تأثير رش السليكون و الجبريلين وحامض الدبال في حاصل قرنات الباقلاء الخضراء[1]

أ. د. علي حسين جاسم كرار فلاح هادي

كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2016-2017 لدراسة تأثير رش السيليكون بثلاث تراكيز (0 و 5 و10 مل.لتر$^{-1}$) و رش الجبريلين بتركيز (0 و 0.85 ملغم.لتر$^{-1}$) و رش حامض الدبال بتركيز (0 و 5 مل.لتر$^{-1}$) في حاصل القرنات الخضراء للباقلاء. طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات في حقل خاص في مركز محافظة بابل/حي الجزائر. و تتلخص اهم النتائج بما يلي: تفوقت معاملة الرش بالسليكون 10مل.لتر$^{-1}$في عدد القرنات في النبات وعدد البذور بالقرنة و وزن القرنة و طول القرنة و حاصل القرنات الكلي بلغت 10.33 قرنة.نبات$^{-1}$ و4.939 بذرة.قرنة$^{-1}$ و18.00غم و 20.41 سم و 12.450 طن.هكتار$^{-1}$, على التوالي مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط . كذلك تفوقت معاملة الرش بحامض الجبريلين في عدد القرنات في النبات وعدد البذور بالقرنة و وزن القرنة و طول القرنة و حاصل القرنات الكلي بلغت 9.89 قرنة.نبات$^{-1}$ و4.878 بذرة.قرنة$^{-1}$ و 18.06 غم و 20.44 سم و 11.944 طن.هكتار$^{-1}$ مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط. وكذلك تفوقت معاملة الرش بحامض الدبال في عدد القرنات في النبات وعدد البذور بالقرنة و وزن القرنة وطول القرنة و حاصل القرنات الكلي بلغت 10.11 قرنة.نبات$^{-1}$ و4.794 بذرة.قرنة$^{-1}$ و18.17غم و 20.33 سم و 12.300 طن.هكتار$^{-1}$ مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط. وكان لبعض التداخلات تأثير معنوي في بعض الصفات أعلاه.

(كلمات مفتاحية): الباقلاء– السليكون – حامض الدبال – الجبريلين

Effect of silicon, GA_3 and humic acid on green pods yield of broad bean

Ali H. Jasim Karrar Falah Hadi

Abstract

A field experiment was carried out during the winter season of 2016-2017 to study the effect of silicon spraying at three levels (0 , 5 and 10 ml.L^{-1}) , two levels of GA_3 spraying (0 and 0.85 mg.L^{-1}) and two levels of humic acid spraying (0 and 5 ml.L^{-1}) on green pods yield of broad bean. Randomized complete block design in three replications was used in a private field in center of Babylon province / Algiers district. The results showed that silicon spraying at 10 ml.L^{-1} was superior in: plant pods number, pod seeds number, pod weight, pod length and green pods yield which were 10.33 pods per plant , 4.9

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

seeds per pod, 18.00 g, 20.41 cm and 12.450 mt.ha^{-1} , respectively compared to control. GA_3 spraying was superior in pods number per plant, pod seeds number, pod weight, pod length and green pod yield which were 9.89 pods, 4.88 seeds, 18.06 g, 20.44 cm and 11.944 tons.ha^{-1} compared to control. Humic spraying was superior in pods number per plant, pod seeds number, pod weight, pod length and green pod yield which were 10.11 pods , 4,79 seeds, 18.17 g, 20.3 cm and 12.300 tons.ha^{-1} compared to control. Some of the interactions had a significant effect on some of the above characteristics.

