

تأثير التوازن بين عنصري الآزوت والبوتاسيوم على حساسية نبات الشعير للإصابة بمرض تبقع الأوراق

عبد الرضا طه سرحان وتريفة كمال جلال
قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين
أربيل - العراق

الملخص

طه سرحان، عبد الرضا وتريفة كمال جلال. 1990. تأثير التوازن بين عنصري الآزوت والبوتاسيوم على حساسية نبات الشعير للإصابة بمرض تبقع الأوراق. مجلة وقاية النبات العربية 8 (2): 68 - 71.

النمو الميسيليومي للفطر. وإحباط إنبات أبواغه والحد من طول أنبوبة الانبات. كما أدت التداخلات المختلفة بين الآزوت والبوتاسيوم إلى زيادة المحتوى الكلي للمركبات الفينولية في أنسجة النبات المضيف.
كلمات مفتاحية: تبقع أوراق، شعير، العراق.

أجري البحث لدراسة تأثير التداخل بين عنصري الآزوت والبوتاسيوم وبعده مستويات وإصابة الشعير بمرض تبقع الأوراق الذي يسببه الفطر *Helminthosporium sativum* (pamm. King & Bakke). أظهرت النتائج بأن زيادة البوتاسيوم والعوز النسبي في الآزوت يؤديان إلى زيادة مقاومة نباتات الشعير، وإلى خفض

المقدمة

مواد وطرائق البحث
أجريت الدراسة في البيوت الزجاجية التابعة لقسم علوم الحياة - كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، حيث استخدمت خلطة ترابية (جدول 1). تمت زراعة بذور الشعير صنف أريقات في أصص بلاستيكية سعة كل منها 1500 مل، وملئت بترية معقمة، وبمقدار 1 كغ لكل أصيص، وزرع في كل أصيص 10 بذور موزعة بانتظام وعلى عمق 1 سم. وكُررت كل معاملة 5 مرات، وتم ترتيبها داخل البيت الزجاجي كتجربة عاملية ضمن القطاعات العشوائية الكاملة، واستعمل اختبار دنكن للمقارنة بين متوسطات المعاملات. تضمنت التجربة 3 مستويات للآزوت (330 و400 و500 جزء بالمليون)، و3 مستويات للبوتاسيوم (300 و400 و500 جزء بالمليون). وقد حضرت المحاليل المغذية المختلفة للآزوت والبوتاسيوم على أساس محلول هوكلاندا (4)، وأضيفت المحاليل المغذية إلى النباتات بمعدل 40 مل محلول مغذي / أصيص، وماء عادي بالنسبة لنباتات المقارنة وواقع 3 ريّات في الأسبوع، واستمر السقي لمدة 4 أسابيع، مع مراعاة وضع أطباق زجاجية تحت الأصص لتلافي فقد الكميات الزائدة من المحاليل المغذية.

أما بالنسبة للحصول على معلق أبواغ الفطر *H. sativum* وعدوى نباتات الشعير، فقد اتبعت الطريقة السابقة (1). وأخذت النتائج بعد 5 أيام من العدوى، وتم تقدير شدة الإصابة بحساب متوسط عدد البقع في الورقة، والنسبة المئوية للنباتات المصابة.

