف وطريقة توضعها على قرص التوزيع في عملية نثر البذور دوراً كبيراً بأداء الآلة من حيث (كثافة التوزيع، انتظام التوزيع، عرض العمل)، لذلك يهدف البحث إلى دراسة تأثير زاوية توضع زعانف قرص النثر في أداء الآلة.حيث تم إعادة تركيب الزعانف المستخدمة محليا بشكل مائل بزاوية (20˚) على القرص (نموذج B)، ومقارنة أدائها مع الأداء الحالي للآلة المستخدمة بتركيب الزعانف بشكل قطري (نموذج A)، وأجريت التجارب عند ثلاث سرعات(10, 14, 17km/h) ، علما أن الزعانف ذات مقطع على شكل رقم (2).

وأظهرت النتائج أنه وبالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعات المنخفضة والمتوسطة تفوقت الزعانف المركبة بشكل قطري على القرص بنسبة (20.05%) عند السرعة (10Km/h)، وبنسبة (18.75%) عند السرعة (14Km/h) في حين كانت قيم الكثافة متقاربة عند السرعة (17Km/h)، أي أن تأثير زاوية توضع الزعانف انخفض بازدياد السرعة، نظراً لانخفاض كثافة التوزيع عموماً بازدياد السرعة الأمامية للآلة.

وبالنسبة لانتظام التوزيع فقد حققت الزعانف المركبة بشكل قطري انتظاماً أعلى عند السرعة (10Km/h)، في حين كان الانتظام أفضل عند السرعة (14Km/h) بالنسبة للزعانف المركبة بزاوية (20˚)، أما عند السرعة (17Km/h) فانتظام التوزيع كان غير مقبول لكلا النموذجين.

انخفض عرض العمل الفعلي المحقق لوحدة النثر عند تركيب الزعانف بزاوية (20˚) على القرص، إلا أن هذا الانخفاض كان قليل نسبياً، حيث لم يتجاوز (2.33%) في أعلى مستوياته.

الكلمات المفتاحية: زعانف، قرص النثر، زاوية التوضع، سرعة آلة النثر.

*مدرس في قسم المكننة الزراعية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس.

**ماجستير في هندسة المكننة الزراعية،مهندسة في مديرية زراعة طرطوس.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(6) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (6) 2021

Effect of Angle of Scattering Disc Fins at Different Speeds on Some Performance Indicators of The Scattering Machine.

Dr. Wasseem Morshed*
Eng. Hind Ali**

(Received 18 / 4/ 2021 . Accepted 27 / 6 / 2021)

□ ABSTRACT □

Fins, their shape and position on the distribution disc play a major role in the seeding process, have a major impact as it is an essential part and has important role in influencing the work of the machine in terms of performance such as (density of distribution, uniformity and work width). Therefore, the study aimed to improve the performance of the scattering machine by re-position the fins diagonally with angle (20˚) on the scattering disc (B)and comparing the performance of this new position with the performance of the currently position (straightly) (A).Experiments were conducted at three speeds (10, 14, 17Km/h).

Results showed that at low and medium speeds straight fins achieved higher distribution density, at speed 10Km/h the distribution density increased (20.05%), at speed (14Km/h) it increased (18.75%), but at speed (17Km/h) the distribution density values were very close, this means that the effect of fins angle decreased as speed increased.

Straight fins achieved better in terms of uniformity at speed (10Km/h) while fins with angle (20˚) achieved that at speed (14Km/h), but the uniformity were unacceptable at speed (17Km/h) for both models.

The actual work width of the machine decreased when the fins were placed diagonally with angle (20˚) at three speeds, but this drop was relatively low at only (2.33%) at its highest level.

Key words: Fins, scattering disc, position angle, scattering machine speed.

*Assistant Professor, Department of Agricultural Mechanization, Faculty of Technical Engineering, Tartous University.

**Master of Agricultural Mechanization, Engineer in Agriculture Direction of Tartous.

مقدمة:

تعد آلات ومعدات النثر بالطرد المركزي من الآلات الواعدة في توزيع البذور والأسمدة الكيماوية الحبيبية، ويمكن أن تكون هذه الآلات ذات أثر كبير في زيادة إنتاج المحصول ورفع جودته، كما أنها توفر الوقت والجهد والطاقة والتكاليف الكلية لعملية النثر. وبسبب تفتت الحيازات فإن عمليات النثر غالباً مازالت تتم يدوياً، مما يعطي توزيعاً غير منتظم للحبوب والسماد على السواء (El-Sharabasy *et al.*, 2007).

