مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

تأثير استخدام المخصب العضوي (هيومات humate) في الإنتاجية ومقاومة نباتات البندورة لبعض الأمراض الفطرية تحت ظروف الزراعة المحمية .

الدكتور رياض زيدان*

(قبل للنشر في 2004/9/29)

□ الملخّص □

درس تأثير معاملة نباتات ثلاثة هجن بندورة بمركب الهيومات تركيز 100جزء بالمليون ، من حيث الإنتاجية والمقاومة لبعض الأمراض الفطرية (البياض الدقيقي Leveilula taurica arnaud ، اللفحة المتأخرة Phytophthora infestans de bary ،العفن الرمادي Botrytis cinerea fr).

نفذ البحث بطريقة القطاعات العشوائية، خلال الموسمين (2002/2001، 2003/2002).

أظهرت النتائج أن نقع البذور قبل زراعتها بمحلول الهيومات أدى إلى تحسين الإنبات مقارنة مع الشاهد للهجن الثلاثة، وأن تغذية النباتات بهذا المركب أسهمت في زيادة الإنتاج الأولي بنسب بلغت 22 ،21 ،24 % والإنتاج النهائي بنسب 23،و23،و22 % وذلك للهجن أمل ،رزان،فرعون على التوالي مقارنة مع الشاهد .

فضلاً عن ذلك أظهرت المعطيات أن نقع البذور بالمحلول وتغذية النباتات به زادت من قدرة النباتات على مقاومة بعض الأمراض الفطرية مقارنة مع الشاهد.فقد انخفضت درجة انتشار الإصابة بمرض البياض الدقيقي بنسب 50 ،48 ،54 % في الهجن أمل ورزان وفرعون على التوالي ،ومرض العفن الرمادي على ساق البندورة بنسب 57 ،44 ،40 %. أما شدة المرض فانخفضت بنسب 49 ،40 ،52 % في البياض الدقيقي و54، 49 ، 58 % في اللفحة المتأخرة ، و57 ،55 ،50 % في العفن الرمادي وذلك في الهجن السابقة بنفس الترتيب.

الكلمات المفتاحية:
بندورة، مخصب عضوي، أمراض فطرية، زراعة محمية

* أستاذ مساعد في قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين –اللاذقية –سوريا

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (2) 2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (2) 2004

Effect of Using the Organic Fertilizer- Humate- on Tomato Yield and Plants Resistance to Some Fungal Diseases in the Greenhouse.

Dr. Riad Zidan*

(Accepted 29/9/2004)

□ ABSTRACT □

The effect of treating three hybrids of tomato with 100 ppm humate on yield and resistance to three fungal diseases, namely (Powdery mildew, Late blight, Gray mold) was studied. The Randomized Complete Block Design was used, and tomato plants were grown during two seasons (2001/2 – 2002/2003) in the greenhouse.

The results showed that soaking the seeds in the humate solution improved their germination, and that irrigating the plants with the solution increased initial production by 22, 21, and 24% and final yield by 23, 23 and 22% for the hybrids Amal, Razan and Pheron respectively.

In addition, soaking seeds in humate solution before planting, and irrigating the plants during growth increased resistance of plants to fungal diseases. The rate of disease spreading decreased for powdery mildew by 50, 48, 54 %,and for Gray mold by 57, 44, 40 % in the hybrids Amal, Razan, and Pheron respectively. Severity of the disease decreased also in case of powdery mildew by 49, 40, 52 %, and in late blight by 54, 49, 58 %, and in gray mold by 57, 55, 50 % in the above mentioned three hybrids respectively.

Key words: Tomato, Organic fertilizer extract, Greenhouse, Fungal diseases .

***Associate Prof Department Of Horticulture- Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

انتشر في السنوات الأخيرة استخدام المخصبات الآمنة بيئياً وغير ضارة للإنسان والحيوان والنبات كتقانة حديثة لتحسين النمو النباتي والحصول على إنتاج مرتفع ونظيف .

