تأثير الرش بالسيلكون ومواعيد الزراعة على انتاجية الفول البلدي(Vicia fabal)
تحت ظروف بني وليد

د. فؤاد غيث فرج – كلية الزراعة – جامعة بني وليد

الملخص:

أجريت هذه التجربة بمزرعة خاصة ببني وليد خلال موسم 2021/ 2022 لدراسة تأثير مواعيد الزراعة (15 أكتوبر، 15 نوفمبر) والرش بالسيليكون بتركيزات (0 – 100 – 200 – 300 جزء في المليون) فى صورة سيلكات بوتاسيوم تحت ظروف بني وليد .أظهرت النتائج أن إستخدام مواعيد الزراعة المختلفة مع الفول البلدى كان له تأثير معنوي على جميع الصفات تحت الدراسة. عدد القرون/ نبات ، محصول البذور/ نبات (جم)، وزن 100 بذرة (جم)، ومحصول البذور (طن / هكتار) اعطت الزراعة في (15 أكتوبر) أعلي المتوسطات ، في حين أعطت الزراعة فى الموعد المتأخر (15 نوفمبر) أعطى أقل المتوسطات لجميع الصفات تحت الدراسة.

أوضحت النتائج أيضا زيادة معدل الرش بالسليكون حتى 300 جزء في المليون أدى إلى زيادة معنوية في جميع الصفات تحت الدراسة بإستثناء طول القرن . وكانت أعلى القيم لجميع الصفات التى تم الحصول عليها عند الرش بمعدل 300 جزء في المليون من السليكون مقارنة بمعاملة الكنترول (الرش بالماء فقط).

كان للتفاعل بين مواعيد زراعة الفول البلدى ومعدلات الرش بالسليكون تأثيرا معنويا على جميع الصفات تحت الدراسة بإستثناء طول القرن الذي لم يتأثر معنويا بالتفاعل بين عاملي الدراسة.

حيث أعلي القيم للصفات عدد القرون/ نبات ، محصول البذور/ نبات (جم)، وزن 100 بذرة، محصول البذور تم الحصول عليها بزراعة نباتات الفول البلدى في 15 أكتوبر وعند الرش بالسيلكون بمعدل 300 جزء في المليون لذلك، توصي الدراسة بزراعة الفول البلدى في 15 أكتوبر ورش السيليكون بمعدل 300 جزء في المليون فى صورة سيليكات البوتاسيوم للحصول على أعلى إنتاجية ممكنة تحت ظروف بني وليد.

الكلمات المفتاحية : الفول البلدي ، وقت الزراعة ، السيليكون ، المحصول.

Abstract:

This experiment was conducted on a private farm in Bani Walid during the 2021/2022 season to study the effect of planting dates (October 15, November 15) and spraying with silicon at concentrations (0 – 100 – 200 – 300 parts per million) in the form of potassium silicate under Bani Walid conditions. The results showed that Using different planting dates with fava beans had a significant effect on all traits under study. Number of pods/plant, seed yield/plant (g), weight of 100 seeds (g), and seed yield (tons/ha). Planting on (October 15) gave the highest averages, while planting at the late date (November 15) gave the lowest. Averages for all traits under study.

The results also showed that increasing the silicon spraying rate up to 300 parts per million led to a significant increase in all the characteristics under study except horn length. The highest values for all characteristics were obtained when spraying at a rate of 300 ppm silicon compared to the control treatment (spraying with water only).

The interaction between faba bean planting dates and silicon spraying rates had a significant effect on all traits under study, with the exception of pod length, which was not significantly affected by the interaction between the two study factors.

The highest values for the traits were number of pods/plant, seed yield/plant (g), weight of 100 seeds, and seed yield obtained by planting bean plants on October 15 and spraying with silicone at a rate of 300 parts per million.

Therefore, the study recommends planting fava beans on October 15 and spraying silicon at a rate of 300 parts per million in the form of potassium silicate to obtain the highest possible productivity under Bani Walid conditions.

Keywords: local beans, planting time, silicon, crop.

المقدمة

يعتبر الفول (*Vicia faba L.*) ويعد من أهم البقوليات. ومن المحاصيل الاستراتيجية التي تزيد من دخل الفلاح لأنها تزيد من خصوبة التربة ، بالإضافة إلى كونه مصدرا مهمًا البروتين وإمكانية استخدامه في الأغراض الصناعية (شرعان وآخرون ، 2014). الفول يمثل مكونًا أساسيًا من مكونات النظام الغذائي لبعض الناس . لذلك تحسين إنتاجيته وجودتة هدف مهم لمواكبة الزيادة السكانية (Zeidan, 2012) .

أن زيادة إنتاجية محصول بذور الفول هي أحد الاهداف الرئيسية . حيث أن المساحة المتنامية في ليبيا محدودة لذا يجب إعطاء الأولوية من قبل الحكومة وكذلك المعاهد الزراعية والمراكز البحثية لتحسين إنتاجية الفول . يتأثر تحقيق الحد الأقصى من إنتاجية الفول في وحدة مساحة الأرض بشكل كبير بالممارسات الزراعية المختلفة بالإضافة إلى الظروف البيئية. حيث يعتبر موعد البذر من أهم العوامل التي قد تؤثر على توقيت ومدة المراحل الخضرية والتكاثرية والتي تساهم بشكل رئيسي في إنتاجية البذور. (Badr ., 2016) ذكروا أن الزراعة المبكرة (1 أكتوبر) أسفرت عن زيادة محصول الفول بنسبة 157% لأن الزراعة في هذا التاريخ قد تزود النبات

بجميع الاحتياجات البيئية اللازمة في كل مرحلة من مراحل نموه خلال تاريخ البذر عن الزراعة المتأخرة (نهاية ديسمبر). وأنهم خلصا إلى أن معظم هذه المزايا راجعة الي الفترة الممتدة للنمو الخضري الذي نتج عنه تحسين العديد من الخصائص الزراعية . (Abou El-Yazied., 2017) قرر أن المحصول زاد زيادة معنوية عندما تمت الزراعة في أوائل أكتوبر. حيث تضاعف مقارنة بالزراعة في يناير.

