تأثير التغذية بعنصري الآزوت والبوتاسيوم على إصابة الشعير بمرض تبقع الأوراق

II . نمو الفطر المسبب للإصابة واستجابة النباتات لسمية راشح الفطر

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

الملخص

أظهرت نتائج هذه الدراسة بأن التراكيز العالية من الآزوت والبوتاسيوم قللت معنوياً من نمو هيفات الفطر *Helminthosporium sativum* (Pamm, King and Bakke) كما أظهرت الدراسة بأن هناك تأثيراً مماثلاً لكل من الآزوت والبوتاسيوم على إنبات أبواغ الفطر وطول أنبوب الإنبات . وقد وجد بأن النباتات التي زودت بتراكيز عالية من الآزوت والبوتاسيوم أصبحت مقاومة لتأثير راشح الفطر *H. sativum* ووجد كذلك بأن هناك اختلافات في نفاذية أغشية النباتات نتيجة التغذية بعنصري الآزوت والبوتاسيوم . فقد أظهرت الفحوصات بأن نفاذية الأغشية تنخفض كلما ارتفع مستوى الآزوت والبوتاسيوم . وهذا يعني أن التغذية بالآزوت والبوتاسيوم تؤثر على جدران الخلايا مما يزيد من مقاومتها للفطر المسبب لمرض تبقع الأوراق.

كلمات مفتاحية: شعير، تغذية ، مرض تبقع الأوراق ، العراق.

سرحان، عبد الرضا طه وتريفة كمال جلال. 1988. تأثير التغذية بعنصري الآزوت والبوتاسيوم على إصابة الشعير بمرض تبقع الأوراق. II. نمو الفطر المسبب للإصابة واستجابة النباتات لسمية راشح الفطر. مجلة وقاية النبات العربية 6: 18 - 26

المقدمة

أكدت الدراسات التي أجريت سابقاً (4، 6) أن نشاط الفطريات *Helminthosporium* spp. يعتمد على عوامل عديدة منها درجة الحرارة ، الاس الهيدروجيني وطبيعة وتركيز العناصر التي يحتاجها . ومن خلال دراسة سابقة (10) حول تأثير عنصر الآزوت على الفطر *H. sativum* وجد أن فقدان هذا العنصر من الوسط الغذائي يؤدي إلى خفض نمو هيفات الفطر . كما لاحظ ميسرا وموخارج (9) أن مصادر الآزوت في الوسط الغذائي تؤثر بشكل واضح على نمو الفطر *H. oryzae* وعلى تكوين الأبواغ . ووجد ترانر ومارتنسون (14) أن الفطر *H. maydis* يكون كمية عالية من الأبواغ في الوسط الغذائي الحاوي على مستوى عالي من الآزوت وتنخفض كلما انخفض مستوى هذا العنصر لكن لاحظ بأن عدوى أوراق نباتات الذرة بالأبواغ المتكونة من مستوى آزوتي منخفض أدت إلى ظهور بقع كبيرة الحجم مقارنة بالتي تكونها الأبواغ المتكونة من مستوى آزوتي عالٍ وافترض بأن التركيز العالي للآزوت يثبط نشاط الفطر في إحداث الإصابة للعائل.

وتشير الدراسات السابقة (13, 8, 3) أن أنواع الفطر *Helminthosporium* المختلفة لها القدرة على تكوين مواد سامة . وقد درس مايو وآخرون (7) العلاقة بين المادة السمية التي يكونها الفطر وظهور الأعراض ووجدوا أنها مسؤولة عن أعراض لفحة البادرات ، تعفن الجذور وتبقع الأوراق في النباتات النجيلية . وبناء على ما ذكره بعض الباحثين (11، 13) فإن المادة السمية تؤثر على أنسجة العائل من خلال تحطيم أغشية الخلايا وتأثيرها على فقدان المواد الالكتروليتية وعلى عملية البلزمة.

لذا كان أحد أهداف هذا البحث هو دراسة تأثير راشح الفطر على نباتات الشعير بعد معاملتها بمستويات مختلفة من الآزوت والبوتاسيوم.

مواد وطرق البحث

تمت دراسة تأثير نوعين من محلول هوكلاند وسنايدر (5) يمثل أحدهما الآزوت التراتي ذو التراكيز التالية: 0، 70، 280، 420، 630 جزء من المليون والآخر هو البوتاسيوم ذو التراكيز التالية: 0، 75، 255، 430، 710 جزء من المليون على نمو الفطر *Helminthosporium sativum* في أوساط صلبة وعلى فترات زمنية مختلفة.

كما تم اختبار تأثير هذه المحاليل بتراكيزها المختلفة على أنبات أبواغ الفطر وعلى نمو أنبوبة الإنبات ، حيث أخذت شرائح زجاجية معقمة ووضع عليها طبقة رقيقة من الأوساط

الغذائية المحضرة من محاليل عنصري الآزوت والبوتاسيوم وذلك قبل تصلبها وبعد أن تصلب الوسط على الشرائح غمست في معلق أبواغ الفطر الذي تم تحضيره من مزرعة الفطر *H. sativum* النامي على بيئة PDA وقد ضبط تركيز الأبواغ إلى 5×10^5 بوغ/مل. وبعد ذلك حضنت الشرائح في درجة حرارة 25° م لمدة 16 ساعة حيث استخدمت لذلك طريقة دوتا وإسحاق (2).

