

تأثير نوعين من فاتحات وغالقات الأخدود لبازرة الزراعة بدون حراثة في بعض الصفات المكننية

سعد عبد الجبار الرجوب
محمود شاكر التوتونجي
قسم المكنائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل

[Email: saad21955mech@gmail.com](mailto:saad21955mech@gmail.com)

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية للموسم الزراعي (2012 – 2013) في منطقة شبه مضمونة الأمطار بمحافظة نينوى. استخدمت في التجربة البازرة الإيطالية المنشأ Gaspardo المحورة إلى نظام الزراعة بدون حراثة في زراعة محصول الحنطة. تضمنت التجربة ثلاثة عوامل: الأول هو عجلات الضغط (على خط واحد وتبادلية)، والثاني نوع الفجاجات (فجاج سكينى ومقلوب T)، أما العامل الثالث فهو عمقى بذار (3-4 و 4.1-5 سم). طبقت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق نظام الألواح المنشقة – المنشقة ولثلاثة مكررات. تم دراسة الصفات المكننية الآتية: (نسبة الانزلاق، استهلاك الوقود، الكفاءة الحقلية، متطلبات القدرة). أشارت نتائج التجربة إلى التأثير المعنوي للعجلات الضاغطة في خط واحد في تحسين جميع الصفات المدروسة مقارنة بالعجلات التبادلية. كما تفوق الفجاج السكينى معنوياً في الحصول على أقل قيمة للصفات (نسبة الانزلاق، استهلاك الوقود، متطلبات القدرة) وأعلى كفاءة حقلية مقارنةً بالفجاج مقلوب (T). وظهر تأثي معنوي لعمق البذار (3-4) سم، في تحسين الصفات المدروسة مقارنة بالعمق (4.1-5) سم. سجل التداخل بين العجلات الضاغطة على خط واحد مع عمق البذار (3-4، 4.1-5) سم، تأثيراً معنوياً في تحسين الصفات المدروسة كما سجل التداخل الثنائي بين الفجاج السكينى وعمق البذار (3-4) سم، أفضل القيم في (نسبة الانزلاق، استهلاك الوقود، متطلبات القدرة) مع أعلى كفاءة حقلية مقارنةً مع بقية المعاملات. كما أظهر التداخل الثلاثي بين العجلات الضاغطة على خط واحد والفجاج السكينى والعمق (3-4) سم، أفضل القيم في جميع الصفات المدروسة مقارنةً ببقية المعاملات.

كلمات دالة: البازرات، فاتحات الأخدود، غالقات الأخدود، نظام الزراعة بدون حراثة.

تاريخ تسلّم البحث: 29 /12/ 2013، وقبوله 12/5/2014

المقدمة

حاول الإنسان عبر العصور تحسين طرق الإنتاج وتحسين وسائله، وذلك لسد احتياجاته المتزايدة من الغذاء. وإذا كان لتهيئة التربة دور أساسي في تهيئة مرقد البذرة أو النبات فإن لطرق البذار والزراعة كذلك أهميتها في تحديد كمية الحاصل ونوعيته بعد مراعاة الخدمة المطلوبة أثناء النمو. إن فكرة اختيار نظام الزراعة الحافظة كان مستنداً إلى الانفتاح على دراسة كل التجارب الدولية الحديثة والنظر في موقع التطبيقات العملية لأنظمة الزراعة في أغلب العالم المتطور. على وفق ذلك فإن نظام الزراعة بدون حراثة اختير كوسائل للتطوير وكبديل لسيادة الأنظمة التقليدية. هذا النظام الجديد خضع لسلسلة من التجارب الحقلية البسيطة، وتكيف موسع مع الظروف المحيطة، وبعدها نقلت التقنية إلى المزارعين، وأخيراً أطلقت إلى الحقول الواسعة للإنتاج. كل المساعي المذكورة سابقاً الممتدة عبر حوالي 6 سنوات من الجهود في نجاح مستمر، ولا تتوقف على نقطة أو هدف معين (Trethowan وآخرون، 2005). وفي الأونة الأخيرة استخدمت أنواع مختلفة من عجلات الضغط بهدف تغطية البذور وعمل اتصال مناسب بين البذرة والتربة، فهناك أنواع تكون على خط واحد أو تكون مزدوجة على خط واحد أو مزدوجة تبادلية أو مفردة تتبع الفجاج ويكون هدف هذه العجلات هو دفع التربة في الأخدود المتكون بواسطة الفجاج واغلاقه لتثبيت التربة على البذور، وبالتالي تحسين بزوغ النباتات خاصة في الظروف الجافة كونها تعمل على حصاد مياه الأمطار عن طريق تشكيل مقطع V وخاصة عند المواسم قليلة الأمطار (Desbiolles، 2008). وهناك أنواع كثيرة من الفجاجات المستخدمة في نظام الزراعة الحافظة (دون حراثة) فمنها السكينية الرفيعة، والسكينية العريضة، ومقلوب T، والرمحي فضلاً عن الفجاجات القرصية بأنواعها والتي تعمل على فتح الإخاديد بأشكال مختلفة وحسب تصميم الفجاج المستخدم، ولتحقيق التفاعل بين الفجاج والبيئة الملائمة لنمو البذور وانتشار الجذور فإن على مصممي الفجاجات أن يحاولوا الوصول إلى أقل مقاومة لاختراق التربة مع ثبات عمق الأخدود، وتحقيق أنسب قوة وقدرة سحب لهذه الأنواع وأن تعمل بسرعة أرضية عالية وتحقيق الهدف من خلال الصفات المكننية وتحسين الصفات المحصولية من خلال تحسين سرعة الإنبات ونسبة البزوغ الحقلية

