تأثير الكثافة النباتية والصنف على حاصل الفول *Vicia faba* L. ومكوناته تحت ظروف محافظة إب

خالد علي الحكيمي[1]، عبد الله حمود الحاج[2]، أكرم نعمان العزي[3] و بلال عبد الجبار اسماعيل[4]
[1،2،3،4] قسم الانتاج النباتي، كلية الزراعة وعلوم الأغذية، جامعة إب، اليمن
[1] بريد الكتروني : k_alhakimi@yahoo.com
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n2.a02

الملخص

نفذ البحث في الحقل التابع لكلية الزراعة وعلوم الأغذية - جامعة إب – الموسم الزراعي 2017 / 2018م، لدراسة تأثير الكثافة النباتية والصنف على حاصل الفول ومكوناته، وصممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكامل العشوائية (R.C.B.D) ضمن تصميم الألواح المنشقة مرة واحدة وبثلاثة مكررات، حيث خصصت القطع الرئيسة للكثافة النباتية هي (24 نبات/ م^2 و30 نبات/ م^2) وأعطيت الرموز(D1 وD2)، بينما خصصت القطع الفرعية للأصناف، وهي (يريم ، شبام2 وظفار2). ودرست الصفات: طول النبات (سم)، عدد الأفرع / نبات، طول القرن (سم)،عدد القرون/ نبات، عدد البذور/ قرن، وزن القش(جم) / نبات، وزن البذور(جم) / نبات، وزن القرن (جم)، وزن 100 بذرة (جم)، دليل الحصاد (%) والإنتاجية الكلية (طن)/هكتار، وكانت النتائج على النحو الاتي:

1- تفوق الصنفين شبام2 و ظفار2 على الصنف يريم معنويًا في وزن البذور جم/ نبات حيث أعطى أعلى متوسط بلغ 22.68 جم و21.96 جم على التوالي مقارنة بالصنف يريم الذي أعطى أقل متوسط بلغ 14.47 جم.
2- تفوق الصنفين شبام 2 وظفار2على الصنف يريم معنويًا في الإنتاجية الكلية حيث أعطى أعلى متوسط بلغ 1.21 و1.19 طن/هـ على التوالي مقارنة بالصنف يريم الذي أعطى أقل متوسط بلغ 0.79 طن/هـ.
3- تفوق الصنف يريم على الصنفين ظفار2 وشبام 2 في وزن 100 بذرة حيث أعطى الصنف يريم متوسط 107.05 جم بينما أعطى الصنفين ظفار2 و شبام2 76.26 و74.72 (جم) على التوالي.
4- لم يكن للكثافة النباتية وكذلك التداخل بين الكثافة النباتية والصنف تأثر معنوي على جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الكثافة النباتية، الصنف، يريم ، شبام 2، ظفار2، حاصل الفول ومكوناته.

المقدمة :

تأتي محاصيل البقول في المرتبة الثانية بعد المحاصيل النجيلية من حيث أهميتها للإنسان، ويعد الفول من المحاصيل البقولية الهامة حيث تتميز بذوره بارتفاع محتواها من البروتين مما يعطيها أهمية في تغذية الإنسان في البلاد النامية.

ينتمي الفول *Vicia faba* L. إلى العائلة البقولية *Fabaceae* ويتبع هذا النوع أصنافًا عدة تقسم بحسب حجم البذور (كبير، متوسط، وصغير) أو حسب طبيعة النمو (شتوي وربيعي)، ويعد محصول الفول العادي (*Vicia faba* L.) محصولاً بقوليًا غذائيًا للإنسان وعلفيًا للحيوان لارتفاع نسبة البروتين في بذوره، إذ تصل نسبة البروتين 26-34 %، كما تحوي البذور على 7.1 % الياف، و1.5 % دهون، وتصل نسبة النشويات إلى 48.5%، فضلاً عن العديد من الأملاح والعناصر المعدنية، وتحوي البذور والقرون الخضراء على أهم

الفيتامينات (B_2. B_1. A. C)، ومجموعه الخضري غني بالألياف والكربوهيدرات ومستساغ من قبل الحيوان، يضاف إلى ذلك أنه مخصب للتربة بفضل العقد البكتيرية الموجودة علي جذوره والتي تعمل على تثبيت الأزوت الجوي، فضلاً عن أنه من المحاصيل المرغوبة في التسميد الأخضر، إذ يُقطع ويقلب في التربة في بداية مرح لة الإزهار (10)، إضافة إلى ما سبق فإنه غني بالحديد والكالسيوم والفوسفور (7، 100 و391 ملجم /100جرام بذور) على التوالي (30) .

يزرع الفول تحت ظروف الزراعة المطرية والمروية، وتنتشر زراعته في أكثر من 55 دولة، حيث بلغت المساحة المزروعة 2.56 مليون هكتار بإنتاجية 4.56 مليون طن من البذور الجافة. واحتلت القارة الآسيوية 72% من المساحة المزروعة و 80% من الإنتاج (26) ، كما أنه يزرع في عدة دول عربية، وتأتي جمهورية مصر العربية وجمهورية الجزائر في أوائل الدول العربية من حيث المساحة المزروعة (4).

ويزرع الفول في اليمن بمساحة تقدر بـ 4888 هكتارًا وإنتاج 5157 طن وبمتوسط إنتاجية 1.06 طن/هكتار (1).