كما درس تأثير راشح الفطر على النباتات المعاملة بالمحاليل المختلفة للعنصرين المذكورين أعلاه لمعرفة فيما إذا كان الفطر يفرز بعض المواد التي لها دور في ظهور الأعراض. كما اختبر أيضاً تأثير الراشح على نفاذية أغشية خلايا النباتات المعاملة باستخدام طريقة بارنا وجماعته (1).

النتائج والمناقشة

يتضح من الشكل 1 بأن قطر مستعمرة الفطر انخفض مع زيادة تركيز الآزوت حيث أدت التراكيز الحالية من هذا العنصر إلى تثبيط معنوي في نمو الفطر (420 و 630 جزء من المليون). لكن لوحظ أن هناك زيادة قليلة في النمو عند التركيز المنخفض (70 جزء من المليون) مقارنة بالوسط الخالي من الآزوت وهذا يوضح أن للآزوت تأثيراً مباشراً على نمو الفطر ويؤكد النتائج التي توصل إليها باكستون (10) وقد أعطى البوتاسيوم نتائج مماثلة من حيث تأثير التراكيز العالية (430، 710 جزء من المليون) على نمو الفطر (شكل 2).

ويوضح الجدول 1 تأثير التراكيز المختلفة من الآزوت على نسبة إنبات الأبواغ وطول انبوبة الإنبات وتشير النتائج إلى أن التركيز العالي من هذا العنصر (630 جزء من المليون) أدى إلى انخفاض نسبة إنبات الأبواغ من 60.64% في حالة المقارنة إلى 52.58% في التركيز المذكور. كما قللت التراكيز المختلفة من طول أنبوبة الإنبات. وهذا يتفق مع ما توصل إليه بعض الباحثين (9، 14) وقد يعزى هذا إلى أن شكل الآزوت المستخدم غير ملائم لتحفيز الأبواغ على الإنبات كما أن التراكيز العالية لها تأثير مثبط مباشر على عملية الإنبات.

وفيما يتعلق بمدى فعالية راشح الفطر في ظهور أعراض المرض فيظهر الجدول 2 بأنه لم يكن هناك فروق معنوية بين التراكيز المختلفة للآزوت والبوتاسيوم من حيث تأثير الراشح في الصنف أريفات والأسود المحلي من خلال عدد البقع على الأوراق والتي يسببها الراشح، كما لوحظت بعض التأثيرات الأخرى للراشح فيما
عدا البقع مثل تيبس نهايات وحافات الأوراق واصفرارها نتيجة تحلل الكلوروفيل والذي قد يعزى إلى وجود بعض المواد السمية في الراشح والتي تعطي هذا التأثير. وهذا يؤكد النتائج التي توصل إليها باحثون آخرون (3، 7، 12).

أما شكل 3 و 4 فيبينا تأثير راشح الفطر على نفاذية أغشية خلايا النباتات على مدى ثلاثة أيام. وتشير النتائج إلى أن الزيادة في تركيز الآزوت قلل من تسرب الالكتروليتات. وقد أظهر البوتاسيوم بتراكيزه المختلفة تأثيراً مماثلاً للآزوت من حيث خفضه لكمية الالكتروليتات الخارجة من أنسجة النبات المعامل (شكل 5، 6) وبشكل عام فقد وجد أن خروج الالكتروليتات يبدأ في اليوم الأول بشكل سريع ثم يستمر حتى يصل أقصاه في اليوم الثاني ثم يستقر تقريباً في اليوم الثالث. وهذا يدل على أن المادة السامة الموجودة في راشح الفطر تسبب تحطيم أغشية خلايا نباتات الشعير كما أشار إلى ذلك الباحثون (11)، لذا يمكن تفسير أسباب انخفاض تأثير راشح الفطر عند معاملة النباتات بالآزوت إلى دوره في تشجيع تكوين السليلوز الذي يدخل في آلية تقوية جدران الخلايا، والبوتاسيوم الذي له علاقة بتكوين المواد اللجنينية التي تساعد في صلابة جدران خلايات النبات.

