

تأثير التوازن الغذائي بين العناصر الغذائية (NPK) على إنتاجية القمح (صنف شام 6) باستخدام نظام التشخيص والتوصية السمدية المتكامل (DRIS)

مهند الغجر⁽¹⁾*

(1) قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

(*) للمراسلة: د. مهند الغجر . البريد الإلكتروني: mohanadghajar@gmail.com.

تاريخ القبول: 2020/10/19

تاريخ الاستلام: 2020/09/2

الملخص

تم تنفيذ تجربة حقلية على محصول القمح الطري (صنف شام 6) لموسم الزراعة 2018/2019 في حقل خاص واقع في منطقة السفيرة التابعة لمحافظة حلب، وذلك بهدف دراسة وتشخيص الحالة الغذائية لمحصول القمح من خلال تحديد معطيات نظام التشخيص المتكامل (DRIS). تكونت التجربة من 27 معاملة : ثلاثة معدلات من الأزوت والفسفور والبوتاسيوم (150،75،0) كغ/هـ، (80،40،0) كغ/هـ، (40،20،0) كغ/هـ، وعلى التوالي حيث أضيف السماد الأزوتي على شكل يوريا (46% N) والفسفاتي على شكل سوبر فوسفات (46% P₂O₅) والبوتاسي على شكل سلفات البوتاسيوم (50% K₂O) وبثلاثة مكررات لكل معاملة. بينت النتائج من خلال تطبيق نظام (DRIS) أن هناك ارتباط واضح بين مؤشرات النظام والتوازن الفيزيولوجي للعناصر الثلاثة (NPK) في الحبوب من جهة وبين الإنتاج الكمي من جهة أخرى، وتوافق أفضل توازن فيزيولوجي مع المعاملة N₂P₂K₂ والتي بلغ إنتاجها (4525) كغ/هـ. وتم حسب الدراسة تحديد القيم القياسية لنسب العناصر في الحبوب (N/P، N/K، K/P) (10.76، 1.39، 15.01) وبمعامل اختلاف قدره (4.70، 4.05، 4.90) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: NPK، نظام التشخيص والتوصية المتكامل، DRIS، القمح.

المقدمة:

يلعب التسميد دوراً مهماً في زيادة الإنتاج الزراعي في وحدة المساحة، وكذلك فإن وجود العناصر الغذائية في التربة بصورة متوازنة وبكمية كافية وجاهزة للامتصاص من أهم الوسائل التي تساعد على الوصول للإنتاج المثالي. ويعد محصول القمح من المحاصيل المهمة والاستراتيجية في القطر العربي السوري، وقد بلغت المساحة المزروعة بالقمح في سوريا عام 2017 (161574) هكتار، والإنتاجية (355994) طن وبمتوسط مردود (2203) كغ/هـ (المجموعة الإحصائية السورية، 2017).

لقد أجريت بحوث كثيرة لتقدير الاحتياجات السمدية وإعطاء توصيات بكمية ونوعية الأسمدة للوصول إلى أفضل إنتاج، ولكن تباين هذه التوصيات بسبب تباين نوع وخصوبة التربة وقدرتها على توفير العناصر الغذائية، وتباين الأصناف

المزروعة وتباين الظروف المناخية، جعلت الحاجة ملحة لاعتماد مؤشر أكثر ثباتاً تستند إليه هذه التوصيات، لذلك تم اللجوء إلى تطبيق أسلوب تحليل النبات واستخدام نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS).

لقد تم العمل على وضع نظام DRIS منذ السبعينيات (Beaufils., 1973)، و لكن هذا الموضوع لم يحظ باهتمام كبير إلا في منتصف التسعينات، عندما قام العديد من العلماء بإظهار أهميته الحيوية في إدارة التغذية النباتية وتشخيص الخلل الغذائي و الحد من الإفراط في التسميد وتلوث البيئة.