ومن أهم الاتجاهات المستخدمة لزيادة إنتاجية الأصناف الجديدة من الفول زراعتها بكثافة حقلية مناسبة لتحقيق أفضل مساحة تغذية للجذور تسمح بتكوين مجموع جذري قوي ومتعمق وقادر على إمداد النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية الضرورية (19).

تمتلك الكثافة النباتية تأثيرًا كبيرًا في الغلة البيولوجية والغلة الاقتصادية للمحاصيل خاصة عند زراعة المحصول تحت ظروف مثالية للنمو، إذ أن الكثافة تحدد مدى تعرض النباتات للضوء واستفادتها منه في تكوين المادة الجافة. والكثافة المثلى لأي محصول ليست ثابتة بل تتغير تبعًا للظروف البيئية والصنف (5) و(6). ووجد (3) زيادة في طول النبات بزيادة الكثافة النباتية من 11.1 إلى 16.7 نبات/ م^2. وأرجع ذلك إلى أن الكثافة العالية تؤدي إلى التنافس على الضوء أكبر فيزداد تركيز هرمون حمض الأندول خليك IAA ، مم يشجع على تطاول الخلايا وبالتالي زيادة طول النبات.

ووجد (15)، Amany أن زيادة حاصل البذور تم الحصول عليه من استخدام كثافة نباتية 33 نبات/ م^2 بغض النظر عن نقص عدد القرون، عدد الأفرع أو عدد البذور ووزن 100 بذرة / نبات. كما وجدت زيادة في وزن القش بزيادة الكثافة النباتية الى 111.100 الف نبات / هـ على بقية الكثافات الأقل. ووجد (17) أن زيادة الكثافة النباتية من 10-50 نبات / م^2 أدى إلى زيادة في الحاصل من 4.5 – 5.23 طن/ هـ.

وفي مصر وجد (34) Leilah and El-deeb أن زيادة حاصل البذور من الفول تحصل عليه عند استخدام 36 أو 60 كجم نتروجين/ هـ مع كثافة نباتية 33 نبات/ م^2 ، وقد ذكر (21) أن الكثافة النباتية المتدنية 70000 نبات /فدان أثرت معنويًا في زيادة عدد الأفرع، عدد القرون، عدد البذور ووزن القرون/ نبات مقارنة بالكثافة المرتفعة 105000 نبات / فدان والتي أعطت محصول مرتفع من البذور.

وأشار (22)، El-habak and El-naggar إلى أن الكثافة النباتية 120000 / فدان أعطت أعلى متوسط من عدد الأفرع، عدد القرون، حاصل البذور/ نبات ووزن 100 بذرة، بينما أعطت الكثافة النباتية 180000 نبات / فدان أعلى إنتاج للبذور/ فدان. ووجد (28) أن الكثافة النباتية 22، 27 نبات/ م^2 أعطت أعلى نسبة بذور/ فدان. بعض الباحثين وجدوا أن الكثافة النباتية المثلى تتراوح بين 25-33 نبات / م^2 في المناطق القريبة من خط الاستواء (40) ، (24) ، (15) ، وقد تصل إلى 42 نبات/ م^2 (16).

أغلب الدراسات في مصر تشير إلى أن الكثافة المثلى تتراوح بين 22-33 نبات/م^2، بينما أعطت الكثافة 16 نبات/ م^2 أعلى إنتاجية تحت ظروف المنطقة الساحلية في سوريا مقارنة بالكثافات 33 و22 نبات/م^2، وأن نقص الكثافة من 33 و22 نبات/م^2 إلى 16 نبات/م^2 أدى إلى زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة كارتفاع النبات، عدد القرون/ نبات، وزن البذور/ نبات ودليل الحصاد (8) و (9).

وأوضح (39) Singh et. al أن عدد الأفرع والقرون / نبات ودليل الحصاد زاد بشكل تدريجي مع نقص الكثافة من 33 و 22 نبات/ م^2 إلى 16 نبات/م^2 وحتى 9 نبات/ م^2 بينما زاد ارتفاع النبات مع زيادة الكثافة. وأشار كلاً من (29) و (31) و 36) إلى أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى انخفاض وزن البذور/ قرن، وزن البذور/ نبات والإنتاجية.

هدف البحث

هدف البحث إلى دراسة تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على حاصل الفول ومكوناته.

مواد وطرق البحث

نفذت التجربة في مزرعة كلية الزرعة وعلوم الأغذية – جامعة إب – الجمهورية اليمنية، حيث تمت الزراعة في الموسم الزراعي 2017 /2018م بهدف دراسة تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على الحاصل ومكوناته لثلاثة أصناف من الفول هي (يريم ، شبام2، ظفار2) تم الحصول عليها من الهيئة العامة لإكثار البذور المحسنة بمحافظة ذمار. نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكامل العشوائية (R.C.B.D) ضمن تصميم الألواح المنشقة Split-Plot مرة واحدة وبثلاثة مكررات، حيث خصصت القطع الرئيسة Main Plots للكثافة النباتية (24 نبات/ م^2 و30 نبات/ م^2) وأعطيت الرموز(D1 وD2) بينما خصصت القطع الفرعية للأصناف. وبلغت مساحة الوحدة التجريبية (3.78م^2) تحوي سبعة خطوط طول الخط (180 سم) وبفاصل (30سم) بين الخط والآخر. حللت النتائج إحصائيًا باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (OPSTAT 1) حسب التصميم المتبع وقد قورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي L.S.D وعند مستوى معنوية 5 % لبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات، وكان قوام التربة طيني. والجدول رقم (1) يشير إلى أهم صفات تربة الحقل. أُجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية المتعلقة بالمحصول من عزق وتعشيب وتسميد ومكافحة وري وذلك وفقاً للتوصيات الفنية في مزرعة الكلية.

