تأثير بعض متغيرات التشغيل في مؤشرات أداء معمل تنظيف البذور المتنقل

محمود عواد حسين الجبوري* سعد عبد الجبار اسمير الرجبو
كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على جهاز تنظيف الحبوب متنقل سوري المنشأ في شعبة زراعة تلكيف التابعة لمديرية زراعة نينوى باستخدام حبوب الحنطة الخشنة صنف أم ربيع لتقييم تأثير معدل التغذية وسرعة شفط الهواء وزاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة، تضمنت العوامل معدل تغذية الحبوب وبثلاثة مستويات وهي (٥٧٥ و ٩٥٠ و ١٣٢٥)كغم/ساعة، وسرعة شفط الهواء وبمستويين (٤,٨ و ٣,٥)م/ث، وزاوية ميل زورق استقبال الاسطوانة المنغوزة وبثلاثة مستويات وهي (٣ و ٤ و ٥) حسب ترقيم الجهاز والتي تعادل ٥٠° و ٧٠° و ٩٠° على التوالي، وتأثير ذلك في الصفات الآتية: الوزن النوعي كغم/هيكتولتر، نسبة النظافة % ونسبة الإنبات %. وتم تنفيذ التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD في التجارب العاملية، واختبار دنكن عند مستوى ٥% لمقارنة متوسطات المعاملات وكانت النتائج كما يأتي: تفوق المستوى الأول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة في إعطاء أعلى وزن نوعي ونسبة نظافة الحبوب، في حين سجل المستوى الثاني من معدل التغذية ٩٥٠ كغم/ساعة أفضل النتائج لنسبة الإنبات الطبيعي، ولم تكن هناك فروق معنوية لتاثير سرعة شفط الهواء في الصفات المدروسة في حين سجل المستوى الأول من زاوية الميل ٣ أعلى القيم لصفة الوزن النوعي وصفة نسبة نظافة الحبوب مقارنة بالمستويين الآخرين. وفي التداخل الثلاثي سجل أعلى وزن نوعي عن تداخل المستوى الأول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة مع المستوى الثاني من سرعة شفط الهواء ٣,٥ م/ث مع المستويين الثاني والثالث من زاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة. كما تفوق التداخل بين المستوى الأول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة والمستوى الثاني من سرعة شفط الهواء ٣,٥ م/ث والمستوى الأول من زاوية الميل 3 في تحقيق أفضل النتائج لصفة نسبة نظافة الحبوب. في حين حقق التداخل بين المستوى الثالث من معدل التغذية والمستوى الأول من سرعة شفط الهواء والمستوى الأول من زاوية الميل أفضل نسبة انبات طبيعي %.

المقدمة

إن عملية مكننة إنتاج الحبوب ومنها حبوب الحنطة عملية فنية تجري وفق صيغ معينة وبإشراف عدد من المختصين والباحثين والهدف منها هو تهيئة مصدر مناسب من الحبوب الزراعية الجيدة المعروفة الأصناف واستخدامها في العملية الزراعية لضمان إنتاج أعلى وبنوعية جيدة. كما وان مكننة إنتاج الحبوب هي نقطة البداية لمجمل العمليات الزراعية، إذ لا يمكن أن تتم العملية الزراعية إذا انعدمت أو تأثرت البذرة بأي عامل ويمكن أن نعرفها من وجهة نظر المربي بأنها المستودع للناتج الزراعي النهائي، حيث تتضمن في طياتها الشفرة الملخصة لكل ما سيطرأ على الإنتاج الزراعي والمحصلة النهائية للعملية الإنتاجية، ولا يمكن للمزارع فك رموز هذه الشفرة إلا عند اكتمال دورة حياة هذه البذرة (الزعبي; (١٩٩٦))، وبصورة عامة فان بعض المواد غير المرغوبة يمكن إزالتها في الحقل فقط وبعضها الآخر يمكن إزالتها إما في الحقل وإما في معمل التنقية، ولكن هناك بعض المواد لا يمكن إزالتها إلا من خلال عملية التنظيف التي تجري في المعمل مثل إزالة بعض المواد الغريبة او الحبوب ذات المواصفات الرديئة وان استعمال أجهزة التنظيف هو أكثر كفاءة من الإزالة الحقلية وتستغرق وقتا اقل، لذلك فان من المهم جدا تنظيف الحبوب بعد الحصاد لتصبح رابطا حيويا بين منتج الحبوب ومستخدمها، وتشمل المواد غير ــــــــــــــــ

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول
تاريخ تسلم البحث ١٨ / ١١ / ٢٠١٢ وقبوله ٢٦ / ٢ / ٢٠١٣

المرغوبة التي يجب ازالتها من الحبوب الاتي: حبوب الأدغال وحبوب المحاصيل الأخرى والحبوب غير الناضجة والحبوب التالفة والمواد النباتية الأخرى مثل الأغلفة و السفا و وأجزاء السيقان والأوراق و المواد الخاملة مثل الأحجار وأجزاء التربة وفضلات القوارض وقشور وإنسلاخات الحشرات (الصندوق; (٢٠٠٠)).

ذكر Tabatabaeefar واخرون; (٢٠٠٣) أن القوة الناتجة من السرعة العملية للغربال الدوراني يجب أن تكون اكبر من قوى الاحتكاك بين الحبوب وسطح الغربال، ويجب ألا تكون السرعة العملية كبيرة لدرجة إجبار الحبوب على المرور خلال فتحات الغربال بدلا من السقوط من خلالها. وأضافوا أن هناك عدة أنظمة لتدريج الحبوب منها الغرابيل الاسطوانية المدرجة التي تعتمد الحجم في التدريج إذ يتم استخدام مجموعة من الغرابيل المتصلة ببعضها فالحبوب الصغيرة الحجم تمر من خلال فتحات الغربال الأول في حين تنقل الحبوب الأكبر إلى الغربال التالي وهكذا.