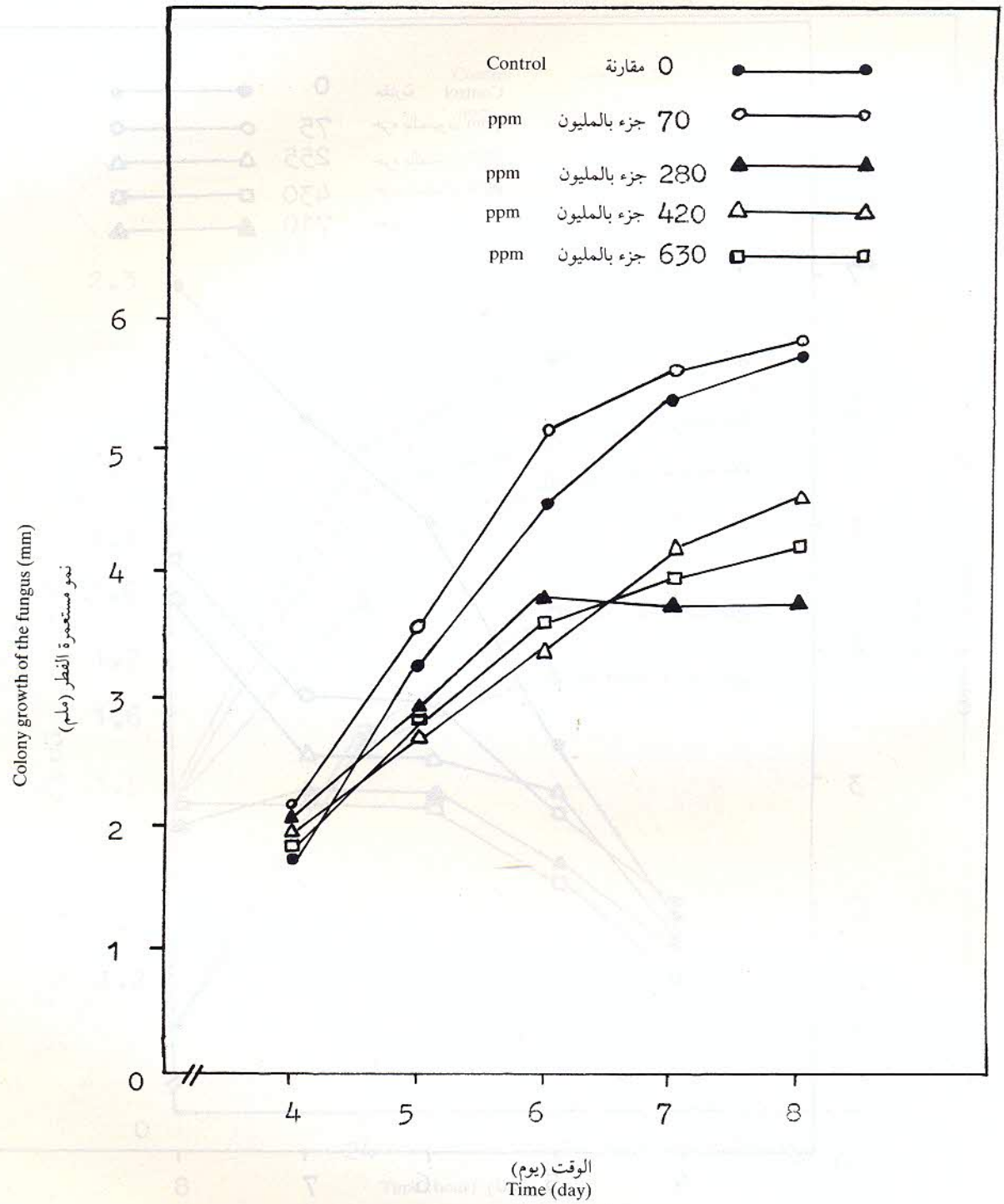
جدول 1. تأثير الآزوت والبوتاسيوم على إنبات الأبواغ وعلى طول أنبوب الإنبات للفطر *H. sativum*.

Table 1. Effect of nitrogen and potassium on spore germination and on length of germ tube of *H. sativum*

المعاملات (جزء بالمليون) Treatments (ppm)	إنبات الأبواغ (%) Spore germination (%)	طول أنبوب الإنبات (مايكروميتر) Length of germ tube (μm)
آزوت Nitrogen		
0	60.64 a أ	35.8 a أ
70	56.81 bc ب جـ	27.6 b ب
280	58.58 bc ب جـ	23.95 bc ب جـ
420	56.00 bcd ب جـ د	18.75 cd جـ د
630	52.58 bcd ب جـ د	13.00 d د
بوتاسيوم Potassium		
0	63.61 a أ	32.1 a أ
75	59.75 ab أ ب	25.2 abc أ ب جـ
255	55.16 bc ب جـ	32.3 a أ
430	50.44 c جـ	29.15 abc أ ب جـ
710	40.05 c جـ	20.65 d د