يعتبر نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) Diagnosis and Recommendation Integrated System طريقة علمية لتشخيص الحالة الغذائية للنبات و توازنها الفيزيولوجي من خلال مقارنة نسب تراكيز العناصر الغذائية في أنسجة النبات لكل زوج من العناصر الغذائية مع قيم قياسية تجريبية (Angeles et al., 1990) و (Soltanpour et al., 1995) فبعد تحديد القيم القياسية لـ DRIS يتم حساب دليل (Index) كل عنصر غذائي والذي يتراوح ما بين القيم السالبة والقيم الموجبة و يكون الدليل لمجموع العناصر الغذائية مساوياً للصفر (Elwali et al., 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 فان 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 et al., 1996).

وجد (الألوسي، 2003) من خلال تجربة حقلية تمت في كلية الزراعة – أبو غريب لدراسة حالة التغذية بالعناصر الكبرى لمحصول القمح ، وذلك بتطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية (DRIS) ، استخدم أربعة مستويات من الأزوت : صفر ، 100 ، 200 ، 300 كغ /N هـ ، وأربعة مستويات من الفوسفور : صفر ، 40 ، 80 ، 120 كغ /P205 هـ وأربعة مستويات من البوتاسيوم : صفر ، 60 ، 120 ، 180 كغ /K20 هـ ، وأعطت معاملة التداخل (N300,P80,K120) كغ/ هـ أعلى إنتاج حبوب (6496) كغ/ هـ ، وأظهرت النتائج نجاح نظام DRIS في تشخيص حالة الاتزان الغذائي لمحصول القمح وتحديد التوصية السمادية المناسبة. كما نجح (Robertoa and Monnerat., 2003) في تطبيق نظام DRIS على محصول قصب السكر في البرازيل وشخص الحالة الغذائية لهذا النبات. ووجد أن نظام DRIS لا يتأثر بعمر النبات الذي تؤخذ عنده نماذج الأوراق للتشخيص، وأن النسب بين N/P ,K/P ,N/K تبقى ثابتة تقريباً إلى حد ما مع الزمن. كذلك أثبت (AL-mosully., 2005) فعالية ونجاح نظام DRIS في تشخيص وضعية العناصر الغذائية والعناصر المحددة للإنتاج ونجح في اختيار توصية سمادية مثلى (N120,P30,K20) كغ/ هـ والتي أعطت أفضل توازن غذائي لنبات الحبة الحلوة. وقد أثبت هذا النظام نجاحاً كبيراً في تحسين الإنتاج الاقتصادي من خلال تحديد حالة الاتزان الغذائي وبالتالي تحديد التوصية السمادية المناسبة والتي توافقت أفضل إنتاج في العديد من المحاصيل (الفلاحي، 2005).

قام (المحمد، 2009) بتشخيص الحالة الغذائية لنبات القطن من خلال تطبيق معطيات نظام التشخيص المتكامل () DRIS على محصول القطن، وبينت النتائج أن هناك ارتباط واضح بين مؤشرات نظام DRIS و التوازن الفيزيولوجي للعناصر الثلاثة (NPK) والذي توافقت مع أفضل إنتاج كمي. ودرس (النجم، 2011) الحالة الغذائية لشجرة الزيتون وتأثيرها

في الإنتاج وربطها بمعطيات نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS)، كما درس (عيسى، 2012) التوازن الفيزيولوجي ومؤشرات نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS لشجرة الفستق الحلبي صنف عاشوري. اختبر (خورشيد، 2014) نجاح نظام DRIS على محصول القمح، باختبار 15/ حقلاً مزرعاً بالقمح في محافظة حلب اختياراً عشوائياً، فوجد مرونة لنظام (DRIS) في إعطاء توصية سمادية مناسبة وصحيحة لمحصول القمح والتي توافقت أفضل إنتاج، مما يسمح بتشخيص الحالة الغذائية في أي مرحلة من مراحل نمو النبات المختلفة. وتمكن من رسم الـ Chart (مخطط التشخيص الغذائي المتكامل) خاص بمحصول القمح، والذي يمكن من خلاله تنفيذ وتصحيح المعدلات السمادية خلال مراحل نمو القمح بالاعتماد على تحليل النبات وتطبيق حسابات DRIS. وقام (الخطيب وآخرون، 2019) بتجربة حقلية حول تأثير التسميد المعدني في إنتاجية محصول الحبة السوداء، تم فيها دراسة التوازن الغذائي داخل محصول الحبة السوداء بتطبيق نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS، ووجد أن المعاملة التي أعطت أعلى إنتاجية كان فيها التوازن الغذائي للعناصر الثلاثة (NPK) مثالياً.