وعند دراسة معدل التغذية بين Grass and Gregg; (2000) انه إذا كان معدل تغذية معمل التنقية بالحبوب بطئ أو قليل جداً تكون إنتاجية المعمل منخفضة ولكن كفاءة التنظيف تكون عالية، أما إذا كان معدل التغذية سريع جداً فان فصل أو تنظيف الحبوب يكون غير كامل، وفي بعض الأحيان فان معدل التغذية يكون متذبذباً أو غير ثابتاً عندها فان عملية التنظيف تكون غير جيدة، أو أن الحبوب المنتجة تفتقر إلى التنظيف، كما أوضح أمان; (٢٠٠١) أن عملية تنظيف الحبوب تعد إحدى العمليات المهمة للتقليل من أعداد حبوب الأدغال وحبوب المحاصيل الأخرى والشوائب المرافقة للحنطة ومن ثم الحفاظ على زراعة وإنتاج حبوب ذات نقاوة عالية، وفي دراسة أجراها خلف وآخرون; (٢٠٠١) عن تأثير وحدات معمل محلي في نظافة و إنبات حبوب صنفين من الحنطة حيث دلت النتائج ان لوحدات التنظيف تأثيراً معنوياً في مكونات تحليل النقاوة والإنبات. وبين Feller واخرون; (١٩٨٥) أن تقليل قيمة زاوية زورق الاسطوانة المنغوزة يؤدي إلى زيادة النسبة المئوية للنظافة، فعند تقليل الزاوية التي تم الحصول على أعلى نسبة مئوية للنظافة وكانت ٩٩,٥٠%. كما وضح اللويزي; (٢٠٠١) انه من أهم عمليات ما بعد الحصاد عمليتي تنظيف الحبوب وتدريجها، فالتنظيف يعني تخليص حبوب المحصول من أي شوائب او مكونات أخرى غير مرغوب فيها، أما التدريج فهو تقسيم وتصنيف الحبوب إلى أقسام مختلفة فيما بينها اعتمادا على الاختلاف في الخواص الطبيعية للمحصول ويجري ذلك بواسطة معامل تنظيف خاصة. كما وجد Neale واخرون; (٢٠٠٣) في دراسة لكفاءة الفصل لحبوب الحنطة الحاوية على أدغال مختلفة وحبوب الشعير باستخدام ثلاثة أنواع من أجهزة الفصل المختبرية (جهاز الفصل الترددي ذو الغرابيل، جهاز الفصل على أساس الوزن النوعي وجهاز الفصل بالاسطوانة المنغوزة) حيث أن الأخير حقق أعلى كفاءة تنظيف وصلت إلى ٩٥% عند خفض السرعة. كما أكد Michael و Ojha; (٢٠٠٥) انه من الضروري معاملة الحبوب وتنظيفها بعد الحصاد من خلال إزالة المواد الخاملة وحبوب الأدغال وحبوب المحاصيل الأخرى والحبوب المتضررة، ويمكن أن تتم عملية فصل الحبوب عندما تختلف بواحدة أو أكثر من الصفات الفيزياوية (الوزن و الطول و الحجم و شكل السطح الخارجي و اللون و سلوكها في السوائل و الايصالية الكهربائية) وهناك أجزاء من مكائن أو مكائن كاملة تفصل الحبوب على أساس الصفات المذكورة أعلاه ولكن المشكلة تكمن في كيفية اختيار الجهاز أو الماكنة في عملية الفصل والتنظيف. وبين أيضا أن الحبوب تحتاج إلى عمليات التنظيف وذلك لتحسين قابليتها على الخزن من دون التأثير على إنبات هذه الحبوب ونشاطها وحيويتها، في حين أشار خلف والرجبو; (٢٠٠٦) إلى أن كفاءة عملية تنظيف الحبوب تعتمد على عدة عوامل منها محتوى الحبوب من الشوائب والمواد المطلوب عزلها و الأشكال الهندسية للخليط و حجم الحبوب و درجة سمك الحبوب و مساحة الفتحات في الغربال و سرعة الغربال ومحيط الدائرة الحركية للغربال، وأشار Gastel واخرون; (2007) إلى أن أجهزة الفصل على أساس الاختلاف في الطول هي الشائعة في تنظيف حبوب الحنطة إذ تستخدم هذه المكائن الاختلافات في الطول لفصل الحبوب القصيرة والحبوب المكسورة وحبوب الأدغال الأقصر من الحبوب الجيدة باستخدام اسطوانات ذات جيوب اصغر. أما بالنسبة للشوائب الكبيرة فيمكن إزالتها بوساطة استخدام اسطوانات ذات جيوب تستطيع رفع جميع الحبوب الجيدة وتبقي الشوائب فقط مثل (الشعير) داخل الاسطوانة. وان مركز ثقل الحبوب هي القاعدة الأساسية التي تساعد في تصميم جيوب الاسطوانة لرفع كفاءة الفصل داخل الاسطوانة. وأشار فان جاستل; (١٩٩٢) ان الحبوب والشوائب تتعرض أثناء مرورها إلى تيار من الهواء يحدد سرعته وقوة دفعه خواص الحبوب والشوائب وتعرف خاصية مقاومة المواد لتيار من الهواء بالخاصية الديناميكا الهوائية (Aerodynamic) والتي يمكن عن طريقها فصل الشوائب الخفيفة فكلما إزادت مقاومة المادة تكون حركتها بالنسبة لتيار الهواء اصغر من مادة أخرى اقل منها مقاومة، كما أكد Richard;(٢٠٠٢) في دراسة عنوانها معدل الإنتاج، مفتاح كفاءة اختيار جهاز تنظيف الحبوب، على أن سرعة تيار الهواء الذي يتم توجيهه يعتمد على شكل وحجم وكثافة الحبوب المراد تنظيفها وعلى كمية ونوعية الشوائب العالقة في الحبوب.