Key words: broad bean, silicon, humic acid and GA_3

المقدمة

يعد الباقلاء *Vicia faba* L. من المحاصيل البقولية المهمة ومن المصادر الرئيسية للبروتين و الطاقة للكثير من دول افريقيا وأسيا وأمريكا اللاتينية وتستهلك بكميات اقل في البلدان الغربية [22] فضلاً عن محتواها العالي من الكاربوهيدرات والعناصر المعدنية والألياف والفيتامينات [6] وتزرع في الدورات الزراعية كباقي نباتات العائلة البقولية العشبية لتحسين خواص التربة وذلك لتعايشها مع بكتريا العقد الجذرية [3] . تزرع الباقلاء عادة كمحصول يعيد محتوى النتروجين للتربة ويرفع من خصائصها الزراعية الجيدة [23]. يعد السليكون هو واحد من العناصر المفيدة للنبات والتي دخلت في العمليات الزراعية الحديثة[24] إذ يقوم بالعديد من الوظائف في النبات منها حماية النبات عند التعرض لفترات طويلة من الجفاف و الصقيع و الآفات و الأمراض و غيرها [15]، وكذلك له دور مهم في تحسين عملية البناء الضوئي من خلال تأثيره في زاوية الورقة واعطائها مظهر صلب وحاليا اي محلول مغذي للنبات يتم اضافة السليكون له وكذلك توجد أدلة كثيرة تشير الى أن السليكون عندما يكون جاهز ومتوفر للنبات بسهولة عندها سيلعب دورا مهما في مراحل النمو و التغذية المعدنية وتعزيز الميكانيكية للأنسجة ومقاومة العديد من الاجهادات [14]. مؤخرا تم اثبات ذلك بدلائل مقنعه و مباشره بان السليكون موجود كعنصر أساسي في جدران الخلايا حيث تجعلها اكثر صلابة كما في الهيميسليلوز ,17] [16. كما ان اضافة الجبريلين يمكن ان تحسن نمو النبات من خلال تحسين مواصفات النمو والاثمار للنبات ، وتسهم في زيادة مقاومة النبات للظروف البيئية السلبية [4]، وبغية زيادة الانتاج لهذا المحصول لابد من الاهتمام بعمليات الخدمة ومنها رش المخصبات العضوية مثل حامض الهيومك الذي يعد احد المنتجات التجارية ذات الفاعلية السريعة للنبات وغير مؤذية للإنسان والحيوان [9].

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عامليه على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات, في تربة مزيجية (جدول 1) لدراسة تأثير رش السيليكون بثلاث تراكيز (0 و5 و10

مل.لتر$^{-1}$) ، و رش الجبريلين بتركيزين (0 و 0.85 ملغم.لتر$^{-1}$) [4]، ورش حامض الدبال بتركيزين (0 و 5 غم.لتر$^{-1}$) في حاصل القرنات الخضراء للباقلاء . استعملت المادة التجارية Leaf sil 21 والتي تحوي 26.5% سليكون كمصدر للسليكون . زرعت بذور الباقلاء صنف الاسباني Semillas Fito، بوضع ثلاثة بذور في الجورة وبعد ثلاثة أسابيع من الإنبات تم خف النباتات وإبقاء نبات واحد في الجورة وعلى مسافة 25 سم بين الجور ومسافة 120 سم بين المروز التي زرعت على الجانبين وتضمنت كل وحدة تجريبية ثلاثة مروز بطول 4 م لكل منها مزروعة من الجانبين (بلغت مساحة الوحدة التجريبية 14.4 م^2 وفيها 96 نبات على اساس 16 نبات في كل من خطوط الزراعة الستة), واستخدم في الري نظام الري السيحي , تم تعشيب الأدغال يدويا وأجريت عمليات خدمة المحصول حسب التوصيات المتبعة. بعد 30 يوم من الإنبات تمت عمليات الرش الأولى لكل من السليكون والجبريلين و الدبال و حسب المعاملات على المجموع الخضري (في حالة التداخل يكون الرش بين يوم وآخر), بعد شهرين من الإنبات تمت الرشة الثانية وبنفس الترتيب و حسب المعاملات على المجموع الخضري , أما معاملة المقارنة (بدون رش), فقد رشت بالماء فقط . وقد تمت عمليات الرش صباحا باستخدام المرشة الظهرية وأضيفت مادة الزاهي كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق وزيادة كفاءة محلول الرش في اختراق السطح الخارجي للورقة, أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء والزاهي فقط. و كمعدل لعشرة نباتات اختيرت عشوائيا من نباتات المروز الداخلية من كل وحدة تجريبية ، تم قياس : **عدد القرنات في النبات (قرنة.نبات$^{-1}$):**حسبت بقسمة مجموع عدد القرنات المنتجة من النباتات على عدد النباتات المختارة والبالغة عشرة نباتات وسجل المتوسط ولجميع الوحدات التجريبية.**عدد البذور في القرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$):**اخذت عشرة قرنات عشوائياً من حاصل النباتات المختارة وحسب عدد البذور فيها ثم استخرج متوسطها. **طول القرنة(سم):**قيس بوساطة مسطرة من قاعدة الكأس الى قمة القرنة وحسبت كمعدل لعشرة قرنات من حاصل النباتات المختارة. **متوسط وزن القرنة خضراء(غم):** تم حساب وزن القرنات للنباتات العشرة عند مرحلة امتلاء البذور وتم اخذ متوسطها . **حاصل القرنات الخضراء للنبات(غم):**حاصل وزن القرنات لعشرة نباتات لكل وحدة تجريبية (حددت عشوائيا من الخطين الداخليين بعد ترك الخطين الخارجيين كخطوط حارسة) وقد جنيت بعد اكتمال امتلاء البذور فيها ووزنت مباشرة بواسطة ميزان حساس واخذ متوسطها.**حاصل القرنات الكلي (طن.هكتار$^{-1}$):**حسب معدل حاصل النبات وعلى أساس الكثافة النباتية تم تحويلها الى(طن.هكتار$^{-1}$).

