الجدوى الفنية والاقتصادية لمكننة حصاد البصل

عبدالله محمد السبايا

محطة البحوث الزراعية- سيؤن، حضرموت ص.ب: 9041

كلمات مفتاحية : اقتصاد ، بصل ، حصاد ، مكننة

الملخص :

خلال السنوات الثلاث 97 ، 98 و 99م تم إجراء تجربة بهدف معرفة إمكانية حصاد محصول البصل باستخدام آلة قلع البطاطس (Potato Digger) نوع (ASA LIFT) بعرض فعّال 1.4 متر ، وهو نوع من الآلات يحمل على الجرار MF265 .

اختبرت سبع معاملات ، ست منها أستخدمت فيها الآلة بثلاث مستويات للسرعة 1.6 ، 1.75 و 1.9 كم/ساعة ومستويان لعمق القلع 12 و 15 سم ومعاملة واحدة للقلع اليدوي (التقليدي). اختبرت الآلة في مساحات البصل التي زرعت على خطوط المسافة بين الخط و الآخر 70 سم، الصنف المزروع بافطيم محسن . بالنسبة للآلة موضوع الدراسة، فقد تمكنت من قلع جميع الأبصال من الحقل بنسبة 100% . أظهر التحليل الإحصائي للمعاملات للإنتاج السليم وجود فروق إحصائية معنوية بين معاملة القلع اليدوي والمعاملات ذات المستويات 1.6كم/ساعة وعمق 12 سم و 1.9 كم / ساعة وعمق 12 سم و 1.9 كم/ ساعة وعمق 15سم ، حيث بلغت نسبة الإنتاج السليم للقلع اليدوي 91.89% واقلها للمعامله 1.9كم / ساعة وعمق 12 سم وقد بلغت 87.43% . اما التلف الميكانيكي العميق، فقد أظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين القلع اليدوي والمعاملات الآلية الثلاث السابق ذكرها حيث بلغت أقل نسبة للقلع اليدوي 3.71% ، في حين كانت أعلى نسبة للمعاملة 1.9كم / ساعة وعمق 12 سم حيث بلغت 6.48% . أما التلف الميكانيكي الخفيف، فقد أظهر التحليل عدم وجود فروق معنوية .

الجدوى الاقتصادية من استخدام الآلة في قلع البصل أدت إلى خفض تكاليف القلع بنسبة 76% حيث قدرت تكاليف القلع الآلي 3144 ريال / هـ ، بينما تكاليف القلع بالطريقة اليدوية بلغت 13320 ريال/ هـ . وقد وجد ان العائد من استخدام التقنية بعد خصم قيمة فارق الإنتاج التالف بين القلع اليدوي والآلي 7312 ريال/هـ .

مقدمة :

يعتبر محصول البصل من المحاصيل الاقتصادية الرئيسية والهامة في وادي حضرموت نظراً للظروف البيئية والمناخية المناسبة من جهة ونجاح الأصناف المحلية منه بتحقيق إنتاجية عالية ومقدرة تخزينية طويلة وصفات نوعية مرغوبة من جهة أخرى .

تقدر المساحة المزروعة بمحصول البصل في الوادي سنوياً حوالي 3000 هكتار ويتوقع خلال السنوات القادمة زيادة المساحة المزروعة بالبصل نظراً للطلب المتزايد عليه على نطاق السوق المحلية ودول الجوار .

أشارت الدراسات والمسوحات (سعد، 1982) و (Ahmed *et al*, 1997) بأن نسبة المكننة الزراعية في عمليات زراعة وإنتاج البصل لا تتعدى 25 ساعة/هـ منها 88% في عمليات إعداد الأرض والتي تشمل عمليات الحراثة والتفييش والتسوية ونسبة 7 % في عمليات النقل ونسبة 5% في عمليات المكافحة . بينما بقية العمليات الزراعية تستخدم في تنفيذها الأيدي العاملة رجالاً أو نساء . وقد أشارت الدراسات نفسها بأن عمليات زراعة وإنتاج محصول البصل تحتاج إلى حوالي 51 يوم/ عمل رجل إضافة إلى 337 يوم /عمل امرأة للهكتار موزعة على العمليات التالية : إعداد الأرض والتي تشمل إقامة الأحواض والقنوات والتسوية (4%)، عملية التزريع (25%)، عملية التسميد والمكافحة (2%)، للتعشيب (21%) وعملية الحصاد (48%) .