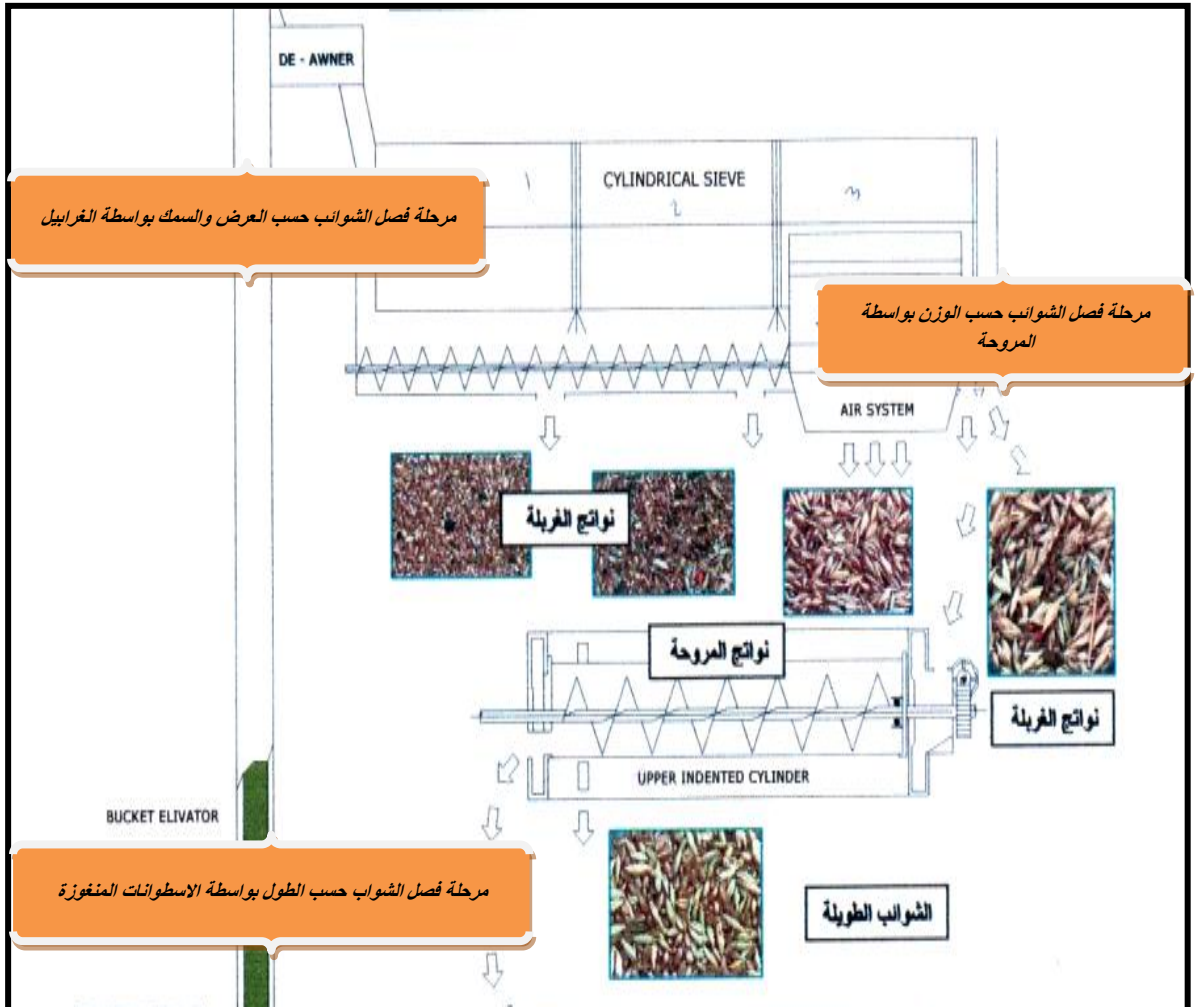
ونظراً لقلة الدراسات عن أجهزة تنظيف الحبوب عموما وعدم وجود أية دراسة محلية عن هذا الجهاز الحديث نسبياً.كان من الضروري إجراء دراسة حول هذا الجهاز لكونه من أكثر أجهزة تنظيف الحبوب تعقيداً ولتعدد العوامل المؤثرة في عمله ولكونه يستخدم مع اغلب محاصيل الحبوب، وتهدف الدراسة إلى معرفة تأثير بعض العوامل المتغيرة للوصول إلى أفضل أداء لهذا الجهاز مع محصول الحنطة لتسهيل مهمة المشغلين ومساعدة المصنعين في التعرف على أداء منتوجهم من حيث تحقيقه للأهداف المرجوة في فصل الحبوب وتنظيفها وذلك من خلال دراسة تأثير معدل التغذية و سرعة شفط الهواء وزاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة وبمستويات مختلفة، ومحاولة التعرف على الحالات التي تحقق أفضل المؤشرات لعملية تنظيف الحبوب المتمثلة بالوزن النوعي للحبوب ونسبة النظافة ونسبة الإنبات الطبيعي.

مواد وطرائق البحث

تم إجراء التجربة باستخدام (٤ طن) من محصول الحنطة صنف (أم ربيع)، اعتمد هذا الصنف عام (١٩٩٧) حسب قرار اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد الأصناف الزراعية، ويمتاز هذا الصنف بالمواصفات الآتية:

موعد التزهير (١٢٠-١٨٠) يوم و موعد النضج (١٥٠-٢١٠)يوم، وان هذا الصنف من الأصناف الربيعية و ارتفاع النبات (١٠٠-١٤٠)سم و طول السنبلة (٦,٥-٧,٥)سم و عدد حبوب السنبلة الواحدة يتراوح من (٣٩-٥٠)حبة بلون عنبري (ابيض مائل إلى الصفرة) و لون السنبلة (ابيض) و شكل السنبلة (منحني) و حجم الحبة متوسط و وزن ١٠٠٠ حبة (٣١,٦٨-٤٢,٦٠)غم و نسبة البروتين (١١.٢%) وتصل إلى (١٧%) احيانا، وهو من الأصناف التي تبدي مقاومة جيدة لمرض الصدأ المخطط وحشرة الزنبور المنشاري وان إنتاجية هذا الصنف تتراوح بين (٥٠٠-١٢٥٠كغم/هكتار) تحت الظروف الديمية وتصل إلى(٤٠٠٠كغم/هكتار) تحت ظروف الري التكميلي (اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد الاصناف الزراعية; (١٩٩٤)).

استخدم في هذه التجربة معمل تنظيف حبوب متنقل سوري المنشأ شكل (١) مكون من عدة أجزاء كل جزء متخصص في أداء مرحلة من مراحل عملية التنظيف الكاملة وكما يأتي شكل (٢)



الشكل (١): مخطط لمراحل انتقال البذور بين أجزاء المعمل

تنظيم في سرعة شفط الهواء

الشكل (٢): الآليات التي تم التحكم بها في المعمل

ففي المرحلة الأولى تتم عملية تغذية المعمل بالحبوب عن طريق آلية تغذية مكونة من حوض توضع فيه الحبوب وحزام ناقل مثبت عليه عدد من المغارف حيث تدور المجموعة (المغارف والحزام) في داخل أنبوب شاقولي عن طريق بكرتين احدهما مثبتة في قاعدة الحزام والأخرى في الجهة العليا منه.

أما في المرحلة الثانية وبعد رفع الحبوب بواسطة آلية التغذية فان جزءاً من تلك الحبوب تكون غير مدروسة جيدا فيتحتم عليها المرور بآلية متخصصة تسمى الفراطة (الدياسة) وظيفتها الرئيسية استكمال عملية الدياس لأجزاء السنابل غير المدروسة بوساطة اسطوانة معدنية محززة مع مقعر، حيث تمرر الحبوب الخام بين الاسطوانة والمقعر فيحدث عليها عملية دعك ودياس بفعل الحركة الدائرية للاسطوانة وهذه الوحدة شبيهة بوحدة الدياس في الحاصدة.

