استخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية DRIS على نبات الحلبة *Trigonella foenum-graecum* L.

مظفر احمد الموصلي عدنان صالح عبد الوهاب
كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق

الخلاصة

زرعت بذور الحلبة حقليا في أحواض (٢x٢ م تر مربع) لتربة من نوع Silty Loam ، باستخدام ٤ مستويات لكل من النتروجين صفر، ٥٠ ، ٨٠ ، ١٢٠ كغم N. هكتار$^{-١}$ والفسفور صفر، ٥٠، ١٢٠، ٢٠٠ كغم P. هكتار$^{-١}$ والبوتاسيوم صفر، ٥٠، ١٢٠، ١٧٠ كغم K. هكتار$^{-١}$ وبأربعة مكررات، وأخذت عينات من المجموع الخضري للنبات عند منتصف عمر النبات وقدر فيها العناصر الغذائية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. عند انتهاء التجربة قدر حاصل البذور والزيت الثابت في البذور، وتم تطبيق نظام DRIS على النتائج المتحصل عليها، مرتين الأولى كان حاصل البذور دالة للإنتاج والمرة الثانية كان الزيت الثابت في البذور، هي سابقة علمية تطبق لأول مرة على نبات الحلبة، وقد أثبت استخدام نظام DRIS في المجموع الخضري فعاليته ونجاحه في تشخيص وضعية العناصر الغذائية والعناصر المحددة للإنتاج في النبات ونجح في اختيار توصية سمادية مثلى أعطت أفضل توازن غذائي مع أفضل حاصل من البذور مرة وحاصل الزيت مرة أخرى، وبهذا اكتسب نظام DRIS صفة المرونة في التشخيص، حيث يكون لدى الباحث والمزارع متسع من الوقت لتلافي نقص العناصر المشخصة بوصفها عناصر محددة لإنتاج البذور أو لإنتاج الزيت الثابت في البذور. بلغت القيم القياسية في نبات الحلبة N/P و N/K و K/P ١٤.٥ و ١.١ و ١٣.٢ في حالة حاصل البذور و١٦.٦ و ١.١ و ١٤.٠ عند النسبة المئوية للزيت. وبذا يمكن بهذه الطريقة – إلى حد ما – من تحديد دليل لكل عنصر Index وإعطاء قيم قياسية مناسب Norms وبالتالي رسم Chart خاص بنتائج الدراسة هو الأول عالميا لنبات الحلبة. كان أعلى حاصل للبذور ١٦١٨ كغم.هكتار$^{-١}$ عند المعاملة $N_{120}P_{120}K_{120}$ ، وكانت أعلى نسبة مئوية للزيت الثابت في البذور ٧.٥٧ عند المعاملة $N_{50}P_{120}K_{170}$.

المقدمة

الحلبة Fenugreek هي احد النباتات التابعة للعائلة البقولية Fabaceae واسمها العلمي *Trigonella foenum-graecum* L. ، تزرع في العراق على نطاق ضيق في بعض مناطق الوسط والشمال في محافظات النجف وكربلاء والحلة ودهوك، وفي نينوى يزرع في خورسباط والشيخان. تستعمل الحلبة طبيا في علاج قرحة المعدة والتهابات الأمعاء، وفي علاج وتثبيط نمو الأورام الخبيثة أو للوقاية من الإصابة بها خاصةً سرطان غدة المثانة البروستاتا وسرطان الثدي وسرطان المعدة، وتستعمل كموانع فموية للحمل عند السيدات، وفي علاج التهابات المفاصل والروماتيزم والأمراض الصدرية، كما تستعمل مادة الديوسجنين-الموجودة في الحلبة- في تحضير هرمون الكورتيزون ومشتقاته، والمستعملة في علاج الأمراض الصدرية والروماتيزمية أبو زيد، (١٩٨٦) وفي تقوية وإثارة الناحية الجنسية لوجود مواد منشطة للرغبة الجنسية، كما تستعمل في تخفيض نسبة السكر عند المصابين بداء السكري وفي صناعة المراهم الصيدلانية ومستحضرات التجميل المستعملة في ترطيب الجلد والوقاية من الإشعاع الحراري والمضادة للالتهابات الجلدية والمراهم المستعملة في علاج التقرحات الجلدية والاكازيما والجروح والكدمات، وتستعمل في علاج السعال الديكي والتهاب الحلق ويتم في الوقت الحاضر إنتاج عقاقير متنوعة من بذور الحلبة تستعمل لعلاج العديد من الأمراض، بأشكال وعبوات وتحت تسميات تجارية مختلفة تحتوي على عقار الحلبة منفرد أو مضاف إليه أجزاء من نباتات أخرى، وتباع على نطاق واسع في شكل مطحون أو كبسولات أو أكياس شاي أو مراهم أو أدوية سائلة كدواء مشروب أو على هيئة قطرات وفي شكل مغذيات وريدية أو حقن البتانوني ، (١٩٩٤).

يدخل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في تركيب عدد من المركبات العضوية المهمة في العمليات الحيوية داخل النبات Tisdale وآخرون، (١٩٩٣) والتجهيز الجيد من البوتاسيوم والفسفور للنباتات البقولية

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/٥/١٩ وقبوله ٢٠٠٩/٩/٣٠

يحفز عملية تثبيت النيتروجين الجوي بواسطة بكتريا العقد الجذرية ألنعيمي، (٢٠٠٠) وعلى الرغم من أن الحلبة هي أحد نباتات العائلة البقولية القادرة على تثبيت النتروجين إلا أنها تحتاج لكميات قليلة من التسميد النيتروجيني، فقد بين خلف الله وآخرون (١٩٨٦) ضرورة إضافة النيتروجين في تسميد نباتات العائلة