تعمل المخصبات العضوية على تحسين خواص الترب الفيزيائية والكيميائية حيث تتحد المركبات الدبالية مع حبيبات الطين الصغيرة لتكوين تجمعات حبيبية أكبر حجماً تزيد من نفاذية التربة وتهويتها وقدرتها على الاحتفاظ بالماء (Khristovi, 1981 Govi 1996 Mataroiev 2002).

كما تسهم المخصبات العضوية أيضاً في زيادة خصوبة التربة إذ تعمل على تشكيل مركبات عضوية – معدنية تزيد من فعالية الاستفادة من الأسمدة المعدنية وتنشط عمل الأحياء الدقيقة في التربة (Sanchez et al 2002, Papova 2000, Hafidi et al 1997, Krej and Basar1995).

فضلاً عن دورها في معالجة تلوث البيئة حيث تعمل على تثبيت العناصر الثقيلة والمشعة وتقلل من امتصاصها من قبل النباتات (Pavlikova et al 1997).

من جهة اخرىأظهرت الدراسات أن لهذه المخصبات دور في نمو النباتات وإنتاجيتها. فقد أوضحت نتائج (Jokov 1988، Bezuglova 2000 ، Koznitsov2003, Tugarinof 2002) أن نقع بذور البندورة قبل زراعتها لمدة 24 ساعة بالهيومات يحسن خواصها الإنباتية ، كما أن تغذية النباتات بهذا المركب تزيد الإنتاج بنسبة 15–30 % وتقلل من محتوى النترات في الثمار بنسبة تراوحت بين 25–40 % .

وفي هذا السياق وجد (Pertuit et al 2001) أن تغذية شتول البندورة بالهيومات تزيد من قدرتها على تحمل الصدمة وتمكنها من استعادة نموها سريعا بعد زراعتها في الأرض الدائمة.

ومن جهة أخرى بينت الدراسة التي قام بها (Trousevich 2000) على نباتات البندورة تحت ظروف الزراعة المحمية أن تغذية النباتات بمركب الهيومات تسهم في زيادة قدرتها على تحمل الإصابة بمرض البياض الدقيقي حيث انخفضت شدة الإصابة بالمرض 3 مرات مقارنة مع استخدام المبيدات الفطرية المستخدمة في مكافحة هذا المرض. وكذلك لمرض الذبول الناتج عن الفطر Fusarium sp ومرض اللفحة المتأخرة Phtophthora infestans .

ومن جهتها وجدت (Naoumava 1993) أن مركب الهيومات يعمل على زيادة مقدرة النباتات على تحمل بعض الأمراض الفطرية حيث أدى استعمالها على نباتات الخيار في زيادة مقاومته لمرض الاسكوكيتا Aschochyta sp إذ انخفضت نسبة الإصابة من 58 % إلى 0.7 % ولمرض البياض الدقيقي Erysiphe cichoracearum D.C حيث انخفضت نسبة إصابة النباتات من 80 % إلى 6 %، وازداد الإنتاج بنسبة 25 % مقارنة مع النباتات غير المعاملة. كما أظهرت نتائج (Langellotti et al 1997، Petrova et al 2002 ، Cyrida and Naoumava 1996) أن معاملة نباتات البندورة والبطاطا بمركب الهيومات ساهمت في زيادة الإنتاج بنسبة 17 –25 % وقدرة النباتات على تحمل الإصابة بمرض اللفحة المتأخرة .

ونظراً لزيادة الأخطار والأضرار الصحية الناجمة عن استخدام المبيدات الزراعية الكيميائية فقد هدف البحث لدراسة اثر استعمال المخصبات العضوية (الهيومات) الآمنة بيئياً في زيادة الإنتاج ومقاومة نباتات البندورة لبعض الأمراض الفطرية للتخفيف من استخدام المبيدات الكيميائية في المكافحة.