تعتمد آلية عمل آلات النثر بالطرد المركزي على القوة الطاردة المركزية باستخدام قرص دوار مزود بزعانف أفقية تقوم بنثر المادة المراد نثرها بشكل أفقي على سطح الحقل (Yildirim and Kara, 2012). وتعد كثافة الحبوب عاملاً مهماً يؤثر في أداء هذا النوع من آلات النثر، فالحبوب الأكثر كثافة يتم نثرها لمسافات أكبر من تلك ذات الكثافة الأقل (Goss *et al.*, 2010).

يعد انتظام نثر البذور والأسمدة على سطح التربة عاملاً هاماً لتقييم أداء الآلات المستخدمة في عملية النثر، فالنثر غير المنتظم للأسمدة الكيميائية يسبب عدم انتظام في خصوبة التربة والنثر غير المنتظم للبذور يؤثر سلباً في الإنتاج. ومن العوامل المؤثرة في انتظام توزيع كثافة البذور ومعدل تدفقها، فاستخدام البذور ذات الكثافة المتوسطة والعالية يؤدي إلى نثر أكثر انتظاماً(Yildirim, 2006)، وأن انتظام التوزيع ينخفض بازدياد معدل التدفق (Yildirim and Kara, 2003).

كما أن الخصائص والمواصفات التصميمية للزعانف المستخدمة وطريقة توضعها على قرص البذر لها الأثر الفعال في نمط التوزيع ومدى انتظامه، فخصائص الزعنفة (كالارتفاع، والشكل، وكيفية التركيب على القرص، وشكل مقطعها) لها التأثير المهم في انتظام التوزيع; (Yildirim, 2008) (Özbek *et al.*, 2006).

يمكن أن تأخذ الزعانف المستخدمة أشكالاً مختلفة (مستقيمة، منحنية، أو..) (Srivastava *et al.*, 1993)، وإن الزعانف (باستثناء المستقيمة) لا يتم إنتاجها بكثرة في الشركات المصنعة (أي أنها قليلة الانتشار) ولا يتم استخدام مزيج من أشكال الزعانف على القرص الدوار الواحد، ولهذا السبب فإن معظم الدراسات السابقة تركزت على الزعانف المستقيمة (Yildirim and Kara, 2012).

عند دراسة تأثير ارتفاع الزعانف المركبة على القرص في انتظام التوزيع وجد (Yildirim and Kara, 2003) أن انتظام التوزيع أصبح أفضل عندما تمت زيادة ارتفاع الريشة (الزعنفة) من أجل معدلات تدفق عالية. كما تجدر الإشارة إلى أن لعدد الزعانف التي يتم تركيبها على القرص تأثيراً كبيراً في انتظام التوزيع، حيث وجد الباحث (Yildirim, 2006) أن انتظام التوزيع أصبح أسوأ مع زيادة عدد الزعانف.

أهمية البحث، وأهدافه

يلاحظ عدم انتظام التوزيع على كامل المساحة المزروعة أثناء عمل آلة نثر البذور ، وهذا يمثل مشكلة في استخدام آلة نثر البذور، وعدم الانتظام هذا سيضطرنا لإعادة النثر في بعض المناطق غير المزروعة بشكل جيد إما يدوياً أو بإعادة تمرير الآلة في الحقل، وهذا سيتطلب كمية إضافية من البذور وزيادة الجهد والكلفة الكلية لعملية النثر، وبسبب تركيز معظم الدراسات السابقة على الزعانف المركبة قطرياً، لذا هدف البحث إلى دراسة تأثير زاوية توضع الزعانف على القرص لآلة نثر البذور عند سرعات مختلفة في بعض مؤشرات الأداء، حيث تمت المقارنة على أساس مؤشرات الأداء التالية (كثافة التوزيع، انتظام التوزيع، عرض العمل). وذلك

لتحديد فيما إذا كان من الممكن استخدام الزعانف بشكل مائل على القرص بزاوية (20°) أم يفضل الاستمرار في استخدامها بشكل قطري.

مواد البحث، وطرائقه

مكان تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة في شهر تشرين الثاني من عام (2019 م)، في مزرعة زاهد بمحافظة طرطوس، وقد استخدمت بذور شعير علفي.

الآلات والأدوات:

1- آلة نثر بذار وأسمدة ذات قرص دوار واحد بأربع شفرات (زعانف) أفقية الشكل (1)، وبعض المواصفات التصميمية للآلة واردة في الجدول (1).

الجدول (1): بعض المواصفات التصميمية لآلة النثر.