(Celik & Sefa، 2012). إن عملية وضع الحبوب في العمق الملائم لنموها من أهم الأهداف المطلوب تحقيقها عند استعمال أي من البادرات أو الزراعات. وتأتي هذه الأهمية لموقع زراعة الحبة من تأثيرها المباشر في كل من إنبات وبزوغ البادرات وانتشار المجموع الجذري والمقدرة على البقاء والمنافسة مع الأدغال وانتظام موعد النضج (Fowler، 2002). وفي دراسة أجراها الرجبو والصندوق (2012) لتقييم أداء البادرة الميكانيكية Gaspardo في زراعة محصول الحنطة بينا أن نسبة الانزلاق تتأثر بزيادة العمق فالعمق (4) سم حقق أقل نسبة انزلاق مقارنة بعمق البذار (6) سم وكانت (9.1 و 11.3)% على الترتيب وذلك بسبب أن زيادة عمق الزراعة زاد من الحمل الواقع على البادرة والذي يتجه عكس اتجاه تقدم الساحة، مما يسبب الانزلاق للعجلات الدافعة للساحة وهذا ما أكده (العبيدي، 2005). وفي إحدى الدراسات بين Zonglu وآخرون (2009) أن الفجاج السكيني والفجاج القرصي المنفرد حققا أقل استهلاك للوقود مقارنة بالفجاج ذي الجبهة الصدمية العريضة الذي تجاوزهما بنسبة عالية. كما أن استهلاك الوقود يزداد عند زيادة عمق العمل وبالتالي تزداد متطلبات قدرة السحب للألة ورد فعل التربة على الفجاج وهذا ما أشار إليه أيضا (Fathollahzadeh وآخرون، 2010). أن الكفاءة الحقلية هي أحد العوامل الرئيسية الكامنة وراء إنتاجية العمل العالية بأقل التكاليف لنظم إنتاج المحاصيل (Tullberg وآخرون، 2003). كما أن اعماق الزراعة العالية تقل فيها الكفاءة الحقلية بسبب زيادة التحميل على عجلات الجرار، وكذلك انخفاض السرعة العملية الذي يؤدي إلى تقليل الإنتاجية الحقلية الفعلية والكفاءة الحقلية لعملية البذار (يونس، 2010). إن زيادة عمق الزراعة يزيد من قوة السحب (Abu-Sirhan 1993) و (Mouazen 2002)، وهذا يعني زيادة في متطلبات القدرة للساحة. أن الاختلافات في متطلبات القدرة في المقام الأول تعتمد بالأساس على تصاميم الفجاجات ووزن الآلة وكمية البقايا النباتية المغطية لسطح الحقل (Ribeiro وآخرون، 2005). وهذا ما أكده Kumar & Thakur (2005) في أن تصميم فجاج نظام الزراعة بدون حراثة من النوع السكيني يخترق التربة بمساحة صدمية أقل من المساحة الصدمية للفجاج مقلوب (T)، مما يقلل من اختراق الفجاج للتربة والذي بدوره يقلل قوة السحب حيث سجل (86. و 27). كيلو نيوتن وتقليل متطلبات القدرة للعملية الزراعية، ويزيد من الكفاءة الحقلية. إن الهدف من هذه الدراسة هو تحسين قدرة الفجاجات على اختراق التربة، وتهيئة مرقد ملائم للبذور من خلال تحويلات جديدة على الفجاجات وإعطاء إمكانية أكبر للعجلات الضاغطة لإحداث ذلك خفيف لمقطع التربة من خلال تحويل جديد على العجلات الضاغطة مقارنة بالعجلات المستخدمة محلياً مع اختيار أنسب عمق ملائم لزراعة الحنطة عند المواعيد المتأخرة للزراعة وتأثيرها في بعض الصفات المكننية وتحسين نسبة الإنبات للبذور للحصول على إنتاجية عالية.

مواد البحث وطرائقه

نفذت تجربة حقلية للموسم الزراعي (2012-2013) في منطقة بعويزة/ تكليف في أحد حقول المزارعين التي تقع ضمن المناطق شبه مضمونة الأمطار لزراعة محصول الحنطة صنف (بحوث 4)، كانت مساحة التجربة (3750) متر مربع، (بأبعاد 75 x 50) متر، وكانت أرض التجربة مزروعة بنظام الزراعة بدون حراثة لعدة مواسم، وكانت نسجة التربة طينية (نسبة الطين 66.66 %، الغرين 30.93 %، والرمل 2.41 %)، كما تم تسجيل الكثافة الظاهرية وكانت (1.67) غم/سم³ ونسبة المسامية (37 %). تم تسجيل كميات الامطار الهاطلة والمبينة في الجدول (1) من قبل شعبة زراعة تكليف.

الجدول (1) كميات الامطار الشهرية (ملم) خلال الموسم الزراعي (2012-2013)

Table (1) The month rain fall amount (mm) during the season (2012-2013)

Oct. تشرين 1	Nov. تشرين 2	Dec. كانون 1	Jan. كانون 2	Feb. شباط	Mar. اذار	Apr. نيسان	May ايار	Average mm المعدل
16	91	64.5	144	113.5	39	24	25	516

استخدمت الساحة ماسي فوركسن ثنائية الدفع لتطبيق التجربة وقياس الصفات المكننية. تم استخدام البادرة Gaspardo Sc250 ايطالية الصنع لعملية البذار وامتازت بالموصفات التالية (عرضها الشغال 2.5م، ذات 17 خط، المسافة بين الخطوط 14.7سم، ذات اسطوانة مموجة، نوع الفجاج لسان العصفور، الية التغطية اصابع نابضية). استخدمت هذه البادرة بعد تعديل في المواصفات المذكورة سابقاً واستبدالها بنوعين من

