

# تأثير اشكال السماد النيتروجيني على اصابة بادرات القمح بصدأ الساق

علي خميس رويشد

كلية الزراعة - جامعة عدن - جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية.

## المخلص

يؤثر على طبيعة التطفل الاجباري بطرق مختلفة. فقد أظهرت التحاليل نقصاً في مستوى الاحماض الامينية وخاصة تيروزين وفيناييل الانين في أوراق النبات بعد اضافة النترات بالمقارنة مع الامونيا، كذلك أدت اضافة النترات الى انخفاض مستوى الفينول بالمقارنة مع الامونيا .. وهذا يعني ان التسميد بالامونيا يعمل على زيادة نسبة محتويات النبات من الفينول وربما الاكاسيد الفينولية مما يزيد من مقاومتها النسبية لطفيل اجباري مثل صدأ الساق.

أظهرت نتائج هذه الدراسة التي اجريت في البيت الزجاجي بأن اضافة السماد النيتروجيني على شكل امونيا ( $NH_4-N$ ) قد قلل من حدوث الاصابة بمرض صدأ الساق في حين أن اضافة السماد على شكل نترات ( $NO_3-N$ ) أدت الى زيادتها. وقد ظهرت الاختلافات في شدة الاصابة في حالة التركيزات العالية من الاسمدة النيتروجينية ... كما أظهرت الدراسة بأن هناك اختلافات في البناء النيتروجيني للنبات نتيجة للتسميد بالصور المختلفة للنيتروجين مما

## المقدمة

أكدت الدراسة التي أجراها هوبر وواتسن (١١) أن نوع السماد النيتروجيني له ارتباط كبير وهام في مقاومة النبات للأمراض. وقد وجد ان النباتات التي سمدت بالنيتروجين الاموني اصبحت مقاومة لمرض الصدأ بينما تلك التي سمدت بالنيتروجين على شكل نترات اصبحت قابلة للاصابة بالمرض (٢). ان زيادة عدد البثرات المتكونة على الاوراق تعني قابلية النبات للاصابة ولذلك فان النقص في عددها يعبر عن مقاومة النبات للمرض وبذلك يصبح هذا المفهوم ذو اهمية بالغة في انتخاب الاصناف المقاومة في برامج التربية .. ورجوعاً الى الدراسات التي أجريت سابقاً (٣، ١٧) وجد ان نوع العدوى تتغير في محاصيل الحبوب بزيادة جرعات السماد النيتروجيني بينما لم يتغير موضع وحجم البثرات ..

لقد درس الباحثان جراي وشارب (٧) العلاقة بين بروتين الاوراق المتكون وطبيعة العدوى بالاصداء وافترض ان هذه البروتينات تتحلل الى مركبات مثبطة لنشاط الفطر في احداث الاصابة للعائل.

كما أكد آخرون (٥، ٩، ١٤) أن الزيادة في بعض الاحماض الامينية قد تجعل النبات مقاوم لبعض الامراض. وبناءاً على ما ذكره الباحثون (٦، ١٦) فان ميكانيكية المقاومة وقابلية النبات للاصابة يبدو أنها تعتمد على تنظيم تمثيل البروتينات داخل انسجة العائل ..

لذا كان أحد أهداف هذه التجربة هو دراسة التغير في نوع وعدد وحجم البثرات اليوريدية المتكونة في اوراق النبات المصاب بعد معاملته بنوعين من السماد النيتروجيني ذي تركيبات مختلفة .. وكذلك دراسة التركيب النيتروجيني للنبات وخاصة توازن الاحماض الامينية لكشف الضوء عن نوع العلاقة المتكونة وطبيعة العدوى ..

السنوي هي 50 - Jubj و  $GKF_2$  و Sava في اصص خزفية قطر الواحد منها ٧ سم وملئت برمل مغسول، ثم رويت خلال فترة الزراعة بنوعين من محلول هوجلاند وسنيدر (١٠) يمثل احدهما الامونيا والآخر النترات ذو التركيزات التالية: ٢١، ٧٠، ٢٨٤، ٦٣٠، ١٠٥٠ جزء من المليون على اساس ان التركيز ٢٨٤ هو الامثل تبعاً لدراسة سابقة (١٥).