البقولية وبكميات قليلة، ويضاف مع كل من الفوسفور والبوتاسيوم، لدور هذه العناصر السمادية في تحسين صفات النمو الخضري للبقوليات وزيادة كمية البذور المنتجة، كما أشاروا إلى أن الكميات المناسبة من هذه العناصر الثلاثة في تسميد البقوليات هي ٥٠ كغم.فدان$^{-1}$ من السماد النيتروجيني و ٢٠٠ كغم.فدان$^{-1}$ من سوبر فوسفات و من ٥٠ كغم.فدان$^{-1}$ من الأسمدة البوتاسية. وبالنسبة للدور الذي تقوم به هذه العناصر في زيادة المركبات الطبية، فان الاهتمام بتسميد النباتات الطبية بأسمدة مكونة من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم بكميات مناسبة يسهم في رفع كمية المنتجات الثانوية التي تدخل في تكوين المركبات الطبية أبو زيد، (١٩٨٦) كما أن التسميد بالنيتروجين بكميات مناسبة يزيد من كمية القلويدات المتكونة في النباتات الطبية لدوره في زيادة تكون الأحماض الامينية التي من خلالها يتم بناء القلويدات، كما أن التسميد بالبوتاسيوم بشكل جيد يزيد من تكوين الجليكوسيدات لدوره في بناء الكربوهيدرات والفسفور يسهم في زيادة تراكم المواد الفعالة في البذور هيكل وعمر،(١٩٨٨). وفيما يخص الجانب التطبيقي للتسميد بالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم على نبات الحلبة، بين Kozlowski وآخرون (١٩٨٢) إلى أن المعاملة السمادية المكونة من ٧٠ و ١٨٠ و ١٢٠ كغم. هكتار$^{-1}$ من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي هي المعاملة المناسبة تحت ظروف التجربة، فقد أدت إلى زيادة في كمية حاصل البذور بنسبة ٤٠ % مقارنة مع معاملة بدون تسميد أو المعاملة بمستويات اقل أو أعلى من المستوى المذكور، وبينت نتائج تجربتين أجريتا في الهند في السنوات ١٩٩٠و١٩٩٣ أجريت التجربة الأولى في تربة متوسطة المحتوى من البوتاسيوم، أن المعاملة بالنيتروجين والفسفور وبمعدل ٤٠ كغم. هكتار$^{-1}$ لكل منهما أدت إلى زيادة معنوية في كمية الحاصل من البذور وبلغت ١٧٦٧ كغم. هكتار$^{-1}$ وبزيادة مقدارها ٣٠ % مقارنة مع التسميد بكميات اقل من المركبين معا، في حين التجربة الثانية أوضحت نتائجها بأن تسميد الحلبة بالنيتروجين منفرداً بمعدل ٤٠ كغم. هكتار$^{-1}$ أعطت زيادة معنوية في كمية الحاصل من البذور قياساً مع معاملة المقارنة بدون تسميد والمعاملة بالنيتروجين بمعدل ٢٠ كغم. هكتار-١، كما أدت المعاملة بالفسفور منفرداً بمعدل ٤٠ كغم. هكتار$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في كمية الحاصل من البذور قياساً مع معاملة المقارنة والمعاملة بالفسفور بمعدل ٢٠ كغم. هكتار$^{-1}$ Chaudhary، (١٩٩٩ab)، وفي السودان أدت المعاملة بكل من النيتروجين والفوسفور بمعدل ٢٠ و٩٠ كغم. هكتار$^{-1}$ من العنصرين على التوالي إلى تفوق هذه المعاملة في كمية حاصل البذور مقارنة مع المعاملة بالنيتروجين والفوسفور بمعدل ٤٠، ٦٠ و٤٠، ٩٠ كغم. هكتار$^{-1}$ من العنصرين على التوالي Kamal وMehra، (١٩٩٧) وبين وهبة والعواك، (٢٠٠٣) بان تسميد الحلبة بكل من النيتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم بمعدل ١٢ و٤٨ و١٨ كغم. دونم$^{-1}$ كخليط من هذه المركبات على التوالي أدى إلى زيادة كمية الإنتاج بمعدل ٥٠% مقارنة مع معاملة المقارنة بدون تسميد. ونظراً لأهمية الحلبة وتعدد أنماط استعمالاتها الغذائية والعلاجية وللدور الكبير الذي يؤديه التسميد بالنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتأثيراتها في كمية الحاصل والزيت وبسبب شحه الدراسات الزراعية -الصيدلانية الحقلية في الحلبة جاءت فكرة أجراء هذا البحث لمعرفة تأثير نظام DRIS والذي يعني النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية Diagnosis and Recommendation Integrated System وهذا النظام عرفه Sumner،(١٩٧٧)، أنه نظام صمم لبيان نقص أو اختلاف توازن العناصر الغذائية في النبات، ويستخدم لبيان انحراف نسب العناصر الغذائية في الأنسجة النباتية عن نسب نفس العناصر المرافقة لأقصى إنتاج وبهذه الطريقة يمكن معرفة نقص أو زيادة العنصر المرافقة للمعاملات لغرض التشخيص والتوصية بالتسميد. صمم هذا النظام لتحديد الاتزان الغذائي في النبات و التوصية بتلافي النقص من خلال إضافة العنصر المغذي المحدد للإنتاج بكمية اكبر للحصول على اتزان أفضل مع زيادة في الحاصل. ويعتمد نظام DRIS على قياس مقدار الانحراف عن القيم القياسية Normsالمرافقة للإنتاج الأمثل للمحصول فكلما كانت إشارة دليل العنصر أكثر سالبيه كان العنصر هو المحدد الأكبر للإنتاج، وكلما اقتربت قيمة دليل العنصر Nutrient Index من الصفر يدل على الحالة المثالية للتوازن الغذائي التي تضمن الوصول إلى الإنتاج المثالي. وعندما تكون إشارة الدليل موجبة دلت على وفرة العنصر و قد تكون هذه الوفرة على حساب العناصر الأخرى المرافقة. أيضا يمكن استخدام المجموع المطلق Absolute Total (AT)حيث تقترن التوليفة السمادية ذات الرقم الاوطأ أي أنها تقترب من الصفر مع أفضل حاصل وعليه يوصي بها لضمان الحاصل المثاليSumner،(١٩٧٧). ويمكن أن تعد هذه الدراسة متفردة في أمور عديدة أهمها لأول مرة يتم تطبيق نظام DRIS على نبات الحلبة، ولأول مرة يتم الأخذ بدلالتين للحاصل، الأولى حاصل البذور والثانية حاصل الزيت، حيث أن كل الدراسات السابقة عن DRIS كانت تأخذ بدلالة واحدة ولأول مرة عالميا يتم رسم Chart لنبات الحلبة.