سعة خزان البذار	حوالي 150 kg
ارتفاع خزان البذور	100 cm
قطر قرص التوزيع الدوار	42 cm
سماكة قرص التوزيع الدوار	1.5 mm

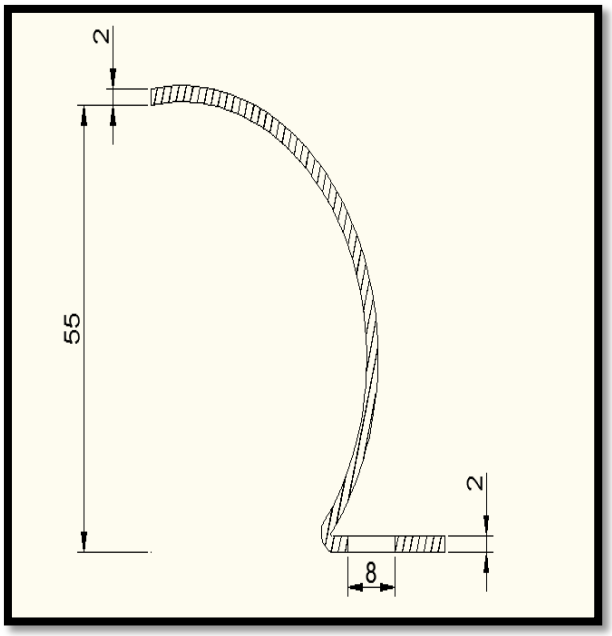
الشكل (1): نموذج آلة النثر.

2- جرار (قرات 70) يحمل الآلة ويزودها بالقدرة اللازمة لتدوير قرص الدوار والخلاط الموجود داخل الآلة من خلال عمود الإدارة الخلفي عبر علبة سرعة أسفل الآلة الشكلين (2, 3).

الشكل (2): علبة السرعة الموجودة أسفل الآلة

الشكل (3): كيفية ربط الآلة بالجرار

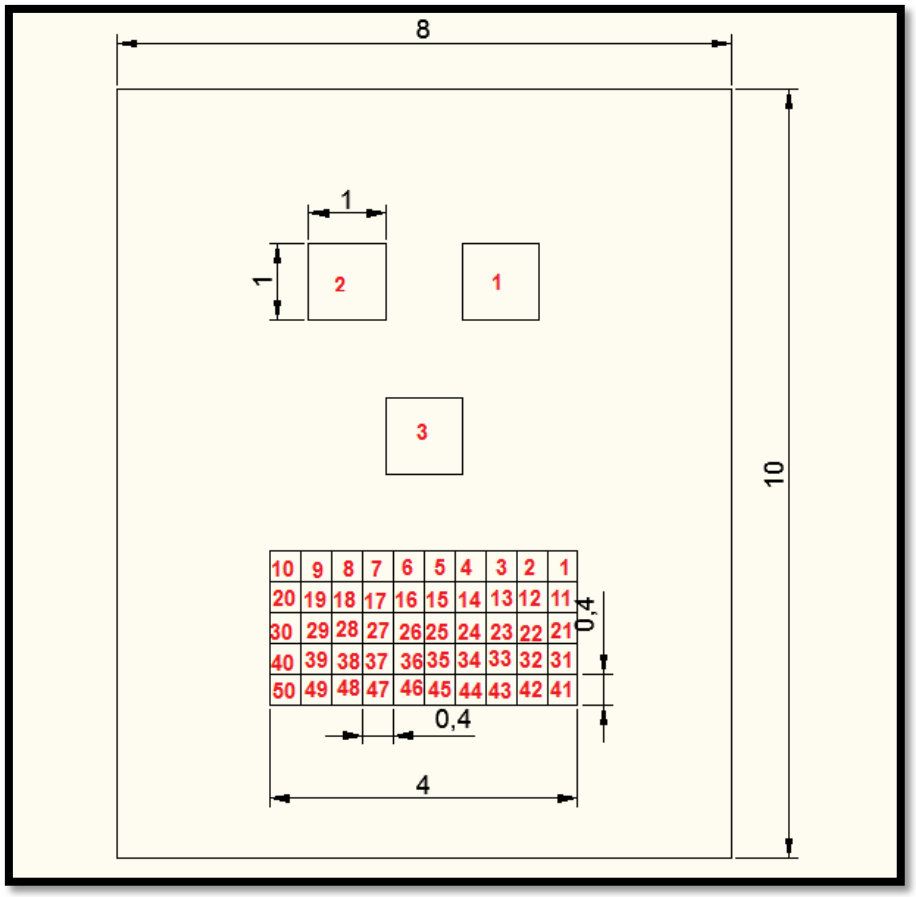
3- الزعانف الموجودة على قرص التوزيع، وهي عبارة عن أربع زعانف تتوضع بشكل قطري على القرص، وهي ذات مقطع عرضي على شكل رقم (2) الشكل(4)، وتم إعادة تركيبها بشكل مائل بزاوية (20°) على القرص ومقارنة الأداء، حيث اعتبر أن النموذج (A) هو الزعانف القطرية، والنموذج (B) هو الزعانف المائلة بزاوية، والشكل (5) يوضح كيفية توضع الزعانف في كلا الحالتين.



