Effect of Nitrogen additional fertilization on Downy Mildew Disease development, Yield, productivity of Cucumbers under plastic Greenhouse.

Dr. Isam Allaf *

(Received 7 / 5 / 2022. Accepted 26 / 6 /2022)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in Al-Jumisiyah (Tartous governorate), in a greenhouse during 2020/2021, in order to determine the effect of different levels of additional nitrogen fertilization on the prevalence of Downy mildew disease on cucumber plants grown in greenhouses and the effect of the development of the infection on the growth and productivity of the plant.

Experience included four treatments with four replications in which three rates of urea fertilizer 46% (8, 16 and 24 g/m^2) were used in addition to the unfertilized control. The experiment was designed according to a randomized complete block design. As a result of the study, it was found an increase in the rate of infection of cucumber plants with the disease (46, 56.6 and 60.7%) and the severity of infection reached (13.3, 20 and 42.3%), with significant differences compared with the control, and this was accompanied by a decrease in cucumber production amounting to 4 and 13. 37 and 40.39% in the three fertilizer treatments, N1, N2, and N3, respectively, compared to the untreated control, whose average yield was 5.035 kg/m^2.

Keywords: Additional Nitrate fertilization, Cucumber Downy Mildew, Productivity, Greenhouse, Syria .

* **Assistant Professor, Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

تأثير التسميد الآزوتي الإضافي على تطوّر الإصابة بمرض البياض الزغبي في نباتات الخيار وإنتاجيتها تحت ظروف البيوت البلاستيكية.

د. عصام علّاف*

(تاريخ الإيداع 7 / 5 / 2022. قبل للنشر في 26 / 6 / 2022)

□ ملخّص □

نُفِّذَ البحث في قرية الجويمسية (محافظة طرطوس)، ضمن بيت بلاستيكي خلال الموسم الزراعي 2021/2020 بهدف تحديد تأثير مستويات مختلفة من التسميد الآزوتي الإضافي على انتشار الإصابة بمرض البياض الزغبي على نباتات الخيار المزروعة في البيوت البلاستيكية وأثر تطوّر الإصابة على نموها وإنتاجيتها النبات، شملت الدراسة أربع معاملات بأربعة مكررات استخدم فيها ثلاث معدّلات من سماد اليوريا 46% (8 و16 و24 غ /م^2) بالإضافة إلى الشاهد غير المُسمّد، وقد صُمِّمتْ التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

بينت الدراسة زيادة في النسبة المئوية لإصابة نباتات الخيار بالمرض (46 و56.6 و60.7%) وبلغت شدّة الإصابة (13.3 و20 و42.3%)، وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد، وقد ترافق ذلك مع انخفاض في إنتاج الخيار بلغ 4 و13.37 و40.39% في المعاملات السمادية الثلاث N1 وN2 وN3 على التوالي مقارنةً مع الشاهد غير المعامل والذي كان متوسط إنتاجه 5.035 كغ/م^2.

الكلمات المفتاحية: تسميد آزوتي إضافي، بياض زغبي على الخيار، زراعة محمية، إنتاجية.

*أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مقدمة:

يُعد الخيار *Cucumis sativus* L. الذي يتبع فصيلة القرعيات Cucurbitaceae من أهم محاصيل الخضار المزروعة في سورية، يُزرع لأجل الاستهلاك المحلي كثمار خضراء تُؤكل طازجة أو مخلّلة. تبلغ نسبة المادة الجافّة في ثمار الخيار 4–6% ويدخل في تركيبها مواد سكرية وألياف ونسبة قليلة من الدهون والطاقة، كما تعتبر من المصادر الغنية بالكالسيوم (14%) والحديد (0.2%) وتحتوي على فيتامينات مثل B (3%) وC (4%) وK (19%) من الوزن الجاف (Insanu et al., 2022). ويعتبر الخيار من المحاصيل الصيفية التي تنمو وتتطور في ظروف حرارية معتدلة. يصاب نبات الخيار بكثير من الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية، ويعتبر مرض البياض الزغبي المتسبّب عن الفطر *Pseudoperonospora cubensis* واحداً من أهم الأمراض الفطرية وهو يتبع لفصيلة Peronosporaceae ورتبة Peronosporales وصف الفطور البيضية Oomucetes (Savory *et al.*, 2011; Goker *et al.*, 2007; Voglmayr, 2008) وأخطرها خاصّة في الزراعات المحميّة بسبب توافر درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية. يؤثّر المرض بشكل مباشر على الأوراق حيث يؤدي إلى خَفض نشاط التمثيل الضوئي في المراحل المبكرة لتطوّر النبات، وينتج عن الإصابة المتقدّمة بالمرض تباطؤ نمو النبات وقد تؤدي إلى تساقط الثمار الغضّة (Colucci and Holmes, 2010). ويمكن للمرض أن يسبّب خسارة كامل المحصول عند الإصابة الشديدة (Waris et al., 2014; Santos et al., 2005).

