

TRATAMIENTOS DE NUTRICIÓN EN EL CULTIVO DE ARVEJA (*Pisum sativum L.*): APLICACIONES DESTINADAS A LA NUTRICIÓN Y PROTECCIÓN DEL CULTIVO EXPERIENCIAS DE LA CAMPAÑA 2014

UCT Agrícola- INTA EEA Pergamino - CRBAN

Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris

Área de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino. Av Pte. Dr. Frondizi km 4,5 (B2700WAA) Pergamino
ferraris.gustavo@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La arveja (*Pisum sativum*) es una especie invernal, perteneciente a la familia de las Fabáceas (Leguminosas), subfamilia Papilionoidea. El hábito de crecimiento de las variedades cultivables es indeterminado, con respuesta fotoperiódica cuantitativa a días largos. Para la descripción de las diferentes etapas de desarrollo se propone la escala sugerida por Knott (Knott, 1987), en la que se definen los 4 estados principales: emergencia, crecimiento vegetativo, reproductivo y senescencia. En nuestro país, se producen mayormente arvejas verdes, de grano liso, para cosecha en seco y consumo humano, aunque también existen pequeñas áreas de producción de variedades con otras características (cosecha en fresco, etc).

Requerimientos nutricionales

El consumo de agua es sensiblemente menor al de colza y cereales de invierno. Se cosecha en forma anticipada respecto de trigo, cebada y colza invernal. El balance de nitrógeno es menos negativo que en el caso de cereales de invierno. Por este motivo, es un excelente antecesor para cultivos de verano, tanto soja como maíz o sorgo. Las necesidades nutritivas de la arveja son descriptas en la Tabla 2. Como es una especie que produce granos con un alto valor proteico (20 al 24 %), es exigente en nitrógeno.

Tabla 1: Requerimientos nutricionales de la arveja.

Nutriente	kg/ ton producida	kg/ ton producida	Indice de cosecha
Fuente	Prieto, 2010	Prieto, 2013	
Nitrógeno (N)	42	53	0,72
Fósforo (P)	5	4	0,82
Potasio (K)	24	31	0,32
Calcio (Ca)	s/d	22	0,06
Magnesio (Mg)	4	4	0,30
Azufre (S)	2	2	0,57

Las legumbres invernales fueron cultivadas durante mucho tiempo en regiones hortícolas, en establecimientos pequeños que realizan una fertilización intensiva. En parcelas de mayor tamaño cultivadas de manera extensiva, la fertilización fosforada y la inoculación son prácticas de creciente adopción. La proporción de las que reciben tratamientos complementarios – de semilla y foliares- es superior a la registrada en otras especies como soja o maíz, pero existe aún un amplio margen para su crecimiento en cuanto a superficie tratada y dosis de uso. El objetivo central de esta experiencia es evaluar el efecto sobre el crecimiento, la absorción de nitrógeno, el rendimiento y sus componentes de un grupo de tratamientos aplicados por vía foliar. Dadas las características de la especie y el invierno y primavera húmedos, se hace hincapié en tratamientos que mejoren conjuntamente nutrición y sanidad. Hipotetizamos que los tratamientos estudiados afectan positivamente los rendimientos, al mejorar la cobertura, fotosíntesis y acumulación de nitrógeno en planta, permitiendo el establecimiento de mayor número de vainas y semillas viables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el año 2014, se condujeron ensayos de campo en la localidad de Peyrano, Santa Fe, en un suelo serie Peyrano, Argiudol vértico, familia fina, illítica, térmica (USDA- Soil Taxonomy V. 2006). Se sembraron el día 5 de Julio, con una sembradora de siembra directa que distancia las hiladas a 0,175 m. La variedad fue Facón, de hoja entera y porte semirrastrero, con grano verde y liso preferentemente destinado a consumo humado. Durante el ciclo, se realizaron 2 tratamientos para el control de pulgón y oruga bolillera. Todos los tratamientos recibieron una fertilización con 50 kgSPT ha⁻¹, inoculados con microorganismos específicos y la semilla fue curada con Metalaxil + Fluodioxinil.

El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos se describen en la Tabla 2. Todos los tratamientos fueron provistos por Laboratorios Degser SRL, a excepción del fungicida Orquesta Ultra, de Basf Argentina SA. Por su parte, el suelo del experimento es de baja fertilidad, en todos los parámetros analizados (Tabla 3).