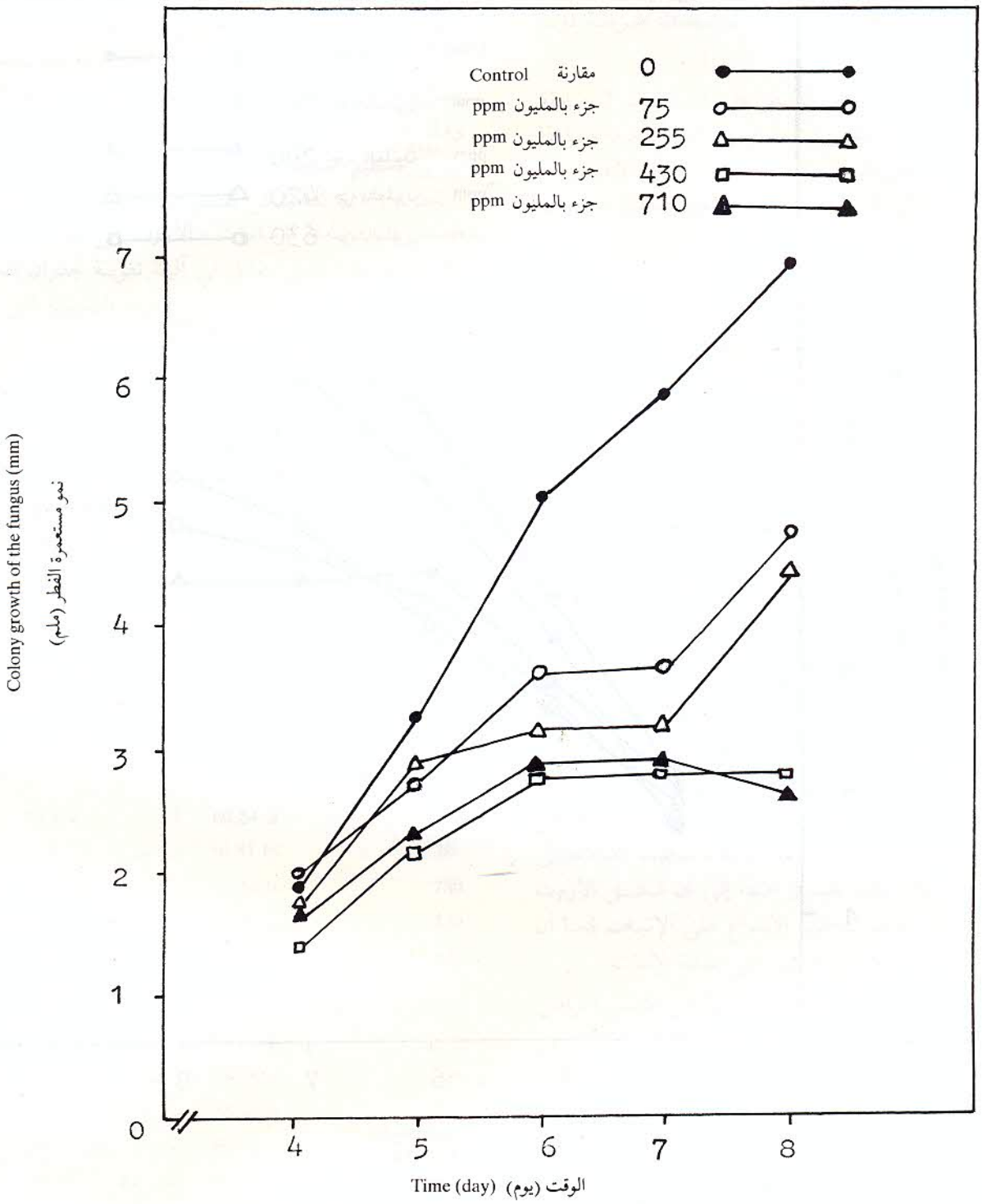
الأرقام التي تحمل نفس الأحرف في كل عمود لا يوجد بينها فروق إحصائية معنوية على مستوى 5% حسب طريقة دانكن.