ثم تدخل الحبوب في المرحلة الثالثة إلى الغرابيل وهي عبارة عن امتداد اسطواني مقسم إلى ثلاثة أقسام يحيط بكل قسم غربال منفصل يمكن تبديله بسهولة وتدور المجموعة حول محور مركزي وكل قسم من الغرابيل مزود بفرشاة ثابتة لتنظيفه ومنع انسداده، ووظيفة هذه الغرابيل تنقية الحبوب من الشوائب الضامرة والعريضة والناعمة.

تتم عملية شفط الشوائب الخفيفة في المرحلة الرابعة بوساطة نظام هوائي خاص مكون من مروحة شافطة وبوابات تعمل على زيادة أو تقليل سرعة الشفط عن طريق الفتح أو الغلق لتلك البوابات.

وقد اشتملت كل المراحل التي سبقت على تنظيف الحبوب من الشوائب العالقة بها، أما في المرحلة الأخيرة فيتم عزل وفرز حبوب المحاصيل الأخرى والحبوب المكسورة عن حبوب المحصول الرئيسي باستخدام اسطوانتي فصل وعزل تسميان بالاسطوانتين المنغوزتين، المرصعتين أو الاسطوانتين ذات الجيوب.

إن الاسطوانة المنغوزة (المرصعة) الدوارة أفقيا يكون السطح الداخلي فيها عبارة عن شبكة كثيفة من انبعاجات (رصعات) صغيرة متقاربة شبه دائرية، ففي الاسطوانة الأولى (اسطوانة فصل الشعير والشوفان) تدخل الحبوب من احد أطرافها حيث تقبع في الرصعات ثم ترفع الحبوب الصغيرة بتأثير قوة الطرد المركزي لتسقط سقوطاً حراً في زورق (حاضن) وسط الاسطوانة حيث يحتوي الزورق على ناقل حلزوني يعمل على دفع الحنطة المجمعة إلى خارج هذه الاسطوانة وإرساله إلى الاسطوانة الثانية في حين تبقى الشوائب والحبوب الطويلة من محاصيل أخرى ضمن تلك الاسطوانة (الاسطوانة الأولى) لتنزلق نتيجة الدوران وميل الاسطوانة إلى مخرج الشوائب و أن أقطار الانبعاجات في هذه الاسطوانة تصل حتى (10ملم).

جدول (١): كيفية الحصول على مستويات معدل التغذية

عدد أسنان السلسلة المرتبطة بذراع التحكم (من الأسفل)	مقدار فتحة التغذية (سم)	معدل التغذية (كغم/ساعة)
١١	٩	٥٧٥
١٢	٨	٩٥٠

١٣	٦,٥	١٣٢٥

أما الاسطوانة الثانية فتعمل على إزالة الحبوب المكسورة والحبوب الكروية الصغيرة من الأعشاب الضارة ويكون قطر الجيوب (الانبعاجات) في هذه الاسطوانة (5.5 ملم) وهو مناسب لما هو اصغر من حبوب الحنطة وآلية عمل هذه الاسطوانة هو نفس آلية عمل الاسطوانة الأولى، إلا أن ما يقبع في الرصعات هو الشوائب حسب قطر الرصعات التي هي اقل من طول حبة الحنطة. كما أن لكل آلية من آليات التنظيف في هذا الجهاز مخرج للشوائب خاص بتلك الآلية، حيث تم ترتيب المخارج الستة التي يحتويها الجهاز وكالاتي: (مخرج الاسطوانة الخاصة بعزل الشوائب الطويلة و مخرج الغربال الأول و مخرج الغربال الثاني و مخرج الشافطة الهوائية و مخرج الغربال الثالث و مخرج الاسطوانة الخاصة بعزل الشوائب القصيرة ومخرج الإنتاج).

تم استخدام الاجهزة التالية في تنفيذ التجربة: (جهاز قياس الوزن النوعي للحبوب (الهيكتولتر) و مجزئ بورنر و جهاز قياس سرعة الهواء) كما تم استخدام جهاز تنظيف الحبوب مختبري سويدي المنشأ .تم تصميم التجربة على أنها تجربة عامليه باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD استنادا إلى ثلاثة عوامل وهي (معدل التغذية وبثلاث مستويات وهي ٥٧٥ و ٩٥٠ و ١٣٢٥كغم/ساعة)وتم الحصول على مستويات هذا العامل من خلال الجدول(١)، سرعة شفط الهواء وبمستويين وهي (٤,٨ و ٣,٥)م/ ثانية و زاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة (المرصعة) وبثلاث مستويات وهي (٣ و ٤ و ٥) حسب ترقيم الجهاز. حيث بلغت عدد المعاملات العاملية (٣×٣×٢) أي (١٨) معاملة عاملية وبواقع ثلاثة مكررات أي أن عدد الوحدات التجريبية (٥٤) وحدة تجريبية.

تم اختبار النتائج باختبار دنكن المتعدد الحدود Duncan; (١٩٥٥) للمقارنة بين المتوسطات تحت مستوى احتمال (٥%) وتم وضع رموز على المتوسطات حسب درجة معنويتها باستخدام الحروف الأبجدية.

طريقة العمل:

أجريت هذه التجربة في شعبة زراعة تلكيف باستخدام احد معامل تنظيف الحبوب التابعة لمديرية زراعة نينوى، على (٤ طن) من حبوب الحنطة صنف (أم ربيع) نسبة نظافتها ٧٨,٧٨% ومحتواها الرطوبي ٩,١٣%ووزنها النوعي٧٠,٣٣كغم/هيكتولتر ونسبة الانبات الطبيعي لها ٩١,٦٧ % حيث تم إدخالها إلى معمل التنظيف لغرض تخليصها من الشوائب المخلوطة معها مثل (حبوب الشعير وحبوب الخردل البري وكذلك القش والكزرة والزيوان...الخ) وعند إدخالها إلى المعمل فإنها سوف تمر بمراحله الثلاث ابتداءً من جهاز تنظيف الحبوب بالغرابيل التي تفصل الحبوب حسب الاختلاف في بعدي العرض والسمك ومن ثم التنظيف بالهواء وانتهاءً باسطوانتا الفرز التي تفرز الحبوب حسب الاختلاف في الطول، إن الإهمال في ضبط وتعيير أي جزء من أجزاء المراحل السابقة سوف يعمل على إحداث خلل في عملية التنظيف ويؤثر في كفاءة عمل المراحل التي بعده، من اجل ذلك كانت عمليات الضبط والتعيير مستمرة عند إجراء التجربة لمنع حدوث أي خلل في مواصفات الحبوب المعاملة الأمر الذي يؤثر في دقة النتائج. بعد القيام بعملية تعيير الجهاز وتنظيمه والتأكد من كونه جاهزا للعمل تم اتباع الخطوات التالية لتنفيذ التجربة:

