

**CARACTERIZACIÓN DEL ANTAGONISMO A
Rhizoctonia solani Kühn. EN SUELOS PAPEROS
DEL ECUADOR.**

FABIÁN MAURICIO VARGAS ESPINOSA

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

QUITO

2006

VII. RESUMEN

En el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Ecuador, *Rhizoctonia solani*, es considerado uno de los patógenos más comunes y dañinos de los suelos paperos, cuyo efecto (cuantitativo y cualitativo) no ha sido debidamente considerado. Dada la versatilidad del hongo y la poca eficiencia o conveniencia del control químico, el antagonismo natural o supresión de suelos, constituye una componente dentro del manejo integrado de este patógeno, lo cual en el país ha sido poco estudiado y aún menos explotado.

Los objetivos específicos de la presente investigación fueron: 1) Determinar la caracterización microbiana de suelos paperos del Ecuador; 2) Determinar la mínima concentración de inóculo de *Rhizoctonia solani* para producción de marchitez; 3) Determinar el efecto de la inoculación de *Rhizoctonia solani* y de la esterilización de suelos en la afectación de plántulas de papa var. INIAP-María; y 4) Cuantificar la supresión de treinta y seis suelos y tres sustratos a *R. solani*.

Éste estudio se realizó en cuatro fases, llevado a cabo en los laboratorios del Departamento Nacional de Protección Vegetal e invernaderos del Programa de Papa de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, localizados en el cantón Mejía, provincia de Pichincha, a una altitud de 3050 msnm, longitud 78° 33' oeste, latitud 0° 22' sur. Para el ensayo de invernadero (fase II), la temperatura promedio fue de 19.1°C, y un rango de temperaturas extremas de 6.0 y 30.5°C. Para el ensayo de invernadero (fase III), la temperatura promedio fue de 20.4° C, y un rango de temperaturas extremas de 10.0 y 35.5°C.

Fase I: Determinación de la caracterización microbiana de suelos paperos.

El primer experimento, determinó la composición microbiana de suelos paperos correspondiente a dos zonas productoras bajo tres sistemas de manejo del cultivo.

El factor en estudio y los tratamientos correspondieron a treinta y seis muestras de suelos. Se tomaron 31 muestreos en rizósfera de papa (suelos paperos), en dos zonas productoras (Zona Norte y Zona Centro) bajo tres sistemas de manejo del cultivo¹ (papa-pasto, papa-intensivo y papa-rotación). Adicionalmente se incluyeron cinco muestras (suelos adicionales). Posteriormente el suelo fue "activado" (sembrando papa en el suelo), y se tomó una alícuota de 500 g de suelo rizósfera activado.

Se analizó el experimento mediante estadística descriptiva (promedios) entre "zonas productoras" y "sistemas de manejo de papa dentro de cada zona"; además se realizó la prueba "t de student" entre "zonas productoras" y "comparaciones de sistemas de manejo dentro de cada zona productora". El análisis físico-químico de los suelos y la

¹ sistema papa-pasto: mínimo un ciclo de tres años de pasto, sistema de rotación: en tres ó cuatro ciclos consecutivo, máximo un ciclo de papa y sistema intensivo: en cuatro ciclos consecutivos incluye tres ciclos de papa.

determinación de suelo seco, se realizó en los laboratorios del Departamento de Manejo de Suelos y Agua del INIAP.

Las variables analizadas fueron la determinación y frecuencia de *Rhizoctonia* spp., hongos totales, bacterias totales, *Pseudomonas* spp., *Agrobacterium* spp. y *Erwinia* spp. La identificación de los hongos se realizó mediante observación al microscopio y comparando sus estructuras morfológicas con las ilustraciones de las publicaciones especializadas.