من هذه الأرقام تتضح أهمية إدخال المكننة الزراعية لتنفيذ بعض العمليات الزراعية ومنها عملية مكافحة الأعشاب عن طريق إجراء عمليات العزيق الآلي والتي استخدمت في محاصيل أخرى وقضت على نسبة كبيرة من الحشائش ، وثبت نجاحها في حالة الزراعة في خطوط ، و عمليات أخرى مثل إقامة البتون و القنوات والمكافحة الكيماوية في حالة توفر تلك المعدات واستخدامها على نطاق واسع في المساحات المتوسطة والكبيرة والحال كذلك في عملية الحصاد التي نحن بصدد مكننتها والتي تتطلب حوالي 48% من إجمالي الأيدي العاملة ، فلا بد

مـــن توفر ظروف وإيجاد الطرق المناسبة لمكننتها بحيث تصل نسبة التلف الميكانيكي إلى أدنى مستوياتها .

وقـــد أشـــار كبنر (1981) و Briginav *et al* (1980) بأن الأصناف التي تقل نسبة المـــواد الصـــلبة فيها عن 10% تكون نسبة التلف الميكانيكي أكثر بسبب طراوتها بينما صنف البصل بافطيم تصل نسبة المواد الصلبة فيه إلى حوالي 15% .

مواد وطرق البحث :

العمـــليات الرئيســـية التي تقوم بها آلات الحصاد الميكانيكي هي لقطع الأبصال تحت التربة للتخلص من الجذور وتفكيك الأبصال ورفعها وفصل الأبصال عن التربة الملتصقة بها ، وبعد ذلك توضع الأبصال على سطح الأرض ليتم تجفيفها أو توضع في صناديق ويتم نقلها إلى المخازن .

نفـــذت التجربة في حقول المزرعة الإنتاجية بالسويري على مدى ثلاث سنوات 97 ، 98 ، 99 م فـــي طـــريقة الزراعة على خطوط المسافة بين الخط و الآخر 70سم ، قمة الخط بعـــرض حوالـــي 20-25 سم وبارتفاع من 15-20 سم ، عدد صفوف البصل لكل خط خمسة صـــفوف بمتوسط عدد النباتات من 49-57 نبات/ م2 . نسبة الحشائش متوسطة و يغلب عليها النجيـــلية المعمـــرة ونســـبة بســـيطة من نباتات الداتورا تم قلعها قبل عملية الحصاد . الصنف المـــزروع بافطيم محسن ، تاريخ الزراعة في العشر الأيام الأخيرة من شهر ديسمبر للسنوات الـــثلاث ، عدد الريات من 13 – 14 رية . آخر رية أعطيت في الأيام من 25-30 من شهر مايو للسنوات الثلاث . تمت مكافحة الحشائش بمبيد الأستمب بعد اسبوع من الشتل ، وقد رشت مـــن 1 – 2 رشات لمكافحة التربس . جرى التسميد باليوريا على دفعتين بواقع 120كجم/هـــ لكـــل مرة ، الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد حوالي 30-35 يوماً من الدفعة الأولى . أمـــا التعشـــيب اليـــدوي فقد تم بمعدل 1-2 مرة . الحصاد في 6/26 ، 6/19 و 6/8 للسنوات الثلاث على التوالي . الآلة المستخدمة هي آلة قلع محصول البطاطس Potato Digger النوع ASA LIFT محمولـــة عـــلى الجـــرار ماسي فرجسون 265 بإطارات خلفية عرضها 11.9

بوصـــة . العرض الفعال للآلة 1.4 م . المعاملات المدروسة 7 معاملات منها 6 معاملات آلية وواحـــدة يدويـــة (الطـــريقة التقـــليدية) ، بالنسبة للمعاملات الآلية فقد شملت ثلاث مستويات للسرعة 1.6 ، 1.75 و 1.9 كم/ساعة ومستويان لعمق القلع 12 و 15 سم .

