

**“EFECTO DE LA ROTACIÓN LEGUMINOSA – CEREAL, SOBRE
PARÁMETROS BIOLÓGICOS DEL SUELO EN SISTEMAS DE
AGRICULTURA MEDITERRÁNEA”**

**FABIOLA ALEJANDRA TORRES NAVARRO
INGENIERO AGRONOMO**

RESUMEN

Se estudió el efecto de diferentes secuencias de cultivo entre leguminosas de grano y forrajeras y cereales sobre parámetros biológicos del suelo, que son indicadores de la calidad del suelo en los sistemas agrícolas, en dos ambientes mediterráneos contrastantes en la zona centro-sur de Chile. El ensayo 1 se realizó en el secano interior, en la comuna de Cauquenes (695 mm de precipitación, suelo alfisol), Región del Maule, Chile. El ensayo 2 se realizó en la precordillera andina, en la comuna de Yungay (1200 mm de precipitación, suelo andisol), Región del Biobío, Chile. Los tratamientos se establecieron el año 2008 en ambas zonas, resultando 8 tratamientos para cada zona agroecológica. Los tratamientos de rotaciones de cultivo del ensayo 1 consistieron en tres leguminosas de grano y dos mezclas forrajeras seguidas del cultivo de trigo: *Lupinus angustifolius* cv. Wonga, *Lupinus luteus* cv. Motiv y *Pisum sativum* cv. Rocket, las mezclas de leguminosas forrajeras fueron *Trifolium subterraneum* cv. Seaton Park + *Medicago polymorpha* cv. Santiago + *T. michelianum* cv. Paradana (L1) y *T. subterraneum* cv. Seaton Park + *Biserrula pelecinus* cv. Casbah + *Ornithopus compressus* cv. Santorini (L2). En el ensayo 2 las leguminosas consideradas en la rotación fueron: *Lupinus angustifolius* cv. Australiano Wonga, *Lupinus albus* cv. Rumbo y *Pisum sativum* cv. Rocket, las mezclas forrajeras fueron *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker + *T. subterraneum* cv. Antas + *T. incarnatum* cv. Corriente (L1) y *T. subterraneum* cv. Mount Barker + *T. subterraneum* cv. Antas + *T. vesiculosum* cv. Zulú + *Ornithopus compressus* cv. Ávila (L2). En ambos ensayos se incluyó un tratamiento de abono verde compuesto por *Vicia atropurpurea* + *Avena sativa*. Asimismo se incluyó como tratamiento testigo una rotación de cereales consistente en *Avena sativa* cv. Urano y trigo cv. Pandora (secano interior) y cv. Rupanco (precordillera andina), con y sin fertilización nitrogenada. El diseño fue de bloques al azar con cuatro repeticiones, los que correspondían a las diferentes combinaciones de rotaciones con leguminosas-cereal (trigo).

Se evaluó la respiración microbiana a través del método de incubación y el carbono y nitrógeno biomásico a través del método de ninhidrina. En el secano interior la respiración microbiana fue en promedio de 40 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1}$ suelo seco y el valor menor fue de 5 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1}$. Estos rangos fueron inferiores a los obtenidos en la precordillera andina donde variaron entre 30 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1}$ y 60 $\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1}$. En el suelo del secano interior los valores de biomasa C fueron de 660 mg kg^{-1} y los de N fueron de aproximadamente 100 mg kg^{-1} . En la precordillera andina los valores fueron muy superiores. En biomasa C fueron de 2500 mg kg^{-1} y en biomasa N de aproximadamente 380 mg kg^{-1} . En ambos ensayos existió una alta correlación entre la biomasa C y N con el rendimiento del cereal ($R = 0,69$ y $0,45$ en el secano interior y $R = 0,69$ y $0,45$ en la precordillera andina, respectivamente). La respiración microbiana no se correlacionó con el rendimiento del cereal en ninguna de las dos zonas agroecológicas. En ambos ambientes fue posible demostrar que las rotaciones leguminosa-cereal tienen un efecto positivo sobre los parámetros biológicos del suelo, logrando que la biomasa C y N después de las leguminosas incremente los rendimientos alcanzados por el trigo.

Palabras claves: biomasa microbiana, biomasa C-N, respiración microbiana.

ABSTRACT

The effect of different crop sequences between legume crop of grain and forage and grain on soil biological parameters that are indicators of soil quality in agricultural systems was studied in two contrasting Mediterranean environments in the central-southern Chile. The experimental site 1 was located in the interior dryland, in the Cauquenes county (695 mm of precipitation, soil Alfisol), Maule Region, Chile. The experimental site 2 was located in the Andean foothills, in the Yungay county (1200 mm of precipitation, andisol), Biobio Region, Chile. The treatments were established in 2008 in both areas, resulting in 8 treatments for each agro-ecological zone. The crop rotation treatments in experiment 1 consisted of three grain legumes and two mixture of forage legumes followed by wheat crop: *Lupinus angustifolius* cv. Wonga Australian, lupine cv. Motiv and *Pisum sativum* cv. Rocket, and the forage mixtures were: *Trifolium subterraneum* cv. Seaton Park + *Medicago polymorpha* cv. Santiago + *T. michelianum* cv. Paradana (L1) and *T. subterraneum* cv. Seaton Park + *Biserrula pelecinus* cv. Casbah + *Ornithopus compressus* cv Santorini (L2). In experiment 2 in the grain legumes were *Lupinus angustifolius* cv. Wonga Australian, *Lupinus albus* cv. Rumbo and, *Pisum sativum* cv. Rocket, and the two forage mixtures were: *Trifolium subterraneum* cv. Mount Barker + *T. subterraneum* cv. Antas + *T. incarnatum* cv. Corriente (L1) and *T. subterraneum* cv. Mount Barker + *T. subterraneum* cv. Antas + *T. vesiculosum* cv. Zulu + *Ornithopus compressus* cv. Avila (L2). In both trials a green manure treatment of *Avena sativa* + *Vicia atropurpurea* was included. In addition a cereal rotation of *Avena sativa* cv. Uranus and wheat cv. Pandora (interior dryland) and cv. Rupanco (Andean foothills), with and without nitrogen fertilization was used. The design was a randomized block with four replications, which correspond to the different combinations of legume-wheat rotations. Microbial respiration was assessed by the method of incubation and the carbon and nitrogen of the biomass by the ninhydrin method. In the interior dryland microbial respiration was on average 40 mg C-CO₂ g⁻¹ dry soil and the lowest value was 5 mg C-CO₂ g⁻¹.

These ranges were lower than those obtained in the Andean foothills which ranged from 30 mg C-CO₂ g⁻¹ and 60 mg C-CO₂ g⁻¹. The values of C and N biomass in the interior dryland were 660 mg kg⁻¹ and 100 mg kg⁻¹, respectively, whereas in the Andean foothills, the values were much higher (2500 mg kg⁻¹ and 380 mg kg⁻¹ for C and N biomass, respectively). In both trials there was a high correlation between grain yield and C or N biomass ($R = 0.69$ and 0.45 in the dry interior and $R = 0.69$ and 0.45 in the Andean foothills, respectively). Microbial respiration was not correlated with grain yield in either agro-ecological zones. In both environments, the legumecereal rotations have positive effects on soil biological parameters, leading to an increase of the C and N biomass and wheat yield after the legumes.