



DOI: <https://doi.org/10.65814/ijar.30.1.102>

تقويم أداء مدرجة البذور الهوائية ذات الغرايل (AGROSAW)

عند فرز بذور الحنطة*

محمود كمال احمد خضر أغا²

منار صالح عبد فريح¹

mahmoud.ahmed@coagri.uobaghdad.edu.iq

mannar.saleh1203@coagri.uobaghdad.edu.iq

© 2026 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



الملخص

يؤدي تقويم تنظيف البذور وفرزها إلى تخزين آمن وناتج نقى، وباستخدام جهاز فرز بذور فعال يمكن تحقيق ذلك. كما يُعد تقييم أداء أجهزة فرز وتدرج البذور أمراً بالغ الأهمية لضمان إنتاج بذور سليمة. ان هدف التجربة هو تقويم أداء منظفة البذور المدرجة ذات الغرايل (AGROSAW) نوع Ultra. اجري اختبار الأداء باستعمال بذور الحنطة صنف (بحوث 22). شملت المعاملات كل من تردد الهزاز لغرايل المنظفة بثلاثة ترددات (329 و 390 و 440 هرتز) وبثلاثة مستويات من نسب الشوائب في البذور (5% و 10% و 15%) وبثلاثة تكرارات لكل وحدة تجريبية. تمت دراسة مدى تأثير العوامل في الصفات المدروسة (النقاوة والإنتاجية وتوزيع حجم الجسيمات والقدرة المستهلكة والقدرة النوعية والآلة والانتاجية النوعية والتكاليف). وكانت النتائج كما يأتي: حقق عامل الشوائب اعلى فرقاً معنوياً في صفة النقاوة وهو 97.18 % واعلى فرقاً معنوياً في صفة توزيع قياس الدقائق وهو 1.3 ملم وفي القدرة النوعية 6.8 (كيلوواط. ساعة. كغم⁻¹) وفي الانتاجية النوعية 168.8 (كغم. كيلوواط. ساعة⁻¹) وفي التكاليف 1553 (دينار. ساعة⁻¹). في حين لم يحقق عامل الشوائب اي فرق معنوي في صفة الإنتاجية وصفة القدرة المستهلكة. بينما حقق عامل التردد اعلى فرقاً معنوياً في صفة النقاوة وهو 96.5% واعلى فرق معنوي في صفة توزيع حجم الجسيمات وهو 1.35 ملم واعلى فرقاً معنوياً في القدرة المستهلكة وهو 561 واط وفي القدرة النوعية 6.8 (كيلوواط. ساعة. كغم⁻¹) وفي الانتاجية النوعية 168.8 (كغم. كيلوواط. ساعة⁻¹)، في حين لم يسجل اي فرق معنوي للتردد في صفة الإنتاجية والتكاليف. من خلال النتائج كان لنسبة الشوائب وتردد الاهتزاز للغرايل تأثير في اغلب الصفات المدروسة، وكذلك عند معاينة العمل تم الاستنتاج انه بالرغم من عملية الغرلة والتنظيف تم ملاحظة وجود بعض الشوائب مع البذور الجيدة وهذا يدل على ان كفاءة الفصل ليست عالية وتحتاج الى إجراء دراسات اخرى على نسب الشوائب وترددات الاهتزاز لرفع كفاءة فصل هذه الآلة.

الكلمات الدالة: نسب الشوائب، نقاوة البذور الحبوب، لقدرة النوعية، الإنتاجية، التكاليف، توزيع حجم الجسيمات، تذبذب المناخل.

المقدمة

تعد البذور ذات الجودة العالية المدخل الأساس والأكثر أهمية للزراعة المستدامة وقد تفقد البذور عالية الجودة، التي يتم إنتاجها بعناية فائقة، الكثير من قيمتها إذا لم يتم اتباع الإدارة السليمة في اثناء مدة ما بعد الحصاد [14]. تسهل عملية فصل

* جزء من رسالة ماجستير الباحث الأول

¹ وزارة الزراعة، دائرة البحوث الزراعية، بغداد، العراق.

² جامعة بغداد، كلية علوم الهندسة الزراعية، بغداد، العراق.

➤ تاريخ تسلم البحث: 27/آب/2025.

➤ تاريخ قبول البحث: 18/شرين ثاني/2025.

➤ متاح على الانترنت: 30/حزيران/2026

الحبوب الجيدة عن الحبوب المتعرضة للتلف والكسر عملية خزنها حيث أن الحبوب المتعرضة للكسر تتلف عند الخزن لتعرضها للإصابات الفطرية والحشرية [10].

تساهم عملية تنظيف البذور وتدريبها بعد الحصاد بشكل كبير في رفع كفاءة الإنتاج الزراعي عن طريق الحصول على حبوب ذات نوعية ممتازة للاستهلاك الصناعي والبشري [13]. في حال البذور المخصصة للزراعة، كما تساهم عملية فصل البذور الجيدة عن بذور المحاصيل الأخرى وبذور الأدغال في تقليل عمليات خدمة المحصول من العرق والمكافحة. للحصول على نوع جيد من البذور لمحصول معين يجب تنقية البذور من جميع الشوائب كافة لزرعتها بدون مشاكل تذكر. ومن ناحية الخواص الفيزيائية، فهناك فرق ما بين البذور النقية والبذور المخلوطة بالاعتماد على نقاوة البذور ومدى احتوائها على بذور الأدغال والحشائش والشوائب والأتربة والحصى الناعم. ومن أجل القيام بعملية فصل البذور المختلفة، يجب صناعة آلات خاصة لفصل وتدريب البذور بالاعتماد على الخصائص الفيزيائية للبذور من شكل وحجم ووزن ومساحة سطح البذور [14, 22].

