

## **CULTIVO DE ALFALFA MEDIANTE UNA PROPUESTA DE RIEGO TECNIFICADO INIA**

Nestares P. Agustín; Camargo S. Mario; Bráñez T. Luis E.  
INIA – E.E. Santa Ana - Huancayo.  
Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes.

### **RESUMEN**

El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Ana del Instituto Nacional de Investigación Agraria, a una altitud de 3,316 m.s.n.m., con el objetivo de Incrementar la producción de pastos y contribuir en la adecuación de los sistemas de riego propuesto por el INIA, y usado por los pequeños productores del Valle del Mantaro. Se evaluaron y confrontaron dos sistemas de riego: a) riego por gravedad en los cultivos de alfalfa Aragon (T<sub>1</sub>), Moapa (T<sub>1</sub>), Ranger (T<sub>1</sub>), y Alta Sierra (T<sub>1</sub>) y b) con riego INIA La densidad de siembra fue de 20 kg/ha fertilizado con 00 - 120 - 60 kg/ha de NKP. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 2 x 4. Se evaluaron número de plantulas/m<sup>2</sup> a la emergencia, altura de planta, número de Macollos/planta, producción de Forraje Verde, producción de Materia Seca, volumen de agua y frecuencia de riego. Se observó mayores índices de producción: en número de plantulas/m<sup>2</sup> a la emergencia, en el T<sub>8</sub> (209/m<sup>2</sup>), la mayor altura de planta fue en el T<sub>6</sub> (63 cm), el rendimiento de forraje verde en el T<sub>5</sub> con (148 t/año demuestra superioridad frente al resto de Tratamientos con un coeficiente de variación de 17.28), la producción de materia seca en el T<sub>5</sub> con (34.3 t/ha/año). La cantidad de Agua utilizada fue de 1006 m<sup>3</sup> en la fase de establecimiento (en 120 días), y de 2,309.6 m<sup>3</sup> en la fase de mantenimiento, con el sistema de riego tecnificado INIA. Con el sistema de riego por gravedad fue de 11,000 m<sup>3</sup>. Estos resultados nos llevan a la conclusión que el T<sub>5</sub> cultivo de Alfalfa Aragón + Riego INIA, dan un mayor rendimiento.

### **INTRODUCCIÓN**

La alfalfa es una de los principales especies forrajeras que se cultivan en la sierra central del país. El 95% de pastos cultivados se establecen y manejan en forma inadecuada y en terrenos de secano. Se desconoce el volumen de agua y frecuencia de riego que requiere la alfalfa, por otra parte más del 80% de los recursos anuales de agua se van al mar sin ser utilizados o se evaporan sin haber realizado ninguna función. Es en este contexto que el INIA ha diseñado un sistema de riego no convencional por goteo y microaspersión, que constituye en la actualidad una gran alternativa y se caracteriza porque es aplicable en áreas pequeñas y grandes, no utiliza energía convencional, es un sistema de bajo costo, funciona a baja presión y por diferencia de niveles de terreno. Con el sistema de riego INIA se ha logrado un mejor uso del agua y un mayor incremento de la producción de forraje verde y materia seca de alfalfa, comparado con el sistema de riego tradicional o por gravedad, siendo una alternativa tecnológica de implementación simple y de bajo costo.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Ana del distrito de El Tambo, Provincia de Huancayo a 3,316 m.s.n.m.; el área del terreno experimental fue de 1000 m<sup>2</sup>, plano y bajo riego por gravedad y riego INIA por microaspersión. Se realizaron apertura de zanjas de 50 cm de profundidad y un ancho de 30 cm. para su instalación del sistema de riego INIA. La siembra fue al voleo, con una densidad de 20 kg/ha de semillas con un nivel de fertilización de 00 - 120 - 60 de N P K, las semillas utilizadas fueron las variedades alfalfa Aragón, Moapa, Ranger, Alta Sierra.

Los riegos por gravedad y microaspersión - INIA fueron de acuerdo a las necesidades de la planta. El corte de uniformización fue a los 120 días del establecimiento. Se tomaron muestras de forrajes para determinar su materia seca. La aplicación de fertilizantes fue cada 6 meses. Los 8 tratamientos fueron distribuidos en parcelas de un terreno plano donde cada tratamiento fue de 2 m. de ancho por 10 m. de largo, con 4 repeticiones en un diseño de bloque completo al azar con arreglo factorial de 2 x 4. Las mediciones efectuadas fueron: número de plantulas/m<sup>2</sup> a la emergencia, altura de planta, rendimiento de forraje verde al establecimiento, número de macollos/planta, rendimiento de F.V. de mantenimiento/ha/año, volumen de agua utilizado, rendimiento de materia seca/ha/año, y frecuencia de riego. La cosecha de forraje se efectuó cuando los nuevos brotes de la planta tenía de 2 - 4 cm.

Para el análisis estadístico se empleo el diseño factorial de 2 x 4 en bloque completo al azar, para los niveles de significación se empleo la prueba de Tuckey al 0.05% nivel de probabilidad para determinar la diferencia significativa entre tratamiento (Steel y Terrie, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Cuadro 1. Número de plántulas/m<sup>2</sup> a la emergencia, altura de planta, número de macollos/planta, producción de forraje verde/ha/año, producción de materia seca/ha/año.