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية* لتربة الحقل وماء السقي

Table1Some physical and chemical properties of soil and irrigation water

الخاصية	الوحدة	القيمة	الخاصية	الوحدة	القيمة
الرمل Sand	g.kg^{-1}	34.96	Na	ppm	420
الغرين Silt	g.kg^{-1}	45,46	Ca	ppm	1400
الطين Clay	g.kg^{-1}	19.58	K الجاهز	ppm	27
النسجةTexture	مزيجية Loam		EC	ds.m^{-1}	3.5
			pH		7.3

*أجري تحاليل التربة في مختبر قسم التربة والمياه في كلية الزراعة/جامعة القاسم الخضراء

النتائج والمناقشة

عدد القرنات (قرنة.نبات$^{-1}$)

يظهر من جدول 2 ان رش السليكون كان له تأثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوق معنويا التركيز 10 مل.لتر$^{-1}$في صفة عدد القرنات بلغ 10.33 قرنة.نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت متوسط بلغ 8.83 قرنة نبات$^{-1}$. وكان لرش حامض الجبريلين تأثيرا معنويا أيضا وأعطى اكبر عدد بلغ 9.89 قرنة.نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل عدد بلغ 9.17 قرنة.نبات$^{-1}$. اما بالنسبة لتأثير رش حامض الدبال فقد اعطى كذلك تاثيرا معنويا اذ تفوق الرش بتركيز5 مل.لتر$^{-1}$ في عدد القرنات وبلغ 10.11 قرنة.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت اقل عدد بلغ 8.94 قرنة.نبات.

جدول 2 تأثير تراكيز رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في عدد القرنات (قرنة.نبات$^{-1}$)

Table 2 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on plant pods number

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			تداخل الجبريليك × الدبال GA_3 * Humic
		0	5	10	
0	0	7.33	8.33	10.00	8.56
	5	9.00	9.33	11.00	9.78
0.85	0	9.00	9.00	10.00	9.33
	5	10.00	10.00	10.33	10.44
متوسط تأثير السليكون Si		8.83	9.16	10.33	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=NS للسليكون=0.658			NS=

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك ($mg.l^{-1}$) GA_3	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الجبريليك average of GA_3
	0	5	10	
0	8.17	8.83	10.50	9.17
0.85	9.50	10.00	10.17	9.89
$LSD_{0.05}$	التداخل=0.930			للجبريليك=0.537

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال ($g.l^{-1}$)humic	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الدبال average of humic
	0	5	10	
0	8.17	8.67	10.00	8.94
5	9.67	10.00	10.67	10.11
$LSD_{0.05}$	التداخل =NS			للدبال=0.537

كان للتداخل بين السليكون و الجبريليك تأثير معنوي اذ تفوقت معاملة التداخل بين تركيز السليكون 10 مل.لتر$^{-1}$ و بدون رش الجبريلين بإعطاء أعلى قيمة لعدد القرنات بلغت 10.50 قرنة.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل عدد للقرنات (8.17قرنة.نبات$^{-1}$) عند معاملة بدون السليكون وبدون الجبريليك. وكان للتداخل بين الجبريلين

عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$) :

يظهر من جدول (3) ان رش السليكون كان له تأثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوق معنويا التركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في صفة عدد البذور بالقرنة و بلغ 4.939 بذرة.**قرنة**$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 4.508بذرة.**قرنة**$^{-1}$**.** كان لرش حامض الجبريليك تأثيرا معنويا ايضا لهذه الصفة وأعطى أعلى قيمة بلغت 4.878 بذرة.قرنة$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت 4.567 بذرة.قرنة$^{-1}$. أما تأثير رش حامض الدبال فلم يظهر تأثيرا معنويا في هذه الصفة . ولم يكن للتداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل تأثير معنوي في هذه الصفة .