Tabla 2: Tratamientos evaluados en el ensayo. Peyrano, año 2014

Trat	Denominación	Descripción	Dosis
T1	Testigo	Testigo	
T2	Fmax 4000 + PhiK	Fmax 4000 + Fosfito Potasio	4000 + 500 ml /ha
T3	Fmax 4000 + Phi Cu-K	Fmax 4000 + Fosfito de Cobre y Potasio	4000 + 500 ml /ha
T4	Fmax 4000 + TC	Fmax 4000 + Tebuconazole + Carbendazim	4000 + 500 + 500 ml /ha
T5	Fmax 4000 + Phi Cu-K + TC	Fmax 4000 + Fosfito de Cobre y Potasio + Tebuconazole + Carbendazim	4000 + 250 + 250 + 250 ml /ha
T6	Fmax 4000 + TC + OrqU	Fmax 4000 + Fosfito de Cobre y Potasio + Orquesta Ultra	4000 + 250 + 400 ml /ha

Tabla 3: Datos de suelo al momento de la siembra

Profundidad	pH	Materia Orgánica	P-disp.	N-Nitratos 0-20 cm	N-Nitratos suelo 0-60 cm	S-Sulfatos suelo 0-20 cm	Zn
cm	agua 1:2,5	%	ppm	ppm	kg ha ⁻¹	ppm	Ppm
0-20 cm	6,0	3,25	18,2	15,8	94,5	5,9	0,72

Se realizaron evaluaciones de Green seeker, cobertura y vigor de planta en el estado Knott 206 (vaina engrosada: llenado de granos). Sobre una muestra de cosecha se cuantificaron los componentes numéricos del rendimiento, número (NG) y peso (PG) de los granos. Los resultados se analizaron mediante partición de varianza y análisis de correlación.

RESULTADOS

a) Condiciones ambientales

A la siembra, el perfil se encontraba con gran almacenaje, alcanzando 172 mm de agua útil a 140 cm de profundidad. Las precipitaciones fueron escasas durante todo el invierno, con una recuperación a partir de Setiembre, pero siempre por debajo de la media histórica.