يعتبر محصول الشعير من المحاصيل الشتوية المهمة في العراق، وهو يعاني من الإصابة بعدد من الأمراض النباتية، منها مرض تبقع الأوراق الذي يسببه الفطر *H. sativum* (1). أجري العديد من البحوث والدراسات حول استخدام الأسمدة الكيميائية وتأثيراتها على الأمراض النباتية. فقد استخدم هوبر (5) وجلال وعبد الرضا (1) عنصري الآزوت والبوتاسيوم لمكافحة هذا المرض، ووجدوا بأن استخدامهما بشكل مستقل له تأثير جيد ضد الإصابة. أما ستاك ومساعداه (11) فقد وجدوا بأن التداخل بين البوتاسيوم والآزوت له تأثير على خفض إصابة نباتات القرنفل بمرض تعفن الساق، وأن الإصابة تقل كلما ارتفعت نسبة البوتاسيوم إلى الآزوت. ولوحظ أيضاً بأن للنسبة العالية من البوتاسيوم الموجودة في جدران خلايا نباتات الأرز دوراً أساسياً في مقاومتها للإصابة بمرض التبقع الورقي الذي يسببه الفطر *Helminthosporium* (12). كما وجد كيراي وفركاش (6) وهارتلي وهارس (3) بأن هناك علاقة بين كمية الفينولات الموجودة في أنسجة نباتات الحنطة والشعير ومقاومتها للإصابة بفطور الصدأ وتبقع الأوراق وإشاروا إلى أن ارتفاع كمية المواد الفينولية في أنسجة النبات هي حالة دفاعية ضد الإصابة بالمرض. وقد أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير التداخل بين الآزوت والبوتاسيوم والتوازن بينهما على إصابة نبات الشعير بمرض تبقع الأوراق الذي يسببه الفطر *H. sativum*.

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستعملة.

Table 1. Some chemical and physical properties of the soil used in the present investigation.

معدل 3 عينات	الصفات الكيميائية والفيزيائية
Mean of 3 samples	Chemical and physical Characteristics
82.0%	Sand الرمل
10.52%	Silt الغرين / السلت
7.48%	Clay الطين
1.49	E.C. الناقلية الكهربائية
7.2	pH الأس الهيدروجيني للتربة (الباهاء)
8.90 ppm	Total nitrogen الأزوت الكلي
3.94 ppm	Phosphorus الفوسفور
3.45 ppm	potassium البوتاسيوم
1.06	%O.M. المواد العضوية
0.61	%O.C. الكربون العضوي

تم اختبار تأثير المستويات المختلفة من هذين العنصرين على إنبات بذور الشعير، حيث عقت البذور سطحياً بوضعها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 1% لمدة 3 دقائق، ثم غسلت في ماء مقطر معقم، وجُففت بواسطة أوراق ترشيع معقمة، ثم وضعت البذور في أطباق بتري معقمة حاوية على أوراق ترشيع معقمة، وأضيفت لها المحاليل المغذية المختلفة (بعد تعقيمها)، أما أطباق المقارنة فقد أضيفت لها الماء المقطر المعقم. حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 م° لمدة 3 أيام ثم سجلت النسبة المئوية لإنبات البذور.

كما تم اختبار تأثير المستويات المختلفة من عنصرى الأزوت والبوتاسيوم على نمو الفطر *H. sativum* وعلى إنبات أبواغه ونمو أنبوية الإنبات (2). وتم قياس المحتوى الكلي للمركبات الفينولية في أوراق نباتات الشعير المعاملة بالمستويات المختلفة من الأزوت والبوتاسيوم وذلك بعد انتهاء فترة السقي المحددة للتجربة وحسب ما جاء بطريقة (8). كما تم تحديد نسبة الأزوت في أوراق الشعير بواسطة جهاز كلدال (Kjedhal)، وحُددت نسبة البوتاسيوم بواسطة جهاز مطياف اللهب (Flame photometer) وذلك كما هو متبع في تحليل العناصر الغذائية والموصى به من (9).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج البحث بأن لنسبة الأزوت: البوتاسيوم تأثيراً واضحاً على إصابة نباتات الشعير بمرض تبقع الأوراق. ويبدو من الجدول (2) بأن عدد البقع قد انخفض بشكل معنوي عندما كانت نسبة البوتاسيوم إلى الأزوت عالية وهذا يتفق مع ما حصل عليه ستاك ومساعداه (11) في حالة مرض تعفن ساق القرنفل.

كما يوضح الجدول بأن عدد البقع وعدد النباتات المصابة كان عالياً عندما كانت نسبة الأزوت إلى البوتاسيوم متساوية.