جدول (1) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة

الصفات	النتائج
التوصيل الكهربيEC	0.78 ملموز
PH	6.68
المادة العضوية	1.48%
الكربون العضوي	0.86
القوام	طينية
N	0.6%
P	15ppm
K	83.4ppm

وأخذت البيانات على الصفات الآتية:

أولًا : الصفات المورفولوجية

1. طول النبات (سم) : حسب كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية حيث تم قياسها من مستوى سطح التربة الى قمة النبات.
2. عدد الأفرع/ نبات: حسب عدد الأفرع كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.
3. عدد القرون/ نبات حسب عدد القرون/ نبات كمتوسط لعشرة نباتات
4. طول القرون (سم) كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.
5. عدد البذور/ قرن حسب كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية وذلك بقسمة عدد البذور لعشرة نباتات وقسمتها على عدد القرون للعشرة النباتات.
6. وزن القش (جم)/ نبات كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.

ثانيًا : الصفات الإنتاجية

1. وزن البذور/ نبات (جم) كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.
2. وزن القرون (جم) كمتوسط لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.
3. وزن 100 بذرة (جم) تـم حسـابه بأخذ 60 قرن ناضج من كل قطعة تجريبية اختيرت عشوائيًا، ثم أخذت منهم 100 بذرة ووزنت بميزان حساس.
4. دليل الحصاد (%) تم حسابه وفقا ل (11) حسب المعادلة الآتية:

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{وزن البذور في النبات}}{\text{الوزن الكلي للنبات}} \times 100$$

5. الإنتاجية الكلية (طن/ هـ): تم احتسابها من خلال حساب الحاصل في القطعة التجريبية وتحويلها للهكتار حسب المعادلة الآتية :

$$\text{الإنتاجية الكلية (طن/هـ)} = \frac{\text{حاصل القطعة التجريبية (طن)} \times \text{مساحة الهكتار}}{\text{مساحة القطعة التجريبية}}$$

النتائج والمناقشة

أولاً : الصفات المورفولوجية :

1. طول النبات (سم):

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي للصنفين شبام2 وظفار2 على طول النبات، والذي يفسره الاختلافات الجينية بين الأصناف. وحقق الصنف شبام2 أعلى متوسط 95. 94 سم متفوقًا على الصنف يريم بمتوسط 71.12 سم والصنف ظفار2 بمتوسط 49. 94 سم، كما أنه لم يكن هناك تأثيرًا معنويًا بين الكثافتين في تأثيرها على طول النبات، بل ظهرت فروقًا حسابية، وهذه الزيادة في الفروقات لطول النبات كنتيجة للتنافس بين النباتات وقلة وصول الضوء، واتفقت النتائج مع ما توصل اليه (39)، وتعارض هذا مع ما وجده (3)، وكذلك (41)، الذي وجد فروقًا معنوية بزيادة الكثافة النباتية من 166666 إلى 666666 نبات/ هـ. أما بالنسبة للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف لم يكن له تأثير معنوي على متوسط طول النبات، ويتفق هذا مع ما وجده (12) و (13).

2. عدد الأفرع/ نبات:

النتائج المبينة في الجدول (2) تشير إلى وجود تأثير معنوي بين الأصناف، حيث تشير النتائج إلى ارتفاع متوسط عدد الأفرع للصنف شبام2 الذي أعطى 5.29 فرع/ نبات مقارنة بمتوسط عدد الأفرع للصنف ظفار2 4.24 فرع/ نبات والصنف يريم 2.45 فرع/ نبات. كما لم تتأثر معنويًا صفة عدد الأفرع بالكثافة النباتية، ويتفق هذا مع ما ذكره (22) و كذلك (35)، الذي لم يجد فروقًا معنوية لعدد الأفرع بزيادة كمية البذار من 70 كجم/ هكتار وصولًا إلى 270 كجم/ هكتار. وتختلف هذه النتائج مع ما توصل إليه كلاً من (3) و(15) و(27) الذين أشاروا إلى تناقص معنوي لعدد الأفرع بزيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة والتزاحم بين النباتات، وتكون السيادة القمية هي الأقوى تحت تأثير الظروف الجوية المحيطة. كما تشير البيانات الموضحة في الجدول نفسه إلى أن عدد الأفرع لم يتأثر معنويًا نتيجة التفاعل بين الكثافة النباتية والصنف، وهذا متوافق مع ما وجده كلاً من (12) و (13).