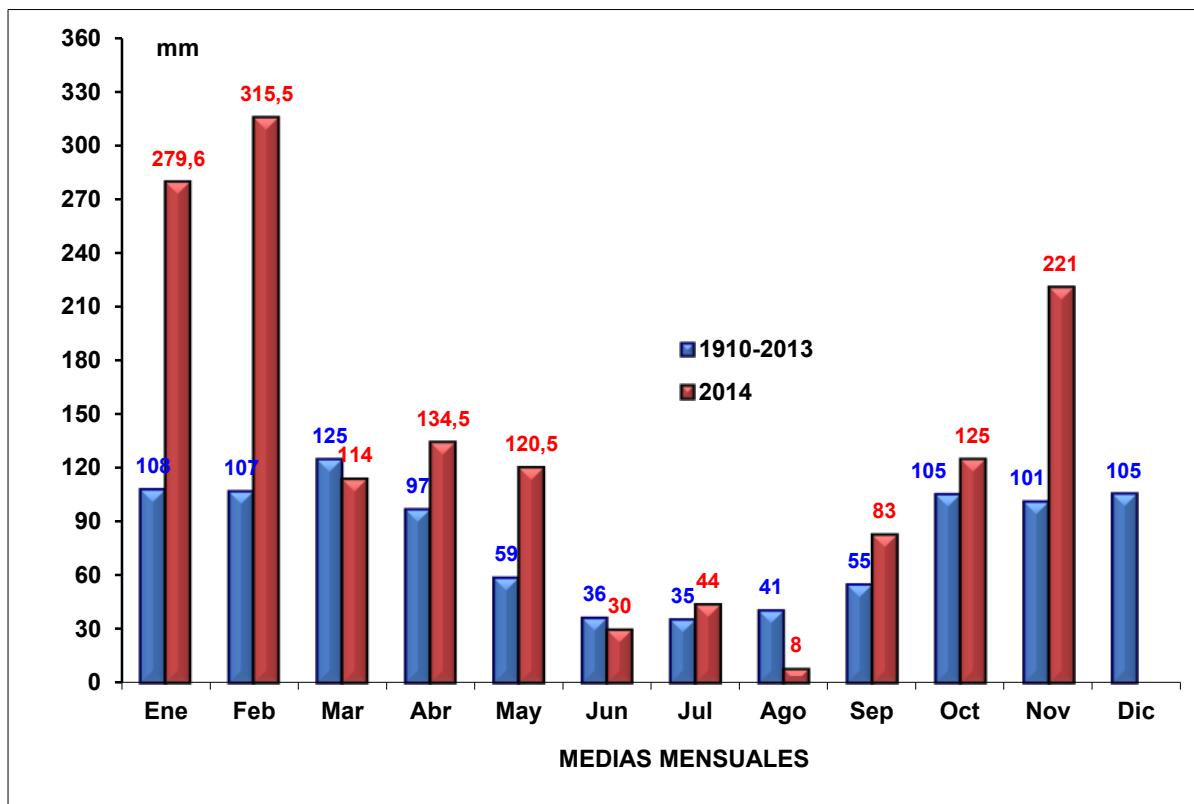


Figura 1: Precipitaciones mensuales en la EEA INTA Pergamino durante el año 2014, y su comparación con los promedios históricos. Agua útil inicial 183 mm (0-140 cm). Precipitaciones en el ciclo 231,9 mm.

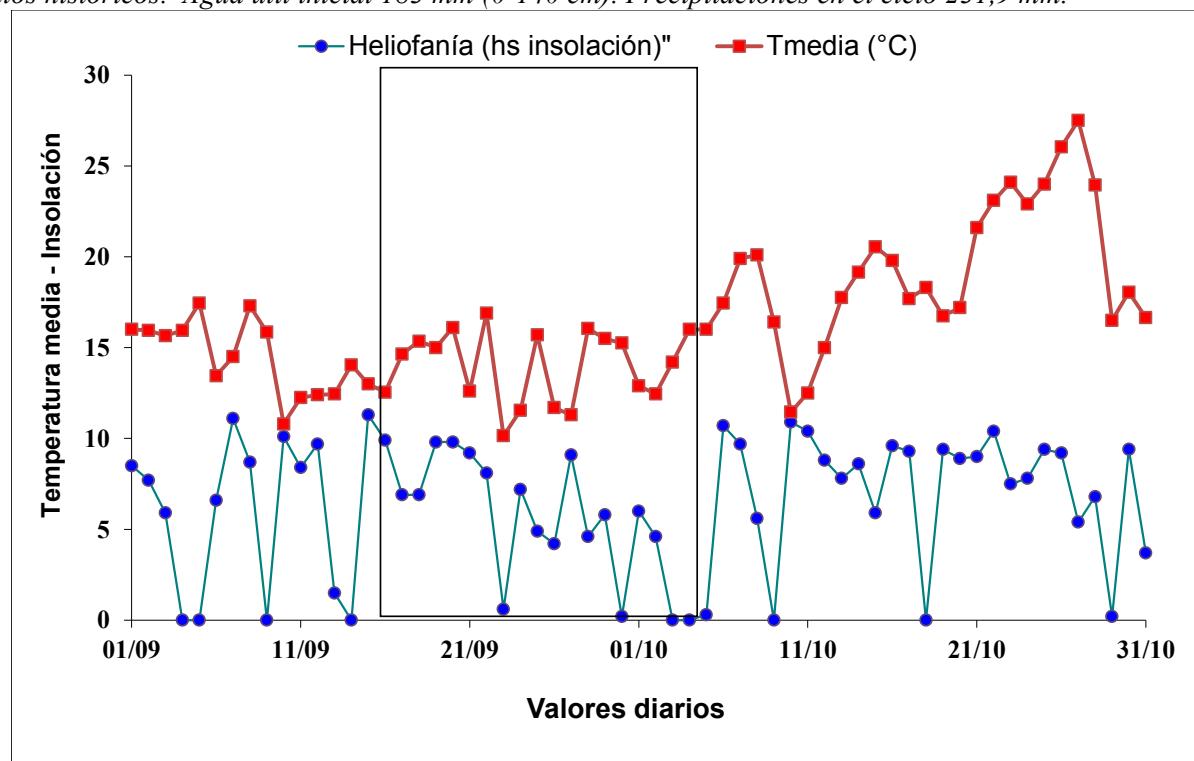


Figura 2: Horas diarias de insolación y temperaturas medias diarias en la EEA INTA Pergamino en el período comprendido entre 1 de Setiembre y 31 de Octubre de 2014.