الشكل (4):مقطع عرضي في الزعانف الموجودة على القرص

الشكل (5):صورة توضح كيفية توضع الزعانف على القرص في الحالتين A&B.

4- قطعة قماشية (فرشة) مستطيلة لتنفيذ التجربة بمرور وحدة النثر عليها أبعادها ($10 \times 8m$) مقسمة كما في الشكل (6)، حيث استخدمت المربعات ($40 \times 40cm$) المرقمة (1-50) لتحديد مدى انتظام التوزيع، أما المربعات الثلاث ($1 \times 1m$) فاستخدمت لتحديد كثافة التوزيع.



الشكل (6): كيفية تخطيط التجربة

5- متر قياس لقياس عرض العمل.

6- ميزان الكتروني.

تمت الدراسة عند ثلاث سرعات مختلفة، وهي:(10, 14, 17km/h)، وتم تكرار التجربة ثلاث مرات لكل نموذج عند كل سرعة.

المؤشرات المدروسة

1- عرض العمل:

وهو يقاس بالمتر بأخذ المسافة بين أبعد نقطتين عرضاً في المساحة المزروعة خلف الآلة، ويحدد أثناء إجراء التجارب الحقلية من خلال حساب متوسط قياسات العرض (3 قياسات على الأقل).ومن خلال الحصول على عرض العمل الفعلي يمكن حساب الإنتاجية، وتعطى الإنتاجية بالعلاقة (حسن، 2011):

$$P = 0.1\ W.V.K \qquad (1)$$

حيث أن:

P: الإنتاجية الساعية لوحدة النثر ha/h.

W: عرض العمل الفعلي لوحدة النثر m.

V: سرعة العمل km/h.

K: الكفاءة الحقلية لوحدة النثر %، وهي (55%).

0.1: ثابت تحويل واحدات.

2- كثافة التوزيع:

وهي نسبة تعبر عن كتلة المادة المنثورة ضمن وحدة المساحة وتقاس بـ (kg/m^2)، ويتم تحديدها تجريبياً من خلال أخذ ثلاث وحدات مساحة كل منها ($1m^2$) في المنطقة المعاملة خلف الآلة، ثم جمعت الحبوب الموجودة ضمن كل وحدة مساحة ووزنت، وبأخذ المتوسط الحسابي للقيم الثلاث حددت كثافة التوزيع الفعلية المحققة باستخدام كل نموذج من الزعانف عند سرعة معينة، علماً أن القيمة النظرية المطلوب تحقيقها تختلف باختلاف المادة المنثورة سواء كانت بذور أم أحد أنواع السماد الحبيبي. ومن أجل البذور المستخدمة كانت قيمة الكثافة النظرية التي يجب تحقيقها (100-120kg/hr)(Akar *et al.*, 2004)، وتعادل (0.01- $0.012kg/m^2$).

3- انتظام التوزيع:

وهو مقياس لانتظام الكثافة في المساحة المزروعة خلف الآلة، وكلما كان الفرق في كثافة التوزيع أقل كان الانتظام أكبر وأدق، وكان أداء الآلة أفضل، وهو المؤشر الأساسي في تحديد جودة عمل الآلة. وتم تحديد انتظام التوزيع من خلال أخذ مساحة خلف الآلة(2×4m)، وتم تقسيمها إلى (50) مربع، كل منها طول ضلعه(40cm)، حيث تم عد ووزن كمية البذور التي تتواجد خلف الآلة ضمن هذه المربعات عند كل سرعة ولثلاث مكررات، وتسجيل هذه القيم في جداول. وباستخدام برنامج Excel تم الحصول على جدول يحوي متوسطات أعداد البذور وكتلتها في كل مربع من المربعات الخمسين، وكذلك تم تحديد المتوسط الحسابي (μ)، والانحراف المعياري (σ)، ومعامل الاختلاف (CV%) والذي يعتبر المؤشر الذي يحدد من خلاله فيما إذا كان هذا النموذج يحقق الانتظام المطلوب أم لا، فالقيمة الحدية لمعامل الاختلاف يجب ألا تتجاوز قيمة مرجعية محددة تجريبياً وهي (15%) حسب (Speelman, 1979).

التحليل الإحصائي:

بعد تنفيذ التجارب والحصول على نتائجها تم إجراء اختبار تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA وذلك لمعرفة فيم إذا هناك فروقات معنوية بين أداء النموذجين عند كل سرعة من السرعات الثلاث بالنسبة لكل مؤشر من مؤشرات الأداء، ففي اختبار تحليل التباين الأحادي نكون بصدد متغير واحد تابع، ومتغير واحد مستقل (سليمان، 2008)، وعند تنفيذ الاختبارات تم دراسة تأثير زاوية توضع الزعانف على القرص (المتغير المستقل) على المؤشر المدروس من مؤشرات الأداء (المتغير التابع).