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



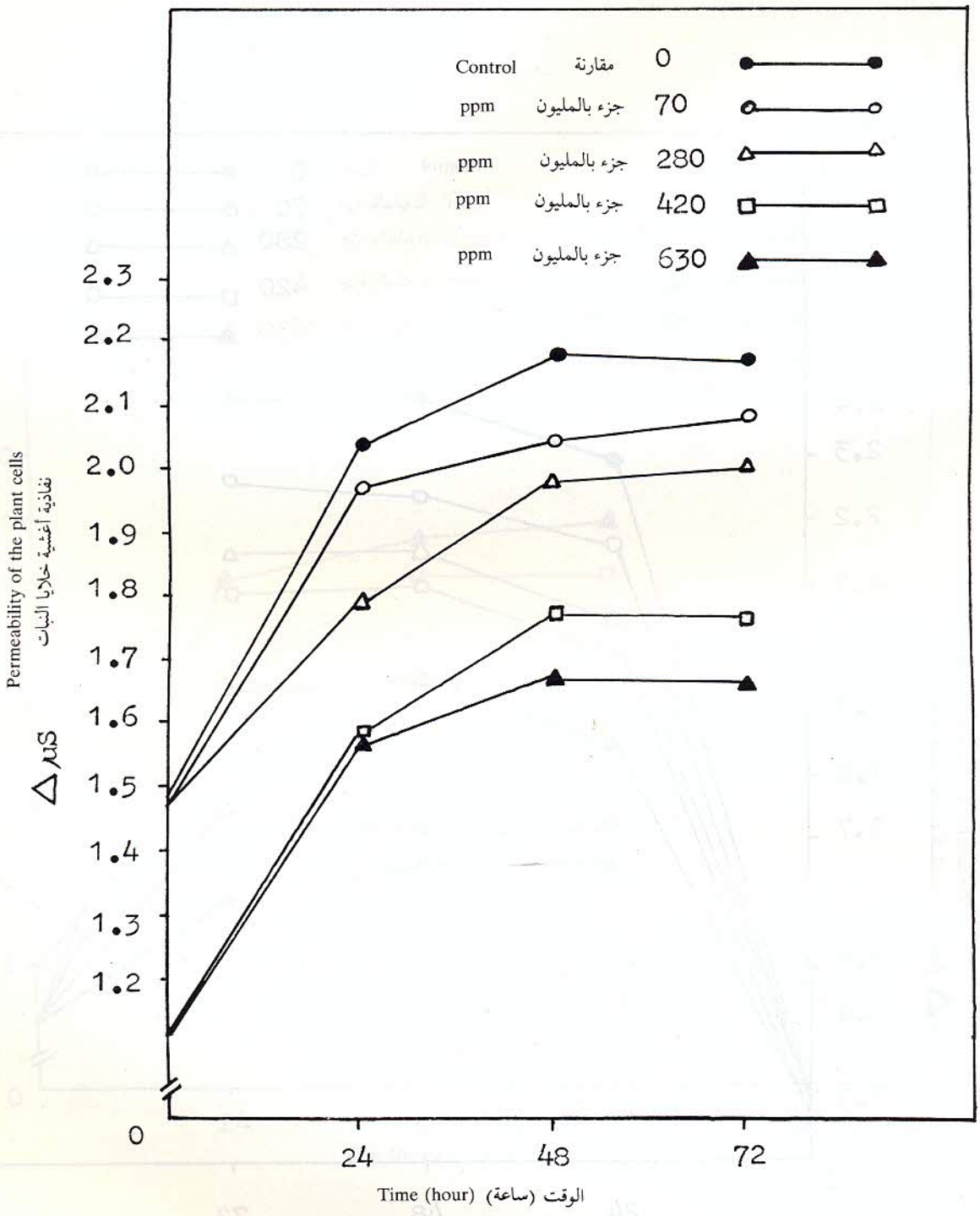
شكل 1. تأثير التغذية بالآزوت على نمو مستعمرة الفطر *H. sativum*.

Figure 1. Effect of nitrogen nutrition on the colony growth of *H. sativum*.



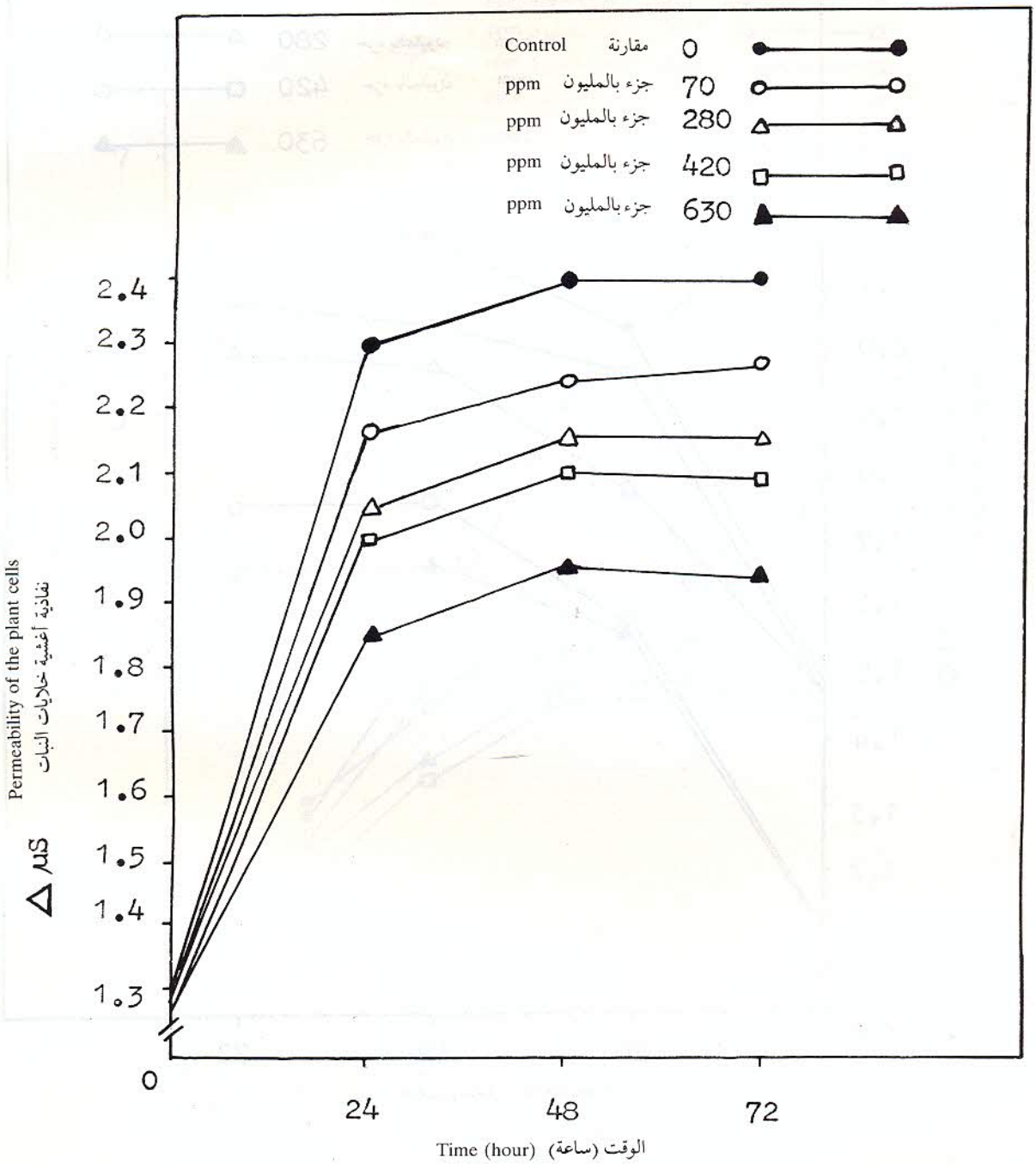
شكل 2. تأثير التغذية بالبوتاسيوم على نمو مستعمرة الفطر *H. sativum*.