B) Resultados de los experimentos.

En la Tabla 4 se presentan los valores de diferentes parámetros de cultivo relevados durante el ciclo, así como el rendimiento y sus componentes.

Tabla 4: Intensidad de verde por Green seeker, vigor de planta, cobertura del suelo, rendimiento de grano y sus componentes en arveja. Tratamientos de semilla y foliares en arveja. Para una completa descripción de los tratamientos léase la Tabla 2. Peyrano, campaña 2014.

Tratamientos	Valor Green Seeker	NDVI/ NDVI Max	Vigor (1-5)	Cobert (%) Knot 206	Rendimiento (kg/ha)	Dif con Test sin fertilizar (kg/ha)	NG m ²	PG x 1000
Testigo	0,63	0,93	3,2	92	2226,7	0,0	1647,2	135,2
Fmax 4000 + PhiK	0,64	0,94	3,3	93	2420,0	193,3	1685,9	143,5
Fmax 4000 + Phi Cu-K	0,66	0,97	3,3	93	2580,0	353,3	1806,0	142,9
Fmax 4000 + TC	0,66	0,97	3,6	94	2586,7	360,0	1757,2	147,2
Fmax 4000 + Phi Cu-K + TC	0,66	0,97	3,6	94	2860,0	633,3	1936,4	147,7
Fmax 4000 + TC + OrqU	0,68	1,00	3,7	94	2993,3	766,6	1961,6	152,6
R ² (correlación con rendimiento)	0,87	0,87	0,79	0,75			0,96	0,86
P=					0,02			
CV(%)					9,18			

El NDVI Relativo surge de dividir el Valor Green seeker de un tratamiento / Valor Green seeker T8 (valor máximo).

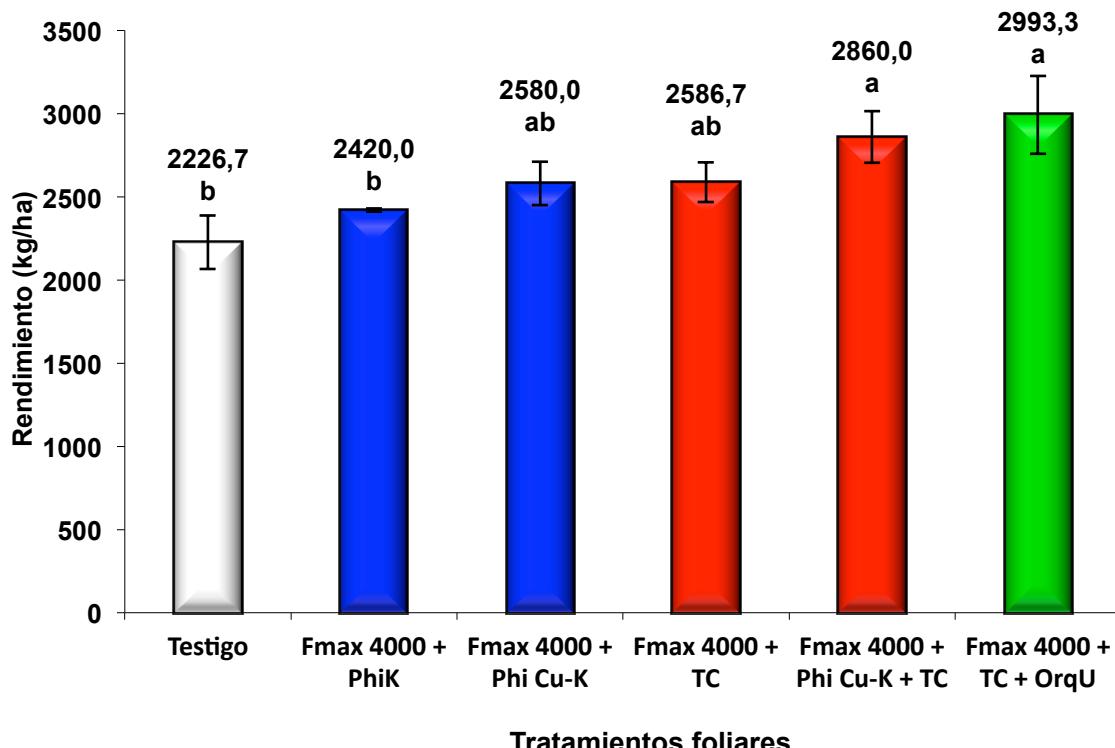


Figura 3: Producción media de arveja según tratamientos por vía foliar. Peyrano, Santa Fe, año 2014.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

* El clima se comportó de manera infrecuente para esta época del año. La reserva inicial fue alta y las precipitaciones intensas. Este clima contrastó con la prolongada sequía invernal de 2013.