١- تعيير المستويات المتغيرة للمعاملة التي سيتم تنفيذها.
٢- وضع ٢٠٠ كغم من حبوب الحنطة المطلوب معاملتها في خزان جهاز التنظيف.
٣- التأكد من العوامل الأخرى التي تم تثبيتها.
٤- تم اخذ المكررات خلال مراحل زمنية ثابتة من زمن بدء التشغيل ولكل المخارج
٥- بعد نفاذ العينة التي تم وضعها في حوض التغذية (٢٠٠كغم) وتوقف خروج الحبوب والشوائب من المخارج السبعة وبعد اخذ العينات المطلوبة من كل مخرج (ثلاثة مكررات لكل مخرج) يتم ايقاف عمل الجهاز والمحركات الكهربائية لغرض وضع اوراق تعريفية في كل كيس من الاكياس الصغيرة تدل على رقم المعاملة والمكرر ورقم المخرج الذي تم اخذ العينة منه واحكام عقد تلك الاكياس ووضعها في كيس كبير يسجل عليه رقم تلك المعاملة.
٦- تكرر هذه الخطوات لكل معاملة من المعاملات الثمانية عشر وحسب مخطط التجربة.

الصفات المدروسة:

١- الوزن النوعي للحبوب(كغم/هيكتولتر):

يمثل وزن حجم معين لعينة مختارة او مفصولة من الحبوب، وتم حساب هذه الصفة باستخدام جهاز قياس الوزن النوعي (البنا وحسن; (١٩٩٠)).

٢- نسبة نظافة الحبوب % من مخرج الإنتاج:

وتمثل النسبة المئوية لوزن الحبوب النظيفة في عينة الفحص، وقد استخرجت من خلال المعادلة التالية (Visvanathan واخرون; (١٩٩٤)).

$$\text{نسبة النظافة} = \frac{\text{وزن البذور النظيفة في العينة}}{\text{وزن العينة الكلية}} \times ١٠٠$$

١- نسبة الانبات الطبيعي %:

هي النسبة المئوية للحبوب التي ينتج عنها بادرات طبيعية في الظروف المناسبة وضمن فترة معينة وحسب نوع الحبوب (امين وعباس; (١٩٨٨))

النتائج والمناقشة

١- صفة الوزن النوعي (كغم/ هيكتولتر):

يوضح الجدول (٢) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة الوزن النوعي:

أظهرت النتائج أن معدل التغذية (٥٧٥ كغم/ساعة) أعطى أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة بلغت (٧٦,٩٧كغم/هيكتولتر) مقارنة بمعدلي التغذية (٩٥٠كغم/ساعة) و(١٣٢٥كغم/ساعة) غير المختلفين معنويا حيث سجلا (٧٥,٥٣كغم/هيكتولتر) و(٧٥,٢٢كغم/هيكتولتر) على التوالي. في حين لم تظهر فروق معنوية في هذه الصفة بين مستويي سرعة شفط الهواء وحقق المستوى(٤,٨ م/ث) أعلى قيمة بلغت (٧٥,٩٤كغم/هيكتولتر) في حين سجل المستوى (٣,٥م/ث) اقل قيمة بلغت (٧٥,٨٧ كغم/هيكتولتر). وانخفض الوزن النوعي معنوياً بزيادة زاوية ميل الزورق وأعطت زاويتي الميل (٤) و(٥) اقل وزن نوعي في حين حققت زاوية الميل (٣) أعلى قيمة معنوية للوزن النوعي بلغت (٧٦,٤٤كغم/هيكتولتر).

حقق التداخل الثنائي بين معدل التغذية ٥٧٥كغم/ساعة مع كلا سرعتي شفط الهواء تفوقا معنويا على باقي التداخلات، حيث سجل تداخل معدل التغذية ٥٧٥كغم/ساعة وسرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث أعلى وزن نوعي بلغ ٧٧,٠٦كغم/هيكتولتر بينما سجل تداخل معدل التغذية ١٣٢٥كغم/ ساعة مع نفس المستوى من سرعة شفط الهواء اقل وزن نوعي بلغ ٧٥,٠٦كغم/هيكتولتر.

كما حقق التداخل الثنائي بين المستوى الاول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة مع جميع زوايا ميل زورق الاسطوانة تفوقاً معنوياً حيث سجل نفس المستوى من معدل التغذية عند زاويتي ميل (٤)و(٥) أعلى وزن نوعي بلغ ٧٧,٠٨كغم/هيكتولتر و ٧٧,٠٠كغم/هيكتولتر على التوالي، في حين أعطى معدل التغذية ١٣٢٥ كغم/ساعة عند نفس زاويتي الميل اقل وزن نوعي بلغ ٧٤,٧١ كغم/هيكتولتر ولكلا التداخلين.

اما التداخل الثنائي فقد تفوق المستوى الاول من زاوية ميل زورق الاسطوانة (٣) معنويا مع كلا سرعتي شفط الهواء في إعطاء أعلى القيم حيث سجلا نفس القيمة للوزن النوعي وكانت ٧٦,٤٤ كغم/هيكتولتر بينما لم تختلف بقية المعاملات معنويا في إعطاء اقل القيم لهذه الصفة.

كما أعطى التداخل الثلاثي بين المستوى الاول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة تفوقاً معنويا في قيم الوزن النوعي ولكلا سرعتي شفط الهواء وعند المستويات الثلاث لزاوية ميل زورق الاسطوانة وكانت على التوالي (٧٦,٨٣ و ٧٧,٠٠ و ٧٦,٨٣ و ٧٦,٨٣ و ٧٧,١٧ و ٧٧,١٧) كغم/ هيكتولتر بينما سجل التداخل بين معدل التغذية ١٣٢٥ كغم/ساعة و سرعة شفط الهواء ٣,٥ م/ث وزاوية ميل الزورق (٤) اقل وزن نوعي بلغ ٧٤,٢٥ كغم/هيكتولتر.

ومما سبق يمكن القول ان المستوى الاول من معدل التغذية ٥٧٥ كغم/هيكتولتر قد تفوق وبشكل واضح في اعطاء افضل القيم للوزن النوعي ولجميع العوامل وتداخلاتها والسبب قد يعود إلى زيادة فرصة فصل وعزل الشوائب والتي تؤثر سلبيا في صفة الوزن النوعي ونسبة النظافة.

