مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

تأثير طرائق الحراثة في الكثافة الفعلية لنبات الفول، ونسبة الجذور، وبعض الدلائل الإنتاجية

الدكتور محمد علي عبد العزيز [*]
الدكتور ميشيل زكي نقولا [**]

(تاريخ الإيداع 7 / 5 / 2012. قبل للنشر في 9 / 7 / 2012)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2009 . 2010 في منطقة القصير جنوب غرب مدينة حمص، لدراسة تأثير طرائق الحراثة في الكثافة النباتية الفعلية للنباتات، والنسبة بين المجموع الخضري والجذري، ودليل المساحة الورقية، وبعض الدلائل الإنتاجية (دليل الحصاد، دليل المحصول، القوة النسبية للبذور). استخدم لذلك أربع طرائق للحراثة، هي: 1 . حراثة سطحية (T_1)، 2 . حراثة مطرحية (T_2)، 3 . حراثة قرصية (T_3)، 4 . حراثة شاقة (T_4). صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة في خمسة مكررات. فبينت الدراسة النتائج الآتية:

* تفوقت طرائق الحراثة المطرحية (T_2)، والقرصية (T_3)، والشاقة (T_4) معنوياً على الحراثة السطحية (T_1) في الكثافة الفعلية، والنسبة بن المجموع الجذري والخضري، ودليل المساحة الورقية، ودليل الحصاد، ودليل المحصول، والقوة النسبية للبذور.

* تفوقت الحراثة الشاقة (T_4) معنوياً على طريقتي الحراثة المطرحية (T_2)، والقرصية (T_3) في المؤشرات كافة المذكورة أعلاه، وبالمقابل لم توجد فروق معنوية بين الحراثة المطرحية (T_2)، والحراثة القرصية (T_3) في جميع المؤشرات التي تم دراستها باستثناء دليل المساحة الورقية في الموسم الثاني فقط.

الكلمات المفتاحية: فول، طرائق حراثة، كثافة فعلية، دليل المساحة الورقية، دليل المحصول، القوة النسبية للبذور.

[*] **أستاذ– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**
[**] **أستاذ– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الهندسة الزراعية– جامعة البعث– حمص– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (4) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (4) 2012

The Effect of Ploughing Methods on Fact Density, Root/Shoo Ratio and Some Yield Indecators of Faba bean

Dr. Mohamed A.ABD ElAZIZ[*]
Dr. Michael Z.NQOLA[**]

(Received 11 / 11 / 2012. Accepted 9 / 5 /2012)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during 2009-2010 in agricultural seasons, in Alqusser area, western south of Homs city to study the effect of ploughing methods on actual plant density (FPD), Root/Shoot Ratio(RSR), Leaf Area Index (LAI), and some yield indications, Harvest Index (HI), Crop Index(CI), and Relative Seeds Strength (RSS). Using (4) ploughing methods, (surface tillage (T_1), disk tillage (T_2), place tillage (T_3), and disk-turning (T_4). Arandomezd black design, with (5) replicqtions, the study showed the following:

A significat increase in ploughing methods (disk-tillage (T_2). place tillage (T_3), and disk-turning (T_4) over surface tillage in actual plant density, root/Shoot Ratio, leaf Area index, Harvis Index, Crop Index, and Relative Seeds Strength on surface tillage (T_1).

A significant increase in disk-turning (T_4) on ploughing methods, disk-tillage (T_2), and place tillage (T_3) in all indicators mentioned above. On the other hand there was no significant increase between ploughing method disk- tillage and place tillage in all study indicationsexcept leaf area index only during the second season.

Keywords: Faba bean, ploughing methods, FPD, LAI, HI,HC., RSS.

[*]**Assistant professor. dep of agron., fac. Of ingen. Agric. Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Assistant professor. dep of agron., fac. Of ingsn. Agric. AlBaath University, Homs.**

مقدمة:

يعد الفول محصولاً بقولياً مهماً لارتفاع نسبة البروتين في بذوره، واحتوائه على الكربوهيدرات، وبعض العناصر المعدنية كالفوسفور والكالسيوم والحديد، وبعض الفيتامينات، والأحماض الدهنية (ميثونين) الليسين، البرولين (Henry, 2002)، ويمكن قلبه في التربة، وطمره في مرحلة إزهار 50% من النباتات، لأن العقد الآزوتية تكون في حجمها الأقصى، والنباتات طرية تتحلل في التربة بسهولة (Davis, 2004).

تقدر المساحة المزروعة بالفول بحدود 22298 هـ لعام 2008، وتقدر إنتاجية وحدة المساحة بحدود 2142 كغ/هـ من البذور (المجموعة الإحصائية السورية 2008).

وتوجد أصناف عدة للفول تزرع في مختلف المحافظات، وقد نالت قسطاً مقبولاً من الدراسة، وأدخلت أصناف جديدة إلى سورية (رقية وآخرون، 2010) وهذه الأصناف تحتاج إلى دراسة جوانبها كافة حتى تعطي أعلى إنتاجية، فدرست الكثافة النباتية وموعد الزراعة (علي، 2011)، والتغذية البوتاسية وموعد التطويش (عبد العزيز، 2007)، أو التسميد الفوسفاتي (عبد العزيز، 2007a)، أو تأثير الري التكميلي (عبد العزيز، 2008).

لقد أشار (Shield, 1974) إلى أن اكتشاف المحراث وتطوره، يعد واحداً من تسعة عشر اكتشافاً تطبيقياً للعلم ساهم في تطور المدنية.