تَظهر الإصابة على السطح العلوي لأوراق الخيار على شكل بقع زاويّة محدّدة بعروق الورقة، خضراء باهتة يتحوّل لونها مع اشتداد الإصابة إلى اللون الأصفر أو البني (Savory *et al.*, 2011)، تظهر بالبداية على الأوراق السفلية، ثم تنتقل إلى الأوراق الحديثة (Cohen and Rotem, 1971). وعند توفّر الظروف الملائمة لانتشار المرض يظهر على السطح السفلي المقابل لمناطق الإصابة نموات زغبية تتفاوت بين اللون الرمادي إلى اللون الأسود (Rotem *et al.*, 1978)، ومع اشتداد الإصابة تلتفْ الأوراق وتضمر وتموت، ولا تصاب الثمار عادةً بالمرض لكن تتأثر نوعية الثمار، حيث تتشوه، وتتم العدوى الأولية عن طريق الأبواغ البيضية، أما العدوى الثانوية فمصدرها الأكياس البوغية (Cohen, 1981). وتُستخدم عادةً في حال انتشار المرض وتقدّم الإصابة مجموعة من المبيدات الفطرية منها chlorothalonil و propamocarb hydrochloride (Jones *et al.*, 2021).

أُجريت بعض الدراسات عن أثر إضافة نسب مرتفعة من الآزوت N على تطوّر الإصابة بمرض البياض الزغبي، ومنها دراسة Robinson و Hodges (1981) التي بيّنت أن إضافة نسب مرتفعة من الآزوت تؤدي إلى زيادة في النمو الخضري، وهذا يجعل النباتات أكثر قابلية للإصابة بالممرضات الفطرية، إضافةً لذلك تحدث زيادة كبيرة في تركيز الأحماض الأمينية في الجُدر الخلويّة على سطح الأوراق، وهذا يشجع نمو كونيديا الفطريات الممرضة.

وبيّن Dordas (2008) أن وجود تراكيز مرتفعة من الآزوت في النبات يمكن أن يغيّر في آلية الاستقلاب داخل الأنسجة، حيث تتأثر بعض الأنزيمات الرئيسة المسؤولة عن تشكيل المركبات الفينولية، وتصبح أقل نشاطاً وبالتالي يقلّ المحتوى الفينولي داخل الأنسجة النباتية، كما ينخفض محتوى اللجنين في الجُدر الخلويّة والذي يعتبر جزءاً من النظام الدفاعي للنبات تجاه الإصابة بالممرضات الفطرية.

وفي دراسة لـ Santos وآخرون (2009) عن أثر التسميد الآزوتي في زيادة شدّة المرض على نبات البطيخ الأصفر بمعدّل 80 – 120 كغ/دونم، حيث ازدادت شدّة المرض بزيادة إضافة الآزوت، وذكرَ Marshner (1986) أن النتروجين يزيد من تركيز الأحماض الأمينية على سطح الورقة والتي بدورها أكثر أهمية من السكريات في إنتاش

الأبواغ ونمو وتطوّر الفطر المُمرضْ، لذلك فإن إضافة جرعات إضافية من النتروجين من شأنها أن تعمل على زيادة الإنتاج، وبالمقابل فإنها يمكن أن تؤدي إلى زيادة الخسائر نتيجة الإصابة بالمرض. وذكرت Papadaki (2009) أن الزيادة في التسميد البوتاسي مع تخفيض التسميد الآزوتي قد أدّى إلى الحدْ من نمو وتطوّر مرض البياض الزغبي على الخيار.

أهمية البحث وأهدافه:

نتيجةً للإفراط في استخدام الأسمدة الآزوتية عند تسميد ترب البيوت المحميّة التي تُزرع بمحصول الخيار، جاءت هذه الدراسة لتحديد أثر التسميد الآزوتي الإضافي على نسبة وشدّة الإصابة بمرض البياض الزغبي على الخيار وعلى إنتاج هذه النباتات.