جدول 2. تأثير التداخل بين التسميد بالأزوت والبوتاسيوم على مكافحة مرض تبقع أوراق نباتات الشعير.

Table 2. Effect of interaction between nitrogen and potassium nutrition on the control of barley leaf spot.

المعامل	% للنباتات المصابة المرضي*	عدد البقع الورقية	مستويات الأزوت (جزء بالمليون) (بغمة / ورقة)	مستويات البوتاسيوم (جزء بالمليون)	مستويات نيتروجين
Disease index	%Diseased plants	Number of leaf spots (spot/ leaf)	potassium levels (ppm)	Nitrogen levels (ppm)	
أ 3.1	أ 55.8	أ 24.6**	0	0	
أ 2.4	ج 24.5	ب 15.1	300		
ب 1.5	ج 21.2	ب 12.9	400		
ب 1.2	ج 20.8	ب 11.5	500		
أ 2.5	ج 28.4	ب 12.4	0	300	
أ 3.0	أب 40.2	أ 22.1	300		
أ 2.8	ب 29.9	ب 15.7	400		
ب 1.8	ج 25.5	ج 6.8	500		
أ 2.4	ب 28.3	ب 10.8	0	400	
أ 2.9	ب 30.9	أب 19.5	300		
أ 3.1	ب 30.2	أ 20.6	400		
ب 1.8	ج 20.8	ج 10.7	500		
أ 2.5	ج 22.5	ب 10.6	0	500	
أ 3.3	ب 28.2	ب 17.4	300		
ب 1.2	د 10.8	ب 8.8	400		
ب 2.0	ج 18.5	أ 22.1	500		

أخذ المعامل المرضي كمتوسط 4 مكررات وهو يتدرج من صفر = نباتات خالية من المرض إلى 5 نباتات أتلفها المرض نهائياً.

* Disease index is an average of four replications, disease severity classes from 0= no disease to 5 = completely damaged plant.

** الأرقام المتبوعة بحروف متماثلة في كل عمود ليس بينها فروقات إحصائية معنوية على مستوى 5% حسب طريقة دانكن.

**Figures followed by the same letters are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

كما أدت النسبة العالية من البوتاسيوم: الأزوت إلى انخفاض المعامل المرضي معنوياً. وقد يُعزى ذلك إلى دور هذين العنصرين في زيادة كمية المواد السليلوزية والبكتينية والتي تزيد بدورها من صلابة جدران خلايا العائل كما وضحتها هوبر (5).

ويوضح الجدول 3 التأثير الواضح للنسبة العالية من

الشعير. كما دلت نتائج التحليل الكيميائي لنسبة عنصري الأزوت والبوتاسيوم في الأوراق على أن نسبة الأزوت ارتفعت بوضوح في النباتات المعاملة بالنسب 300K / 400N و 500N / 300K.

أما نسبة البوتاسيوم فقد ارتفعت في جميع المستويات المستخدمة مع الأزوت. وهذه النتيجة قد تعزز دور الأزوت والبوتاسيوم في الأوراق ضد الإصابة بالفطر الممرض، بالإضافة إلى التأثير المثبط والسام للفينولات على إنبات أبواغ ونمو هيفات الفطور ويتفق ذلك مع ما وجد سابقاً (15).

جدول 4. تأثير التداخل بين التسميد بالأزوت والبوتاسيوم على محتوى أوراق الشعير من الفينول الكلي.

Table 4. Effect of interactions between nitrogen and potassium on total phenol and mineral composition of barley leaves.