وقد خصص لكل تركيز خمسة اصص يحتوي كل واحد منها على ١٥ بادرة ورويت الاصص بمعدل ٣٠ ملل من محلول هوجلاند مرتين في الاسبوع وقد تم عدوى اوراق النباتات بجراثيم فطر (*Puccinia graminis tritici*, race 11) حيث مزجت الجراثيم ببودرة التلك بنسبة ١ : ٣ وذلك عند ظهور الورقة الثانية للنبات ولم يتم ازالة الطبقة الشمعية من الاوراق قبل العدوى ولكن تم رش الاوراق بالماء قبل العدوى لغرض تبليها. وبعد اتمام العدوى تم حضن النباتات في غرفة ذات رطوبة عالية لمدة اربعة وعشرين ساعة. وبعد ١٢ - ١٤ يوماً من العدوى تم حساب عدد البثرات المتكونة نتيجة العدوى ثم قيس حجم هذه البثرات في مساحة ١ سم<sup>٢</sup> للورقتين الاوليتين. وقد تم تحليل هذه النتائج احصائياً لتقدير الفروق المعنوية بين التركيزات المختلفة ..

وقد اختيرت بعض النباتات السليمة التي بلغ عمرها عشرون يوماً للمعاملات المختلفة من صنف Jubj - 50 لغرض تقدير نسبة الاحماض الامينية في اوراقها حيث استخدمت لذلك طريقة ديفيني (٤) كما قدرت نسبة البروتين الكلي في الاوراق بطريقة كلاهل المعروفة وكذا كمية الفينول المتكون في الاوراق الجافة باستخدام طريقة سواين وهيليس (١٨).

## النتائج والمناقشة

اجريت التجارب في البيت الزجاجي لتحديد ان كان لنوع السماد النيتروجيني الاموني  $NH_4-N$  أو النتراتي  $NO_3-N$  أي تأثير

## مواد وطرق البحث

تم في البيت الزجاجي زراعة بذور ثلاثة اصناف من القمح

وهذا يوضح ان نوع السماد النيتروجيني له علاقة مباشرة بشدة الاصابة بمرض الصدا في بادرات القمح حيث ان حجم وعدد البثرات يزداد عند التسميد بسماد نتراتى وتقل عند التسميد بسماد اموني. وهذا يؤكد النتائج التي توصل اليها سابقاً (٢، ١١).

على نسبة الاصابة بمرض الصدا. ويتضح من الجدول رقم (١) ان عدد البثرات للاصناف الثلاثة من القمح ازداد بازدياد تركيز السماد النيتروجيني وكانت هناك فروق معنوية بين بعض التركيزات وخاصة بين اعلى واقل تركيز في كلا النوعين من السماد النيتروجيني.

جدول رقم ١ - تأثير التركيزات والاشكال المختلفة من السماد النيتروجيني ( محلول هوجلاند وسنيدر ) على عدد وحجم البثرات في مساحة ١ سم<sup>٢</sup> من اوراق البادرات المختلفة لثلاثة اصناف القمح الشتوي. ( تمثل الارقام متوسط خمس مكررات وبكل مكرر عشر نباتات )

حجم البثرات			عدد البثرات			تركيز المحلول/جزء من المليون
Jubj - 50	Sava	GKF <sub>2</sub>	Jubj - 50	Sava	GKF <sub>2</sub>	
٧,٠٨	٨,١٢	٨,٢٢	١٩,٩٣	٨,٠٠	١٠,٥٨	٢١
٧,٨٩	٨,٧٢	٨,٦٩	٢٢,٠٩	١٠,٧٠	١٢,١٠	٧٠
٨,٢٠	٨,٤	٩,٨٣	٢٣,٨٩	١٣,٧٣	١٦,١٣	٢٨٤
٨,٨٥	٨,٩٢	١٠,١٠	٢٥,٦٨	١٥,٠٧	١٩,٤٧	٦٣٠
٨,٩٧	٩,٦٩	١٠,٣٣	٢٨,٧٣	١٧,٣٠	٢٤,٠٧	١٠٥٠
١,٩٧	١,٩٧	١,٩٧	٥,٨٠	٥,٨٠	٥,٨٠	اقل فرق معنوي عند ٥%
						النترات
١٢,٢١	١٤,٣٠	١٣,٠٧	١٩,٧٧	٥,١٩	١٠,٣٣	٢١
١٣,٠٧	١٤,٣٧	١٣,٦٦	٢٠,٤١	١٥,١٣	١٣,٨٢	٧٠
١٤,١٤	١٥,٠٩	١٤,٨٢	٣٦,٣٣	٢١,٦٧	٣٤,٤٠	٢٨٤
١٤,٨٣	١٥,٩٠	١٥,٦٤	٣٨,٢٠	٢٧,٥٣	٣٨,٧٠	٦٣٠
١٥,٧١	١٦,٩٨	١٦,٢٦	٤١,٠٦	٣٥,٧٧	٤٦,٦٠	١٠٥٠
٣,٥٠	٣,٥٠	٣,٥٠	٩,٣٩	٩,٣٩	٩,٣٩	اقل فرق معنوي عند ٥%