مواد وطرق البحث:

استعمل في الدراسة ثلاثة هجن هي:

الهجين أمل ف1 AMAL F1 (إنتاج شركة DERUITER SEEDS الهولندية).

الهجين رزان ف1 RAZAN F1 (إنتاج شركة PETO SEED الأمريكية).

الهجين فرعون ف1 PHERON F1 (إنتاج شركة GAVRISHالروسية).

تتصف الهجن المدروسة بنمو خضري غير محدود وثمار صلبة كروية الشكل تتحمل النقل والتخزين ومرغوبة جداً للتصدير.

اتبع تصميم تجربة بسيطة ذات عامل واحد، واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لأخذ القراءات وذلك لكل هجين على حدا .بلغ عدد المعاملات ست معاملات بأربعة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل عشر نباتات في المكرر الواحد وذلك عند دراسة الإنتاجية والإصابة بالأمراض. بينما اجري اختبار الإنبات بأربعة مكررات لكل معاملة وبمعدل 100 بذرة في المكرر الواحد. جرى تحليل النتائج إحصائيا باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى 5 %.

نفذ البحث في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين وضمن صالة بلاستيكية مساحتها 1000 م2 في ضواحي مدينة بانياس مغطاة بغطاء من البولي ايتلين سماكة 180ميكرون أما المداخل فقد غطيت بقماش شبكي ضيق الفتحات لمنع دخول الحشرات إلى الداخل خاصة الذباب الأبيض الناقل للفيروس المسبب لمرض التفاف واصفرار أوراق البندورة (TYLCV) الذي ينتشرانتشارا واسعاً في الساحل السوري.

زرعت البذور في صواني خاصة لإنتاج الشتول مليئة بالبيتموس الرطب.

شملت الدراسة المعاملات التالية:

دراسة تأثير الهيومات على هجن البندورة وتضمنت معاملتين لكل هجين هما:

1 – نقع البذور في محلول الهيومات بتركيز 100 جزء بالمليون (0.1غرام لكل ليتر ماء) لمدة 24 ساعة في كؤوس زجاجية حيث بلغت نسبة البذور إلى المحلول في الكأس 1:5 .

جرت أيضا تغذية النباتات بالمركب وبنفس التركيز السابق عن طريق شبكة الري بالتنقيط ثلاث مرات. الأولى بعد التشتيل مباشرة، وبعد 3 أسابيع أضيفت الدفعة الثانية أما الثالثة فأضيفت بعد 3 أسابيع من إضافة الدفعة الثانية وبمعدل 3 ليتر محلول مغذي /م2 بكل دفعة .

2 – شاهد نقع البذور في ماء مقطر لمدة 24 ساعة دون تغذية للنباتات بالهيومات بعد التشتيل.

وشملت الدراسة تأثير الهيومات في التالي:

1- نسبة الإنبات

2- الإنتاجية

3- دراسة انتشار الإصابة بالأمراض التالية وشدتها وهي :

· الهيومات humate: مركز حمضي الدبال (هيوميك – فولفيك أسيد) على شكل هيومات الصوديوم والبوتاسيوم 80 %، بودرة قابلة للذوبان.واتبعت تعليمات الشركة المنتجة لمادة الهيومات في نقع البذور وتغذية النباتات.

آ- مرض البياض الدقيقي Leveilula taurica arnaud

ب- مرض اللفحة المتأخرة Phytophthora infestans de bary

ج- مرض العفن الرمادي Botrytis cinerea Fr

تم تقدير درجة انتشار الأمراض وشدة الإصابة بطريقة (Perispkin 1980) باعتماد سلم تقدير درجات الإصابة والمعادلتين التاليتين :

درجة الإصابة:

0	نباتات سليمة
1	نسبة الأجزاء المصابة 10 %
2	نسبة الأجزاء المصابة 11 . 25 %
3	نسبة الأجزاء المصابة 50.26 %
4	نسبة الأجزاء المصابة أكثر من 50 %

تقدر شدة الإصابة وفق المعادلة التالية:

$$R = (a.p). 100 / N. K$$

R = شدة الإصابة % .