الفجاجات ونوعين من العجلات الضاغطة الخاصة بالزراعة بدون حراثة. وكان تصميم التجربة من نوع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R. C. B. D.) بنظام التجربة العاملية في الألواح المنشقة – المنشقة (Split – Split plot design)، إذ كان هناك ثلاثة عوامل، العامل الأول (الألواح الرئيسية) نوعان من العجلات الضاغطة (عجلات ضاغطة على خط واحد: هذا التصميم تم استخدامه من قبل الباحث الراشدي (2013) إذ تكون العجلات الضاغطة مربوطة بالكامل على خط واحد والمسافات بين العجلات هي نفسها المسافات بين الفجاجات. وعجلات ضاغطة تبادلية: هو التصميم الحديث الذي تكون فيه كل عجلتين للضغط كوحدة واحدة مرتبطة معاً وتكون إحدى العجلتين متقدمة على الأخرى بمسافة (45) سم، وبمسافة عرضية بينهما بقدر المسافة بين خطوط الزراعة وهي (15) سم، بشكل متقابل، إن هذا التصميم قد يحقق توازناً في الضغط على التربة خلف الفجاجات في حالة عمل البادرة في أرض متموجة، إذ تتحرك كل عجلة بحسب طبيعة الأرض تحتها. العامل الثاني (الألواح الثانوية) نوعان من الفجاجات (السكنينية العادية: هذا التصميم هو سكنيني معزقي عرض جبهة اختراق التربة له (12) ملم، ويحقق اختراقاً جيداً للتربة، استخدم هذا النوع لكثير من البادرات المحورة للعمل بنظام الزراعة بدون حراثة. وفجاجات مقلوب حرف T: تكون في هذا التصميم الجديد جبهة الاختراق أكبر حيث تصل إلى (39) ملم، هذا التجنح الحاصل يعتقد بأنه يفيد في إعطاء مساحة جيدة لانتشار الجنور أكثر من التصميم السكنيني لينعكس إيجاباً على حاصل الحبوب، واستخدم هذا التصميم لأول مرة في زراعة محصول الحنطة في المنطقة الشمالية من العراق) ، والعامل الثالث (الألواح الثانوية الثانوية) مستويان من أعماق البذار ونظراً لتأخر الزراعة إلى نهاية شهر كانون الأول فقد اعتمد عمقا بذار: (3-4) سم، والثاني (4.1-5) سم، وذلك لاستقبال أي كمية من الأمطار الساقطة من أجل النباتات والبروغ بأسرع وقت، وبثلاثة مكررات، وبلغ عدد المعاملات (24) معاملة (داؤد والياس 1990). وكانت أبعاد الوحدة التجريبية (50 متراً طولاً) و(2.22 متراً عرضاً) لعدد (15) خطأً للوحدة التجريبية، أي أن مساحة الوحدة التجريبية كانت (111) م². تم تغيير البادرة Gaspardo Sc250 مختبرياً لمعدل بذار (80 كغم/ هكتار) بحسب الخطوات الموضحة من قبل (البناء وحسن 1990)، كما تم تنظيم عمق البذار عن طريق عمود مركب بعرض البادرة.

تم دراسة الصفات التالية:

نسبة الانزلاق %: تحسب بالمعادلة الآتية: (1997 Al-janabi & Zeineldin).

$$S \% = \frac{v_t - v_p}{v_t} *$$

نسبة الانزلاق: S%

Vp: السرعة العملية كم/ساعة

Vt: 100: السرعة النظرية كم/ساعة



الشكل (1) يبين نوعي العجلات الضاغطة المستخدمة في التجربة (التبادلية وعلى خط واحد)

Fig (1) Two types of press wheel (Mutual and gang).



الشكل (2) نوعي الفجاجات المستخدمة في التجربة السكيني ومقلوب T، منظر (أمامي، خلفي وجانبي)
Fig (2) Two types of opener Hoe tine (green) invert T opener (yellow)

استهلاك الوقود (لتر/هكتار): تم حساب استهلاك الوقود في هذه التجربة عن طريق اسطوانة مدرجة سعة (1 لتر) بطريقة الإضافة اليدوية للوقود إلى خزان الساحة إلى حد الامتلاء عند الانتهاء من كل خط للمعاملة الواحدة (Al-Hashem وآخرون، 2000). ويتم حساب الوقود حسب المعادلة الآتية:

$$F. C = \frac{Qd * 10000}{Wp * D * 1000} \dots\dots\dots(6)$$

F.C: كمية الوقود المستهلكة (لتر / هكتار).

Qd: كمية الوقود المستهلكة في الوحدة التجريبية (مليتر).

Wp: العرض الشغال الفعلي للباذرة (متر).

D: المسافة المقطوعة (طول خط البذار متر).

الكفاءة الحقلية %: يمكن معرفة الكفاءة الحقلية من خلال المعادلة الآتية:

(الطحان وآخرون 1991)

الكفاءة الحقلية (F.E.) = الإنتاجية الفعلية / الإنتاجية النظرية X 100

ويمكن حساب الانتاجية النظرية بالمعادلة الآتية:

$$TFc = S * W / A$$

TFc: الانتاجية الحقلية النظرية (هكتار/ساعة).

S: السرعة (متر/ساعة).

W: عرض الآلة (متر).

A: وحدة المساحة (10000 م²).

كما يمكن حساب الانتاجية الحقلية الفعلية بالمعادلة الآتية:

$$EFc = S * W * E / A$$

EFc: الانتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة).

S: السرعة العملية (متر/ساعة).

W: عرض الآلة الفعلي (متر).