Mineral composition (%D.W.)	أزوت (Nitrogen)	محتوى الفينول الكلي (مغ/غ) (جزء بالمليون) وزن جاف) Total phenol (ng/g dry wt.)	مستويات الأزوت (جزء بالمليون) مستويات البوتاسيوم (جزء بالمليون) مستويات النيتروجين (جزء بالمليون) مستويات البوتاسيوم (جزء بالمليون) مستويات النيتروجين	
			potassium levels (ppm)	nitrogen levels (ppm)
بوتاسيوم (potassium)	أزوت (Nitrogen)			
أ	أ	أ 0.9 *	0	0
ب	أ	أ 1.5	300	300
ب	أ	أ 1.9	400	400
ب ج	أ	ب 1.9	500	500
أ	ب	أ 1.6	0	300
ب	ب	أ 1.5	300	300
ب	ب	أ 1.4	400	400
ب ج	ب	ب 3.1	500	500
أ	ب	أ 1.8	0	400
ب ج	ب	أ 1.1	300	300
ب	ب	ب 2.5	400	400
ب ج	ب	ب 2.5	500	500
أ	ب	أ 1.5	0	500
ب	ب ج	ب 3.5	300	300
ب	ب	ب 2.3	400	400
ب ج	ب	ب 3.6	500	500

* الأرقام المتبوعة بحروف متماثلة في كل عمود ليس بينها فروقات إحصائية معنوية على مستوى 5% حسب طريقة دانكن.

*Figures followed by the same letters are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

البوتاسيوم: الأزوت على نمو الفطر الممرض وعلى إنبات أبواغه وطول أنبوبة الإنبات، حيث أدت إلى تثبيط معنوي في نمو الفطر وإلى انخفاض نسبة إنبات الأبواغ من 82.6% في حالة المقارنة ألى 5.1% في النسبة (300N/ 500K) كما قلت هذه النسبة من طول أنبوبة الإنبات. وقد يُعزى هذا إلى أن الأزوت المستخدم غير ملائم لتحفيز إنبات الأبواغ كما أن التراكيز العالية من العنصرين ذات تأثير مثبط مباشر على عملية الإنبات. وهذا يتفق مع ما توصل إليه بعض الباحثين (17، 2).

جدول 3. تأثير التداخل بين التسميد بالأزوت والبوتاسيوم على إنبات الأبواغ ونمو المشيعة وأطوال أنابيب إنبات أبواغ الفطر المسبب لمرض تبقع أوراق الشعير.

Table 3. Effect of interaction between nitrogen and potassium on the mycelial growth, spore germination and on length of germ tubes of the pathogen.

طول أنبوبة الإنبات (ميكرون) Length of tube germ (μ)	إنبات الأبواغ % spore germination %	نمو مستعمرة الفطر Colony growth of the fungus (cm)	مستويات الأزوت (جزء بالمليون) potassium levels (ppm)	مستويات البوتاسيوم (جزء بالمليون) nitrogen levels (ppm)
أ 29.8 a	أ 82.6 a	أ 8.3 a	0	0
أ 29.2 a	ب 45.1 b	ب 4.2 b	300	300
أ 5.3 a	ب 40.4 b	ج 2.8 c	400	400
ب 5.6 b	ج 30.1 c	ج 2.2 c	500	500
أ 23.9 a	ب 48.5 b	ب 3.5 b	0	300
ب 17.5 b	ج 36.8 bc	أب 5.7 ab	300	300
ج 10.9 c	ج 28.5 c	ج 1.8 c	400	400
د 2.2 d	د 5.1 d	ج د 0.9 cd	500	500
ب 17.7 b	ب 46.6 b	ب 4.1 b	0	400
ب 15.7 b	ج 35.8 bc	ج 2.2 c	300	300
ج 7.8 c	ج 33.2 bc	ج 1.9 c	400	400
ج 8.1 c	د 14.5 d	ج د 1.1 cd	500	500
ب ج 11.2 bc	ب 42.5 b	ب 3.2 b	0	500
د 3.5 d	ج 29.1 c	ج 1.9 c	300	300
د 4.8 d	ج 21.3 c	ج 2.0 c	400	400
د 2.3 d	د 9.2 d	ج 2.3 c	500	500

* الأرقام المتبوعة بحروف متماثلة في كل عمود ليس بينها فروقات إحصائية معنوية على مستوى 5% حسب طريقة دانكن.