ذكر (Maclenko, 2009) أن استعمال أي أسلوب من أساليب حراثة التربة يجب أن يعتمد على البراهين التجريبية والعلمية، وليس على التقاليد المعتمدة.

يمكن استعمال أسلوب الحراثة المزدوجة أو المتبدلة، مثل استعمال الحراثة السطحية على عمق (10سم)، والحراثة القلابة العميقة (40) سم بعد مرور 4 ـ 5 سنوات على استعمال الحراثة السطحية (Retzer, 2005).

تعمل الحراثة على تغيير الخواص الطبيعية للأرض، فالصلابة، وقوة الدعم، والصرف، والسعة التخزينية للرطوبة، وسهولة اختراق الجذور، والتهوية، والاحتفاظ بالمغذيات تؤدي دوراً مهماً في تحديد صلاحية الأرض للزراعة (Camp, 2006).

وازن (Kononva,1997) بين أنواع الحراثات (شاقة عميقة، شاقة سطحية، دون حراثة)، والحراثة القلابة باستخدام المحراث المطرحي، فوجد نقصاً في المخزون الرطوبي للتربة عند الحراثات السابقة قياساً بالحراثة القلابة. ووجد زيادة في الإنتاجية عند الحراثة الشاقة العميقة نتيجة ازدياد مكونات الغلة قياساً بالحراثة القلابة.

تحسن الحراثة الأساسية للتربة خواصها، وخصوبتها، والمخزون الرطوبي الذي يستفيد منه النبات، وتفيد في الحد من الأعشاب الضارة (Wadleigh, 1990)، وهذا بدوره أعطى النبات والمحصول الاقتصادي قوة نمو إيجابية.

أثبت (Gardner, 1996) أن التربة الزراعية المحروثة بالمحراث الشاق قد وفرت مخزوناً مناسباً من الرطوبة يراوح بين 700–800 ل، وذلك لإنبات (1كغ) من حبوب القمح القاسي إنباتاً جيداً، ونموه نمواً جيداً انعكس على تحسن المحصول البيولوجي.

دلت نتائج (Lokianonko, 2009) على أن حراثة التربة الثقيلة بالمحراث القلاب، مع توفر مطرحة كبيرة له لتفادي تشكل كتل ترابية سطحية، حسن خواص التربة المحروثة، وحفظ رطوبتها، وساهم في توفير كثافة ظاهرية مناسبة لنمو النباتات، وازدياد كمية المحصول الاقتصادي الذي أثر إيجاباً في دليل الحصاد.

أظهرت دراسة (Kellogg, 1989) أن الاختلاف في كمية جذور المحاصيل الزراعية، وتوزعها في طبقات التربة المحروثة، واحد من التفسيرات العديدة للإنتاجية المحصولية للأراضي الزراعية.

أشارت دراسة (Romanenko, 2009) إلى أن مخزون التربة من الرطوبة، وكثافتها الظاهرية، يعدان أساس معظم القياسات الفيزيائية، وذلك لتأثيرها الكبير في نشاط أحياء التربة، والعمليات البيولوجية، ونمو النبات، والمحاصيل الزراعية، وإنتاجيتها.

وجد (نقولا، 2010) أن كمية الماء اللازمة لتشبع أرض طينية ثقيلة، أو رملية خفيفة، تساوي بالضبط كمية المسافات الموجودة فيها، وهي تقريباً تساوي 50% في حالة التربة الأولى، و30-50% في الثانية حيث تشكل أساليب الحراثة الأساسية بمختلف طرائقها قبل الزراعة دوراً كبيراً في تحديد هذه المسافات البينية وانتشار الجذور.

يؤدي استخدام محاريث مختلفة إلى تباين في بعض صفات التربة، وفي حالات كثيرة تحسن الكثافة الظاهرية، ورطوبة التربة، ويقل وجود الأعشاب، وهذا بدوره يطور العمل الزراعي، ويزيد إنتاجية المحصول (نقولا، 2003).

وبينت نتائج (Makasheva, 2001) أن الكثافة الظاهرية للتربة الناتجة من استخدام محاريث مختلفة تؤثر بشكل مباشر في عملية النمو والإنتاج النباتي عبر تأثيرها في الأنظمة المائية والهوائية.

وبناء على ذلك كانت نتائج (Alexev, 2008) في غاية الأهمية حيث ذكر أن إنقاص فقد الرطوبة من التربة الزراعية بحدود (50 . 80 مم) يتم من خلال حراثتها بالأسلوب المناسب (الحراثة المناسبة)، وسجل (Likhatshover, 2008) أنه أمكن تقليل تأثير العوامل التي تسبب جفاف التربة في السهول الغربية لأوكرانيا بمقدار (60 . 75%) عند استخدام محاريث مناسبة تؤدي الغرض المطلوب من الحراثة.

توصل (Broste, 2008) إلى أن أساليب حراثة التربة الناتجة من استخدام محاريث مختلفة تؤثر سلباً أو إيجاباً في تأمين المساحة الغذائية للنبات، وهذا ينعكس على نمو كثير من المحاصيل الحقلية، وإنتاجيتها زيادةً أو نقصاناً، وتجلى ذلك بشكل واضح في الوزن الكلي للنبات الذي يعد المحصول الاقتصادي والمادة الجافة عاملين مؤثرين في دليل الحصاد أو دليل المحصول، وكذلك البذور، وذلك بحسب المؤشر المراد دراسته.