E: الكفاءة الحقلية باعتماد الكفاءة 80%، جمعية المهندسين الزراعيين الامريكية (Anonymous، 2001).

متطلبات القدرة (كيلوواط. ساعة / هكتار): هي مقدار القدرة المصروفة من قبل محرك الماكينة أو الآلة لإنجاز عملية ما مضروباً في الفترة الزمنية التي يستغرقها انجاز هذه العملية مقسوماً على وحدة المساحة.

تم حساب متطلبات القدرة من خلال المعادلة الآتية: (عبود 1981)

متطلبات القدرة = قدرة المحرك / الإنتاجية الحقلية

$$(Kw.hr/ha)$$

قدرة المحرك تم حسابها من المعادلة الآتية: (1985 Embaby)

$$\dots Kw \quad \text{قدرة المحرك} = \text{استهلاك الوقود} \times \text{كثافة الوقود} \times \text{القيمة الحرارية للوقود} \times 427 \times \text{الكفاءة الميكانيكية للمحرك} \times \text{الكفاءة الحرارية للمحرك} \times (1.36 \text{ \textbackslash} 1) \times (75 \text{ \textbackslash} 1)$$

تم اعتماد الكفاءة الميكانيكية للمحرك (80%) والكفاءة الحرارية للمحرك (40%).

تم حساب كثافة الوقود بالطريقة المختبرية عن طريق جهاز (بكنوميتير) وتراوحت (0.83-0.84).
القيمة الحرارية للوقود تم استخراجها من المعادلة التالية: (علي والدبوني 1986).
Q : القيمة الحرارية للوقود kJ / kg.
d : كثافة الوقود kg / L.

$$Q = 12400 - 2100 * d^2 \text{ (kJ/kg)}$$

النتائج والمناقشة

نسبة الانزلاق (%) : يتضح من الجدول (2) وجود فروق معنوية بين نظام الزراعة بدون حراثة (Z.T.) بعجلات ضاغطة على خط واحد بتسجيله أقل نسبة انزلاق (11,05%) مقارنة بالعجلات الضاغطة التبادلية التي سجلت (14,30%)، وقد يعود السبب في ذلك ان وزن العجلات الضاغطة التبادلية كانت اعلى من النوع الاول وبنسبة تصل الى 27% مما شكل مقاومة من قبل الآلة على التربة وزيادة الوزن الواقع على العجل

الجدول (2) تأثير العجلات الضاغطة ونوع الفجاج وعمق البذار في نسبة الانزلاق %

Table (2) Effect of press wheels, opener types and seeding depths in slippage percentage

عجلات ضاغطة × نوع الفجاج Press wheel × Opener type	عمق البذار (سم) Sowing depth(cm)		نوع الفجاج Opener type	نوع العجلات الضاغطة Type of press wheel	
	5-4.1 سم	4-3 سم			
10.75 c	11.73 e	9.76 f	سكيني Hoe tine	عجلات خط واحد Gang wheel	
11.35 c	12.63 d	10.06 f	مقلوب (T) Invert (T)		
13.55 b	13.83 b	13.26 c	سكيني Hoe tine	عجلات تبادلية Mutual wheel	
15.06 a	15.23 a	14.90 a	مقلوب (T) Invert(T)		
11.05 b	متوسط العجلات الضاغطة Mean of press wheel	12.18 c	9.91 d	عجلات خط واحد Gang wheel	عجلات ضاغطة× أعماق البذار Press wheel× Sowing depth
14.30 a	14.53 a	14.08 b	عجلات تبادلية Mutual wheel		
12.15 b	متوسط نوع الفجاج Mean of Opener type	12.78	11.51	سكيني Hoe tine	نوع الفجاج× أعماق البذار Opener type× Sowing depth
13.20 a	13.93	12.48	مقلوب (T) Invert (T)		
	متوسط أعماق البذار Mean of sowing depth	13.35 a	12.00 b		

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار دنكن عند مستوى (5%) القيم الأقل هي الأفضل.

The values are significant under different letters according to Duncan multiple rang test at 5%. The lower values is better

الخلفي وبالتالي زيادة في نسبة الانزلاق. كما يشير الجدول إلى التأثير المعنوي للفجاج السكيني بتسجيله أقل نسبة انزلاق (12.15%) مقارنة بالفجاج مقلوب (T)، وقد يعود السبب في ذلك إلى الجبهة الصدمية له أقل من الفجاج مقلوب (T) وهذا ما اشار إليه الراشدي (2013) مما زاد من مقاومة اختراق التربة، ومن ثم

زيادة نسبة الانزلاق إذ إن هناك تناسباً طردياً بين مقاومة اختراق التربة والنسبة المئوية للانزلاق، وهذا ما أكده (Chamen 2007). كما يتضح من الجدول تفوق عمق البذار (3-4) سم، في تحقيق أقل نسبة انزلاق بلغت (12,00%) مقارنة بعمق البذار الثاني الذي سجل نسبة انزلاق (13,35%)، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن زيادة أعماق البذار يزيد من الحمل الواقع على الآلة بسبب زيادة كتلة التربة الموجهة للفجاج، فيؤدي ذلك إلى زيادة مقاومة السحب ومن ثم زيادة نسبة الانزلاق، وهذا ما بينه (العبيدي 2005) والرجبو والصندوق (2012). وبين الجدول نفسه إلى وجود فرق معنوي للعجلات الضاغطة على خط واحد مع الفجاج السكيني مقارنة ببقية المعاملات بتسجيله أقل نسبة انزلاق (10.75%)، في حين سجل نوع العجلات الضاغطة التبادلية مع الفجاج مقلوب (T) أعلى نسبة انزلاق بلغت (15,06%) ويعود ذلك إلى الأسباب المذكورة سابقاً. في حين أن التداخل بين نوع العجلات الضاغطة على خط واحد مع عمق بذار (3-4) سم، سجل أقل فرق معنوي (9.91%) مقارنة بالمعاملات الأخرى، وقد سجلت أعلى نسبة انزلاق عند تداخل العجلات الضاغطة التبادلية مع عمق البذار (4.1-5) سم، فقد بلغت نسبة الانزلاق (14,53%)، وقد يعود السبب إلى وزن العجلات وزيادة الحمل الواقع على الآلة بسبب زيادة كتلة التربة الموجهة للفجاج كما ذكر سابقاً. سجل التداخل الثلاثي بين العجلة الضاغطة على خط واحد والفجاج السكيني وعمق البذار الأول أقل نسبة انزلاق بفارق معنوي عن بقية المعاملات إذ سجل (9.76%)، في حين سجلت العجلات التبادلية والفجاج مقلوب (T) وعمق البذار الثاني أعلى نسبة انزلاق بلغت (15.23%).