Figure 2. Effect of potassium nutrition on the colony growth of *H. sativum*.



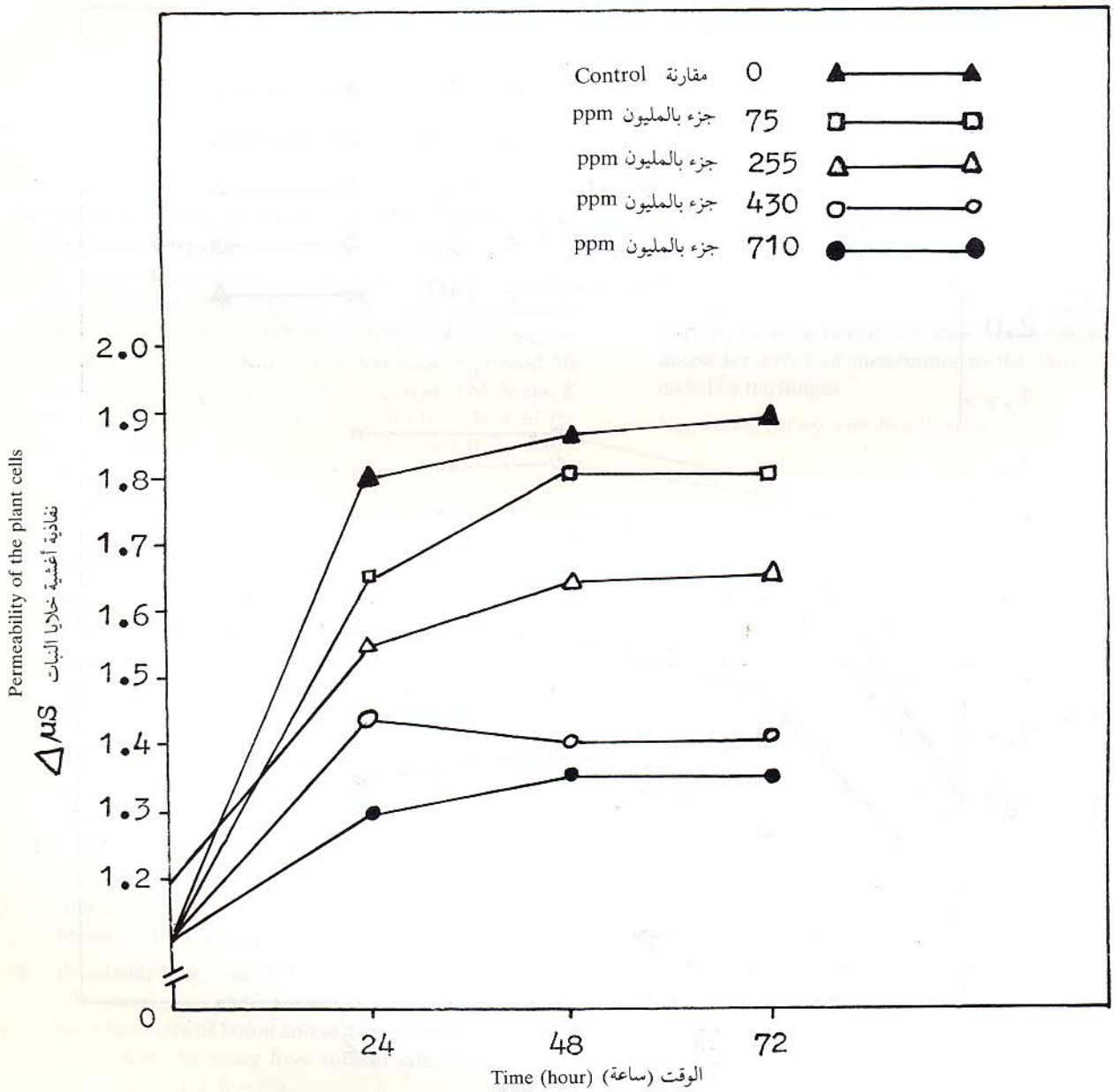
شكل 3. تأثير التغذية بالآزوت على نفاذية أغشية خلايا نبات الشعير صنف «أريفات».