طرائق البحث ومواده :

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2009 . 2010 في المنطقة الغربية من محافظة حمص (منطقة القصير)، وهي منطقة استقرار أولى، وتم إجراء تحليل كيميائي لتربة الموقع للوقوف على الحالة الخصوبية للتربة، وتم تحليل التربة في إدارة الموارد الطبيعية في حمص (الجدول 1).

الجدول (1) التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة الموقع

أعماق التربة المدروسة	التحليل الكيميائي					التحليل الميكانيكي		
	المادة العضوية %	PPM			pH	%		
		N	P	K		طين	سلت	رمل
20-0	2.4	28.5	1.0	318	7.5	57.3	26.2	14.6
40-20	2.2	27.0	1.0	328	7.6	59.1	25.4	10.8

يتضح من نتائج الجدول السابق أن التربة طينية ثقيلة، بنية اللون، خفيفة القلوية، متوسطة إلى منخفضة المحتوى من المادة العضوية، غنية بالآزوت، ضعيفة المحتوى من الفوسفور، جيدة المحتوى من البوتاس. أضيفت الأسمدة العضوية بمعدل 20 طن/هـ، والأسمدة الفوسفاتية بمعدل 65 كغ P_2O_5/هـ. ولم تضف الأسمدة الآزوتية والبوتاسية لغنى التربة. تمت الحراثة مطلع شهر آب، وصممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة. واستخدم لذلك (4) طرائق للحراثة (4 معاملات)، وهي:

1- حراثة سطحية بالمحراث القرصي السطحي (T_1).

2- حراثة قلابة مطرحية استخدم فيها المحراث القلاب المطرحي (T_2).

3- حراثة قلابة قرصية استخدم فيها المحراث القلاب القرصي (T_3).

4- حراثة غير قلابة شاقة استخدم فيها المحراث الحفار الشاق (T_4).

تم تخطيط الأرض على أبعاد 50 سم بين الخطوط، ثم قسمت التجربة إلى قطع تجريبية كل قطعة مكونة من (5) خطوط، طول الخط (20 م)، وعرض القطعة الواحدة 50 × 5 = 2.50 $م^2$ باستثناء ممرات الخدمة، ومساحة القطعة الواحدة 2.50 × 20م = 50 $م^2$، والمساحة الإجمالية للتجربة 50 × 5 = 250 $م^2$، فتصبح مساحة القطعة الواحدة (100 $م^2$)، في خمسة مكررات، فتكون المساحة الكلية للتجربة 100 x 20 = 200 $م^2$، باستثناء ممرات الخدمة بين المعاملات والقطع التجريبية بعرض (2 م) في الاتجاهات كافة. تمت الزراعة في 8/10 لموسمي البحث، أبعاد الزراعة 50 × 20 × 1 بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها 100 ألف نبات/هـ لجميع طرائق الحراثة. زرعت بذور الصنف (ألفا دوسلي) الإسباني، وفيما يأتي بعض صفاته: طول النبات 80 . 90 سم، وعدد الفروع 3-4، يدخل في مرحلة الإزهار بعد 60 . 65 يوماً من الزراعة، وتنضج القرون بعد 160 . 165 يوماً من الزراعة، عدد القرون 22 . 28 قرناً، طول القرن 22024 سم، يحتوي القرن على 6 . 9 بذور، البذرة متوسطة الحجم، صالح للاستهلاك الطازج.

قدرت تحاليل محتوى التربة (آزوت، فوسفور، بوتاسيوم، pH التربة)، في (Chapman and Partt, 1961)، والتحليل الميكانيكي بالهيدروليتر وفقاً لطريقة (Richards, 1954).

قدرت الكثافة النباتية الفعلية (FPD) Fact Plant Density قبل الحصاد عن طريق حصر عدد النباتات في القطع التجريبية كافة، وللمعاملات كافة، ثم قدرت المتوسطات، وتم حساب النسبة المئوية للنباتات الفاقدة من الحقل منسوبة إلى الكثافة التي تم فيها زراعة بذور الفول، وهي (1x20x50).

قدرت النسبة بين المجموع الجذري والمجموع الخضري (RSR) Root/ Shoot/ Ratio وفق طريقة (Stankov,1989). وقدر دليل المساحة الورقية (LAI) Leafe Area Index وفق طريقة (Beadle, 1989). وقدر دليل الحصاد (HI) Harvest Index ، ودليل المحصول (CI) Crop Index وفق طريقة (Shlekher, 1984). وقدرت القوة النسبية للبذور (RSS) Relative Seeds Strenth وفق طريقة (Scully and Wallace,1990).

أهداف البحث:

1 . تقصي تأثير طرائق الحراثة في الكثافة الفعلية في الحقل، وفي النسبة بين المجموع الجذري والمجموع الخضري لصنف الفول الإسباني.

2 . دراسة تأثير طرائق الحراثة في بعض الدلائل الفيزيولوجية (دليل المساحة الورقية)، وفي بعض الدلائل الإنتاجية (دليل الحصاد، دليل المحصول، القوة النسبية للبذور).

