مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في ديناميكية نمو الساق والمسطح الورقي وإنتاجية صنف الفول العادي Reina Mora المُدخل حديثاً إلى سورية

الدكتور نزيه رقية*
الدكتور محمد عبد العزيز**
هناء أيوب علي ***

(تاريخ الإيداع 29 / 8 / 2010. قبل للنشر في 23 / 1 / 2011)

□ ملخّص □

يهدف البحث لدراسة تأثير 3 مواعيد للزراعة (15 ت1، 5 ت2، 25 ت2) وأربع كثافات هي (30×30، 40×40، 60×60، 80×80) والتفاعل بينهما على نمو الساق والمسطح الورقي وإنتاجية البذور. صممت التجربة بطريقة القطاعات المنشقة مرة واحدة. شغلت مواعيد الزراعة القطع الرئيسة، وشغلت الكثافة النباتية القطع المنشقة لمرة واحدة في ثلاثة مكررات. تفوق موعد الزراعة الثاني (5 ت2) معنويا" في طول الساق/سم. والمسطح الورقي/سم2 نبات بعد 30، 90، 150 يوماً من الإنبات بالمقارنة مع الموعد الأول (15ت1) والثالث(25 ت2)، وتفوقت الكثافة 30×30 سم في طول ساق النبات خلال المراحل المدروسة .. بينما تفوقت معنويا" الكثافة 40×40 سم في مساحة المسطح الورقي للنبات/سم2 على كافة الكثافات. واعطت الكثافة 30×30 سم افضل كمية انتاج من البذور قدرت وسطياً 4996,32 كغ/هكتار، وأعطى الموعد الثاني للزراعة أكبر كمية إنتاج من البذور (3494,31 كغ/هكتار)، وحقق التداخل بين الموعد الثاني والكثافة 30×30 سم أكبر قيم لمتوسطات طول الساق (سم) وإنتاجية البذور.

الكلمات المفتاحية: فول Reina Mora، مواعيد زراعة، كثافة نباتية، نمو الساق، المسطح الورقي، الإنتاجية.

* أستاذ– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**أستاذ– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
***طالبة ماجستير– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (1) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (1) 2011

The Effect of plant date and density in the dynamics of stem growth, leaf serves and productivity of faba bean variety Reina Mora which was recently introduced to Syria.

Dr. Nazeh Rokiah [*]
Dr. Mohamed Abd-Elazeez [**]
Hanaa Ali [***]

(Received 29 / 8 / 2010. Accepted 23 / 1 /2011)

□ ABSTRACT □

This search was aimed to study the effect of three plant dates (15 October, 5 November, 25 November) and four densities (30x30, 40x40, 60x60, 80x80) and their interaction on stem growth, leaf serves and seed production. One-split sector design was used, main block was used for plant dates, and One-split sector for plant densities in three replicates. Second plant date (5 November) was significantly better in plant height/cm and leaf service/cm^2 after 30, 90. and 150 days post germination in comparison with first (15 October) and third (25 November) plant dates. Plant density 30x30 was better in stem height through this study, where density 40x40 was significantly better in leaf serves/cm^2 plant. The plant density 30x30 was the best in seed production (about 4996.32kg/ hectare), in comparison with second plant date (about 3494.31kg/ hectare). The interaction between the second plant date and plant density 30x30 gave highest value to the plant stem/cm, and seed production (4245.3 kg/hectares).

Key words: Faba bean Reina Mora; Plant dates; Plant density; Stem growth; Leaf serves; Productivity.

[*]**Professor, Field Crop Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Professor, Field Crop Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
*****postgraduate student, Field Crop Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يُعد محصول الفول العادي (*Vicia faba* L.) محصولاً بقولياً غذائياً وعلفياً للإنسان والحيوان لارتفاع نسبة البروتين في بذوره، ولغنى مجموعه الخضري بالألياف والكربوهيدرات، ولاستساغته من قبل الحيوان، أضف إلى ذلك فهو مخصب للتربة بفضل العقد البكتيرية الموجودة على جذوره والتي تعمل على تثبيت الأزوت الجوي.

يُعدُّ بحث موعد الزراعة والكثافة النباتية موضوع قديم حديث ومستمر أيضاً، وذلك نتيجة لاستنباط أصناف جديدة أو إدخالها من الخارج إلى أي بلد. وهذا يعني ضرورة دراسة هذا الصنف أو ذاك للوقوف على تأثير المعاملات الزراعية المختلفة على النمو و الإنتاجية وغيرها من الصفات . موعد الزراعة والكثافة النباتية التي تناسب كل صنف وتمكنه من النمو الخضري والثمري بشكل أمثل، ومن ثم الحصول على إنتاجية عالية.