مواد البحث وطرائقه

زرعت السلالة المحلية لنبات الحلبة ***Trigonella foenum-graecum*** **L.** في تربة نسجتها Silty Loam مصنفة Torrefluvient في أحواض أبعادها ٢ X ٢ متر، المسافة بين جوره وأخرى وبين خط وآخر ٢٥ سم وكمية التقاوي ٢٥ كغم.هكتار$^{-1}$. الصفات الكيميائية والفيزيائية الجدول (١)

الجدول (١): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
الأس الهيدروجيني pH (١:١)	٧.٤	كربونات الكالسيوم غم.كغم$^{-1}$	١٣٤
التوصيل الكهربائي (١:١) دسي سيمنز م$^{-1}$	١.٠٦	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	١٨
النيتروجين الجاهز ملغرام.كغم$^{-1}$	٤٠.٣	الرمل غم.كغم$^{-1}$	٢٠٢
الفسفور الجاهز ملغرام.كغم$^{-1}$	١٥.٣	الغرين غم.كغم$^{-1}$	٥٤٤
البوتاسيوم الجاهز ملغرام.كغم$^{-1}$	١٨٠	الطين غم.كغم$^{-1}$	٢٥٤

تم تقدير هذه الصفات استناداً إلى طريقة Page وآخرون (١٩٨٢)، وقدر الزيت الطيار في البذور بعد استخلاصه باستخدام جهاز Clevenger وفق AOAC (١٩٨٠)، أضيفت الأسمدة الخاصة إلى كل وحدة تجريبية باستخدام ٤ مستويات من النتروجين صفر، ٥٠ ، ٨٠ ، ١٢٠ كغم N. هكتار$^{-1}$ باستخدام نترات الامونيوم ٣٤% N وأربعة مستويات من الفسفور صفر، ٥٠، ١٢٠، ٢٠٠ كغم P. هكتار$^{-1}$ باستخدام سوبر فوسفات ٤٠% P_2O_5 وأربعة مستويات من البوتاسيوم صفر، ٥٠، ١٢٠، ١٧٠ كغم K. هكتار$^{-1}$ باستخدام كبريتات البوتاسيوم ٤٠% K_2O، كانت مواعيد الزراعة ١٠/١٥ والحصاد ٤/٢٢ حسب توصية Abdul Wahab، (١٩٨٢). أخذت عينات من المجموع الخضري للنبات عند منتصف عمر النبات وقدر فيها العناصر الغذائية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. عند انتهاء التجربة قدر حاصل البذور والزيت الثابت في البذور. نفذت تجربة عامليه بأربعة مكررات لكل معاملة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD (Randomized Complete Block Design) الراوي وخلف الله، (١٩٨٠) واشتملت التجربة على ٦٤ معاملة عاملية، تم اختيار ١٧ معاملة لتطبيق نظام DRIS عليها.

حسابات DRIS: لإنجاز حسابات DRIS يتطلب منا القيام باستخراج تركيز العناصر الغذائية للأوراق ومن ثم حساب القيم القياسية Norms وحساب معامل الاختلاف C.V. % لكي نتمكن من حساب دليل كل عنصر غذائي Nutrient index ثم حساب المجموع المطلق Absolute total وهذه القيم تربط أساسا مع الهدف الإنتاجي Target Method فيحدد الإنتاج الأمثل المطلوب الوصول إليه. بالنظر لعدم وجود دراسات خاصة بنظام DRIS على نبات الحلبة، فقد تم الاعتماد على بعض البحوث والدراسات في اخذ العينات النباتية ومنها بحوث Sumner، (١٩٧٧) التي توصي بأخذ العينات النباتية لدراسة DRIS عند منتصف عمر النبات وهذه الطريقة اتبعها حسان، (٢٠٠٠) ودزه يي،(٢٠٠١) و الموصلي، (٢٠٠٥) على نباتي الذرة الصفراء وفول الصويا والشمر. يتم استخراج تركيز العناصر الغذائية NوPوK في النبات على أساس الوزن الجاف%. ثم حساب نسبة تركيز العنصر إلى كل واحد من العناصر الأخرى تحت الدراسة وفي جميع معدلات المعاملات. إن قيم الإنتاج التي يحسب منها Norms والتي تدخل في المعادلات المحسوبة يمكن الحصول عليها من عن طريق الرجوع إلى قيم الإنتاجية الخاصة بالدراسة، وهذا الأسلوب متبع في العديد من الدراسات منها Needham وآخرون ، (١٩٩٠) وحسان، (٢٠٠٠) و دزه يي ، (٢٠٠١) و الموصلي، (٢٠٠٥). من المعادلات والرموز التالية يتم حساب دالة العنصر فإذا كانت النسبة لتركيز العنصرين N/P اكبر من أو تساوي نسبة القيم القياسية Norms والتي يرمز لها هنا n/p نستخدم المعادلة:

$$f(N/P) = \left(\frac{(N/P)}{(n/p)} - 1\right) X \frac{1000}{C.V.} \quad \text{(١).....}$$

وإذا كانت نسبة تركيز العنصرين N/ P اقل من القيم القياسية n/p نستخدم المعادلة :

$$f(N/P) = \left(1 - \frac{(n/p)}{(N/P)}\right) X \frac{1000}{C.V.} \quad \text{(٢).....}$$

(N/P) C.V.