(a .p) } = مجموع حاصل ضرب النباتات المصابة بدرجة إصابة كل منها .

N =العدد الكلي للنباتات (السليمة والمصابة) في العينة .

K = أعلى درجة في سلم القياس وهي 4

وتم تقدير نسبة انتشار المرض وفق المعادلة التالية:

$$P = n. 100 / N$$

P = انتشار المرض % .

n = عدد النباتات المصابة في العينة .

N = العدد الكلي للنباتات في العينة .

أنتجت الشتول في نفق بلاستكي صغير غير مدفأ مخصص لإنتاج الشتول أبعاده (3 X 1 0 X 2 م) حيث زرعت البذور في صواني فلينية مليئةبالبيتموس الرطب في منتصف شهر تشرين الأول وزرعت الشتول في بداية الثلث الأخير من شهر تشرين الثاني خلال الموسمين 2002/2001 و2002/ 2003 .

استخدم في تسميد الشتول سماد برو. سول PRO. SOL الذواب المتوازن TE+20:20:20. وذلك بعد أسبوع من الإنبات ثم بشكل أسبوعي وبمعدل 1 غرام لكل لتر ماء.

جرى رش النباتات في المشتل رشاً وقائياً بمبيد لنتراك-4 LENTREK- 4 الحشري للوقاية من الحشرات.

جرى إعداد أرض البيت وتجهيزها للزراعة وفق الطرق المتبعة في الزراعة المحمية حيث زرعت الشتول في خطوط مزدوجة ضمن مساطب عرضها 90 سم تفصل بينها ممرات خدمة بعرض 110 سم ومسافة 40 سم بين النباتات

على نفس الخط ، وبلغت الكثافة النباتية 2.5 نبات /م2. واتبعت طريقة التربية العمودية على ساق واحدة في تربية النباتات حيث أزيلت كافة الأفرع الجانبية النامية في آباط الأوراق وقطعت القمة النامية للساق الرئيسية عند تشكل ثمانية عناقيد ثمرية وبعد ورقتين من العنقود الأخير.

النتائج والمناقشة:

أولاً – تأثير المعاملة بمركب الهيومات في الإنبات والإنتاجية :

أظهرت النتائج أهمية نقع بذور البندورة قبل زراعتها وتغذية النباتات بعد التشتيل بمركب الهيومات في تحسين الإنبات وتبكير النضج وزيادة الإنتاج مقارنة مع الشاهد.

ويتبين من معطيات الجدول (1) أن نقع البذور قبل الزراعة بمحلول الهيومات أدى إلى تحسين الإنبات حيث زادت نسبة الإنبات بنحو 4 % للهجنين أمل ورزان و5 % للهجين فرعون مقارنة مع الشاهد، وربما يعود السبب في زيادة نسبة الإنبات إلى أن مركب الهيومات يعتبر من منشطات النمو الطبيعية التي تسهم في زيادة العمليات الفسيولوجية داخل البذور مما يؤدي إلى تحسين الإنبات وهذا يتوافق مع نتائج كل من (Bezuglova 2000 ; Jokov, 1988,) بينما لم يكن هناك فرق معنوي بنسبة الإنبات بين بذور الهجن الثلاثة غير المعاملة.