النتائج والمناقشة

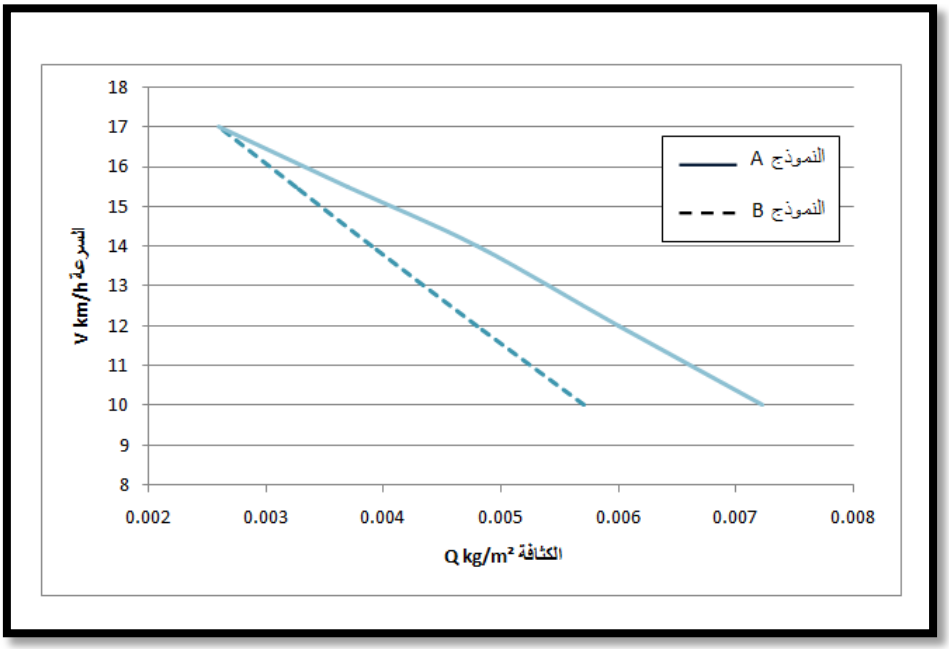
1-تأثير زاوية توضع الزعانف والسرعة العملية في كثافة التوزيع:

تم تحديد كثافة التوزيع للنموذجين (A) و(B)، ودونت النتائج كما في الجدول (2).

الجدول (2): قيم الكثافة الفعلية التي تم تحقيقها عند استخدام كل نموذج بتغير السرعة.

السرعة V km/h	الكثافة الفعلية Q Kg/m^2	
	A	B
10	0.00722	0.0057
14	0.0048	0.0039
17	0.0026	0.0026

يلاحظ من الجدول (2) أنه عند العمل على السرعة (10Km/h) كانت القيمة الأعلى لكثافة التوزيع الفعلية (Q) محققة باستخدام النموذج (A)، كذلك عند العمل على السرعة (14Km/h)، بينما كانت قيم كثافة التوزيع الفعلية متساوية عند العمل على السرعة (17Km/h)، وكانت (0.0026Kg/m2)، ويلاحظ أنه بازدياد السرعة في هذه المرة كانت قيمة كثافة التوزيع قد انخفضت جداً وبنسبة (63.98%) عما هي عليه عند العمل على السرعة (10Km/h) وذلك بالنسبة للنموذج (A)، أما بالنسبة للنموذج (B) فكانت نسبة الانخفاض(54.38%).



الشكل (7) تغير الكثافة بتغير السرعة بالنسبة للنموذجين (A&B).

مما سبق نجد أن لزاوية توضع الزعانف على القرص أثر واضح في كثافة التوزيع الفعلية، كما وأنه بازدياد السرعة انخفضت قيم كثافة التوزيع لكلا النموذجين، أي انخفضت كمية البذور الواصلة إلى وحدة المساحة، فالعلاقة بين السرعة الأمامية لوحدة النثر وكثافة التوزيع الفعلية عكسية وشبه خطية، وهذا ما يوضحه المخطط السابق (الشكل 7).

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA بالنسبة لكثافة التوزيع:

عند إجراء اختبار تحليل التباين الأحادي لنتائج التجارب بالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعات الثلاث (10, 14, 17Km/h) كانت النتائج كما هي في الجدول (3):

الجدول (3): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي بالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعات الثلاث.