تكمّن أهمية هذه الدراسة في اعتماد تحليل النبات في مراحل نموه المختلفة كطريقة مساعدة لتشخيص النقص وتداركه ولمعرفة ائزان العناصر داخل النبات، وذلك لتقديم معطيات أدق من دراسات التسميد التي اعتمدت في إعطاء توصية سمادية ما لمحصول معين على اختبارات التربة، وذلك بسبب وجود عوامل في التربة تعيق وضع توصيات سمادية ثابتة. وانطلاقاً من ذلك يهدف البحث إلى تشخيص حالة العناصر الغذائية المحددة للإنتاج في القمح بالاعتماد على نظام DRIS، ووضع التوصية السمادية المثلى التي تعطي أفضل توازن غذائي وتترافق مع أفضل إنتاج حبي.

مواد البحث وطرقه:

- 1- موقع تنفيذ البحث: نفذ البحث في حقل خاص في منطقة السفيرة التابعة لمحافظة حلب، التي تتبع منطقة الاستقرار الثانية، يبلغ متوسط الهطل المطري فيها /350 مم.
- 2- المادة النباتية: زرع القمح (صنف شام 6) بمعدل بذار 200 كغ/هـ وهو صنف طري محسن اعتمد محلياً عام 1991، متحمل للجفاف، متوسط التحمل للبرودة، يلائم منطقة الاستقرار الأولى والثانية ويستجيب للري والتسميد.
- 3- التربة: أخذت عينة تربة مركبة من الجهات الأربع لأرض التجربة المزروعة بمحصول القمح على عمق (0-30) سم قبل تنفيذ التجربة بهدف تحديد بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والتي أجريت باستخدام الطرائق العالمية المعروفة.

الجدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

البوتاسيوم المتبادل	الفوسفور المتاح	الأزوت الكلي	رمل	سلت	طين	المادة العضوية	الكلس الفعال	الكربونات الكلية	EC مستخلص مائي 1:2.5 ملليموز/سم	pH معلق تربة 1:2.5
جزء بالمليون		%								
210	7.62	0.072	34	18	48	1.40	5.00	21	0.38	8.15

يلاحظ من الجدول (1) أن تربة التجربة ذات قوام طيني، (pH) التربة قاعدي، وهي غير متملحة، ذات محتوى متوسط من الكربونات الكلية والكلس الفعال، كما أنها فقيرة بالأزوت الكلي ومتوسطة المحتوى من الفوسفور المتاح والبوتاسيوم المتبادل.

4- المعاملات السمادية : زرعت التجربة باستخدام البذارة، ثم أعطيت رية خفيفة بعد الزراعة مباشرة لتشجيع إنبات البذور، وتم الري وفق برنامج ري محصول القمح المتبع في مراكز البحوث عند انقطاع الهطل وحسب حاجة النبات وذلك بطريقة الري بالراحة علماً أن كمية الري الواحدة تقدر بـ 700 م³/هـ، وتم تعشيب أرض التجربة يدوياً عدة مرات، تم الحصاد يدوياً لمساحة 1 م² ثم فصلت الحبوب عن القش يدوياً وتم وزن كل منها على حده.

تم استخدام كلاً من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم بثلاثة معدلات:

معدلات الآزوت : [N2(150) – N1(75) – N0(0)] كغ /N هـ

ومعدلات الفوسفور : [P2(80) – P1(40) – P0(0)] كغ /P2O5 هـ

ومعدلات البوتاسيوم: [K2(40) – K1(20) – K0(0)] كغ /k20 هـ

وبالتداخل بينهم يصبح عدد المعاملات السمادية 27 معاملة سمادية ، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وزعت بشكل عشوائي، فبلغ عدد القطع التجريبية 27 معاملة سمادية × 3 مكررات = 81 قطعة تجريبية.