Para "zonas productoras de papa", se observa diferencias estadísticas para las variables *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., bacterias totales y *Erwinia* spp., posiblemente por el alto uso de la fertilización químico-sintética, uso de plaguicidas, controles fitosanitarios y unicultivos de papa de la Zona Norte. Para comparaciones de sistemas de manejo en la Zona Norte, se observaron diferencias matemáticas. Para comparaciones de sistemas de manejo en la Zona Centro, para la comparación papa-pasto vs papa rotación, se observan diferencias estadísticas en los niveles poblacionales de *Rhizoctonia* spp., *Paecilomyces* spp., y hongos totales. Para *Rhizoctonia* spp, en el sistema papa-rotación intervienen diferentes cultivos no hospedantes, lo cual disminuye las poblaciones de *R. solani* en el suelo; además, en el sistema papa-pasto, posiblemente prácticas de cultivo reducido aumentan las poblaciones nativas de *R. solani*, por la incorporación de materia orgánica fresca.

Fase II: Determinación de la mínima concentración de inóculo de *Rhizoctonia solani* para producción de marchitez

En el segundo experimento se determinó la mínima dosis de inóculo de *R. solani* y el estado de plántula var. INIAP-María más eficiente para producir la mortalidad de al menos el 50% de plántulas.

Los factores en estudio fueron: Estados (E) de plántulas de papa var. INIAP-María (e_1 =plántulas de 5 hojas; e_2 =plántulas de 10 hojas) y Dosis (D) de *Rhizoctonia solani* ($d_0=0$; $d_1=200$; $d_2=400$; $d_3=600$; $d_4=800$; $d_5=1000$ propágulos/kg de suelo). Los tratamientos resultaron de la interacción ExD. La unidad experimental estuvo formada por dos macetas de 250 cm³ con una plántula de papa var. INIAP-María. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con un arreglo factorial 2x6, con tres observaciones; además se utilizó un Diseño Completamente al Azar con seis tratamientos (Dosis) con tres observaciones por separado para cada estado en las variables días al nivel 3 e incremento de altura de planta por la mortalidad de plántulas en el estado 1.

Las variables analizadas fueron días al nivel 3 (flacidez general de la planta), incremento semanal de tamaño de planta, incidencia y colonización del sistema radicular.

Para días al nivel 3, únicamente el estado e_1 (plántula de cinco hojas) presentó mortalidad, por la mayor susceptibilidad. La mínima dosis de *R. solani* que produjo la muerte de plántulas fue de 600 propágulos del aislamiento (codificado como R6) de *R. solani* / kg de suelo a los 27 días.

Para incremento de altura, dada la mortalidad de tratamientos en el estado e_1 (plántula de cinco hojas), se procedió a realizar un análisis estadístico separado para cada estado (e_1 y e_2). En el estado e_1 , la altura de planta se vio afectada a mayores dosis (200 a 1000 propágulos/kg de suelo) de *R. solani*, comparado con el testigo. En el estado e_2 , las dosis de *R. solani* produjeron efectos diversos en el crecimiento de plántulas en comparación con el testigo.

Para colonización radicular, se determinó que el estado e_1 (plántula de cinco hojas), presentó el mayor promedio de colonización radicular, 35.11%; mientras el estado e_2 (plántula de diez hojas) un 5.88%, posiblemente por la mayor susceptibilidad del estado e_1 . Para Dosis se observa un mayor porcentaje de colonización radicular a mayores dosis de *R. solani*. Para la interacción ExD, e_1d_5 (plántulas de 5 hojas inoculadas con 1000 propágulos de *R. solani* / kg de suelo) presentó el mayor porcentaje de colonización radicular, 74.17%. Para la variable incidencia se observó una respuesta similar a la variable colonización radicular.

Fase III: Determinación del efecto de la inoculación de *Rhizoctonia solani* y de la esterilización de suelos en la afectación de plántulas de papa var. INIAP-María.

En el tercer experimento se determinó el efecto de la inoculación de *Rhizoctonia solani* y de la esterilización de suelos en la afectación del crecimiento y la producción de síntomas en plántulas de papa var. INIAP-María.