بعد استخراج f (N/P) و f (N/K) و f (K /P) بنفس الطريقة ولكل العناصر الداخلة.

يتم حساب N Index و P Index و K Index كما يأتي

$$N\ Index = \frac{+ f(N/P) + f(N/K)}{X} \quad \text{.....(٣)}$$

$$P\ Index = \frac{- f(N/P) - f(K/P)}{X} \quad \text{.....(٤)}$$

$$K\ Index = \frac{- f(N/K) + f(K/P)}{X} \quad \text{.....(٥)}$$

تمثل عدد دوال النسب الداخلة في الحسابات وهي عدد الدوال في البسط وهي هنا تساوي٢، ويجب الانتباه إلى الإشارات حيث قيم Index قد تكون موجبة أو سالبة أو صفرا.ويستدل من قيم دالة العنصر على وفرته إذا كانت القيمة موجبة، أما إذا كانت القيمة سالبة فيدل على نقص العنصر، أذا اقتربت القيمة من الصفر فيدل على أن هناك اتزاناً مثالياً للمغذي. يحسب المجموع المطلق Absolute total على أساس الأخذ بمجموع الدوال الداخلة في الدراسة بغض النظر عن الإشارة، فإذا كان مجموع الدوال يقترب من الصفر فهذا يدل على أفضل اتزان للعناصر الغذائية و يرتبط مع الحاصل الأمثل و كل الدراسات تؤكد ذلك لحد الآن (Sumner، ١٩٧٧ وحسن، ٢٠٠٠ ودزه يي،٢٠٠١ والموصلي، ٢٠٠٥) على نباتات مختلفة.

$$Absolute\ total = |Index\ N| + |Index\ P| + |Index\ K| + \ldots \quad \text{(٦)}$$

هذه الدراسة متفردة في تطبيق نظام DRIS على نبات الحلبة، كما أنها ولأول مرة يتم الأخذ بدلالتين للحاصل، الأولى حاصل البذور والثانية حاصل الزيت، حيث كل الدراسات السابقة عن DRIS كانت تأخذ بدلالة واحدة، وهنا لابد من توضيح ما يلي: تؤخذ العينات النباتية (الأوراق) عند منتصف عمر النبات ويتم تقدير تركيز العناصر الغذائية Nو P وK في النبات، ويحسب منها نسب N/P وN/K و K/P ، وهذا التشابه قائم عند تطبيق نظام DRIS عند حاصل البذور أو عند حاصل الزيت الثابت، الاختلاف يحصل عند حساب القيم القياسية Norm والتي يتم حسابها بأخذ أعلى قيمة في الحاصل مع ٧٥% من تلك القيمة لبقية الحاصل وجمع قيم هذه المعاملات لاستخراج القيم القياسية وقيم معامل الاختلاف C.V. ، عند حساب قيم الدالة وتطبيق المعادلات نحصل على قيم مختلفة عند حاصل البذور مرة وعند حاصل الزيت مرة أخرى. تم حساب الحاصل النسبي وفقا Tisdale وآخرون (١٩٩٣).

$$\text{الحاصل النسبي} = \frac{\text{الحاصل الكلي للمعاملة المسمدة}}{\text{الحاصل الكلي لأعلى معاملة}} \times ١٠٠ \quad \text{.....(٧)}$$

النتائج و المناقشة

أولا : استخدام DRIS بدلالة حاصل البذور: يجب التذكر هنا في التعامل مع قيم دلائل المغذي للعناصر بأنها أدلة ليس إلا على درجة قربها من الحالة المثالية للتوازن بين العناصر الثلاثة. وقد أكد Bailey وآخرون، (١٩٧٧ab) أن الابتعاد عن الصفر ولحد ±٥ لا يجعل العنصر بعيدا عن الحالة المثالية لوجوده في التوازن مع العناصر الغذائية الأخرى. وان أفضل المعاملات هي التي تحقق اقل مجموع مطلقAT أي أفضل اتزان غذائي بين العناصر مع ارتباط ذلك بأفضل حاصل محقق Elwali وآخرون،(١٩٨٥) ، ومن المؤشرات الرقمية الجدول (٢) نجد إن دالة النتروجين سجلت نقصا حادا ووفرة في الفسفور والبوتاسيوم وهذا يتماشى مع ما موجود من عناصر غذائية في هذه التربة، مع العلم إن المعاملة (١) وهي بدون تسميد أعطت حاصلاً من البذور ٩٨١ كغم. هكتار$^{-1}$ وهذا يعني أن كمية هذه العناصر الغذائية في التربة تلبي الاحتياجات الدنيا للمحصول.

الجدول(٢) : التركيز والنسب بين العناصر ودلائلDRIS في نبات الحلبة بدلالة حاصل البذور كغم . هكتار$^{-1}$