وإذا اخذنا بعين الاعتبار ان قابلية النبات للاصابة تعتمد على نسبة الزيادة في عدد البثرات فيمكن ان نستنتج ان نوع الاصابة يزداد بازدياد تركيز السماد النيتروجيني بنوعية ولكن حجم الاصابة لا يتأثر بالتركيزات المختلفة للسماد.

ويوضح الجدول رقم (٢) تأثير التركيزات المختلفة من النيتروجين على بعض الصفات البيوكيميائية لبادرات القمح. وتشير النتائج الى ان محتوى الاوراق من البروتين الكلي قد اظهر بعض الفروق بين التركيزات المختلفة حيث كان اعلى معدل في اوراق النباتات التي سمدت بالامونيا.

وعند تقدير الاحماض الامينية في الاوراق السليمة باستخدام جهاز Vidiodensitometer (٤) اتضح ان الحامضين الامينيين وهما الثيروزين والفينايل الانين قد انخفض مقدارهما في النباتات المعاملة بالنترات بينما ازدادت نسبتهما في النباتات المعاملة بالامونيا. كذلك اظهرت النتائج ان حمض الليسين والهستيدين والارجنين كانت نسبتهما مرتفعة في اوراق النباتات المعاملة بالامونيا مقارنة بتلك

وبالمقارنة بين الاصناف نجد ان الصنف Jubj - 50 اظهر اعلى عدد من البثرات يليه الصنف GKF<sub>2</sub> بينما اظهر الصنف Sava اقل عددا من البثرات مقارنة بالصنفين الاخرين ..

وفيما يتعلق بنوع السماد النيتروجيني فقد اظهرت النتائج ان السماد النيتروجيني على شكل نترات زاد من عدد البثرات المتكونة على الاوراق بينما قلل السماد النيتروجيني على شكل امونيا من عددها.

وعند قياس حجم البثرات لم يكن هناك اي فروق معنوية بين التركيزات المختلفة من السماد النيتروجيني وعليه يمكن استنتاج ان زيادة السماد النيتروجيني .. لا تؤثر على حجم البثرات المتكونة على الاوراق. وهذا يطابق ما توصل اليه الباحث مشعل (١٣). ومن ناحية اخرى فعند مقارنة حجم البثرات المتكونة نتيجة التسميد بالصور المختلفة من النيتروجين فقد تبين ان هناك زيادة في حجم هذه البثرات في النباتات المسمدة بالنترات بينما قل حجمها عند التسميد بالامونيا ..

جدول رقم ٢ - تأثير التركيزات المختلفة والأشكال المختلفة من السماد النيتروجيني ( محلول هوجلاندر وسنيدر ) على التركيب البيوكيميائي لأوراق بادرات القمح صنف Jubj - 50

تركيز المحلول جزىء من المليون	مقدار الحمض الاميني بالجرام لكل ١٠٠ جرام مادة جافة					تركيز البروتين الكلي %	التركيز النسبي للفينول
	تيروزين	فينايل الاتين	لايزين	هستيدين	ارجنين		
٢١	-	-	-	-	-	١٩,٥٧	-
٧٠	٠,٠٧٨	٠,٣٣٥	٠,٢٢٥	٠,١١٣	٠,٢٠٨	٢٠,٨٤	٠,٣٢٧
٢٨٤	٠,١٩٥	٠,٨٣١	٠,٢٩٨	٠,٢٢٦	٠,٣٤٤	٢٢,٢٦	٠,٣١٥
٦٣٠	٠,١٧١	٠,٧٢٧	٠,٢٨٦	٠,١٦٤	٠,٣٢٢	٢٣,٦٩	٠,٣٢٩
١٠٥٠	-	-	-	-	-	٢٤,٥٠	-
النترات							
٢١	-	-	-	-	-	١٧,٨٠	-
٧٠	٠,٠٣٨	٠,١٨٠	٠,١٢٦	٠,٠٦٢	٠,٠٧١	١٩,٨٣	٠,٣٣٧
٢٨٤	٠,١٤٤	٠,٦١٠	٠,٢٠١	٠,١٠٩	٠,٢٣٠	٢٠,٤٤	٠,٢٩٣
٦٣٠	٠,١٠٨	٠,٤٦٠	٠,١٥٣	٠,٠٧٠	٠,٢٢٢	٢١,٢٦	٠,٢٨٠
١٠٥٠	-	-	-	-	-	٢٢,٥٠	-

