مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الثالث والعشرون - المجلد الأول - علوم الحياة - آذار 2024 م
doi.org/10.52866/esj.2023.01.23.04

تأثير أضافة السماد العضوي و الرش بتراكيز مختلفة من الكوبالت في بعض صفات النمو لمحصول اللوبيا. *Vigna unguiculata L*

صفاء علي أحمد ، أثير صابر مصطفى
جامعة تكريت - كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية
البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول .

مستخلص

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة لقسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تكريت في الموسم الزراعي (2022)، لمعرفة تأثير رش الكوبالت واضافة السماد العضوي (مخلفات الابقار) على نمو وحاصل محصول اللوبيا (*Vigna unguiculata L.*) ، وطبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، وتضمنت التجربة دراسة عاملين هما: أربع تراكيز من الكوبالت هي: (0، 15 ، 30،45) ملغم لتر$^{-1}$، وثلاث مستويات من السماد العضوي "مخلفات الابقار" (0، 8 ، 14) طن هـ$^{-1}$ ، زرعت البذور بتاريخ 20 / 3 / 2022 بواقع ثلاثة مكررات وكانت المسافة بين مكرر وآخر 1م واحتوى كل مكرر على 12 وحدة تجريبية وبأبعاد (2.5 و 3.5 م) وتشمل كل وحدة تجريبية على 4 مروز والمسافة بين مرز واخر 70 سم وبين نبات واخر 20سم وطول المرز الواحد 2م، تم رش الكوبالت على الاوراق بعد الانبات بأسبوع، وتم اضافة السماد العضوي "مخلفات الابقار" قبل الانبات مرة واحد وقلب مع التربة ، وبينت نتائج التجربة ما يأتي : تفوق معاملة الرش بالكوبالت بالتركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في معظم صفات النمو (ارتفاع النبات، المساحة الورقية، محتوى الكلوروفيل، عدد الأفرع)، في حين أثرت اضافة السماد العضوي معنوياً في صفات النمو اذ تفوقت المعاملة 14 طن هـ$^{-1}$ ارتفاع النبات 34.55 سم و ومحتوى الكلوروفيل 66.03 سباد ، بينما توفقت معاملة 8 طن هـ$^{-1}$ في صفة المساحة الورقية 162.25 سم^{2}، بحيث تفوقت معاملة 0 طن ه$^{-1}$ في عدد الافرع 5.70 فرع نبات$^{-1}$.

الكلمات المفتاحية : الكوبالت ، السماد العضوي ، صفات النمو ، اللوبيا .

The effect of adding organic fertilizer and spraying with concentrations of cobalt On some growth characteristics of *(Vigna unguiculata L).*

Safaa Ali Ahmed ، Atheer sabir Mustafa
Tikrit university – Collage of Agriculture -field crops department

Abstract :

A field experiment was carried out at the Field Crops Research Station of the Field Crops Department - College of Agriculture - Tikrit University in the agricultural season (2022), to determine the effect of spraying cobalt and adding organic fertilizer (cow waste) on the growth and yield of the cowpea crop (Vigna unguiculata L.), and the experiment was applied. Using a randomized complete block design (R.C.B.D), the experiment included a study of two factors: four concentrations of cobalt (0, 15, 30,45) mg L-1, and three levels of organic fertilizer (cow waste) (0, 8, 14).) tons ha-1, and the seed planting process was carried out on 3/20/2022 with three replicates, and the distance between one replicate and another was 1 m. Each replicate contained 12 experimental units with dimensions (2.5 and 3.5 m). Each experimental unit included 4 rows and the distance between one row and another. 70 cm, between one plant and another, 20 cm, and the length of each shoot was 2 metres. The process of spraying cobalt on the leaves was carried out a week after germination, and organic fertilizer “cow waste” was added once before germination, and it was turned over with the soil. The results of the experiment showed the following: The spraying treatment with cobalt at a concentration of 45 mg excelled. liter-1 significantly affected most of the growth characteristics (plant height, leaf area, chlorophyll content, number of branches), while adding organic fertilizer had a significant effect on growth characteristics. The 14 ton-1 treatment outperformed the plant height by 34.55 cm and the chlorophyll content was 66.03 liters, while The 8 ton ha-1 treatment succeeded in leaf area being 162.25 cm2, so that the 0 ton ha-1 treatment was superior in the number of branches, 5.70 plant branches-1.