في حين (El-Metwally *et al*., 2018) قررو أن الزراعة في 25 أكتوبر سجلت أعلى القيم لصفات النمو والكلوروفيل الكلي ، بينما سجلت أعلى القيم للمحصول ومكوناته عند الزراعة في 25 نوفمبر.

النباتات في البيئات الصحراوية تتعرض للـ (الإصابات الحشرية والمرضية) والإجهاد (ارتفاع درجة الحرارة ، وملوحة التربة ، وملوحة التربة ، والجفاف) والتي تؤثر سلباً على النمو والإنتاجية. في هذا الصدد استعرض العديد من الباحثين الأدوار المفيدة للسيليكون في نمو النبات في هذه الظروف البيئية المعاكسة وزيادة المحصول ومكوناته (Guntzer et al., 2012 ., 2017 Van *et al*).

أشارت دراسات مختلفة إلى التأثير الإيجابي لرش السيليكون على نمو وإنتاجية وجودة العديد من النباتات (Lu *et al*., 2016; Sukkaew *et al*., 2016) (Mohaghegh *et al*., 2015) , (Jarosz, 2014) Gorecki Danielski,.2018).

الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على الموعد المناسب للزراعة والاستخدام الورقي للسيليكون لتعظيم محصول بذور الفول ومكوناته تحت ظروف بني وليد بليبيا .

مواد وطرق البحث :

تم اجراء التجربة بمزرعة خاصة بوادي سوف الجين ببني وليد في الموسم الزراعي 2021 بهدف دراسة تأثير موعدين مختلفين للزراعة وأربعة مستويات ورقيه من السيليكون على المحصول ومكوناته من الفول تحت ظروف بني وليد ، كانت مواعيد للزراعة (15 أكتوبر ، 15 نوفمبر) وأربعة مستويات من السيليكون على شكل سيليكات

البوتاسيوم (سيليكون K_2SiO_3 18 %) بمعدل (0 ، 100 ، 200 و 300 جزء في المليون) وذلك بالرش . وكانت المسافة بين النباتات 20 سم في قطع تجريبية مساحة كل منها 6م^2 في ثلاث مكررات .

تم تلقيح بذور الفول بـ Rhizobium (Okadeen) . وأثناء تجهيز التربة وقبل كل موعد زراعة تم إضافة 12 م ^{3} من روث الدواجن المخلوط بـ 80 كجم P_2O_5 / هكتار.

تم ايضا إضافة السماد النيتروجيني علي أربع جرعات متساوية على شكل كبريتات الأمونيوم (% 20.5)، الأولى بعد أربعة أسابيع من الزراعة والأخرى كل أسبوعين كمحلول مع مياه الري.

تمت العمليات الزراعية الأخرى حسب التوصيات . تم حصاد النباتات يدويًا عندما وصلت القرون للنضج بنسبة % 60 . عند الحصاد تم أخذ خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية لكل تاريخ زراعة وتم دراسة الصفات التالية :

1- ارتفاع النبات (سم). 2-عدد القرون في كل نبات. 3- طول القرن (سم). 4- وزن البذور للنبات الواحد (جم). 5- وزن 100 بذرة (جم). 6- محصول البذور (طن / هكتار). 7- محصول القش (طن / هكتار).

التحليل الاحصائي : تم تحليل البينات المتحصل عليها بالبرنامج الاحصائي المناسب (Snedecor & Cochran ,1990) وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوي معنوية (5%).

النتائج والمناقشة

1- تأثير مستويات السيليكون الورقية (سيليكات البوتاسيوم) على بعض صفات الفول البلدي:

توضح البيانات الواردة في الجدول رقم (1) أن الاستخدام الورقي لمستويات السيليكون حتى 300 جزء في المليون أدى إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة باستثناء ، طول القرون (سم)

يمكن الحصول على أعلى قيمة لهذه القياسات عند الرش بمعدل (300 جزء في المليون) من السيليكون مقارنة مع المعدل (صفر).

تشير العديد من الدراسات إلى أن التأثير المعزز للسيليكون يكون واضحًا في ظل ظروف الإجهاد المختلفة التي تتعرض لها النباتات ، لذلك فهو يزيد من أنظمة دفاع النبات ضد الحرارة المرتفعة (Hattori *et al.*, 2015) والملوحة (Van *et al.*, 2017) وسمية المعادن الثقيلة (Shi *et al.*,2005) ويعزز السيليكون من قدرة النباتات على تحمل الإجهاد المائي عن طريق زيادة قدرة الأوراق على الاحتفاظ بالمياه وسلامة أنسجة الأوراق والتوصيل الثغري وبناء نسيج الخشب في ظل معدلات النتح العالية التي تؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام المياه والتمثيل الضوئي النشط (Gao et al.,2016). يمكن أن يقلل السيليكون من تسرب الإلكتروليت من أوراق النبات وبالتالي يزيد من نشاط التمثيل الضوئي في النباتات التي تزرع تحت ظروف الإجهاد المائي (Epstein., 2011).

(Yin *et al.*,2017) وجد أن إضافة السيليكون يؤدي إلى تكوين السيليكا في أنسجة البشرة للأوراق ، وهو المسؤول عن زيادة احتباس الماء في الأوراق في ظل ظروف نقص المياه.