Figure 3. Effect of nitrogen nutrition on permeahility of barley cells Arivat variety.



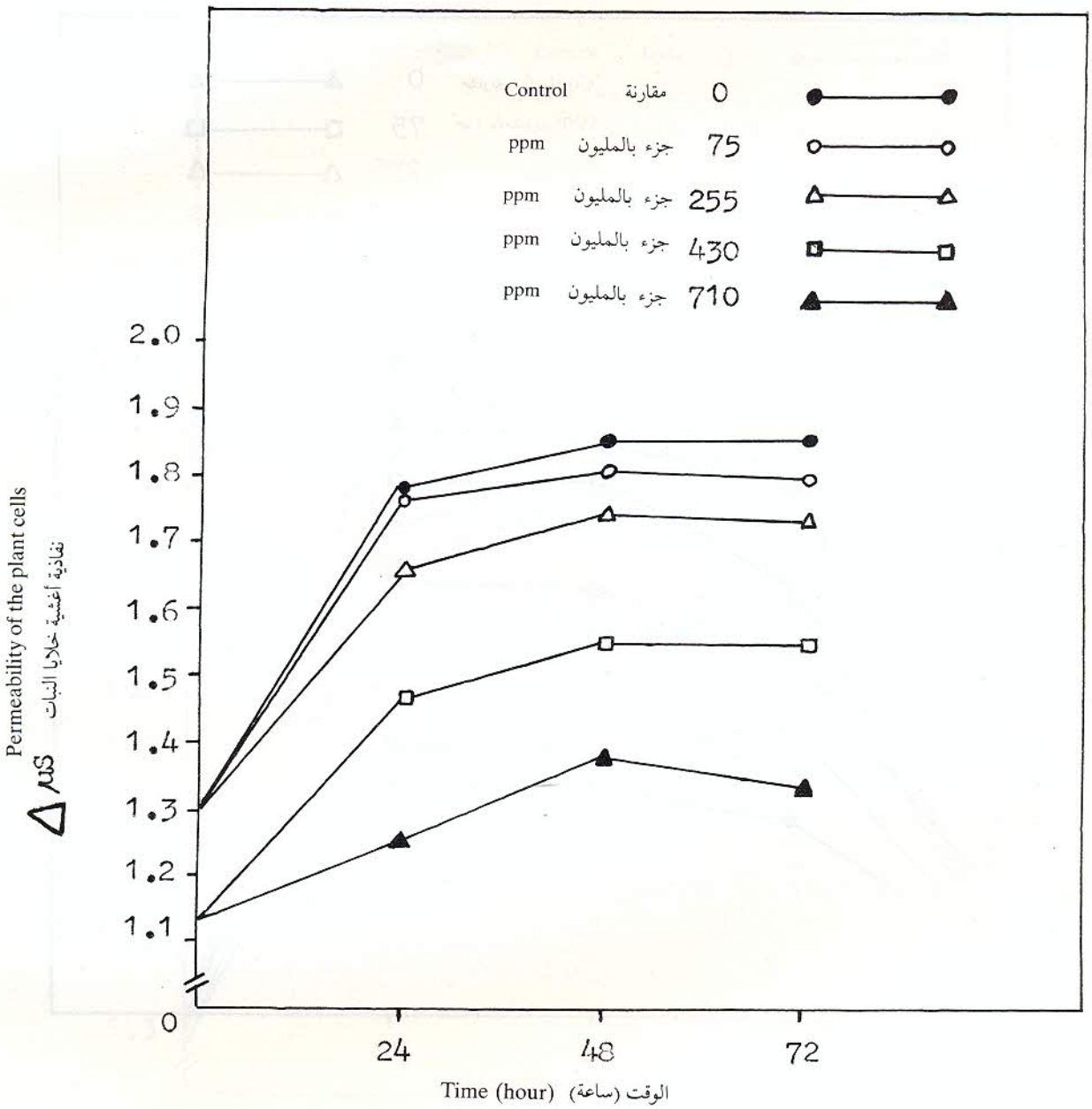
شكل 4. تأثير التغذية بالآزوت على نفاذية أغشية خلايا نبات الشعير صنف أسود محلي.

Figure 4. Effect of nitrogen nutrition on permeability of barley cells local black variety.



شكل 5 . تأثير التغذية بالبوتاسيوم على نفاذية أغشية خلايا نبات الشعير صنف «أريفات».

Figure 5. Effect of potassium nutrition on permeability of barley cells Arivat variety.



شكل 6. تأثير التغذية بالبوتاسيوم على نفاذية أغشية خلايا نبات الشعير صنف أسود محلي.

Figure 6. Effect of potassium nutrition on permeability of barley cells local black variety.

جدول 2. دور راشح الفطر *H. sativum* في ظهور أعراض البقع على أوراق نباتات صنفين من الشعير.

Table 2. the role of culture filtrate of the fungus *H. sativum* on the formation of leaf spots in two barley varieties.

