Effect of Tillage Systems, Space and Planting Method, Digger Methods and Interaction them in undamaged tubers ratio of Potato Productivity.

تأثير نظم الحراثة وطريقة ومسافات الزراعة والقلع وتداخلهما في نسبة البطاطا المقلوعة.

د. كمال محسن القزاز
جامعة الكوفة – كلية الزراعة

هلال كاظم الزوبعي

*بحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

المستخلص

نفذ البحث لدراسة تأثير نظم الحراثة وطرائق الزراعة والجني في إنتاجية محصول البطاطا في موقعين مختلفتين في النسجة ، تربة الموقع الأول ذات نسجة طينية غرينية وتربة الموقع الثاني ذات نسجة طينية . استعملت في التجربة ثلاث معاملات حراثة وهي معاملة الحراثة باستعمال المحراث المطرحي مرور واحد والمحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي والمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي . ومعاملتان للزراعة هما الزراعة الميكانيكية باستعمال الغارزة الذاتية والزراعة اليدوية ومعاملتان لمسافة الزراعة . وثلاث معاملات للقلع (الجني) وهي القالعة الحفارة والقالعة الترددية والقلع اليدوي. استعمل تصميم الالواح المنشقة – المنشقة .Split –Split plot design وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) بثلاثة مكررات . تم تحليل النتائج احصائياً وفق برنامج SAS باستعمال الحاسوب . واختبرت الفروق بطريقة اقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى احتمالية (0.05) . تمت دراسة الفقد لمحصول البطاطا نسبة الفقد الدرنات المقلوعة .

1 تفوق نظام الحراثة بأستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي معنويا على بقية انظمة الحراثة في زيادة نسبة البطاطا المقلوعة .

2-ادى استعمال طريقة الزراعة الميكانيكية الى زيادة معنوية في نسبة البطاطا المقلوعة .

3- تفوقت طريقة القلع باستعمال القالعة السلسلية معنويا في إعطاء أعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة.

4- اظهر التداخل بين طريقة الزراعة الميكانيكية ونظام الحراثة زيادة معنوية في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة.

5- تفوقت معاملة التداخل بين طريقة الزراعة (اليدوية والميكانيكية) وطريقة القلع بأستعمال القالعة السلسلية معنويا على بقية المعاملات في اعطاء زيادة في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة .

Abstract

This work was conducted to study the effect of tillage system and planting methods on productivity of potato crop c.v Desiree in two different locations soil silty clay and clay .

Three types of tillage treatment were used in the experiment : moldboard plow with one way path , two-way path of moldboard perpendicular to each other ,and chisel with moldboard perpendicular on each other . Two planting methods were also used ,mechanical planting by and planting by hand . Two planting distances were used (i.e.20 and 3o cm) . Three treatments of harvesting were used including potato digger chain , potato digger frequency and hand lifting . Randomized complete block design (RCBD) was used with a split-split plot design and three replicates. A statistical analysis system (SAS) program was used on computer to data analysis to test the differences between treatments and their interactions with LSD at 0.05 level of error probability .

Harvest properties of potato was studied tuber lifted ratio.

The results can be summarized on the following :

1- using mechanical planting methods planting methods caused a significant increase in total yield (tons/dounum).
2- Using tillage system of chisel plow perpendicular with moldboard plowing gave a higher mean for practical productivity.