السرعة km/h	10	14	17
P.Value	0.034	0.001	1.00

حيث أن P.Value هي قيمة مستوى فرق المعنوية

من الجدول (3) نجد أن قيمة مستوى فرق المعنوية عند السرعة (10km/h) هي (3.4%)، وهي أقل من (5%)، وهذا يدعم وجود فروقات معنوية بين النموذجين من حيث الأداء بالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعة (10Km/h)، أي أنه لزاوية توضع الزعانف على القرص تأثير واضح في كثافة التوزيع عند السرعة (10Km/h). في حين كانت (0.1%) عند السرعة (14km/h) وهي أقل من (5%)، وهذا يدعم وجود فروقات معنوية بين النموذجين من حيث الأداء بالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعة (14Km/h)، أي أنه لطريقة توضع الزعانف على القرص تأثير واضح في كثافة التوزيع عند السرعة (14Km/h) أيضاً.

أما عند السرعة (17Km/h) نجد أن قيمة مستوى فرق المعنوية (100%) وهذا يدعم عدم وجود فروقات معنوية بين النموذجين من حيث الأداء بالنسبة لكثافة التوزيع عند السرعة (17Km/h)، أي أن تأثير زاوية توضع الزعانف على القرص على كثافة التوزيع قد انخفض بازدياد السرعة.

2-تأثير زاوية توضع الزعانف والسرعة العملية في انتظام التوزيع:

بينت حسابياً كلاً من قيم الانحراف المعياري (σ)، والمتوسط الحسابي (μ)، ومعامل الاختلاف (CV%) لمتوسطات عدد البذور في المربعات التجريبية المرقمة من (1) إلى (50)، والتي كانت قيمها كما في الجدول (4). فالنموذج المرجعي قد حقق الانتظام الأفضل عند السرعة الصغرى، في حين تفوق النموذج المقترح في ذلك عند السرعة المتوسطة، أما عند السرعة الأكبر فيلاحظ أن قيم معامل الاختلاف كانت مرفوضة لكلا النموذجين حيث كانت أكبر من (15%).

الجدول (4): قيم الانحراف المعياري σ، المتوسط الحسابي μ ومعامل الاختلاف CV% للنموذجين عند السرعات الثلاث .

النموذج	A			B		
السرعة[km/hr]	10	14	17	10	14	17
σ	1.63	2.11	1.52	1.81	1.52	2.25
μ	27.78	17.12	7.78	23.62	17.36	13.94
CV%	5.88	12.30	19.48	7.65	8.77	16.17

فمن الجدول (4) يلاحظ أن قيمة معامل الاختلاف عند السرعة (10Km/h) كانت أصغر عند استخدام النموذج (A)، أي عند تركيب الزعانف بشكل قطري على القرص، وحقق القدر الأكبر من الانتظام عند السرعة الأصغر بنسبة (30.10%)، أما عند العمل على السرعة المتوسطة (14Km/h) فقد تفوق النموذج (B) ذو الزعانف االمركبة بزاوية °20 على القرص،وبلغت قيمة معامل الاختلاف (8.77%) وكان انتظام التوزيع عند استخدام هذا النموذج عند السرعة (14Km/h) قد ازداد بنسبة (40.25%).

كما يلاحظ أن قيم معامل الاختلاف تزداد بازدياد السرعة لكلا النموذجين، إلا أن هذه الزيادة في معامل الاختلاف كانت مرفوضة عند السرعة (17Km/h) بالنسبة للنموذجين،أي تجاوزت القيمة المرجعية (15%)، حيث كانت القيم (16.17%)(19.48%). وهذا ما يؤكد عملياً أنه بازدياد السرعة ينخفض انتظام التوزيع.وذلك الاختلاف في الانتظام يعزى لأسباب عدة أهمها: اختلاف السرعة، واختلاف حجم الحبوب، واختلاف معدل تدفق الحبوب عبر فتحات التلقيم. لكن مع اعتبار أن سرعة العمل موحدة عند تنفيذ التجارب وأن الحبوب المستخدمة في تنفيذ التجارب هي ذاتها فإن تأثير اختلاف حجم هذه الحبوب يمكن إهماله، إضافة إلى أنه لم يتم تغيير فتحة الخزان أثناء العمل وكانت ثابتة خلال تنفيذ التجارب ذاتها، أي يهمل أيضاً تأثير فتحة التلقيم، وبالتالي يكون العامل الأكثر تأثيراً في هذه الحالة هو ما يتعلق بشكل القرص ومواصفاته، أي أنه لزاوية توضع الزعانف المستخدمة تأثيراً في انتظام التوزيع كون المقطع هو ذاته والاختلاف يقتصر على زاوية التوضع.

