



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie agricole et forestière

القسم علم الحيوان الزراعي و الغابي

Spécialité : Protection des végétaux

التخصص حماية النباتات

Option : Zoophytatrie

الشعبة علم الحيوان

Mémoire De Fin D'étude

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

**Etude comparative du synergisme entre la croissance mycélienne de *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* et les nématodes du genre *Meloidogyne* (Tylenchida, *Meloidogynidae*) chez la tomate.**

Présenté par : RECHACHOUA Amel

Soutenu le : --/10 /2020

Devant le jury composé de

Président :	M.DOUMANDJI Salaheddine	Professeur	(ENSA EL Harrach)
Promoteur :	M. BABAALI Djaafar	M.C.B	(ENSA EL Harrach)
Examineurs :	Mme.DAOUDI- HACINI Samia	Professeur	(ENSA EL Harrach)

Promotion : 2019/2020

## Sommaire

<b>Liste des figures.....</b>	<b>I</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>IV</b>
<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>VI</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Plante hôte.....</b>	<b>3</b>
I.1. Origine et Historique de la tomate.....	3
I.2. Classification de la tomate.....	3
I.2.1. Classification botanique.....	3
I.2.2. Classification génétique.....	4
I.2.3. Classification selon le mode de croissance.....	4
I.3. Production de la tomate dans le monde et en Algérie.....	5
I.3.1. Production mondiale.....	5
I.3.2. Production de la tomate en Algérie.....	6
I.4. Description botanique.....	6
I.4.1. Graine.....	6
I.4.2. Système racinaire .....	7
I.4.3. Tige.....	7
I.4.4. Feuillage.....	8
I.4.5. Fleurs.....	8
I.4.6. Fruits.....	9
I.5. Exigences de la tomate.....	9
I.5.1. Exigences climatique.....	9
I.5.2. Exigence édaphique.....	11

I.5.3. Exigences nutritionnelles.....	12
I.6. Cycle de développement de la tomate.....	12
I.6.1. Phase de germination.....	13
I.6.2. Phase de croissance.....	13
I.6.3. Phase de floraison et la pollinisation.....	13
I.6.4. Phase de fécondation, de nouaison et de fructification.....	13
I.6.5. Phase de développement et de maturation des fruits.....	13
I.7. Principaux maladies et ravageurs de la tomate.....	14
<b>Chapitre II : Présentation des nématodes du genre <i>Meloidogyne</i>.....</b>	<b>21</b>
II.1. Généralités sur les nématodes du genre <i>Meloidogyne</i> .....	21
II.2. Position taxonomique.....	21
II.2.1. Principales méthodes de classification des espèces.....	22
II.3. Principales espèces de genre <i>Meloidogyne</i> spp. et leur distribution dans le monde.....	22
II.4. Morphologie des nématodes à galles.....	23
II.5. Cycle de vie.....	25
II.5.1. Ecllosion.....	26
II.5.2. Attraction des nématodes et la pénétration.....	26
II.6. Ecologie de <i>Meloidogyne</i> .....	27
II.6.1. Facteur sol.....	27
II.6.2. Facteur plante.....	28
II.7. Plante hôte, dégâts, symptômes et seuil de nuisibilité de <i>meloidogyne</i> .....	29
II.7.1. Plante hôte.....	29
II.7.2. Symptômes.....	29

II.7.3. Dégâts.....	31
II.7.4. Seuil de nuisibilité.....	31
II.8. Complexes pathogènes.....	31
II.9. Lutte contre les nématodes à galle.....	32
II.9.1. Méthodes prophylactiques.....	32
II.9.2. Lutte biologique.....	32
II.9.3. Lutte génétique.....	35
II.9.4. Lutte physique.....	37
II.9.5. Lutte chimique.....	37
II.9.6. Lutte intégrée.....	37
<b>Chapitre III : L'agent pathogène et la pathologie.....</b>	<b>40</b>
III.1. L'agent pathogène.....	40
III.1.1. Généralités sur le <i>Fusarium oxysporum</i> .....	40
III.1.2. Taxonomie.....	41
III.1.3. <i>Fusarium oxysporum</i> phytopathogènes.....	41
III.1.4. Caractère morphologique.....	42
III.1.5. Cycle de vie .....	43
III.2. Pathologie.....	45
III.2.1. Maladie de fusariose.....	45
III.2.1.1. Flétrissure fusarienne ( <i>Fusarium wilt</i> ) .....	45
III.2.1.2. Pourriture racinaire ( <i>Fusarium crown and root rot</i> ).....	47
III.2.2. Mécanismes de défense.....	49
III.2.2.1. Barrière mécanique.....	49
III.2.2.2. Barrière biochimique.....	49

III.3. Moyennes de lutte.....	50
III.3.1. Lutte culturale.....	50
III.3.2. Lutte biologique.....	50
III.3.3. Lutte physique.....	51
III.3.4. Lutte chimique.....	51
<b>Chapitre IV : Matériels et méthodes.....</b>	<b>52</b>
IV.1. Objectif de l'étude.....	52
IV.2. Localisation de l'expérimentation.....	52
IV.3. Matériels biologique végétal.....	52
IV.4. Matériel biologique animal.....	54
IV.5. Matériels fongique.....	57
IV.6. Dispositif de l'expérimentation.....	59
IV.7. Evaluation de l'expérimental.....	61
IV.7.1. Méthodes d'estimation de l'indice de vigueur (I.V.) .....	62
IV.7.2. Méthodes d'estimation de l'indice de galles des racines (I.G.).....	62
IV.7.3. Méthodes d'estimation de l'indice de maladie (I.M.).....	64
IV.7.4. Coloration des nématodes.....	64
IV.7.5. Comptage du nombre de femelles et de masses gélatineuse dans racines.....	67
IV.7.6. Extraction des Juvéniles à partir des racines.....	68
IV.7.7. Extraction des Juvéniles à partir du sol.....	69
IV.7.8. Re-isoloment.....	70
IV.8. Statistique.....	73
<b>Chapitre V : Résultats et discussions.....</b>	<b>74</b>
V.1. Résultats.....	74