كما أظهرت النتائج أيضاً أن تغذية النباتات بعد التشتيل بمحلول الهيومات تسهم في زيادة الإنتاجية الأولية بنسب بلغت 22 ، 21 ، 24 %، والكلية بنسب 23 ، 23 ، 22 % وذلك للهجن أمل ، رزان ، فرعون على التوالي مقارنة مع الشاهد. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Koznitsov 2003 ; Cyrida 1996) من أن تغذية نباتات البندورة بأحماض الدبال تلعب دوراً في تسريع النمو والإزهار والعقد المبكر وزيادة الإنتاج

جدول (1) تأثير المعاملة بالهيومات في الإنبات والإنتاجية (متوسط موسمين)

الهجين	المعاملة	نسبة الإنبات %	الإنتاجية كغ /م2 *			
			الشهر الأول	% للشاهد	الكلية	% للشاهد
أمل ف1	شاهد	95	2.70	100	12.80	100
	معاملة النباتات بالهيومات	99	3.30	122	15.60	123
	LSD 5 %	1.21	0.36		1.39	
رزان ف1	شاهد	95	2.40	100	12.00	100
	معاملة النباتات بالهيومات	99	2.90	121	14.80	123
	LSD 5 %	1.21	0.39		1.42	
فرعون ف1	شاهد	94	2.50	100	12.40	100

* إنتاجية الشهر الأول بدءاً من بداية شهر آذار حتى نهايته، أما الإنتاج الكلي اعتباراً من بداية آذار حتى نهاية التجربة في أواخر شهر أيار.

	معاملة النباتات بالهيومات	99	3.10	124	15,10	122
	LSD 5 %	1.214	0.41		1.47	

ثانياً– تأثير المعاملة بالهيومات في درجة انتشار الإصابة بالأمراض وشدتها

1– انتشار الإصابة بمرض البياض الدقيقي وشدتها :

تظهر معطيات الجدول (2) أن تغذية النباتات بالهيومات يخفض من نسبة الإصابة بمرض البياض الدقيقي وشدتها، فقد انخفضت نسبة انتشار المرض 50 ، 48 ،54 %. أما شدته فانخفضت بمقدار 49 ، 40 ، 52 % في الهجن أمل ورزان وفرعون على التوالي مقارنة مع الشاهد .وهذا يتوافق مع نتائج (Trousevich 2000) التي أظهرت أن معاملة نباتات البندورة بالهيومات تزيد من قدرتها على تحمل الاجهادات البيئية الحيوية بما فيها الإصابة بمرض البياض الدقيقي .

كما يتضح أيضاً من معطيات الجدول عدم وجود فروق في انتشار الإصابة بالمرض وشدتها بين نباتات هجن البندورة المعاملة بالهيومات وأيضا فيما بين النباتات غير المعاملة.

جدول (2) تأثير المعاملة بالهيومات في درجة انتشار الإصابة بمرض البياض الدقيقي Leveilula taurica arnaud وشدتها (متوسط موسمين) .

الهجين	انتشار الإصابة %				شدة الإصابة %			
	شاهد	نباتات معاملة بالهيومات	مقدار الإنحفاض %	LSD 5%	شاهد	نباتات معاملة بالهيومات	مقدار الإنحفاض %	LSD 5%
أمل	18.22	9.10	50	2.26	8.10	4.11	49	0.91
رزان	21.41	11.10	48	3.11	9.25	5.56	40	1.06
فرعون	19.71	9.14	54	2.17	8.02	3.82	52	1.02

2–انتشار الإصابة بمرض اللفحة المتأخرة :

تشير معطيات الجدول (3) أن مرض اللفحة المتأخرة يصيب أوراق البندورة بشدة كبيرة وبدرجة أقل الثمار، ويلاحظ وجود فروق في مدى مقاومة هجن البندورة غير المعاملة لمرض اللفحة المتأخرة إذ بلغت نسبة شدة إصابة أوراق النباتات 60 و53 و50 % للهجن فرعون ، رزان ، أمل على التوالي. ووجد أن معاملة نباتات هجن البندورة بالهيومات تزيد من مقاومتها لمرض اللفحة المتأخرة، حيث لوحظ أن شدة إصابة الأوراق انخفضت حتى 23 ، 27، 25 % أي انخفضت بمقدار 54 ، 49 ، 58 % للهجن أمل ورزان وفرعون بالترتيب مقارنة مع الشاهد .كما ويلاحظ عدم وجود فروق معنوية في شدة الإصابة للنباتات المعاملة بالهيومات للهجن الثلاث المدروسة. يتبين من الجدول أيضاً تقارب هجن البندورة في شدة إصابة الثمار بمرض اللفحة المتأخرة، وقد أدت معاملة النباتات بالهيومات إلى خفض نسبة إصابة الثمار بالمرض بنسب 58 ، 55، 65 % للهجن أمل ورزان وفرعون