مساحة القطعة التجريبية : 3 × 6 = 18 م²

المسافة بين القطع التجريبية (0.5) م ، والمسافة بين المكررات (2) م

وطبقت في الموقع المعاملات الزراعية التالية :

1-الدورة الزراعية : قمح – شعير

2- طريقة الزراعة : في سطور بعمق (5-7) سم والمسافة بين السطور (20) سم

3- التسميد : استخدم سماد اليوريا يحوي 46% N على دفعات، وسماد سوبر فوسفات ثلاثي يحوي 46% P2O5 وسماد كبريتات البوتاسيوم يحوي 50% K2O كمصاد للأزوت والفوسفور والبوتاسيوم على التوالي.

5- تصميم التجربة:

أجريت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة حسب اختبار دانكن (متعدد الحدود) عند مستوى معنوية 5% باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V.18).

6-القرارات المخبرية:

أخذت حبوب القمح بعد الحصاد، ثم وزنت وتم هضمها باستخدام حمض الكبريت وحمض البيروكلوريك، ثم قدر في محلول الهضم النسبة المئوية للأزوت بطريقة كداهل والفوسفور باستخدام جهاز spectrophotometer والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flam photometer.

النتائج والمناقشة:

تم حساب معطيات نظام التشخيص و التوصية المتكامل (DRIS) من خلال معادلات (Mourão.,2004). 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.

ومن 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 x 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 و كان أفضل الصيغ التي تم اعتمادها في هذا البحث (N/P, N/K, K/P) للتعبير عن الحالة الغذائية لمحصول القمح.

وانطلاقاً من هذه النسب يتم حساب القيم القياسية من خلال اختيار خط الفصل 75% من أعلى إنتاج حيث تجمع قيم (N/P, N/K, K/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 :

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

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

$$f N/P = :$$

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

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

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

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

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

حيث تمثل X عدد النسب الداخلة في الحسابات وهي هنا تساوي 2/، و تؤخذ 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 Absolute Total لدلائل العناصر المدروسة بغض النظر عن الإشارة وبعد التقريب إلى أقرب رقم عشري:

$$Absolute\ Total\ (INB) = |Index\ N| + |Index\ P| + \dots\dots + |Index\ K|$$

حيث تقترن المعادلة السمادية ذات المجموع الأقل (أي الأقرب للصفر) مع الحاصل الأمثل وعليه يوصى بها لضمان الإنتاج المثالي.

استخدام معطيات ودلائل DRIS بدلالة الإنتاج الحبي للقمح عند الحصاد

أولاً- تشخيص الآزوت

عند إضافة المعدلات	(صفر ، 75 ، 150) كغ/هـ
أرقام المعاملات	(1 ، 10 ، 19)
تركيز الآزوت في النبات	(1.30 ، 1.73 ، 2.07) %
قيم دلالات الآزوت	(9- ، 8- ، 6-)
الإنتاج الحبي	(1100 ، 2300 ، 3468) كغ/هـ
المجموع المطلق (AT)	(36 ، 22 ، 20)
قيم دلالات الفوسفور	(9- ، 11+ ، 10+) تحت معدلات الآزوت
قيم دلالات البوتاسيوم	(18+ ، 3- ، 4-) تحت معدلات الآزوت

عند إضافة الآزوت بالمعدل الأول (75) كغ/هـ طرأ تحسناً على قيم دلالات عنصري الآزوت والفوسفور السالبة. حيث قلت سالبية دليل الآزوت وأظهر الفوسفور حالة من الوفرة وصلت إلى (11+) وقد يعود السبب إلى ما أشار إليه (Tisdale et al., 1993) أن ذوبانية الفوسفور تزداد بسبب زيادة نشاط وفعالية (H+) في مواقع الإضافة ، وانخفاض المجموع المطلق من (36 إلى 22) ورافقه تحسن في الإنتاج الحبي، أما البوتاسيوم فقد أظهر سالبية قليلة في دليله (3- = K index) والتي لم تبعده كثيراً عن الحالة المثالية. وعند إضافة المعدل الثاني من الآزوت (150) كغ/هـ ازداد تركيزه أيضاً وقل من سالبية دليله بمقدار وحدتين عن المعدل الأول وزاد الإنتاج مسجلاً إنتاجاً أعلى من المعدل الأول ولكن كان تأثيره طفيفاً على دلالات العناصر الغذائية الثلاثة بالمقارنة مع المعدل الأول وبالتالي بقي المجموع المطلق متقارباً.