Key words : cobalt , organic compost , growth characters , cowpea.

اللوبيا .

1- المقدمة

تعود اللوبيا (*Vigna unguiculata* L.) الى العائلة البقولية وهي محصول ذو أهمية ثانوية في أوروبا ولكنه محصول أساسي في إفريقيا وثاني البقوليات المزروعة في موزمبيق والبرتغال، وتزرع في جميع أنحاء العالم كمادة غذائية للأنسان كما تحتوي قشورها على العديد من المركبات النشطة بيولوجياً، مثل الصابونين المهم لتثبيط النتروجين و في المجالات الدوائية والبيئية (Omomo-wo وآخرون،2023) .

يُعَّد الكوبالت احد العناصر الصغرى الضرورية لنمو النبات إذ له دور مهم في عملية التمثيل الضوئي كما يعتبر ضروري في تصنيع فيتامين B 12 بالإضافة إلى ذلك فهو يعمل على زيادة مقاومة النبات للإجهادات الناتجة عن زيادة العناصر في النبات ودرجات الحرارة العالية والمنخفضة (Nunes وآخرون،2022) .

إنّ استخدام السماد العضوي يلعب دورا مهماً في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية على الرغم من انخفاض نسبته في الترب العراقية وإن زيادة محتوى المادة العضوية في التربة امر بالغ الاهمية لانه يزيد من حيوية الترب الزراعية ويعتبر وسيلة كبيرة لزيادة جاهزية العناصر الغذائية الكبرى والصغرى (الشاطر واخرون،2011) وتعمل الأسمدة العضوية على مسك كميات كبيرة من المغذيات في التربة وتعمل على تحسين البزل في الترب المزيجة الطينية (حسين،2021) .

بناء على ما تقدم ولغرض معرفة تأثير الاسمدة الحيوانية والكوبالت على محصول اللوبيا كونه من المحاصيل التي تتأثر انتاجيتها بكمية الاسمدة التي تعطى لها ، فقد هدفت الدراسة إلى :

دراسة تأثير إضافة السماد العضوي وتراكيز مختلفة من الكوبالت والتداخل بينهما في صفات النمو لنبات

2 - المواد وطرائق العمل :

نفذت التجربة الحقلية في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة لقسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تكريت في الموسم الزراعي (2022) الواقع على خط الطول40 43.38ْ شرقاً ودائرة عرض45 34.40ْ بهدف معرفة تأثير اضافة السماد العضوي (مخلفات الابقار) والرش بالكوبالت في نمو وحاصل محصول اللوبيا .

تضمنت التجربة عاملين : العامل الأول الرش بأربع تراكيز من الكوبالت مرة واحدة على النبات بعد اسبوع من الانبات وبأربع تراكيز هي:– 0 ملغم لتر$^{-1}$ و 15 ملغم لتر$^{-1}$ و 30 ملغم لتر$^{-1}$ 45 ملغم لتر$^{-1}$ وقد رش كل تركيز حتى البلل التام لأوراق النبات مساءً (قبل غروب الشمس) باستخدام مرشة يدوية سعة (16) لتر، أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط وتم الرش بعد الانبات بأسبوع. وتضمن العامل الثاني اضافة السماد العضوي (مخلفات الابقار) مرة واحدة قبل الزراعة في التربة وبثلاث مستويات هي:– 0 طن ه$^{-1}$ و 8 طن هـ$^{-1}$ و14 طن ه$^{-1}$ ، تم اضافته قبل الزراعة وتم قلبه بالتربة . حيث نفذت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بواقع ثلاثة مكررات وكانت المسافة بين مكرر وآخر 1م واحتوى كل مكرر على 12 وحدة تجريبية وبأبعاد (2.5 و 3.5 م) وتشمل كل وحدة تجريبية من 4 مروز والمسافة بين مرز واخر 70 سم وبين نبات واخر 20سم وطول المرز الواحد 2م وكان موعد الزراعة في 20 / 3 وتمت الزراعة على جهة واحدة من المرز وفي الثلث العلوي منه علما إن السقي سيحي . وتم وضع في الجورة الواحدة 3 بذور وبعد 10 أيام أجريت عملية الترقيع للجور التي لم تنبت، وأضيف سماد سوبر