ت	المعاملات كغم . هكتار$^{-1}$	تركيز العناصر (%)			النسبة			الدليل Index			قيم مطلقة A T	إنتاج الحاصل كغم.هكتار$^{-1}$	الحاصل النسبي %
		N	P	K	N/P	N/K	K/P	N	P	K			
١	$N_0P_0K_0$	٤.٠٢	٠.٣٥	٣.٨٨	١١.٢	١.٠٤	١٠.٨	١٠-	٨+	٢+	٢٠	٩٨١	٦١
٢	$N_{50}P_{50}K_{50}$	٤.١٤	٠.٢٨	٣.٨٢	١٤.٥	١.١١	١٣.١	٥-	١+	٤+	١٠	١١٣٧	٧٠
٣	$N_{80}P_{50}K_{50}$	٤.٥٣	٠.٢٦	٣.٨٩	١٧.٣	١.١٦	١٤.٩	١-	٤-	٥+	١٠	١٢٢٥	٧٦
٤	$N_{120}P_{50}K_{50}$	٥.٠٠	٠.٢٩	٤.٠١	١٦.٧	١.٢٥	١٣.٤	٤+	٢-	٢-	٨	١٢١٥	٧٥
٥	$N_{50}P_{120}K_{50}$	٣.٩٩	٠.٢٤	٣.٥٨	١٦.٨	١.١١	١٥.١	١٢-	٣+	٩+	٢٤	١٢٥١	٧٧
٦	$N_{50}P_{200}K_{50}$	٤.١٥	٠.٢٨	٤.٠٤	١٤.٧	١.٠٣	١٤.٣	٤-	١+	٣+	٨	١٤٧٣	٩١
٧	$N_{50}P_{50}K_{120}$	٤.١٣	٠.٢٧	٣.٨٦	١٥.١	١.٠٧	١٤.١	٥-	٢-	٧+	١٤	١١٥٩	٧٢
٨	$N_{50}P_{50}K_{170}$	٤.١٨	٠.٢٨	٣.٨٦	١٤.٦	١.٠٨	١٣.٥	٥-	٢+	٣+	١٠	١١٧٥	٧٣
٩	$N_{50}P_{120}K_{120}$	٣.٩٤	٠.٢٨	٤.٤١	١٤.١	٠.٨٩	١٥.٨	٨-	٢+	٦+	١٦	١٣٦٩	٨٥
١٠	$N_{80}P_{120}K_{120}$	٤.٠٨	٠.٣٤	٤.٣٨	١٢.١	٠.٩٣	١٣.٠	٣-	١+	٢+	٦	١٤٢٢	٨٨
١١	$N_{120}P_{120}K_{120}$	٤.٤٤	٠.٢٩	٣.٩٤	١٥.٠	١.١٣	١٣.٣	١-	٠	١-	٢	١٦١٨	١٠٠
١٢	$N_{160}P_{120}K_{120}$	٤.٦٠	٠.٢٤	٣.٤٩	١٨.٨	١.٣٢	١٤.٣	٦+	٤-	٢-	١٢	١٣٥٦	٨٤
١٣	$N_{80}P_{50}K_{120}$	٣.٦٥	٠.٢٥	٣.٦٧	١٤.٦	٠.٩٩	١٤.٧	٨-	٣-	١١+	٢٢	١١٦٨	٧٢
١٤	$N_{80}P_{200}K_{120}$	٤.٤٣	٠.٣٢	٤.١٨	١٣.٩	١.٠٥	١٣.١	١-	٦+	٥-	١٢	١٤٥٠	٩٠
١٥	$N_{80}P_{120}K_{50}$	٤.٦٥	٠.٣٠	٤.١٦	١٥.٣	١.١١	١٣.٧	٢+	٤+	٦-	١٢	١٢٦٣	٧٨
١٦	$N_{80}P_{120}K_{170}$	٤.٦٦	٠.٣١	٤.٣٧	١٥.١	١.٠٧	١٤.٢	٣+	٤+	٧-	١٤	١٣٨٣	٨٥
١٧	$N_{120}P_{200}K_{170}$	٤.٧٦	٠.٣١	٤.٣٠	١٥.٥	١.١١	١٣.٩	٥+	٢+	٧-	١٤	١١٥٤	٧١
القيم القياسية		NORMS			١٤.٥	١.١	١٣.٢						
معامل الاختلاف %		C.V. %			١٥.٩	١٦.٩	١٣.٨						

عند إضافة مستويات النتروجين إن النتروجين في هذه التربة عامل محدد للإنتاج وذلك لسالبيه دليله وهذا حال معظم الترب حيث يفقد النتروجين باستمرار نتيجة عمليات الغسل والتطاير وبعض العمليات البايوكيميائية التي تحدث بالتربة أبو ضاحي واليونس، (١٩٨٨) كما يذكر الفلاحي، (٢٠٠٥) ان العنصر الأكثر سالبيه هو العامل الأكثر تحديدا للإنتاج يليه العامل الأقل سالبيه، عند إضافة هذا العنصر بمستويات ٥٠و ٨٠و ١٢٠ كغم.هكتار$^{-1}$ الى المعاملات ٢و ٣و ٤ بثبوتية الفسفور والبوتاسيوم عند ٥٠ كغم.هكتار$^{-1}$ تغيرت دالة النتروجين (-٥، -١، +٤) وانخفض المجموع المطلق من ٢٠ عند معاملة المقارنة إلى (١٠، ١٠، ٨). والحاصل (١١٣٧، ١٢٢٥، ١٢١٥ كغم.هكتار$^{-1}$) بحاصل نسبي (٧٠، ٧٦، ٧٥ %) لذا نجد ان المعاملة ١٢٠ كغم.هكتار$^{-1}$ من النتروجين قد أعطت دالة منخفضة وأعلى حاصل نسبي واقل رقم مطلق.