جدول (1) : المعاملات قيد الدراسة

رقم المعاملة	سرعة الآلة كم/ساعة	عمق القلع بالسم
1	1.6	12
2	1.6	15
3	1.75	12
4	1.75	15
5	1.9	12
6	1.9	15
7	يدوي	

بالنســـبة للسرعات تم ضبطها بتعشيق قير ثقيل (سابع) + رقم (1) ، وللعمق 12 سم تم ضـــبط البـــنزين (الـــليور) على الأرقام 16 ، 18 و 20 . أما للعمق 15 سم ، تم الضبط على الأرقـــام 17 ، 19 و21 وذلـــك للحصـــول على السرعات المحددة لكل معاملة. مساحة القطعة التجريـــبية لحســـاب مقننات العمل الآلي واليدوي فقد كانت 15 × 1.4 = 21 م2 بينما مساحة العينة لتحديد التلف 2 × 1.4م = 2.8 م2 .

اســـتخدم تصميم القطاعات كاملة العشوائية في أربعة مكررات .اماحصاد البصل فقد تم مع المجموع الخضري (العرش).

أشـــتمل الـــتقييم الفـــني للآلة على حساب نسبة الأبصال التي تم قلعها بالآلة والمتبقي بـــالأرض لـــم يقلع. ومن الإنتاج الكلي لمساحة العينة، تم احتساب نسبة الأبصال السليمة ونسبة التـــلف الـــذي أحدثـــته الآلـــة أو الجـــرار في الأبصال. وقد تم تصنيف التلف إلي نوعين تلف ميكانيكي خفيف في حالة حدوث التلف إلى 1 سم وأقل ، وتلف ميكانيكي عميق في حالة حدوث تـــلف بالأبصـــال إلى أكثر من 1 سم . تم استبعاد الأبصال المصابة بالعفن وغيره من الإنتاج .

نسبة الرطوبة في التربة يوم القلع 5.6 – 6.7 % . بالنسبة للقلع اليدوي تم باستخدام المزحآه (أداة يدوية) والعمالة النسوية . وزن الأبصال تراوح ما بين 62 – 84 جم بينما مكونات الإنتاج اختلفت حسب المعاملات . الجدوى الاقتصادية تمت بمقارنة تكاليف القلع بالطريقة اليدوية و الطريقة الآلية ، وكذلك فارق قيمة الأبصال التالفة من القلع باستخدام الآلة والقلع بالطريقة اليدوية .

النتائج والمناقشة :

بالنسبة للآلة موضع الدراسة فقد تمكنت من قلع جميع الأبصال في الحقل بنسبة 100% . والجدول رقم (2) يبين نسبة الإنتاج السليم من الأبصال للسنوات الثلاث على التوالي .

جدول (2) : متوسط نسبة الإنتاج السليم من الأبصال للمعاملات للثلاث السنوات

رقم المعاملة	سرعة الآلة كم/ساعة	عمق القلع بالسنتيمتر	متوسط نسبة الإنتاج السليم للسنوات			المتوسط
			1997	1998	1999	
1	1.6	12	87.76	86.63	90.68	88.35
2	1.6	15	90.78	91.03	91.36	91.06
3	1.75	12	88.29	89.05	89.16	88.82
4	1.75	15	90.86	90.63	92.18	91.17
5	1.9	12	84.69	86.38	91.21	87.43
6	1.9	15	86.75	87.38	91.04	88.39
7	يدوي		91.45	90.78	93.50	91.89
المتوسط			88.65	88.84	91.30	89.59
L.S.D			3.934	2.816	4.245	3.42
المعنوية			•	•	•	•