على التوالي مقارنة مع الشاهد. وتتوافق النتائج مع نتائج (Langellotti et al 1997 ، Cyrida and Naoumava 1996) .

جدول (3) تأثير المعاملة بالهيومات في شدة الإصابة بمرض اللفحة المتأخرة Phytophthora infestans de bary % (متوسط موسمين) .

الهجين	موضع الإصابة	شاهد	نباتات معاملة بالهيومات	مقدار الإنحفاض %	LSD 5%
أمل	أوراق	50	23	54	6.22
	ثمار	24	10	58	3.32
رزان	أوراق	53	27	49	6.90
	ثمار	20	9	55	4.12
فرعون	أوراق	60	25	58	6.66
	ثمار	23	8	65	2.72

3- درجة انتشار الإصابة بمرض العفن الرمادي وشدتها :

تظهر معطيات الجدول (4) إصابة سوق نباتات الهجن بمرض العفن الرمادي بدرجات متفاوتة، فقد بلغت نسبة انتشار المرض في النباتات غير المعاملة 14 ، 23 ، 20 % أما شدته فبلغت 7 ،11 ، 8 % للهجن أمل ورزان وفرعون على التوالي. وتبين النتائج أهمية معاملة النباتات بالهيومات في خفض نسبة الانتشار وشدة الإصابة بمرض العفن الرمادي على ساق البندورة، حيث نجد أن درجة انتشار المرض انخفضت حتى 6 ، 13 ، 12 % أي بنسب 57 ، 44 ، 40 % أما شدة الإصابة بالمرض فانخفضت إلى 3 ، 5 ، 4 % وبنسب 57 ، 55 ، 50 % للهجن أمل ورزان وفرعون بالترتيب مقارنة مع الشاهد.

جدول (4) تأثير المعاملة بالهيومات في درجة إصابة النبات وشدتها بمرض العفن الرمادي Botrytis cinerea Fr (متوسط موسمين) .

الهجين	شدة المرض %				انتشار المرض %			
	شاهد	نباتات معاملة بالهيومات	مقدار الإنحفاض %	LSD 5%	شاهد	نباتات معاملة بالهيومات	مقدار الإنحفاض %	LSD 5%
أمل	7	3	57	1.14	14	6	57	2.34
رزان	11	5	55	1.92	23	13	44	2.68
فرعون	8	4	50	1.44	20	12	40	2.23

وربما يعود السبب في زيادة الإنتاجية ومقاومة نباتات البندورة بعد معاملتها بمركب الهيومات للأمراض الفطرية كونها تلعب دوراً في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية ، مما أدى إلى زيادة نمو ونشاط المجموع

الجذري للنباتات، وزاد من قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية الأمر الذي أدى إلى تحسين النمو الخضري ورفع مقدرتها على تحمل الاجهادات البيئية والأمراض الفطرية (Calinkov 1999 Bezuglova 2000) .

الاستنتاجات والمقترحات :

1- أسهم نقع بذور البندورة بمحلول الهيومات في تحسين الإنبات.

2- أظهرت النتائج فعالية تغذية النباتات بالهيومات في زيادة الإنتاج المبكر والكلي، ومقاومة النباتات لأمراض البياض الدقيقي واللفحة المتأخرة والعفن الرمادي.

وبناءً عليه نقترح :

1- نقع بذور الخضر قبل زراعتها في محلول الهيومات وبشكل خاص البذور القديمة وضعيفة الحيوية لزيادة نسبة إنباتها .