Se utilizó suelos muestreados en campo. Los factores en estudio fueron: Inoculación (I) de *Rhizoctonia solani* (i_0 =no inoculado; i_1 =inoculado con *R. solani*); Esterilización (E) (e_0 =suelo no esterilizado; e_1 =suelo esterilizado) y Suelos (S) (s_{01} = suelo1, s_{02} =suelo2 s_{36} = suelo36). Los tratamientos resultaron de la interacción IxExS. La unidad experimental estuvo formada por dos macetas de 250 cm³, cada una con una plántula de papa var. INIAP-María. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con un arreglo factorial 2x2x36, con cuatro observaciones.

Las variables analizadas fueron tamaño de planta, incremento de tamaño, peso de raíces y colonización del sistema radicular

Del análisis conjunto de las variables, se observó efecto de la inoculación de *Rhizoctonia solani* y de la esterilización de suelo en la afectación/desarrollo de plántulas de papa var. INIAP-María. Para inoculación, la mayor afectación correspondió al nivel i_1 (suelo inoculado) y la menor al nivel i_0 (suelo no inoculado), dado la capacidad patogénica de *R. solani*. Dentro de los niveles de esterilización, el mayor desarrollo correspondió a e_1 (suelo esterilizado) y la menor a e_0 (suelo no esterilizado), dado posiblemente por la liberación de nutrientes de los suelos esterilizados, mayor eficiencia a la fertilización foliar inicial y la patogenicidad de fitopatógenos nativos de los suelos. Para la interacción IxE, la mayor afectación correspondió a i_1e_1 (suelo inoculado esterilizado) y la menor correspondió a i_0e_1 (suelo no inoculado esterilizado).

Fase IV: Cuantificación de la supresión de 36 suelos y tres sustratos a *R. solani*.

En el cuarto experimento se procedió a la cuantificación de la supresión de treinta y seis suelos y tres sustratos a *R. solani*, por lo cual se procedió a un arreglo de los datos de la variable porcentaje de colonización radicular de la fase III e incorporando la respuesta de tres sustratos adicionales (turba, arena y sustrato 8020).

Los factores en estudio fueron: Suelos (s_{01} = suelo1, s_{02} = suelo2 s_{36} = suelo36). Se adicionó un sustrato de turba (codificado como s_{37}), sustrato de arena (codificado como s_{38}) y un sustrato de 80% tierra negra de zanja y 20% pomina fina (codificado como s_{39}).

Se analizó el experimento mediante ADEVA, correlaciones múltiples y prueba “t de student”. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con tres tratamientos y cuatro observaciones para la variable “días al nivel 3”; además se utilizó un Diseño Completamente al Azar con treinta y seis tratamientos (con arreglo de cálculo de cinco parcelas perdidas) y con cuatro observaciones en la variable porcentaje de incremento de colonización radicular en condiciones de suelos esterilizados (picr s_E); y también se usó un Diseño Completamente al Azar con un arreglo factorial 36+3 con cuatro observaciones en la variable porcentaje de incremento de colonización radicular en condiciones de suelos no esterilizados (picr s_{NE}). Se realizó un análisis de correlaciones múltiples entre las variables de la fase I, fase III, picr s_E y picr s_{NE} . Se realizó comparaciones mediante la prueba “t de student” para suelos/sustratos, zonas productoras (Z), sistemas de manejo (S) y la interacción ZxS en las variables picr s_{NE} y picr s_E .

El total de tratamientos correspondió a 39 (treinta y seis suelos y tres sustratos). Las variables analizadas fueron días al nivel 3, picr s_{NE} y picr s_E .

Para días al nivel 3, los tratamiento s_{37} y s_{38} presentaron los menores valores de días al nivel 3 (30.00 días y 32.38 días), indicando una mayor receptividad a *R. solani*; lo cual señala la alta receptividad de éstos tratamientos a la infección, colonización y mortalidad causada por *R. solani*; sin embargo, éstos tratamientos (adicionales) no representa la respuesta de los suelos paperos. El resto de tratamientos (suelos paperos) no presentaron mortalidad de plántulas, formando dos grupos de respuesta a la enfermedad (con/sin mortalidad).