تُشير نتائج البحوث العلمية في مجال موعد الزراعة إلى أن زراعة الفول في منتصف شهر تشرين الأول وفي بداية شهر تشرين الثاني في السودان كانت أفضل من موعدي الزراعة في الأول من شهر تشرين الأول ومنتصف شهر تشرين الثاني من حيث التأثير على النمو والإنتاج (Mohamed, 1987)، وقد أعزى الباحث السبب إلى الظروف الجوية وخاصة درجات الحرارة. وسجل Dorinne وآخرون (1998) في دراستهم على ستة مواعيد لزراعة الفول استمرت من شهر تشرين أول حتى شهر كانون أول، فوجدوا أن التأخير في مواعيد الزراعة قد خفّض من نسبة الإصابة بمرض تعفن الجذور.وجاءت نتائج Bakheit وآخرون (2001) في الاتجاه نفسه عند زراعتهم لأربعة أصناف من الفول العادي في الأول من شهر تشرين أول وفي العشرون من شهر تشرين أول، والعاشر من شهر تشرين ثاني، وذلك من حيث خفض عدد الشماريخ الزهرية للهالوك في المتر المربع الواحد عند موعد الزراعة المتأخرة (10 ت2). لقد سجل Hussein وآخرون (1994) زيادة معنوية في طول ساق نبات الفول العادي عند الزراعة في مواعيد مختلفة في الأراضي الحديثة الاستصلاح. وحصل Zeidan وآخرون (1994) على زيادة معنوية في طول ساق نبات الفول العادي عند الزراعة في منتصف شهر تشرين أول بالمقارنة مع موعد الزراعة في منتصف شهر تشرين ثاني خلال موسمي البحث، بينما كانت الفروقات بين الموعدين 15 تشرين أول والأول من شهر تشرين ثاني معنوية في الموسم الثاني فقط.

أظهرت دراسة Abou Taleb (2006) لأربعة مواعيد لزراعة الفول العادي في منتصف شهر تشرين أول، أول شهر تشرين ثاني، منتصف شهر تشرين ثاني، وأول شهر كانون أول فكانت الأصناف المصرية أكثر أداء لغالبية الصفات المدروسة (عدد القرون، وزن المادة الجافة، عدد البذور، إنتاجية البذور/النبات)، ودليل البذور عند موعد الزراعة، في منتصف شهر تشرين ثاني، أما الأصناف المستوردة فكان أداءها الأفضل عند موعد الزراعة في أول كانون أول حيث درجات الحرارة أكثر انخفاضاً.

درس Mir Hatam وآخرون (1999) عدة مواعيد لزراعة الفول العادي من 22 تشرين أول وحتى 7 كانون ثاني فحصلوا على انخفاض معنوي جداً في إنتاجية بذور الفول تراوح من 1507كغ/هكتار حتى 227كغ/هكتار.

وفي مجال تأثير الكثافة النباتية وجد Singh وآخرون (1988) أعلى قيمة في المساحة النسبية لأوراق الفول 1.02–1.4 دم2/غ عند الكثافة 100 نبات/م2 في الموسم الأول، و 1.39–1.52 د.م2 /غ عند الكثافة 25 و50 نبات/م2 في الموسم الثاني. وقد أشار Gurung و Katwal (1998) إلى زيادة معنوية في الوزن الطازج للنبات، والوزن الجاف مع زيادة الكثافة النباتية من 19 إلى 33 و 41 و 60 و 100 نبات/م2.

سجل Ashmaway وآخرون (1998) زيادة معنوية في طول النبات/سم ومحصول البذور/فدان عند زيادة الكثافة النباتية من 17 نبات/م2 إلى 33 نبات/م2 و 50 نبات/م2، وبالمقابل انخفض عدد الأفرع وعدد القرون، ووزن 100 بذرة للنبات الواحد . كما سجل Bakheit وآخرون (2001) زيادة معنوية في طول النبات، وتوضع القرن الأول عند كثافة 66 نبات/م2 بالمقارنة مع الكثافتين 22 و 33 نبات/م2، والتي أدت إلى زيادة كمية الإنتاج من البذور عند زراعتهم لأربعة أصناف من الفول البلدي.

لقد توصل Zohry وآخرون (2002) إلى زيادة معنوية في نمو نبات الفول وكمية الإنتاج من البذور ومكونات المحصول ومحتوى البذور من البروتين عند زراعة صنف الفول جيزة3 بمسافة 30 سم بين الجور مع بقاء نباتين في الجورة. ودرس El-Murshedy وآخرون (2002) الكثافات 17، 25، 33، 40 نبات/م2 مع ثلاث مستويات من التسميد الأزوتي فحصلوا على زيادة في دليل المساحة الورقية وطول النبات ووزن القش/النبات عند الكثافة 40 نبات/م2، وبالمقابل انخفض عدد الأفرع وعدد القرون ووزن البذور/النبات وعدد البذور/القرن ودليل البذور في الكثافات الأقل. وكان قد حصل كل من Amer (1986) و Shams El-Din (1991) على نتائج متشابهة تمثلت في انخفاض الوزن الجاف للنبات خلال كافة مراحل النمو نتيجة انخفاض عدد الفروع/النبات وعدد القرون ودليل المساحة الورقيةْ في الكثافات القليلة . وكان قد أوصى El-Metwally (1989) بزراعة الفول عند الكثافة 44-66 نبات/م2 حيث أعطت هاتين الكثافتين أعلى كمية من المادة الجافة بالمقارنة مع الكثافات الأقل.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة مواعيد الزراعة والكثافة النباتية التي تناسب صنف الفول المستورد Reina Mora وخواص نموه وإنتاجه تحت ظروف البيئية الساحلية السورية. وتكمن أهمية البحث في كون صنف الفول Reina Mora مستورد من الخارج ولا توجد عليه أية دراسات محلية، وبالتالي ستكون النتائج ذات أهمية علمية وتطبيقية للوقوف على أفضل نمو وإنتاج لهذا الصنف تحت تأثير المعاملات الزراعية المدروسة.