فوسفات ثلاثي (41٪ P2O5) قبل الزراعة بمعدل (80 كغم P2O5 / دونم) في حين أضيف سماد اليوريا CO(NH2)2 (46٪ N) بمعدل 40 كغم N / دونم؛ تم استخدام نصف الكمية الموصى بها على دفعتين الاولى عند الزراعة و الثانية بعد 30 يوم من الزراعة وقد تم الحصاد 20 / 9 خلال الموسم 2022 .

صفات النمو الخضري

1. **ارتفاع النبات (سم)**: تم قياس ارتفاع النبات في نهاية الموسم من منطقة اتصال الساق بالتربة الى أعلى فرع في النباتات بواسطة شريط القياس لخمس نباتات للوحدة التجريبية بصورة عشوائية من المروز الوسطية وحسب معدل الصفة (Eller واخرون ، 2013).

2. **المساحة الورقية (سم²)**: تم قياس المساحة الورقية من خلال اخذ خمس اوراق من المروز الوسطية وبشكل عشوائي، وتم حساب المساحة بواسط جهاز Leaf Area Meter من نوع YMJ-C وتم حساب المساحة الورقية (عادل ، 2012) .

3. **محتوى الأوراق من الكلوروفيل (ميكرون / سم²)**: قدر محتوى الكلوروفيل في الورقة لخمس نباتات من المروز الوسطية وبشكل عشوائي . قدر الكلوروفيل في الحقل بواسطة جهاز Chorophyl meter من نوع SPAD-502 ثم اخذ ثلاثة قراءات لكل ورقة واخذ المعدل لجميع الاوراق (Jiang وآخرون ، 2017) .

4. **عدد التفرعات (فرع نبات⁻¹)**:

وقد تم قياس عدد التفرعات لخمس نباتات من المروز الوسطية للوحدة التجربية وبشكل عشوائي.

النتائج والمناقشة :

ارتفاع النبات (سم): بينت نتائج الجدول (1) وجود تأثير معنوي في صفة ارتفاع النبات عند الرش بالكوبالت ، إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز 45 ملغم لتر⁻¹ في تسجيل اعلى ارتفاع للنبات بلغ 38.10 سم، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل ارتفاع للنبات بلغ 25.37 سم وبنسبة زيادة بلغت 50٪ ، قد يعزى السبب في هذا التفوق إلى دور الكوبالت المهم في تنشيط العديد من الإنزيمات، بما في ذلك تلك المشاركة في تثبيت N في البقوليات مما يؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات (Alloway،2008) .

ادى إضافة السماد العضوي إلى تفوق التركيز 14 طن هـ⁻¹ في تسجيل اعلى ارتفاع للنبات بلغ 34.55 سم، وسجلت معاملة المقارنة اقل ارتفاع للنبات بلغ 30.17 سم وبنسبة زيادة بلغت 14,5 حيث لم تختلف مستوى التسميد 0 و 8 طن ه⁻¹ معنوياً بينهما، ربما يعود السبب إلى أن السماد العضوي يحسن مسار الفعاليات الحيوية داخل النبات مما ينعكس على النمو والمواد الفعالة ويوفر السماد العناصر الغذائية الصغرى والكبرى الضرورية لنمو النبات وتمد النبات والتربة بالعناصر لمدة اطول (Meena وآخرون، 2017 ؛Ver-ma وآخرون، 2020) .