أن التقليل من خسائر البذور أثناء عمليات ما بعد الحصاد تتم من خلال استخدام معالجة البذور التي تعد خطوة مهمة نحو ضمان زيادة كفاءة الإنتاج، إذ تعد تقنية معالجة البذور جزءاً حيوياً من التكنولوجيا الكلية المستخدمة في توفير بذور عالية الجودة بأقل خسائر إذ أن من المستحيل زراعة وحصاد بذور دون أن يكون جزءاً منها غير مرغوب فيه. أن إزالة المواد الغريبة وغير المرغوب فيها من بذور خاملة (بذور لا تنبت بالرغم من وجود الظروف البيئية المناسبة) وشوائب وبذور أدغال وكسر البذور والحصى الناعمة والأتربة الدقيقة ضرورية لتقليل الحجم وزيادة جودة التخزين وجعل البذور سهلة التعامل [17]. وأن منظفة الحبوب ذات الغرابيل هي إحدى تقانات فصل الحبوب مثالية لتنظيف البذور لجعلها خالية من أي مواد أخرى تختلف عن الصنف المطلوب وتتم عن طريق تحقيق النقاوة وتقاس كنسبة مئوية % [19].

تتأثر عملية الفصل والتنظيف للحصول على نقاوة عالية في منظفة الحبوب ذات الغرابيل بكمية المادة النازلة من خزان التغذية وسرعتها وحجم المادة النازلة [15]. يرجع فقدان البذور للمستهدفة بالتنظيف أثناء زيادة معدل التغذية والإنتاجية إلى الكثافة العالية للتحميل بمواد غريبة أخرى غير البذور وربما تكون ثقب الغرابيل مسدودة [20]، كما بين [3] Awady *et al.* أنه عند زيادة معدل التغذية فإن المواد الموجودة على الغرابيل لم تعد مدعومة ديناميكياً وهوائياً مما يزيد في خسائر البذور وبالتالي قلة الإنتاجية.

تم فحص تأثير معدل التغذية للغرابيل الأسطوانية أداء المنظفة، إذ أجرى [20] Sucher and Most اختبارات جميعها لتحديد الكفاءة، حيث أدت الزيادة في معدل إنتاجية البذور إلى تقليل كفاءة المنظفة وذكر الباحثان أنه في جميع الاختبارات كان لسرعة تردد الاسطوانة تأثير في كفاءة الألة، إذ أن زيادة السرعة تؤدي إلى زيادة الكفاءة.

تم الحصول على قراءات لمتغيرات حركة وسرعة الغرابيل إذ فزيادة القدرة فأثرت في مرور الجسيمات من خلال الثقوب الخاصة بكل غرابيل، وعند تسارع حركة الغرابيل تؤدي إلى رفع قدرة استهلاك المحرك وبالتالي يزداد مرور الجسيمات وعند الغريلة تدخل بعض الجزيئات إلى الثقوب دون أن تكون قادرة على المرور والخروج مما ينتج عنه انسداد الغرابيل [7].

يكون أن الحجم الحقيقي لمجموع معدل الدقائق (الجسيمات) بين الحجمين الصغير والكبير للعينة المراد قياس توزيع حجم الجسيمات لها وتتوافق المادة مع حجم أكبر فتحة موجودة على الغرابيل. تبقى المواد التي يزيد حجمها عن حجم فتحة الغرابيل حرة الحركة على الغرابيل، مما يعني عدم وجود تكديس كبير في الفتحات ويمكن الاحتفاظ ببعض الجسيمات كبيرة الحجم في فتحات الغرابيل وعدم إعادتها إلى المادة الموجودة فوق الغرابيل [4].

أن حركة الغرابيل لها عمل في مرور الجسيمات بالاعتماد على تردد الذبذبات والسعة وميل (انحدار) الغرابيل وزاوية ربطه وأن الهدف من حركة الغرابيل هو تسهيل مرور الجسيمات الأصغر حجماً عبر الثقوب ومع ذلك في بعض الأحيان قد لا تمر بعض من الجسيمات صغيرة الحجم، لذلك تعد حركة الجسيمات ومسافة انتقالها من العوامل المهمة التي تؤثر في توزيع قياس الجسيمات [6].

أن زيادة القدرة تزيد من حركة تردد الغرابيل في المنظفة وبالتالي زيادة سرعة حركة الحبوب على المناخل وهذا يعني أن وقت بقائها على الغربال سيكون أقل وحينها يتم تفريغ القشور دون المرور بمجموعة الغرابيل، وهذا ما وثقه Voicu et al.، أن الغرابيل ذات التردد العالي يمكن أن تكون بمثابة ناقل للبذور بدلاً من وسيلة الغربال الأصلية وهي غربلة وفصل البذور. وما تقدم ذكره تعد نسبة الشوائب أحد معلمات تقويم جودة البذور ومدى قدرة تسويقها وزراعتها ولهذا فلمنظفة البذورعمل كبير في الحصول على أنواع وسلالات نظيفة نقية خالية من الشوائب من خلال عملية التنظيف والتدريج والفصل. يهدف البحث الى دراسة اداء منظفة الحبوب المدرجة ذات الغرابيل (AGROSAW) نوع Ultra من خلال استخدام بذور الحنطة بثلاثة مستويات للتردد لهرز الغرابيل وثلاث نسب من الشوائب.