طرائق البحث ومواده:

نُفّذ البحث خلال الموسم الزراعي 2010/2009 في المزرعة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية بزراعة بذور الفول العادي Reina Mora التابع للنوع *Vicia faba* L. المستورد إلى سورية من شركة Fito الإسبانية لدراسة تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتفاعل بين هذين العاملين على نمو وتشكل المسطح الورقي وإنتاجية البذور الجافة، واستخدم لذلك ثلاثة مواعيد للزراعة بفاصل زمني 20 يوما" بين الموعد والآخر وهذه المواعيد هي:

- الموعد الأول: منتصف شهر تشرين أول (15 ت1).
- الموعد الثاني: اليوم الخامس من شهر تشرين ثاني (5 ت2).
- الموعد الثالث: اليوم الخامس والعشرون من شهر كانون أول (25 ت2).

وأربع كثافات نباتية هي:

- 30 سم x 30 سم x نبات واحد في الجورة (111.100) ألف نبات/هكتار

- 40 سم x 40 سم x نبات واحد في الجورة.(62.500) ألف نبات/ هكتار
- 60 سم x 60 سم x نبات واحد في الجورة. (27.700) ألف نبات/ هكتار
- 80 سم x 80 سم x نبات واحد في الجورة. (15.600) ألف نبات/ هكتار

صُممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية المُنشقة لمرة واحدة. شغلت مواعيد الزراعة القطع الرئيسة,وشغلت الكثافة النباتية القطع المنشقة لمرة واحدة، فيكون عدد القطع التجريبية 3 x4 x3 3(36 قطعة). طول القطعة (4)م وعرضها (2.4)م مكونة من خطوط بحسب كثافات الزراعة.

القراءات:

- تمّ قياس طول الساق خلال متوسط 15 نباتاً من كل قطعة تجريبية بعد 30، 90، و150 يوماً من الإنبات.
- تمّ قياس المسطح الورقي للنبات بطريقة الوزن (Dosbekhov, 1968) بعد الإنبات ب 30، 90، 150 يوماً لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.
- قدرت إنتاجية الهكتار من البذور الجافة (كغ).
- تم إجراء التحليل الإحصائي وفق برنامج Stat view ل ANOVA factorial.
- تم الحصول على المعطيات المناخية (الهطول المطري ودرجة الحرارة) خلال فترة التجربة من محطة الارصاد المناخية في بوقا كما هو موضح في الجدول 1 أدناه.

جدول 1: المعطيات المناخية من هطول مطري ومتوسط درجات الحرارة خلال فترة التجربة 2010/2009

الشهر	الأجزاء الخميسية	الهطول المطري كل 5 أيام/مم	متوسط درجات الحرارة كل 5 أيام
تشرين أول	1	0	-
	2	0	-
	3	0	-
	4	0	26.94
	5	0	21.94
	6	51	21.22
تشرين ثاني	1	40.8	15.66
	2	0	19.52
	3	12.8	15.74
	4	0	13.54
	5	0	14.18
	6	6.5	13.28
كانون أول	1	6.8	14.28
	2	12.8	12.48
	3	46.9	13.24
	4	40.8	13.86
	5	21.8	13.82
	6	14.2	14.40
كانون ثان	1	0	16.31
	2	0	14.06
	3	30.8	13.34
	4	69.1	13.24
	5	27.6	11.34
	6	0	8.00
	1	25.4	11.32

شباط	2	33.0	9.38
	3	0	12.10
	4	0	14.34
	5	34.5	14.32
	6	9.00	13.00
آذار	1	0	15.34
	2	0	17.72
	3	0	18.48
	4	0	13.72
	5	0	16.60
	6	3	16.41
نيسان	1	0	17.48
	2	0	17.50
	3	1.8	17.16
	4	0	22.06
	5	4.8	17.42
	6	0	20.73
مجموع كميات الهطول		493.40	متوسط درجة الحرارة 15.5

النتائج والمناقشة:

1- تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في طول الساق خلال مراحل النمو.

أ- تأثير مواعيد الزراعة في طول الساق خلال مراحل النمو:

- **بعد 30 يوماً من الإنبات:** يتضح من الجدول (2) تفوق موعد الزراعة الثاني 5 ت2 (الشاهد) معنويّاً على موعد الزراعة الأول (15 ت1) وعلى موعد الزراعة الثالث(25 ت2) في طول الساق، بعد 30 يوماً من الزراعة، وقدرت الزيادة بـ 0.98 سم بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول . و9.5 سم بالمقارنة مع موعد الزراعة الثالث.