3. عدد القرون/ نبات:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي للأصناف بالنسبة لعدد القرون، إلا أن الصنف شبام2 حقق أعلى متوسط في عدد القرون 15.54 قرن/ نبات وكان أقل متوسط 5.14 قرن/ نبات للصنف يريم، والذي يفسره الفوارق الوراثية بين الأصناف. كما أنه لم يكن هناك تأثير معنوي للكثافة النباتية على عدد

القرون، ويتفق هذا مع ما ذكره (18) ، وخالف ذلك (25)، الذي وجد فروقًا معنوية بزيادة الكثافة النباتية من 10 نبات / م^2 الى 20 نبات/ م^2، وكذلك (41)، الذي أشار إلى وجود تأثير معنوي لعدد القرون على النبات بزيادة الكثافة النباتية من 166666 إلى 666666 نبات/ه. وعلى الرغم من أن عدد القرون/ نبات يزداد معنويًا كلما قلت الكثافة النباتية، كما أشار إلى ذلك (3) و (15)، وأن الزيادة بعدد القرون بنقصان الكثافة النباتية قد يعزى إلى ترك حيز كاف لنمو النبات وتفرعه ووصول الضوء إلى العقد السفلية التي تعطي أزهارًا نشطة وتأمين الظروف المناسبة من إضاءة وتهوية ودرجات حرارة مناسبة لإخصاب أكبر عدد من الأزهار، وزيادة فعالية التمثيل الضوئي (2)، إلا أن النتائج تشير إلى وجود فروقًا حسابية لكنها لم تصل إلى حد المعنوية كما هو موضح في الجدول (2)، كما أنه لم تظهر النتائج الواردة في الجدول نفسه تأثيرًا معنويًا للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف، ويتفق هذا مع ما وجده (12) و (13)، وخالف ذلك (25).

جدول (2) تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على طول النبات (سم)، عدد الأفرع/ نبات وعدد القرون/ نبات

الصفات المدروسة / الأصناف / الكثافة النباتية		طول النبات (سم)				عدد الأفرع / نبات				عدد القرون/ نبات			
		يريم	شبام2	ظفار2	المتوسط	يريم	شبام2	ظفار2	المتوسط	يريم	شبام2	ظفار2	المتوسط
D1		69.68	95.68	96.34	87.23	2.53	5.27	4.87	4.22	5.07	15.97	16.87	12.63
D2		72.56	94.21	92.63	86.47	2.37	5.30	3.60	3.76	5.20	15.10	8.93	9.74
المتوسط		71.12	94.95	94.49		2.45	5.29	4.24		5.14	15.54	12.90	
L.S.D %5	الأصناف	6.72				1.12				6.24			
	الكثافة	N.S				N.S				N .S			
	التداخل	N.S				N.S				N.S			

4. وزن القش (جم/ نبات):

يوضح الجدول(3) وجود تأثير معنوي للأصناف على الزيادة في متوسط وزن القش، وخالف هذا مع ما توصل إليه (37)، الذي أشار الى عدم التأثر معنويًا في وزن القش بين الأصناف المدروسة. وقد أشارت النتائج إلى أن أكبر متوسط لوزن القش 87. 28 جم/ نبات تحصل عليها من الصنف شبام2 وأقل متوسط 19. 18 جم/ نبات تحصل عليها من الصنف يريم، وقد يفسر ذلك الاختلافات الوراثية بين الأصناف، وتأثرها بالعوامل البيئية المحيطة. كما تشير النتائج في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على وزن القش، ووافق ذلك مع ما توصل إليه (37)، الذي أشار إلى ازدياد غير معنوي لوزن القش بزيادة الكثافة النباتية من 45 نبات / م^2 الى 75 نبات/ م^2، ويخالف هذا مع ما وجده (15) . وتشير النتائج إلى أن أعلى متوسط بلغ 24. 25 جم/ نبات مع الكثافة النباتية D2 وأقل متوسط 25.18 جم/ نبات تحصل عليها من الكثافة النباتية D1، كما أنه لم تظهر النتائج الواردة في الجدول نفسه تأثيرًا معنويًا للكثافة النباتية في متوسط وزن القش وكذلك لا يوجد تداخل معنوي بين الكثافة النباتية والصنف في متوسط لنفس الصفة.

5. طول القرون/ نبات:

أظهرت النتائج الموضحة في جدول (3) وجود تأثير معنوي للأصناف في متوسط طول القرون وكان أعلى متوسط لطول القرون 12.74 سم/ نبات للصنف يريم وأقل متوسط 6.72 سم/ نبات للصنف شبام، وقد يرجع إلى الصفات الوراثية المتباينة للأصناف، ويختلف هذا مع ما وجده (3) من عدم وجود تأثير معنوي لطول القرن بين الأصناف. كما تشير النتائج في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على طول القرون، ويتفق هذا مع ما ذكره (2) و (3)، وقد يفسر زيادة طول القرن بزيادة الكثافة النباتية إلى شدة

المنافسة بين القرون على الهواء والضوء والغذاء (3)، كما لم يوجد تأثير معنوي للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف، والذي يتفق مع ما وجده كلُ من (12) و (13).