والسليكون تأثير معنوي إذ اعطى التداخل بين رش السليكون بتركيز 5 مل.لتر$^{-1}$ في حالة رش الجبريلين وكذلك رش السليكون بتركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في حالتي رش او بدون رش الجبريلين اكبر عدد من القرنات وبشكل معنوي قياسا بالتداخلات الاخرى . ولم يكن لباقي التداخلات تأثير معنوي في هذه الصفة .

وزن القرنة (غم) :

يظهر من جدول (4) ان رش السليكون كان له تأثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوق معنويا التركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في صفة وزن القرنة وبلغ 18.00غم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 15.00غم . وكان لرش حامض الجبريليك تأثيرا معنويا ايضا لهذه الصفة وأعطى أعلى قيمة بلغت 18.06 غم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل قيمة بلغت 15.50غم . اما بالنسبة لتأثير رش تراكيز حامض الدبال فقد اعطى تاثيرا معنويا اذ تفوق باعطاء اعلى متوسط لوزن القرنة بلغ 18.17 غم بالمقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت اقل متوسط بلغ 15.39 غم. و بين الجدول نفسه وجود تأثير معنوي للتداخل الثلاثي بين السليكون و الجبريليك و الدبال اذ تفوقت معاملة التداخل بين تركيز السليكون 10 مل. لتر$^{-1}$ و رش الجبريليك و الدبال باعطاء اعلى متوسط لوزن القرنة بلغ 19.67 غم بالمقارنة مع اقل متوسط بلغ 12.33 غم عند معاملة بدون السليكون و الجبريليك والدبال . ولم يكن للتداخلات الثنائية تأثير معنوي.

جدول 3تأثير رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في عدد البذور بالقرنة (بذرة.قرنة$^{-1}$)

Table 3 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on seeds number per pod

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			تداخل الجبريليك × الدبال Interaction of GA_3 * humic
		0	5	10	
0	0	4.167	4.400	4.700	4.422
	5	4.533	4.700	4.900	4.711
0.85	0	4.733	4.900	5.000	4.878
	5	4.600	4.967	5.067	4.878
متوسط تأثير السليكون		4.508	4.741	4.939	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=NS للسليكون=0.2242			NS=

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الجبريليك average of GA_3
	0	5	10	
0	4.350	4.550	4.800	4.567
0.85	4.667	4.933	5.033	4.878
$LSD_{0.05}$	التداخل=NS			للجبريليك=0.1831

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال humic($g.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الدبال average of humic
	0	5	10	
0	4.450	4.700	4.800	4.650
5	4.567	4.883	4.933	4.794
LSD 0.05	التداخل =NS			للدبال NS

جدول 4 تأثيرتراكيز رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في وزن القرنة (غم)

Table 4 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on pod weight (g)

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			تداخل الجبريليك × الدبال Interaction of GA3* humus
		0	5	10	
0	0	12.33	14.33	15.00	13.89
	5	14.67	17.67	19.00	17.11
0.85	0	14.33	18.00	18.33	16.89
	5	18.67	19.33	19.67	19.22
متوسط تأثير السليكون		15.00	17.33	18.00	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=1.639 للسليكون=0.819			NS=

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الجبريليك average of GA_3
	0	5	10	
0	13.50	16.33	16.67	15.50
0.85	16.83	18.50	18.83	18.06
$LSD_{0.05}$	التداخل =NS			للجبريليك=0.669

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الدبال average of humic
	0	5	10	
0	13.33	16.33	16.50	15.39
5	17.00	18.67	18.83	18.17
$LSD_{0.05}$	التداخل =NS			للدبال=0.669

4-2-4–طول القرنة (سم) :