- **بعد 90 يوماً من الزراعة:** ازدادت الفروق في طول الساق عند موعد الزراعة الثاني(5 ت2)على موعد الزراعة الأول بـ 20.25 سم، وعلى موعد الزراعة الثالث بـ 29.42 سم وكانت الفروق معنوية جداً عند مستوى 5% (جدول 3).

- **بعد 150 يوماً من الإنبات (مرحلة النضج):** تُبيّن النتائج في الجدول (4) وجود زيادة في طول الساق عند موعد الزراعة الثاني بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول بـ 3.9 سم و48.68 سم بالمقارنة مع موعد الزراعة الثالث، وكانت الفروق غير معنوية بين موعدي الزراعة الأول والثاني ومعنوية عند المقارنة بين موعدي الزراعة الثاني والثالث.

تُعزى الزيادة في طول الساق عند موعد الزراعة الثاني(5 ت2) بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول (15 ت1)، وموعد الزراعة الثالث (25 ت2) في كافة مراحل النمو التي تمّ فيها قياس طول الساق، إلى توافق الظروف المناخية من أمطار ودرجة حرارة وإضاءة مع مراحل تطور نبات الفول المزروع في الموعد الثاني (5ت2) مقارنة مع الموعدين الآخرين جدول (1). مما أعطى موعد الزراعة الثاني ميزة نسبية في توزع كمية الهطول المطري ومتوسط درجة الحرارة اليومية عملت على تسارع الإنبات ونمو الباردات بشكل جيد. وهذا أعطى سبقا" في النمو وارتفاعا" في طول الساق في هذا الموعد من الزراعة مقارنة مع الموعدين(15 ت1) و (25 ت2).

جدول (2): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في طول الساق بعد 30 يوما" من نهاية الإنبات.

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	25.00	26.00	19.33	23.44
40 x 40	25.33	25.33	17.00	22.55
60 x 60	24.33	25.66	14.00	21.22
80 x 80	23.66	26.33	15.00	21.66
متوسط المواعيد	24.58	25.83	16.33	
Lsd 5%	للمواعيد 0.81 للكثافات 0.94 للتداخل 1.64			

جدول (3): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في طول الساق بعد 90 يوما" من نهاية الإنبات.

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	56.67	71.67	80.00	69.45
40 x 40	53.33	70.00	68.33	63.89
60 x 60	36.00	62.67	0.00	32.89
80 x 80	39.00	61.67	0.00	33.56
متوسط المواعيد	46.25	66.50	37.08	
Lsd 5%	للمواعيد 5.69 للكثافات 7.57 للتداخل 11.38			

جدول (4): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في طول الساق بعد 150 يوما" من نهاية الإنبات (عند نضج المحصول).

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	83.97	89.67	70.67	81.44
40 x 40	83.50	87.17	71.11	80.59
60 x 60	77.67	79.37	0.00	52.35
80 x 80	79.00	79.94	0.00	52.98
متوسط المواعيد	81.03	84.12	35.44	
Lsd 5%	للمواعيد 4.95 للكثافات 5.71 للتداخل 9.90			

ب- تأثير الكثافة النباتية في طول الساق خلال مراحل النمو:

- **بعد 30 يوماً من الإنبات:** يتضح من الجدول (2) وجود تفوق معنوي للكثافة النباتية 30x30 سم في طول الساق على جميع الكثافات النباتية المدروسة، وقُدّرت الزيادة لصالح الكثافة 30 x 30 سم بـ 0.89 سم عند الكثافة 40x 40 سم، و2.22 سم عند الكثافة 60x60 سم، و 1.78 سم عند الكثافة 80 x 80 سم، و كانت الفروقات بين الكثافات 40x 40 سم و 60x 60 سم و 80 x 80 سم ظاهرية وغير معنوية.

- **بعد 90 يوماً من الإنبات:** تُبدي متوسطات الكثافات في الجدول (3) استمرار تفوق الكثافة 30x30 سم في طول الساق على الكثافتين 60x60 سم و80x80 سم بـ 36.56 سم، و35.89 سم على التوالي، كما تفوقت الكثافة 40x40 سم على الكثافتين 60x60 سم و 80x80 سم بـ 31.00 سم، و 30.33 سم على التوالي، بينما لم توجد

فروق معنوية بين الكثافتين 30x30 سم و 40x40 سم، وكذلك الأمر نفسه عند المقارنة بين الكثافتين 60x60 سم و80x80 سم.