6. عدد البذور/ قرن:

بينت النتائج الموضحة في جدول (3) وجود تأثير معنوي بين الأصناف حيث كان أعلى متوسط لعدد البذور في كل قرن 4.03 للصنف يريم وكان أقل متوسط لعدد البذور في كل قرن 2.82 للصنف شبام2، ويمكن إرجاع هذه الفوارق إلى الاختلاف الجيني بين الأصناف. وتشير البيانات الموضحة في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على عدد البذور/ قرن، ويتفق هذا مع ما وجده (18) و (23)، اللذان أشارا إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على عدد البذور في القرن، ويعارض ذلك ما توصل إليه (15)و (25)، وكذلك (8)، الذي وجد ازديادًا لعدد البذور في القرون بخفض النباتات في وحدة المساحة إلى 9.5 نبات/ م^2، وأرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة الإخصاب للبويضات في القرون وانخفاض المنافسة بين النباتات، وقدرة النباتات على تأمين احتياجات البويضات لإكمال دورة حياتها ووصولها إلى طور البذرة. كما أن عدد البذور في كل قرن لم يتأثر معنويًا بنتيجة التداخل بين الكثافة النباتية والصنف، وتختلف هذه النتيجة مع ما وجده (25).

جدول (3) تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على طول القرون سم/ نبات، وزن القش جم/ نبات وعدد البذور/ قرن

الصفات المدروسة		طول القرون سم/ نبات			المتوسط	وزن القش جم/ نبات			المتوسط	عدد البذور/ قرن			المتوسط
الأصناف / الكثافة النباتية		يريم	شبام2	ظفار2		يريم	شبام2	ظفار2		يريم	شبام2	ظفار2	
D1		12.22	6.81	6.88	8.64	16.93	30.74	27.86	25.18	4.01	2.79	2.64	3.15
D2		13.25	6.62	7.73	9.20	19.45	27.00	29.28	25.24	4.05	2.84	3.10	3.33
المتوسط		12.74	6.72	7.31		18.19	28.87	28.57		4.03	2.82	2.87	
L.S.D %5	الأصناف	1.58				4.81				0.83			
	الكثافة	N.S				N.S				N .S			
	التداخل	N.S				N.S				N.S			

ثانيًا الصفات الإنتاجية:

1. وزن البذور / نبات (جم):

بينت النتائج الموضحة في جدول (4) إلى وجود تأثير معنوي بين الأصناف، حيث كان أعلى متوسط لوزن البذور 22.68 جم/ نبات للصنف شبام2 وكان أقل متوسط 47. 14 جم/ نبات للصنف يريم. وكما تشير البيانات الواردة في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على الصفة المدروسة، وقد يعزى هذا إلى التباين الوراثي بين الأصناف المنزرعة، وهذا متوافق مع ما توصل إليه (20) وكذلك (38). وقد اتضح انخفاض وزن البذور بزيادة الكثافة النباتية، الناتج عن تنافس النباتات في الكثافة العالية على الماء والغذاء والضوء نتيجة زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة، وعلاقته بطبيعة نمو النبات تبعاً لذلك، ويتفق هذا مع ما توصل إليه (29) و (31) و (36). أما بالنسبة للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف وتأثيرهما على وزن البذور / نبات فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول نفسه عدم وجود تأثير معنوي، ويتفق هذا مع ما وجده كلٌ من (12) و (13).

2. وزن القرون/ نبات (جم):

بينت النتائج الواردة في جدول (4) عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف. كما لم يوجد تأثير معنوي للصنف والكثافة النباتية على الصفة المدروسة، كما أظهرت النتائج الواردة في الجدول نفسه عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (2) و (12) و(13) وكذلك (8)، الذي أشار إلى أن انخفاض الكثافة النباتية في وحدة المساحة زاد من مساحة التغذية المخصصة للنبات وبالتالي زيادة حصة القرن الواحد وبذور القرن من المدخرات العضوية الناتجة عن عملية التمثيل العضوي مما سبب زيادة معنوية في وزنها، كما تتفق هذه النتيجة مع (33)، الذي وجد زيادة معنوية لوزن القرون بنقص عدد النباتات من 500000 – 444444 نبات/ هـ.

3. وزن 100 بذرة (جم):

من البيانات الموضحة في جدول (4) وجد تأثير معنوي بين الأصناف، حيث كان أعلى متوسط 107.05 جم/ نبات للصنف يريم وأقل متوسط 74.72 جم/ نبات للصنف شبام2، وكما تشير النتائج الموضحة في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي بين للكثافة النباتية في الصفة المدروسة. وتتوافق هذه النتيجة مع ما وجده كلاً من (15) و (20) و(36) و (38). وقد يرجع هذا إلى أن الكثافة النباتية المتدنية تعطي بذورًا أكثر وزنًا مقارنة بالكثافة المرتفعة نتيجة للاستغلال الأمثل للماء والغذاء والهواء، إلا أن هذه النتيجة لا تتفق مع (38) الذي وجد تزايداً لوزن 100 بذرة بزيادة الكثافة النباتية من 26.7 نبات/ م^2 إلى 44.4 نبات /م^2، وكذلك (41)، الذي اشار إلى وجود تأثير معنوي لهذه الصفة بزيادة الكثافة النباتية من 166666 الى 666666 نبات/ ه. أما بالنسبة للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف وتأثيرهما على وزن 100 بذرة (جم) فيلاحظ أن الفروق بين متوسطات المعاملات لم تصل إلى حد المعنويـة، إلا أن هذه النتيجة لا تتفق مع (12) و (13) و (25)، الذين وجدوا تأثيرًا معنويًا بين الكثافة النباتية والأصناف.