• وجود فروق معنوية

من البيانات المتحصل عليها في الجدول رقم (2)، وبعد التحليل الإحصائي لها عند مستوى ثقة 95% للسنوات الثلاث، أتضح وجود فروق معنوية إحصائية في نسبة الإنتاج السليم من الأبصال بين المعاملة رقم (7) والمعاملات (1) و (5) و(6) حيث بلغت نسبة الإنتاج السليم للمعاملة رقم (7) 91.89% بينما في المعاملات (1) و (5) و(6) بلغت 88.35% و 87.43%

87.43% و 88.39% على التوالي . من ناحية أخرى، وجدت فروق معنوية إحصائية فيما بين معاملات القلع الآلي قيد الدراسة لمتوسط الثلاث سنوات لصالح المعاملات (2 و 4) ، أما عند تحليل البيانات لكل سنة بمفردها فالتحليل الإحصائي للعام 97م، وجدت فروق معنوية إحصائية بين المعاملة (7) والمعاملات (1) و (5) و (6) حيث بلغت نسبة الإنتاج السليم للمعاملة رقم (7) 91.45% وكذلك وجدت فروق معنوية بين معاملات القلع الآلي لصالح المعاملة رقم (2) و(4) حيث بلغت 90.78% و90.86% على التوالي .

و في العام 98م، أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات (2) و (4) و(7) من جهة والمعاملات (1) و (5) و (6) من جهة أخرى و فيما بين معاملات القلع الآلي ايضاً وجدت فروق معنوية لصالح المعاملات رقم (2) و(4) .

أما في العام الثالث 99م ، فقد تفوقت المعاملة رقم (7) على المعاملة رقم (3) فقط ولم تظهر أي فروق معنوية بين بقية المعاملات. أما فيما بين معاملات القلع الآلي فلم توجد أي فروق معنوية . ويلاحظ في هذا العام ارتفاع بسيط في نسبة الإنتاج السليم مقارنة للأعوام 97م و98 م وهذا راجع إلى استقامة الخطوط وانتظام الزراعة ، حيث قلت نسبة التلف بواسطة الاطارات.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه Mikhof (1986) في دراسة باستخدام آلة قلع البصل عند زراعة البصل في سطور (5 سطور) حيث أظهرت النتيجة بأن الآلة قلعت 100% من الأبصال في حين وصلت نسبة الأبصال السليمة ما بين 88-90.50 % ونسبة ما بين 8-10% تلف ميكانيكي منوع . كما يتضح من الجدول رقم (2) أن الإنتاج السليم من الأبصال يرتفع بنسبة 1.56 - 2.71% للمعاملات (2) و (4) و (6) حيث عمق القلع 15 سم وعلى مستوى الثلاث سرعات وهو في الواقع العمق المناسب من حيث عدم تعريض الأبصال لسلاح القلع إلا بنسبة بسيطة .

و بمقارنة نتائج المعاملات (2) و (4) وهي المعاملات المرجحة للقلع الآلي وبين المعاملة رقم (7) وهي القلع اليدوي تبين بأن الإنتاج السليم بينهما يكاد يكون متقارباً .

أمـــا مـــن حيـــث نسبة التلف الميكانيكي العميق، أظهرت البيانات وجود فروق معنوية إحصـــائية بيـــن المعامـــلة رقم (7) والمعاملات (1) و (5) و (6) عند مستوى ثقة 95% حيث بـــلغت أدنى نســـبة تلف ميكانيكي عميق للمعاملة رقم (7) 3.71% ولم تظهر هذه الفروق بين المعاملة (7) والمعاملات (2) ، (3) و (4) (جدول رقم 3).

جدول (3): متوسط نسبة التلف الميكانيكي العميق للثلاث سنوات .