3- Planting with a distance of 20 cm resulted in a significant increase in the mean of total potato yield
4- Using the chain digger in harvesting potatoes resulted in a higher mean value of total potato harvested .
5- There was a significant effect of the interaction between planting method and the three tillage systems in the mean yield .
6- The Interaction between the mechanical planting method and the 20 cm planting chitance gave a significant higher value of the mean number of tubers / plant (5.4 and 4.4 tubers / plant for the 1st and the 2nd locations respectively) in comparison with the other treatments . It also gave a higher mean of total yield for both locations : (6.40 and 4.70 tons/dounum for 1st and 2nd location , respectively) .
7- The interaction between the tillage system of chisel plow perpendicular with moldboard plowing and planting distance of 30 cm resulted in a significant increase in the average of one tuber weight (78.8 and 64.4 g for the first and second location , respectively) in comparison with the other treatments . Also the interaction between the above tillage system with planting distance of 20 cm gave the highest average of total yield (6.16 and 4.67 tons/dounum for the 1st and 2nd location) in comparison to the other treatments .
8- The interaction between the mechanical planting and the tillage system and the planting distance of 20 cm showed a significant in crease in the number of tubers/plant and the average total yield (tans/dounum) in comparison to the other treatments for both location .
9- The interaction between planting method (mechanical and by hand) and the harvesting method by using potato digger frequency resulted in a higher value of average total yield .
10- The interaction between planting methods (mechanical and by hand) and the hang lifting harvest gave the lowest quantitative loss percentages (0.93 and 1.18 for the first location and 1.55 and 2.11 for the 2nd location) in comparison to the other treatments .
11- The interaction between the tillage system of chisel plow perpendicular to moldboard plowing and the harvesting digger chain the highest average percentage of undamaged tubers (91.9 %) and the lowest percentage of qualitction loss (6.2%) for the first location in comparison to the other treatments.
12- The interaction between the planting distance of 20 cm and the harvesting of digger chain gave the highest average of undamaged tubers (92.3%) and the lowest average qualitative loss (6.05%) for the first location in comparison to the other treatment .
13- The interaction between the planting method (mechanical and by hand) and the three tillage systems and the harvesting method of digger frequency gave the lowest value of undamaged tubers and the highest values of qualitative and qualitative losses for both soils .
14- The interaction between tillage method of one path moldboard plowing and planting distance of 30 cm and the harvesting method of digger frequency the lowest value of the undamaged tubers (56.2%) and the highest value of qualitative loss (37.9%) and the qualitative loss (5.79%) for the first location in comparison to other treatments .
15- The interaction between the planting method (mechanical and by hand) and the three tillage systems and the two planting distance (20 and 30 cm) and the digger frequency gave a significant lowest values of the percent undamaged tubers and the highest values of qualitative and qualitative losses for both soils .
16- The interaction between the mechanical planting methods and the tillage system of chisel plow perpendicular to moldboard plowing and the planting distance of 20 cm and the hand lifting harvest the lowest value of qualitative loss (0.41%) for the first location (silty clay soil) in comparison to other treatment .

المقدمــة

تعد المكننة الزراعية احد المؤشرات الرئيسة للانتقال بالزراعة التقليدية الــى الزراعة الحديثة نظراً لكونها تسهم في انتظام اداء العمليات الزراعية من حيث وقت التنفيذ ونوعيته (ابتداءاً من عملية تحضير التربة وتهيئة مرقد البذرة وانتهاءاً بعملية الحصاد ومايليها من العمليات التي تسهم في تحسين الانتاج) (الطحان واخرون ،1991) .) تعد زارعات البطاطا الميكانيكية احد الروافد الاساسية للمكننة الزراعية والتي من اهم مبررات استعمالها ، سرعة الأداء مما يمكن زراعة المحصول في الموعد المناسب ، وتوزيع الدرنات في الحقل توزيعاً منتظماً ، وزراعة الدرنات على عمق ثابت في التربة ، وضمان تغطية الدرنات بشكل جيد ، والتحكم في وضع الكمية المحددة من الدرنات لوحدة المساحة (Misener and McLeod , 1988) . إن أتباع الطرق التقليدية في زراعة وحصاد البطاطا غالباً مايكلف المزارع مبالغ كبيرة ، فضلاً عن الهدر في الوقت والجهد الناتج عن عملية الزراعة والقلع اليدوي . تجدر الإشارة هنا إلى ضرورة الاهتمام بعمليات زراعة المحصول لمالها من تاثير كبير في انجاح عملية الحصاد الالي لمحصول البطاطا .للحراثة دور مهم في تحسين صفات التربة من اجل توفير الظروف الملائمة للانبات من خلال تحسين التوازن المائي – الهوائي للتربة في منطقة الجذور . تعد المحاريث القلابة التقليدية مــن اكثر المحاريث انتشاراً واقدمها استعمالاً اذ انها تستعمل في قلب التربة ودفن بقايا النباتات على عكس المحاريث الحفارة التي لاتقلب التربة والتي تستعمل في الترب خفيفة النسجة (القزاز ،1992) .تعد عمليات الجني والحصاد من اهم العمليات الزراعية لجميع المحاصيل فهي المحصلة النهائية للجهد المبذول للعمليات الزراعية التي سبقتها . وتلعب الحاصدات دوراً مهماً في عملية الحصاد الميكانيكي وذلك بزيادة الانتاج وتقليل مدة الحصاد (القزاز ،1990) .