يظهر من جدول (5) ان رش السليكون كان له تأثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوق معنويا التركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في صفة طول القرنة بلغ 20.41 سم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 19.33سم . وكان لرش حامض الجبريليك تأثيرا معنويا ايضا لهذه الصفة فأعطى 20.44 سم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 19.39سم. وأعطى رش حامض الدبال تاثيرا معنويا اذ بلغ 20.33 سم بالمقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت اقل متوسط بلغ 19.50 سم . وكان للتداخل الثنائي بين الجبريليك و

الدبال تأثير ومعنوي اذ تفوق تداخل رش الجبريليك و الدبال باعطاء اعلى متوسط لطول القرنة بلغ 20.44 سم بالمقارنة مع اقل متوسط للصفة نفسها التي بلغت 18.56 سم عند التداخل بدون الجبريليك و بدون الدبال . ولم يكن للتداخلات الاخرى تأثير معنوي في هذه الصفة.

جدول 5 تأثير تراكيز رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في طول القرنة (سم)

Table 5 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on pod length (cm)

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			تداخل الجبريليك × الدبال GA_3 * Humic
		0	5	10	
0	0	17.33	19.00	19.33	18.56
	5	19.67	20.00	21.00	20.22
0.85	0	20.00	20.67	20.67	20.44
	5	20.33	20.33	20.67	20.44
متوسط تأثير السليكون		19.33	20.00	20.41	
$LSD_{0.05}$		للتداخل= NS للسليكون=0.679			=0.785

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الجبريليك average of GA_3
	0	5	10	
0	18.50	19.50	20.17	19.39
0.85	20.17	20.50	20.67	20.44
LSD 0.05	التداخل=NS			للجبريليك=0.555

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال humic(g.l^{-1})	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الدبال Average of humus
	0	5	10	
0	19.00	19.50	20.00	19.50
5	20.00	20.17	20.83	20.33
LSD 0.05		التداخل =NS		للدبال=0.555

حاصل النبات الواحد من القرنات(قرنة.نبات$^{-1}$):

يظهر من جدول (6) ان رش السليكون كان له تأثير معنوي اذ تفوق معنويا رش السليكون بتركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في صفة حاصل النبات فبلغ 186.77 غم بالمقارنة مع معامل المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ 136.1 غم ، وكان لرش حامض الجبريليك تأثيرا معنويا ايضا وأعطى متوسط بلغ 179.2غم بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 144.1 غم . كما تفوق معنويا رش حامض الدبال وأعطى اعلى متوسط بلغ 184.50غم بالمقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت 138.7 غم .

جدول 6 تأثيرتراكيز رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في حاصل النبات من القرنات(غم)

Table 6 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on plant pods yield (g)

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	الدبال Humic ($ml.L^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			تداخل الجبريليك × الدبال Interaction of GA_3 * humus
		0	5	10	
0	0	90.7	124.7	143.7	119.7
	5	131.7	165.0	208.7	168.4
0.85	0	129.3	161.3	182.7	157.8
	5	192.7	197.0	212.0	200.6
متوسط تأثير السليكون		136.1	162.00	186.77	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=23.40 للسليكون= 11.70			NS=

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك GA_3 ($mg.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الجبريليك average of GA_3
	0	5	10	
0	111.2	144.8	176.2	144.1
0.85	170.7	179.2	187.7	179.2
$LSD_{0.05}$		التداخل=16.55		للجبريليك=9.55

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال humic ($g.l^{-1}$)	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si ($ml.l^{-1}$)			متوسط تأثير الدبال average of humic
	0	5	10	
0	110.0	143.0	163.2	138.7
5	171.8	181.0	200.7	184.5
$LSD_{0.05}$		التداخل =NS		للدبال=9.55

وكان للتداخل بين السليكون و الجبريليك تأثير معنوي اذ تفوقت معاملة التداخل بين تركيز السليكون 10 مل.لتر$^{-1}$ و رش الجبريليك باعطاء اعلى حاصل للنبات بلغ 187.7 غم بالمقارنة مع اقل حاصل بلغ 111.2 غم في حالة بدون السليكون و بدون الجبريليك . وكان للتداخل بين السليكون و الجبريليك و الدبال تأثير معنوي اذ تفوق التداخل بين تركيز السليكون 10 مل.لتر$^{-1}$ و رش الجبريليك و الدبال بإعطاء أعلى حاصل للنبات بلغ 212.0 غم بالمقارنة مع اقل متوسط بلغ 90.7 غم عند التداخل بدون السليكون و بدون الجبريليك و بدون الدبال . ولم يكن للتداخل بين الجبريلين والدبال وكذلك السليكون والدبال تأثير معنوي في هذه الصفة .