النتائج والمناقشة:

تأثير طرائق الحراثة في الكثافة النباتية للفول 100 ألف نبات/هـ:

يتضح من نتائج الجدول (2) وجود فروقات معنوية في عدد النباتات الفعلية عند الحصاد خلال الموسم الأول والثاني، كذلك لمتوسط الموسمين، وقد حققت الحراثة الشاقة غير القلابة (T_4) أعلى كثافة نباتية قبل الحصاد قدرت بنحو 88.5 ألف نبات/هـ، وأقل كثافة 52.5 ألف نبات/هـ عند الحراثة (T_1)، وأما الحراثتان المطرحية (T_2) والقرصية (T_3) فقدرت كثافتة نباتاتهما الفعلية بـ 78.5، و71.5 ألف نبات/هـ على التوالي، وبذلك ترتب طرائق الحراثة المدروسة تصاعدياً بحسب نسبة النباتات الفاقدة وفق الآتي: الحراثة الشاقة (T_4) 11.5%، فالحراثة المطرحية (T_2) 21.5%، فالحراثة القرصية (T_3) 29.0%، والحراثة السطحية (T_1) 47.5%.

يعزى تفوق الحراثة غير القلابة الشاقة (T_4) في انخفاض نسبة النباتات الفاقدة إلى دور الحراثة الإيجابي في توفير مخزون رطوبة مناسب، وكثافة ظاهرية مثلى لنمو النباتات، إضافة إلى قلة الأعشاب الضارة المنافسة لنباتات الفول، الأمر الذي يترتب عليه المحافظة على أكبر عدد من نباتات الفول حتى نهاية موسم النمو قياساً بطرائق الحراثة الأخرى.

أما بلوغ النباتات الفاقدة 47.5% عند الحراثة السطحية فيعود إلى عدم قدرة هذه الحراثة على تغيير صفات التربة الصلبة والغازية والسائلة والحيوية اللازمة لنمو النبات إلا لعمق محدد (Dickerson,1976)، الأمر الذي ترتب عليه ضعف عدد كبير من النباتات، وعدم قدرتها على الاستمرار في النمو حتى الحصاد، وموتها.

جدول (1) تأثير طرائق الحراثة في الكثافة الفعلية لنباتات الفول قبل الحصاد ألف نبات/هـ (FPD)

طرائق الحراثة المدروسة	الموسم الأول		الموسم الثاني		متوسط الموسمين	
	عدد النباتات الفعلية	الفاقد %	عدد النباتات الفعلية	الفاقد %	عدد النباتات الفعلية	الفاقد %
حراثة سطحية (T1)	50	50	55	45	52.5	47.5
حراثة قلابة مطرحية (T2)	78	22	79	21	78.5	21.5
حراثة قلابة قرصية (T3)	70	30	72	28	71.5	29.0
حراثة غير قلابة شاقة (T4)	88	12	89	11	88.5	11.5
LSD at 5%	9.56		8.36		9.41	

وقد لوحظ أن أكبر موت أو فقد للنباتات كان خلال مرحلة الإزهار والعقد، وقد يعود السبب إلى حساسية هذه المرحلة عند النباتات، وارتفاع متطلباتها البيولوجية والحيوية، وعدم قدرة التربة على توفير متطلبات النبات، وهذا سبب زيادة موت النباتات، وارتفاع نسبة الفقد.

أضف إلى ذلك أن الحراثة السطحية تؤدي إلى قيم مرتفعة للكثافة الظاهرية عند العمق أكثر من 10%، الأمر الذي يعني نقص الهواء إلى الحد الذي يؤثر في نمو النباتات، لأن معدل نمو النبات يكون عند أقصاه أو قريباً من ذلك

عند السعة الحقلية المناسبة، وذلك لوجود كمية من الأوكسجين مصاحبة لكثافة مناسبة، فهما يشجعان الامتصاص السريع للماء، ونمو النبات (نقولا، 2005)، ويتفق مع (Trebchingo, 1988) الذي أكد ضرورة تداخل الحراثة السطحية وحراثات عميقة حتى 35 سم تعمل على تحقق كثافة ظاهرية مناسبة لنمو جذور نباتات محاصيل الحقل وتعمقها.

تأثير طرائق الحراثة في النسبة بين المجموع الجذري والخضري:

تظهر نتائج الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية بين وزن المجموع الجذري والمجموع الخضري لنبات الفول خلال موسمي البحث الأول والثاني، أو متوسط الموسمين عند استخدام طرائق حراثة مختلفة حيث قدرت هذه النسبة متوسطاً للموسمين 0.20 عند الحراثة السطحية (T_1)، و0.27 عند الحراثة المطرحية (T_2)، و0.28 عند الحراثة القرصية (T_3)، و0.30 عند الحراثة الشاقة (T_4). كما يلاحظ تفوق طرائق الحراثة المطرحية (T_2) والقرصية (T_3) والشاقة (T_4) على الحراثة السطحية (T_1) بفروق معنوية قدرت بـ 0.07، و0.08، و0.10 على التوالي للمعاملات (T_4, T_3, T_2) ، كما تفوقت معاملة الحراثة الشاقة (T_4) على الحراثتين المطرحية (T_2)، والقرصية (T_4).

تعزى الزيادة في النسبة بين المجموع الجذري والخضري لنبات الفول عند الحراثات (T_4, T_3, T_2) قياساً بـ (T_1) إلى أن هذه الحراثة السطحية (T_1) تعمل على تفكيك الطبقة السطحية من التربة المحروثة على عمق (0 . 10 سم)، وبذلك تكون كثافتها أقل من كثافة الطبقات غير المحروثة الموجودة على العمق من (10 . 40 سم).

وهكذا فإنها تعوق تعمق الجذور، ويبقى انتشارها سطحياً، الأمر الذي يؤثر في نمو الفول، وتطوره، ويسبب ضعفه، وصغر حجمه، وانخفاض وزنه، ونسبته إلى المجموع الخضري.