Para porcentaje de incremento de colonización radicular en condiciones de suelos esterilizados (picr s_E) y no esterilizados (picr s_{NE}), se observa variación en la respuesta de los suelos. Al contrastar los promedios generales de picr s_E (42.26%) y picr s_{NE} (7.03%), el mayor picr se producen en suelos esterilizados, dada la eliminación de la microbiota, por lo cual el mayor componente de la supresión de suelos paperos a *Rhizoctonia solani* es esencialmente de naturaleza biológico (antagonismo microbiano), donde diferentes grupos de microorganismos pudieran estar relacionados al antagonismo microbiano (supresión microbiológica).

Del análisis de correlación múltiple, no se determinó correlación con las variables picr s_E y picr s_{NE} , posiblemente por el conjunto de propiedades físico-química semejantes que

comparten el grupo de suelos, variabilidad en la repuesta individual de los suelos, además del reducido número de muestras consideradas.

De la prueba “t de student” para comparaciones de suelos/sustratos, zonas productoras (Z), sistemas de manejo (S) y la interacción ZxS en las variables (pícr_{SNE}) y (pícr_{SE}), se presentan coeficientes de variación altos entre observaciones (suelos) de los agrupamiento (zonas, sistemas, zonas x sistemas), se considera la respuesta de cada suelo como individual por la variabilidad de suelos asociado a zonas y sistemas, además del nivel tecnológico y de manejo.

Las conclusiones fueron:

- Existe diferencias cualitativas y cuantitativas en la microbiota de rizósfera de papa de dos zonas productoras de papa bajo tres sistemas de manejo del cultivo. *Pseudomonas* spp., *Penicillium* spp., *Paecilomyces* spp. y *Trichoderma* spp., fueron los microorganismos más frecuentes.
- La dosis de 600 propágulos del aislamiento R6 de *Rhizoctonia solani* por kilogramo de suelo, correspondió a la mínima dosis que produjo la mortalidad de más del 50% de plántulas de papa var. INIAP-María en el estado de plántula de 5 hojas, con un promedio de 27 días al nivel 3 de la enfermedad.
- Existe afectación del desarrollo de plántulas de papa var. INIAP-María a la dosis de 600 propágulos del aislamiento R6 de *Rhizoctonia solani* por kilogramo de suelo, evaluado en las variables altura de planta, incremento semanal de altura, peso de raíz y colonización radicular.
- Existe variación en la supresión físico-química y microbiológica del suelo a *Rhizoctonia solani*, no correlacionado con propiedades físico-química y biológicas o asociado con zonas productoras o sistemas de manejo del cultivo; sin embargo, el antagonismo microbiano es el componente de mayor peso.

Las recomendaciones fueron:

- Determinar el efecto real de los sistemas de manejo del cultivo de papa en la microbiota del suelo e incorporar un índice de biodiversidad agrícola.
- Validar la dosis de inoculación de 600 propágulos de *Rhizoctonia solani* por kilogramo de suelo, en función de aislamientos, variedades de papa y condiciones ambientales.
- Determinar el efecto promotor de crecimiento de *Rhizoctonia solani* en el cultivo de papa.
- Incorporar otros parámetros/métodos de cuantificación, comprobación y validación de la supresión de suelos a *R. solani*.

- SUMMARY -

In the potato cultivation (*Solanum tuberosum* L.) in Ecuador, *Rhizoctonia solani*, is one of the most common and harmful pathogens in the potato soils is considered whose effect (quantitative and qualitative) it has not been properly considered. Given the versatility of the fungi and the little efficiency or convenience of the chemical control, the natural antagonism or suppression of soils, constitute a component inside the integrated handling of this pathogen, that which has been little studied in the country and even less exploited.