وهذا اتفق مع ما اشار (Pati *et al*,2017) أن رش السيليكون أدى إلى زيادة وزن 100 حبة من الفول بنسبة 120% ، وإنتاج البذور بنسبة 65% ، وعدد القرون النباتية بنسبة 42% والبروتين بنسبة 23% مقارنة بالشاهد قد يكون رش السيليكون على الفول المصري زاد من المحصول ومكوناته نتيجة للتخفيف من أضرار كلا من الجفاف والضغوط الحرارية.

2. تأثير مواعيد الزراعة على بعض صفات الفول البلدي

أشارت البيانات الواردة في نفس الجدول إلى أن زراعة الفول في مواعيد مختلفة كان له تأثير معنوي على جميع الصفات المدروسة المتمثلة في : (عدد القرون في النبات ، محصول البذور للنبات (جم) ، وزن 100 بذرة (جم) ، ومحصول البذور (طن/ هكتار) أعلى عند الزراعة في 15 أكتوبر وايضا ارتفاع النبات (سم) وطول القرون (سم) ومحصول التبن (طن / هكتار)) بتفوق الزراعة في 15 أكتوبر عن الزراعة في 15 نوفمبر .

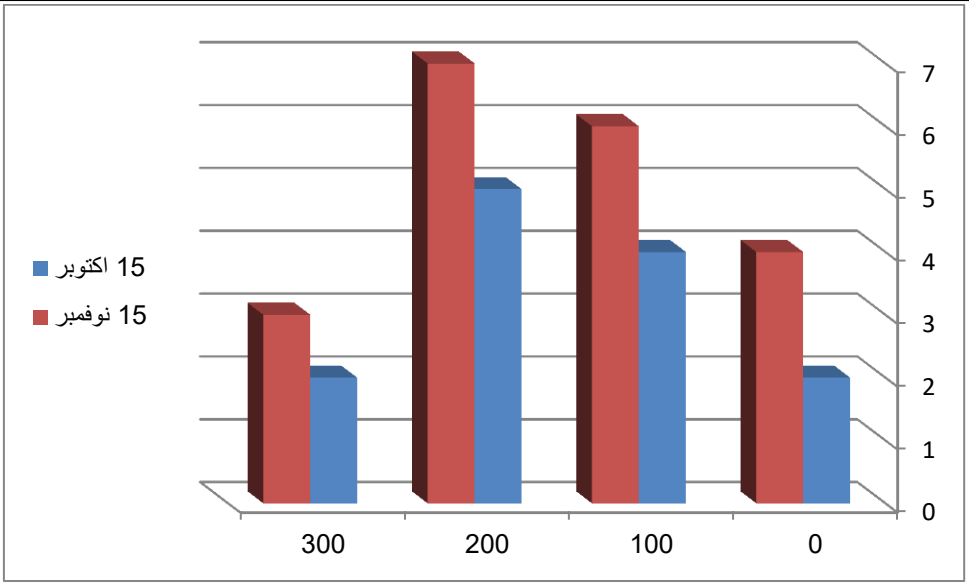
كما أوضحت النتائج أن زراعة الفول في 15 أكتوبر تفوقت على موعد الزراعة في 15 نوفمبر ولبت الاحتياجات البيئية للنبات ويعزى ذلك إلى زيادة عدد القرون النبات ، ووزن 100 بذرة (جم) ومحصول البذور للنبات الواحد ، وتجدر الإشارة إلى أن زراعة الفول في هذا التاريخ هو الوقت المناسب لارتفاع إنتاجيته تحت ظروف بني وليد .

بينما أوضحت مواعيد الزراعة المتأخرة (15 نوفمبر) أقل قيم لجميع الصفات .

قد يرجع سبب تناقص قيم المحصول ومكوناته عند تأخر موعد الزراعة إلى ارتفاع درجة حرارة الزراعة المتأخرة مما يؤدي إلى وصول الأوراق إلى مرحلة الشيخوخة المبكرة وانخفاض مساحتها الكلية مما يؤثر سلبًا على معدل امتصاص التمثيل الضوئي وتكوين المادة الجافة، واتفقت هذه النتائج مع (Turk *and* Tawaha 2017) الذي أشار إلى أن تقصير موسم النمو عند الزراعة في الموعد المتأخر يؤدي إلى انخفاض كمية المادة الجافة المتراكمة وعدد القرون لكل نبات ، مما يؤدي إلى قلة المحصول. وايضا مع (Kawochar *et al* ., 2011), (Khalil *et al*., 2011 and Sharaan *et al*.,2014) (EL-Metwally *et al*.,2018) الذين وجدوا نه تم الحصول على أعلى قيم لمكونات محصول الفول المصري عند الزراعة في 20 أكتوبر ، ومع ذلك تم تسجيل أدنى القيم في تاريخ الزراعة في 10 ديسمبر.

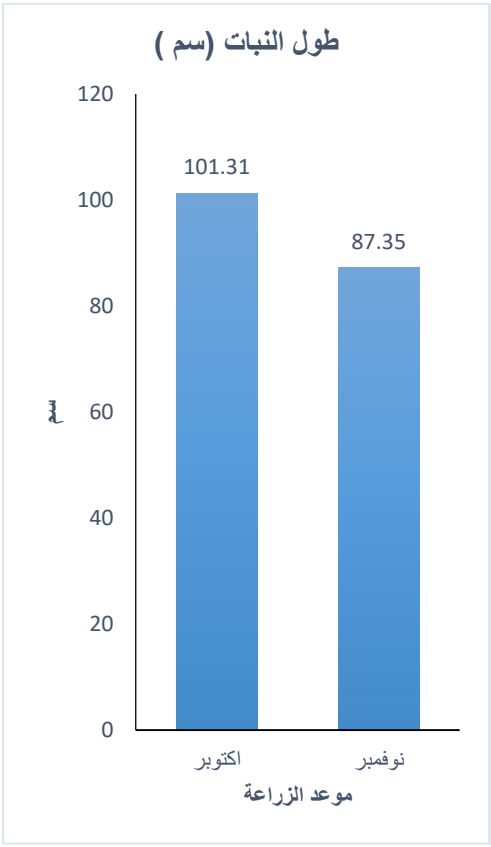
وكذلك تشابهت النتائج مع (Abou-Taleb., 2014) الذي وجد انخفاض في محصول الفول ومكوناته بشكل ملحوظ مع الزراعة المتأخرة. ويرجع ذلك إلى الاختلافات بين درجات الحرارة ليلا ونهارا خلال مراحل نمو النبات.