المعاملات (جزء بالمليون) Treatments (ppm)	عدد البقع على الأوراق (بقعة/ ورقة) Number of leaf spots (spot /leaf)	
	اربفات Arivat	أسود محلي Black Local
آزوت Nitrogen		
0	أ 10.50 a	أ 11.66 a
70	أ ـ د 9.16 a-d	أ ـ ز 7.83 a-g
280	أ ب جـ 10.00 abc	أ ـ هـ 8.16 a-c
بوتاسيوم Potassium		
0	أ 9.16 a	أ ب 9.00 ab
75	ب جـ د 7.16 bcd	أ 10.10 a
255	أ 9.16 a	جـ ـ هـ 8.30 c-e
430	هـ و 3.50 ef	هـ ـ ز 3.60 e-g
710	و ـ ط 1.50 f-i	و ـ ط 1.16 f-i
420	و ـ ح 4.50 f-h	و ـ ز 4.60 f-g
630	ح ـ ط 2.80 h-i	ح ـ ط 2.50 h-i

الأرقام التي تحمل نفس الأحرف في كل عمود لا يوجد بينها فروق إحصائية معنوية على مستوى 5% حسب طريقة دانكن.

Figure followed by the same letters are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test.

Abstract

Sarhan, A.R.T. and T.K. Jalal. 1988. Effect od nitrogen and potassium nutrition on leaf spot disease of barley. II. Growth of the pathogen and response of plants to the toxic effect of culture filtrate. Arab J. Pl. Prot. 6: 18 – 26.

The effect of nitrogen (N) and potassium (K) in laboratory experiments showed that high levels of N and K significantly decreased the mycelial growth of the fungus *Helminthosporium sativum* (Pammel, King and Bakke) and supressed the spore germination and germ tube elongation. The N and K nutrition reduced significantly the phytotoxic effect of the fungus culture filtrate. Leaf cell membranes from plants grown at high N and K levels were less sensitive to the toxic material of the culture filtrate. The decreased susceptibility of plant tissue to fungal infection is probably due to the reduced sensitivity of membranes to the toxic material produced by the fungus.

Key words: barley, nutrition, leaf spot, Iraq.

References

المراجع

1. Barna, B., A.R.T. Sarhan and Z. Kiraly. 1983. The influence of nitrogen nutrition on the sensitivity of tomato plants to culture filtrates of *Fusarium* and to fusaric acid. Physiological Plant Pathology 23: 257 – 263.
2. Dutta, B.K. and I. Isaac. 1981. Control of *Verticillium* wilt of tomato by antibiotic chemotherapy. Journal of Plant Disease and Protection 88: 276 – 285.
3. Ellen, J.L. and J.M. Daly. 1980. Production of Host-specific toxins by *Helminthosporium victoriae* and *H. maydis* in liquid shake culture. Phytopathology 70: 727 – – 729.
4. Harding, H.. 1975. Effect of pH and sucrose concentration on conidium size and septation in four *Bipolaris* species. Can. J. Bot. 53: 1457 – 1464.
5. Hoagland, D.R. and W.C. Snyder. 1933. Nutrition of strawberry plant under controlled conditions (A) effects of deficiencies of boron and certain other elements. (B) suceptibility to injury from sodium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 228 – 294.
6. Levy, Y. and Cohen. 1980. Sporulation of *Helminthosporium turcicum* on sweet corn: Effect of temperature and dew period. Can. J. Plant Pathol. 2: 65 – 69.
7. Mayo, P.E.Y., Spencer and R.W. White. 1961. Helminthosporal, the toxin from *Helminthosporium sativum*. I. Isolation and Characterization. Can. J. Chem. 39: 1608 – – 1612.
8. Mayo, P.E.Y., Spencer, and R.W. White. 1962. The constitution of Helminthosporal. Am. Chemical Society Journal 84: 494 – 495.
9. Misra, A.P. and A. Mukherje. 1962. Effect of carbon and nitrogen nutrition on growth and sporulation of *Helminthosporium oryzae* breda de haan. Indian Phytopatlology 15: 211 – 215.
10. Paxton, G.E.. 1933. Consistent mutation of *Helminthosporium sativum* on a no-nitrogen medium. Phytopathology 23: 617 – 619.
11. Samaddar, K.R. and R.P Scheffer. 1968. Effect of the specific toxin *Helminthosporium victoriae* on host cell membranes. Plant Physiology 43: 21 – 28.
12. Steiner, G.W. and B. Ralphs. 1971. Partial characterization and use of host-specific toxin from *Helminthosporium sacchari* on sugar cane. Phytopathology 61: 691 – 696.
13. Strobel, G.A., W.M. Hess, and G.W. Steiner. 1972. Ultra-structure of cells in toxin-treated and *Helminthosporium sacchri* – Infected sugar cane levels. Phytopathology 62: 339 – 344.
14. Trainor, M.J. and C.A. Martinson. 1978. Nutrition during spore production and the inoculation potential of *Helminthosporium maydis* race T. Phytopathology 68: 1049 – 1053.