ان من اهم اهداف حصاد البطاطا بغض النظر عن الطريقة والمعدة المستعملة هو تقليل الفقد الكمي والنوعي في المحصول مما يضمن الحصول على اكبر كمية للحاصل غير المتضرر اذ تتعرض درنات البطاطا الى التلف أثناء القلع لذلك يمكن القول ان هناك عوامل عديدة يمكن ان تؤثر في مقدار الضرر الذي يصيب درنات البطاطا أثناء القلع منها مرحلة النضج والطريقة المتبعة في القلع وان أي ضرر يصيب الدرنات سيجعل منها محصولاً ذا قابلية تسويقية وخزنية ضعيفة (Marwaha , 1997)

ونظراً لأهمية طريقة الزراعة ونظام الحراثة ومسافات الزراعة والقلع في تحسين خصائص التربة ونمو وحاصل البطاطا يهدف البحث الى معرفة تأثير نظام الحراثة و طريقة الزراعة و مسافات الزراعة وطريقة القلع في نسبة البطاطا المقلوعة .

المواد وطرائق العمل

زرعت درنات البطاطا في موقعين ذات ترب مختلفة النسجة تربة الموقع الأول ذات النسجة الطينية الغرينية وتربة الموقع الثاني ذات النسجة الطينية. تم تهيئة الارض بحراثة تربة الموقعين باستعمال ثلاثة انظمة حراثة هي المحراث المطرحي مرور واحد و المحراث المطرحي متعامد على المحراث المطرحي و المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي وتم تنعيم التربة باستعمال العازقة صلبة القوائم . استعملت طريقتين للزراعة هما الزراعة الميكانيكية باستعمال الغارزة الذاتية بخطين والزراعة اليدوية على مروز (30 م × 0.75 م) وتكونت الوحدة التجريبية من مرزين بلغت مساحتها 45 م^2 . وكانت المسافة بين مرز واخر 75 سم . وزرعت الدرنات حسب الوحدة التجريبية على مسافة 20 سم لبعض الوحدات وعلى مسافة 30 سم للوحدات الأخرى . تمت الزراعة على عمق 10 سم .استعمل تصميم القطاعات المنشقة المنشقة (Split –Split –Plot Design) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design (RCBD وبثلاث مكررات في تنفيذ التجربة ولتربة الموقعين . قسم حقل التجربة الــى قطاعين رئيسيين Main Plots اذ مثل كل قطاع احد طريقتي الزراعة (الميكانيكية واليدوية) وهذا يعد العامل الأول . وبعد ذلك قسم كل قطاع رئيسي الى ثلاثة قطاعات ثانوية Sub – Plots مثلت ثلاثة انظمة حراثة (المحراث المطرحي مرور واحد والمحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي و المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي) وهذا يمثل العامل الثاني . وقسم كل قطاع ثانوي الى قطاعين تحت الثانوي Sub – Sub Plots مثلت مسافات الزراعة بين الدرنات في الخط الواحد 20 و 30 سم وهذا يمثل العامل الثالث . وزعت المعاملات عشوائياً داخل القطاعات وعند مرحلة الحصاد قسم طول المرز الى ثلاثة اقسام متساوية مثلت ثلاثة طرق للقلع هي القالعة الحفارة و القالعة الترددية و القلع اليدوي وبذلك اصبح عدد الوحدات التجريبية 108 وحدة بترتيب 2×3×2×3×3. جمعت البيانات التي تم الحصول عليها خلال العروة الربيعة لعام 2005 ولتربة الموقعين. وتم تحليلها احصائياً وفق التصميم المنفذ بأستعمال نظام (SAS,2001) بواسطة الحاسوب واختبرت الفروق بين المعاملات حسب طريقة اقل فرق معنوي على مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980).

صفات القلع المدروسة

1- النسبة المئوية للدرنات السليمة (%)

هي نسبة الدرنات غير المتضررة والتي لم يحصل لها خدوش او قطع اثناء عملية القلع وحسبت وفق المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للدرنات السليمة} = \frac{\text{وزن الدرنات السليمة}}{\text{وزن الدرنات الكلي}} \times 100$$

2- النسبة المئوية للفقد النوعي (الدرنات المتضررة)(%)
هي نسبة الدرنات التي حصل لها خدوش او قطع اثناء عملية القلع وحسبت وفق المعادلة الاتية :

$$\text{النسبة المئوية للفقد النوعي} = \frac{\text{وزن الدرنات المتضررة}}{\text{وزن الدرنات الكلي}} \times 100$$

النسبة المئوية للدرنات المقلوعة = النسبة المئوية للدرنات السليمة + **النسبة المئوية الدرنات المتضررة**

النتائج والمناقشة

نسبة البطاطا **المقلوعة (%)**

يبين الجدولان (41) و (42)يصبح جدول 1و2 تاثير طريقة الزراعة ونظام الحراثة وطريقة القلع والتداخل بينها في نسبة البطاطا **المقلوعة** و الموقعين الأول والثاني على التوالي .

