

## تأثير التسميد المعدني NPK في إنتاجية محصول الحبة السوداء وتحديد التوازن الغذائي بتطبيق نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS)

عبد الغني خورشيد (1) ووسيم عدلة (2) وأحمد قطاع (3) وعبيدة الخطيب\* (1)

(1). قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2). إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(3). قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(للمراسلة: م. عبيدة الخطيب، البريد الإلكتروني: [obaydah123456@gmail.com](mailto:obaydah123456@gmail.com)).

تاريخ القبول: 2018/05/12

تاريخ الاستلام: 2018/03/18

### الملخص

أجريت تجربة حقلية في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماه (سوريا) خلال الموسم 2016/2015 بهدف دراسة تأثير إضافة مستويات من الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في إنتاجية الحبة السوداء وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. حيث أضيف الأزوت بمستويات 0-60-120 كغ N/هكتار على شكل يوريا (46%N) والفوسفور بمستويات 0-30-60 كغ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هكتار على شكل سوبر فوسفات ثلاثي (46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هكتار) والبوتاسيوم بمستويات 0-30-60 كغ K<sub>2</sub>O/هكتار على شكل سلفات بوتاسيوم (50%K<sub>2</sub>O)، وذلك من أجل دراسة وتشخيص الحالة الغذائية لمحصول الحبة السوداء وتحديد معطيات نظام التشخيص المتكامل (DRIS). تم تحديد معطيات نظام التشخيص المتكامل (DRIS) لمحصول الحبة السوداء للمرة الأولى في القطر العربي السوري اعتماداً على محتوى الأوراق من NPK في مرحلة 90 يوماً حسب قوانين Beaufils و Summer. وكذلك دراسة تأثير هذه المعاملات في الإنتاج البذري للحبة السوداء (كغ/هكتار). بينت النتائج أن هناك ارتباط واضح بين مؤشرات نظام DRIS والتوازن الفيزيولوجي للعناصر الثلاثة (NPK) في الأوراق من جهة، ومع الإنتاج البذري من جهة أخرى، وتوافق أفضل توازن فيزيولوجي (NPK) مع المعاملة N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> التي بلغ الإنتاج فيها (1630 كغ/هكتار) والتي تشابهت إحصائياً مع المعاملة N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> التي أعطت أعلى إنتاج كمي (1609 كغ/هكتار). وتم تحديد القيم القياسية لنبات الحبة السوداء حسب الدراسة للنسب n/p و k/p و 6.19 و 1.40 و 4.47 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: NPK، نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS، الحبة السوداء.

## المقدمة:

يتزايد الاهتمام في الوقت الحاضر بالأعشاب والنباتات الطبية في أغلب دول العالم حتى أصبح لتداولها صدى كبيراً، ويعد نبات الحبة السوداء (*Nigella sativa* L.) من العائلة الشقيقية (Rununculaceae)، وأحد أهم النباتات الطبية التي تزرع لإنتاج البذور واستخراج الزيت في العديد من دول العالم (Mousa *et al.*, 2001)، ويعد الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى والضرورية للمحاصيل، وتبين أن أغلب المحاصيل استجابت للتسميد المعدني لاسيما الحبة السوداء (Matar and Brown, 1989; Loizides, 1970)

ولتقدير الجزء القابل لإفادة النبات من العناصر الغذائية لا بد من إتباع ثلاث طرق هي: تحليل التربة لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وأيضاً تحليل النبات وتطبيق تجارب الأخص والتجارب الحقلية، وهذا يساعد الى الوصول إلى توصية سمادية لإضافة الكميات المناسبة من العناصر الغذائية للتربة ولتأمين النقص من العناصر الغذائية التي يتطلبها النبات للوصول إلى أفضل إنتاج، إلا أن وجود مشاكل تتعلق بمدى تيسر العناصر الغذائية للنبات، وفقدها من التربة مثل الأزوت والتثبيت مثل الفوسفور، أدى إلى عدم وضع توصيات سمادية ثابتة، لذلك تم اللجوء إلى تحليل النبات لتشخيص النقص في العناصر الغذائية في النبات، وتدارك ذلك بإضافة كميات ملائمة من الأسمدة. من أجل ذلك تم العمل منذ السبعينات (Beaufils, 1973) على وضع نظام تشخيص متكامل للتغذية المعدنية، ولكن هذا الموضوع لم يحظى باهتمام كبير إلا في منتصف التسعينات، عندما قام العديد من العلماء بإظهار أهميته الحيوية في إدارة التغذية النباتية، وتشخيص الخلل الغذائي والحد من الإفراط في التسميد وتلوث البيئة. وعليه تم تحديد معطيات هذا النظام لعدد من المحاصيل والأشجار المثمرة

(Hallamark and Beverlym, 1991; Baldock and Schulte, 1996; Rodriguez *et al.*, 1997; Mourao and Azevedo, 2003; Mourao, 2004; Nachtigall and Dechen, 2007).

وإستخدام Sumner (1977) نظام DRIS على العديد من المحاصيل مثل نبات فول الصويا والقمح، كما استخدم Grove and Sumner (1982) نظام DRIS على نبات عباد الشمس، بينما طبق (Beaufils and Sumner, 1976) النظام على نبات الشوندر السكري، كذلك أثبت (الموصللي، 2005) فعالية ونجاح نظام DRIS في تشخيص وضعية العناصر الغذائية والعناصر المحددة للإنتاج ونجح في اختيار توصية سمادية مثلى ( $N_{120}P_{30}K_{20}$  كغ/هكتار)، أعطت أفضل توازن غذائي لنبات الحبة الحلوة، ووجد (الألوسي، 2003) من خلال تجربة حقلية تمت في كلية الزراعة بأبو غريب، لدراسة حالة التغذية بالعناصر الكبرى لمحصول الحنطة، وذلك بتطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية (DRIS)، استخدم أربعة مستويات من الأزوت: صفر، 100، 200، 300 كغ N/هكتار، وأربعة مستويات من الفوسفور: (0، 40، 80، 120) كغ  $P_2O_5$ /هكتار وأربعة مستويات من البوتاسيوم: (0، 60، 120، 180) كغ  $K_2O$ /هكتار، وأعطت معاملة التداخل ( $N_{300}P_{80}K_{120}$ ) كغ/هكتار أعلى حاصل من الحبوب (6496 كغ/هكتار، وأظهرت النتائج نجاح نظام DRIS في تشخيص حالة الاتزان الغذائي لمحصول الحنطة، وتحديد التوصية السمادية المناسبة.