وبذلك فإنه اعتماداً على قيم كل من كثافة التوزيع وانتظامه فإنه عند السرعة (10Km/h) يفضل العمل بتركيب الزعانف بشكل قطري على القرص، حيث حقق كثافة توزيع أعلى بمعامل اختلاف أقل أي التوزيع أكثر انتظاماً، وعند العمل على السرعة (14Km/h) يفضل العمل بتركيب الزعانف بزاوية (20°) على القرص ليتم الحصول على كثافة توزيع مقبولة ومعامل انتظام أكبر، كما يلاحظ أن الانتظام عند السرعة (14Km/h) ضئيل باستخدام القرص الذي تتوضع عليه الزعانف بشكل قطري بسبب اقتراب قيمة معامل الاختلاف بشكل واضح من (15%)، حيث كانت (12.30%).أما بالنسبة للسرعة (17Km/h) فهي سرعة مرفوضة لكلا النموذجين، لأنهما لا يحققان انتظام التوزيع المطلوب.

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA بالنسبة لانتظام التوزيع:

عند إجراء اختبار تحليل التباين الأحادي لنتائج التجارب بالنسبة لانتظام التوزيع عند السرعات (10, 14, 17Km/h) كانت النتائج كما هي في الجدول (5):

الجدول (5): نتائج التباين الأحادي بالنسبة لانتظام التوزيع عند السرعة (10Km/h)

السرعة km/h	10	14	17
P.Value	0.002	0.157	0.325

حيث أن P.Value هي قيمة مستوى فرق المعنوية

من الجدول (5) نجد أن قيمة مستوى فرق المعنوية عند السرعة 10km/h هي (0.2%)، وهي أقل من (5%)، وهذا يدعم وجود فروقات معنوية بين النموذجين عند هذه السرعة بالنسبة لمعامل الاختلاف (CV%)، وبالتالي انتظام التوزيع، أي أنه لزاوية توضع الزعانف تأثير في انتظام التوزيع عند السرعة (10Km/h)، عند السرعة 14km/h كانت قيمة مستوى فرق المعنوية (15.7%)، وهي أكبر من (5%)، وبذلك لا توجد فروقات معنوية بين النموذجين من حيث انتظام التوزيع عند السرعة(14Km/h)، أما عند السرعة الأكبر 17km/h فإن قيمة مستوى فرق المعنوية (32.5%)، وهي أكبر من (5%)، وبذلك لا توجد فروقات معنوية بين النموذجين من حيث انتظام التوزيع عند السرعة(17Km/h).

3-تأثير طريقة توضع الزعانف والسرعة العملية في عرض العمل:

تم تحديد عرض العمل بالقياس باستخدام المتر، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول (6).

الجدول (6):عرض العمل للنموذجين عند السرعات الثلاث.

	W [m] عرض العمل الفعلي	
V [km/h]	A	B
10	4.3	4.2
14	4.5	4.45
17	4.65	4.6

يلاحظ من الجدول (6) أن النموذج (A) حقق أكبر عرض عمل عند السرعات الثلاث، إلا أن القيم كانت متقاربة جداً، وهذا الاختلاف الطفيف يعزى إلى كون المقطعين المعتمدين للنموذجين متماثلين تماما. أما الاختلاف فكان فقط في زاوية توضع الزعانف في كل مرة على قرص التوزيع.

أما بالنسبة للإنتاجية الفعلية لكل نموذج فيتم الحصول عليها اعتماداً على عرض العمل الفعلي وفق العلاقة (1)، وكانت قيم الإنتاجية الفعلية للنموذجين كما في الجدول (7).

الجدول (7): قيم الإنتاجية الفعلية المنجزة باستخدام النموذجين عند سرعات العمل الثلاثة.

V	P [ha/hr]الإنتاجية الفعلية	
[km/h]	A	B
10	2.37	2.31
14	3.47	3.45
17	4.35	4.3

يلاحظ من الجدول (7) أن أعلى قيم للإنتاجية الفعلية لوحدة النثر كانت باستخدام النموذج (A) الذي حقق القيم الأكبر لعرض العمل الفعلي.

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA بالنسبة لعرض العمل:

عند إجراء اختبار تحليل التباين الأحادي لنتائج التجارب بالنسبة لعرض العمل عند السرعات الثلاث (10, 14, 17Km/h) كانت النتائج كما هي في الجدول (8):

الجدول (8): نتائج التباين الأحادي بالنسبة لعرض العمل عند السرعات الثلاث.

السرعة km/h	10	14	17
P.Value	0.561	0.787	0.954

حيث أن P.Value هي قيمة مستوى فرق المعنوية

من الجدول (8) نجد أن قيمة مستوى فرق المعنوية عند السرعات الثلاث (10, 14, 17km/h) كانت (56.1, 78.7, 95.4%) على الترتيب هي أكبر من (5%)، وهذا يدعم عدم وجود فروقات معنوية بين النموذجين من حيث عرض العمل عند السرعات الثلاث، وهذا يعني بدوره عدم وجود تأثير كبير يذكر لزاوية توضع الزعانف على القرص في عرض العمل.