– **بعد 150 يوماً من الإنبات** (مرحلة النضج): حافظت الكثافتين 30x30 سم و 40x40 سم على تفوقهما في طول الساق على الكثافتين 60x60 سم و80x80 سم الجدول (4). فقد حققت الكثافة 30x30 سم زيادة معنوية على الكثافتين 60x60 سم و80x80 سم قُدّرت وسطياً بـ 29.08 سم و28.46 سم للكثافتين على التوالي، كما قُدّرت الزيادة عند الكثافة 40x40 سم بالمقارنة مع الكثافتين60x60 سم و80x80 سم بـ 28.24 سم، و بـ 27.61 سم على التوالي. وعند المقارنة بين الكثافتين 30x30 سم و 40x40 سم أو الكثافتين 60x60 سم و80x80 سم فلم توجد بينهما فروق معنوية.

عملت الكثافة النباتية العالية على زيادة المنافسة بين النباتات على ظروف الوسط من حيث الرطوبة والعناصر الغذائية والضوء وهذا ساعد على زيادة أطوالها، مع ملاحظة عدم وجود فروق معنوية بين الكثافتين 30×30 و40×40 في كافة مراحل النمو. وكذلك الأمر لا توجد فروق معنوية بين الكثافتين 60×60 و80×80. بينما كانت الفروق في طول الساق معنوية جدا"وعالية بين الكثافة 30×30 والكثافتين 60×60 و80×80. وكذلك بين الكثافة 40×40 وبين الكثافتين 60×60 و80×80 خلال كافة مراحل النمو. يتوافق تأثير الكثافة العالية على زيادة ارتفاع الساق مع أبحاث كل من Zohry وآخرون (2002) و.E l-.Murshedy وآخرون (2002).

ج– تأثير التداخل بين موعد الزراعة والكثافة النباتية في طول الساق(سم) خلال مراحل النمو.

أظهر التداخل بين عاملي التجربة تأثيرا" معنويا" في طول ساق نباتات الفول، وقد أعطى التداخل بين موعد الزراعة الثاني 5 ت2 والكثافة النباتية 30 ×30 سم أكبر قيم لمتوسط طول النباتات/سم خلال مراحل النمو. حيث قدر طول الساق وسطيا" بـ 24.87 سم بعد 30 يوماً من الزراعة، و67.97 سم بعد 90 يوماً، و82.78 سم بعد 150 يوماً من الزراعة. يتوافق تأثير التداخل (التفاعل) بين موعد الزراعة والكثافة النباتية على طول الساق وفق هذه النتائج مع نتائج أبحاث .Bakheit وآخرون (2001) .

2– تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في مساحة المسطح الورقي للنبات/سم2.

أ– تأثير مواعيد الزراعة في مساحة المسطح الورقي للنبات/سم2.

– **بعد 30 يوماً من الإنبات:** سُجلت أكبر مساحة للمسطح الورقي (494,50 سم2) عند موعد الزراعة الثاني(5 ت2)جدول(5) بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول(15 ت1) ومع الموعد الثالث(25 ت2) اللذين وصل فيهما المسطح الورقي إلى 402.64 سم2 و 257.98 سم2 على التوالي. وقدرت الزيادة عند الموعد الثاني بـ 91.86 سم2 مقارنة مع الموعد الأول، و236.52 سم2 مقارنة مع الموعد الثالث.

– **بعد 90 يوماً من الإنبات:** وجدت فروق معنوية كبيرة جداً في مساحة المسطح الورقي للنبات تحت تأثير موعد الزراعة جدول(6)، وحافظ الموعد الثاني(5 ت2) في تفوقه المعنوي على الموعدين الأول والثالث، حيث بلغت مساحة المسطح الورقي في الموعد الثاني 7760.16 سم2، وانخفضت عند الموعد الأول إلى 4945,25 سم2، وعند الموعد الثالث إلى 3396.16 سم2.

– **بعد 150 يوماً من الإنبات (مرحلة النضج):** انخفضت مساحة المسطح الورقي بعد 150 يوماً من الزراعة نسبياً عند جميع مواعيد الزراعة بالمقارنة مع مساحة المسطح الورقي بعد 120 يوماً، ويعود ذلك إلى تساقط جزء كبير من الأوراق في الجزء السفلي للنبات. وقد حافظ موعد الزراعة الثاني (5 ت2) على تفوقه على الموعد الأول(15 ت

1) بـ 77.08 سم2، وعلى الموعد الثالث(25 ت2) بـ 1083.00 سم2. كما وجدت فروق معنوية بين الموعدين الأول والثالث حيث تفوق الموعد الأول ب 1005.92 سم2. وذلك بسبب موت جميع النباتات في الموعد الثالث(25 ت2) عند الكثافتين 60×60 و80×80. جدول (7). ويُعزى سبب موت النباتات في الكثافتين المذكورتين إلى عدم مقدرة النباتات الاستمرار في النمو تحت تأثير هذه المسافات الكبيرة ما بين النباتات، وتستحق هذه الظاهرة الدراسة بشكل متعمق.

جدول (5): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم2) بعد 30 يوما" من نهاية الإنبات.

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	421.60	518.73	320.77	420.36
40 x 40	427.33	528.96	336.16	430.81
60 x 60	406.30	528.83	185.67	373.60
80 x 80	355.36	401.50	189.33	315.39
متوسط المواعيد	402.64	494.50	257.98	
Lsd 5%	للمواعيد 8.11 للكثافات 6.15 للتداخل 30.61			

جدول (6): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم2) بعد 90 يوما" من نهاية الإنبات.