إنَّ التداخل بين العاملين كان معنويا اذ تفوقت معاملة الرش بالكوبالت بالتركيز45 ملغم لتر⁻¹ وإضافة السماد العضوي بالتركيز14 طن هـ⁻¹ في تسجيل اعلى ارتفاع للنبات بلغ 39.30 سم ، في حين سجل التداخل بين الكوبالت 0 ملغم لتر⁻¹ والسماد العضوي بمستوى 5 طن هـ⁻¹ اقل قيمة لهذه الصفة بلغت 21.36سم .

جدول (1) تأثير الرش الورقي بالكوبالت وإضافة السماد العضوي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم نبات$^{-1}$)

مستويات السماد العضوي طن هـ$^{-1}$	تركيز الكوبالت ملغم لتر$^{-1}$				المعدل
	0	15	30	45	
0	21.36 e	27.80 D	32.40 c	30.13 a	30.17 b
8	23.70 e	31.50 C	32.40 c	35.86 b	30.86 b
14	31.06 c	32.53 c	35.33 b	39.30 a	34.55 a
المعدل	25.37 d	30.61 c	33.37 b	38.10 a	

المساحة الورقية (سم^2). أوضحت نتائج الجدول (2) أن الرش الورقي بالكوبالت أدى إلى تأثير معنوي في المساحة الورقية، إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل أعلى مساحة ورقية بلغت 155.63 سم^2 ،ولم تختلف معنوياً مع التركيز15و30 ملغم لتر$^{-1}$ اللذين اعطيا مساحة ورقية بلغت 157,45 و 157,54 سم^2 على التوالي ، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل مساحة الورقية بلغت 136.47 سم^2 وبلغت نسبة الزيادة ٪14 للتركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ عن معاملة المقارنة وقد يعزى السبب في ذلك الى تفوق التركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ في صفة عدد الأوراق مما ادى إلى التفوق في هذه الصفة Vaseer واخرون (2020) .

أظهرت معاملات إضافة السماد العضوي تأثير معنوي في صفة المساحة الورقية إذ تفوق المستوى 8 طن هـ$^{-1}$ في تسجيل اعلى مساحة ورقية بلغت 161.25 سم^2، وسجلت معاملة المقارنة المستوى 0 طن هـ$^{-1}$ أقل مساحة ورقية بلغت 141.29 سم^2 وبنسبة زيادة بلغت ٪12,36، قد يعزى ذلك تفوق صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع عن هذا المستوى مما أدى إلى تفوقه في هذه الصفة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه العيداني (2019) .

بينت معاملات التداخل بين العاملين المدروسين إلى تأثير معنوي في صفة المساحة الورقية إذ تفوقت معاملة الرش الورقي بالكوبالت بالتركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ ومستوى السماد العضوي 14طن هـ$^{-1}$ في تسجيل اعلى مساحة الورقية بلغت 173.35 سم^{2}على التتابع، في حين سجلت التوليفة بين التركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$ والمستوى 14 طن هـ$^{-1}$ أقل مساحة ورقية بلغت 133.91 سم^2.

جدول (2) تأثير الرش الورقي بالكوبالت وإضافة بالسماد العضوي والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (سم^2)

مستويات السماد العضوي طن ه$^{-1}$	تركيز الكوبالت ملغم لتر$^{-1}$				المعدل
	0	15	30	45	
0	135.09 b	157.72 a	134.23 b	138.15 b	141.29 c
8	140.43 b	170.34 a	165.06 a	169.20 a	161.25 a
14	133.91 a	138.30 b	173.35 a	159.55 a	151.28 b
المعدل	136.47 b	155.45 a	157.54 a	155.63 a	

محتوى الاوراق من الكلوروفيل (Spad/ سم^2):
أظهرت نتائج الجدول (3) وجود تأثير معنوي في محتوى الكلوروفيل في الأوراق عند الرش الورقي بالكوبالت، إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى محتوى للكلوروفيل في الأوراق بلغ 67.28 Spad / سم^2، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل محتوى الكلوروفيل في الأوراق بلغ 63.36 Spad / سم^2، وربما يعود ذلك الى الدور الفعال للكوبالت في التأثير في الكلوروفيل إذ ان إضافة الكوبالت تزيد من محتوى الاوراق من الكلوروفيل a و b وبالتالي يزداد محتوى الكلوروفيل الكي في الاوراق (Czerpak واخرون ، 1994) .