يلاحظ وجود اختلافات معنوية في متوسط نسبة البطاطا **المقلوعة** لمعاملتي الزراعة . اذ يتضح من النتائج تفوق معاملة الزراعة اليدوية على معاملة الزراعة الميكانيكية في اعطاء اقل قيمة لمتوسط نسبة الفقد الكمي في تربة الموقعين. وكانت النتائج 97.87 و97.442 % للموقع الأول و 96.287 و95.45 % للموقع الثاني لمعاملتي الزراعة اليدوية والميكانيكية على التوالي .

يتضح من الجدولين ايضاً وجود فروق معنوية في قيم متوسط نسبة البطاطا **المقلوعة** لمعاملات انظمة الحراثة ولترب الموقعين . فقد تفوق نظام الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي زيادة في متوسط نسبة البطاطا **المقلوعة** مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الاول . فقد تفوق نظام الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي مرور واحد ولم تظهر اختلافات معنوية بين نظام الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي مرور واحد الموقع الثاني وكانت النتائج 98.208 و 97.233 و97.539% في تربة الموقع الأول و 96.425 و 95.291 و 95.897 % في تربة الموقع الثاني لأنظمة الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي وبالمحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي وبالمحراث المطرحي مرور واحد على التوالي .

ويلاحظ من الجدولين (1) و (2) ايضا تأثير معاملات القلع في متوسط نسبة البطاطا **المقلوعة** فقد كان معنوي وللموقعين حيث تفوقت معاملة القلع اليدوي على عاملتي القلع بأستعمال القالعة السلسلية والقالعة الترددية في اعطاء زيادة في متوسط نسبة البطاطا **المقلوعة** ولتربة الموقعين . وتفوقت معاملة القلع بأستعمال القالعة السلسلية والقالعة الترددية للموقع الأول .ولم يحدث فرق معنوي بين المعاملة التي استعملت القالعة السلسلية والقالعة الترددية في الموقع الثاني .وكانت النتائج كالاتي :98.921 و 98.074 و 95.985 % في تربة الموقع الأول و 89.164 و94.977 و 94.422 % للموقع الثاني لمعاملات القلع اليدوي والقالعة السلسلية والقالعة الترددية على التوالي . وقد يعود السبب في زيادة نسبة الفقد الكمي لمعاملات القلع الميكانيكي الى عدم تثبيت سكين القلع بعمق كاف اسفل المرز وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي توصل اليها صديق (1998).

اما تأثير التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة وبين طريقة الزراعة والقلع وبين نظام الحراثة والقلع وبين طريقة الزراعة ونظام الحراثة والقلع فكان معنوياً للتربتين . فقد اعطت معاملات التداخل بين معاملة الزراعة اليدوية ومعاملة الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة مقدرها98.306 و 96.583 % وللموقعين الأول والثاني على التوالي .

جدول (1) تأثير طريقة الزراعة ونظام الحراثة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الأول (طينية غرينية)

طريقة الزراعة	نظام الحراثة	أ.التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة والقلــع			طريقة الزراعة × نظام الحراثة
		القلـــع			
		القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
الميكانيكية	المحراث المطرحي مرور واحد	98.155	93.728	99.143	97.008
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	97.335	95.536	98.756	97.207
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	98.431	96.685	99.213	98.110
اليدوية	المحراث المطرحي مرور واحد	97.153	96.330	98.890	97.457
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	98.601	96.285	98.721	97.869
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	98.770	97.345	98.805	98.306
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 1.351			تداخل ثنائي 1.191
ب-التداخل بين طريقة الزراعة والقلع					متوسط طريقة الزراعة
طريقة الزراعة × طريقة القلع	الميكانيكية	97.973	95.316	99.037	97.442
	اليدوية	98.175	96.653	98.805	97.870
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 0.8551			0.4281
ج-التداخل بين نظام الحراثة والقلع					متوسط نظام الحراثة
نظام الحراثة × طريقة القلع	المحراث المطرحي مرور واحد	97,654	95,029	99,016	97,233
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	97,968	95,910	98,739	97,539
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	98,600	97,015	99,009	98,208
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1,0215			0,5243
متوسط القلــع		98,074	95,985	98,921	
اقل فرق معنوي		0,5243			

- اقل فرق معنوي على مستوى 0.05

جدول (2) تأثير طريقة الزراعة ونظام الحراثة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الثاني (طينية)