ويعتبر نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) Diagnosis and Recommendation Integrated System طريقة علمية لتشخيص الحالة الغذائية للنبات، وتوازنه الفيزيولوجي، من خلال مقارنة نسب تراكيز العناصر الغذائية في أنسجة النبات لكل زوج من العناصر الغذائية مع قيم قياسية تجريبية (Soltanpour *et al.*, 1995)، فيعد تحديد القيم القياسية لـ DRIS يتم حساب دليل (Index)

كل عنصر غذائي والذي يتراوح ما بين القيم السالبة والقيم الموجبة، ويكون الدليل لمجموع العناصر الغذائية مساوياً الصفر ( Elwali and Gascho, 1988).

وتشير قيم الدليل السالبة بأن مستوى العناصر الغذائية هي أقل من المستوى المثالي، وبالتالي كلما كان الدليل أكثر سلبية كلما كان هناك نقص أكبر للعناصر الغذائية. وبالمقابل فإن دليل DRIS الموجب يشير إلى أن العناصر الغذائية متوفرة أو زائدة، وعندما يكون دليل DRIS مساوياً للصفر فهذا يشير إلى أن العناصر الغذائية في حالة توازن وتوافق المستوى المثالي (Baldock and Schulte, 1996) لقد أثبت هذا النظام نجاحاً كبيراً في تحسين الإنتاج الاقتصادي من خلال تحديد حالة الاتزان الغذائي، وبالتالي تحديد التوصية السمادية المناسبة والتي توافق أفضل إنتاج في العديد من المحاصيل (Roberto and Monnerat, 2003).

إن المرحلة الأولى لتحقيق نظام DRIS تكمن في تحديد القيم القياسية Norms، واعتمد الباحثون ثلاث طرائق رئيسة لتحديد القيم القياسية لهذا النظام هو: 1- المسح الواسع لجمع بيانات من مناطق واسعة تضم تركيز العناصر الغذائية في النبات وما يقابلها من الإنتاج (Walworth and Sumner, 1987). 2- استخدام قيم قياسية موجودة في جداول خاصة (Tandon, 1999). 3- استخدام نظام الفصل الذي يعتمد على التجربة الحقلية (Hallmark et al., 1990).

يهدف البحث إلى تحديد محتوى الأوراق من العناصر المعدنية الرئيسة الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم، وتحديد التوازن الفيزيولوجي بين هذه العناصر وعلاقته مع الإنتاج. وتشخيص وضعية العناصر الغذائية المحددة لإنتاج نبات الحبة السوداء بالاعتماد على نظام DRIS. ووضع التوصية السمادية التي تعطي أفضل توازن غذائي وأفضل إنتاج كمي.

#### مواد البحث وطرقه:

الموقع: نفذ البحث خلال الموسم 2015-2016 في مركز البحوث العليا الزراعية بحماه الذي يقع إلى الجنوب من مدينة حماه مسافة 4 كم ضمن منطقة الاستقرار الأولى معدل الهطل 336.6 ملم/سنة ومتوسط الحرارة السنوية 17.55م°.

#### الجدول 1. نتائج تحليل التربة قبل الزراعة على عمق 30 سم

البوتاسيوم المتبادل	الفوسفور المتاح	الأزوت الكلي	التحليل الميكانيكي %			المادة العضوية	الكلس الفعال	الكربونات الكلية	EC مستخلص تربة 1:2.5 dm/ μS	pH معلق تربة: 1:2.5
			رمل	سنت	طين					
ppm	%	%				%				
279	6.04	0.046	22	16	62	0.99	6.12	19.19	0.21	8.36

يلاحظ من الجدول (1) أن تربة الموقع ذات قوام طيني قاعدية، غير متملحة، ذات محتوى متوسط من الكربونات الكلية والكلس الفعال كما أن التربة فقيرة بالأزوت ومتوسطة المحتوى بكل من الفوسفور المتاح والبوتاسيوم المتبادل.

المادة النباتية: تمت زراعة بذار الحبة السوداء (صنف محلي) وهو ملائم لظروف المنطقة ويستجيب للري والتسميد.

المعاملات: أضيفت المعدلات السمادية من الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم كما يلي:

#### الجدول 2. معاملات NPK.

K <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	
0	K0	0	P1	0	N1
30	K1	30	P2	60	N2
60	K2	60	P3	120	N3

وبالتداخل بين المعاملات يصبح عدد المعاملات: 27، وعدد المكررات: 3، وعدد القطع التجريبية: 81 = 3×27، ومساحة القطعة

التجريبية:  $3 \times 3 = 9$  م<sup>2</sup>.

**تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:** نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وزعت بشكل عشوائي. وحلت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS V.18.

**العمليات الزراعية:** تم تجهيز الأرض قبل الزراعة بإجراء الحراثة المناسبة، ثم أضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية قبل الزراعة، وأضيفت من الأسمدة الأزوتية على دفعتين، بعد التفريد، زرت بذور الحبة السوداء يدوياً بتاريخ 2015/12/15 وأعطيت رية الإنبات، وأجريت مختلف عمليات الخدمة للمحصول خلال فترة نموه بشكل يدوي، ولم تجر أية عمليات مكافحة لأن الإصابات الحشرية لأنها كانت دون العتبة الاقتصادية، وبالنسبة للري تم إعطاء ريات تكميلية عند انحباس الأمطار وذلك باستخدام شبكة ري بالريذاذ، وتم الحصاد بتاريخ 2016/6/2 لخط طولي من كل قطعة تجريبية وجففت هوائياً واستخرجت البذور يدوياً.