The specific objectives of the present investigation were: 1) to determine the microbial characterization of potato soils in Ecuador; 2) to determine the minimum concentration of inoculum of *Rhizoctonia solani* for wither production; 3) to determine the effect of the inoculation of *Rhizoctonia solani* and of the sterilization of soils in the affectation of plant of potato var. INIAP-María; and 4) to quantify the suppression of thirty six soils and three substrates to *R. solani*.

This studies was carried out in four phases, carried out in the laboratories of the National Department of Vegetable Protection and greenhouse of the Program of Potato of the Experimental Station Santa Catalina of the Autonomous National Institute of Agricultural Investigations, located in the canton Mejía, county of Pichincha, to an altitude of 3050 msnm, longitude 78° 33' west, latitude 0° 22' south. For the greenhouse rehearsal (phase II), the temperature average was of 19.1°C, and a range of extreme temperatures of 6.0 and 30.5°C. For the greenhouse rehearsal (phase III), the temperature average was of 20.4° C, and a range of extreme temperatures of 10.0 and 35.5°C.

Phase I: Determination of the microbial characterization of potato soils.

The first experiment, determined the microbial composition of potato soils corresponding to two areas producers under three systems of handling of the cultivation.

The factor in study and the treatments corresponded to thirty six samples of soils. Was took 31 samplings in potato rizhosphere (potato soils), in two areas producers (North Zone and Center Zone), with three systems of handling of the crop (potato-grass, potato-intensive and potato-rotation). Additionally five samples were included (additional soils). Later on the soil was activated (sowing potato in the soil), and was took an aliquot of 500 g of soil activated rizhosphere.

The experiment was analyzed by means of descriptive statistic (averages) between producers zones and systems of potato handling inside each area; also was carried out the test "t student" between producers zones and comparisons of handling systems inside each area producer. The physical-chemical analysis of the soils and the determination of

dry soil, were carried out in the laboratories of the Department of Handling of Soils and Water of the INIAP.

The analyzed variables were determination and frequency of *Rhizoctonia* spp., total fungi, total bacteria, *Pseudomonas* spp., *Agrobacterium* spp. and *Erwinia* spp. The identification of the fungi was carried out by means of observation to the microscope and comparing its morphology structure with the illustrations of the specialized publications.

For producers zones, it is observed statistical differences for the variable *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp., total bacteria and *Erwinia* spp., possibly for the high use of the chemical-synthetic fertilization, pesticides use, controls fitosanitarios and unicultivos of potato of the North Zone. For comparisons of handling systems in the North Zone, mathematical differences were observed. For comparisons of handling systems in the Center Zone, for the comparison potato-grass vs potato rotation, statistical differences are observed in the populational levels of *Rhizoctonia* spp., *Paecilomyces* spp., and total fungi. For *Rhizoctonia* spp, in the system potato-rotation different cultivations non hosts intervenes, that which decline the populations of *R. solani* in the soil; also, in the system potato-grass, possibly practical of reduced cultivation the native populations of *R. solani* increase, for the incorporation of fresh organic matter.

Phase II: Determination of the minimum concentration of inoculum of *Rhizoctonia solani* for wither production

In the second experiment it was determined the minimum dose of inoculum of *R. solani* and the state of plant more efficient var. INIAP-María to produce the mortality of at least 50% of the plants.

The factors in study were: States (E) of plants of potato var. INIAP-María (e_1 =plants of 5 leaves; e_2 =plants of 10 leaves) and Dose (D) of *Rhizoctonia solani* ($d_0=0$; $d_1=200$; $d_2=400$; $d_3=600$; $d_4=800$; $d_5=1000$ soil propagules/kg). The treatments were of the interaction ExD. The experimental unit was formed by two gavel of 250 cm³ with a plant of potato var. INIAP-María. A Design was used Totally at Random with a factorial arrangement 2x6, with three observations; a Design was also used Totally at Random with six treatments (Dose) with three observations for separate for each state in the variable days to the level 3 and increment of plant height for the plants mortality in the state 1.