المواد وطرق البحث

أجريت التجربة في (معمل بذور الخضر / دائرة البستنة) أبو غريب وهي إحدى الدوائر التابعة إلى وزارة الزراعة. نفذت التجربة في موسم 2022 لدراسة تقييم أداء منظفة الحبوب المدرجة ذات الغرابيل (AGROSAW) نوع Ultra، واستخدمت بذور حنطة صنف (بحوث 22) وبمعدل 3 كغم لكل وحدة تجريبية اذ تضمنت 27 وحدة تجريبية للبحث وعليه الوزن الكلي للبذور بمقدار 81 كغم (27×3).

نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) باستخدام عاملين لتقييم أداء منظفة البذور المدرجة ذات الغرابيل (العامل الاول هو بثلاثة مستويات من التردد لهرز الغرابيل $S_3=440 - S_2=390 - S_1=329$ HZ) والعامل الثاني تمثل بثلاثة مستويات من نسب الشوائب الوزنية ($i_3=15\% - i_2=10\% - i_1=5\%$) واستعملت بذور الحنطة (W) صنف (بحوث 22) خلال هذه الدراسة. اشتملت التجربة على 9 معاملات ($3 \times 3 = 9$) وبثلاث مكررات وبواقع 27 وحدة تجريبية. تم تحليل النتائج باستخدام برنامج (GenStat) بأقل فرق معنوي للتحليل بين المستويات تحت احتمالية (0.05) مع العلم ان ظروف التجربة كانت ضمن ظروف مخبرية مُسيطر عليها (نظام مُغلق).

تم تحديد كمية البذور المطلوب وضعها في الخزان بوزن معين وثابت بمقدار 3 كغم توضع في كيس خاص لكل وحدة تجريبية حيث كان عدد الأكياس 27 كيس بوزن 81 كغم من بذور الحنطة. أخذت عينات عشوائية ووضعت في أكياس ورقية وأرسلت إلى دائرة فحص وتصديق البذور لأخذ البيانات الخاصة بـ (وزن 1000 بذرة والمحتوى الرطوبي ونسبة النقاوة) (جدول 1). استخدمت منظفة الحبوب الهندية المنشأ في معمل الخضر/دائرة البستنة/وزارة الزراعة. المثبت في جدول 2 المواصفات الفنية للمنظفة المستخدمة في الدراسة.

Table 1: Wheat seed (Buhooth 22) properties

Test	Value
Thousand kernel weight - TKW	26.5 gram
Purity	86.03%
MC (wb)	7.9%

Table 2: Technical Specification for Air screen seed grader (AGROSAW) Ultra

Specification	Value
Size of each screen (W*L) (cm)	Top: 25*25 Middle & bottom: 25*50
No. of screen	3
Electric Motor (HP)	1 HP for Blower 0.25 HP for Sieve Deck 220v, 50 Hz AC Supply

تنساب البذور من خزان المنظفة (1) عبر وعاء التغذية (2) إلى وعاء توجيه البذور (3) ونتيجة لنزول البذور واهتزاز الوعاء فإنه تنساب البذور تدريجياً إلى الغربال العلوي (الأول) (4) الذي يمنع نزول الشوائب الكبيرة وأعواد المحصول مع البذور وتوجيهها إلى وعاء الشوائب المرفوضة أولاً (First scalping) (7) ثم تنساب البذور والشوائب إلى الغربال الثاني ذو الفتحات الدائرية قطر 5 ملم (5) فتتنساب جميع الكمية كلها ويمنع نزول مغلفات البذور الممتلئة مع الأعواد متوسطة الطول التي يكون حجمها أكبر من حجم فتحات الغربال وتوجيهها إلى وعاء الشوائب المرفوضة ثانوياً (Second scalping) (8) بعد ذلك تنساب باقي الكمية إلى الغربال الثالث (6) ذو الفتحات الأسطوانية 0.2×2 سم فتتفد منه البذور الضامرة والصغيرة الحجم وكسر الشوائب ويوجهها إلى وعاء الشوائب الثانوية والبذور المغلفة (Grading Rejects) (9). كما هو واضح في شكل 1 لمخطط منظفة الحبوب ذات الغرابيل.