يبين الجدول (3) وجود تأثير معنوي في محتوى الكلوروفيل في الأوراق عند إضافة السماد العضوي، إذ سجل المستوى 14 طن هـ$^{-1}$ اعلى محتوى للكرورفيل وبلغ 66.03 Spad / سم^2 في حين سجلت معاملة المقارنة أقل محتوى للكلوروفيل وبلغ 64.91 Spad / سم^2، وتعزى زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق عند إضافة الأسمدة العضوية إلى دوره في تجهيز العناصر الغذائية وتسهيل امتصاصها ومنا العناصر التي تدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل .

إنَّ التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً في محتوى الكلوروفيل في الأوراق إذ تفوقت التوليفة بين معاملة الرش الورقي بالكوبالت بالتركيز 45 ملغم لتر$^{-1}$ وإضافة السماد العضوي بالتركيز 14 طن/ هـ بلغ 68.08 ميكرون/ سم^2، في حين سجلت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل في الأوراق بلغت 62.82 ميكرون/ سم^2.

جدول (3) تأثير الرش الورقي بالكوبالت وإضافة بالسماد العضوي والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل في الأوراق (Spad / سم^2).

مستويات السماد العضوي طن هـ$^{-1}$	تركيز الكوبالت ملغم لتر$^{-1}$				المعدل
	0	15	30	45	
0	62.82 g	64.26 f e	65.96 d c	66.62 b c	64.91 b
8	64.04 f e	65.03 d e	66.45 b c	67.14 b a	65.67 a
14	63.22 f g	65.62 d c	67.20 b a	68.08 a	66.03 a
المعدل	63.36 d	64.97 c	66.54 b	67.28 a	

عدد الأفرع الكلي (فرع نبات$^{-1}$).
اظهرت نتائج الجدول (4) وجود تأثير معنوي في صفة عدد الأفرع عند الرش الورقي بالكوبالت، إذ تفوقت معاملة الرش بالتركيز 30 ملغم/ لتر في تسجيل اعلى عدداً للأفرع بلغ 5.77 فرع نبات$^{-1}$ ، ولم تختلف معنوياً مع التركيز0 ملغم لتر$^{-1}$ الذي سجل 5.58 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجلت بالتركيز 15 ملغم لتر$^{-1}$ عدداً للأفرع بلغ 5.15 فرع نبات$^{-1}$ بلغت نسبة الزيادة 12٪، قد يعزى السبب في هذا التفوق إلى دورالكوبالت في زيادة الاحياء المجهرية المثبتة للنتروجين والطحالب المثبتة للنتروجين والتي لها دور في توفير عناصر النمو وبالتالي زيادة نشاط النبات وزيادة عدد الاوراق Mahmud وآخرون (2020).

تشير معاملات إضافة السماد العضوي إلى تفوق معاملة المقارنة في تسجيل اعلى عدداً للأفرع بلغ 5.70 فرع نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن المستوى 8 طن ه$^{-1}$، في حين أعطى المستوى 14 طن هـ$^{-1}$ اقل عدداً للأفرع بلغ 5.20 فرع نبات$^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة ٪9بمستوى 0 عن معاملة المقارنة .

اما التداخل بين العاملين المدروسين فقد كان معنوياً في عدد الأفرع الكلي إذ تفوقت معاملة الرش الورقي بالكوبالت بالتركيز0 ملغم لتر$^{-1}$ وإضافة السماد العضوي بالمستوى 0 طن ه$^{-1}$. وسجلت اعلى عدداً للأفرع بلغ 6.20 فرع نبات$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة الرش الورقي بالكوبالت بالتركيز15 ملغم لتر$^{-1}$ وإضافة السماد العضوي بالمستوى14 طن هـ$^{-1}$ اقل عدداً للأفرع بلغ 4.50 فرع النبات$^{-1}$.