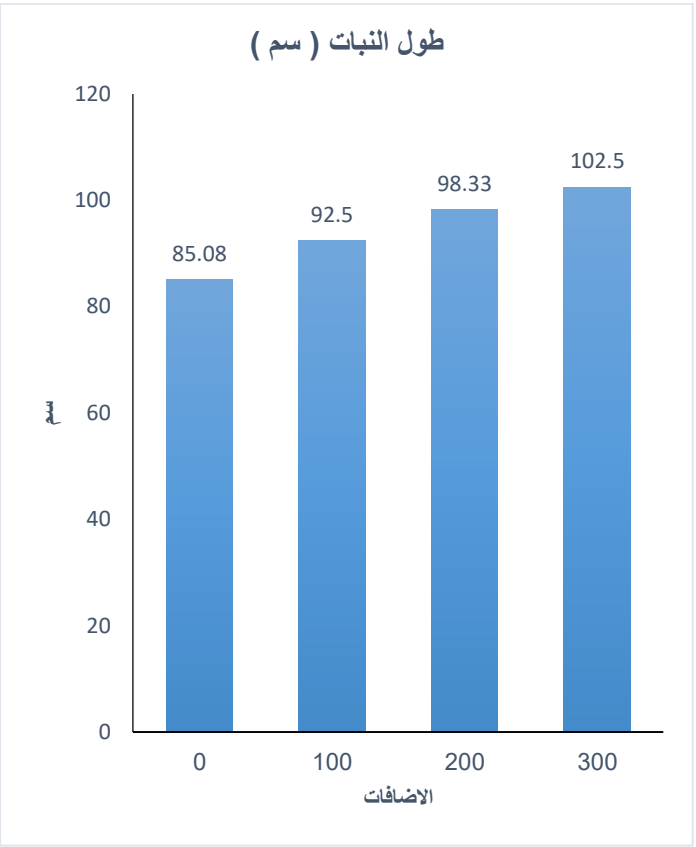
3. تأثير التداخل بين الرش بالسيليكون ومواعيد الزراعة على إنتاجية الفول البلدى :

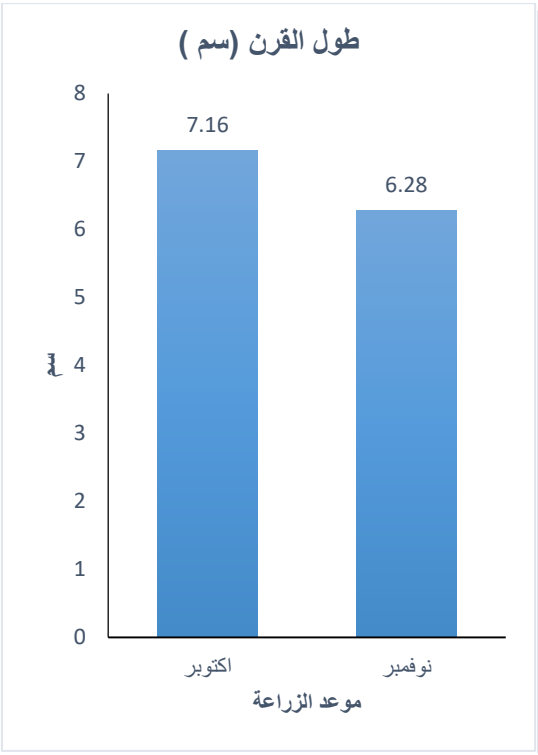


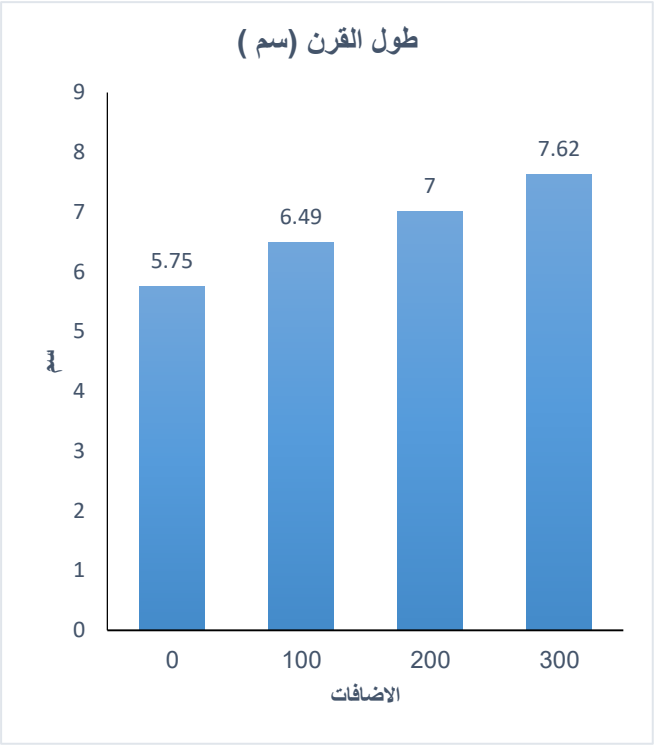
جدول (1) تأثير الرش بالسليكون ومواعيد الزراعة علي انتاجية الفول البلدي تحت ظروف بني وليد:

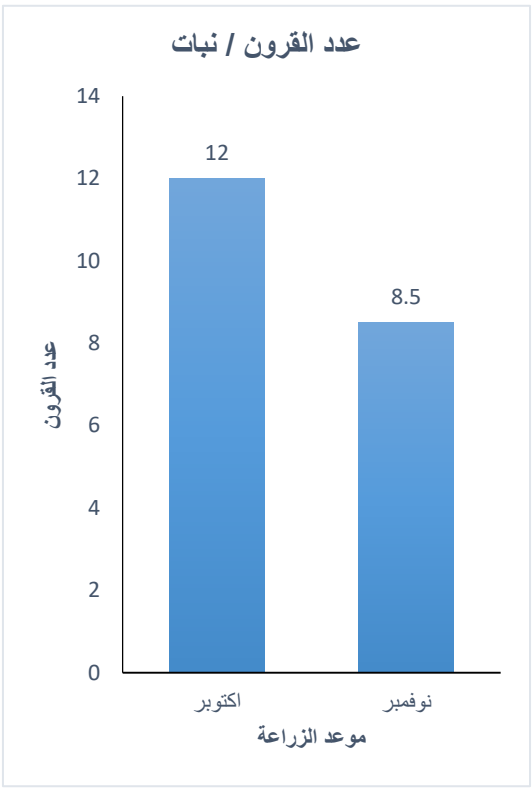
المعاملات	الصفات						
	طول النبات (سم)	طول القرن (سم)	عدد القرون/ نبات	وزن 100 حبة (جم)	وزن الحبوب/ نبات (جم)	محصول الحبوب (طن/هكتار)	محصول التبن (طن/هكتار)
	تأثير المعاملات						
0	^{d}85.08	^{d}5.75	^{d}8.00	^{d}43.02	^{d}15.01	^{d}1.815	^{c}2.75
100	^{c}92.50	^{c}6.49	^{c}9.50	^{c}49.00	^{c}17.56	^{c}1.949	^{b}3.45
200	^{b}98.33	^{b}7.00	^{b}11.50	^{b}58.05	^{b}23.09	^{b}2.714	^{b}3.59
300	^{a}102.50	^{a}7.62	^{a}12.00	^{a}63.26	^{a}25.00	^{a}3.006	^{a}3.81
	تأثير موعد الزراعة						
15 اكتوبر	^{a}101.31	^{a}7.16	^{a}12.00	^{a}64.02	^{a}25.05	^{a}2.770	^{a}3.67
15 نوفمبر	^{b}87.35	^{d}6.28	^{b}8.50	^{b}42.65	^{b}15.28	^{b}1.971	^{b}3.13
	المعنوية						
المعاملات	**	**	**	**	**	**	**
موعد الزراعة	**	**	**	**	**	**	**
المعاملات × موعد الزراعة	**	**	**	**	**	**	Ns
C.V % =	1.076114	3.301199	6.807226	1.029489	1.480569	2.286145	4.110086

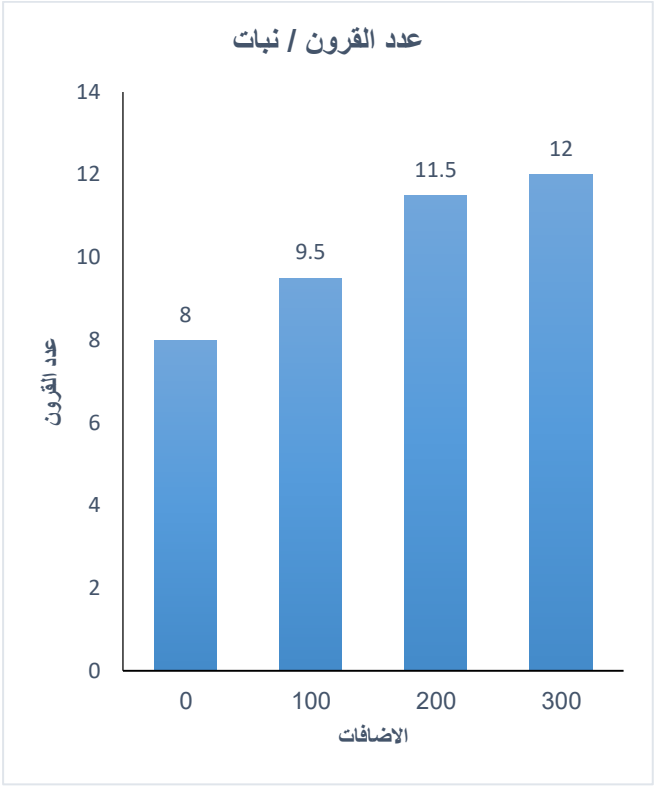

طول النبات (سم)
120
100
80
60
40
20
0
سم
101.31
87.35
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة

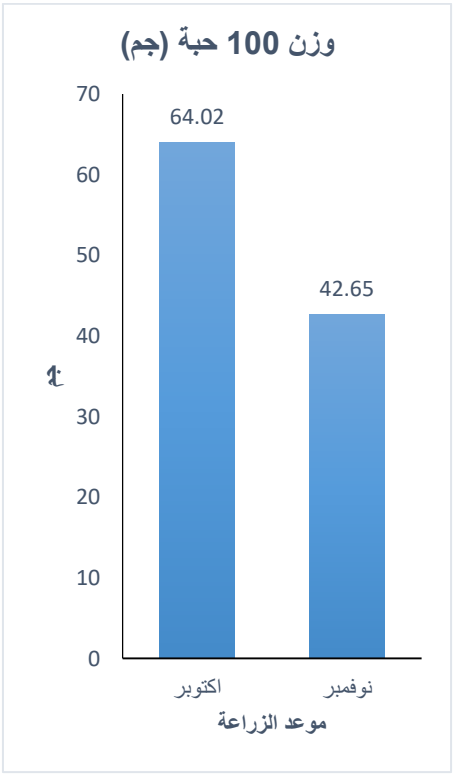

طول النبات (سم)
120
100
80
60
40
20
0
سم
85.08
92.5
98.33
102.5
0
100
200
300
الاضافات