2- تغذية نباتات الخضر في مراحل نموها المختلفة بمركب الهيومات لتنشيط النمو وزيادة مقدرتها على تحمل الاجهادات البيئية.

المراجع:

.....

1. Bezuglova,O. C.(2000). Fertilizers and Regulators. Rastov, Ed. Feniks: 316p. (in Russian).

2. Calinkov ,B. (1999) .Humat Extraction from Beat and the Effect on Production, and Plant Diseases Resistance .Env. J. Ed Cavrov .Omsk: 76-80 (in Russian).

3. Cyrida ,G.M and Naoumava, G.V. (1996). Effect of Humat on Fungal Diseases Potato Resistance .J. Env. Aj. 1: 173-174. (in Russian) .

4. Mataraiev, I. A. (2002). Effect of Humate on diseases plants resistance. Ch. Agri. J .1: 15 – 16. (in Russian) .

5. Govi M. (1996). La leonardite:un fertilizzante poco conosciuto .Inform.Agr.. Verona; 52, 8: 65-66 .

6. Hafidi M.; Checkouri I.; Kaemmerer M.; Revel J.C.; Bailly J.R. ,(1997). Effect of humic substances on phosphorus absorption in Italian raygrass Agrochimica .41, 1/2: P. 42-49 .

7. Jokov, B. C. (1988). Tomato Production Growth Regulators Utilization . J. Agri. Ch. 4: 12 – 16. (in Russian).

8. Khristovi, L. A. (1981). About the Utilization of Sodium Humate in Agriculture. 14 p. (in Russian)

9. Koznitsov, F. F. (2003). Effect of Humic Compounds of Tomato Growth and Production Under Green House Conditions. J. Gavrish. 2 :14-15. Moscow. (in Russian).

10. Krej C.de; Basar H. (1995). Effect of humic substances in nutrient film technique on nutrient uptake. J.Plant Nutrit, Vol.18,N 4: 793-802 .

11. Langellotti R.; Caprio E.; Bianco M.; D'Errico F.P. (1997). Effetto di un substrato di acidi umici e zeatina sullo sviluppo del nematode galligeno dannoso al pomodoro .Notiz.Protez.Piante; N 7: 123-129 .

12. Naoumava, G. V. (1993). Manufacturing of Humate Fertilizers from Beat and their Agricultural Importance. Plant Protection J. 1: 15 – 17. (in Russian).

13. Papova, A. V. (2000). Utilization of Organic Fertilizations. Saint – Petersburg. Ed Diment. 160 p. (in Russian).

14. Pavlikova D.; Tlustos P.; Szakova J.; Balik J. (1997) .Vliv aplikace humatu draselneho na obsah kadmia,zinku a arzenu v rostlinach Rostl.Vyroba; Vol.43 .N 10: 481-486 .

15. Pertuit A.J.jr; Dudley J.B.; Toler J.E. (2001). Leonardite and fertilizer levels influence tomato seedling. HortScience; Vol.36,N 5: 913-915 .

16. Perispkin, V. A. (1980). Plant Diseases. Ed Kolos: 412 p. (in Russian).

17. Petrova, G. V; Yelmanov, I. V ; Matveev, A. V. (2002). Gumy and biohumus enhance crop yields. Potato and Vegetables J. 3: 30-31. (in Russian).

18. Sanchez-Sanchez A.; Sanchez-Andreu J.; Jorda J.; Juarez M.(2002) . Effect de sustancias humicas y aminoacidos en la eficacia del quelato FeEDDHA en plantas de tomate: Agr.Vergel;.21, 242: 58-62 .

19. Trousevich, A.V.(2000).Influence of sodium humat treatment o n injuring of tomato plants by root–knot eelworms and deseases. J.Gavrish .2: 25– 29 . (in Russian).

20. Tugarinof, L. V. (2002). Someaspect Lignogumat preparation application cropping. J. Gavrish. 5: 15 -17. (in Russian).