رقم المعاملة	سرعة الآلة كم/ساعة	عمق القلع بالسنتمتر	متوسط نسبة التلف الميكانيكي العميق للسنوات			المتوسط
			1997	1998	1999	
1	1.6	12	6.66	7.00	5.00	6.22
2	1.6	15	4.49	4.33	5.35	4.72
3	1.75	12	5.46	5.12	5.93	5.51
4	1.75	15	3.19	4.95	4.42	4.19
5	1.9	12	7.43	7.78	5.23	6.81
6	1.9	15	6.53	6.28	4.35	5.72
7	يـــدوي		4.29	4.83	2.01	3.71
المتوسط			6.10	5.27	3.76	5.27
L.S.D			3.382	2.260	1.862	1.931
المعنوية			•	•	•	•

• وجود فروق معنوية

عـــند التحليل الإحصائي لكل سنة بمفردها نجد أنه في العام 97م وجدت فروق معنوية إحصـــائية بيـــن المعامـــلة (4) والمعـــاملات (1) و (5) حيث بلغت أدنى نسبة تلف ميكانيكي للمعاملة رقم (4) 3.19%.

في العام 98م أيضاً وجدت فروق معنوية عند مستوى ثقة 95% بين المعاملة رقم (2) وبيـــن المعاملات (1) و (5) . وفي العام 99م وجدت فروق معنوية بين المعاملة رقم (7) وبين معظـــم معاملات القلع الآلي حيث بلغت أدنى نسبة 2.01 % . بالنسبة للتلف الميكانيكي العميق جـــد ان نســـبة مـــا بيـــن 60 – 70 % منه سببه هرس او خدش للابصال عن طرق اطارات الجرار.

جدول (4) :متوسط نسبة التلف الميكانيكي الخفيف للثلاث سنوات

رقم المعاملة	سرعة الآلة كم/ساعة	عمق القلع بالسنتمتر	متوسط نسبة التلف الميكانيكي الخفيف للسنوات			المتوسط
			1997	1998	1999	
1	1.6	12	5.79	6.37	4.32	5.49
2	1.6	15	4.89	4.65	3.67	4.40
3	1.75	12	6.36	5.82	5.01	5.73
4	1.75	15	6.12	4.42	3.27	4.61
5	1.9	12	8.02	4.85	2.81	5.25
6	1.9	15	7.06	6.35	2.62	5.34
7	يدوي		4.39	4.40	4.60	4.46
المتوسط			6.10	5.27	3.76	5.04
L.S.D			3.66	1.897	3.073	2.389
المعنوية			غ . م	*	غ . م	غ . م

* وجود فروق معنوية غ . م : غير معنوي

التحليل الإحصائي للبيانات عند مستوى ثقة 95% لم تظهر النتائج أي فروق معنوية بين المعاملات لمتوسط الثلاث سنوات كذلك لم يظهر التحليل الإحصائي لكل سنة بمفردها أي فارق معنوي بين المعاملات إلا في العام 98م حيث تفوقت المعاملة (7) على المعاملتين (1) و (6) حيث بلغت أدنى نسبة تلف ميكانيكي خفيف 4.40% .

وبجمع متوسط مكونات التلف الميكانيكي العميق والتلف الميكانيكي الخفيف للمعاملات المرجحة والذي يمثل في مجموعه ما بين 8.5 – 9% يعتبر مقبولاً في ظل ظروف زراعة البصل وهي في حدود ما توصل إليه Mikhof (1986) الذي وصلت نسبة التلف الميكانيكي بنوعيه في تجاربه إلى 8 –10%.

بالنسبة للجدوى الاقتصادية باستخدام الآلة في قلع محصول البصل ، فالنتائج المبينة في جدول رقم (5) تدل على أن قلع البصل آلياً يكلف حوالي 3144 ريال/هـ في حين أن قلع

البصل بالطريقة التقليدية اليدوية يكلف في المتوسط حوالي 13320 ريال/هـ . وفي هذه الحالة ، فإن استخدام الآلة في قلع محصول البصل أدى إلى خفض تكاليف عملية الحصاد بواقع 76.4 % . اما العائد من استخدام التقنية بعد خصم قيمة فارق الانتاج التالف للحصاد الآلي والذي قدر بحوالي 0.77% فقد بلغت قيمته 2864 ريال/هـ . وبهذا بلغ العائد الصافي من استخدام التقنية 7312ريال/ هـ.