الفطريات الاجبارية التطفل كالاصداء مثلا تقل شدة اصابتها على النباتات التي سمدت بالامونيا.

ومن المعروف ان مركبات الفينول تساهم في تكوين المقاومة في النبات العائل ضد الفطريات الاجبارية التطفل، وقد أشار الباحثون سابقاً (٤، ١٦) ان الحامضين الامينيين التيروزين والفينايل الاتين يلعبان دورا هاما في تكوين الفينول في النبات. ومن هنا نجد ان نتائج هذه الدراسة تشير الى ان النباتات التي سمدت بسماد نيتروجيني في صورة نترات قد اظهرت اقل نسبة من هذين الحامضين في الاوراق بينما كانت نسبتها مرتفعة في النباتات المعاملة بالامونيا.

ونتيجة للزيادة في الفينول وكذلك اكاسيد الفينول المتكونة في الاوراق فان ذلك يزيد من مقاومتها النسبية للمرض. وقد وجد ان السماد النيتروجيني الاموني يعطي تأثيرات مختلفة ومميزة على الفطريات الاجبارية التطفل، وحيث ان الموت الموضعي للانسجة قد يكون علامة من علامات زيادة الحساسية للعائل في حالة الامراض التي تسببها-فطريات اجبارية التطفل كما اشار الى ذلك كثير من الباحثين (١، ١٢)، لذا يمكن تفسير اسباب انخفاض نسبة الاصابة بالاصداء نتيجة التسميد بالامونيا.

المعاملة بالنترات، وهذه الزيادة تتناسب مع زيادة كمية البروتين المتكون في اوراق النباتات التي سمدت بالامونيا ..

وعند المقارنة بين التركيزات المختلفة للسماد النيتروجيني نجد ان اعلى معدل للاحماض الامينية قد ظهر عند التركيز الامثل (٢٨٤ جزىء من المليون) في كلا النوعين من السماد، وكانت هناك زيادة واضحة بين التركيز المنخفض والامثل بينما انخفضت نسبة الاحماض الامينية عند التركيز العالي مقارنة بالتركيز الامثل.

كما نجد ان كمية البروتين المتكونة في اوراق النباتات التي سمدت بالامونيا كانت اعلى من تلك النباتات التي سمدت بالنترات وقد يرجع ذلك الى قدرة النبات على الاستفادة من ايون الامونيا وتحويله الى احماض امينية وبروتين مركبات اخرى. كما ازدادت نسبة البروتين في الاوراق بازدياد تركيز السماد النيتروجيني ايضا (جدول ٢).

وفيما يتعلق بكمية الفينول المتكون في الاوراق المبينة في جدول رقم (٢) فقد ارتفعت نسبته في النباتات التي سمدت بالامونيا مقارنة بتلك التي سمدت بالنترات وهذا الارتفاع الملحوظ كما يبدو قد يكون سببا في منع الفطر لاحداث الاصابة الشديدة في النباتات المعاملة بالامونيا ذلك لانه يعوق النشاط الانزيمي للفطر داخل نسيج العائل، وبذلك يكون النبات مقاوما للفطر .. وهذا بدوره يفسر لنا انه في حالة