#### طرق التحليل المستخدمة:

في مرحلة 90 يوماً من عمر المحصول تم أخذ عينة عشوائية ممثلة لكل قطعة تجريبية، وجرى هضم أوراق النباتات بالطريقة الرطبة باستخدام حمض الكبريت وحمض البيروكلوريك، ثم قدرت النسبة المئوية للأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق، حيث قدر الأزوت باستخدام جهاز كداهل حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Chapman and Pratte, 1961)، والفوسفور باستخدام جهاز الامتصاص اللوني بالطريقة الموصوفة من قبل (Black, 1965)، والبوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب الموصوفة من قبل (Page et al., 1982).

#### النتائج والمناقشة:

**أولاً: تأثير معاملات التجربة في محتوى أوراق الحبة السوداء من العناصر الغذائية NPK:**

تم اختيار بعض المعاملات التي تظهر أثر إضافة مستويات مختلفة من العناصر الغذائية NPK في تركيز هذه العناصر في الأوراق والنتائج موضحة في الجدول (3).

الجدول 3. محتوى الأوراق من العناصر الغذائية NPK لبعض المعاملات المدروسة على أساس الوزن الجاف %.

المعاملة كغ/هكتار	تركيز الأزوت %	تركيز الفوسفور %	تركيز البوتاسيوم %
N0P0K0	1.27	0.280	1.49
N0P0K30	1.70	0.280	1.79
N0P0K60	1.86	0.380	1.89
N0P30K0	1.77	0.480	1.90
N0P60K0	1.93	0.487	2.02
N60P0K0	2.54	0.283	1.98
N60P30K30	1.89	0.480	1.52
N120P0K0	2.57	0.383	2.13
N120P30K30	3.04	0.480	2.19
N120P60K60	3.82	0.483	1.89

### 1-التغذية المعدنية ومحتوى الآزوت في الأوراق:

يلاحظ من الجدول (3) زيادة محتوى الأوراق من الآزوت بزيادة مستوى التسميد الآزوتي بالمقارنة مع الشاهد (بدون تسميد). فقد بلغ محتوى الآزوت في الأوراق 1.27% في المعاملة N0 (بدون تسميد آزوتي)، وارتفع إلى (2.54-2.57) % عند إضافة المستوى الأول والثاني من الآزوت (120،60) كغ/N هكتار على التوالي مع عدم إضافة الفوسفور والبوتاسيوم.

كما يلاحظ زيادة نسبة الآزوت في الأوراق ضمن كل مستوى من مستويات الإضافة من الآزوت عند إضافة الفوسفور، ويمكن تفسير ذلك بأن إضافة الفوسفور قد أدى إلى تحسين قدرة النبات على الاستفادة من الآزوت المضاف وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Buntain and chungb, 1994) وكذلك نلاحظ الدور الإيجابي للبوتاسيوم في عملية الامتصاص وخاصة من خلال علاقته بأنزيم ATPase وهو أنزيم رئيس في عملية الامتصاص الفعال. حيث وصل محتوى الأوراق من الآزوت في المعاملة N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> إلى 3.82%.

### 2-التغذية المعدنية ومحتوى الفوسفور في الأوراق:

إن زيادة مستوى التسميد بالفوسفور قد انعكس إيجاباً على محتوى الفوسفور في أوراق الحبة السوداء وكذلك نلاحظ الدور الكبير للتسميد الآزوتي والبوتاسي في زيادة محتوى الفوسفور في الأوراق، وهذا قد يعود إلى زيادة حجم الجذور، مما مكنها الوصول إلى مواقع الفوسفور الذي يتميز (بقلة حركته في التربة وامتصاصه) سواء كان طبيعياً أو مضافاً (حسان، 2000). حيث بلغ تركيز الفوسفور في الأوراق 0.28% في المعاملة N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> ووصل إلى 0.483% في المعاملة N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

### 3-التغذية المعدنية ومحتوى البوتاسيوم في الأوراق:

أدت إضافة سلفات البوتاسيوم بوصفه مصدراً إضافياً لعنصر البوتاسيوم وبمستويات (30، 60) كغ/K<sub>2</sub>O ه إلى حصول زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم. حيث لوحظ ارتفاع تركيز البوتاسيوم في المعاملة N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>30</sub> بما مقداره 0.3% بالمقارنة مع معاملة الشاهد. وكذلك لعب التسميد الآزوتي دوراً إيجابياً في محتوى الأوراق من البوتاسيوم خاصة إذا ترافق مع التسميد الفوسفاتي ويعود ذلك إلى أثر التسميد الآزوتي والفوسفاتي في زيادة النمو الخضري للنباتات، وانتشار مجموعها الجذري، وبالتالي زيادة كفاءتها في امتصاص عنصر البوتاسيوم، وزيادة نسبته في المجموع الخضري بزيادة النمو (السامرائي، 2001).

### ثانياً: تأثير معاملات التجربة على إنتاج الحبة السوداء (كغ/هكتار):

تتوقف كمية الإنتاج لمحصول الحبة السوداء على العديد من العوامل أهمها التغذية المعدنية، ويلاحظ من الجدول (4) أن هناك استجابة واضحة لمحصول الحبة السوداء للتسميد الآزوتي والفوسفاتي والبوتاسي عند مستويات الإضافة جميعاً لموسم الزراعة 2015/ 2016 وكان لإضافة الأسمدة تأثير مهم ومعنوي في زيادة الإنتاج البذري، مما يشير إلى أن التربة المدروسة تعاني من نقص العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات (الجدول 1).

فالمعاملات التسع الأولى أعطت أقل الأوزان للإنتاج البذري، حيث لم يضاف إليها الآزوت والذي هو من العناصر الضرورية والمهمة لنمو وتطور النبات، مما يؤكد أهمية إضافة الآزوت إلى التربة، حيث أن هناك نقص شديد للآزوت في أرض التجربة إضافة إلى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.