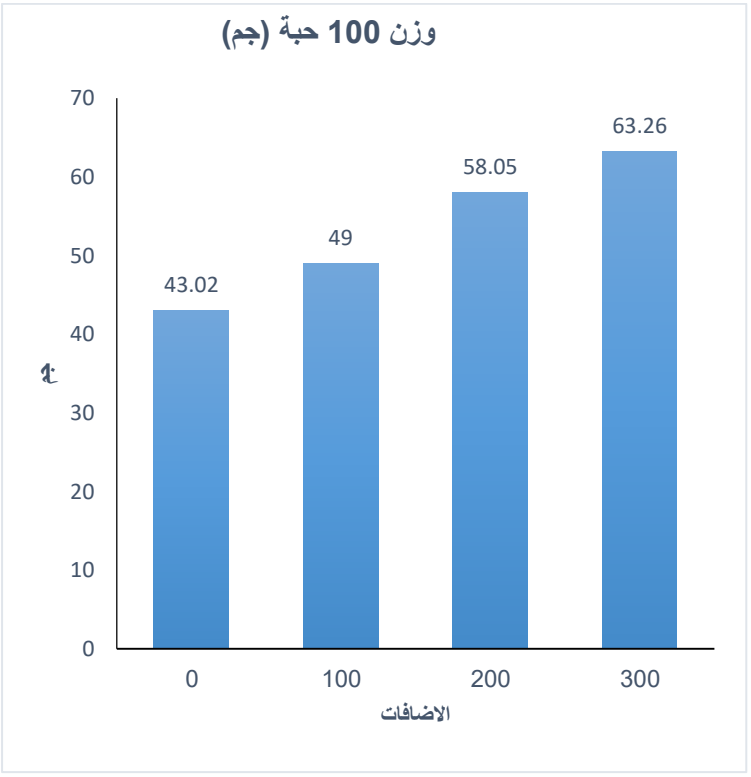

طول القرن (سم)
8
7
6
5
4
3
2
1
0
سم
7.16
6.28
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة

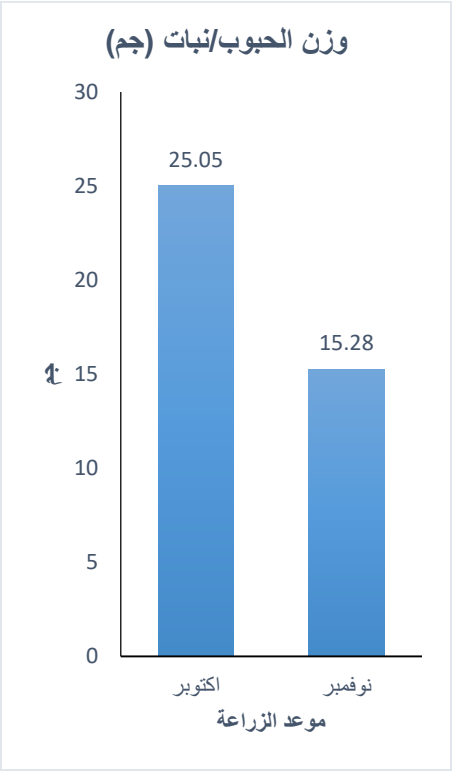

طول القرن (سم)
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
سم
5.75
6.49
7
7.62
0
100
200
300
الاضافات

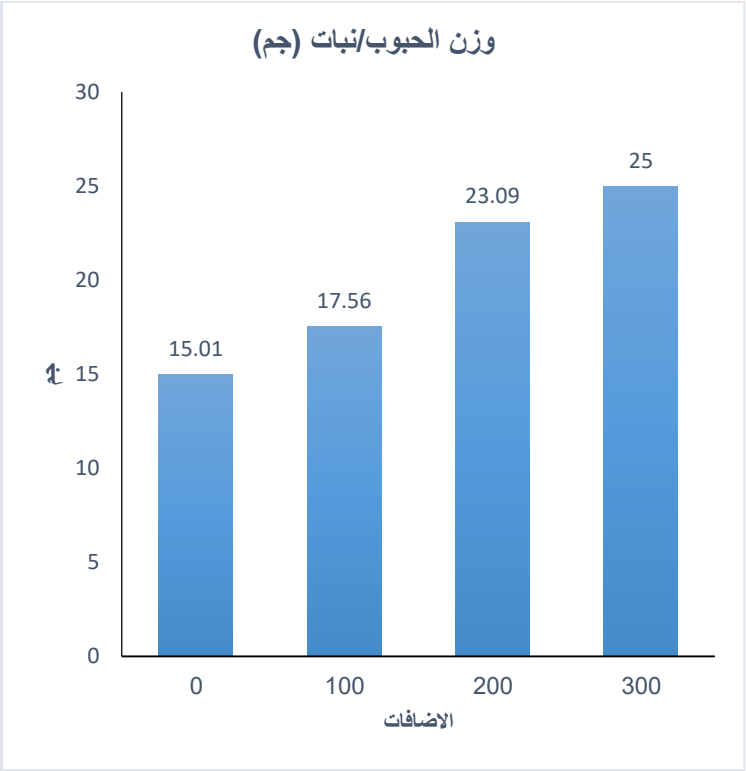

عدد القرون / نبات
14
12
10
8
6
4
2
0
12
8.5
عدد القرون
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة

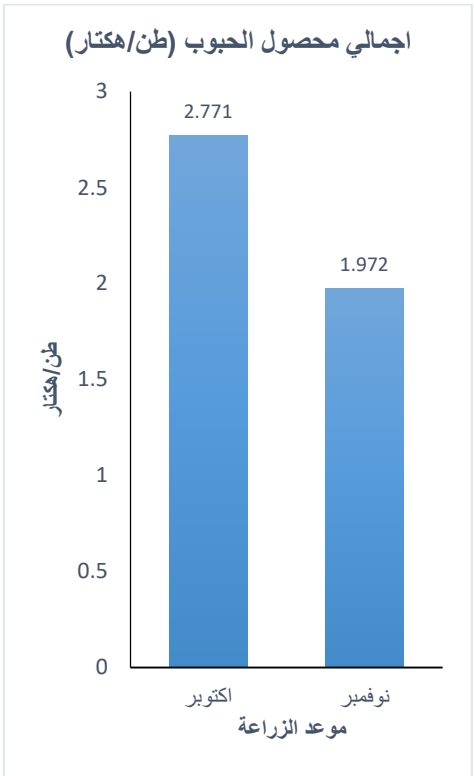

عدد القرون / نبات
14
12
10
8
6
4
2
0
8
9.5
11.5
12
عدد القرون
0
100
200
300
الاضافات

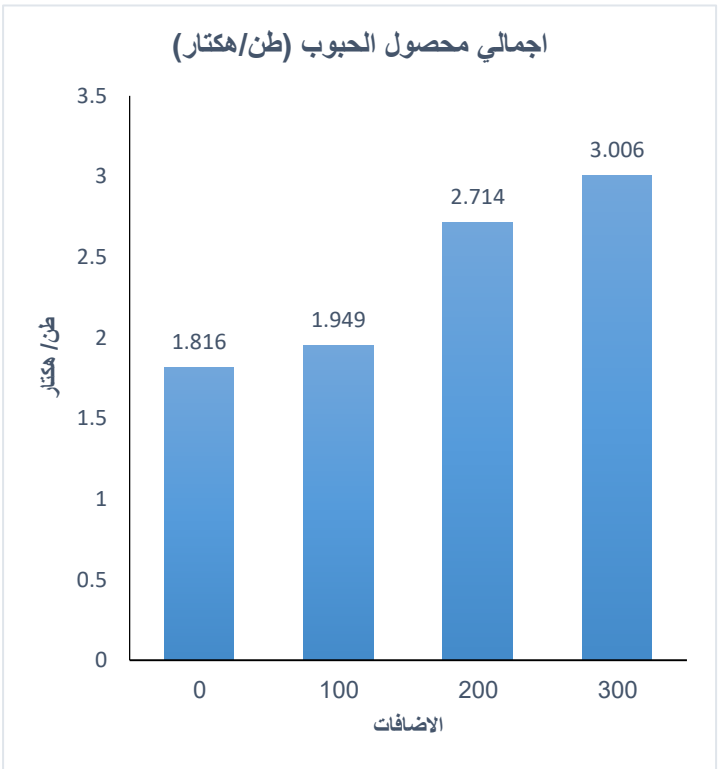

وزن 100 حبة (جم)
70
60
50
40
30
20
10
0
64.02
42.65
جم
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة

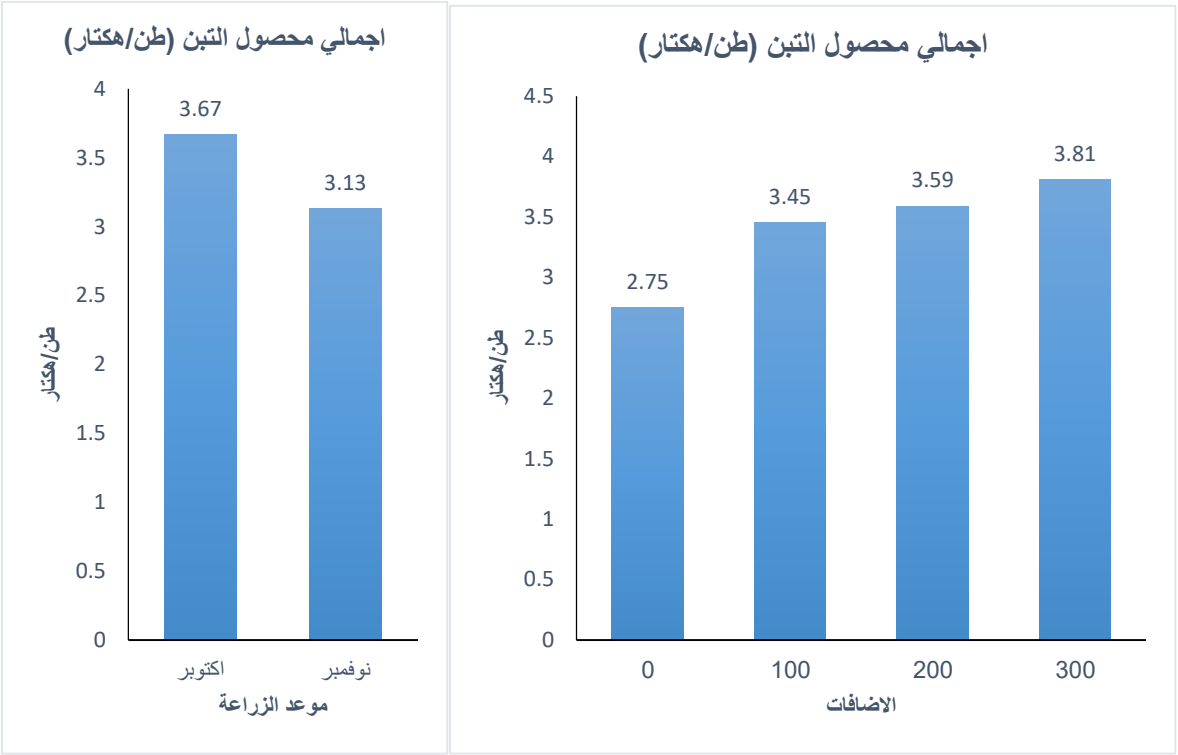

وزن 100 حبة (جم)
70
60
50
40
30
20
10
0
43.02
49
58.05
63.26
جم
0
100
200
300
الاضافات