## Abstract

**Rowaished A.K. 1983. The effect of N-forms on Stem Rust disease of wheat seedlings. Arab J. Pl. Prot. 1: 61 - 69**

The effect of nitrogen forms in the greenhouse experiments showed that ammonia nitrogen ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) suppress the rust incidence whereas nitrate nitrogen ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) increased it, due to the fact that the size of pustules was larger and the number was higher on the  $\text{NO}_3\text{-N}$  treated plants than with  $\text{NH}_4\text{-N}$  treated ones. The infection sites (pustules number) usually increased with increased nitrogen concentration, but infection type was never changed by nitrogen treatments. The amino acids

analysis showed that treatment with  $\text{NO}_3\text{-N}$  resulted in lower levels of tyrosine and phenylalanine in wheat leaves as compared to those of seedlings treated with  $\text{NH}_4\text{-N}$ . The  $\text{NO}_3\text{-N}$  also lowers the phenol level as compared to  $\text{NH}_4\text{-N}$ . This means in the case of obligate parasites like rust fungi, that in leaves treated with  $\text{NH}_4\text{-N}$ , both phenol content and probably phenol oxidation are relatively high, which might lead to an increase in the resistance level.

## References

- 1 - Brown, J.F., Shipton, W.A. and White, N.H., 1966 The relationship between hypersensitive tissue and resistance, in wheat seedlings infected with *Puccinia graminis tritici*. Ann. app. Biol, 58, 279-290.
- 2 - Daly, J.M. 1949 The influence of nitrogen source on the development of stem rust of wheat. Phytopathology, 39: 386-394.
- 3 - Darley, E.F. and Hart, H., 1944 Effect of nutrient levels and temperature on the development of rust disease. Phytopathology, 51: 461-471.
- 4 - Devenyi, T., 1976 Quantitative evaluation of thin-layer chromatograms by high speed Video-densitometer. 1, Determination of lysine in plant materials. Acta Biochem. Biophys. Acad. Sci Hung., 11, 35.
- 5 - Farkas, G.L. and Kiraly, Z. 1961 Amide metabolism in wheat leaves infected with stem rust. Physiologia plantarum, 14: 344-353.
- 6 - Freeman, R.E., 1964 Influence of nitrogen on severity of *Piricularia grisea* infection of St. Augustine grass. Phytopathology, 54: 1187-1189.
- 7 - Gray, A.S., and Sharp, E.L. 1965 Protein of wheat associated with infection type of *Puccinia striiformis*. Phytopathology, 55: 413-414.
- 8 - Gassner, G. and Franke, W. 1934 Der Stickstoffhaushalt junger Weizenpflanzen in seiner Abhängigkeit von der mineral Salznahrung. Phytopath. Z. 1: 187-222.
- 9 - Goodman, R.N. Kiraly, Z. and Zaitlin, M. 1967 The biochemistry and physiology of infectious plant disease. Von Nostrand, Princeton, New jersey. 176-177.
- 10 - Hoagland, D.R. and Snyder, W.C. 1933 Nutrition of strawberry plant under controlled conditions (A) effects of deficiencies of boron and certain other elements. (B) Susceptibility to injury from sodium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30: 228-294.
- 11 - Huber, D.M. and Watson, R.D. 1974 Nitrogen form and plant disease. Ann. Rev. Phytopath. 12: 139-165.
- 12 - Kiraly, Z. 1964 Effect of nitrogen fertilization on phenol metabolism and stem rust susceptibility of wheat. Phytopath. Z., 51: 152-261.
- 13 - Mashaal, S.F., Baran, B. and Kiraly, Z. 1976 Effect of nitrogen supply and peroxidase enzyme activity on susceptibility of wheat to stem rust. Acta. Phyto. Acad. Sci. Hung., 11: 161-166.
- 14 - Matsuyama, N., and Dimond, A.E. 1973 Effect of nitrogenous fertilizer on biochemical process that could affect lesion size of rice blast. Phytopathology, 63: 1202-1203.
- 15 - Rowaished, A.K. 1981 The influence of different forms of nitrogen on Fusarium root rot disease of winter wheat seedlings. Phytopath. Z.: 100, 331-339.
- 16 - Shaw, M. 1963 The Physiology of host parasite relations of the rust. Ann. Rev. Phytopath. 1: 259-294.
- 17 - Stakman, E. and Aamodt, O.S., 1924 The effect of fertilizers on the development of stem rust of wheat. J. Agric. Res., 27: 341-379.
- 18 - Swain, T. and Hillis, W.E., 1965 The phenolic constituents of *Prunus domestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents., J. Sci. Food Agric. 10: 63-68.

## المراجع