الجدول (3) تأثير طرائق الحراثة في النسبة بين المجموع الجذري والخضري

طرائق الحراثة المدروسة		الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	الزيادة عن الشاهد	
					قيماً	%
حراثة سطحية	(T_1)	0.21	0.19	0.20	.	.
حراثة قلابة مطرحية	(T_2)	0.26	0.28	0.27	0.07	25.92
حراثة قلابة قرصية	(T_3)	0.27	0.29	0.28	0.08	28.57
حراثة غير قلابة شاقة	(T_4)	0.29	0.31	0.30	0.10	33.33
LSD at 5%		0.04	0.03	0.02		

أما الحراثة القلابة المطرحية (T_2) والقرصية (T_3) فإنهما تشكلان مستوى واحداً من الكثافة (غ/سم^3) للأعماق التي قامت بتحريك كتلتها الترابية، الأمر الذي أعطى فرصاً متساوية تقريباً لتعمق الجذور، وانتشارها فكانت الفروقات بينها غير معنوية، أما الحراثة غير القلابة الشاقة (T_4) فتعمل على تحريك التربة تحت السطحية دون قلبها، فتكون كثافتها أقل منها في الحراثات السابقة (T_3, T_2, T_1)، الأمر الذي يعطيها دوراً في توفير مسافات بينية مناسبة لنمو الجذور وتطورها (نقولا، 2010)، وبذلك تفوقت معنوياً، في النسبة بين المجموع الجذري والخضري، على جميع طرائق الحراثة المدروسة، وهذا بدوره سينعكس إيجاباً على تشكل المجموع الخضري وتطوره.

يتوافق تأثير طرائق الحراثة، أو أعماقها في تعمق المجموع الجذري، وارتفاع نسبته إلى المجموع الخضري، مع ما جاء في (Nyakatawa *et al.*, 2008) على القطن.

تأثير طرائق الحراثة في دليل المساحة الورقية (سم^2):

تظهر نتائج الجدول رقم (4) وجود فروقات معنوية في متوسطات دليل المساحة الورقية خلال موسمي البحث الأول والثاني، أو متوسط الموسمين عند استخدام طرائق حراثة مختلفة، حيث قدرت هذه المتوسطات بـ 0.78، و1.51، و1.62، و2.06 سم^2 متوسطاً للموسمين، وتفوقت طرائق الحراثة المطرحية (T_2)، والقرصية (T_3)، والشاقة (T_4) على الحراثة السطحية (T_1) بمقدار 0.73، و0.84، و1.28 سم^2 على التوالي. كما تفوقت الحراثة الشاقة معنوياً على الحراثة المطرحية والحراثة القرصية بمقدار 0.55، و0.44سم^2 على التوالي، على حين كانت الفروقات بين الحراثة المطرحية والقرصية معنوية في الموسم الثاني فقط.

تفسر الزيادة في دليل المساحة الورقية عند الحراثة الشاقة بتفوقها الإيجابي في مساحة المسطح الورقي للنبات (نقولا، 2003)، وفي تفوقها بالمخزون الرطوبي (نقولا، 2010). وتعد قيم دليل المساحة الورقية في معاملات (T_4, T_3, T_2) أكبر من العدد الواحد الصحيح، وهذا ضروري لاعتراض أكبر كمية ممكنة من ضوء الشمس الساقط على الكساء الخضري للنبات، الأمر الذي يعطي هذه النباتات كفاءة أكبر في عملية التمثيل الضوئي، وهذا لم يتحقق في الحراثة السطحية (T_1) التي لم يتجاوز فيها دليل المساحة الورقية الواحد الصحيح خلال موسمي البحث، أو متوسط الموسمين (0.87)، فترتب عليه انخفاض في نواتج عملية التمثيل الضوئي، وفي إمداد الجذور بالمواد العضوية اللازمة لتطورها وانقسامها، إضافة إلى ما سببته الحراثة السطحية من إعاقة تعمق الجذور، وكذلك إعاقة نمو الأوراق، وانخفاض مسطحها الورقي (Marinko, 2009).

جدول رقم (4) تأثير طرائق الحراثة في دليل المساحة الورقية (سم^2)

طرائق الحراثة المدروسة		الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	الزيادة عن الشاهد	
					قيماً	%
حراثة سطحية	(T_1)	0.65	0.92	0.87	–	–
حراثة قلابة مطرحية	(T_2)	1.40	1.62	1.51	0.37	48.34
حراثة قلابة قرصية	(T_3)	1.32	1.92	1.62	0.84	51.85
حراثة غير قلابة شاقة	(T_4)	1.81	2.30	2.06	1.28	62.13
LSD at 5%		0.11	0.26	0.18		

ويؤكد ذلك ارتفاع النسبة المئوية للزيادة في دليل المساحة الورقية 48.34، و51.85، و13،62 عند طرائق حراثة (T_4,T_3,T_2) على التوالي. وكانت أكبر نسبة زيادة في دليل المساحة الورقية عند الحراثة غير القلابة الشاقة (T_4).

يتوافق تأثير أعماق الحراثة في زيادة دليل المساحة الورقية مع (عبد العزيز وآخرون، 2010) الذين أرجعوا السبب إلى زيادة مساحة المسطح الورقي للنبات الذي أثر إيجاباً ومباشرة في دليل المساحة الورقية.