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	5012,00	10533.33	6600.00	7381,77
40 x 40	6725.00	11074,00	6984,66	8559,55
60 x 60	2273.00	3550.00	–	1607.66
80 x 80	1276.00	5883.33	–	2386.44
متوسط المواعيد	4945.25	7760.16	3396.16	
Lsd 5%	للمواعيد 136.56 للكثافات 157.69 للتداخل 273.13			

جدول (7): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم2) بعد 150 يوما" من نهاية الإنبات (نضج المحصول).

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	4107.90	5276.00	4109.90	4497.93
40 x 40	3641.33	4356.00	5988.00	4661.77
60 x 60	3942.33	2461.90	–	2134.74
80 x 80	2430.00	2336.00	–	1588.66
متوسط المواعيد	3530.39	3607.47	2524.47	
Lsd 5%	للمواعيد 4.95 للكثافات 5.71 للتداخل 9.90			

تعود الزيادة في مساحة المسطح الورقي للنبات/سم2 عند موعد الزراعة الثاني(5 ت2) إلى ارتفاع طول الساق معنويا"اعتبارا" من بداية النمو جدول (2) و جدول (3) مما ترتب عليه زيادة في عدد سلاميات الساق ومن ثم زيادة عدد الاوراق التي ارتبط تأثيرها مباشرة على المسطح الورقي الذي أظهر قيمة معنوية عند

الموعد الثاني (5 ت2) بالمقارنة مع الموعدين الأول (15 ت1) ، والثالث (25 ت2)، وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج Hussein (1994).

ب- تأثير الكثافة النباتية في المسطح الورقي للنبات/سم2.

- **بعد 30 يوماً من الإنبات:** يتضح من نتائج الجدول (5) تفوق الكثافة النباتية 40×40 سم في مساحة المسطح الورقي على جميع الكثافات الأخرى، وقدرت الزيادة بالمقارنة مع الكثافة 30×30 سم ب10.45 سم2، ومع الكثافة 60×60 سم ب 57.21 سم2، ومع الكثافة 80×80 سم ب 115.42سم2.

- **بعد 90 يوماً من الإنبات:** استمرت الكثافة النباتية 40×40 سم في تفوقها المعنوي في مساحة المسطح الورقي على الكثافات المدروسة، وبلغت الزيادة 1177.78 سم2 بالمقارنة مع الكثافة30×30 سم، و6951.89 سم2 بالمقارنة مع الكثافة 60×60 سم، و6173.11 سم2 بالمقارنة مع الكثافة80×80 سم. ويُعزى الانخفاض الحاد والمعنوي جداً بخاصة عند الكثافتين 60×60 سم و80×80 سم إلى موت جميع النباتات عند الزراعة بهاتين الكثافتين في الموعد الثالث للزراعة (25 ت2) جدول (6).

- **بعد 150 يوماً من الإنبات (موعد النضج):** يلاحظ من الجدول (7) انخفاض مساحة المسطح الورقي في مرحلة النضج بعد 150يوماً من الإنبات عند جميع الكثافات النباتية المدروسة بسبب جفاف وتساقط عدد لا بأس به من الأوراق في هذه المرحلة، ومع ذلك أظهرت الكثافة 40×40 سم تفوقاً معنوياً على جميع الكثافات موضوع الدراسة. وقُدّرت الزيادة على الكثافة 30×30 سم بـ 163.84 سم2، وعلى الكثافة 60×60 سم بـ2527.03 سم2، وعلى الكثافة 80×80 سم بـ 3073.11 سم2. كما تفوقت الكثافة 30×30 سم معنوياً على الكثافتين60×60 سم و80×80 سم بسبب ضعف نمو النباتات في هاتين الكثافتين.

وتُعزى الزيادة في مساحة المسطح الورقي عند الكثافة 40×40 الى قدرة هذه الكثافة على تأمين متطلبات النمو تحت ظروف الزراعة بشكل أفضل بالمقارنة مع الكثافة 30×30 سم، وبالتالي زيادة التفرع وتشكل الأوراق وزيادة سمكها ومساحتها مما ترتب عليه زيادة في مساحة المسطح الورقي للنبات/سم 2. ما انخفاض مساحة المسطح الورقي عند الكثافتين 60×60 و80×80 سم فيعود الى موت النباتات وعدم قدرتها على الاستمرار في النمو حتى نهاية الموسم.

ج-تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في المسطح الورقي/سم2 للنبات خلال مراحل النمو.

أظهر التداخل بين عاملي مواعيد الزراعة والكثافة النباتية تأثيرا" ايجابيا"واضحا" في مساحة المسطح الورقي، فالتداخل بين موعد الزراعة الثاني (5 ت2) والكثافة النباتية 40×40 سم قد حقق أعلى قيم للمسطح الورقي خلال مراحل النمو قدر وسطيا"بـ 462,55 سم2 بعد 30 يوما" من الانبات، و8159,85 سم2 بعد 90 يوما" و4149,62 سم2 بعد 150 يوما" من الإنبات.