جدول (4) تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على وزن البذور جم/ نبات ، وزن القرون جم/ نبات ووزن 100 بذرة (جم)

الصفات المدروسة		وزن البذور جم/ نبات			المتوسط	وزن القرون جم/ نبات			المتوسط	وزن 100 بذرة (جم)			المتوسط
الأصناف / الكثافة النباتية		يريم	شبام2	ظفار2		يريم	شبام2	ظفار2		يريم	شبام2	ظفار2	
D1		13.00	24.85	22.03	19.96	17.71	31.06	25.94	24.90	103.53	72.90	79.68	85.37
D2		15.93	20.51	21.89	19.44	23.49	25.12	25.35	24.65	110.57	76.53	72.84	86.65
المتوسط		14.47	22.68	21.96		20.60	28.09	25.65		107.05	74.72	76.26	
L.S.D %5	الأصناف	5.87				N.S				11.36			
	الكثافة	N.S				N.S				N .S			
	التداخل	N.S				N.S				N.S			

4. دليل الحصاد (%) :

بينت النتائج الموضحة في جدول (5) وجود تأثير معنوي بين الأصناف، حيث كان أعلى متوسط 50.86 (%) للصنف يريم وأقل متوسط 41.39 (%) للصنف ظفار2، وكما تشير البيانات الواردة في الجدول نفسه إلى عدم وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية على الصفة المدروسة، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده كلٌ من (3) و(29)، وكذلك (25)، الذي لم يجد تأثيرًا معنويًا لدليل الحصاد بزيادة الكثافة النباتية من 15 إلى 20 نبات/ م^2. وكان أعلى متوسط لدليل الحصاد 48.18(%) بكثافة D2 بينما أقل متوسط 43.60(%) بكثافة D1، وتختلف هذه النتيجة مع ما توصل إليه (2) و(14) وكذلك (38)، الذين أشاروا إلى زيادة في دليل الحصاد بزيادة الكثافة

النباتية. كما تشير النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين الكثافة النباتية والصنف على الصفة المدروسة.

5. الإنتاجية الكلية (طن/هـ):

من البيانات الموضحة في جدول (5) وجد تأثيراً معنوياً بين الأصناف، حيث كان أعلى متوسط 1.21 طن/ هـ للصنف شبام2 وأقل متوسط 0.79 طن/ هـ للصنف يريم، وهذا متوافق مع ما توصل إليه (15) و (17) و (20). وقد ظهرت فروق حسابية بزيادة الكثافة النباتية للإنتاجية إلا أنها لم تصل إلى حد المعنوية، والتي تعزى إلى زيادة عدد النباتات في الخط الواحد الذي يعوض عن نقص غلة النباتات في الكثافة المنخفضة، ويتفق هذا مع ما ذكره (7) و (8) وكذلك (38)، الذي وجد زيادة في الإنتاجية بزيادة الكثافة النباتية من 26.7 نبات/ م^2 إلى 44.4 نبات/ م^2. ولا يتفق هذا مع ما وجده (25) و (32)، وكذلك (39) ، الذي وجد زيادة معنوية للحاصل بزيادة الكثافة النباتية الى 16 نبات/ م^2 على مستوى القطعة التجريبية، وقلته على مستوى النبات الواحد. كما بينت النتائج الواردة في الجدول نفسه عدم وجود تداخل معنوي بين الكثافة النباتية والصنف في الصفة المدروسة.

جدول (5) تأثير الكثافة النباتية والصنف والتداخل بينهما على الإنتاجية طن /هـ ودليل الحصاد (%)

الصفات المدروسة		الإنتاجية طن /هـ			المتوسط	دليل الحصاد %			المتوسط
الأصناف / الكثافة النباتية		يريم	شبام2	ظفار2		يريم	شبام2	ظفار2	
D1		0.62	1.19	1.06	0.96	50.09	43.59	37.11	43.60
D2		0.96	1.24	1.31	1.17	51.62	47.26	45.66	48.18
المتوسط		0.79	1.21	1.19		50.86	45.43	41.39	
L.S.D %5	الأصناف	308.58				3.81			
	الكثافة	N.S				N.S			
	التداخل	N.S				N.S			

المراجع:

1. الإدارة العامة للإحصاء والتوثيق الزراعي (2020). كتاب الإحصاء الزراعي وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية ، صنعاء. ص 86 http://agristatyemen.com/wp-content/uploads
2. العثمان، محمد خير وإبراهيم العساف 2009. أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في إنتاجية الفول العادي *Vicia faba . L* في محافظة دير تدمر، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد – (25) – العدد 2 - الصفحات 77-93.
3. القشعم، عبد الحكيم 2015. تحديد الموعد والكثافة النباتية الأمثل لزراعة صنفين من الفول العادي تحت ظروف منطقة تدمر. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية - المجلد (31) - العدد 2 - الصفحات 81-67.
4. المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2014. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد (34)، الخرطوم، السودان.
5. حسن، أحمد عبد المنعم 1995. الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات – التربية لزيادة الكفاءة الإنتاجية وتحمل الظروف البيئية القاسية، المكتبة الأكاديمية الزراعية القاهرة، مصر، 142 صفحة.