ثانياً- تشخيص الفوسفور

عند إضافة المعدلات	(صفر ، 40 ، 80) كغ P2O5/هـ
أرقام المعاملات	(1 ، 4 ، 7)
تركيز الفوسفور في النبات	(0.13 ، 0.13 ، 0.14) %
قيم دلالات الفوسفور	(9- ، 15- ، 10-)
الإنتاج الحبي	(1100 ، 1420 ، 1722) كغ/هـ
المجموع المطلق (AT)	(36 ، 30 ، 21)
قيم دلالات الآزوت	(9- ، 5+ ، 2+) تحت معدلات الفوسفور
قيم دلالات البوتاسيوم	(18+ ، 10+ ، 9+) تحت معدلات الفوسفور

عند إضافة المعدل الأول من الفوسفور (40) كغ P2O5 /هـ انخفض قيمة دليل الفوسفور إلى (15-) نتيجة خلل في التوازن الفيزيولوجي بين عنصري الآزوت (5+) والبوتاسيوم (10+) الذين ابتعدا عن الحالة المثالية (الصفر) وهذا ما أشار إليه (حسان، 2000) ولكن اقترب المجموع المطلق من حالة التوازن بشكل أكبر وارتفع الإنتاج مسجلاً (1420) كغ/هـ. وعند إضافة المعدل الثاني من الفوسفور (80) كغ P2O5 /هـ بقي الفوسفور كعنصر محدد و لكن ازدادت قيمة دليله

خمس وحدات عما كانت عليه عند إضافة المعدل الأول من الفوسفور جاعلاً الأزوت يقترب أكثر من حالة التوازن المثلى وانخفض المجموع المطلق إلى (21) أما قيمة دليل البوتاسيوم بقيت ثابتة تقريباً (+9) ونتج عن ذلك زيادة في الإنتاج الحبي (1722) كغ/هـ. أي أن الفوسفور كان عاملاً محدداً مقارنة مع وفرة الأزوت والبوتاسيوم وهذا يخالف ما هو معروف عن تربة التجربة بقلة محتواها من الأزوت ويمكن إرجاع ذلك إلى أن التربة لم تتمكن من تجهيز الفوسفور بكمية تسمح بموازنة العنصرين الغذائيين الأزوت و البوتاسيوم رغم قلة كمية الأزوت في التربة وهذا ما وجدته (الموصلي، 2005).

الجدول (2) تركيز العناصر الغذائية ودلائل DRIS بدلالة الإنتاج الحبي للقمح عند الحصاد

الإنتاج الحبي كغ/هـ	المجموع المطلق AT	الدليل INDEX			النسبة			تركيز العناصر %			المعاملات	
		K	P	N	K/P	N/K	N/P	K	P	N		
1100 s	36	18	-9	-9	9.69	1.03	10	1.26	0.13	1.30	N0P0K0	1
1225 r	32	10	-16	6	9.65	1.29	12.45	1.25	0.13	1.62	N0P0K1	2
1200 rs	40	14	-20	6	10.14	1.26	12.79	1.11	0.11	1.41	N0P0K2	3
1420 n	30	10	-15	5	9.52	1.29	12.23	1.24	0.13	1.59	N0P1K0	4
1500 n	26	10	-13	3	9.40	1.26	11.80	1.22	0.13	1.53	N0P1K1	5
1500 n	18	8	-9	1	9.05	1.24	11.22	1.33	0.15	1.64	N0P1K2	6
1722 m	21	9	-10	2	9.19	1.25	11.46	1.29	0.14	1.60	N0P2K0	7
1700 m	20	7	-10	3	9.10	1.29	11.69	1.30	0.14	1.67	N0P2K1	8
1785 m	17	7	-9	1	9.02	1.25	11.28	1.44	0.16	1.80	N0P2K2	9
2300 l	22	-3	11	-8	7.30	1.22	8.93	1.41	0.19	1.73	N1P0K0	10
2480 k	13	7	-2	-4	8.63	1.17	10.14	1.47	0.17	1.72	N1P0K1	11
2500 k	9	2	2	-5	8.08	1.21	9.74	1.45	0.18	1.75	N1P0K2	12
2664 j	9	3	1	-5	8.20	1.20	9.86	1.56	0.19	1.87	N1P1K0	13
2793 i	13	7	-6	0	8.84	1.23	10.90	1.41	0.16	1.74	N1P1K1	14
2832 i	27	-6	14	-7	7.05	1.25	8.84	1.62	0.23	2.03	N1P1K2	15
2855 i	16	0	8	-8	7.62	1.19	9.08	1.60	0.21	1.91	N1P2K0	16
3100 h	12	0	6	-6	7.77	1.21	9.39	1.50	0.19	1.81	N1P2K1	17
3240 g	22	-5	11	-6	7.19	1.26	9.05	1.58	0.22	1.99	N1P2K2	18