The analyzed variables went days at the level 3 (general decline of the plant), increase weekly of plant size, incidence and root colonization.

For days at the level 3, only the state e_1 (plant of five leaves) it presented mortality, for the biggest susceptibility. The minimum dose of *R. solani* that produced the plant death was of 600 propagules of the isolation (coded as R₆) of *R. solani* / soil kg to the 27 days.

For increment of height, given the mortality of treatments in the state e_1 (plant of five leaves), you proceeded to carry out a separate statistical analysis for each state (e_1 and e_2). In the state e_1 , the plant height was affected to more dose (200 to 1000 soil propagules /kg) of *R. solani*, compared with the witness. In the state e_2 , the doses of *R. solani* produced diverse effects in the plants growth in comparison with the witness.

For root colonization, it was determined that the state e_1 (plant of five leaves), it presented the biggest average of root colonization, 35.11%; while the state e_2 (plant of ten leaves) 5.88%, possibly for the biggest susceptibility in the state e_1 . For Dose a bigger percentage of root colonization is observed to more dose of *R. solani*. For the interaction ExD, e_1d_5 (plant of 5 leaves inoculated with 1000 propagules of *R. solani* / soil kg) it presented the biggest percentage of root colonization, 74.17%. For the variable incidence a similar answer was observed to the variable colonization radicular.

Phase III: Determination of the effect of the inoculation of *Rhizoctonia solani* and of the sterilization of soils in the affectation of plants of potato var. INIAP-María.

In the third experiment the effect of the inoculation of *Rhizoctonia solani* was determined and of the sterilization of soils in the affectation of the growth and the production of symptoms in plants of potato var. INIAP-María.

Soils samples in field was used. The factors in study were: Inoculation (I) of *Rhizoctonia solani* (i_0 =no inoculated; i_1 = inoculated with *R. solani*); Sterilization (E) (e_0 = not sterilized soil; e_1 = sterilized soil) and Soils (S) (s_{01} = suelo1, s_{02} =suelo2... .. s_{36} = suelo36). The treatments were of the interaction IxExS. The experimental unit was formed by two gavels of 250 cm³, each one with a plántula of potato var. INIAP-María. A Design was used Totally at Random with a factorial arrangement 2x2x36, with four observations.

The analyzed variables were plant size, size increment, weight of roots and root colonization.

Of the combined analysis of the variables, effect of the inoculation of *Rhizoctonia solani* was observed and of the soil sterilization in the affectation/development of plant of potato var. INIAP-María. For inoculation, the biggest affectation corresponded at the level i_1 (inoculated soil) and the minor at the level i_0 (not inoculated soil), given the capacity pathogenic of *R. solani*. Inside the sterilization levels, the biggest development corresponded at e_1 (sterilized soil) and the minor at e_0 (not sterilized soil), possibly given by the liberation of nutritious of the sterilized soils, bigger efficiency to the fertilization to foliate initial and the soilborne pathogens. For the interaction IxE, the biggest affectation corresponded at i_1e_1 (inoculated sterilized soil) and the minor corresponded at i_0e_1 (not inoculated soil and not sterilized).

Phase IV: Quantification of the suppression of 36 soils and three substrates to *R. solani*.

In the fourth experiment you proceeded to the quantification of the suppression of thirty six soils and three substrates to *R. solani*, reason why you proceeded to an arrangement of the data of the variable percentage of root colonization of the phase III and incorporating the answer of three additional substrates (peat, sand and substrate 8020).

The factors in study were: Soils ($s_{01} = \text{suelo1}$, $s_{02} = \text{suelo2}$ $s_{36} = \text{suelo36}$). A peat substrate was added (coded as s_{37}), substrate of sand (coded as s_{38}) and a substrate of 80% black earth and 20% fine perlite (coded as s_{39}).