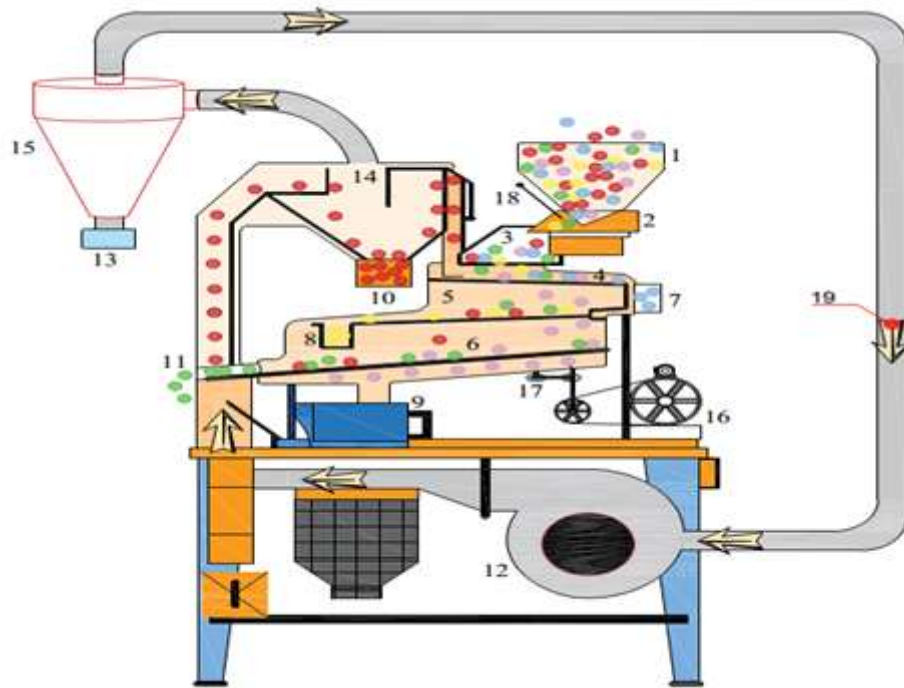


Figure 1: Scheme of a graduated laboratory grain cleaner screen seed grader

1- خزان البذور. 2- وعاء التغذية. 3- موجه البذور. 4- الغربال الأول الثابت. 5- الغربال الثاني ذو الفتحات الدائرية. 6- الغربال الثالث ذو الفتحات الأسطوانية. 7- وعاء استلام الشوائب الكبيرة. 8- وعاء تسليم البذور الضامرة والصغيرة. 9- وعاء الشوائب الثانوية والبذور المغلفة. 10- وعاء الشوائب والتربة. 11- وعاء البذور الجيدة. 12- المضاعطة الهوائية. 13- محرك كهربائي (يقوم بعملية هز الغرابيل). 14- وعاء البذور الخفيفة والأغلفة الفارغة. 15- مضخة هوائية (بالطرد المركزي). 16- محرك هز الغرابيل. 17- الية هز الغرابيل. 18- بوابة التغذية. 19- انبوب نقل الهواء من المضاعطة الهوائية إلى المضخة الهوائية والكمية الباقية تنساب بسبب اهتزاز وتوجيه الغربال إلى نهاية الآلة، إذ تسقط البذور في موجه مربع الجوانب نحو الأسفل ويسلط عليها تيار هوائي بواسطة (12) دافعة هوائية توجد في أسفل الآلة عكس اتجاه البذور فتسقط البذور الثقيلة إلى وعاء البذور الجيدة (Good Seed) (11) ويرفع الهواء الشوائب الخفيفة معه إلى الأعلى ليوجهها إلى وعاءين وعاء في أعلى المنظفة يسمى (Lifter Rejects) (10 و 14) وهو مخصص لاستقبال الأعواد الخفيفة مع أغلفة البذور الفارغة ويوجد في أعلى هذا الوعاء مشبك معدني صغير الفتحات يسمح بخروج الهواء فقط ولا يسمح بخروج الشوائب فتسقط فيه. ومن ثم تتوجه الأتربة والشوائب الدقيقة جدا وأنصاف أغلفة البذور إلى وعاء أسطواني زجاجي يسمى (REJECTS). تم تثبيت بفتحة التغذية للخزان من خلال بوابة متغيرة (18) لضمان انسيابية نزول البذور بتصريف ثابت وللوحدات التحريك جميعها. وتم تشغيل الآلة وأخذ قراءات التيار الكهربائي والجهد الكهربائي والقدرة الكهربائية باستخدام جهاز قياس القدرة الإلكتروني (power meter) ثم تحديد عدد

دورات آلية هز الغرابيل (17) لكل رقم مثبت على لوحة منظم الفولتية عن طريق التحكم بسرعة المحرك الكهربائي المسؤول عن هز الغرابيل حيث كانت نسبة نقل الحركة بينهما (2:1). كذلك تم قياس سرعة الهواء المدفوع والمسلط على البذور لتنظيفها من الشوائب الخفيفة باستعمال مقياس سرعة الهواء وتم تثبيتها على سرعة (0.8 م.ث⁻¹) لضمان تنقية جيدة للبذور.

استعملت كل من ساعة التوقيت الإلكترونية لحساب الزمن المطلوب لنزول البذور من المنظفة إلى الأوعية الخاصة بجمع البذور والشوائب ومقياس المحتوى الرطوبي لقياس رطوبة وحرارة هواء المعمل الذي أقيمت فيه التجربة.

الصفات المدروسة

النقاوة

يعرف معيار النقاوة للعينة بأنه كمية البذور النقية الى لوزن العينة الكلي. استخدمت المعادلة أدناه لحساب النسبة المئوية لنقاوة الحبوب [2, 21].

$$\text{نسبة النقاوة (\%)} = (\text{وزن بذور العينة النقية (غم)} / \text{وزن العينة الكلي (غم)}) \times 100$$

الإنتاجية

أن إنتاجية المنظفة المدرجة هي وزن البذور الناتجة (التي تم تدريبها وتنظيفها) مقسومة على الزمن الكلي المستغرق لخروج عينة التجربة الواحدة [1].

$$\text{الإنتاجية العملية (كغم . ساعة}^{-1}\text{)} = (\text{وزن البذور المدرجة (كغم)} / \text{الزمن المستغرق للتدريب (دقيقة)}) \times 60$$