طريقة الزراعة	نظام الحراثة	أ.التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة والقلـــع			طريقة الزراعة × نظام الحراثة
		القلـــع			
		القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
الميكانيكية	المحراث المطرحي مرور واحد	94.588	91.810	96.795	94.399
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	95.012	93.768	98.318	95.699
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	95.627	94.638	98.540	96.268
اليدوية	المحراث المطرحي مرور واحد	94.770	95.253	98.528	96.183
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	94.632	95.460	98.193	96.095
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	95.237	95.902	98.612	96.583
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 2.1459			تداخل ثنائي 1.6579
ب-التداخل بين طريقة الزراعة والقلع					متوسط طريقة الزراعة
طريقة الزراعة×طريقة القلع	الميكانيكية	95.075	93.407	97.884	95.455
	اليدوية	94.879	95.538	98.444	96.287
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.2374			0.647
ج-التداخل بين نظام الحراثة والقلع					متوسط نظام الحراثة
نظام الحراثة × طريقة القلع	المحراث المطرحي مرور واحد	94.679	93.534	97.661	95.291
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	94.821	94.614	98.255	95.897
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	95.431	95.270	98.575	96.425
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.5755			0.8255
متوسط القلـع		94.977	94.472	98.164	
اقل فرق معنوي		0.8238			

- **اقل فرق معنوي على مستوى 0.05**

وأعطت معاملة التداخل بين معاملة الزراعة الميكانيكية ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 99.037 % مقارنة بالمعاملات الأخرى في تربة الموقع الأول .في حين أعطت معاملة التداخل بين معاملة الزراعة اليدوية ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 98.444% مقارنة بالمعاملات الأخرى في تربة الموقع الثاني .. واعطت معاملة التداخل بين معاملة الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 98.612% مقارنة بالمعاملات الاخرى في تربة الموقع الثاني .

واعطت معاملة التداخل الثلاثي بين معاملات الزراعة الميكانيكية والحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي والقلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 99.213% مقارنة بالمعاملات الاخرى في تربة الموقع الأول وأعطت معاملة التداخل بين معاملات الزراعة اليدوية والحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي والقلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 98.612 % مقارنة بالمعاملات الاخرى في تربة الموقع الثاني .وقد يعود السبب في ذلك الى تداخل التاثير الايجابي لمعاملات الزراعة والحراثة والقلع في تحسين صفات القلع مما انعكس على تقليل نسبة الفقد الكمي لمحصول البطاطا .

يبين الجدولان (43) و (44)3 و4 تاثير طريقة الزراعة ومسافة الزراعة وطريقة القلع والتداخل بينها في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة في تربة الموقعين الأول والثاني على التوالي .اذ يتضح من النتائج تفوق معاملة مسافة الزراعة 20 سم على معاملة مسافة الزراعة 30 سم معنوياً في اعطاء زيادة في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة في تربة الموقعين وكانت النتائج 98.074 و 97.246 % في تربة الموقع الأول و 96.565 و 95.177 % في تربة الموقع الثاني لمسافتي الزراعة (20 و30)سم على التوالي .

ويبين الجدولان وجود فروق معنوية في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة نتيجة التداخل بين طريقة الزراعة ومسافة الزراعة وبين مسافة الزراعة وطريقة القلع وبين طريقة الزراعة ومسافة الزراعة وطريقة القلع في ترب الموقعين . فقد اعطت معاملة التداخل بين معاملة الزراعة اليدوية ومعاملة مسافة الزراعة 20 سم اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة مقارنة بالمعاملات الاخرى في ترب الموقعين وكانت النتائج 98.299 و 96.910 % الموقعين الأول والثاني على التوالي .

واعطت معاملة التداخل بين معاملة مسافة الزراعة 20 سم ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة بالمعاملات الاخرى في ترب الموقعين . وكانت النتائج كالآتي : 98.299 و 99.916 % للموقعين الأول والثاني على التوالي . واعطت معاملة التداخل بين مسافة الزراعة 20 سم والقلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة مقارنة بالمعاملات الاخرى وللموقعين وكانت النتائج (99.160 و 98.356) الموقعين الاول والثاني على التوالي . ويعود السبب في دلك الى التداخل الايجابي لمعاملة والقلع اليدوي مسافة الزراعة 20 سم وأعطت معاملة التداخل بين معاملات الزراعة الميكانيكية ومسافة الزراعة 20 سم والقلع اليدوي وتقليل نسبة الفقد الكمي مما انعكس على نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 99.237 % مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الاول . وأعطت معاملة التداخل بين معاملات الزراعة اليدوية ومسافة الزراعة 20 سم ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة قدرها 98.537 % مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الثاني .