الجدول (4) التركيز والنسب بين العناصر ودلائل (DRIS) في أوراق الحبة السوداء عند 120 يوماً.

الإنتاجية كغ/هكتار	قيم مطلقة	INDEX			النسبة			تركيز العناصر			المعاملات كغ/هكتار
		K	P	N	K/P	N/K	N/P	K	P	N	
635o	39	14	-5	-20	5.33	0.85	4.55	1.49	0.280	1.27	N0P0K0
669no	27	11	-7	-10	6.39	0.95	6.07	1.79	0.280	1.70	N0P0K30
688n	28	9	-5	-14	4.98	0.98	4.89	1.89	0.380	1.86	N0P0K60
812m	35	7	-4	-23	3.96	0.93	3.69	1.90	0.480	1.77	N0P30K0
946m	35	9	-4	-22	4.16	0.92	3.83	2.01	0.483	1.85	N0P30K30
847m	56	17	-4	-35	4.35	0.74	3.23	2.10	0.483	1.56	N0P30K60
847m	32	8	-4	-20	4.15	0.96	3.97	2.02	0.487	1.93	N0P60K0
967l	39	11	-4	-23	4.39	0.88	3.87	2.12	0.483	1.87	N0P60K30
964l	29	9	-5	-14	5.01	0.97	4.89	2.39	0.477	2.33	N0P60K60
1087hjk	14	3	-10	-1	6.99	1.28	8.98	1.98	0.283	2.54	N60P0K0
1228def	18	6	-8	-4	6.42	1.14	7.29	1.99	0.310	2.26	N60P0K30
1177fg	29	10	-6	-13	5.52	0.95	5.26	2.10	0.380	2.00	N60P0K60
1129gh	26	-11	-5	-10	2.88	1.39	3.99	1.39	0.483	1.93	N60P30K0
1239de	24	-6	-5	-13	3.17	1.24	3.94	1.52	0.480	1.89	N60P30K30
1214ef	22	7	-6	-8	5.53	1.05	5.78	2.10	0.380	2.20	N60P30K60
1045k	24	3	-5	-16	3.90	1.06	4.14	1.90	0.487	2.02	N60P60K0
1182fg	15	-8	-7	-1	3.33	1.75	5.83	1.60	0.480	2.80	N60P60K30
1104hj	26	8	-5	-13	4.76	1.03	4.88	2.30	0.483	2.36	N60P60K60
1129gh	14	4	-7	-3	6.50	1.03	6.70	2.13	0.383	2.57	N120P0K0
1059jk	14	-4	-9	1	3.91	1.98	7.73	1.50	0.383	2.96	N120P0K30
1269d	12	1	-6	-5	4.33	1.27	5.52	2.09	0.483	2.67	N120P0K60
1372c	11	0	-10	1	5.29	1.71	9.06	2.01	0.380	3.44	N120P30K0
1630a	7	0	-7	0	4.56	1.39	6.33	2.19	0.480	3.04	N120P30K30
1609a	19	-7	-5	-7	3.32	1.39	4.61	1.59	0.480	2.21	N120P30K60
1280d	24	6	-5	-12	4.57	1.07	4.87	2.19	0.480	2.34	N120P60K0
1429b	9	1	-7	-1	4.65	1.33	6.19	2.23	0.480	2.97	N120P60K30
1401bc	15	-4	-9	2	3.91	2.02	7.90	1.89	0.483	3.82	N120P60K60
				<b>4.47</b>	<b>1.40</b>	<b>6.19</b>	<b>القيم القياسية Norms</b>				
				<b>25.8</b>	<b>21.3</b>	<b>27.8</b>	<b>معامل الاختلاف CV%</b>				

المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن نفس العمود ليس بينها فروق معنوية حسب اختبار دانكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

وكذلك لعب الفوسفور المضاف دوراً مهماً في زيادة الإنتاج البذري، فعند إضافة الفوسفور بمفرده عند معدل (30) كغ/هكتار  $P_2O_5$  للمعاملة  $N_0P_30K_0$  ازداد الإنتاج البذري بشكل معنوي على مستوى (0.05) مقارنة مع معاملة الشاهد، وتعود استجابة الحبة السوداء للتسميد الفوسفاتي إلى أن محتوى التربة من الفوسفور القابل للإفادة لم يكن كافياً لإعطاء محصول حبي جيد للحبة السوداء، حيث بلغ الفوسفور المتاح في التربة حوالي (6.04) ppm كما هو موضح في الجدول رقم (1).

ولدى إضافة السماد البوتاسي عند معدلي الإضافة للبوتاسيوم (30) كغ  $K_2O$ /هكتار ازداد الإنتاج البذري بشكل إيجابي، ولم تكن هناك فروق إحصائية بين معاملة الشاهد والمعاملتين  $N_0P_0K_30$ ،  $N_0P_0K_60$ . ولكن كان للتسميد البوتاسي دور مهم ومعنوي عند إضافته إلى جانب الفوسفور والأزوت، حيث ازداد الإنتاج البذري بشكل واضح ومعنوي على مستوى (0.05) عندما أضيف عند المعدلين (30)

و60) كغ/ك<sub>2</sub>O هكتار إلى جانب السماد الفوسفاتي عند معدل (30) كغ/ك<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هكتار والسماد الأزوتي عند معدل (120) كغ/هكتار. وتوقفت المعاملة N1P1K1 التي بلغ الإنتاج البذري فيها 1239 كغ/هكتار بفروق إحصائية على المعاملتين N1P2K1 و N1P2K2 حيث بلغ الإنتاج البذري فيهما (1104، 1182) كغ/هكتار على التوالي. أي أن زيادة التسميد بشكل عام لا يعني بالضرورة زيادة الإنتاج، إنما يلعب التوازن بين العناصر الغذائية في التربة الدور الأساسي في زيادة الإنتاج (Sumner, 1977)، وازداد الإنتاج البذري للحبة السوداء بشكل واضح في المعاملات (N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>، N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) التي حققت أعلى إنتاج بذري حيث بلغ (1609، 1630) كغ/هكتار على التوالي إلا أنه لم يكن هناك فروق إحصائية بينها.