تأثير طرائق الحراثة في دليل الحصاد (%):

ازدادت قيم متوسطات دليل الحصاد (الجدول 5) معنوياً عند طرائق الحراثة المطرحية (T_2)، والقرصية (T_3)، والشاقة (T_4) قياساً بالحراثة السطحية (T_1). وقدرت هذه الزيادة بنحو 11.65، و11.20، و12.77 على التوالي

للمعاملات (T_4, T_3, T_2) قياساً بالحراثة السطحية (T_1). كما تفوقت معاملة الحراثة الشاقة (T_4) معنوياً على الحراثتين المطرحية والقرصية بـ 1.12، و0.95 على التوالي. كذلك لم تلحظ فروق معنوية بين معاملتي الحراثة المطرحية والقرصية خلال موسمي البحث، أو متوسط الموسمين.

تعزى الزيادة في دليل الحصاد عند المعاملات (T_4, T_3, T_2) إلى الزيادة المعنوية التي طرأت على دليل المساحة الورقية في الجدول (4)، الأمر الذي يعني كفاءة أفضل لعملية التمثيل الضوئي، ومدخرات عضوية وكربوهيدراتية أكبر انعكست إيجاباً على المحصول الاقتصادي. أضف إلى ذلك أن الحراثة الشاقة (T_4) قد وفرت رطوبة تربة أدت إلى زيادة في مكونات الغلة في الفول انعكست إيجابياً على المحصول البيولوجي الذي تعد البذور أهم مكوناته، وترتبط مباشرة بدليل الحصاد.

جدول (5) تأثير طرائق الحراثة في دليل الحصاد (%)

طرائق الحراثة المدروسة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	الزيادة عن الشاهد	
				قيماً	%
حراثة سطحية (T_1)	20.92	22.44	21.68	–	–
حراثة قلابة مطرحية (T_2)	32.41	34.26	33.33	11.65	34.95
حراثة قلابة قرصية (T_3)	32.42	34.59	33.50	11.82	35.28
حراثة غير قلابة شاقة (T_4)	32.92	35.98	34.45	12.77	37.07
LSD at 5%	0.32	0.41	0.28		

ذكر (Ifantski, 2009) أن الخدمة الميكانيكية للتربة الزراعية، ومنها الحراثة بمختلف طرائقها، تعمل على توفير وسط يسهل نمو الجذور، وتعمقها، وهذه بدورها قادرة على إمداد الأوراق بالماء والعناصر المعدنية، وزيادة مساحة المسطح الورقي، وارتفاع كفاءته في عملية التمثيل، وزيادة مدخراته في البذور التي تنعكس على كمية المحصول الاقتصادي، وهذا يؤدي إلى ارتفاع دليل الحصاد، حيث كانت أكبر نسبة زيادة 37.07% عند الحراثة الشاقة (T_4)، ثم الحراثة القرصية 35.28%، فالحراثة المطرحية 34.95%.

تأثير طرائق الحراثة في دليل المحصول (%):

تغيرت قيم دليل المحصول (الجدول 6) مع تغير طرائق الحراثة خلال موسمي البحث أو متوسط الموسمين، حيث قدرت المتوسطات بـ 27.44، و49.18، و49.55، و50.54% على التوالي لطرائق الحراثة السطحية (T_1)، والمطرحية (T_2)، والقرصية (T_3)، والشاقة (T_4)، كما تفوقت طرائق الحراثة (T_4, T_3, T_2) معنوياً على الحراثة السطحية (T_1). وقدرت الزيادة بنحو 21.74، و2.11، و23.10% على التوالي لطرائق الحراثة (T_4, T_3, T_2) قياساً بالحراثة السطحية (T_1). وتفوقت الحراثة الشاقة (T_4) معنوياً على الحراثتين المطرحية (T_2) والقرصية (T_3) بمقدار 1.23، و0.99% على التوالي.

تعزى الزيادة في دليل المحصول إلى التحسن المعنوي الذي طرأ على دليل الحصاد (الجدول 5)، وكانت قيم دليل المحصول أكبر من دليل الحصاد، لأن دليل المحصول ينسب فيه المحصول الاقتصادي (إنتاج البذور) إلى وزن القش فقط بعكس دليل الحصاد الذي ينسب فيه المحصول الاقتصادي إلى المحصول البيولوجي

(المحصول الاقتصادي + القش). وعلى الرغم من أن كلاً من دليل الحصاد ودليل المحصول تأثر إيجاباً بطرائق الحراثة، وحقق نسبة جيدة مقبولة في قيمها، أو متوسطاتها خلال موسمي البحث إلا أن دليل المحصول كان أكبر وأكثر معنوية.

ذكر (Lagerwerf, 1989) أن تطبيق الحراثة غير القلابة الشاقة بشكل مبكر في الخريف للأرض المخصصة لزراعة الشعير أدى إلى زيادة الإنتاجية بمعدل 15% قياساً بالحراثات الأخرى، وهذه النسبة تؤثر في زيادة دليل الحصاد ودليل المحصول.

جدول (6) تأثير طرائق الحراثة في دليل المحصول %

طرائق الحراثة المدروسة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	الزيادة عن الشاهد	
				قيماً	%
حراثة سطحية (T_1)	26.45	28.64	27.44	.	.
حراثة قلابة مطرحية (T_2)	47.94	50.42	49.18	21.74	44.20
حراثة قلابة قرصية (T_3)	47.98	51.12	49.55	22.11	44.62
حراثة غير قلابة شاقة (T_4)	49.21	51.88	50.54	23.10	45.71
LSD at 5%	0.23	0.81	0.43		

بالعودة ثانية إلى الجدول (6) نجد أعلى نسبة زيادة (45.71%) وجدت عند الحراثة غير القلابة الشاقة (T_4)، وأصغرها 44.20 عند الحراثة (T_2) قياساً بالحراثة السطحية (T_1).