القدرة

تم حساب القدرة عن طريق قياس الجهد والتيار المستهلك أثناء عملية التشغيل لكل عينة تجريبية. استخدمت المعادلة الآتية لحساب القدرة (كيلو واط . ساعة⁻¹) (Richey et al., 1961).

$$P = \frac{V.I.\cos \phi .Eff}{1000} \text{ kw}$$

اذ أن:

$$P = \text{القدرة (كيلو واط)}$$

$$I = \text{التيار (أمبير)}.$$

$$V = \text{الفولتية (فولت)}.$$

$$\cos \phi = (\text{الزاوية بين الفولتية والتيار}).$$

توزيع حجم الجسيمات (الدقائق)

يكون الحجم الحقيقي المجموع من الدقائق يكون بين الحجمين الصغير والكبير وتتوافق المادة مع حجم أكبر فتحة موجودة على الغربال و أن المواد التي يزيد حجمها عن حجم فتحة الغربال تبقى حرة الحركة على الغربال English [6]. استخدمت المعادلة الآتية لقياس توزيع قياس الدقائق [11].

$$x = \sum_{i=1}^k X_i . f_i$$

$$X_i = \text{معدل قياس فتحات المنخل (i) (المعدل الرياضي لقياس فتحات للمنخل العلوي والسفلي) ملم.}$$

$$i = \text{رقم تسلسل المنخل.}$$

$$K = \text{عدد المناخل.}$$

$$F_i = \text{نسبة الوزن للدقائق المتبقية في المنخل [11].}$$

القدرة النوعية

تم حساب صفة القدرة النوعية من حاصل قسمة القدرة المستهلكة (كيلو واط) على الإنتاجية (كغم . ساعة⁻¹) ووحداتها (كيلو واط . ساعة . كغم⁻¹) وباعتماد على المعادلة الأتية [8] Hansen and Henderson.

القدرة النوعية (كيلو واط . ساعة . كغم⁻¹) = القدرة المستهلكة (كيلو واط) / الإنتاجية (كغم . ساعة⁻¹)

الإنتاجية النوعية

حسبت صفة الإنتاجية النوعية من حاصل قسمة الإنتاجية (كغم / الساعة) على القدرة كيلو واط مضروبة في 1000 وكانت وحدتها كيلو واط / كيلو غرام . الساعة (Headley and Pfost, 1968).

الإنتاجية النوعية = الإنتاجية (كغم / الساعة) / القدرة (كيلو واط) × 1000

التكاليف

كلفة الطاقة الكهربائية = كلفة الوحدة الكهربائية (دينار / ساعة) * استهلاك الطاقة (كيلو واط / ساعة) [12] Jassim et al.

النتائج والمناقشة

النقاوة

يوضح جدول 3 نتائج التحليل إحصائي لتأثير مستويات تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتها في صفة النقاوة (%). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي لعامل الشوائب في صفة النقاوة، إذ ان زيادة نسبة الشوائب تقل نسبة النقاوة في العينة إذ سجلت نسبة الشوائب 5% أعلى مقداراً من النقاوة بلغت 97.18% ونسبة الشوائب 15% أقل مقداراً من النقاوة 94.44%، السبب الى انه ويعود الى ان كلما قلت نسبة الشوائب في البذور تكون نسبة المواد الغريبة او غير الملائمة للصنف المطلوب قليلة فيسهل تنقيتها وهذا يتناسب مع ما ذكره [18] Schmidt. كما وأظهر الجدول وجود تأثير معنوي لعامل تردد اهتزاز الغرابيل في صفة النقاوة، إذ سجل التردد 329 هرتزاً أعلى نسبة نقاوة 96.5% وسجل التردد 440 هرتزاً أقل نسبة نقاوة 95.3% وقد يعزى السبب الى أن نسبة النقاوة تتأثر في كمية المادة النازلة من خزان البذور وكذلك تتأثر في زيادة سرعة تردد الغرابيل، إذ تتناسب معها عكسياً وهذا ما أشار اليه [15] Nepomnyashchii.

Table 3: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on purity (%)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
97.18	96.63	96.93	98	5
96.15	95.7	96	96.76	10
94.44	93.7	94.8	94.83	15
0.488	0.846 N.S.			LSD
	95.34	95.91	96.53	(mean)
	0.488			LSD

الإنتاجية Productivity

يوضح جدول 4 التحليل إحصائي لتأثير مستويات تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتها في صفة الإنتاجية. لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود اي تأثير معنوي لعامل نسبة الشوائب في صفة الإنتاجية (كغم. ساعة⁻¹) أيضاً ولم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود اي تأثير معنوي لعامل تردد اهتزاز الغرابيل في صفة الإنتاجية. كذلك لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود اي تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين عاملي نسبة الشوائب وتردد اهتزاز الغرابيل في صفة الإنتاجية.