*Figures followed by the same letters are not significantly different at the 5% level according to Duncan's multiple range test.

تبين النتائج الموضحة في جدول 4 أن للنسبة العالية من الأزوت: البوتاسيوم أو النسبة العالية من البوتاسيوم: الأزوت تأثيراً محفزاً لتكوين المركبات الفينولية في أنسجة أوراق نبات

Abstract

Taha Sarhan, A. and T.R. Djalal. 1990. Influence of balanced nitrogen and potassium supply on susceptibility of barley plant to leaf spot disease. Arab. J. Pl. Prot. 8 (2): 68 - 71.

This study was carried out to evaluate the effects of the interaction between nitrogen (N) and potassium (K) on the leaf spot disease of barley caused by *Helminthosporium sativum* (Pamm. King and Bakke). Results revealed that K excess or relative N deficiency tend to increase resistance

of barley plants and decreased the mycelial growth of the pathogen and suppressed the spore germination and the germ tube length. Different interactions between N and K showed increased phenol contents in host tissues.

Key words: *Helminthosporium salivum*, barley, Iraq.

References

- defence. Pages 381-406 in **Plant Diseases** (edited by Horsfall, J.G and E. B. Cowling).
6. Kiraly, Z. and Farkas, G. L. 1964. Relation between phenol metabolism and stem rust resistance in wheat. *Phytopathology* 52: 657 - 664.
7. Muse, R.R. 1974. Influence of nutrition on the development of *Helminthosporium* red leaf spot on seaside bentgrass, *Agrostis palustris*. *Physiol. Pl. Pathol.* 15: 211 - 215.
8. Retig, N. and Chet, I. 1974. Catechol induced resistance of tomato plants to *Fusarium* wilt. *Physiol. Pl. Pathol.* 4: 469 - 475.
9. Schuffelen, A. C., Muller A. and van Schouwenburry, J. C. H. 1961. Quick tests for soil and plant analysis used by small laboratories. *Neth. J. Agric. Sci.*, p: 2 - 16.
10. Singh, N. and Wasini, A. A. 1980. Effect of nutrition on growth and sporulation of a tropical isolate of *Pibolus crystallinus*. *Mycologia* 72: 558 - 563.
11. Stak, R. W., Horst, R. K. and Hanghans, R. W. 1986. Effects of N and K fertilization on florist carnation by *Gibberella zeae*. *Plant Disease* 70: 29 - 31.
12. Trolldenier, G. and Zehler, E. 1976. Relationships between plant nutrition and rice disease. *Proc. 12 th Coll. Internat. Pothash Inst. Izmir*, 85 - 93.

المراجع

1. جلال، تريفه كمال وعبد الرضا طه سرحان. 1988. تأثير التغذية بعنصري الأزوت والبوتاسيوم على إصابة الشعير بمرض تبقع الأوراق 1. شدة الإصابة وعلاقتها بالمحتوى الكلي للفينولات في الأوراق. مجلة وقاية النبات العربية 6: 13 - 17.
2. سرحان، عبد الرضا طه وتريفه كمال جلال. 1988. تأثير التغذية بعنصري الأزوت والبوتاسيوم على إصابة الشعير بمرض تبقع الأوراق. 2. نمو الفطر المسبب للإصابة واستجابة النباتات لسمية راشح الفطر. مجلة وقاية النبات العربية 6: 18 - 26.
3. Hartley, R. D. and Harris. P. J. 1979. Degradability and phenolic components to cell walls of wheat in relation to susceptibility to *Puccinia striiformis*. *Ann. app. Biol.* 88: 153 - 158.
4. Hogland, D.R. and Snyder. W. C. 1933. Nutrition of strawberry plant under controlled conditions. (A) Effect of deficiencies of boron and certain other elements. (B) Susceptibility to injury from sodium salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 228 - 249.
5. Huber, D. M. 1980. The role of mineral nutrition in