3- تأثير مواعيد الزارعة والكثافة النباتية في انتاجية البذور(كغ/هكتار).

ا-تأثير مواعيد الزراعة في انتاجية البذور كغ/هكتار.

تظهر نتائج الجدول (8) تفوقا" معنويا" في انتاجية موعد الزراعة الثاني(5 ت2) في كمية البذور (كغ/هكتار) بالمقارنة مع موعدي الزراعة الآخرين، وقدرت الزيادة بـ 516.81 كغ/هكتار عند موعد الزراعة الأول (15 ت1) و2470.19كغ/هكتار عند موعد الزراعة الثالث (5 ت2).

يمكن تفسير سبب الزيادة في إنتاجية البذور عند موعد الزراعة الثاني(5 ت2) إلى توفر الظروف الجوية المناسبة لهذا الموعد بشكل أفضل من رطوبة وحرارة وإضاءة (جدول 1) مقارنة مع الموعدين الأول والثالث، وقد انعكس هذا الشيء إيجابا" في المسطح الورقي الفعال القادر على امتصاص أكبر كمية من الأشعة الضوئية وبالتالي كفاءة عالية في عملية التمثيل الضوئي تمثلت بادخار المواد العضوية المختلفة من كربوهيدرات وألياف وبروتين في البذور، مما انعكس ايجابا" على الزيادة المعنوية في انتاجية البذور بالهكتار، وهذا يتوافق مع نتائج أبحاث Ageeb, وآخرون (1986)، يضاف إلى ذلك انخفاض نسبة التساقط الكلي من البراعم الزهرية والأزهار والقرون الصغيرة من جهة ثانية (Dhingra, *et.al.*,.1990) مما ترتب عليه زيادة غلة البذور في هذا الموعد.

ب–تأثير الكثافة النباتية في إنتاجية البذور كغ/هكتار.

تُشير بيانات الجدول (8) إلى وجود فروق معنوية عالية جدا" بين الكثافات النباتية المدروسة، فقد حققت الكثافة النباتية 30×30 سم2 أكبر كمية في إنتاجية البذور وصلت إلى 4996.32 كغ/هكتار، تلاها الكثافة 40×40 سم ثم الكثافتين 60×60 سم و80×80 سم.

تعود الزيادة المعنوية في إنتاجية البذور عند الكثافة 30×30 سم إلى ارتفاع عدد النباتات في وحدة المساحة والذي قدر بحوالي 111 ألف نبات/هكتار، بينما انخفض هذا العدد عند الكثافة 40× 40 سم إلى 62 ألف نبات/هكتار، وهذا له تأثير كبير وواضح على الغلة أو إنتاجية وحدة المساحة.

تعد إنتاجية وحدة المساحة عند الكثافة العالية 30×30 سم و40×40 سم أكبر بكثير من إنتاجية الكثافة المنخفضة (60×60 سم و80×80 سم) لأن عدد النباتات المرتفع في وحدة المساحة عوّض عن انخفاض إنتاجية النبات الواحد في الكثافة العالية بالمقارنة مع الكثافة المنخفضة، وتتفق تلك النتائج مع نتائج McEwen و Yeoman(1990) وعبد العزيز (2007)، وتُشير في الوقت نفسه إلى عدم مقدرة نباتات الموعد الثالث في الكثافتين 60×60 سم و80×80 سم الاستمرار في النمو حتى النضج، وهذا أدى إلى انخفاض الإنتاجية من هاتين الكثافتين.

ج–تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة و الكثافة النباتية في إنتاجية البذور كغ/هكتار.

حقق التداخل بين موعد الزراعة الثاني(5 ت2) والكثافة النباتية (30×30 سم) أكبر كمية من إنتاج البذور قدر وسطيا" 4245.3 كغ\هكتار ثم التداخل بين الكثافة(40×40 سم) وموعد الزراعة الثاني 3597 كغ\هكتار.

جدول (8): تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في متوسط إنتاج الهكتار الواحد من البذور الجافة (كغ).

الكثافات المدروسة	مواعيد الزراعة			متوسط الكثافات
	موعد أول 10/15	موعد ثاني 11/5	موعد ثالث 11/25	
30 x 30	5723.78	7212.7	2052.5	4996.32
40 x 40	4404.74	4650.66	2044.00	3699.80
60 x 60	1108.50	1539.55	–	882.68
80 x 80	673.25	574.35	–	415.86
متوسط المواعيد	2977.50	3494.31	1024.12	
Lsd 5%	للمواعيد 411.66 للكثافات 436.65 للتداخل 571.25			

الاستنتاجات والتوصيات:

1) اختلفت متوسطات طول الساق/سم والمسطح الورقي للصنف Reina Mora الإسباني تحت تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية.

2) تزايدت قيم متوسطات المسطح الورقي للنبات مع انخفاض الكثافة النباتية في وحدة المساحة.