Table 4: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on Productivity (kg.hr⁻¹)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
105	80	80	83	5
79	69	83	89	10
69	57	75	144	15
41.93	72.63 N.S.			LSD
	92	80	81	(mean)
	41.93 N.S.			LSD

توزيع حجم الجسيمات (الدقائق)

يوضح جدول 5 نتائج التحليل الاحصائي وتأثير تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتهما في صفة توزيع قياس الدقائق. اظهرت النتائج تأثير معنوي لعامل نسبة الشوائب في صفة توزيع قياس الدقائق، اذ سجلت نسبة الشوائب 5% اقل معدلاً لحجم الدقائق وهو 1.2 ملم، في حين سجلت نسبة شوائب 15% اعلى معدلاً لحجم الدقائق وهو 1.3 ملم ويعود السبب الى كميات الشوائب الكثيرة في العينة أدت الى انسداد جزء من الغرابيل، وان هنالك علاقة بين الانسداد وحجم الجسيم وهذا ما أشار اليه (Feller,1976). يتبين من الجدول نفسه وجود تأثير معنوي لعامل سرعات الغرابيل في صفة توزيع قياس الدقائق، اذ سجلت تردد الاهتزاز 329 هرتزاً اقل معدلاً لحجم الدقائق وهو 1.2 ملم أما تردد الاهتزاز 440 هرتزاً فسجل اعلى معدل لحجم الدقائق وهو 1.37 ملم والسبب قد يفسر ان لزيادة حركة الغرابيل عمل مهم في مرور الجسيمات وان هدف زيادة السرعة هو لتسهيل مرور الجسيمات عبر ثقوب الغرابيل وهذا ما ينطبق مع تفسير English [6]. كذلك كان للتداخل الثنائي بين عاملي تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب تأثير معنوي في صفة توزيع قياس الدقائق اذ سجل اقل معدلاً لحجم الدقائق وهو (1.1 ملم) عند تردد اهتزاز 329 هرتزاً ونسبة شوائب 5% واعلى معدلاً لحجم دقائق وهو (1.5 ملم) عند تردد اهتزاز 440 هرتزاً ونسبة شوائب 15%.

Table 5: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on Particle Size Distribution (mm)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
1.2	1.3	1.4	1.1	5
1.2	1.3	1.4	1.2	10
1.3	1.5	1.2	1.2	15
0.08	0.1			LSD
	1.37	1.3	1.2	(mean)
	0.08			LSD

القدرة

يبين جدول 6 تأثير كل من تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتهما في صفة القدرة المستهلكة (واط). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي لعامل التردد في صفة القدرة (واط). سجلت اقل قدرة عند تردد غرابيل 329 هرتزاً، إذ بلغت 520 واط اما اعلى قدرة عند تردد 440 هرتزاً في صفة بلغت 561 واط وقد يمكن تفسير ذلك انه بزيادة سرعة تردد هز الغرابيل قد ساهمت برفع معدل استهلاك القدرة الكهربائية (علاقة طردية) وهذا ما يتوافق مع ما ذكره Feller and [7] Foux. في حين لم يكن لنسبة الشوائب تأثير معنوي في القدرة المستهلكة.

Table 6: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on Power (W)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
533	552	527	519	5
544	568	541	525	10
536	563	529	516	15
15.81 N.S.	27.39 N.S.			LSD
	561	532	520	(mean)
	15.81			LSD

القدرة النوعية

يبين جدول 7 تأثير كل من تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتهما في صفة القدرة النوعية (كيلو واط. ساعة. كغم⁻¹). كما وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي لعامل الشوائب في صفة القدرة النوعية. تم تسجيل اقل قدرة نوعية عند نسبة شوائب 5%، إذ كانت 5.5 (كيلو واط. ساعة. كغم⁻¹) وأعلى قدرة نوعية كانت عند نسبة شوائب 15% وبلغت 6.8 (كيلو واط. ساعة. كغم⁻¹)، ويعود السبب قد يرجع الى ان زيادة نسبة الشوائب في العينة تؤدي الى طول مدة بقائها على سطح الغربال وبالتالي زيادة المدة الزمنية وهذا سيقول من انتاجية الآلة وحسب قانون القدرة النوعية فأن قلة الانتاجية تتناسب عكسيا مع القدرة النوعية. فيما يخص التداخل الثنائي لعامل نسبة الشوائب وتردد اهتزاز الغرابيل وتأثيره على صفة القدرة النوعية فقد بينت نتائج الجدول وجود تأثير معنوي واضح، إذ سجل تداخل نسبة الشوائب 5% مع التردد 329 هرتزا اقل قدرة نوعية وكانت 4.3 (كيلو واط. ساعة. كغم⁻¹). وقد يعزى سبب زيادة القدرة النوعية مع زيادة تردد الاهتزاز للغرابيل الى العلاقة الطردية بين تردد الاهتزاز للغرابيل والقدرة المستهلكة التي تتناسب طردياً مع قانون القدرة النوعية.

Table 7: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on Specific Energy (kW.hr.kg⁻¹)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
5.56	5.67	6.67	4.33	5
6.89	7.67	6.67	6.33	10
6.45	7	5.67	6.67	15
0.53	0.93			LSD
	6.33	6.33	6.22	(mean)
	0.53 N.S.			LSD

الانتاجية النوعية Specific Capacity

يبين جدول 8 تأثير كل من تردد اهتزاز الغرابيل ونسب الشوائب وتداخلاتهما في صفة الانتاجية النوعية (كغم. كيلو واط. ساعة⁻¹). تشير نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الجدول الى وجود تأثير معنوي لعامل الشوائب في صفة الانتاجية النوعية ، اذ كانت اعلى انتاجية نوعية عند نسبة شوائب 5% وكانت بمقدار 166.8 (كغم. كيلو واط. ساعة⁻¹) واقل انتاجية نوعية عند نسبة شوائب 15%، إذ بلغت 137.9 (كغم. كيلو واط. ساعة⁻¹) وقد يعزى السبب الى ان الانتاجية النوعية تزداد عندما تقل نسبة الشوائب بسبب الكثافة العالية للتحميل على الغربال بمواد غريبة غير البذور التي تؤدي الى حشر المواد عند فتحة التغذية وكذلك على فتحات الغربال وبالتالي تقلل من انتاجية الآلة وهذا يتفق مع ما ذكره [1] Awady et al. سجل التداخل