طرائق البحث ومواده:

نُفِّذَ البحث في قرية الجويمسية (محافظة طرطوس) ضمن بيت بلاستيكي على نباتات هجين الخيار drok F1 خلال الموسم الزراعي 2021/2020 شَملت الدراسة أربع معاملات بأربع مكررات المكرر الواحد عبارة عن 10 نباتات ضمن مساحة وقدرها (3.2 م^2) وتمت إضافة الأسمدة مع ماء الري بالتنقيط على النحو التالي:

1-شاهد بدون تسميد آزوتي إضافي.

2- إضافة السماد الآزوتي يوريا 46% N بمعدّل 8غ /م^2

3- إضافة السماد الآزوتي يوريا 46% N بمعدّل 16غ /م^2

4- إضافة السماد الآزوتي يوريا 46% N بمعدّل 24غ /م^2

أُضيف السماد الآزوتي المُستخدم في التسميد الإضافي على خمس دفعات، وبفاصل 15 يوم، وفق الكميات المحدّدة في المعاملات. حددت نتائج نسبة وشدّة الإصابة من 150 ورقة اختيرت من 10 نباتات عشوائية أخُذ من كل نبات 15ورقة. وحُسبت كميّة الإنتاج عند كل قطفة اعتباراً من القطفة التي تسبق الإصابة وحتى القطفة السادسة (بدء إنتاج الأفرع الحديثة غير المصابة)، وذلك لخمس نباتات من كل معاملة تسميد آزوتي إضافي ومن الشاهد.

وحُسبتْ نسبة الإصابة وفقاً للمعادلة التالية:

$$\textbf{نسبة الإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} * 100$$

كما حُسبت شدّة الإصابة بالاعتماد على سلم الإصابة التالي:

جدول 1: سلّم درجات شدّة الإصابة بمرض البياض الزغبي على الخيار

الدرجة	المساحة المصابة من الورقة %
0	أوراق سليمة
1	حتى 5 % من مساحة الورقة
2	5 – 20 % من مساحة الورقة
3	21 – 50 % من مساحة الورقة
4	> 50 % من مساحة الورقة

وحُسبت شدّة الإصابة بالمرض وفقاً للمعادلة التالية: (Michenny, 1923)

$$\text{شدّة الإصابة (\%)} = \frac{\text{مجموع(عدد النباتات في كل درجة*قيمة الدرجة)}}{\text{العدد الكلي للنباتات * قيمة أعلى درجة } \mathbf{4}} * \mathbf{100}$$

حُلّلت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat 12th Edition بناءً على تصميم التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وحساب قيمة أقلّ فرق معنوي (L.S.D) واختبار دنكان (Duncan) للمقارنة بين قيم المتوسطات وذلك عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة:

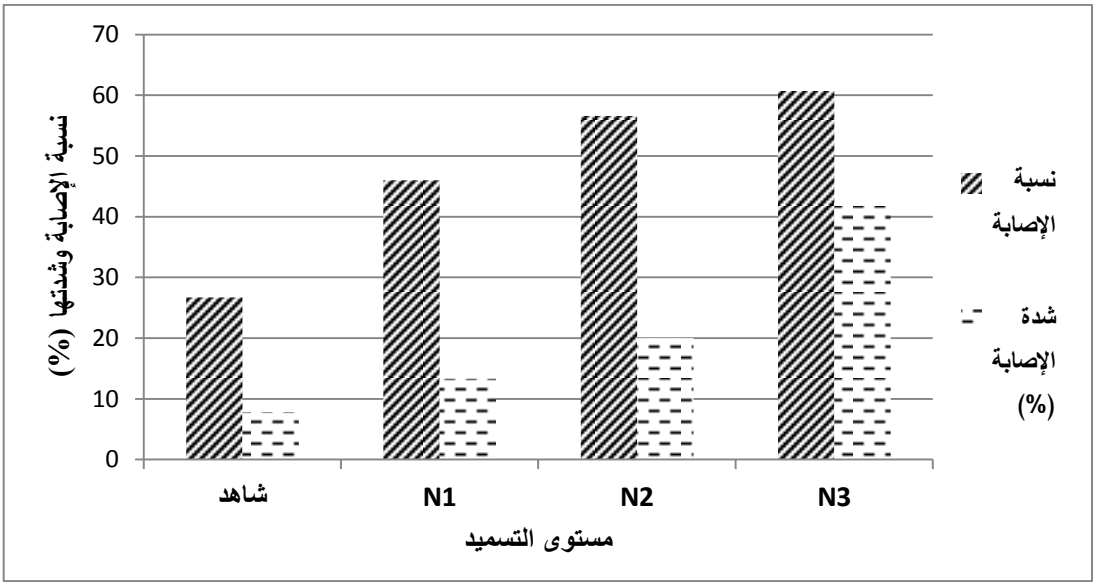
1-تأثير ثلاثة مستويات تسميد آزوتي إضافي على تطوّر المرض:

ظَهرت أعراض الإصابة بالبياض الزغبي على نباتات الخيار بعد حوالي 40 يوماً من الزراعة في الأرض الدائمة (البيت البلاستيكي). ويبيّن الجدول (2) أن نسبة وشدّة الإصابة تزداد تدريجياً وبشكل طردي مع زيادة معدّل التسميد الآزوتي الإضافي، حيث بلغت نسبة الإصابة 46 ، 56.6 و60.7% لكل من مستويات التسميد N1 ، **N2** ، **N3** على التوالي مقارنةً مع 26.7% عند الشاهد غير المُسمّد، كما بلغت شدّة الإصابة 13.3 و20 و42.3% لمستويات التسميد N1، N2 و N3 على التوالي مقارنةً مع 7.8% لدى الشاهد.

جدول 2: عدد أوراق الخيار المصابة حسب درجة الإصابة ونسبة وشدّة الإصابة عند مستويات التسميد الآزوتي الإضافي.

المعاملة	عدد الأوراق المصابة حسب كل درجة					نسبة الإصابة	شدّة الإصابة (%)
	0	1	2	3	4		
شاهد	110	34	5	1	0	26.7a	7.8a
N1	81	58	11	0	0	46b	13.3b
N2	65	56	23	6	0	56.6c	20c
N3	59	24	11	16	40	60.7c	42.3d
LSD %5						5.62	4.03

وقد أظَهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نسبة الإصابة لدى الشاهد ونسب الإصابة لبقية المعاملات، في حين لم توجد فروق معنوية في نسبة الإصابة لدى مستويي التسميد الآزوتي N2 و N3. كما وُجدت فروق معنوية بين شدّة الإصابة لدى الشاهد وشدّة الإصابة لبقية المعاملات، تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من (Santos *et al.*, 2009; Papadaki, 2009; Marschne, 1986)



الشكل 1: تأثير مستويات التسميد الآزوتي الإضافي في نسبة وشدّة الإصابة بمرض البياض الزغبي على الخيار (كنسبة مئوية).

يُلاحظ من الشكل (1) ازدياد في النسبة المئوية للإصابة بمرض البياض الزغبي بمعدّل 46 و56.6 و60.7% لكل من N1 وN2 وN3 على التوالي مقارنةً مع الشاهد (27.7%)، ويُلاحظ أيضاً ازدياد في شدّة الإصابة بمعدّل 13.3، 20 و42.3% لكل من N1 وN2 وN3 مقارنةً مع الشاهد (7.8%).

يتّضحُ ممّا سبق أن أية إضافات من السماد الآزوتي كتسميد إضافي تساعد على زيادة إصابة الخيار بمرض البياض الزغبي، وأن مضاعفة معدّل التسميد الآزوتي الإضافي يؤدي إلى ارتفاع كبير في شدّة الإصابة حيث يُلاحظ أن النسبة المئوية لشدّة الإصابة عند معدّل N2 وN3 هي أضعاف شدّتها لدى الشاهد. يُمكن أن تعزى هذه النتائج إلى أن زيادة عنصر الآزوت تشجّع تشكّل الكتلة الخضرية الغضّة ذات الخلايا الرهيفة الجُدر التي يسهلُ اختراقها من قبل الفطر، وبالتالي سرعة في تطوّر الإصابة، وزيادة المساحة الورقية المُصابة (Marschner, 1986).

2-تأثير التسميد الآزوتي الإضافي على الإنتاجية:

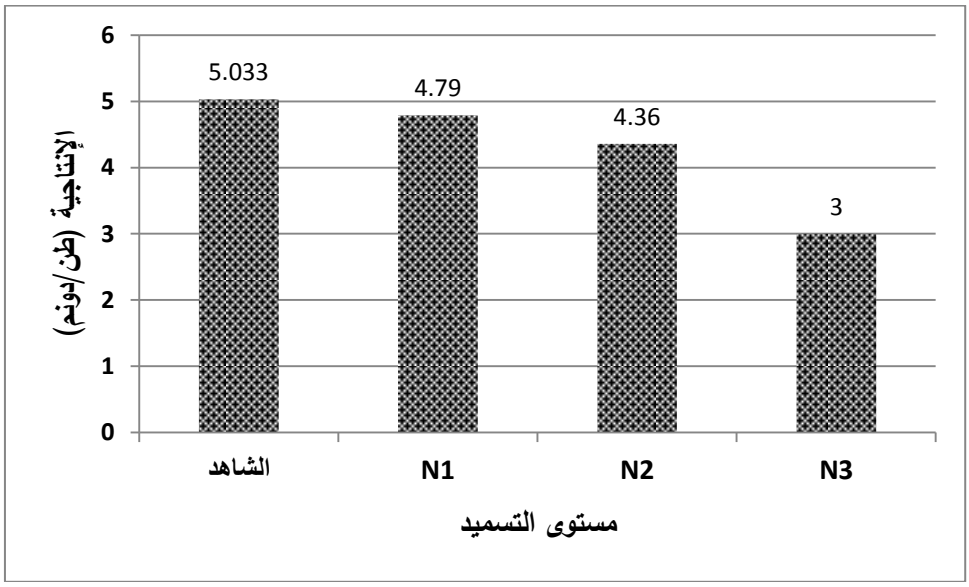
أثّرت الإصابة بمرض البياض الزغبي والتي ترافقت مع زيادة التسميد الآزوتي الإضافي بشكل واضح على إنتاجية نباتات الخيار كما يتّضح من الجدول (3)

جدول 3: إنتاجية نباتات الخيار غ/م^2 تبعاً لمعاملات التسميد الآزوتي الإضافي بوجود الإصابة بمرض البياض الزغبي.

المعاملة	موعد القطفة بعد (يوم)						الوزن الكلي (كغ)
	قبل الإصابة	5	9	13	17	21	
الشاهد	390b	740b	1360d	1125d	835c	585b	5.033c
N 1	449.5ab	682b	1262c	1092c	767c	538b	4.79c
N 2	451ab	706c	1106b	876b	723b	498b	4.36b
N3	370a	480a	790a	590a	390a	380a	3a
LSD	76.3	108.5	88. 25	88.25	98.5	88	0.08

يُلاحظ من الجدول (3) أنه بعد ظهور المرض انخفضتْ الإنتاجية عند كل مستوى تسميد آزوتي إضافي خلال جميع القطفات، وبالتالي انخفضَ الإنتاج الكلّي من ثمار الخيار نتيجةً للإصابة بمرض البياض الزغبي من 5.03 كغ/م^2 في نباتات الشاهد إلى 3 كغ/م^2 في نباتات المعاملة الثالثة، وكانت الفروق معنوية بين الشاهد والمعاملتين الثانية والثالثة، ولم تكن الفروق معنوية في معاملة التسميد الإضافي الأولى رغم انخفاض إنتاجها عن الشاهد. وهذه النتائج تؤكد تزايد شدّة الإصابة بالمرض مع زيادة معدّل التسميد الإضافي يقابله انخفاض في الإنتاجية، وهذا يتوافق مع نتائج باحثين آخرين (Waris *et al*., 2014; Santos *et al*., 2005).

ويتّضح من النتائج في الشكل (3) أن انخفاض إنتاج نباتات الخيار المترافق مع تزايد التسميد الإضافي الآزوتي وزيادة الإصابة بمرض البياض الزغبي قد انعكس سلباً على الإنتاج الكلّي للدونم الواحد في البيوت البلاستيكية فانخفض هذا الإنتاج من 5.033 طن/دونم في نباتات الشاهد (غير المُسمّد إضافياً) إلى 3 طن/دونم عند التسميد الإضافي بـ 24 كغ/للدونم من السماد الآزوتي.



الشكل 3: إنتاجية الدونم الواحد من ثمار الخيار تبعاً للتسميد الآزوتي الإضافي وما نتج عنه من تزايد الإصابة بالبياض الزغبي

الاستنتاجات والتوصيات:

تؤدّي زيادة التسميد الآزوتي الإضافي إلى زيادة معدّل نسبة وشدّة الإصابة، فعند مضاعفة نسبة التسميد الآزوتي الإضافي تَضاعفت شدّة الإصابة، حيث زادت شدّة الإصابة 5 أضعاف عند التسميد بالمعدّل 24 كغ/دنم، كما زادت نسبة الإصابة بمعدّل ضعفين بالمقارنة مع الشاهد غير المُسمّد تسميداً إضافياً، كما انخفضت الإنتاجية إلى 3 طن/دونم مقارنةً مع إنتاجية الشاهد (5 طن/دونم). لذلك يمكن الاستنتاج بأن اعتماد التسميد الإضافي بعنصر الآزوت يؤدي إلى زيادة احتمال تطوّر الإصابة بمرض البياض الزغبي وما ينتج عنه (نسبة وشدة الإصابة) وما يتبعه من انخفاض في الإنتاج مقارنة مع الشاهد غير المُسمّد تسميداً إضافياً.