عند إضافة مستويات الفسفور دالة الفسفور سجلت(+٨) عند معاملة المقارنة (بدون تسميد) وهذا يعني توفر الفسفور في التربة، عند إضافة مستويات الفسفور(٥٠، ١٢٠، ٢٠٠ كغم.هكتار$^{-1}$) (المعاملات ٢، ٥، ٦) كانت دالة الفسفور (+١، +٣، +١) بثوبتية النتروجين والبوتاسيوم عند ٥٠ كغم.هكتار$^{-1}$ والقيم المطلقة (١٠، ٢٤، ٨)، والحاصل (١١٣٧، ١٢٥١، ١٤٧٣ كغم.هكتار$^{-1}$) بحاصل نسبي (٧٠، ٧٧، ٩١ %). عند إضافة مستويات البوتاسيوم دالة البوتاسيوم سجلت(+٢) عند معاملة المقارنة (بدون تسميد) وهذا يعني توفر البوتاسيوم في التربة، عند إضافة مستويات البوتاسيوم (٥٠، ١٢٠، ١٧٠ كغم.هكتار-١) (المعاملات ٢، ٧، ٨) كانت دالة الفسفور (+٤، +٧، +٣) بثوبتية النتروجين والبوتاسيوم عند (٥٠ كغم.هكتار$^{-1}$)، والقيم المطلقة (١٠، ١٤، ١٠)، والحاصل (١١٣٧، ١١٧٥،١١٥٩ كغم.هكتار$^{-1}$) بحاصل نسبي (٧٠، ٧٢، ٧٣ %) ، النتائج التي ذكرناها الجدول (١) تؤكد ان الاتزان الأمثل لا يأتي من إضافة أي عنصر لوحده بل من إضافة العناصر الغذائية بصورة متوازنة، وهذا حصل عند المعاملة رقم (١١)

$N_{120}P_{120}K_{12}$ التي أعطت أعلى حاصل من البذور ١٦١٨ كغم.هكتار$^{-1}$ بحاصل نسبي ١٠٠ % مع اقل قيمة مطلقة (٤) وهذا غاية نظام DRIS حيث مجموع الدوال اقترب من الصفر وهذا يدل على أفضل اتزان للعناصر الغذائية مع ارتباط ذلك مع أعلى الحاصل وهذا تأكيد لنجاح طريقة DRIS على نبات الحلبة. هذه النتائج مطابقة لأعمال الخفاجي، (١٩٩٣) والزوبعي، (٢٠٠٠) وحسان، ٠(٢٠٠٠) ودزة يي ، (٢٠٠١) والسامرائي ، (٢٠٠٥) والموصلي،(٢٠٠٥) ولكن بتوليفات سمادية وترب مختلفة على نباتات الطماطة و البطاطا و الذرة الصفراء و فول الصويا و الباذنجان والشمر على التوالي. التداخلات الثلاثية الأخرى لم تتمكن ان تصل إلى الحاصل الأعظم ولكنها اقتربت من هذا الحاصل.

ثانيا : لاستخدام DRIS بدلالة حاصل الزيت نبات الحلبة نبات ثنائي الغرض، تستخدم بذوره في الصناعات الغذائية وزيته للاستخدامات الدوائية لذا عند إعطاء توصية سمادية يجب مراعاة الغرضين في الاستخدام وهذا هو السبب الذي جعلنا نناقش نظام DRIS مرة لحاصل البذور وأخرى لكمية الزيت. الجدول (٣) يوضح نسبة الزيت الثابت في الحلبة وقيم DRIS .

وبعيدا عن التكرار في المناقشة نجد ان المعاملة $N_{50}P_{120}K_{170}$ قد أعطت أعلى نسبة من الزيت الثابت وصل إلى (٧.٥٧) حاصل نسبي (١٠٠ %) مع قيم مطلقة قدرها (٤) وهي اقل قيمة مطلقة، باستثناء المعاملة رقم (١٧) $N_{120}P_{200}K_{170}$ التي أعطت أيضا قيمة مطلقة قدرها (٤) لكن المعاملة الأخيرة لا ينطبق عليها نظام DRIS لكونها لم تعطي أعلى حاصل (الحاصل النسبي ٨٤ %) كما في المعاملة $N_{50}P_{120}K_{170}$ إضافة إلى كميات السماد العالية المضافة للمعاملة $N_{120}P_{200}K_{170}$. وبذا تكون القيم القياسية ومعامل الاختلاف لنبات الحلبة للبذور والزيت موضحة في الجدول (٣).

التوصية: عند منتصف عمر نبات الحلبة، تؤخذ عينات من أوراق النبات ويتم تقدير النسبة المئوية لتراكيز العناصر الغذائية (N و P و K) في النبات، ويحسب منها نسب N/P و N/K و K/P، ومن خلال القيم القياسية ومعامل الاختلاف وتطبيق المعادلات (من ١- ٦) يتم استخراج دوال (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) لمعرفة أي الدوال تحمل اشارة سالبة فتحتاج الى تسميد، كذلك من خلال مطابقة القيم مع الـ (Chart) الشكل (١)، ومنه يمكن الاستدلال على أن النبات يحتاج إلى تسميد أم لا.

حيث تشير القيم التي تقع في الدائرة الداخلية حيث يشير السهم إلى اليمين → تمثل الحالة المثلى Optimum

عند وقوع القيم بين الدائرتين تمثل القيم (الوسطية) الدرجة

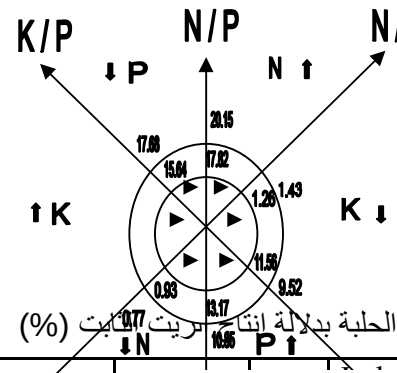
خارج الدائرة الخارجية

حيث يشير السهم إلى أعلى

↑ Excessive (زيادة) (إفراط)

عندما يشير السهم إلى أسفل

↓ Insufficiency (نقص)



الشكل (١): رسم الـ Chart (مخطط التشخيص الغذائي) لنبات الحلبة

الجدول (٣): التراكيز المناسبة للعناصر ودلائل DRIS في نبات الحلبة بدلالة إنتاج البذور وزيت الثابت (%)