3468 f	20	-4	10	-6	7.33	1.25	9.15	1.6 6	0.2 3	2.0 7	N2P0K0	19
3650 e	42	19	2	- 21	9.17	0.91	8.30	2.3 8	0.2 6	2.1 6	N2P0K1	20
3817 d	40	15	5	- 20	8.68	0.95	8.24	2.0 8	0.2 4	1.9 8	N2P0K2	21
3920 d	31	8	- 15	8	9.39	1.35	12.6 3	2.5 0	0.2 7	3.3 7	N2P1K0	22
4100 c	21	- 11	1	9	7.34	1.58 0	11.6 0	2.3 7	0.3 2	3.7 5	N2P1K1	23
4280 b	18	-4	-5	9	8.02	1.50	12.0 6	2.4 3	0.3 0	3.6 6	N2P1K2	24
4368 b	18	-9	1	8	7.44	1.55	11.5 2	2.4 8	0.3 3	3.8 4	N2P2K0	25
4400 b	13	-6	6	-1	7.40	1.35	10.0 1	2.7 1	0.3 7	3.6 7	N2P2K1	26
4525 a	6	-3	1	2	7.82	1.37	10.6 9	2.7 4	0.3 5	3.7 4	N2P2K2	27
					8.07	1.31	10.4 7				قيم قياسية لـ 75%	
					9.80	17.8 5	15.0 0				معامل الاختلاف لـ 75%	
123.38											LSD (0.05)	

المتوسطات المسبقة بحرف واحد على الأقل ضمن نفس العمود ليس بينها فروق معنوية عند درجة 5%

ثالثاً- تشخيص البوتاسيوم

عند إضافة المعدلات (صفر ، 20 ، 40) كغ/ K₂O هـ

أرقام المعاملات (1 ، 2 ، 3)

تركيز البوتاسيوم في النبات (1.11 ، 1.25 ، 1.26) %

قيم دلالات البوتاسيوم (14+ ، 10+ ، 18+)

الإنتاج الحبي (1100 ، 1225 ، 1200) كغ/هـ

المجموع المطلق (AT) (36 ، 33 ، 41)

قيم دلالات الآزوت (9- ، 6+ ، 6+) تحت معدلات البوتاسيوم

قيم دلالات الفوسفور (9- ، 16- ، 20) تحت معدلات البوتاسيوم

بالرغم من إستمرارية امتصاص البوتاسيوم المتوفر في التربة دون أي إضافة إلا أن البوتاسيوم سجل حضوراً منفرداً في قيمة دليله وصلت إلى (18+).

عند إضافة المعدل الأول من البوتاسيوم (20) كغ K₂O هـ انخفضت قيمة دليله إلى (10+) وابتعد الآزوت عن التوازن حيث وصل دليله إلى (6+) وانخفض المجموع المطلق إلى (33) ولكن ظهر الأثر السلبي على الفوسفور حيث زادت محدوديته إلى (16-) وهذه التأثيرات وجدها (الخفاجي، 1993) ويعود ذلك إلى مساهمة البوتاسيوم الفاعلة في زيادة قدرة

النبات في الاستفادة من الآزوت خصوصاً عندما يكون الأخير في صيغة NO_3^- في حين حدث إرباك في التوازن الغذائي ما بين البوتاسيوم والفوسفور عند هذا المعدل من البوتاسيوم (الموصلي، 2005) .