References:

1-COHEN, Y., and ROTEM, J. *Rate of Lesion Development in Relation to Sporulating Potential of Pseudoperonosporacubensis in Cucumbers*. Phtopath, 61, 1971, 265-268.

2-COHEN, Y. *Downy mildew of Cucurbitis. In: The Downy Midews (Spencer, D. M,)* London: Academic Press, 1981, 341-354.

3-COLUCCI, S. J., and HOLMES, G. J. *Downy mildew of cucurbits*. The Plant Health Instructor. 2010, 22-25.

4-DORDAS, C. *Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture*. A review. Agronomy for sustainable development, V. 28, N. 1, 2008, 33-46.

5-GÖKER, M., VOGLMAYR, H., RIETHMÜLLER, A., OBERWINKLER, F. *How do obligate parasites evolve? A multi-gene phylogenetic analysis of downy mildews*. Fun Gen and Bio, V. 44, N. 2, 2007, 105-122.

6-INSANU, M., RIZALDY, D., SILVIANI, V., FIDRIANNY, I. *Chemical compounds and pharmacological activities of cucumis genus.* Biointerface Res Appl Chem, V. 12, N. 1, 2022, 1324-1334.

7-JONES, J. G., EVERTS, K. L., MCGRATH, M. T., GUGINO, B. K. *Efficacy of fungicides for Pseudoperonosporacubensis determined using bioassays over multiple years in the Mid-Atlantic and Northeastern United States*. Plant Health Progress, V. 22, N. 3, 2021, 355-361.

8-MARSHNER, H. *Mineral Nutration of higher plants*. San Diego: Academic Press. 1986, 674p.

9-MICHENNY, H. H. *Influence of Soil Temperature and Moisture on Infection of Wheat Seedling by Helminthosporium Sativum*, J of Agri Res, Vol. 26, 1923, 195-217.

10-PAPADAKI, A. *Pseudoperonosporacubensis Development under differentiated Nitrogen and Potassium Fertilization of Cucumis Sativus*. Ph.D Thesis,CranfieldUniversity, 2009, 189 p.

11-ROBINSON, P. W. and HODGES, C.F. *Nitrogen-induced changesin the sugars and amino acids of sequentially senescingleaves of Poapratensisand pathogenesis by Drechslerasorokiniana*. Phytopathol. Z. 101, 1981, 348–361.

12-ROTEM, J., COHEN, Y., and BASHI, E. *Host and Environmental Influences on Sporulation in vivo*. Annu Rev Pgytopathol. V. 16, 1978, 83-101.

13-SANTOS, G., NETO, M., ALMEIDA, H., RAMOS, L., SARMENTO, R., LIMA, S., ERASMO, A. *Effect of nitrogen Doses on Disease Severity and watermelon yield*. Hortic. Bras. V. 27, N. 3. 2009.

14-SANTOS, G. R., ZAMBOLIM, L., REZENDE, J. A. M., COSTA, H. *Manejointergrado de doencas da melanica. Vicosa:* UFV-Departamento de Fitopatologia. 2005, 70 p.

15-SAVORY. E., GRANKE, L., QUESADA-OCAMPOL, L., VARBANOVA, M., HAUSBECK, M., BRAD, D. *The cucurbit downy mildew pathogen Pseudoperonosporacubensis.* Molec Plant Path, V. 12, N. 3, 2011, 217-226.

16-VOGLMAYR, H., PIĄTEK, M., and MOSSEBO, D. C. *Pseudoperonospora cubensis causing downy mildew disease on Impatiens irvingii in Cameroon: a new host for the pathogen*. New Dis Rep, 18, 2008, 17-17.

17-WARIS, M., UL-HAQ, B. A., KHAN, S., AHMAD, F., IQBAL, M., SHAIB, M., ULLAH, Z. *Screening of Cucumber Varieties Against Downy Mildew (Pseudoperonosporacubensis) and its Chemical Management*. Pakistan J of Phyto, V. 26, N. 1, 2014, 21-24.