جدول (3) تأثير طريقة الزراعة ومسافة الزراعة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الأول (طينية غرينية)

طريقة الزراعة	مسافة الزراعة (سم)	أ.التداخل بين الزراعة والمسافة والقلـــع			طريقة الزراعة × مسافة الزراعة
		القلـــع			
		القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
الميكانيكية	20	1.76	3.91	0.72	2.13
	30	2.27	5.43	1.16	2.96
اليدوية	20	1.40	2.76	0.91	1.69
	30	2.23	3.91	1.47	2.54
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 1.156			تداخل ثنائي 0.9628
ب-التداخل بين الزراعة والقلع					متوسط طريقة الزراعة
طريقة الزراعة × طريقة القلع	الميكانيكية	2.01	4.67	0.93	2.54
	اليدوية	1.81	3.33	1.18	2.11
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 0.8527			0.4261
ج-التداخل بين مسافة الزراعة والقلع					متوسط مسافة الزراعة
مسافة الزراعة × طريقة القلع	20	1.58	3.34	0.82	1.91
	30	2.25	4.67	1.31	2.75
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 0.839			0.4261
متوسط القلــع		1.92	4.01	1.06	
اقل فرق معنوي		0.5219			

- اقل فرق معنوي على مستوى 0.05

جدول (4) تأثير طريقة الزراعة ومسافة الزراعة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الثاني (طينية)

طريقة الزراعة	مسافة الزراعة سم	أ.التداخل بين الزراعة والمسافة والقلــع القلـــع القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	طريقة الزراعة × مسافة الزراعة
الميكانيكية	20	4.27	5.26	1.82	3.78
	30	5.58	7.90	2.40	5.30
اليدوية	20	4.29	3.48	1.46	3.08
	30	5.93	5.43	1.65	4.33
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 1.6118			تداخل ثنائي 1.3198
ب-التداخل بين الزراعة والقلع					متوسط طريقة الزراعة
طريقة الزراعة × طريقة القلع	الميكانيكية	4.92	6.58	2.11	4.53
	اليدوية	5.11	4.45	1.55	3.70
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.2351			0.6726
ج-التداخل بين مسافة الزراعة والقلع					متوسط مسافة الزراعة
مسافة الزراعة × طريقة القلع	20	4.28	4.37	1.64	3.43
	30	5.75	6.67	2.02	4.81
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.1912			0.6726
متوسط القلــع		5.01	5.51	1.83	
اقل فرق معنوي		0.8238			

- **اقل فرق معنوي على مستوى 0.05**

يبين الجدولان (45) و (46) 5 و6 تاثير نظام الحراثة ومسافة الزراعة وطريقة القلع والتداخل بينها في نسبة البطاطا المقلوعة و الموقعين الأول والثاني على التوالي .لوحظ وجود فروق معنوية في قيم متوسط نسبة البطاطا المقلوعة نتيجة التداخل بين نظم الحراثة ومسافة الزراعة والقلع . فقد اعطت معاملة الحراثة باستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 20 سم اعلى قيمة متوسط نسبة البطاطا المقلوعة مقارنة بالمعاملات الاخرى ولترب الموقعين وكانت النتائج 98.395 و 96.846 % للموقعين الأول والثاني على التوالي. وأعطت معاملة التداخل الثلاثي بين معاملات الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 20 سم والقلع اليدوي اعلى قيمة متوسط نسبة البطاطا المقلوعة قدرها 99.448 % مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الأول، وأعطت معاملة التداخل بين معاملات الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 30 سم ومعاملة القلع اليدوي اعلى قيمة متوسط نسبة البطاطا المقلوعة قدرها 98.583 % مقارنة بالمعاملات الأخرى للموقع الثاني . ويعود السبب في ذلك الى تداخل التأثير الايجابي لمعاملات انظمة الحراثة ومسافة الزراعة والقلع من خلال تحسين صفات القلع والذي انعكس على زيادة نسبة البطاطا المقلوعة .