وعند إضافة المعدل الثاني من البوتاسيوم (40 كغ K_2O /هـ ، ارتفعت قيمة دليله إلى (+14) في حين لم تتغير قيمة دليل الآزوت وانحرف المجموع المطلق إلى (41) مؤثراً سلبياً على قيم دليل الفوسفور التي وصلت إلى (-20) وانعكس ذلك على الإنتاج الحي الذي انخفض إلى (1200 كغ/هـ) .

فابتعاد المجموع المطلق إلى (41) بعدما كان (33) دليل على حدوث خلل في توازن العناصر الغذائية وهذا ما وجدته (دزه يي، 2001) حيث أشار إلى حدوث خلل في توازن العناصر الغذائية عند إضافة البوتاسيوم بمفرده.

أي أنه مما سبق يمكن القول أن المعاملات التي استطاعت تحقيق خط الفصل (75% من أعلى إنتاج) عددها تسع معاملات وتحمل الأرقام من (19 إلى 27) ، وامتازت المعاملة ($\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$) التي توفر فيها التداخل الثلاثي للعناصر الغذائية (NPK) من بين جميع المعاملات السمادية بأقل مجموع مطلق (6) وأعلى إنتاج حيي (4525 كغ/هـ) وأفضل حالة اتزان غذائي بين العناصر المدروسة حيث كانت قيم دوال (الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم) (+2، +1، -3) على الترتيب.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- أظهرت النتائج أن إضافة العناصر الغذائية الثلاثة بشكل قريب من التوازن أدت إلى زيادة الإنتاج بشكل معنوي ، وتحقيق توازن غذائي داخل النبات دون إفراط في التسميد وهذا تحقق في المعاملة ($\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$) التي أعطت أعلى إنتاج (4525 كغ/هـ).
- 2- أثبت استخدام نظام (DRIS) فعاليته ونجاحه في تشخيص وضعية العناصر الغذائية في الحبوب عند الحصاد.
- 3- لم يظهر أسلوب التحليل الإحصائي للمعاملات باستخدام اختبار دانكن المتعدد الحدود اختلافاً عن التوصية السمادية لنظام (DRIS)، حيث اتفق الأسلوبان على اختيار المعاملة ($\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$) كأفضل معاملة سمادية للوصول إلى أفضل إنتاج وتوازن غذائي.
- 2- توصي الدراسة بتوسيع استعمال نظام (DRIS) على محاصيل أخرى متنوعة، وإنشاء قيم قياسية لمختلف المحاصيل الهامة وذلك بأخذ تراكيز العناصر الغذائية في التربة والنبات من مناطق مختلفة من القطر. وإنشاء قاعدة بيانات يمكن الرجوع إليها عند تطبيق أسلوب التوازن الغذائي في التشخيص والتوصية باستخدام المعاملات الأمثل التي تضمن أفضل إنتاج.

المراجع:

- الألوسي، يوسف أحمد محمود (2003). تطبيق نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS في الإلتزان الغذائي لمحصول الحنطة المجلة العراقية لعلوم التربة. 1(1): 119-125.
- الخطيب، عبدة وعبد الغني خورشيد ووسيم عدلة وأحمد قطاع (2019). تأثير التسميد المعدني NPK في إنتاجية محصول الحبة السوداء وتحديد التوازن الغذائي بتطبيق نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS). المجلة السورية للبحوث الزراعية. 3(6): 351-363.
- الخفاجي، سعادة كاظم ونزار يحيى أحمد (2006). تقييم نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS في الإلتزان الغذائي لنبات الخيار، وقائع المؤتمر القطري الأول لبحوث التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