ت	هكتار ' N	P	K	N/P	N/K	K/P	N	P	K	AT	%	الحاصل النسبي%
١	$N_0P_0K_0$	٤.٠٢	٠.٣٥	٣.٨٨	١١.٢	١٠.٤	١٠.٨	٨-	٥+	٣+	١٦	٦.٧٤	٨٩
٢	$N_{50}P_{50}K_{50}$	٤.١٤	٠.٢٨	٣.٨٢	١٤.٥	١.١١	١٣.١	٣-	١+	٢+	٦	٦.٦٧	٨٨
٣	$N_{80}P_{50}K_{50}$	٤.٥٣	٠.٢٦	٣.٨٩	١٧.٣	١.١٦	١٤.٩	٥+	٢+	٧-	١٤	٦.٦١	٨٧
٤	$N_{120}P_{50}K_{50}$	٥.٠٠	٠.٢٩	٤.٠١	١٦.٧	١.٢٥	١٣.٤	٨+	٢+	١٠-	٢٠	٦.٨١	٩٠
٥	$N_{50}P_{120}K_{50}$	٣.٩٩	٠.٢٤	٣.٥٨	١٦.٨	١.١١	١٥.١	٤-	٤+	٠	٨	٦.٩٨	٩٢
٦	$N_{50}P_{200}K_{50}$	٤.١٥	٠.٢٨	٤.٠٤	١٤.٧	١.٠٣	١٤.٣	١-	٤+	٣-	٨	٦.٧٧	٨٩
٧	$N_{50}P_{50}K_{120}$	٤.١٣	٠.٢٧	٣.٨٦	١٥.١	١.٠٧	١٤.١	٢-	٣+	١-	٦	٦.٤٨	٨٦

٨	$N_{50}P_{120}K_{170}$	٤.١٨	٠.٢٨	٣.٨٦	١٤.٦	١.٠٨	١٣.٥	-٢	+١	+١	٤	٧.٥٧	١٠٠
٩	$N_{50}P_{120}K_{120}$	٣.٩٤	٠.٢٨	٤.٤١	١٤.١	٠.٨٩	١٥.٨	-٤	+١	-٣	٨	٧.٣٩	٩٨
١٠	$N_{80}P_{120}K_{120}$	٤.٠٨	٠.٣٤	٤.٣٨	١٢.١	٠.٩٣	١٣.٠	-٢	+٦	-٤	١٢	٧.٠٨	٩٤
١١	$N_{120}P_{120}K_{120}$	٤.٤٤	٠.٢٩	٣.٩٤	١٥.٠	١.١٣	١٣.٣	+٢	+٣	-٥	١٠	٧.١٩	٩٥
١٢	$N_{160}P_{120}K_{120}$	٤.٦٠	٠.٢٤	٣.٤٩	١٨.٨	١.٣٢	١٤.٣	+٧	+٤	-١١	٢٢	٧.١٤	٩٤
١٣	$N_{80}P_{50}K_{120}$	٣.٦٥	٠.٢٥	٣.٦٧	١٤.٦	٠.٩٩	١٤.٧	-٤	+٣	+١	٨	٧.٤٠	٩٨
١٤	$N_{80}P_{200}K_{120}$	٤.٤٣	٠.٣٢	٤.١٨	١٣.٩	١.٠٥	١٣.١	+٢	+٦	-٨	١٦	٧.٣٧	٩٧
١٥	$N_{80}P_{120}K_{50}$	٤.٦٥	٠.٣٠	٤.١٦	١٥.٣	١.١١	١٣.٧	+٣	+٢	-٥	١٠	٧.١٢	٩٤
١٦	$N_{80}P_{120}K_{170}$	٤.٦٦	٠.٣١	٤.٣٧	١٥.١	١.٠٧	١٤.٢	+٣	+١	-٤	٨	٦.٩٤	٩٢
١٧	$N_{120}P_{200}K_{170}$	٤.٧٦	٠.٣١	٤.٣٠	١٥.٥	١.١١	١٣.٩	+٢	-٢	٠	٤	٦.٣٥	٨٤
	القيم القياسية NORMS				١٦.٦	١.١	١٤.٠						
	معامل الاختلاف % C.V.				١٥.٦	١٦.٦	١٣.٣						

الجدول (٤): القيم القياسية ومعامل الاختلاف لنبات الحلبة

نبـات الحلبة	حاصل البذور			حاصل الزيت		
	N/P	N/K	K/P	N/P	N/K	K/P
قيم القياسية	١٤.٥	١.١	١٣.٢	١٦.٦	١.١	١٤.٠
معامل الاختلاف	١٥.٩	١٦.٩	١٣.٨	١٥.٦	١٦.٦	١٣.٣

DRIS APPLICATION IN FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum* L.)

Mothafer A. Al-Mosuly Adnan Abdul Wahab
College of Agric. and Forestry, IRAQ. Mosul Univ.

ABSTRACT

Fenugreek seeds were planted in the field is yards (2x2 square meters) of soil type Silty Loam, using 4 levels each of nitrogen zero, 50, 80, 120 kg N. ha $^{-1}$ and phosphorus zero,50, 120,200 kg P. ha $^{-1}$ and potassium zero, 50, 120, 170 kg K. ha $^{-1}$ and three replicates, samples were taken from the shoots of the plant in the middle of plant age and to the extent where the nutrients nitrogen , phosphorus and potassium. At the end of the experiment as the sum of fruits and oil in the fruits, was applied to the DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System) on the results obtained, it holds twice the first fruits of the production function and the second time the oil in the fruits, is the precedent applied science for the first time to plant coriander, has demonstrated the use of DRIS system in the shoots its effectiveness and success in diagnosing the status of nutrient set for the production of plants and succeeded in the selection of optimum fertilizer recommendation gave the best balance diet with the best sum of fruits and holds oil once again, and this has gained the status of flexibility in the DRIS diagnosis, where the researcher and farmer plenty of time to avoid the lack of diagnostic elements as specific elements for the production of fruit or the production of oil in the fruit. Corresponding values in the standard coriander leaf N/P , N/K , K/P 14.5, 1.10, 13.2 in the case of the sum of seeds and 16.6 , 1.10 , 14.0 when the sum of the oil. And thus can be this way - to some extent - to identify the user for each element Index and give the values of standard suitable Norms and thus a special Chart Drawing results of the study is the first globally to plant coriander. The highest sum of the seeds of 1618

kg. Ha $^{-1}$ when the transaction $N_{120}P_{120}K_{120}$, and the highest production of oil in the seeds of 7.57 % when the transaction $N_{50}P_{120}K_{170}$, compared with the treatment $N_0P_0K_0$ witness the fruits of 981 kg. ha $^{-1}$ and 6.74 %..