ويمكننا ايضا ملاحظة ان المستوى الاول من زاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة (٣) تفوق وبشكل واضح على المستويين الاخرين في اعطاء اعلى القيم للوزن النوعي وذلك لانه كلما ابتعدت فوهة حضن الزورق عن محور الدوران كلما قلت احتمالية عبور حبوب الشعير والشوفان وسقوطها داخل الزورق مع الحنطة، وبالتالي ستكون نسبة نظافة حبوب الحنطة عالية والوزن النوعي عالي ايضاً.

٢- صفة النسبة المئوية لنظافة الحبوب %:

يبين الجدول (٣) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة نسبة نظافة الحبوب:

وجد انه بزيادة معدل التغذية كان هناك نقصان واضح في هذه الصفة، فقد سجل معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة أعلى نسبة نظافة بلغت ٩٥,٨١% على عكس المستويين الآخرين من معدل التغذية (٩٥٠ و ١٣٢٥)كغم/ساعة واللذان سجلا اقل قيمة لهذه الصفة بلغت ٩٤,٤٧% و ٩٣,٩١% على التوالي، والسبب قد يرجع إلى ان نسبة الشوائب العالية التي تحتويها الحبوب الخام ٢١,٢٢% والتي تحتاج إلى تلقيم بطئ نسبياً لكي يتاح للجهاز والغرابيل على وجه الخصوص اداء عملية الفصل بيسر وحسب الزمن المتاح. كما يبين الجدول عدم وجود فروق معنوية بين معاملات سرعة شفط الهواء، حيث بلغت نسبة النظافة عند سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث بلغت ٩٤,٩٩% مقارنة بسرعة شفط الهواء ٤,٨ م/ث حيث سجلت ٩٤,٤٨%. وأظهرت النتائج ان الزاوية (٣) حققت أعلى قيمة معنوية لنسبة نظافة الحبوب بلغت ٩٥,٦٩% في حين لم يختلف المستويين الاخرين معنويا في تسجيل أدنى نسبة لنظافة الحبوب بلغت ٩٤,٤٩% و ٩٤,٠١% على التوالي، والسبب قد يعود إلى ان تقليل زاوية ميل زورق الاسطوانة والى حد معين يعني عدم اعطاء أي فرصة لسقوط حبوب الشعير والشوفان في الزورق مما يزيد من نسبة نظافة الحبوب الخارجة من مخرج الانتاج كما سبق توضيحه في صفة الوزن النوعي وهذا ما اكده Feller واخرون; (1985) حيث وجد انه بتقليل زاوية ميل زورق الاسطوانة تزداد نسبة نظافة الحبوب.

سجل التداخل بين معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة وسرعتي شفط الهواء (٣,٥ و ٤,٨)م/ث أعلى قيمة معنوية لنسبة نظافة الحبوب بلغت (٩٦,٠٥ و ٩٥,٥٧)% على التوالي، بينما انخفضت هذه النسبة معنوياً بزيادة معدل التغذية وتم تسجيل ادناها عند تداخل معدل التغذية ١٣٢٥كغم/ساعة مع سرعة شفط الهواء ٤,٨م/ث حيث بلغت ٩٣,٤٦%.

كما حقق تداخل معدل التغذية ٥٧٥كغم/ساعة مع جميع زوايا ميل زورق الاسطوانة المنغوزة وكذلك تدخل زاوية الميل (٣) مع جميع معدلات التغذية أعلى قيمة معنوية لهذه الصفة مقارنة بباقي التداخلات، وكانت أعلى قيمة ٩٦,١٤% لتداخل معدل التغذية الاول مع زاوية الميل (٣) وكانت اقل قيمة ٩٣,٢٢ % لتداخل معدل التغذية الثاني مع الزاوية (٥) ومعدل التغذية الثالث مع الزاوية (٤). وحقق المستوى الاول من زاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة تفوقا معنويا ولكلا سرعتي شفط الهواء وكانت أعلى قيمة ٩٥,٩٦% عند سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث في حين لم تختلف بقية التداخلات معنويا في تسجيل اقل القيم لهذه الصفة وكان ادناها ٩٣,٥٦% عند تداخل سرعة شفط الهواء ٤,٨ م/ث وزاوية الميل (٥). وعند التداخل الثلاثي انخفضت نسبة النظافة وبصورة واضحة بزيادة معدل التغذية، حيث سجلت اقل نسبة نظافة عند تداخل معدل التغذية ١٣٢٥كغم/ساعة وسرعة شفط الهواء ٤,٨ م/ث وزاوية ميل زورق الاسطوانة (٤) وكانت ٩٢,٤٥% في حين أعطى معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت ٩٦,٧٣% عند سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث وزاوية ميل زورق الاسطوانة (٣). وكما هو ملاحظ فان لهذه الصفة تاثير على اغلب الصفات المدروسة الاخرى حيث انه بزيادة نسبة النظافة سوف يزداد الوزن النوعي وتزداد نسبة الشوائب الخارجة من مخارج الشوائب وتقل حبوب الشعير والشوفان الخارجة مع مخرج الانتاج فضلا عن التاثير غير المباشر لهذه الصفة في صفات ابعاد الحبوب وصفة نسبة الانبات الطبيعي.

جدول (٢): تأثير العوامل وتداخلاتها في صفة الوزن النوعي للحبوب (كغم/هيكتولتر)

مستويات معدل التغذيةA (كغم/ساعة)	مستويات سرعة شفط الهواء B (م/ث)	متوسطات تداخلات ABC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة			A x B	A	B	متوسطات تداخلات BC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة		
		3	4	5				3	4	5
575	4.8	76.83 أ	77.00 أ	76.83 أ	76.89 أ	76.97 أ	75.87	76.44 أ	75.78 ب	75.39 ب
	3.5	76.83 أ	77.17 أ	77.17 أ	77.06 أ		75.94	76.44 أ	75.69 ب	75.69 ب
950	4.8	76.17 ا – ج	75.17 ج - هـ	74.67 د هـ	75.33 ب ج	75.53 ب				
	3.5	76.33 أ ب	75.67 ب – د	75.17 ج - هـ	75.72 ب					
1325	4.8	76.33 أ ب	75.17 ج - هـ	74.67 د هـ	75.39 ب ج	75.22 ب				
	3.5	76.17 أ – ج	74.25 هـ	74.75 د هـ	75.06 ج					
مستويات العامل C		76.44 أ	75.74 ب	75.54 ب						
متوسطات A x C	575	76.83 أ ب	77.08 أ	77.00 أ						
	950	76.25 ب	75.42 ج	74.92 ج د						
	1325	76.25 ب	74.71 د	74.71 د						