تأثير طرائق الحراثة في القوة النسبية للبذور (RSS):

تعبر القوة النسبية للبذور عن القدرة العالية على التحكم بتحريك الغذاء إليها، وتخزينه، وكذلك استجابة النبات العالية على توجيه نواتج عملية التمثيل الضوئي من المواد العضوية والكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق إلى البذور، وتم حسابها وفق معادلة (Stankov, 1989).

تظهر نتائج الجدول (7) وجود فروقات معنوية في متوسطات القوة النسبية للبذور خلال الموسم الأول والثاني، أو متوسط الموسمين، حيث تفوقت جميع طرائق الحراثة المدروسة، المطرحية (T_2)، والقرصية (T_3)، والشاقة (T_4) على شاهد الحراثة السطحية (T_1)، وكانت المتوسطات 0.33 عند (T_2)، و0.33 (T_3)، و0.35 (T_4) قياساً بالشاهد 0.22 (T_1). كما قدرت الزيادة بـ0.11، و0.11، و0.13 على التوالي لطرائق الحراثة (T_4, T_3, T_2)، وعادلت هذه الزيادة بوصفها نسبة مئوية 33.33، و33.33، و37.14%. وبالموازنة بين طرائق (T_4, T_3, T_2) نجد تفوق الحراثة الشاقة (T_4) على الحراثتين المطرحية (T_2) والقرصية (T_3) اللتين لم توجد بينهما فروق معنوية.

تفسر الزيادة في القوة النسبية للبذور بالعلاقة الجيدة المتبادلة بين الجذور والمجموع الخضري، فالجذور التي تنمو في تربة كثافتها الظاهرية منخفضة، ورطوبتها جيدة (الحراثة الشاقة) قادرة على توفير الماء والعناصر الغذائية للأوراق، وهذه بدورها تتمتع بكفاءة تمثيل ضوئي عالية، ونواتج عضوية كبيرة تمثلت في زيادة مردود النبات من المحصول الاقتصادي، وهذا بدوره يزيد القوة النسبية للبذور. الأمر الذي يوافق (Tikhanov and Katrichinko, 1998) على الشعير، و(Blokhen, 2009) على البازلاء.

جدول (7) تأثير طرائق الحراثة في القوة النسبية للبذور (RSS)

طرائق الحراثة المدروسة		الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين	الزيادة عن الشاهد	
					قيماً	%
حراثة سطحية	(T_1)	0.21	0.23	0.22	.	.
حراثة قلابة مطرحية	(T_2)	0.31	0.35	0.33	0.11	33.33
حراثة قلابة قرصية	(T_3)	0.32	0.34	0.33	0.11	33.33
حراثة غير قلابة شاقة	(T_4)	0.33	0.37	0.35	0.13	37.14
LSD at 5%		0.01	0.02	0.02		

الاستنتاجات والتوصيات:

1 . أظهرت طرائق الحراثة تأثيراً واضحاً في أغلب الصفات المدروسة خلال موسمي البحث (الكثافة الفعلية، ونسبة المجموع الجذري إلى المجموع الخضري، ودليل المساحة الورقية،...).

2 . أظهرت الحراثة الشاقة غير القلابة زيادة معنوية في ازدياد الصفات المدروسة كافة (الكثافة الفعلية، وتعمق الجذور وانتشارها) قياساً بطرائق الحراثة المطرحية والقرصية.

3 . وجد تأثير متبادل بين طرفي نسبة وزن الجذور إلى المجموع الخضري، تمثل في ارتفاع دليل المساحة الورقية الناتج من مسطح ورقي أمثل.

4 . تعد استجابة الدلائل الإنتاجية والفيزيولوجية (دليل الحصاد، ودليل المحصول، والقوة النسبية للبذور) للزيادة انعكاساً لكفاءة المسطح الورقي الذي تمثل بدليل مساحة ورقية جيد بوصفه مؤشراً قوياً إلى زيادة المحصول الاقتصادي الذي أثر في جميع الصفات المدروسة.

5 . تقاربت طريقتا الحراثة المطرحية والقرصية في متوسطات الصفات المدروسة، وهذا عائد إلى تأثيرهما المتقارب في التربة الزراعية.

6 . يوصى بحراثة التربة الطينية الثقيلة بالمحراث الشاق غير القلاب لما له من تأثير إيجابي في نمو النبات، وتطوره، وهذه نتيجة تحسن بعض صفات التربة.

المراجع :

1 . رقيه، نزيه، عبد العزيز، محمد علي، علي، هناء أيوب: تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في ديناميكية نمو الساق والمسطح الورقي وإنتاجية صنف الفول Rina mora المدخل حديثاً إلى سورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية 2011.

2 . عبد العزيز، محمد علي، تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في نمو وإنتاج الفول البلدي، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، 29 (5): 23 . 40 .

3 . عبد العزيز، محمد علي، تأثير الري التكميلي في نمو الفول العادي وبعض مكونات المحصول، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العوم البيولوجية 2008، 30 (3): 9 . 22 .

4 . عبد العزيز، محمد علي، تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في نمو وإنتاجية الفول الدوماني، مجلة البحوث والتنمية الزراعية، مصر، جامعة المنيا، كلية الزراعة، 2007a، 27 (1): 135 . 150 .