The experiment was analyzed by means of ADEVA, multiple correlations and test "t student". A Design was used Totally at Random with three treatments and four observations for the variable days at the level 3; a Design was also used Totally at Random with thirty six treatments (with arrangement of calculation of five lost parcels) and with four observations in the variable percentage of increment of root colonization under conditions of sterilized soils (picr s_E); and a Design was also used Totally at Random with a factorial arrangement 36+3 with four observations in the variable percentage of increment of root colonization under conditions of not sterilized soils (picr s_{NE}). Was carried out an analysis of multiple correlations among the variables of the phase I, phase III, picr s_E and picr s_{NE} . Was carried out comparisons by means of the test student t for soils/substrates, producers zones (Z), handling systems (S) and the interaction ZxS in the variable picr s_E and picr s_{NE} .

The total of treatments corresponded at 39 (thirty six soils and three substrates). The analyzed variables went days to the level 3, picr s_E and picr s_{NE} .

For days at the level 3, the treatment s_{37} and s_{38} presented the smallest values of days at the level 3 (30.00 days and 32.38 days), indicating a bigger receptivity to *R. solani*; that which points out the high receptivity of these treatments to the infection, colonization and mortality caused by *R. solani*; however, these treatments (additional) it doesn't represent the answer of the potato soils. The rest of treatments (potato soils) they didn't present plants mortality, forming two answer groups to the diseases (with/without mortality).

For percentage of increment of root colonization under conditions of sterilized soils (picr s_E) and not sterilized (picr s_{NE}), variation is observed in the answer of the soils. When contrasting the general averages of picr s_E (42.26%) and picr s_{NE} (7.03%), the biggest picr takes place in sterilized soils, given the elimination of the "microbiota", reason why the biggest component of the suppression of potato soils to *Rhizoctonia solani* is essentially of biological nature (microbial antagonism), where different groups of microorganisms could be related to the microbial antagonism (suppression microbiological).

Of the analysis of multiple correlation, correlation was not determined with the variable picr_{SE} and picr_{SNE} , possibly for the group of properties physical-chemistry fellow men that share the group of soils, variability in the one restored singular of the soils, besides the reduced number of considered samples.

Of the test student t for soils/substrates comparisons, producers zones (Z), handling systems (S) and the interaction $Z \times S$ in the variables (picr_{SE}) and (picr_{SNE}), high variation coefficients are presented among observations (soils) of the cluster (zones, systems, zones \times systems), it is considered the answer of each soil like singular by the variability of soils associated to areas and systems, besides the technological level and of handling.

The conclusions were:

- It exists qualitative and quantitative differences in the “microbiota” of rizhosphere of potato of two producers zones under three systems of handling of the cultivation. *Pseudomonas* spp., *Penicillium* spp., *Paecilomyces* spp. and *Trichoderma* spp., they were the most frequent microorganisms.
- The dose of 600 propagules of the isolation R_6 of *Rhizoctonia solani* for kilogram of soil, corresponded to the minimum dose that produced the mortality of more than 50% of plants of potato var. INIAP-María in the state of plant of 5 leaves, with an average of 27 days at the level 3 of the disease.
- It exists affectation of the development of plant of potato var. INIAP-María to the dose of 600 propagules of the isolation R_6 of *Rhizoctonia solani* for kilogram of soil, evaluated in the variable plant height, weekly increment of height, root weight and root colonization.
- Variation exists in the suppression physical-chemistry and microbiológica from the soil to *Rhizoctonia solani*, not correlated with properties physical-chemistry and biological or associated with producers zones or systems of handling of the cultivation; however, the microbial antagonism is the component of more weight.

The recommendations were:

- To determine the real effect of the systems of handling of the potato cultivation in the “microbiota” of the soil and to incorporate an index of agricultural biodiversity.
- To validate the dose of inoculation of 600 propagules of *Rhizoctonia solani* for kilogram of soil, in function of isolations, potato varieties and environmental conditions.
- To determine the effect promoter of growth of *Rhizoctonia solani* in the potato cultivation.
- To incorporate other quantification parameters/methods, confirmation and validation from the suppression of soils to *R. solani*.