الحاصل الكلي للقرنات طن.هكتار$^{-1}$:

يظهر من جدول (7) ان رش السليكون كان له تأثير معنوي اذ تفوق معنويا التركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ في صفة الحاصل الكلي للقرنات بلغ 12.450 طن.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 9.072 طن.هكتار$^{-1}$. كان لرش حامض الجبريليك تأثيرا معنويا و بلغ 11.944 طن.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل حاصل بلغ 9.604 طن.هكتار$^{-1}$. وأعطى رش حامض الدبال تاثيرا معنويا اذ اعطى أعلى حاصل قرنات كلي بلغ 12.300 طن.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع عدم الاضافة التي اعطت اقل حاصل قرنات بلغ 9.248 طن.هكتار$^{-1}$. وكان للتداخل بين السليكون و الجبريليك تأثيرا معنويا اذ تفوق التداخل بين السليكون بتركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ و رش الجبريليك بإعطاء اعلى متوسط للحاصل الكلي للقرنات بلغ 12.511 طن.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل حاصل قرنات بلغ 7.411 طن.هكتار$^{-1}$عند التداخل بدون السليكون و بدون الجبريليك. وكان للتداخل بين السليكون و الجبريليك و الدبال تأثير معنوي اذ تفوق التداخل بين السليكون بتركيز 10 مل.لتر$^{-1}$ و رش الجبريلين والدبال بإعطاء أعلى حاصل الكلي للقرنات بلغ 14.133 طن.هكتار$^{-1}$ بالمقارنة مع اقل حاصل بلغ 6.044 طن.هكتار$^{-1}$ عند التداخل بدون السليكون وبدون الجبريلين وبدون الدبال. ولم يكن للتداخل بين الجبريلين والدبال ، وكذلك التداخل بين السليكون والدبال تأثير معنوي في هذه الصفة.

توضح النتائج المبينة في الجداول (2 - 7) إلى وجود تأثيراً معنوياً لرش السليكون في مؤشرات حاصل القرنات الخضراء ومكوناته وقد يعود السبب في ذلك الى ان السليكون قد يحسن من نشاط عملية البناء الضوئي وكفاءة تمثيله في النبات ومن ثم زيادة المادة الجافة وهذه العوامل تقترن بكفاءة النقل والنتيجة الحصول على اكبر عدد من القرنات الممتلئة وزيادة وزن البذور والذي يؤدي الى الحصول على الحاصل [19 , 20 , 21]. وتتفق هذه النتائج بإطارها العام مع ما توصل إليه كل من [8 و 25]. كما تشير الجداول(2-7)الى وجود تأثير معنوي لحامض الجبريليك في مؤشرات الحاصل ومكوناته ويعود السبب في ذلك الى ان رش الجبريلين ادى الى زيادة حاصل البذور في الباقلاء و السبب هو زيادة وزن البذور من خلال زيادة عملية البناء الضوئي خلال فترة امتلاء البذور [4] و[5] و لوجود ايجابية كبيرة و ارتباط بين انتاج المادة الجافة و حاصل البذور[11] وتتفق هذه النتائج بإطارها العام مع ما توصل إليه كل من [2] و [7]. كما يتضح من الجداول الى وجود تأثير معنوي للدبال في مؤشرات حاصل القرنات الخضراء ومكوناتها ويعود السبب في ذلك الى ان المادة العضوية التي تحتوي على معظم المواد المغذية تؤدي الى زيادة كمية البروتين و الكاربوهيدرات المتراكمة في البذور مما يؤدي الى زيادة وزن البذرة [10] وقد يعزى سبب الزيادة في مكونات الحاصل إلى دور الأحماض الدبالية في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية مما يزيد من سرعة دخول المغذيات في الخلية بسبب وجود الهايدروكسيل الفعال و الكاربوكسيل[12] وتتفق هذه النتائج بإطارها العام مع ما توصل إليه كل من [13] و[18].