جدول (5) تأثير نظام الحراثة ومسافة الزراعة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي(%) في تربة الموقع الأول (طينية غرينية)

نظام الحراثة	مسافة الزراعة سم	أ.التداخل بين نظام الحراثة والمسافة والقلــع			نظام الحراثة × مسافة الزراعة
		القلـــع			
		القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
المحراث المطرحي مرور واحد	20	1.81	4.13	0.87	2.27
	30	2.87	5.79	1.09	3.25
المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	1.53	3.06	1.03	1.87
	30	2.53	5.10	1.42	3.02
المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	1.42	2.82	0.55	1.60
	30	1.36	3.13	1.42	1.97
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 1.3568			تداخل ثنائي 1.1617
ب-التداخل بين نظام الحراثة والقلع					متوسط نظام الحراثة
نظام الحراثة × طريقة القلع: المحراث المطرحي مرور واحد		2.34	4.96	0.98	2.76
نظام الحراثة × طريقة القلع: المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي		2.03	4.08	1.23	2.44
نظام الحراثة × طريقة القلع: المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي		1.39	2.98	0.99	1.78
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.0191			0.5219
ج-التداخل بين مسافة الزراعة والقلع					متوسط مسافة الزراعة
مسافة الزراعة ×طريقة القلع	20	1.58	3.34	0.82	1.91
	30	2.25	4.67	1.31	2.74
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 0.839			0.4261
متوسط القلــع		1.92	4.01	1.06	
اقل فرق معنوي		0.5219			

- اقل فرق معنوي على مستوى 0.05

جدول (6) تأثير نظام الحراثة ومسافة الزراعة والقلع والتداخل بينها في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الثاني (طينية)

نظام الحراثة	مسافة الزراعة سم	أ.التداخل بين نظام الحراثة والمسافة والقلـع			نظام الحراثة × مسافة الزراعة
		القلـــع			
		القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
المحـراث المطـرحي مـرور واحد	20	4.78	5.15	1.50	3.81
	30	5.84	7.77	3.17	5.59
المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	4.01	4.00	1.99	3.34
	30	6.35	6.75	1.49	4.86
المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	4.05	3.96	1.43	3.15
	30	5.07	5.48	1.41	3.99
اقل فرق معنوي		تداخل ثلاثي 2.0577			تداخل ثنائي 1.6218
ب-التداخل بين نظام الحراثة والقلع					متوسط نظام الحراثة
نظام الحراثة × طريقة القلع	المحـراث المطـرحي مـرور واحد	5.31	6.46	2.33	4.70
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	5.18	5.38	1.74	4.10
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	4.56	4.72	1.42	3.57
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.5724			0.8238
ج-التداخل بين مسافة الزراعة والقلع					متوسط مسافة الزراعة
مسافة الزراعة×طريقة القلع	20	4.28	4.37	1.64	3.43
	30	5.75	6.67	2.02	4.81
اقل فرق معنوي		تداخل ثنائي 1.1912			0.6726
متوسط القلـع		5.02	5.52	1.83	
اقل فرق معنوي		0.8238			

- **اقل فرق معنوي على مستوى 0.05**

يبين الجدولان (47) و (48) 7 و8 تأثير التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة ومسافة الزراعة وطريقة القلع في نسبة البطاطا المقلوعة (%) للموقعين الأول والثاني على التوالي. يلاحظ من الجدولين عدم وجود فروق معنوية في نسبة البطاطا المقلوعة نتيجة التداخل الثلاثي بين معاملات الزراعة والحراثة ومسافة الزراعة وللموقعين الأول والثاني. لكن لوحظ وجود فروق معنوية في متوسط نسبة البطاطا المقلوعة نتيجة التداخل الرباعي بين طرائق الزراعة ونظم الحراثة ومسافات الزراعة وطرق القلع وللموقعين الأول والثاني على التوالي. فقد اعطت معاملة التداخل بين معاملات الزراعة الميكانيكية ونظام الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 20 سم والقلع اليدوي اعلى قيمة لتوسط نسبة البطاطا المقلوعة وقدرها 99.583 % مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الأول . وأعطت معاملة التداخل بين معاملات الزراعة اليدوية ونظام الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 20 سم والقلع اليدوي اعلى قيمة لتوسط نسبة البطاطا المقلوعة قدرها 98.867 % مقارنة بالمعاملات الاخرى للموقع الثاني .ويعود السبب الى تأثير التداخل الايجابي لمعاملات الزراعة والحراثة والقلع في تحسين صفات القلع والذي انعكس على زيادة نسبة البطاطا المقلوعة .