استهلاك الوقود (لتر/ هكتار): يتضح من الجدول (3) وجود فروق معنوية بين العجلات الضاغطة على خط واحد والذي سجل استهلاكاً للوقود (7.67) لتر/هكتار، مقارنةً بالعجلات الضاغطة التبادلية، والسبب في ذلك يعود إلى انزلاق العجلات الأرضية للساحبة بفعل وزن العجلات الضاغطة التبادلية الذي يؤدي بالنهاية إلى زيادة استهلاك الوقود، وهذا ما أشار إليه (Hana 2002). كما يشير الجدول (3) إلى أن الفجاج السكيني سجل أقل استهلاك للوقود مقداره (7.77) لتر/هكتار، مقارنةً بالفجاج مقلوب (T)، والسبب في ذلك يعود إلى أن الفجاج مقلوب T ذا جبهة تصادمية أكبر من جبهة تصادم الفجاج السكيني مما أثر معنوياً في هذه الصفة، كما أن لمقاومة التربة دوراً في زيادة نسبة الانزلاق استهلاك الوقود أيضاً، وهذا ما أشار إليه (Zonglu وآخرون 2009). كما وضح الجدول (3) أن عمق البذار (3-4) سم، سجل أقل استهلاك ووقود قدره (7.74) لتر/هكتار، مقارنة بالعمق (4.1-5) سم، وسبب هذا التفوق يعود إلى أنه كلما ازداد عمق العمل الحقلّي ازداد استهلاك الوقود، وهذا بسبب ما يتطلبه زيادة العمق من قوة سحب وما يحدث من انزلاق، وهذا ما أكده كل من (يونس 2010 و Fathollahzadeh وآخرون 2010). ويشير الجدول نفسه إلى وجود فرق معنوي للعجلات الضاغطة على خط واحد مع الفجاج السكيني بتسجيله أقل استهلاك للوقود بلغ (7.54) لتر/هكتار، مقارنة ببقية المعاملات، ويعود السبب في ذلك إلى أن هناك علاقة طردية بين نسبة الانزلاق واستهلاك الوقود وهذا ما أشار إليه (مامكغ 2009). سجل التداخل بين الفجاج السكيني مع عمق البذار الأول أقل استهلاكاً للوقود بفرق معنوي بسبب أن زيادة العمق تزيد من الحمل الواقع على عجلات الجرار، أي زيادة قوة السحب، ومن ثم زيادة في استهلاك الوقود. سجل التداخل الثلاثي بين العجلة الضاغطة على خط واحد والفجاج السكيني وعمق البذار الأول أقل استهلاك للوقود بفارق غير معنوي عن بقية المعاملات حيث بلغ (7.21) لتر/هكتار مقارنة ببقية المعاملات، ويعود ذلك إلى الأسباب المذكورة سابقاً.

الكفاءة الحقلية %: يتضح من الجدول (4) التأثير المعنوي للعجلات الضاغطة على خط واحد في ارتفاع نسبة الكفاءة الحقلية فقد سجل (79.73%)، وبفارق معنوي عن العجلات الضاغطة التبادلية والتي سجلت (77.66%) وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة نسبة الانزلاق في العجلات الضاغطة التبادلية التي تؤدي بالتالي إلى تقليل السرعة الأرضية الفعلية، وبما أن السرعة هي أحد مركبات الإنتاجية فمن ثم تؤدي إلى تقليل الإنتاجية الحقلية الفعلية وهذا ما أشار إليه (Tullberg وآخرون 2003). كما يشير الجدول إلى تفوق الفجاج السكيني في نسبة الكفاءة الحقلية، فقد سجل (79.03%) بفارق معنوي عن الفجاج مقلوب (T) فقد سجل الأخير (78.36%)، ويعود السبب في ذلك إلى استقرار السرعة الأرضية في الفجاج السكيني مقارنة بمقلوب (T)، وهذا ما أشار إليه (الراشدي 2013). وكان هنالك تفوق معنوي لعمق البذار (3-4) سم في الكفاءة الحقلية حيث سجل (79.15%)، في حين سجل العمق (4.1-5) سم فرقاً معنوياً قدره (78.24%)، والسبب في ذلك يعود إلى أن زيادة العمق تقلل من السرعة العملية وهي أحد مركبات الإنتاجية الحقلية الفعلية فإنها مؤثرة على الكفاءة الحقلية وبذلك سوف تقل الأخيرة، وهذا ما أشار إليه (جبر 2009 ويونس 2010) وأكده الرجبو والصندوق (2012). ويبين الجدول (4) التداخل الثلاثي بين العجلات الضاغطة على خط واحد مع الفجاج السكيني الذي كان (79.93%) بفارق معنوي عن بقية المعاملات، وذلك بسبب زيادة الإنتاجية