المصادر

أبو زيد، الشحات نصر (١٩٨٦).النباتات والأعشاب الطبية، مكتبة مدبولي، القاهرة، مصر.

أبو ضاحي، يوسف محمد ومحمد احمد اليونس (١٩٨٨). تغذية النبات التطبيقي، بيت الحكمة، جامعة بغداد.

البتانوني، كمال الدين حسن.(١٩٩٤). أسرار التداوي بالعقار بين العلم الحديث والعطارة. مؤسسة الكويت للتقدم العلمي _ الكويت.

الخفاجي، سعادة كاظم (١٩٩٣). علاقة المغنيسيوم مع الزنك والمنغنيز وتأثيريهما في تغذية وإنتاجية الطماطة والخيار في البيوت البلاستيكية المدفأة، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الزوبعي، سلام زكي علي (٢٠٠٠). تحديد الاتزان الغذائي لإنتاج البطاطا في ترب أبو غريب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

السامرائي، عروبة عبد الله احمد (٢٠٠٥). حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

ألفلاحي، محمود هويدي مناجد (٢٠٠٥). تقييم نظام(DRIS) وتأثير التغذية الورقية بعناصر NPK في نمو وحاصل الذرة الصفراء، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الموصلي، مظفر احمد (٢٠٠٥). استخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصية السمادية DRIS في نمو وإنتاج نبات الحبة الحلوة (الرازنايج) *Foeniculum vulgare* FENNEL أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

آلنعيمي، سعد الله نجم عبد الله (٢٠٠٠). مبادئ تغذية النبات (ترجمة)، الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

حسان، عبد الكريم حمد (٢٠٠٠). خت بارظام DRIS في النبات والتربة لمحصول الذرة الصفراء، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

خلف الله ، عبد العزيز محمد والشال،محمد عبد اللطيف وعبد القادر، محمد محمد و الشرقاوي، عبد العزيز وبدر، هاني محمود وقمر، محمد علوي (١٩٨٦) . الخضروات " أساسيات وإنتاج" .دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية. مصر.

دزه يي، الوند طاهر رشيد (٢٠٠١). تحديد أفضل اتزان من NPK لمحصول فول الصويا في الترب الرسوبية باستخدام نظام DRIS، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

دلالي، باسل كامل وصادق حسن الحكيم (١٩٨٧). تحليل الأغذية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

هيكل، محمد السيد وعمر، عبد الله عبد الرزاق (١٩٨٨). النباتات الطبية والعطرية كيميائها. إنتاجها. فوائدها. منشأة المعارف. الإسكندرية _ مصر.

وهبة،تغريد و العواك، رزان (٢٠٠٣). بعض النباتات الطبية والعطرية . الكمون ، اليانسون والحلبة.نشرة رقم ٤٥٦ صادرة عن الهيئة العامة للبحوث الزراعية إدارة بحوث البستنة .قسم النباتات الطبية والعطرية. وزارة الزراعة السورية.

Abdul Wahab, A.S. (1982).Effect of NPK Supply on growth, yield and on the active principles of some medicinal plants. PH. D. Hungarian Academy of Sciences. Budapest-Hungary.

AOAC Association of Official.(1980). Official Methods of Analysis 12th Ed, (Analytical Chemists). Washingtion. DC, USA.

Bailey, J.S.; A.M. Beattie and D.J. Kilpatrck.(1977a). The (DRIS) for diagnosing the nutriput study of grass level swards. 1.Model establishment. Plant and Soil. 46: 127-135.

Bailey, J.S.; A.M. Beattie and D.J. Kilpatrck.(1977b). The (DRIS) for diagnosing the nutriput study of grass level swards.2.Model calibration and validation. Plant and Soil. 46: 137-147.

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

Chaudhary, G. R (1999a) Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to seed rate and fertilizer application. Indian J. of Agronomy. June 44(2): 427-429.

Chaudhary, G. R (1999 b) Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to N, P and Rhizobium inoculation. Indian Journal of Agronomy. June 44(2): 424-426.

Elwali, A. M. O.; G. J.Gascho and M.E.Summer. (1985). DRIS norms for 11 nutrients in Corn leaves. Agron.J. 77: 506-508.

Kozlowski, J; A. Nowak, and A. Krajewska, (1982) Changes in mucilage value and diosgenin yield of *Trigonella foenum graecum* L. [fenugreek] seeds under influence of different fertilization. Herba-Polonica (Poland). 28(3-4) : 159-170.

Mehra, P and R. Kamal, (1997). Effect of fertilizers and foliar sprays on yield and diosgenin content of fenugreek. Advances in Plant Sciences 8(1): 71-77.

Needham, T.D.; J.A.Burger and R.G.Orderwold (1990). Relationship between DRIS optima and foliar nutrient critical levels. Soil Sic. Soc.of Amer. J. 54: 883-887.

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.

Sumner, M.E. (1977a). Application of Beaufils diagnostic indices to maize dates publishes in the literature irrespective of age and conditions. Plant and Soil. 46: 359-369.

Tisdale, S.L.; W.L. Nelson and J.D. Beaton.(1993). Soil fertility and fertilizers. 5th . Macmillan publish company. New York.