الاستنتاجات والتوصيات :

من هذه النتائج المشجعة لعملية حصاد محصول البصل آلياً وعلى مدى الثلاث سنوات نوصي باستخدام آلة قلع البطاطس لقلع محصول البصل على سرعة من 1.6 – 1.75 كم/ساعة وعلى عمق 15 سم للحصول على نسبة مرتفعة من الأبصال السليمة تصل إلى حوالي 90–9% من الإنتاج وتلف ميكانيكي منوع إلى حدود 9–10% ، على أن يراعى أن تكون الإطارات الخلفية للجرار بعرض 11.9 بوصه وان تكون خطوط الزراعة بقدر الامكان مستقيمة وانتظام الزراعة لسهولة مرور الجرار بين الخطوط ، وكذلك عدم زراعة نباتات في باطن الخطوط لتلافي هرس او خدش الأبصال على جانبي الخط . . ويفضل استخدام التقنية في مساحات البصل المتوسطة والكبيرة و التي تزيد على 3 هكتار حيث تتطلب هذه المساحات توفير عماله نسوية كبيره للقلع.

المراجع :

سعد ، عبد الحميد يوسف. أبوبكر شيخ المساوى (1982). **اقتصاديات انتاج البصل**. مشروع وادي حضرموت الزراعي.

كبنر ، د.أ ، روي بنر و أ. ل. بارجر (1981). **أساسيات الآلات الزراعية**. دار المريخ . الرياض "مترجم".

Ahmed , Awadalkarim. H, A. M. Alsabaya , M. O. Alsaggaf, A. K. Bin Hadga and Y. S. Shoeib. (1997). **Existing farming system in Wadi Hadramout.** Seiyun Agriculture Research Center.

Briginave , D. E. Mitshrof, Y. Dene, B. Baokh, F. Kampe, M. Pitra, A. Mikhof , A. Shomush, P. Boss, K. Boze, J. Graf, and KH. Matosh (1980). **Problem in**

Modern Vegetable Production . Christo Danove – Plovdiv , Bulgaria "In Bulgar".

Mikhof, A. , B. Komanov, B. Karaivanov , P. Sorlikov, M. Gordanov, S. Khrstov, and M. Petkhov (1986). Industrial Technology in Vegetable Production. Christo Danove – Plovdiv , Bulgaria "In Bulgar".

جدول (5): الجدوى الاقتصادية لاستخدام الآلة لقلع البصل مقارنة بالطريقة اليدوية

طريقة القلع	سنوات التنفيذ	الزمن لمساحة العينة 21م^2 / دقيقة	ساعة / هكتار	أجرة العمل اليدوي و الآلي للساعة	ريال / هكتار
القلع اليدوي	1997	48	381	29	11049
	1998	42	333	29	9657
	1999	36	286	40	8294
متوسط العمل اليدوي		42	333	40	9627
القلع بالآلة للمعاملات المرجحه	1997	0.6	4.76	600	2856
	1998	0.55	4.37	600	2622
	1999	0.51	4.05	600	2430
متوسط القلع بالآله	–	0.55	4.37	600	2622
تضاف 20% من الزمن وقت ضائع للآله	–	0.11	0.87	600	522
اجمالي الزمن للقلع الآلي	–	0.66	5.24	600	3144

متوسط التلف الميكانيكي بنوعيه لمعاملات القلع الآلي المرجحة 100-91.12 = 8.88%.

متوسط التلف الميكانيكي بنوعيه لمعاملة القلع اليدوي 100 – 91.89 = 8.11 %.

فارق التلف بين معاملتي القلع الآلي واليدوي 8.88 – 8.11 = 0.77%.

قيمة فارق الانتاج التالف = 0.0077 × 31000 × 12 = 2864 ريال /هكتار.

العائد من استخدام التقنية = 13320 – (2864+3144) = 7312 ريال/هكتار

متوسط الانتاج = 31 طن /هكتار.

سعر الكيلو جرام بصل عند باب المزرعة = 12 ريال