جدول (7) تأثير التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة ومسافة الزراعة وطريقة القلع في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الأول (طينية غرينية)

طريقة الزراعة	نظام الحراثة	مسافة الزراعة سم	أ.التداخل بين الزراعة والحراثة والمسافة والقلع			طريقة الزراعة × نظام الحراثة × مسافة الزراعة
			القلع			
			القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
الميكانيكية	المحراث المطرحي مرور واحد	20	1.62	5.13	0.85	2.55
		30	2.05	7.40	0.85	3.43
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	2.21	3.41	0.89	2.17
		30	3.11	5.50	1.47	3.36
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	1.45	3.20	0.41	1.69
		30	1.67	3.41	1.15	2.08
اليدوية	المحراث المطرحي مرور واحد	20	1.99	3.13	0.88	2.00
		30	3.69	4.19	1.33	3.07
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	0.84	2.71	1.17	1.57
		30	1.94	4.70	1.38	2.67
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	1.40	2.44	0.68	1.51
		30	1.05	2.85	1.70	1.86
اقل فرق معنوي			تداخل رباعي 1.8255			تداخل ثلاثي 1.6796

- اقل فرق معنوي على مستوى 0.05

جدول (8) تأثير التداخل بين طريقة الزراعة ونظام الحراثة ومسافة الزراعة وطريقة القلع في نسبة الفقد الكمي (%) في تربة الموقع الثاني (طينية)

طريقة الزراعة	نظام الحراثة	مسافة الزراعة سم	أ.التداخل بين الزراعة والحراثة والمسافة والقلع			طريقة الزراعة × نظام الحراثة × مسافة الزراعة
			القلع			
			القالعة الحفارة	القالعة الترددية	القلع اليدوي	
الميكانيكية	المحراث المطرحي مرور واحد	20	4.98	6.57	1.76	4.44
		30	5.82	9.78	4.64	6.75
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	3.75	4.45	1.98	3.39
		30	6.27	7.99	1.38	5.21
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	4.09	4.75	1.72	3.52
		30	4.64	5.95	1.19	3.93
اليدوية	المحراث المطرحي مرور واحد	20	4.58	3.72	1.23	3.18
		30	5.86	5.76	1.70	4.44
	المحراث المطرحي عمودي على المحراث المطرحي	20	4.28	3.55	2.01	3.28
		30	6.44	5.51	1.59	4.51
	المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي	20	4.01	3.16	1.13	2.77
		30	5.49	5.01	1.64	4.05
اقل فرق معنوي			تداخل رباعي 2.853			تداخل ثلاثي 2.295

- اقل فرق معنوي على مستوى 0.05

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :

1- تفوق طريقة القلع باستعمال القالعة الحفارة في اعطاء أعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة .
2- تفوق معاملة التداخل بين طريقة الزراعة الميكانيكية ومسافة الزراعة 20 سم معنويا في اعطاء أعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة .
3- تفوق معاملة التداخل بين نظام الحراثة بأستعمال المحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي ومسافة الزراعة 20 سم معنويا على بقية المعاملات في إعطاء أعلى قيمة لمتوسط نسبة البطاطا المقلوعة .

التوصيات

1- نوصي باستعمال الغارزة الميكانيكية لكونها ذات كفاءة جيدة ودقة في العمل وسرعة الإنجاز مما أسهم في زيادة متوسط حاصل البطاطا الكلي .
2- نوصي باستعمال نظام الحراثة بالمحراث الحفار عمودي على المحراث المطرحي واستعمال مسافــة الزراعة 20 سم والقالعة الميكانيكية (الحفارة) لإعطائها أعلى معدل لنسبة البطاطا القلوعة .

المصادر

1- الراوي ،خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية.. جامعة الموصل. مطبعة التعليم العالي في الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
2- الطحان ،ياسين هاشم، مدحت عبد الله حميدة ومحمد قدوري عبد الوهاب (1991) اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية، دار الحكمة للطباعة والنشر. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
3- القزاز ، كمال محسن علي (1990) تأثير سرعة الحاصدة على نسبة الفقد عند الحصاد الميكانيكي. مجلة العلوم الزراعية العراقية.المجلد (21) العدد (1) .
4- القزاز ، كمال محسن علي (1992) الساحبات ومعدات تحضير التربة.. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
5- Marwaha, R.S. (1997) Processing of potatoes: current status, need, future potential and suitability of Indian varieties. A critical appraisal. J. Food Sci Techno 34(6):457-471.
6- Misener, G.C. and C.D. McLeod (1988) A plot planter for potatoes. American Potato Journal 65(5): 289-293.
7- McGeehan, M.B. (1977) An investigation in to the relative effectiveness of various riddling motions for removal of soil from potatoes. J.Agric Eng. Res. 22:229-245.
8- Smith, H.B.and H.W.Lambert (1990) Farm machinery and equipment, McGraw Hill publishing co.Ltd. New Delhi, India.