الحقلية الفعلية التي تم ذكرها سابقاً. وبين الجدول التداخل بين العجلات الضاغطة على خط واحد مع العمق (3-4سم) بتسجيله فرقاً معنوياً بلغ (80.53%) مقارنة بقيئة المعاملات. ولم يكن هنالك تداخل معنوي بين العجلات الضاغطة ونوعي الفجاج واعماق البذار في الكفاءة الحقلية. متطلبات القدرة (كيلوواط. ساعة / هكتار): يتضح من الجدول (5) التأثير المعنوي للعجلات الضاغطة على خط واحد، وقد سجلت أقل قيمة لمتطلبات القدرة وكانت (26,18) كيلو واط. ساعة/هكتار، بفارق معنوي عن العجلات الضاغطة التبادلية والتي سجلت (29.12) كيلو واط. ساعة/هكتار. وقد يعود السبب في ذلك إلى ان وزن العجلات الضاغطة التبادلية كان اكبر مقارنة بوزن العجلات الضاغطة على خط واحد، وهذا أدى إلى زيادة قوة السحب المصروفة للعمل، وقلة الانتاجية العملية ومن ثم زيادة متطلبات القدرة على الساحة لإنجاز العمل، وهذا ما أشار إليه (2005 Ribeiro).

الجدول (3) تأثير العجلات الضاغطة ونوع الفجاج وعمق البذار في استهلاك الوقود (لتر/هكتار)
Table (3) Effect of press wheels, opener types and seeding depths in fuel consumption (L/ha)

عجلات ضاغطة × نوع الفجاج Press wheel × Opener type	عمق البذار(سم) Sowing depth(cm)		نوع الفجاج Opener type	نوع العجلات الضاغطة Type of press wheel
	سم 5-4.1	سم 4-3		
7.54 c	7.87	7.21	سكيني Hoe tine	عجلات خط واحد Gang wheel
7.80 bc	8.31	7.30	مقلوب (T) Invert (T)	
8.00 b	8.27	7.74	سكيني Hoe tine	عجلات تبادلية Mutual wheel
9.07 a	9.45	8.69	مقلوب (T) Invert(T)	
7.67 b	8.09	7.26	عجلات خط واحد Gang wheel	عجلات ضاغطة× أعماق البذار Press wheel× Sowing depth
8.54 a	8.86	8.22	عجلات تبادلية Mutual wheel	
7.77 b	8.07 b	7.40 c	سكيني Hoe tine	نوع الفجاج× أعماق البذار Opener type× Sowing depth
8.44 a	8.88 a	8.00 b	مقلوب (T) Invert (T)	
	8.47 a	7.74 b	متوسط أعماق البذار Mean of sowing depth	

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى (5%) القيم الأقل هي الأفضل.
The values are significant under different letters according to Duncan multiple rang test at 5%. The lower values is better

الجدول (4) تأثير العجلات الضاغطة ونوع الفجاج وعمق البذار في الكفاءة الحقلية %

Table (4) Effect of press wheels, opener types and seeding depths in field efficiency percentage

عجلات ضاغطة × نوع الفجاج Press wheel × Opener type	عمق البذار (سم) Sowing depth(cm)		نوع الفجاج Opener type	نوع العجلات الضاغطة Type of press wheel	
	5-4.1 سم	4-3 سم			
79.93 a	79.16	80.70	سكيني Hoe tine	عجلات خط واحد Gang wheel	
79.53 b	78.70	80.36	مقلوب (T) Invert (T)		
78.13 c	78.00	78.26	سكيني Hoe tine	عجلات تبادلية Mutual wheel	
77.20 d	77.10	77.30	مقلوب (T) Invert(T)		
79.73 a	78.93 b	80.53 a	عجلات خط واحد Gang wheel	عجلات ضاغطة× أعماق البذار Press wheel× Sowing depth	
77.66 b	77.55 c	77.78 c	عجلات تبادلية Mutual wheel		
79.03 a	78.58	79.48	سكيني Hoe tine	نوع الفجاج × أعماق البذار Opener type× Sowing depth	
78.36 b	77.90	78.83	مقلوب (T) Invert (T)		
		78.24 b	79.15 a	متوسط أعماق البذار Means of sowing depth	

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار دنكن عند مستوى (5%) القيم الاعلى هي الافضل.

The values are significant under different letters according to Duncan multiple rang test at 5%. The higher values is better.

ويشير الجدول (5) إلى تفوق الفجاج السكيني في صفة متطلبات القدرة، فقد سجل (26.52) كيلو واط. ساعة/هكتار، بفارق معنوي عن الفجاج مقلوب (T)، وسجل الأخير (28.78) كيلو واط. ساعة/هكتار، وقد يعود السبب في ذلك إلى ان عرض الجبهة الصدامية للفجاج السكيني اقل منه في الفجاج مقلوب (T) كما ذكر سابقاً، وهذا ما اشار اليه (2005 Kumar & Thakur) وأكدته الراشدي (2013). وكان هنالك تفوق معنوي لعمق البذار (4-3) سم في صفة متطلبات القدرة حيث سجل اقل قيمة وكانت (26.40) كيلو واط. ساعة/هكتار، في حين سجل العمق (5-4.1) سم، فرقاً معنوياً قدره (28.91) كيلو واط. ساعة/هكتار، والسبب في ذلك يعود إلى انه كلما زاد العمق فان هناك زيادة اكبر في متطلبات قوة السحب، وهذا ما اشار اليه (2002 Mouazen) والذي ذكر انه بزيادة العمق تزداد قوة السحب. وبين الجدول نفسه وجود فرق معنوي للعجلات الضاغطة على خط واحد مع الفجاج السكيني حيث سجل أقل متطلبات قدرة بلغت (25.74) كيلو واط. ساعة/هكتار، بينما سجل أعلى متطلبات قدرة للعجلات الضاغطة التبادلية مع الفجاج مقلوب (T) والتي بلغت (30.94) كيلو واط. ساعة/هكتار، ويعود ذلك إلى الأسباب المذكورة سابقاً، كما سجل التداخل الثنائي بين الفجاج السكيني مع العمق (4-3) سم أقل قيمة معنوية مقدارها (25.51) كيلو واط. ساعة/هكتار، مقارنة بالفجاج مقلوب (T) مع العمق (5-4.1) سم، والذي سجل أعلى متطلبات قدرة بلغت (30.28) كيلو واط. ساعة/هكتار.