5 . عبد العزيز، محمد علي، جراد، سمير علي، السالم، مهند محمود. تأثير عمق الحراثة والتسميد بالزنك في الصفات الإنتاجية لصنف القطن حلب 90. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية 2010، 23 (1)، 93-106.

6 . عبد العزيز، محمد علي، السلتي، محمد نايف، زيود، عمار وفيق. تأثير التسميد العضوي والمعدني ونظم الحراثة في بعض صفات الإنتاج لمحصول القطن (السلالة 124) في ظروف منطقة الغاب. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية 2012.

7 . علي، هناء أيوب. تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في بعض المؤشرات الفيزيولوجية والإنتاجية لصنف الفول Rina mora المدخل حديثاً إلى سورية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية 2010.

8 . نقولا، ميشيل زكي. دراسة تأثير نظام استبدال أساليب حراثة التربة الزراعية في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من محصول البازلاء. مجلة بحوث جامعة البعث، مجلد العلوم الهندسية، 2010 .

9 . نقولا، ميشيل زكي. 2003. العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية.حمص، سورية، مجلة جامعة البعث، مجلد العلوم الهندسية، 2003،23.

10. نقولا، ميشيل زكي. محاصيل العلف، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية، حمص، سورية. 2004-2005.

المراجع الأجنبية:

1 – ALEXEV, E. Soil aggregate stability. A reviw J. of sustainable agriculture Ykraina, 2008, 14, 83-151.

2 – BEADLI, L.C. Techiguis in bioroductivity and photosynthesis. Pergaman press. Oxford New York. Toranto. 1989.

3 – BLOKHEN, B.K. Ctroiku cifbi kfacoli material nayk, Brakt, Konf(1) acbirantif akronomishnova fakyltety. Ykraina, 2009, 251.

4 – BROSTE, P.P. Kormafi bobi-lviv. HBF, Ykraincki tekhnoloki, 2008, 144.

5 – Camp. C. R. Effect of Kind ploughing on soil Biology. Acadimic press. New York, 2006. 676 .

6 – CHAPMAN, H.D. and PRATT, P.F. Methods of analysis for soil , plant and waters. Univ. California. Div. Agric. Scie. 1961.

7 – DAVIS, C.H. Plant physiology. U.S.A. 2004, 117: 311-316.

8 – DICKERSON, B.P. Soil changes resulting from treelength skidding , soil science, am , prac. 1976, 40 , 965-966.

9 – GARDNER, W.F. 1996. Soil and Science. U.S.A., 1996, 215, 228-233.

10 – HAWELL, T.A. Whole system integration and modeling essential to agricultural science and technology in the 21 th century. 2002,1-7.

11 – HENRY, D. FOTH. Fundamentals of soil science. Edition, 6 . By John sons, New York. U.S.A. 2002, 454.

12 – IFANTSKI, P.M. The pekodna fipashifate ozimo bobofie za intencifnoctyo tekhmolokoyo b ymokh ekanomitsho krizi propazitisia nofi. 2009, 220.

13 – Kellogg, C. E. Shifting Cultivation, soil Science. 1989, 95, 230.

14 – KONONVA, M.M. Studies about Humus symb. Ykraina, Humus and plant.1997,120.
15 – LAGERWERF, J.V. The effects of long – time cultivation on some physical and chemical properties of soil. J.Plant and soil, 1989, 113, 253-246.
16 – LIKHISHVOR, F. F. Stryktyra yrajaio ozimoi bshenetso. F manotrafia, 1 viv Ykraina. 2008, 200.
17 LOKLANONKO, L.I. Doklad za ozimi fecnoyo litnyo, zfilnyo Ykraina. 2009.
18 – MACLENCO, A.S. Microilimanti dla bshenitsi , zerho. Ykraina, 2009, 8,156.
19 – MAKASHEVA , L. Practical methods are needed to farmer, lenenghrd. 2001, 368.
20 – MARINKO, N.C. Ocobulufocti formifania roclin ozimoi yatshmeni zalogno fid tekhnoloki cifbi , ficnik akronomi naoki, 2009, 2 , 404.
21 – NYAKATAWA, E. REDDY, K.C. and REVES, D.A. Tillage and poultry litter application effects on cotton growth and yield. Continuing education sefstudy course nutrient nanagement. 2004, 71, 2008.
22 – RETZER, J.L. Soil development in the rocky mountains. J.Soil scie. Amri. Proc., 2005, 13, 446-448.
23 – RICHARD, L. A. Digqgnosis qnd Improvments of saline and alkali soils. USDA. Agriculture hand book, 1954, 60, 160 .
24 – ROMANENKO, A.B. Ozimi doctatka-clicki obori- Ykraina. 2009, 144.
25 – SCULLY, A. and WIALACE, M. Relative seeds strength in bean, plant physiology, U.S.A., 1990.
26 – SHIELD, M.E. Agronomy production, U.S.A. 1974, 107: 20-33.
27 – SHLEKHER, A. Cotton production, Uzbek. Tashkent, Pub. Fan. 1984. 333 .
28 – Stankov, N. Z. Kornivaia sestem balavekhe kyltor. Pub kolos. M. 1989. 280 .
29 – TIKHANOV, A. and KATRICHINKO, A. Zaficimost mejdo yrajai, ekornivai sistemoi f cefoobarote, fectnek, selskokhozaistifa nayk. Ykrania, 1998, 420.
30 – TREBCHINGO, E.B. Obrabotka botchfe felikobritani. Zemledilie J. `988, 7, 62-63.
31 – WADLEIGH, C.H. Soil Science.1990, 90, 225-238.