V.1.1. Pénétration des nématodes du genre <i>Meloidogyne</i> spp et de <i>F. oxysporum</i> f. <i>sp. radidis-lycopersici</i> seuls et combinés dans les radicelles de la tomate..	74
V.1.2. Développement et reproduction des nématodes à galles du genre <i>Meloidogyne</i> .....	76
V.1.2.1. Indice de galles de la tomate.....	78
V.1.2.2. Nombre de femelles et de masses gélatineuses par 5 g de racines.....	79
V.1.2.3. Nombre de Juvéniles dans 350 g de sol et 5 g de racines.....	80
V.1.3. Développement et dégâts causés par <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radidis-</i> <i>lycopersici</i> .....	82
V.1.3.1. Indice de maladie et Indice de vigueur.....	84
V.1.3.2. Poids de plantes, parties aériennes et racinaire.....	85
V.1.3.3. Nombre de fleurs, de fruits et de bouquets.....	86
V.2. Discussion.....	88
<b>Conclusion.....</b>	<b>95</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>97</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>111</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>111</b>
<b>ملخص.....</b>	<b>112</b>

## Résumé

**Thème :** Etude comparative du synergisme entre la croissance mycélienne de *Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici* et les nématodes du genre *Meloidogyne* (*Tylenchida*, *Meloidogynidae*) chez la tomate.

Ce travail porte sur l'étude des interactions entre les nématodes à galles du genre *Meloidogyne* et le champignon *F. oxysporum f.sp. radicis-lycopersici* In vivo sur la culture de la tomate sous serre. Cela a été fait dans différents blocs où nous avons inoculé les plantes de tomate par le nématode et le champignon seule ou les deux en même temps et dans le cas où ils ont été inoculés l'un avant l'autre avec une période de 14, 25 et 45 jours. Le développement et la reproduction des (J2) de *Meloidogyne* a été minimal dans les blocs inoculés par le champignon avant le nématode, Alors que l'inoculation des nématodes avant le champignon a augmenté l'intensité de la maladie causés par *F. oxysporum f.sp. radicis-lycopersici*, ce complexe pathologique a également affecté négativement de manière significative le développement et la croissance des plantes.

**Mots clés :** *Meloidogyne* spp, *Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici*, *lycopersicon esculentum*, Interaction, In vivo.

## Abstract

**Topic:** Comparative study of the synergism between the mycelial growths of *Fusarium oxysporum f.sp. radicis - lycopersici* and nematodes of the genus *Meloidogyne* (*Tylenchida*, *Meloidogynidae*) in tomatoes.

This work concerns the study of interaction between root-knot nematodes of the genus *Meloidogyne* and the *F. oxysporum f.sp. radicis- lycopersici* In vivo on glasshouse tomato crops. This was done in different blocks where we inoculated the tomato plants by the nematode and the fungus alone or both at the same time and in case they inoculated one before the other with a period of 14, 25 and 45 days separating them. The development and reproduction of *Meloidogyne* (J2) was minimal in the blocks inoculated by the fungus before the nematode. While the inoculation of the nematodes before the fungus increased the intensity of the disease caused by *F. oxysporum f.sp. radicis- lycopersici*, this pathological complex also affected negatively the development and the growth of the plants.

**Keywords:** *Meloidogyne* spp, *Fusarium oxysporum f.sp. radicis - lycopersici*, *lycopersicon esculentum*, Interaction, In vivo

## ملخص

**العنوان** دراسة مقارنة للتأزر بين النمو الفطري للفطر *Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici* والديدان الخيطية من جنس *Meloidogyne (Tylenchida, Meloidogynidae)* في الطماطم

يتعلق هذا العمل بدراسة التفاعل بين الديدان الخيطية لتعقد الجذور *Meloidogyne* والفطر *F. oxysporum f.sp. radicis-lycopersici* في وسط حي على محاصيل الطماطم في البيوت البلاستيكية. تم ذلك في تجمعات مختلفة حيث تم تلقيح نباتات الطماطم بالديدان الخيطية والفطر كل على حدى أو كليهما في نفس الوقت وبتلقيح أحدهما قبل الآخر بمدة 14, 25, و 45 يوماً. كان تطور وتكاثر *Meloidogyne (J2)* ضئيلاً في الكتل الملقحة بالفطر قبل الديدان الخيطية. في حين أن تلقيح الديدان الخيطية قبل الفطر زاد من شدة المرض الناجم عن *F. oxysporum f.sp. radicis-lycopersici*، أثر هذا المركب المرضي أيضاً سلباً على تطور النباتات ونموها.

**كلمات مفتاحية.** الديدان الخيطية، الفطر، طماطم، وسط حي، تفاعل، تأزر، عداء