الاستنتاجات والتوصيات

- **الاستنتاجات:**

1. تتأثر كثافة التوزيع بزاوية توضع الزعانف على القرص، حيث ينخفض هذا التأثير بازدياد سرعة تقدم وحدة النثر في الحقل.
2. تنخفض كثافة التوزيع (Q) بازدياد السرعة، فلكلا النموذجين كانت أعلى قيم للكثافة عند السرعة الأصغر وأقل قيم للكثافة عند السرعة الأعلى.
3. تزداد قيم معامل الاختلاف (CV%) لكلا النموذجين بازدياد السرعة، وبالتالي ينخفض مقدار انتظام التوزيع، إلا أنه نتيجة تأثير زاوية توضع الزعانف، نجد أن قيم معامل الاختلاف متباينة عند كل سرعة.
4. أظهر عرض العمل الفعلي تأثراً طفيفاً بتغيير زاوية توضع الزعانف على القرص عند السرعات الثلاث، وكانت قيم عرض العمل الفعلي عند توضع الزعانف بشكل مائل أقل عموماً من نظيراتها عند توضع الزعانف بشكل قطري.
5. أكدت التجارب أنه بالنسبة لكلا النموذجين، ومهما كانت طريقة توضع الزعانف على القرص (قطرية، مائلة بزاوية 20°)، كانت قيم عرض العمل الفعلي تزداد بازدياد السرعة الأمامية لتقدم وحدة النثر في الحقل.

- **التوصيات:**

لإنجاز العملية بالجودة المطلوبة من حيث تحقيق كثافة التوزيع الفعلية الأقرب من كثافة التوزيع النظرية وانتظام توزيع جيد بمعامل اختلاف منخفض ينصح بما يلي:

1. العمل على السرعة الأصغر (10Km/h).
2. الإبقاء على وضعية الزعانف بالوضعية القطرية على قرص التوزيع.
3. متابعة البحث ودراسة عوامل أخرى تؤثر في جودة عمل آلات نثر البذور كسرعة دوران قرص التوزيع، ومعدل تدفق البذور.

المراجع:

1. حسن، عبد الحميد.(2011). *مجمع الآلات الزراعية*، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين، كلية الهندسة التقنية.

2- سليمان، أسامة. (2008). *التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج SPSS*، جامعة المنوفية، كلية التجارة.

3- Akar, T.; Avci, M.;Dusunceli, F. (2004). Barley: Post harvest operations. *Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, The Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey, 64*.

4- El-Sharabasy, M. M. A.; Ali, M. M. A.; Afify, M. K., (2007). Manufacturing and Evaluation of a Selfpropelled Machine For Broadcasting Seeds and Granular Fertilizers. Misr J. Ag. Engg, 24(4), 752-774.

5- GOSS, G. R.; BERNAL, Y.; JOHNSONBAUGH, A.; HENDERSON, R., (2010). Granular formulations and active ingredient distribution from a rotary spreader. Jai, Chicago, v. 7, n. 7, p. 35-42.

6- Özbek O.;Çarman K.; Şeflek A. Y.; (2006). The effect of free radius and vane position on the distribution pattern in single spinning-disk type spreader. In: Proceedings of the 23th Agricultural Mechanization Congress, 217-221, 6-8 September, Çanakkale, Turkey.

7- Speelman, L., (1979). *Features of a reciprocating sprout broadcaster in the process of granular fertilizer application* (Doctoral dissertation, Veenman).

8- Srivastava, A. K.; Goering, C. E.; Rohrbach, R. P., (1993). Engineering Principles of Agricultural Machines. ASAE Textbook Number 6, St. Joseph, Michigan.

9- Yildirim, Y., (2006). Effect of vane number on distribution uniformity in single-disc rotary fertilizer spreaders. Applied Engineering in Agriculture, 22(5), 659-663.

10- Yildirim, Y., (2008). Effect of vane shape on fertilizer distribution uniformity in single-disc rotary fertilizer spreaders. Applied Engineeringin Agriculture 24(2): 159-163.

11- Yildirim, Y. and Kara, M., (2003). Effect of vane height on distribution uniformity in rotary fertilizer spreaders with different flow rates. Applied Engineering in Agriculture 19(1): 19-23.

12- Yildirim, Y., and Kara, M., (2012). Effect of different vane combinations on fertilizer distribution uniformity with various flow rates in spinning disc broadcasters. Journal of Agricultural Sciences, Kabul, v. 18, n. 1, p. 54-62.