- الفلاحي، محمود هويدي مناجد (2005). تقييم نظام DRIS وتأثير التغذية الورقية بعناصر NPK في نمو وحاصل الذرة الصفراء، أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد. 113 صفحة.
- المجموعة الإحصائية السورية (2017). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، دمشق، سوريا.
- المحمد، حسين (2009). تحديد التوازن الغذائي للـ NPK باستخدام نظام التشخيص المتكامل DRIS لنبات القطن صنف (GossypiumhirsutumL.118). مجلة بحوث جامعة حلب. 92(2):122-135.
- النجم، خالد (2011). تطبيق نظام التشخيص والتوصية السمادية DRIS على شجرة الزيتون في محافظة ادلب. رسالة ماجستير. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب. 120 صفحة.
- حسان، عبد الكريم حمد (2000). اختبار نظام DRIS في النبات والتربة لتسميد الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه. قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد. 140 صفحة.
- خورشيد، عبد الغني (2014). اختبار نظام التشخيص والتوصية السمادية المتكامل DRIS على محصول القمح في محافظة حلب. مجلة بحوث جامعة حلب. 109(2):230-244.
- دزه يي، الوند طاهر رشيد (2001). تحديد أفضل ائزان من NPK لمحصول فول الصويا في الترب الرسوبية باستخدام نظام DRIS. أطروحة دكتوراه. قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد. 142 صفحة.
- عيسى، سعيد (2012). تحديد التوازن الفيزيولوجي NPK ومؤشرات نظام التشخيص المتكامل DRIS لشجرة الفستق الحلبي – صنف عاشوري. رسالة ماجستير. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سوريا. 121 صفحة.
- AL-mosully, M. A. (2005). DRIS application in growth and yield of Fennel *Foeniculum vulgare*. Thesis, Mosul university. p138.
- Angeles, D.E.; M.E. Sumner; and N.W Barbour (1990). Preliminary nitrogen, phosphorous, and potassium DRIS norms for pineapple. Hort Science, vol., 25, p.652-655.
- Baldock, J.O.; and E.E. Schulte (1996). Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. Agronomy J., vol., 88, p. 448-456.
- Beaufils, E.R. (1973). Diagnosis and recommendation integrated system. Pietermaritzburg: University of Natal, Soil Science Bulletin, 1.132 p.
- Elwali, A.O.; and G.J. Gascho (1988). Supplemental fertilization of irrigated Corn guided by foliar CNL and DRIS. Agron. J., 80, 243-249.
- Mourão, F. (2004). DRIS Concepts and applications on nutritional diagnosis in fruit crop. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), vol., 61 (5), p.550-560.
- Robertoa, R.J.; and P.H. Monnerat (2003). Norms establishment of Diagnosis and Recommendation Integrated System for nutritional diagnosis of sugarcane. Pesq. Agropec. Bras., vol. 38(2), p. 277-282.
- 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., vol., 59, p. 133-139.
- Tisdale, S.L.; W.L. Nelson; and J.D. Bealon (1993). Soil fertility and fertilizers. Macmillan publishing company, New York, U.S.A.

Impact of Nutritional Balance by NPK on the Productivity of Wheat (Cham 6 Variety) By Applying Diagnosis and Recommendation Integrated (DRIS) System

Mohannad Al-Ghajar ^{(1) *}

(1) Dept. of Soil and Land Reclamation, Faculty of Agriculture, University of AL- Furat, Deir al- Ezzor, Syria .

(*Corresponding author: Dr. Mohannad Al-ghajar Email: mohanadghajar@gmail.com

Received: 2/09/2020

Accepted: 19/10/2020

Abstract

Field experiment was conducted on wheat (Cham 6 variety) for the planting season 2018/2019 in a special field at the town of Safira - Aleppo Governorate. To study and diagnosis the nutritional status of the wheat plant and Determination the data system Diagnosis and Recommendation Integrated (DRIS) system. The experiment consisted of 27 treatments with three levels of nitrogen (N₀, N₇₅, N₁₅₀) kg/hect in the form of urea(N 46%) , phosphorus (P₀, P₄₀, P₈₀) kg/hect in the form of(P₂O₅ 45%) and potassium (K₀, K₂₀, K₄₀) kg/hect in the form of(K₂O 50%) and with three replications for each treatment. The results showed that there is a clear link between the DRIS system indicators and the physiological balance of the three elements (NPK) in grain on the one hand with the production quantity on the other, and the best balance of physiological (NPK) was agreed with the treatment(N₂P₂K₂) which gave (4525 kg /he), standard values of the wheat were determined according to the study of the ratios n /p , n/k and k/p (15.01 , 1.39 , 10.76), C.V= (4.90 , 4.05 , 4.70) respectively.

Keywords: NPK, system diagnosis and recommendation integrated DRIS, wheat.