وزن الحبوب/نبات (جم)
30
25
20
15
10
5
0
25.05
15.28
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة


وزن الحبوب/نبات (جم)
30
25
20
15
10
5
0
15.01
17.56
23.09
25
0
100
200
300
الاضافات


اجمالي محصول الحبوب (طن/هكتار)
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
طن/هكتار
2.771
1.972
اكتوبر
نوفمبر
موعد الزراعة


اجمالي محصول الحبوب (طن/هكتار)
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
طن/ هكتار
1.816
1.949
2.714
3.006
0
100
200
300
الاضافات



المراجع

- **Abou El-Yazied A. (2017).** Growth, biochemical constituents and yield of faba bean as influenced by low gamma irradiation doses under different sowing dates. Aust. J. Basic Appl. Sci. 5 (11), 30–42.

- **Abou-Taleb S.M. (2014).** Morphological varieties and dry matter distribution in some faba bean cultivars under different sown dates. Int. J. Agric. Biol. 6 (2), 369–362.

- **Badr E.A, Wali M., and Amin G.A. (2016).**Effect of sowing dates and boifertilizer on growth attributes, yield and its components of two faba bean (Vicia faba L.) cultivars. World Applied Science Journal 28(4), 494-498.

- **EL-Metwally I.M., El-Shahawy T.A. and Ahmed M.A. (2018).** Effect of sowing dates and some broomrape control treatments on faba bean growth and yield. J. Appl. Sci. 9 (1), 197–204.

- **Epstein E. (2011).** "Silicon in plants: facts vs. concepts," in Silicon in agriculture. Plant Physiol. 54, 463–471.

- **Gao X., Zou C., Wang L., and Zhang F. (2016).** Silicon decreases transpiration rate and conductance from stomata of maize plants. J. Plant Nutr.29, 1637–1647.

- **Gorecki R.S. and Danielski B., W. (2018).** Effect of silicate fertilizers on yielding of soybean. J. Elementol, 14(1), 71–78.

- **Guntzer F., Keller, C. and Meunier J.D. (2012)**.Benefits of plant silicon for crops: a review.Agron. Sustain. Dev. 32, 201-213.

- **Hattori T., Inanaga, H. Araki P., A Sh., Morita M., and Lux A. (2015).** Application of silicon enhanced drought tolerance in faba bean. Physiologic Plant arum 123(4):459-466.

- **Jarosz Z. (2014)**. The effect of silicon foliar application on yielding and chemical composition of tomato. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 13(4), 171– 183.

- **Kawochar M.J., Salam M.A., Alam K.H., and Islam M.R. (2011).** Effect of sowing time and fertilizer on growth attributes, dry matter partitioning and grain yield of faba bean. J. Expt. Biosci. 2 (2), 17–24.

- **Khalil S.k., Wahab A. and Khan A.Z. (2011).**Variation in leaf traits, yield and yield components of faba bean in response to planting dates and densities. Egypt, Acad. J. Biol. Sci. 2 (1), 35–43.

- **Lu M.M., De Silva D.M., Peralta E.K., and Peralta M.M. (2016).** Growth and yield of tomato applied with silicon supplements with varying material structures. Philip. Journal Appl. Res. Dev., 6, 10–18.

- **Mohaghegh P., Khani A.M. and Tehrani A.F. (2015).** Effects of silicon on the growth, ion distribution and physiological mechanisms that alleviate oxidative stress. J. Crop Prot., 4(3), 419–429.

-Pati S., Pal B., Badole S., Hazra G.C., and Mandal B. (2017). Effect of silico fertilization on growth, yield, and nutrient uptake of rice Commun. Soil Sci. Plant. 47(3): 284-290.

- Sharaan A.N., Ekram A., Megawer H.A. and Hemida Z.A. (2014). Seed yield, yield components and quality character as affected by cultivars, sowing dates and planting distances in faba bean. Journal Applied Science Research 7(6), 1007-1015.

- Shi X., Zhang C., Wang H. and Zhang F. (2005). Effect of silicon on the distribution of Cd in rice seedlings. Plant Soil 272 (1-2):53-60.

- Snedecor G. and W. Cochran. (1990). Statistical Methods.8th Ed, Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA. (5) 119.

- Sukkaew E., Amkha S., Inboonchoy T., and Mala T. (2016). Utilization of silicon fertilizer application on legumes production. Modern Appl. Sci., 10 (11), 264–272.

- Turk M.A. & Tawaha A.M. (2017). Impact of seeding rate,seeding date, rate and methods of phosphorsapplication in faba bean (Vicia faba L. minor) in the absence of moisture stress. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 6 (3), 171–178.

- Van B. J., De V., & Hofte M. (2017). Towards establishing broad-spectrum salinity resistance in plants: silicon leads the way. J. Exp. Bot. 64, 1281-1293**.**

- Yin L., Wang S., Tanaka K., Fujihara S., Itai A & Den X. (2017). Beneficial effects of silicon on salt and drought tolerance in plants. Plant Cell Environ. 39, 245–258.

- Zeidan M.S., (2012). Effect of sowing dates and urea foliar application on growth and seed yield of determinate faba bean (Vicia faba L.) under Egyptian conditions. Egypt. J. Agron. 24, 93–102.