جدول 7 تأثير رش السليكون و الجبريليك و الدبال و تداخلها في الحاصل الكلي للقرنات (طن.هكتار$^{-1}$)

Table 7 Effect of silicon, GA_3 and humus spray on pods yield (t.ha^{-1})

الجبريليك GA_3 (mg.l^{-1})	الدبال	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si (ml.l^{-1})			تداخل الجبريليك × الدبال Interaction of GA_3 * humus
		0	5	10	
0	H0	6.044	8.311	9.578	7.978
	H1	8.778	11.000	13.911	11.230
0.85	H0	8.622	10.755	12.178	10.518
	H1	12.844	13.133	14.133	13.370
متوسط تأثير السليكون		9.072	10.798	12.450	
$LSD_{0.05}$		للتداخل=1560 للسليكون=780			NS=

التداخل بين الجبريليك والسليكون Interaction of GA_3 * Si

الجبريليك GA_3 (mg.l^{-1})	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si (ml.l^{-1})			متوسط تاثيرالجبريليك Average of GA_3
	0	5	10	
0	7.411	9.655	11.744	9.604
0.85	11.378	11.944	12.511	11.944
$LSD_{0.05}$		التداخل=1103		للجبريليك= 636.9

التداخل بين الدبال والسليكون Interaction of humus * Si

الدبال humic(g.l^{-1})	السليكون (مل.لتر$^{-1}$) Si (ml.l^{-1})			متوسط تأثير الدبال Average of humus
	0	5	10	
0	7.333	9.533	10.878	9.248
5	11.455	12.067	13.378	12.300
$LSD_{0.05}$		التداخل = Ns		للدبال=636.9

ان رش العوامل منفردة (السليكون و حامض الجبريليك و حامض الدبال) ادى الى زيادة انتاج المادة الجافة للنبات و هذا بدوره يؤدي الى زيادة الحاصل ومن المعروف ان حاصل النباتات هي المحصلة النهائية لجميع الفعاليات الفسلجية التي حدثت اثناء نموها، لذا قد يعزى سبب تفوق الحاصل الكلي للنباتات الى توفير ظروف بيئية ملائمة و بكفاءة منذ بداية نموها الأمر الذي ساعد النباتات في تحقيق نمو خضري جيد، مما سهل إلى انتقال نواتج التمثيل الضوئي من المصادر sources إلى أعضاء الخزن sinks (القرنات) ثم زيادة الحاصل فكفاءة النمو الخضري ولاسيما

المساحة الورقية التي ترتبط ارتباط وثيق مع إنتاجية النباتات وكما أشار إليه [1] بان إنتاجية معظم المحاصيل الزراعية مرتبطة بشكل وثيق مع كفاءة التمثيل الضوئي في وحدة المساحة الورقية وسعة المسطح الورقي.

المصادر:

1- **الصحاف** ، فاضل حسين ، إيمان جابر عبد الرسول ، إقبال محمد غريب و سهاد محمد الدليمي .2004 . تطبيق معادلات انحدار مختلفة لحساب المساحة الورقية في الطماطة . مجلة العلوم الزراعية الورقية 35 (3) : 47 – 50.

2- **العلاهني** , نعيم شتيوي مطر , (2013) تأثير التركيز وطريقة المعاملة بأحماض الجبرلين, السالسليك والاسكوربيك في نمو وحاصل نبات الباقلاء.*Vicia faba* L ألمعرض للإجهاد الملحي. رسالة ماجستير كلية الزراعة – جامعة بابل. العراق.

3- جاسم , علي حسين و رحاب محمد حسن .2017. تاثير اللقاح البكتيري والسماد النتروجيني في حاصل نبات الماش عند مسافات زراعية مختلفة , مجلة الفرات للعلوم الزراعية . مقبول للنشر).

4- **جاسم** ، علي حسين و نعيم شتيوي مطر (2013) تأثير التركيز وطريقة المعاملة بحوامض الجبريليك والسالسلك والاسكوربك في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والبرولين لنبات الباقلاء في تربة ملحية. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 5(2):150-156

5- **ديفلن** ، روبرت و فرانسيس ويذام 1998 فسلجة النبات –الجزء الثاني . ترجمة شراقي محمد.

6- **يعقوب** , رلى ويوسف نمر . 2011 تقانات إنتاج محاصيل الحبوب و البقول (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق , كلية الهندسة الزراعية , جامعة دمشق .ع .ص 297.