الجدول (5) تأثير العجلات الضاغطة ونوع الفجاج وعمق البذار في متطلبات القدرة (كيلوواط.ساعة/هكتار)

Table (5) Effect of press wheels, opener types and seeding depths in power requirements (kw.hr/ha)

عجلات ضاغطة × نوع الفجاج Press wheel × Opener type	عمق البذار (سم) Sowing depth(cm)		نوع الفجاج Opener type	نوع العجلات الضاغطة Type of press wheel	
	سم 5-4.1	سم 4-3			
25.74 c	26.86	24.62	سكيني Hoe tine	عجلات خط واحد Gang wheel	
26.63 bc	28.34	24.91	مقلوب (T) Invert (T)		
27.31 b	28.21	26.40	سكيني Hoe tine	عجلات تبادلية Mutual wheel	
30.94 a	32.22	29.66	مقلوب (T) Invert(T)		
26.18 b	متوسط العجلات الضاغطة Mean of press wheel	27.60	24.76	عجلات خط واحد Gang wheel	عجلات ضاغطة × أعمق البذار Press wheel × Sowing depth
29.12 a		30.22	28.03	عجلات تبادلية Mutual wheel	
26.52 b	متوسط نوع الفجاج Mean of Opener type	27.53b	25.51 c	سكيني Hoe tine	نوع الفجاج × أعمق البذار Opener type × Sowing depth
28.78 a		30.28 a	27.29 b	مقلوب (T) Invert (T)	
		28.91a	26.40 b	متوسط أعمق البذار Mean of sowing depth	

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً بحسب اختبار دنكن عند مستوى (5%) القيم الأقل هي الأفضل.

The values are significant under different letters according to Duncan multiple rang test at 5%. The lower values is better.

ولم يظهر هناك تداخل معنوي بين العوامل الثلاثة في صفة متطلبات القدرة. ومن خلال البحث يمكن ان نوصي بالاستمرار في دراسة وتصميم غالقات الاخدود (عجلات الضغط والتغطية) بحيث تشمل أنواعاً اخرى متطورة، واستخدام فاتح الاخدود (السكيني) لفتح خطوط البذار وذلك لتحقيقه نتائج ايجابية في الصفات الممكنية، واعتماد عمق البذار (3-4) سم، في الترب الطينية عند التأخير بموعد الزراعة من أجل الاسراع بنسبة إنبات البذور تماشياً مع الحقول التي زرعت بمواعيد مثالية.

EFFECT OF TWO TYPES (FURROW OPENERS AND CLOSERS) IN ZERO TILLEGE SEEDER ON SOME MECHANIZATION TRAITS

Saad Abdul Jabbar Al Rijabo

Mahmood Shaker Al-totonjy

Email: saad21955mech@gmail.com

ABSTRACT

A field experiment was carried out during the agricultural season (2012-2013) in Moderate Rainfall Area-MRA /Nineveh governorate. Italian Gaspardo Sc250 Seeder modified to ZT farming system used in the cultivation of bread wheat. The experiment included three factors: the first factor was Press wheels with two levels, gang press wheel and mutual press wheel, the second factor was the Opener types with two levels, Hoe (Tine) Opener and inverted (T) Opener, the third one was the seeding depths with two levels (3-4 cm) and (4.1-5 cm). This experiment was implemented with split split plot under randomized complete block design with three replicates where the press wheels represented the main plot while the Openers within subplot and seeding depths were under sub sub plot. The mechanization Traits studied were: (slippage percentage, fuel consumption, field efficiency, power requirements). The results showed a significant effect of gang press wheel in enhanced these mechanization traits: (slippage percentage, fuel consumption, field efficiency, power requirements) compared with mutual press wheel. The results also indicated the less significant value of the Hoe opener. The results again showed the significant effect of (3-4 cm) seeding depth in improving the following traits: (slippage percentage, fuel consumption, field efficiency, power requirements) compared with the depth (4.1-5 cm). The interaction between the two types of press wheels and opener types had a significant effect in mechanization traits. The interaction between gang press wheel with seeding depth (3-4 & 4.1-5 cm) had a significant effect in enhancing mechanical characteristics (Slippage percentage, Fuel consumption, Field efficiency, Power requirement). The dual interaction between the Hoe tine with seeding depth (3-4 cm) recorded the best results for the following traits (Slippage percentage, Fuel consumption, Power requirements) and high field efficiency compared with other treatments. Triple interaction between gang press wheel with Hoe tine and seeding depth (3-4 cm) had best values for the studied traits (Slippage percentage, Fuel consumption, Field efficiency, Power requirements) compared with other treatments.