الثنائي لعامل تردد اهتزاز الغرابيل والشوائب تأثير معنوي في صفة الانتاجية النوعية وكانت اعلى انتاجية نوعية 198 (كغم. كيلو. ساعة⁻¹) عند نسبة شوائب 5% وتردد اهتزاز 440 هرتزاً واكل انتاجية نوعية 126 (كغم. كيلواط. ساعة⁻¹) عند نسبة شوائب 15% وتردد اهتزاز 329 هرتزاً.

Table 8: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on Specific Capacity (kg.kW.hr⁻¹)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
168.8	198	144.3	164	5
142.3	139.3	145.3	142.3	10
142.4	136.3	165	126	15
11.48	0.93			LSD
	157.4	151.6	144.6	(mean)
	11.48 N.S.			LSD

التكاليف

تأثير كل من تردد اهتزاز الغرابيل ونسبة الشوائب وتداخلاتها في صفة التكاليف (دينار. ساعة⁻¹) موضحة في جدول 9. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لمبينة في الجدول في ادناه وجود تأثير معنوي فقط لعامل الشوائب في صفة التكاليف، إذ حيث حققت نسبة الشوائب 5% اقل تكاليفاً بلغت 1080 دينار. ساعة⁻¹ أما نسبة الشوائب فكانت 15% اعلى قيمة للتكاليف بلغت 1553 ديناراً. ساعة⁻¹ وقد يرجع السبب الى ان زيادة نسبة الشوائب في العينة سيؤدي الى طول مدة بقائها على الغربال وبالتالي زيادة الوقت والقدرة المخصصة للتنظيف وبالتالي زيادة اجور التنظيف.

Table 9: Effect of sieves oscillation and impurity percentage on the cost (IQD.hr⁻¹)

(mean)	Interaction between impurity and Screen oscillation (Hz)			Impurity %
	440	390	329	
1173	1440	1140	940	5
1340	1540	1340	1140	10
1427	1680	1440	1160	15
283	490 N.S.			LSD
	1553	1307	1080	(mean)
	283 N.S.			LSD

الاستنتاجات والتوصيات

- حققت نسبة الشوائب 5% اعلى فرقاً معنوياً في صفة النقاوة بلغت (97.18 %) وفي صفة الانتاجية النوعية 168.8 (كغم. كيلو. واط. ساعة⁻¹) اما نسبة الشوائب 15% اعلى فرقاً معنوياً في صفة توزيع قياس الدقائق وهو 1.3 ملم وفي القدرة النوعية بلغت 6.8 (كيلو. واط. ساعة. كغم⁻¹) وكذلك التكاليف 1427 دينار. ساعة⁻¹ في حين لم يحقق قياس الدقائق اي فرق معنوي في صفة الإنتاجية وصفة القدرة المستهلكة.
- بينما حقق عامل التردد عند تردد 329 هرتزاً اعلى فرقاً معنوياً في صفة النقاوة وهو 96.5% والتردد 440 هرتز اعلى فرق معنوي في صفة توزيع قياس الدقائق وهو 1.35 ملم واعلى فرقاً معنوياً في صفة القدرة 561 واطاً وفي القدرة النوعية 6.3 (كيلو. واط. ساعة. كغم⁻¹) وفي الانتاجية النوعية 198 (كغم. كيلو. واط. ساعة⁻¹). في حين لم يسجل اي فرق معنوي للتردد في صفة الإنتاجية والتكاليف.

- نوصي ان تكون هنالك تجارب متعددة على احجام مختلفة من الغرابيل والحبوب لقياس وتحسين أداء هذه الالة.

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الدكتور تحسين الشجيري/ معمل بذور الخضر/ دائرة البستنة / وزارة الزراعة لما قدمه من مجهود ومساعدة ونصيحة وتقدير طوال مدة التجربة في المعمل.