تتفق هذه الدراسة مع النتائج التي تم الحصول عليها من قبل (الموصلي، 2005؛ الألوسي، 2003) وقد يعود السبب إلى أن إضافة العناصر الغذائية الثلاثة قد تحقق عندها نوع من التوازن بين العناصر الغذائية المضافة مما انعكس ذلك على الإنتاج البذري بشكل واضح، ولتأكيد ذلك لابد من إجراء المقارنة مع نتائج نظام (DRIS) الذي يوصي بتطبيق المعاملة التي يتحقق عندها أفضل توازن غذائي.

### ثالثاً: نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS):

عرّف (Sumner, 1977) النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية المتكامل أنه نظام وضع لمعرفة نقص أو اختلاف توازن العناصر الغذائية في أنسجة النبات، ويستخدم لبيان انحراف نسب العناصر الغذائية في النبات عن نسب نفس العناصر لأعلى إنتاج. تم حساب معطيات نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) من خلال معادلات (Kane et al., 1977). ولإنجاز هذه الحسابات فإن ذلك يتطلب معرفة تركيز العناصر الغذائية في النبات، واستخراج النسب بين تراكيز هذه العناصر، وحساب دليل كل عنصر غذائي Nutrient Index وحساب المجموع المطلق Absolute Total. من أجل ذلك لا بد من الحصول على قيم قياسية Norms يتم الرجوع إليها للمقارنة، إذ تمثل القيم القياسية النسب المثالية بين العناصر الغذائية والتي تترافق مع أفضل إنتاج. لذلك تم تحديد محتوى العناصر المعدنية (N و P و K) في الأوراق على أساس الوزن الجاف (%،) وحسبت نسبة تركيز العنصر إلى كل واحد من العناصر الأخرى المدروسة في جميع المعاملات (الجدول 4).

تم اعتماد خط الفصل بنسبة 75% من أعلى إنتاج والذي حدد من قبل العديد من الباحثين (Beverly, 1987; Martin et al, 1984). حيث بلغ أعلى إنتاج في المعاملة N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (1630) كغ/هكتار، وبالتالي تم الأخذ بعين الاعتبار في حساب القيم القياسية كل المعاملات التي تجاوزت إنتاجيتها (1223) كغ/هكتار والتي تمثل 75% من الإنتاج الأعلى وهي المعاملات التي تحمل أرقام (11،14،21،22،23،24،25،26،27).

من أجل حساب معطيات هذا النظام يمكن استخدام العديد من العلاقات بين العناصر N و P و K فيمكن أن تستخدم إحدى الصيغ التالية N/P أو P/N أو N×P... و لكن اختيار هذه الصيغ لا يتم بشكل عشوائي، إنما يجب أن يتم اختيار الصيغة المناسبة للتعبير، عن طريق مقارنة تباين الصيغة لمجموعة الإنتاج المنخفض مع تباين الصيغة لمجموعة الإنتاج العالي لكل واحدة من الصيغ، ويتم اختيار الصيغة ذات التباين الأعلى، وكان أفضل الصيغ التي تم اعتمادها في هذا البحث K/P و K/N و N/P للتعبير عن الحالة الغذائية لمحصول الحبة السوداء، والتي تم حسابها وتحليلها إحصائياً للحصول على معامل الاختلاف كما هو مبين في الجدول (4).

وانطلاقاً من هذه النسب يتم حساب القيم القياسية من خلال اختيار خط الفصل 75 % من أعلى إنتاج حيث تجمع قيم (N/K، K/P)، (N/P) للمعاملات الذي تجاوزت إنتاجيتها هذا الحد ثم تقسم على عددها.

والتي ترمز بحروف صغيرة (n/p، n/k، k/p) ويتم حساب معامل الاختلاف % C. V من (N/P، N/K، K/P)، ثم يحسب دليل كل عنصر من خلال المعادلات التالية مع الأخذ بعين الاعتبار إذا كانت النسبة لتركيز العنصرين مثلاً (N/P) أكبر أو تساوي نسبة القيم القياسية والتي رمزنا لها سابقاً (n/p) نستخدم المعادلة التالية:

$$f N/P = \left( \frac{N/P}{n/p} - 1 \right) \times \frac{1000}{C.V} \dots \dots \dots (1)$$

أما إذا كانت نسبة تركيز العنصرين على سبيل المثال (N/P) أقل من القيم القياسية (n/p) استخدمنا المعادلة:

$$f N/P = \left( 1 - \frac{n/p}{N/P} \right) \times \frac{1000}{C.V} \dots \dots \dots (2)$$

وبعد استخراج المعطيات التالية: f(N/P) و f(N/K) و f(K/P) لكل العناصر الداخلة في الدراسة، تم حساب دليل كل عنصر و N Index (Nutrient Index) و P Index و K Index حسب المعادلات التالية:

$$NIndex = \frac{+f(N/P) + f(N/K)}{X} \dots \dots \dots (3)$$

$$PIndex = \frac{-f(N/P) - f(K/P)}{X} \dots \dots \dots (4)$$

$$KIndex = \frac{-f(N/K) + f(K/P)}{X} \dots \dots \dots (5)$$

حيث تمثل X عدد النسب الداخلة في الحسابات وهي هنا تساوي 2، وتؤخذ بعين الاعتبار الإشارات حيث قيم الدليل قد تكون موجبة أو سالبة أو صفراً. فإذا كانت القيمة سالبة دل ذلك على نقص العنصر، أما إذا اقتربت القيمة من الصفر فيدل على أن هناك اتزاناً مثالياً للعناصر المغذية، بينما عندما تكون إشارة الدليل موجبة، دل ذلك على وفرة العنصر، وقد تكون هذه الوفرة على حساب العناصر الأخرى المرافقة. ويحسب Index of Nutritional Balance (INB) وهو المجموع المطلق لـ Absolute Total لدلائل العناصر المدروسة بغض النظر عن الإشارة وبعد التقريب إلى أقرب رقم عشري:

$$\text{Absolute Total (AT)} = | \text{Index N} | + | \text{Index P} | + \dots + | \text{Index K} |$$

حيث تقترن المعادلة السامدية ذات المجموع الأقل (أي الأقرب للصفر) مع الحاصل الأمثل وعليه يوصى بها لضمان الإنتاج المثالي (Kane et al., 1997).