جدول (٣): تأثير العوامل وتداخلاتها على صفة نسبة نظافة البذور (%)

مستويات معدل التغذية A (كغم/ساعة)	مستويات سرعة شفط الهواء B (م/ث)	متوسطات تداخلات ABC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة			A × B	A	B	متوسطات تداخلات BC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة		
		3	4	5				3	4	5
٥٧٥	4.8	95.55 أ-هـ	96.24 أ ب	94.91 أ-هـ	95.57 أ	٩٥,٨١ أ	94.48	95.41 أ ب	94.45 ب ج	93.56 ج
	3.5	96.73 أ	95.39 أ-و	96.03 أ - ج	96.05 أ		94.99	95.96 أ	94.53 ب ج	94.46 ب ج
٩٥٠	4.8	95.70 أ- د	94.66 ب- ز	92.83 ز ح	94.40 ب ج	٩٤,٤٧ ب				
	3.5	95.81 أ- د	94.22 ج- ح	93.61 و - ح	94.55 ب					
١٣٢٥	4.8	94.98 أ- و	92.45 ح	92.94 ز ح	93.46 ج	٩٣,٩١ ب				
	3.5	95.35 أ – و	93.99 د – ح	93.76 هـ- ح	94.36 ب ج					
مستويات العامل C		95.69 أ	94.49 ب	94.01 ب						
متوسطات A× C	٥٧٥	96.14 أ	95.82 أ	95.47 أ ب						
	٩٥٠	95.76 أ	94.44 ب ج	93.22 ج						
	١٣٢٥	95.16 أ ب	93.22 ج	93.35 ج						

٣ - صفة نسبة الإنبات الطبيعي (%):

يبين الجدول(٤) نتائج تأثيرالعوامل المدروسةوتداخلاتها في صفة النسبة المئوية للإنبات الطبيعي%:

يلاحظ من الجدول عدم وجود فرق معنوي لمعدل التغذية في هذه الصفة، ولوحظ ان معدل التغذية٩٥٠كغم/ساعة قد حقق أعلى نسبة إنبات بلغت ٩٢% في حين انخفضت هذه النسبة وبصورة غير معنوية لتصل إلى أدنى قيمة بلغت ٩١,٥% عند معدل التغذية ١٣٢٥كغم/ساعة. تشير النتائج إلى عدم وجود فرق معنوي لتأثير سرعة شفط الهواء في صفة نسبة الإنبات، ووجدت زيادة غير معنوية لصالح سرعة شفط الهواء ٤,٨ م/ث حيث سجلت أعلى نسبة إنبات بلغت ٩١,٩٦ % في حين أعطت سرعة شفط الهواء ٣,٥ م/ث نسبة إنبات ٩١,٥٢%. كما وجدت اختلافات غير معنوية لتأثير زاوية ميل زورق الاسطوانة في هذه الصفة، وسجلت زاوية ميل زورق الاسطوانة المنغوزة (٥) أدنى قيمة لنسبة الانبات بلغت ٩١,٢٢% في حين سجلت أعلى قيمة لهذه الصفة عند زاوية ميل زورق الاسطوانة (٣) حيث بلغت ٩٢,٢٨%. ولم يحقق التداخل بين معدل التغذية وسرعة شفط الهواء فروقاً معنوية في صفة نسبة الإنبات، وسجل تداخل معدل التغذية ٩٥٠ كغم/ساعة و سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث أعلى نسبة إنبات بلغت ٩٢,٥٦ % في حين سجل تداخل معدل التغذية ١٣٢٥ كغم/ساعة مع سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث اقل نسبة إنبات بلغت ٩٠,٨٩%. وتفوقت تداخلات معدل التغذية ٩٥٠كغم/ساعة مع زاويتي الميل (٣)و(٥) ومعدل التغذية ١٣٢٥ كغم/ساعة مع زاوية الميل(٣) في إعطاء أعلى قيمة معنوية لصفة الإنبات بلغت ٩٢,٦٧% و٩٢,٦٧% و٩٢,٥٠% على التوالي مقارنة بتداخل معدل التغذية ١٣٢٥كغم/ساعة مع زاوية الميل (٥) والتي بلغت نسبة الإنبات عنده ٩٠,١٧% ولم تظهر فروق معنوية بين باقي التداخلات. كما يؤكد الجدول (٣) انه لا توجد فروق معنوية لتأثير تداخل سرعة شفط الهواء وزاوية ميل زورق الاسطوانة وان تداخل زاوية الميل (٣) مع سرعة شفط الهواء ٤,٨م/ث قد تفوقت وبصورة غير معنوية في إعطاء أعلى نسبة إنبات بلغت ٩٢,٥٦% في حين أعطى تداخل سرعتي شفط الهواء وزاوية ميل زورق الاسطوانة (٤) أدنى قيمة مشتركة بلغت ٩١,٢٢%. وتظهر النتائج أن التداخل بين معدل التغذية ١٣٢٥ كغم/ساعة وسرعة شفط الهواء ٤,٨م/ث وزاوية ميل زورق الاسطوانة (٣) تفوقاً معنوياً في تحقيق أعلى نسبة انبات طبيعي بلغت ٩٤% مقارنة بالتداخل بين نفس المستوى من معدل التغذية مع سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث وزاوية الميل (٥) وتداخل معدل التغذية ٩٥٠ كغم/ساعة مع سرعة شفط الهواء ٤,٨م/ث وزاوية الميل (٤) والتداخل بين معدل التغذية ٥٧٥ كغم/ساعة وسرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث وزاوية الميل (٤) حيث سجلت هذه التداخلات اقل القيم معنويةً لنسبة الإنبات وبلغت ٨٩,٦٧% و ٩٠,٠٠% و ٩٠,٣٣% على التوالي، ولم تلاحظ فروق معنوية بين بقية التداخلات.