REFERENCES

- 1- Amin, E. A. (1994). Development of grading machine for some Egyptian farm crops. J. Agric. Sci., Mansoura Univ, 19(7), 2398–2411.
- 2- Association of Official Seed Analysts (AOSA). (1996). Rules for Testing Seeds. Journal of Seed Technology.
- 3- Awady, M. N.; I. Yehia; M. T. Ebaid and E. M. Arif (2003). Development and theory of rice cleaner for reduced impurities and losses. Misr Journal of Agricultural Engineering, 20(4), 53–68.
- 4- Bakum, M. V.; S. O. Kharchenko; M. M. Krekot; F. M. Kharchenko; O. P. Shvets; P. Kielbasa and A. Miernik (2022). Identification of parameters of the separation process of safflower seed material on sieves. In Journal of Physics: Conference Series 2408(1): 012013). IOP Publishing.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2408/1/012013>
- 5- Dadlani, M.; Devendra K. Yadava. (2023). Seed Science and Technology Biology, Production, Quality, Springer Nature, p. 213-228
- 6- English, J. E. A (1974). New approach to the theoretical treatment of the mechanics of sieving and screening. Filtration and Separation, 11(2):195.
- 7- Feller, R. and A. Foux (1975). Oscillating screen motion effect on the particle passage through perforations. Transactions of the ASAE, 18(5):926–931.
<https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=36709&t=2&redir=&redirType=>
- 8- Hansen, R. C. and S. M. Henderson (1966). Agricultural grain comminution: sizing critique and nutritive analysis. Transactions of the ASAE, 9(6):818–823.
<https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=40105&t=3&dabs=Y&redir=&redirType=>
- 9- Headley, V. E. and H. B. A. (1968). Ppost comminution equation relating energy to surface area by the log probability method. Transactions of the ASAE, 11(3): 331–334.
- 10- Hussein, L. and M. A. M. Ezzat (1978). Field Crop Mechanization Equipment. University of Baghdad p. 397.
- 11- Istvan, B. (1980). Particle Size distribution of barley ground by hammermill. Transactions of the ASAE. 23 (6):1578-1584. doi:10.13031/2013.34822,
<https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=34822&t=1&redir=&redirType=>
- 12- Jassim, A.; R. A. Latif; S. M. Nafawa; Irrigation and D. Equipment. (2017). Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad Printing, Publishing.
- 13- Kugbei, S.; M. Avungana and W. Hugo (2017). Training Toolkit, Module 2: Seed processing equipment. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Africa Seeds.
- 14- Mashawi, A. A. (2014). Crop Seed Purification Guide. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
- 15- Nepomnyashchii, E. A. (1982). The Kinetics of Separating Grain Mixture Moscow, USSR, Kolos. (p. 175).

- 16- Paun, A. & Stroescu, G. & Vişan, Alexandra & Olan, M. & Alexandru, Zalana & Moiceanu, Georgiana. (2018). Researches regarding the optimization of impurities removal technology from the cereal and industrial plant seeds for establishing ecological crops. INMATEH - Agricultural Engineering. 56. 83-90. <https://www.researchgate.net/publication/330160057>.
- 17- Richey, C. B.; P. C. Jacobson and W. Hall (1961). Agricultural engineers' handbook. Soil Science, 92(5):351. https://journals.lww.com/soilsci/citation/1961/11000/agricultural_engineers_handbook.10.aspx.
- 18- Schmidt, L. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. (2000). Citeseer.
- 19- Sucher, R. W. and H. B. Most (1964). Cylindrical grader performance in relation to corn cleaning problems Transactions of the ASAE, 7(3):300–304. <https://doi.org/10.13031/2013.40763>
- 20- Sunil, C. K.; K. A. Athmaselvi; N. Venkatachalapathy; C. Anandhara makrishnan; V.M. Balasubramaniam (2024) Unit Operations in Food Grain Processing, Academic Press, P. 93-128. <https://doi.org/10.1016/C2022-0-00599-7>.
- 21- U.S. Department of Agriculture. (1996). Federal Seed Act Regulations. 7 CFR Part 201. Agricultural Marketing Service, Seed Regulatory and Testing Division.
- 22- Yang, X.; X. Sun; B. Li; Y. Liu; S. Wang; X. Gao and Y. Dong (2024). Design and Experimental Study of a Cleaning Device for Edible Sunflower Harvesting. Agriculture; Basel, 14(8). <https://doi.org/10.3390/agriculture14081344>



DOI: <https://doi.org/10.65814/ijar.30.1.102>

PERFORMANCE EVALUATION OF AIR SCREEN SEED GRADER (AGROSAW) FOR SORTING WHEAT GRAINS*

Manar Saleh Abed Freih¹

mannar.saleh1203@coagri.uobaghdad.edu.iq

Mahmoud Kamal Khedher Agha²

mahmoud.ahmed@coagri.uobaghdad.edu.iq

© 2026 Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



ABSTRACT

Seed cleaning and grading lead to safe storage and pure production, which can be done by an efficient seed grader. Also, evaluating the performance of seed graders is important to ensure producing sound seed. Therefore, the objective of this study was to evaluate the performance of an air screen seed grader (AGROSAW) Ultra, using wheat seed genotype (Buhooth 22) (*Triticum aestivum* L.). Where, the performance was tested using two factors: First, the sieves oscillation with three levels (329, 390 and 440 Hz). Second, seed impurities with three percentages (15%, 10% and 5%), and three replicates for each experimental unit. Furthermore, the impact of the above factors on the parameters was studied, which was the purity and particle size distribution of the seed; also, productivity, specific productivity, the power consumption, and the specific power consumption of the machine.

The result showed that the impurity factor achieved the highest significant difference with some parameters where, seed purity, achieved 97.18%. While the impurity factor did not achieve any significant difference with machine productivity, power consumption and separation efficiency. In addition, the frequency factor achieved the highest significant difference within seed purity, the particle size distribution, the consumed power, the specific power was 6.8 (kW.h.kg⁻¹), and the specific productivity was 168.8 (kg.kW.h⁻¹), when no significant difference was recorded for frequency in productivity. Through the results, the percentage of impurities and sieves oscillation influenced most of the parameters studied when examining the performance, concluding that there was observed with the sound seed a presence of impurities.

Keywords: specific productivity, cost, capacity, specific energy, performance evaluation; sieves oscillation, seed impurities, Seed purity, efficiency, particle size distribution.

* A part of MSc. thesis for the first author.

¹ Directorate of Agricultural Research, Ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq.

² College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

- **Received:** August 27, 2025.
- **Accepted:** November 18, 2025.
- **Available online:** June 30, 2026.