Key words: Seeders, Furrow Openers, Furrow Closers, Zero-Tillage

Received: 29/12/2013, Accepted 12/5/2014

المصادر

البناء، عزيز رمو وناطق صبري حسن (1990). معدات البذار والزراعة. دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

الراشدي، هشام عبدالرحمن (2013). تقييم أداء الباذرة Gaspardo Sc250 المحورة للعمل تحت نظام الزراعة بدون حراثة ومقارنة بالزراعة التقليدية في زراعة محصول الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل.

الرجبو، سعد عبد الجبار وجعفر الصندوق (2012). دراسة أداء الباذرة الميكانيكية كاسباردو في زراعة محصول الحنطة تحت الري التكميلي. مجلة زراعة الرافدين (1)40: 46-53.

الطحان، ياسين هاشم، مدحت عبد الله حميدة ومحمد قدرى عبد الوهاب (1991). إقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية. دار الحكمة للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

العبيدي، فائز فوزي مجيد (2005). دراسة تأثير التداخل بين أعماق وسرع البذار في حاصل الحنطة باستخدام باذرتين مختلفتين في المنطقة الوسطى من العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

جبر، حسين عباس (2009). دراسة تأثير رطوبة التربة وعمق الحراثة والتداخل بينهما في مقاومة قوة السحب وإجمالي التكاليف الاقتصادية للوحدة المكنية. كلية الزراعة، جامعة بغداد.
داؤد، خالد محمد وزكي عبد الياس (1990). الطرق الاحصائية للأبحاث الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.
عبود، مكي حميد (1981). الساحبات ووحدات القدرة فيها (مترجم). مطبعة جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي.

علي، لطيف حميد، عماد عبدالقادر الدبوني (1986)، النفط، المنشأ، التركيب والتكنولوجيا. دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
يونس، عبدالله فتحي (2010). تقييم أداء باذرة الحبوب نوع (Atchison) تحت ظروف الزراعة الديمة في أربيل. مجلة جامعة كوية. (17): 573 - 588.

Abu-Sirhan,A.A. (1993). Some Parameters Influencing Tractor Fuel Consumption to Perform Primary Tillage Operation. MS Thesis Faculty of Graduate Studies, Univ. of Jordan.

Alhashem, H. A., S. K. Abbouda and M. O. Saeed (2000). The effect of rear wheel track width and working depth on performance of A2WD tractor. Research Bulletin. No (93), Research Center College Of Agriculture, King Saud University. (5-21).

Aljanabi, A.A and A.M.Zeineldin (1997). Development of a soil bin test facility for soil tillage tool interaction studies, college of Agriculture. King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia, Agriculture Research Center. (72), P4

Anonymous (2001). Agricultural Machinery Management Data. American Society Of Agriculture Engineering , Saint Joseph , Michigan, USA : 362-369.

Celik, Ahmet, Sefa Altikat. (2012). Seeding performances of no-till seeder equipped with different farrow openers, covering components and forward Speeds for winter wheat. Journal of Agriculture Sciences 18: 226-238.

Chamen, W. C. Tim (2007). Controlled-traffic Farming As a Complementary Practice To No-tillage. FAO and CAB International No-tillage Seeding and Conservation Agriculture, 2nd ed.: 236-256.

Desbiolles, J. (2008). No-Till Seeding Systems-Technologies & Performance Issues. ACIAR-ICARDA Iraq project: Planning Meeting 7-11 Sept. 2008-Aleppo.

Embaby, A.T. (1985). A Comparison of The Different Mechanization Systems For Cereal Crop Production. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture. Cairo University p23.

Fathollahzadeh, H., H. Mobli, A. Rajabipour, S. Minaee, A. Jafari and S. M. H. Tabatabaie. (2010). Average and Instantaneous fuel consumption of Iranian conventional tractor with moldboard plow in tillage. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 5 (2).

Fowler, A. (2002). Winter Wheat Production Manual. Chapter (6) Direct – seeding Equipment. University of Saskatchewan. Ducks Unlimited Canada.

Hana , M. (2002). Estimating The Field Capacity of Farm Machines. IOWA State University , University Extension. File A3-24 April 2002, PP4.

Mouazen, A. and Herman Roman (2002). A numerical statistical hybrid modeling scheme for evaluation of draught requirements of a subsoiler cutting a

- sandy loam soil as affected by moisture content, bulk density and dept. Soil and Tillage Research. 63:155-165.
- Ribeiro, Fatima , Scott E. Justice, Peter R. Hobbs , C. John, Baker (2005). No-tillage drill and planter design small scale machines. By. No-tillage seeding in Conservation Agriculture. 2nd Edition. Book by: C.J. Baker, K.E. Saxton, W.R. Ritchie, W.C.T. Chaman, D.C. Reicosky, M.F.S. Ribeiro, S.E. Justice and P.R. Hobbs. Food and agriculture organization of the United Nations.
- Thakur, T. C. and A. kumar (2005). Machinery For Zero-Till Surface Managed Crop Residue System. Progress and Prospects. National Agriculture Science Center (NASC) Complex DPS Marg, Pusa Campus, New Delhi: 33-42.
- Tullberg¹,J. , D.F. Yule² , D. McGarry³. (2003) "On Track" To Sustainable Cropping Systems For Australia. University of Queensland, Galton Queensland.
- Trethowan, R.M., M. Reynolds, K. Sayre and Ortiz- Monasterio(2005). Adapting wheat cultivars to resource conserving farming practices and human nutritional needs. CIMMYT, Int. AP 6-641, 06600 México, DF, Mexico. Annals of Applied Biology 146:405–413.
- Zonglu Yao, Hongwen Li, Huanwen Gao, Xiaoyan Wang, and Jin He (2009). Crop performance as affected by three opening configurations for no-till seeder in annual double cropping regions of northern China. Australian Journal of Soil Research, 47, 839–847.