3) فُقدت معظم نباتات التجربة في النصف الثاني من عمر النبات عند الزراعة في كثافات نباتية قليلة 60×60 سم و 80×80 سم.

4) لا يُنصح بزراعة الصنف Reina Mora في مواعيد متأخرة.

5) يُنصح بزراعة الصنف Reina Mora في المنطقة الساحلية بكثافة 30×30 سم في الأسبوع الأول من شهر تشرين الثاني (11/5) للحصول على إنتاجية عالية.

6) يُنصح بمتابعة الدراسة على هذا الصنف وتحديد التقنيات الزراعية الأخرى المناسبة له.

المراجع:

1) عبد العزيز، محمد. *تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في النمو والتبكير في النضج ومكونات الغلة للفول العادي (Vicia faba L.) في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، 29(4)، 2007، 29–49.

2) ABOUTALEB, S.M.A.E., *Influence of sowing dates on yield and yield components of some faba bean types*. Journal of Agricultural Sciences, Mansoura University, 31(5) 2006, 2853-2861.

3) AGEEB, O.A.H. *Effect of row and plant spacing on seed yield of faba bean*. Paper presented in Sixth Annual Coordination Meeting. ICARDA/IFD Nile Valley Project on Faba Bean. 1-9 September Cairo, ICARDA, Aleppo, Syria, 1986, 25-31.

4) AMER, M.I.A. *Effect of some agronomic practices on productivity of some broad bean varieties*. PhD Thesis, Facility of Agriculture, Zagazik University, 1986, 182PP.
5) ASHMAWAY, F.; S.A.S. MEHASEN and M.S. MOHANAD. *Relative contribution of some faba bean varieties grown under three population densities.* Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo, 49, 1998, 517-532.
6) BAKHEIT, B.B,; A.N. ALLAN and A.H. GALAL; *Response of some faba bean cultivars to planting dates and population densities* Assiut Journal of Agricultural Sciences, 32(2), 2001, 85-101
7) DHINGARA, A.A.; D.S. GREWAL and M.S. DHILON. *Performance of faba bean in Punjap India*. FABIS News Letter, 26, 1990, 24-26.
8) DOSBIEKHOV, A., *Principles of measured growth parameters plants*, 1968, 212 pages.
9) DORINNE, R.; R. TOS; T.B. SING; A.M. NASSIB and R. PIETER. *Effect of sowing date on Orabanche crenata infestation in Vicia faba L. grown in Egypt*. FABIS News Letter, 18, 1998, 33-39.
10) EL-METWALLY, EL-M.A. *Effect of plant density of faba bean (Vicia faba L. minor) on seed yield and its components*. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 27(1), 1989, 39-46.
11) EL-MURSHDY, W.A.; EL-M.A. EL-METWALLY; and G.O. MAHMOUD. *Performance of two faba bean varieties different plant densities and nitrogen fertilization*. Egyptian Journal of Applied Sciences, 17(7), 2002, 527-545.
12) GURUNG P.R and T.B. KATAWAL Growth and yield faba bean of different plant densities. Agriculture Research Center, Department of Agriculture, Yusipany BHUTAN, 1992.
13) HUSSEIN, A.H.A.; R.F. DOSSOKY; M.A. EL-DEEB; and M.M. EL-MORSY: *Effect of sowing dates and plant densities on yield and yield components of new faba bean cultivar (Giza blanka) in newly reclaimed land*. Journal of Agricultural Sciences, Monsoura University, 19(2), 1994, 447-451.
14) MCEWEN, J., and YEOMAN, D.P. *Effect of fungicides and crop density on Autumn sawn (Vicia faba L).* Agriculture and Food Research Council Institute of Arable Crops Research, Rothamstread Experiment Station. Harpenden, Hertfordshire, A 15-21Q, England 1990.
15) MIRHATAM, K.M. and K. AMANALLAH. *Effect of sowing date and sowing geometry on growth and Yield of faba bean (Vicia faba L.)*. FABIS News Letter, 42, 1999, 26-28.
16) MOHAMED, M.G.. *Response of faba bean to sowing dates at new Halfa Sudan*. FABIS News Letter, 19, 1987, 9-11.
17) SHAMS EL-DIN, G.M.. *Response of faba bean and association weeds to top grad herbicide and plant density*. Egyptian Journal of Applied Sciences, 6(12), 1991, 86-98.
18) SINGH, S.P.; N.P. SINGH and G. COHRAN. *Performance of faba bean varieties at different plant densities.* FABIS News Letter, 30, 1988, 29-31.
19) ZEIDAN, M.S.; E.M. CLNAJAP; M.I.J. MKHLOOF; S.A.I. GHONEM. *The influence of planting methods, plant densities and weed control treatments on seed yield and its quality of faba bean*. Zagazig Journal of Agriculture Research. 17, 1994; 1079-1092.
20) ZOHRY, A.H.A.; A.Y. NEGM and F.A. ZAHRAN. *Effect of tillage, planting densities and foliar (P) and (K) nutrition on faba bean performance*. Egyptian Journal of Agricultural Research 80(2), 2002, 539-555.