جدول (٤): تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة نسبة الإنبات الطبيعي (%)

مستويات معدل التغذية A (كغم/ساعة)	مستويات سرعة شفط الهواء B (م/ث)	متوسطات تداخلات ABC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة			A × B	A	B	متوسطات تداخلات BC مستويات زاوية ميل زورق الاسطوانة		
		3	4	5				3	4	5
٥٧٥	4.8	91.67 أ – ج	92.00 أ – ج	93.33 أ ب	92.33	٩١,٧٢	٩١,٩٦	92.56	91.22	92.11
	3.5	91.67 أ – ج	90.33 ب ج	91.33 أ – ج	91.11		91.52	92.00	91.22	91.33
٩٥٠	4.8	92.00 أ – ج	90.00 ب ج	92.33 أ – ج	91.44	٩٢,٠٠				
	3.5	93.33 أ ب	91.33 أ – ج	93.00 أ – ج	92.56					
١٣٢٥	4.8	94.00 أ	91.67 أ – ج	90.67 أ – ج	92.11	٩١,٥٠				
	3.5	91.00 أ – ج	92.00 أ – ج	89.67 ج	90.89					
مستويات العامل C		92.28	91.72	91.22						
متوسطات A× C	٥٧٥	91.67 أ ب	91.17 أ ب	92.33 أ ب						
	٩٥٠	92.67 أ	90.67 أ ب	92.67 أ						
	١٣٢٥	92.50 أ	91.83 أ ب	90.17 ب						

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال هذا البحث يمكن ان نستنتج بان استخدام المستوى الاول من معدل التغذية ٥٧٥كغم /هيكتولتر والمستوى الثاني من سرعة شفط الهواء ٣,٥م/ث والمستوى الاول من زاوية الميل ٣ قد حقق أعلى قيمة لنسبة نظافة الحبوب. ونوصي بان يكون مع كل معمل تنظيف مجموعة متكاملة من الغرابيل اليدوية متباينة الابعاد لكي يتم اختيار نموذج من الحنطة الخام ضمن هذه الغرابيل وتحديد الملائم منها ثم تنصيب الغرابيل في المعمل بموجب الاختبار اليدوي. كما نوصي بتنظيم جدول يبين فيه حدود نظافة البذور الداخلة للمعمل ونظافة البذور الخارجة (الانتاج) ولاغلب المحاصيل الحقلية ولمعدلات تغذية متباينة.

المصادر

١- أمان، بسام محمد علي (٢٠٠١) تأثير بعض العمليات الأساسية لإنتاج حبوب الحنطة المصدقة وجدواها الاقتصادية، رسالة ماجستير- قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

٢- امين، هاشم محمد وعلي حسين عباس (١٩٨٨) فحص وتصديق البذور. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد

٣- خلف، احمد صالح وعبد الستار أسمير الرجبو (٢٠٠٦) تكنولوجيا الحبوب. مطبعة جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي البحث العلمي.

٤- خلف، احمد صالح وهيثم عبد الوهاب وشكر محمود (٢٠٠١). تأثير وحدات معمل تنقية حبوب محلي الصنع في نظافة وإنبات حبوب الحنطة. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، ٢(٢): ٦٧-,٧٠

٥- الزعبي، ماجد فندي. (١٩٩٦). إنتاج ومراقبة الحبوب. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا. المملكة الأردنية الهاشمية. مطابع الدستور التجاري.

٦- الصندوق، جعفر مهدي (٢٠٠٠). دراسة كفاءة أداء جهاز فصل الحبوب بطريقة الوزن النوعي ، رسالة ماجستير– قسم المكننة الزراعية– كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

٧- فان جاستل، آ. ، ج. ج. (١٩٩٢). تجهيز البذار، الجوانب العملية في إنتاج البذار (المحرر) سمير السباعي احمد، الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا).

٨- اللويزي، صدام حسين مرعي حسن (٢٠٠١). تدريج حبوب الحنطة باستخدام جهاز الفصل حسب الوزن النوعي محلي الصنع، رسالة ماجستير–قسم المكننة الزراعية– كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

9- Feller, R.; A. Zacharin; R. Artsy and Y .Stein (1985). Grading peanuts by the location of the center of gravity. Trans ASAE: 251-254.

10- Gastel, A.J.G. Van; Zewdie Bishaw and B.R.Greeg (2007). Wheat seed production. http//www.fao.org.

11- Grass, L. and B. Gregg (2000). Seed Processing - A Training Manual. ICARDA, Aleppo, Syria.

12- Neale, M.A.; R.N. Hobson.; J.S. Price and D.M. Bruce (2003). Effecti- veness of three types of grain separator for crop matter harvested with a stripping header. Agric. Eng. Res. 84(2): 177-191.

13- Ojha, T. P. and A.M. Michael (2005). Principles of Agricultural Engi- neering. volume 1. Jain Brothers (new Delhi).
14- Richard, B. P.(2002). Productivity, efficiency key to grain cleaner selec- tion. article from internet.
15- Tabatabaeefar, A.; H. Aghagoolzadeh and H. Mobli (2003) Design and development of an auxiliary chickpea second sieving and grading machine. Journal of scientific research and development. Manuscript FP 03 005. Vol V.
16- Visvanathan, R.; V.V. Sreenarayanan and K.R. Swaminathan (1994). development of a hand-operated rotary sieve cleaner-cum-grader for sesame seed. Agricultural mechanization in Asia Africa and Latin America. 25(2):35-36.

Effect of the Operation Variance In Performance Indicators in Mobile Seed Cleaner

Mahmood A. H. Saad A. AL Rijabo
College of Agric. & Forestry / Mosul Univ.

Abstract

This study was conducted on Syrian Seed cleaner in talkaief agriculture branch - directorate of agriculture - Nineveh, by using durum wheat grain (om -Rabeaa cultivar) to evaluate the effect of some factors in seed cleaning machine, these factors are: rate of seeds feeding with three levels, (575 , 950 , 1325 kg/h), cyclofan speed with two levels (4.8 m / s) (3.5 m / s), and the angle slope of receiver boat of indent cylinder with three machine slope, (3) , (4) , (5) which equal (50º) , (70º) , (90º) respectively. And their effects on the following traits: Specific weight (kg/Hectoliter)., Percentage of seeds purity %., percentage of seeds germination %. Trying to achieve the best calibration to get the best performance of the seed cleaner and reach the best values for the traies above. Experiment was carried out by using the complete random design (CRD) in factorial experiments, and duncan test at (%5) to test the significant differences between the treatments, the results were as follows :The first level of seeds feeding rate was superior in specific weight and seeds purity, while the second level of seeds feeding rate gave the best results for percentage of germination. The cyclofan speed levels doesn't affect the studied traits. The first level of angle slope gave highest values for specific weight and the seeds purity% compared with other levels. In triple interaction , the Highest specific weight was recorded at the first level of seed feeding rate and the second level of the cyclofan speed with both second and the third angle slope. The interaction between the first level of seeds feeding rate and second level of cyclofan speed with the first level of the angle slope gave the best results for seeds purity %. while the interaction between the third level of seeds feeding rate and first level of cyclofan speed with the first level of angle slope gave the best result of seeds germination %.