### 1- تشخيص الآزوت:

عند إضافة المستويات ( صفر، 60، و120) كغ/هكتار.

أرقام المعاملات (1، 10، 19) (الجدول 4).

تركيز الآزوت في النبات (1.27، 2.54، 2.57) % من الوزن الجاف.

قيم دلائل الآزوت ( -20، -1، -3).

إنتاج البذور (635، 1087، 1129) كغ/هكتار.

المجموع المطلق (AT) (39، 14، 14).

قيم دلائل الفوسفور ( -5، -10، -7) تحت مستويات الآزوت.



قيم دلائل البوتاسيوم (14، 3، 4) تحت مستويات الأزوت.

سجل الأزوت حضور متميز بكونه عاملاً محددًا للإنتاج ويذكر (الفلاحي، 2005) أن العنصر الأكثر سالبية هو العامل المحدد للإنتاج، يليه العامل الأقل سالبية، وهذا النقص حدث نتيجة استمرار امتصاص النبات لتربة غير مسمدة. وعند إضافة الأزوت بالمعدل 60 كغ/هكتار تحسنت وضعية الأزوت، فحصل زيادة في تركيز الأزوت في النبات، وانخفضت سالبية دليله بمقدار تسع عشرة وحدة، لتصبح (-1) بعد ما كانت (-20)، وبالمقابل عمل زيادة سالبية دليل الفوسفور بمقدار خمس وحدات ليصبح (-10)، وقُلّ وفرة البوتاسيوم بمقدار ثمان عشرة وحدة، جاعلاً المجموع المطلق (14)، وهذا يتماشى مع ما ذكره (النعمي، 1999) من أن استجابة المحاصيل للأسمدة الأزوتية تكون واضحة وكبيرة عندما يكون محتوى الأتربة من الأزوت التي تنمو فيها هذه المحاصيل منخفضاً. ولدى إضافة الأزوت بالمعدل 120 كغ/هكتار، حصلت زيادة في تركيز العنصر في النبات، وارتفعت سالبية دليله بمقدار وحدتين، وحصلت زيادة في الإنتاج. وكانت الزيادات المتناقصة تخضع لقانون نقص الغلة أي أن زيادة 60 كغ/هكتار الثانية لم تكن بالتأثير الحاد لـ 60 كغ/هكتار الأولى.

## 2-تشخيص الفوسفور:

عند إضافة المستويات (صفر، 30، 60) كغ/هكتار  $P_2O_5$ .

أرقام المعاملات (1، 4، 7) (الجدول 4).

تركيز الفوسفور في النبات (0.280، 0.480، 0.487) % من الوزن الجاف.

قيم دلائل الفوسفور (-5، -4، -4).

إنتاج البذور (635، 812، 847) كغ/هكتار.

المجموع المطلق (AT) (32، 35، 39).

قيم دلائل الأزوت (-20، -23، -20) تحت مستويات الفوسفور.

قيم دلائل البوتاسيوم (14، 7، 8) تحت مستويات الفوسفور.

استطاع المستوى الثاني من الفوسفور 30 كغ  $P_2O_5$ /هكتار أن يزيد تركيزه داخل النبات وانخفضت سالبية دليله لتصبح (-4) محولاً

المجموع المطلق إلى (34) بعد أن كان (39) في معاملة المقارنة، وانخفضت قيمة دليل البوتاسيوم بمقدار سبع وحدات لتصبح (+7)،

في حين حافظ الفوسفور على قيمة دليله (-4). ويذكر أن هذا المستوى هو الذي أعطى نموات وإنتاجاً بذرياً متفوقاً في دراستنا.

ولدى إضافة 60 كغ  $P_2O_5$ /هكتار كانت الزيادة في الفوسفور الممتص من قبل النبات ضئيلة جداً لم تتجاوز 0.007% من الوزن

الجاف مقارنة بتركيز الفوسفور عند المعدل 30 كغ  $P_2O_5$ /هكتار. ولم تتأثر قيمة دليل الفوسفور في حيث بقيت قيم دلائل الأزوت

والفوسفور بعيدة عن الحالة المثالية، وسجل المجموع المطلق (32) فاسحاً المجال للبوتاسيوم للانفراد مكوناً نوعاً من الإرباك في التوازن

الغذائي، وهذه مؤشرات تشير باكتفاء النبات من حاجته للفوسفور عند المستوى الثاني، وهذا ما وجدته (الموصلي، 2005) على نبات

الشمر. تشير هذه النتائج إلى أن امتصاص الفوسفور امتصاصاً فعالاً يحتاج إلى طاقة وليس انتقالاً حراً يعتمد تركيز العناصر، بالرغم

من قلته في النبات ووفرتة في التربة، لم يمتصه النبات وهذا ما يؤكد (أبو ضاحي واليونس، 1988).

## 3-تشخيص البوتاسيوم:

عند إضافة المستويات ( صفر، 30، 60 ) كغ  $K_2O$ /هكتار.

أرقام المعاملات (1، 2، 3) (الجدول 4).

تركيز البوتاسيوم في النبات (1.49، 1.79، 1.89) % من الوزن الجاف.

قيم دلائل البوتاسيوم (9، 11، 14).

إنتاج البذور ( 635 ، 669 ، 688 ) كغ/هكتار.