6. حسن، أحمد عبد المنعم 2002. سلسلة محاصيل الخضر: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، إنتاج الخضر البقولية، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، مصر، 156 صفحة.
7. خضر، وفاء 2009. تأثير التسميد العضوي والمسافات بين النباتات في نمو وغلة الفول. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية، 122 صفحة.
8. عبد العزيز، محمد 2007. تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية على النمو، النضج، التبكير ومكونات الغلة في الفول تحت ظروف الساحل السوري، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (29)، العدد (4): 30-46.
9. عبد العزيز، محمد وسليمان سلامة 2004. تأثير التسميد المعدني والكثافة النباتية في إنتاجية الفول العادي: المؤتمر العلمي الرابع للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، مصر، ملخص الأبحاث، ص 133-134.
10. علي، هناء 2011. دراسة الخصائص المورفولوجية والإنتاجية لصنف الفول Reina Mora المدخل حديثاً الى سوريا تحت تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سوريا، 78 صفحة.
11. عيسى، طالب احمد 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. (مترجم).مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد. 151 صفحة
12. Abdrabou, R. Th 1992. Effect of ridge direction and plant distribution on seed yield and its components of faba bean. Egypt. J. Agron., 17 (1-2):113-120.
13. Abo-Shetaia, A. M. A. 1990. Yield and yield component responses of faba bean *Vicia faba* L. to plant density and NP fertilization. Ain Shams Agr. Scie. Cairo, Egypt., 35 (1): 187-204.
14. Al-Rifaee, M., Turk, and A. R. M. Tawaha 2004. Effect of seed size and plant population density on yield and yield components of local faba bean *Vicia faba* L. Major. International Journal of Agriculture and Biology, 6(2), 294-299.
15. Amany M. Abdullah 2014 . Response of faba bean *Vicia faba* L. to different planting densities and bio-mineral fertilization systems. American-eurasian J . Agric. & Environ . Sci ., 14 (6): 541-545,
16. Bakry, B. A., Elewa, T. A., El Karamany, M. F., Zeidan, M. S., & Tawfik, M. M. 2011. Effect of row spacing on yield and its components of some faba bean varieties under newly reclaimed sandy soil conditions. World Journal of Agricultural Sciences, 7(1), 68-72.
17. Caballero, R. 1987. The effect of plant population and row width on seed yield and yield components in field beans. Research and development in Agriculture 4, 147-150
18. Dahmardeh, M., Ramroodi, M., and Valizadeh, J. 2010. Effect of plant density and cultivars on growth, yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.). African journal of Biotechnology, 9(50), 8643-8647.
19. Davies WJ and Zhang J. 1991. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. Annual Review of plant Physiology and Plant Molecular Biology 42, 55 - 76 .
20. Derogar, N., and Mojaddam, M. 2014. The effect of plant density on quantitative characteristics, optical extinction coefficient, and some physiological traits of faba bean cultivars. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), 4(6), 381-388.
21. EI- Afifi, S. T. and M. M. Darweesh 1990. Influence of plant density and fertilizer rate on growth, photosynthetic pigments, leaf nutrients concatenations and yield of French bean (*phaseolin vulgaris L.)* .J. Agric. Sci. Mansoura Univ . 15(8): 1232- 1239.
22. EI-Habbak, K. E. and H. M. EI- Naggar 1991. Effect of planting density, nitrogen and phosph orus fertilizer IeveIs 0n faba bean . Egypt. J . Appl. Sci., 6(8): 214- 224.