* Los rendimientos fueron aceptables, considerando un clima húmedo que suele ser desfavorable para la productividad de esta especie. El rango de rendimientos abarcó entre 2226,7 a 2993,3 kg ha⁻¹ (Tabla 4 y Figura 3), reflejando una importante brecha entre tratamientos.

* Se determinaron diferencias significativas en los tratamientos (P=0,02; cv=9,18%) (Tabla 4). Resulta evidente una importante presión de enfermedades y el buen resultado de los tratamientos destinados a

mejorar la sanidad. La máxima productividad se obtuvo con las combinación de Fertideg junto a media dosis de fosfito de Cu-K y media dosis de un fungicida conteniendo un activo del grupo de las carboxamidas (T6), aunque no se determinaron diferencias significativas con el tratamiento subsiguiente (T5), que sumara Fertideg, media dosis de fosfito de Cu-K, y media dosis de Tebuconazole + Carbendazim (Figura 3)

* Se determinó un rendimiento superior con el uso de media dosis de Phi Cu-K más Tebuconazole-Carbendazim (T5) en comparación con la dosis llena de estos fungicidas, sin fosfito (T4). Esta diferencia alcanzó una magnitud considerable.

* Los fosfitos por sí solos (T2 y T3) mostraron un buen comportamiento, siendo superior en 160 kg ha⁻¹ el fosfito de Cu-K con relación al de solo K.

* Todos los parámetros evaluados mostraron una alta correlación con los rendimientos. En orden de asociación se destacan NG, Intensidad de verde por Green seeker y NDVI, PG, vigor de planta y por último la cobertura en llenado de granos (Tabla 4).

* Se concluye que los tratamientos foliares evaluados promueven efectos positivos sobre la productividad y sanidad del cultivo, a través de mejoras en crecimiento (cobertura), absorción de N (Green seeker) y cuajado de vainas (NG). Se destaca el uso de fungicidas y la buena performance de estrategias combinadas con media dosis de fosfito y media dosis de fungicidas.

* Los resultados obtenidos derivan en la aceptación de la hipótesis propuesta.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Albrecht, J., G. Meroi, H. Fontanetto, M. Sillón y P. Ruffino. 2012. Ensayos de cultivos alternativos campaña 2010/2011. Disponible on line:

<http://www.agriculturadeprecision.org/articulos/cultivos-legumbres/Ensayos-Cultivos-Alternativos-2010-2011.asp>

Ferraris, G. y L. Couretot. 2014. Inoculación del cultivo de arveja. (*Pisum sativum L.*). Experiencias de la campaña 2013/14. Informe de resultados. 5 pp.

Ferraris, G. y L. Couretot. 2013. Experimentos de nutrición en el cultivo de arveja. Campaña 2012/13. AAPRESID. Revista de Trigo y Cultivos invernales 2013. 7 pp.

Ferraris, G., L. Couretot y G. Magnone. 2013. Tratamientos de inoculación con *Mesorhizobium ciceri* y *Bacillus subtilis* en garbanzo (*Cicer arietinum*). Experiencias de la campaña 2012/13. Informe de resultados. 4 pp

Ferraris, G., L. Couretot y G. Magnone. 2012. Nutrición del cultivo de arveja. AAPRESID. Revista de Trigo y Cultivos invernales 2012. Pp 111-117.

Knott,C.M. 1987. A key for stage development of the pea (*Pisum sativum*). Ann. Appl. Biol. 111:233-244.

Prieto. 2012. El Cultivo de arveja. Disponible en www.agroconsultasonline.com.ar

Prieto, G. y M. Antonelli, M. 2008. Evaluación de cultivares de Arveja. Ref Type: Internet Communication

Prieto, G. y F. Salvagiotti. 2010. Fertilización con fósforo y azufre en arveja (*Pisum sativum*) en el Sudeste de Santa Fe. XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo pp 158.