الإنتاج النسبي (39، 41، 42) %.

المجموع المطلق ( AT ) ( 39 ، 27 ، 28).

قيم دلائل الأزوت (-20، -10، -14) تحت مستويات البوتاسيوم.

قيم دلائل الفوسفور (-5، -7، -5) تحت مستويات البوتاسيوم.

عند إضافة البوتاسيوم بالمعدل 30 كغ  $K_2O$ /هكتار زاد تركيزه في النبات وانخفضت قيمة دليله بمقدار ثلاث وحدات، كما أدت إلى تقليل

سالبية الأزوت بمقدار عشر وحدات من (-20) إلى (-10)، وبالمقابل زيادة سالبية الفوسفور بمقدار وحدتين، جاعلاً المجموع المطلق

(27)، وبهذه الأرقام تحسن الوضع ومال للتوازن مقارنة مع القيمة المطلقة عندما كان النبات بعمر 90 يوماً، حيث كان المجموع المطلق

(37)، لكن بقي بعيداً عن الحالة المثالية، وقد يعزى إلى زيادة حجم النبات، وزيادة احتياجه إلى العناصر الغذائية لديمومة حياته، ولكن

التربة أصلاً تحتوي هذا العنصر بما يكفي استمرار نمو النبات (279) ملغ/كغ تربة.

وعند مضاعفة السماد البوتاسي بالمستوى الثالث 60 كغ  $K_2O$ /هكتار لوحظ أن تركيز البوتاسيوم داخل النبات قد ازداد، وانخفضت قيمة

دليله إلى (+9)، وانعكس ذلك على المجموع المطلق (28)، مبقياً الأزوت والفوسفور بحالة من النقص، وهذا ما حدث في القمح (الألوسي،

2003). ولوحظ أن البوتاسيوم في هذه التربة كان عاملاً غير محدداً للإنتاج، ولكنه أثر سلباً على الأزوت والفوسفور، على الرغم من

الزيادة في الإنتاج البذري، إلا أن هذه الزيادات متناقصة، وهي لا تكفي قيمة السماد المضافة لهذه التربة. وهذا ما يؤكد حقيقة واضحة،

أن البوتاسيوم يمتص فعلاً وليس حرراً، حيث بالرغم من قلته بالنبات ووفرته بالتربة لم يمتص النبات إلا حاجته، وهذا يؤكد (النعيمي،

2000).

## الاستنتاجات:

تستنتج الدراسة مما سبق أن المعاملات التي استطاعت تحقيق خط الفصل (75% من أعلى إنتاج) هي المعاملة ( $N_{120}P_{30}K_{30}$ )، التي

توفر فيها التداخل الثلاثي بين العناصر الغذائية (NPK) من بين جميع المعاملات السمادية بأقل مجموع مطلق (7)، وأعلى إنتاج

(1630) كغ/هكتار، وأفضل حالة اتزان غذائي بين العناصر المدروسة، حيث كانت قيم دلائل الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم (0، -7،

0) على التوالي.

## التوصيات:

(1) إن أفضل توازن فيزيولوجي وافق المعاملة  $N3P2K1$  لأنه يوافق أفضل مؤشر توازن غذائي دون إفراط بالتسميد.

(2) إن التوازن الغذائي لل NPK داخل النبات أمر في غاية الأهمية وبالتالي يجب أخذه بعين الاعتبار في عمليات التسميد المختلفة.

(3) الاهتمام بتحليل النبات كعامل رئيسي بالإضافة لتحليل التربة، واعتماد نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS لنبات الحبة السوداء، وتوسيع استعماله لكل المحاصيل والأشجار الهامة في القطر.

(4) زيادة عدد العناصر الغذائية المدروسة بما فيها العناصر الصغرى، بغية تكوين قيم قياسية أكثر شمولية، وأساس لإدارة متكاملة للتغذية المعدنية.

#### المراجع:

أبو ضاحي، يوسف محمد ومحمد احمد اليونس (1988). تغذية النبات التطبيقي. بيت الحكمة، جامعة بغداد.

الألوسي، يوسف أحمد محمود (2003). تطبيق نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) في الإتزان الغذائي لمحصول الحنطة المجلة العراقية لعلوم التربة. 1(1): 119-125.

حسان، عبد الكريم حمد (2000). اختبار نظام DRIS في النبات والتربة لمحصول الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

السامرائي، مديحه جمودي حسين (2001). تأثير التسميد النيتروجيني والفوسفاتي وموعد الزراعة في النمو وكمية الزيت الطيار في نبات الشبنت. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الفلاحي، محمود هويدي مناجد (2005). تقييم نظام (DRIS) وتأثير التغذية الورقية بعناصر NPK في نمو وحاصل الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الموصلي مظفر أحمد (2005). استخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية DRIS في نمو وإنتاج نبات الحبة الحلوة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة الموصل.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (2000). مبادئ تغذية النبات (ترجمة). الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

Baldock, J.O.; and E.E Schulte (1996). Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. *Agronomy J.*, 88:448-456.

Beaufils, E.R. (1973). Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Pietermaritzburg: University of Natal, *Soil Science Bulletin*, 1. 132 p.

Beaufils, E.R. and M.E. Sumner (1976). Application of the DRIS approach in calibrating soil and plant parameters for sugarcane. *Proc. South Afr. Sugar Tech. Assoc.*: 118-124.

Black, C.A. (1965). *Methods of soil analysis*. Part 1 and 2. Amer. Soc. Agron. Ins. USA.

Buntain, M.; A. Chungb (1994). Effects of irrigation and nitrogen on the yield components of Fennel. *Aust. J. Exp. Agric.*, 34: 845-849.

Chapman, H.D.; and P.F. Pratte (1961). *Method analysis of Soils, Plants, and Water*. Univ. of Calif. Div. of Agric. Sic.