جدول (4) تأثير الرش الورقي بالكوبالت وإضافة السماد العضوي والتداخل بينهما في صفة عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)

مستويات السماد العضوي طن هـ$^{-1}$	بالتركيز الكوبالت ملغم لتر$^{-1}$				
	0	15	30	45	المعدل
0	6.20 A	5.03 b d c	5.66 b a c	5.93 b a	5.70 a
8	4.56 A	5.93 b a	6.16 a	4.93 d c	5.40 b a
14	6.00 A	4.50 d	5.50 b a c	4.80 d c	5.20 b
المعدل	5.58 a b	5.15 b	5.77 a	5.22 b	

المصادر

- حسين، صادق لفته. 2021. تأثير اضافة الاسمدة العضوية الحيوانية والرش بالمغذيات الحاوية على الاحماض الامينية في نمو وحاصل نبات البطاطا في العروة الخريفية . رسالة ماجستير .قسم البستنة وهندسة الحدائق .كلية الزراعة . جامعة ديالى.
- الشاطر، محمد سعيد و الدليمي، حسن يوسف والبخلي، اكرم. 2011. تاثير بعض الاسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الاساسية للتربة وانتاجيتها من محصول السلق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .27(1):28-15.

عادل، اسماء محمد .2012. تقيم بعض طرق قياس المساحة الورقية لمجموعة من نباتات الزينة ومقارنتها بالطرق التقليدية .مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ،3(1): 2 .

- العيداني، عبير محمد. 2019 . تأثير الرش بالسماد العضوي والبورون في حاصل البذور ومكوناته العيداني الاوسط التقنية. العراق. لمحصول الباقلاء Vicia Faba). رسالة ماجستير . الكلية التقنية / المسيب . جامعة الفرات.
- Omomowo, O. I., & Babalola, O. O. 2023. Bioassessment of Phylogenetic Relatedness and Plant Growth Enhancement of Endophytic Bacterial Isolates from Cowpea (Vigna unguiculata L) Plant Tissues. Horticulturae, 9(3), 332.
- Nunes da Silva, M., Machado, J., Osorio, J., Duarte, R., & Santos, C. S. 2022. Non-essential elements and their role in sustainable agriculture. Agronomy, 12(4), 888.
- Eller, C. B., Lima, A. L., & Oliveira, R. S. 2013. Foliar uptake of fog water and transport belowground alleviates drought effects in the cloud forest tree species, D rimys brasiliensis (W interaceae). New Phytologist, 199(1), 151-162
- Jiang, C., Johkan, M., Hohjo, M., Tsukagoshi, S., & Maruo, T. 2017. A correlation analysis on chlorophyll content and SPAD value in tomato leaves. HortResearch, 71(71), 37-42.
- Alloway, B. J. 2008. Micronutrients and crop production: An introduction. Micronutrient deficiencies in global crop production, 1-39
- Singh,M; Deokaran, J .S M; Bhatt, B. P.2017. Effect of Integrated Nutrient Management on Production Potential and Quality of Summer Mung bean (Vigna radiata L.). J Krishi Vigyan . 5(2) : 39-45.
- Sani, M., B. A. Ahmad and S. Sani. 2022. Effects of Manure Types on The Emergence and Seedlings Growth of Amaranths in A Sahelian Savanna Region of Nigeria. ISO 690.
- Verma, B. C., P. Pramanik and D. Bhaduri. 2020. Organic fertilizers for sustainable soil and environmental management. In Nutrient dynamics for sustainable crop production (pp. 289-313.
- Meena, R.K., R. S. Dhaka, N. K. Meena and S. Meena. 2017. Effect of Foliar Application of NAA and GA3 on Growth and Yield of Okra (Abelmoschus Esculentus L.) Moench .Cv. Arka Anamika. Int. J. Pure App. Biosci. 5 (2): 1057-1062.
- Vaseer, S. G., Rasheed, M., Ansar, M., Bibi, Y., Shah, S., Hassan, A., Durani, L. A., Asif, M., Husnain, Z. 2020 .Cobalt Application Improves the Growth and Development of Mung Bean . Pakistan J. of Agri. Rese. 33. (2):303-31.