23. El-Fieshawy, M.A. and , E.H. Fayed 1990. Seed yield and seed yield components of faba bean as influenced by plant spacing and phosphorus fertilizer. Zagazig J. Agric. Res. 17 (2) : 227-233.
24. El-Karamity, A. E., Abdullah, S. Sh., & El-Ridwany, A. R. 2017. Effect of plant distribution and density on yield and yield components of some faba bean *Vicia faba* L. cultivars. Minia J. of Agric. Res. & Develop., 37(2), 211-230.
25. Fakhr, S. K. M., Fotouhi, F., Khaniani, B. H., Sadeghi, M., & Zadeh, S. A. F. 2019. Effect of planting date and density on yield and yield components of bean genotypes (*Vicia faba* L.). Legume Research—An International Journal, 43, 672-677.
26. FAOSTAT 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations Data. Statistical Databases. http://faostat.fao.org/default.aspx?lang=en
27. Farghaly, B. S. 2002. Plant densities and its effect on yield and its components of some faba bean varieties. Crop Intensification Res., Sec. Field Crops Res., Inst. A. A. C. Egypt.
28. Hassan, M. W. A., M. S. Said, M. M. EI-Hady and M. A. Omar 1997. Response of new released faba bean varieties to different plant populations in the newly reclaimed I and of Nubaria region, bulletin of Faculty of Agric. Univ. of Cairo, 48(3): 473- 484.
29. Hassan, A.A. and Si.I. Hafiz 1998. Agronomic characteristics, yield and its components of some field bean cultivars as affected by planting methods and plant spacing . Proc. 8th Conf. Agron., Suez Canal Univ., Ismalia, Egypt, 28-29 Nov., 317 – 325.
30. Hebblethwaite, P. D. 1983. The faba bean (*Vicia faba* L.). Inc. Butterworth's. Borough, London. PP. 573.
31. Hussein, A. H.; R. F. Dessoky; M.A. El-Deeb and M.M El-Morsy 1994. Effect of sowing dates and planting densities on yield and yield components of new faba cultivar (Giza Blanka) in newly reclaimed land. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 19 (2) 447-451.
32. Khamooshi, H., Mohammadain, N., Saamdaliri, M., Foroughi, Z. 2012. Study on Effect of Plant Density and Nitrogen on Yield and Yield Components of faba bean (*Vicia faba* L.). Journal of Ornamental and Horticultural Plants, 2 (3): 161-167
33. Kubure, T.E., Cherukuri, V.R., Arvind, C., and Hamza, I. 2015. Effect of faba bean *Vicia faba* L. genotypes, plant densities and phosphorus on productivity, nutrients uptake, soil fertility changes and economics in Central high lands o Ethiopia. Int. J. of Life Sciences. 3(4): 287-305.
34. Leilah, A. A, and A. A. El–Deeb, 1990. Effect of plant density, Rhizobium Inoculation and nitrogen rates on faba bean (*Vicia faba* L.). J . Agric. Sci. Mansoura University, Egypt, 13: 538–544.
35. Loss, S. P., Siddique, K., Martin, L. D. and Crombie A. 1998. Response of faba bean *Vicia faba* L. to sowing rate in south-western Australia. Australian Journal of Agricultural research. 49, 999-1008.
36. Mokhtar, A. 2001. Response of yield and yield components of faba bean *Vicia faba* L. to increasing level of nitrogen and phosphorus under two levels of plant stand density. Ann. Agric. Sci., Ain Shams Univ., 46 (1) : 143-154.
37. Serafin-Andrzejewska, M.; Jama-Rodze´ nska, A.; Helios,W.; Kotecki, A.; Kozak, M.; Białkowska, M.; Bárta, J.; Bártová, V. 2023. Accumulation of minerals in faba bean seeds and straw in relation to sowing density. Agriculture 2023, 13, 147. https://doi.org/10.3390/agriculture13010147
38. Sharaan, A. N., A. Ekram ,H. Megawer, A. Saber and Z. A. Hemida. 2002. Seed yield, yield components and quality characters as affected by cultivars, sowing dates and planting distances in faba bean. Bull. Agric. Econ. Min. Agric., Egypt.200-1998 .
39. Singh, S. P., N. P. Singh and R. K. Padney. 1992. Performance of faba bean varieties at different plant densities. FABIS Newsletter, 30: 29 -31

40. Singh, A. K., Bhatt, B. P., Sundaram, P. K., Gupta, A. K., & Singh, D. 2013. Planting geometry to optimize growth and productivity in faba bean *Vicia faba* L. and soil fertility. Journal of Environmental Biology, 34, 117-122.
41. Tamrat, W., Gobeze, L., Agere, H. 2019. Effect of plant density on yield components and yield of faba bean *Vicia fabat* L. varieties of Wolaita Soda, Southern Ethiopia. Journal of Natural Sciences Research.47-55 .، 4:147–50.

Effect of plant density and cultivar on Yield and Yield components of Faba Bean *Vicia Faba* L. under Ibb Governorate Conditions

Khalid Ali Al-Hakimi [1], Abdullah Hamood Al-Hajj [2], Akram Noman Al-Ezzy [3] and Bilal Abdul Gabar Esmaeel [4]

[4،3،2،1]Department of Plant Production. Faculty of Agriculture and Food Sciences, Ibb University, Yemen

[1] E-mail : k_alhakimi@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2023.n2.a02

Abstract

This Experiment was Carried out at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture and Food Sciences of IBB University during the 2017 / 2018 season to determine the effect of plant density (D) on yield and yield components of the three varieties of broad beans *Vicia faba* L. Three varieties of bean (Yareem, Shibam 2 and Dhafar 2) and two plant densities D1, D2, 24 and 30 plants / m^2 were studied. The experiment was laid out in randomized complete block design (RCBD) with split plot arrangement and three replications. . The main blocks were for plant densities and the sub-block were for varieties. The following characters were studied: Plant length (cm), number of branches / plant, pods length (cm), pods number / plant, pods width (cm) / plant, number of seeds in pods, weight straw (gm) / plant, seed weight (gm)/ plant, pods weight (gm), weight of 100 seeds (gm), harvest index (%) and productivity t/ ha. The results were as followed:

1. Shibam 2 and Dhafar 2 cultivars were significant on productivity t/ ha compared with Yareem cultivar with an average 1.21 t/ ha, 1.19 t/ha , and 0.79 t/ ha respectively.
2. Shibam 2 and Dhafar 2 cultivars were significant on seeds weight gm/ plant compared with Yareem cultivar with an average 22.68 gm , 21.96 gm and 14.47 gm respectively.
3. Yareem cultivar surpassed on Dhafar 2 ,and Shibam 2 cultivars on 100 seeds weight with average 107.05, 76.26 and 74.72 respectively.
4. No significant effect was found between cultivars and plant densities for all studied characteristics, the same result was found between plant densities

Keywords: Plant density, Cultivar, Yareem, Shibam 2, Dhafar 2, *Vicia faba*, Yield and Yield components.