Elwali, A.O.; and G.J Gascho (1988). Supplemental fertilization of irrigated Corn guided by foliar CNL and DRIS. *Agron. J.*, 80: 243-249.

- Grove, J.H; and M.E. Sumner(1982). Yield and leaf composition of sunflower in relation to NPK and time treatments. *Fert. Res.*, 3:367-378.
- Hallmark, W.B.; and R.B. Beverly (1991). Review: an update in the use of the diagnosis and recommendation integrated system. *J. of Fertilizer Issues.* 8:74-88.
- Hallmark, W.B.; R.B. Beverly; M.E. Sumner; C.J. Demooy; H.F. Morris and J.D. Fontenot (1990). Soybean phosphorus and potassium requirement evaluation by three M-DRIS data bases. *Agron. J.*, 82: 323-328
- Kane M.V.; Steele C.; Grabanl.J., 1997 -Early Maturing Soybean cropping system: 2. Growth and development responses to environmental conditions. *Agron. J.*,89, 459-464.
- Loizides, p. (1970). Experiments with dryland rotation in the Syrian Arab Republic. *Soils fert. Report Damascus Agric. Station project ESR/SF/SYR.* 14(1). FAO, Rome, Italy.
- Martin-Prevel, P.; J. Gagnarad; P. Gautie; and G. Drouineau (1984). *L'analyse Végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales*, Lavoisier, Paris. Pp 161-178.
- Matar, A.E.; and S.C. Brown (1989). Effect of rate and method of phosphate placement on productivity of durum wheat in a Mediterranean climate. II, root distribution and P-dynamics. *Fertilizer Research.* 20:83-88.
- Mourao, F.A. (2004). DRIS: Concepts and applications on nutritional diagnosis in fruit crop. *Sci. Agric.*, (Piracicaba, Braz.). 61 (5):550-560.
- Mourao, F.A.; J.C. Azevedo (2003). DRIS norms for 'Valencia' sweet orange on three rootstocks. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília. 38 (1): 85-93.
- Mousa, G.T.; I.H. EL Sallami; and E.F. Ali (2001). Response of (*Nigella sativa* L.) to foliar application of gibbrilic acid. Benzyladenine, Iron and Zinc. *A ssuit J. Of Agriculture Sci.*, 32(2):141-156. 34 ref.
- Nachtigall, G.R.; and A.R. Dechen (2007). DRIS norms for evaluating the nutritional state of apple tree. *Sci. Agric.*, (Piracicaba, Braz.). 64(3):282-287.
- Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney (1982). *Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and microbiological properties.* Agron. Series No.9 Amer. Soc. Agron. Soil Sic. Soc. Am. Inc. Madison. U.S.A.
- Rodriguez, O.; E. Rojas; and M.E. Sumner (1997). Valencia orange DRIS norms for Venezuela. *Communications in Soil Science and Plant Analysis.* 28:1461-1468.
- Soltanpour, P.N.; M.J. Malakouti; and A. Ronaghi (1995). Comparison of DRIS and nutrient sufficient range of corn. *Soil Science Society of America J.*, 59:133-139.
- Sumner, M.E. (1977). Effect of corn leaf sampled on NPK, Ca and Mg content and calculated DRIS indices. *Commun. Soil, plant Anal.*, 8:269-280.
- Sumner, M.E. (1977). Application of Beauflis diagnostic indices to maize dates publishes in the literature irrespective of age and conditions. *Plant and soil.* 46:359-369.
- Sumner, M.E. (1977). Use of the DRIS system in foliar diagnostic of crops at high yield levels. *Soil Sci. Plant Anal.*, 8: 251–268.
- Tandon, H.S. (1999). *Methods of analysis of soils, plants, waters, and fertilizers.* Bhanot corner. New Delhi. India.
- Walworth, J.L.; M.E. Sumner (1987). The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). In: STEWART, B.A. (Ed.). *Advances in soil science.* New York. L(6):149-188.

## Effect of NPK Fertilization on the Productivity of Black Seed and Nutritional Balance Determination by Applying Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS)

Abd Al-ghani Khurshid<sup>(1)</sup> Wasem Adla<sup>(2)</sup> Ahmad Kattaa<sup>(3)</sup> and Obaydah AlKatib<sup>\*(1)</sup>

(1). Department of Soil and Land Reclamation, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

(2). Natural Resources Research Administration, General Commission for Agriculture Research GCSAR, Damascus, Syria.

(3). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(\*Corresponding author : Eng. Obaydah AlKatib. E-Mail: [obaydah123456@gmail.com](mailto:obaydah123456@gmail.com)).

Received: 18/03/2018

Accepted: 12/05/2018

### Abstract

A field experiment was conducted at the Agricultural Scientific Research Center in Hama (Syria) during 2015/2016 season to study the effect of adding levels of nitrogen, phosphorus and potassium on the production of black seed according to the experimental design of complete randomized block design, with three replicates. With the addition of nitrogen levels 0-60-120 kg N/ha in the form of urea (46% N) and phosphorus levels 0-30-60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha in the form of triple superphosphate (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and potassium levels 0-30-60 kg K<sub>2</sub>O/ha, in order to study and diagnose the nutritional status of black seed crop and determine the data of the integrated diagnostic system (DRIS). The DRIS data of the black seed crop was identified in the Syrian Arab Republic for the first time depending on the content of NPK in the leaves after 90 days of sowing according to the laws of Beaufils and Sumner. As well as to study of the effect of NPK factors on seed production of black seed (kg/ha). The results showed that there is a clear correlation between DRIS indicators and the physiological equilibrium of the three elements (NPK) in the leaves on the one hand, and with the seed production on the other hand. The best physiological equilibrium of (NPK) paralyzed with N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> treatment (1630 kg/ha), which were statistically similar with N<sub>120</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>, that gave the highest yield (1609 kg/ha). The standard values of black bean plant were determined by n/p, n/k and k/p (6.19, 1.40 and 4.47) respectively.

**Key words:** NPK, Diagnosis and recommendation integrated system DRIS, Black seed.