7-**Abido**, W.A.E. and S.E. Seadh.(2014). Rate of Variations Between Field Bean Cultivars Due to Sowing Dates and Foliar Spraying Treatments.DOI: 10.17311/sciintl.1.12 Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Mansoura University, Egypt.

8-Abu-Muriefah,Sharifa S.(2015) Effects of Silicon on Faba Bean (*Vicia faba L.*) plants grown under heavy metal stress conditions African Journal of Agricultural Science and Technology. 3, Issue 5, pp. 255-268.

9-Anonymous (2005). Humic Acid, Organic Plant Food and Root Growth Promoters. An Earth Friendly Company(Eco-chem.). File : G : humic acid .

10-Arjumand B.S.S., Ananth N.B., Puttaiah E.T., 2013.Effectiveness of farmyard manure, poultry manure and fertilizer –NPK on the growth parameters of french bean (*Phaseolus vulgaris* L). J. Current Res.,1(1):31-35.

11-Barratt, D.H. 1982. Chemical composition of mature seeds from different cultivars and lines of (Vicia faba L.). Journal of Applied Botany

and Food *Quality*, 33(7):603-608.

12-Chen, Y. and Aviad, T. (1990) Effect of Humic Substances on Plant Growth. In: Maccarthy, P., Ed., Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. American Society of Agronomy and Soil Sciences, .Madison, 161-186.

13- Dalia A. Sayed; M. S. Mahrous and Seham Y. M,2014. Effect of method application of humic acid combined with mineral n fertilizer on soil fertility and faba bean productivity in sandy soil. J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ., Vol. 5 (12): 1731 – 1745.

14- Epstein E. 2001. Silicon in plants: facts vs. concepts. In: Datnoff LE, Snyder GH, Korndöfer GH, editors. Silicon in agriculture. Amsterdam: Elsevier Science, p. 1–15.

15-Guntzer F, Keller C, Meunier JD. 2012. Benefits of plant silicon for crops: a review. Agronomy for Sustainable Development. 32:201-213.

16- He CW, Ma J, Wang LJ.2015. A hemicellulose -bound form of silicon with potential to improve the mechanical properties and regeneration of the cell wall of rice. New Phytol. 206:1051–62

17- He CW, Wang LJ, Liu J, Liu X, Li XL, Ma J, Lin YJ, Xu FS. 2013. Evidence for 'silicon' within the cell walls of suspension-cultured rice cells. New Phytol. 2013;200:700–9.

18-JASIM, Ali Husain. Huda A. A. and Hameed M. A. (2016). Effect of chemical and organic soil fertilizers and their interactions with some foliar fertilizers on growth and yield of broad bean (Vicia faba L). Annals West Univ. of Timişoara, ser. Biology, 19 (2), pp.149-156.

19-Jawahar, S .and Vaiyapuri , V. 2010. Effect of of sulphur and silicon fertilization on growth and yield of rice. International Journal of Current Research.9 (1): 36-30 .

20-Jawahar, S .and Vaiyapuri,V.2013 . Effect of sulphur and silicon fertilization on yield, nutrient uptake and economics of rice. International Research Journal of Chemistry (IRJC).1(1):34-43

21-Jawahar, S. 2011. Studies on the effect of sulphur and silicon fertilization in rice pulse cropping system in Cauvery delta zone. PhD. Thesis submitted to Annamalai University.

22-Kardoni F, Mosavi SJS, Parande S, Torbaghan ME (2013). Effect of salinity stress and silicon application on yield and component yield of Faba bean (Vicia faba). International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 6: 814-818.

23-Kopke U, Nemecek T (2010). Ecological services of faba bean. Field Crops Research, 115: 217–233.

24-Meena VD, Dotaniya ML, Coumar V, Rajendiran S, Kundu AS, Rao AS.2014. A Case for Silicon Fertilization to Improve Crop Yields in Tropical Soils. Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci. (July–Sept 2014). 84(3):505-518.

25-Parande S, Zamani GR, Syyari Zahan MH, Ghaderi MG. 2013. Effects of silicon application on the yield and component of yield in the common bean (Phaseolus vulgaris) under salinity stress. International Journal of Agronomy and Plant Production 4(7):1574-1579.