PARÁMETROS	TRATAMIENTO								C.V.
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	
N° Plantulas/m <sup>2</sup> a la emergencia	130.5 b	117.25 b	76.0 c	124.2 b	186.8 a	207.4 a	146.4 b	209.4 a	15.7
Altura de planta cm.	49.32 a	55.6 a	27.8 b	46.7 b	58.2 a	63.12 a	39.7 b	51.75 a	12.23
N° de macollos/planta	9.8 a	7.95 b	10.31 a	7.34 b	7.8 b	6.97 b	10.89 a	6.77 b	12.79
Producción Forraje verde t/ha/año.	98.06 b	88.5 b	70.12 b	89.8 b	148.2 a	134.5 a	117.6 a	120.34 a	17.20
Producción Materia seca t/ha/año	27.48 a	25.5 b	19.34 b	24.6 b	34.27 a	29.27 a	28.08 a	27.89 a	1.84

Letras en la misma fila no difieren estadísticamente entre sí al 0.05 % de probabilidad.

Cuadro 2. Tiempo de duración por cada riego, tiempo total de riego por mes, frecuencia de riego, número de riegos por mes, volumen de agua m<sup>3</sup> en la fase de establecimiento.

MESES	RIEGO INIA POR MICROASPERSIÓN DE ESTABLECIMIENTO AÑO 1998					OBSERV.
	Tiempo de Riego/ha	Tiempo Total de Riego/ha/mes	Frecuencia de Riego/ha/mes	N° de Riego por Mes	Volumen de Agua utilizado por ha/año m <sup>3</sup>	
AGOSTO	30 minutos	180 minutos	Cada 5 días	6	244.8 m <sup>3</sup>	
SETIEMBRE	27 minutos	215 minutos	4 días	8	292.4 m <sup>3</sup>	
OCTUBRE	26 minutos	180 minutos	4 días	7	244.8 m <sup>3</sup>	
NOVIEMBRE	28 minutos	165 minutos	5 días	6	224.4 m <sup>3</sup>	
TOTAL		740 minutos		27	1006.4 m <sup>3</sup>	

Cuadro 3. Tiempo utilizado/riego/ha, tiempo total de riego/ha/mes, frecuencia de riego/ha/mes, número de riego/ha/mes, volumen de agua m<sup>3</sup>/ha/año en el cultivo de alfalfa en la fase de mantenimiento.

MESES	RIEGO INIA POR MICROASPERSIÓN DE MANTENIMIENTO AÑO 1999					OBSERV.
	Tiempo de Riego/ha	Tiempo Total de Riego/ha/mes	Frecuencia de Riego/ha/mes	Nº de Riego por Mes	Volumen de Agua utilizado por ha/año m <sup>3</sup>	
ABRIL	26	130	Cada 5 días	5	176.0 m <sup>3</sup>	
MAYO	23	140	5 días	6	190.3 m <sup>3</sup>	
JUNIO	25	150	5 días	6	203.8 m <sup>3</sup>	
JULIO	25.7	180	5 días	6	244.6 m <sup>3</sup>	
AGOSTO	21.2	170	4 días	7	231.0 m <sup>3</sup>	
SETIEMBRE	22.5	180	4 días	8	244.6 m <sup>3</sup>	
OCTUBRE	21.5	175	4 días	8	237.8 m <sup>3</sup>	
NOVIEMBRE	21.8	150	4 días	7	203.8 m <sup>3</sup>	
TOTAL	----	740 minutos	-----	-----	2,309.6 m <sup>3</sup>	

El número de plántulas/m<sup>2</sup> a la emergencia para el T<sub>8</sub> (209 plantulas/m<sup>2</sup>) fue superior a ( $P \geq 0.05$ ) a la del T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, y T<sub>7</sub>, pero sin diferir estadísticamente al T<sub>6</sub>, y T<sub>5</sub>. posiblemente esto se deba a que estos tratamientos se utilizó el sistema de riego INIA y no sufrieron arrastre de semillas, mientras que los irrigados con el sistema de riego por gravedad si sufrieron arrastre de semilla, por lo que el número de plantas a la emergencia fue menor.

La altura de planta en el T<sub>6</sub> (63 cm.) fue superior ( $P \leq 0.05$ ) al de T<sub>7</sub>, y T<sub>3</sub>. Donde dichos tratamientos corresponden a la Alfalfa Ranger que es una especie tardía. Los demás tratamientos muestran una similar altura de planta y no difieren estadísticamente.

El número de macollos/planta de el T<sub>1</sub>, fue superior al T<sub>3</sub>, y T<sub>7</sub>, pero sin encontrar efecto significativo a la prueba ( $P \leq 0.05$ ) de probabilidad; pero existe diferencia significativa frente a los demás tratamientos.

La producción de forraje verde y materia seca estuvieron influenciadas por la variedad de semilla y el sistema de riego INIA, el T<sub>5</sub> (148 t/ha/año) de forraje verde y 34.27 t/ha/año de materia seca, es superior al resto de tratamientos pero si hay efecto significativo frente al tratamiento T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, y T<sub>4</sub>. Posiblemente esto se deba a que con el sistema de Riego INIA utilizando Alfalfa Aragón el incremento de forraje verde y materia seca sea mayor.

El volumen de agua utilizada en la fase de establecimiento (120 días) para el cultivo de Alfalfa con el sistema de riego INIA es de 1006.4 m<sup>3</sup>/ha/año y en la fase de mantenimiento es de 2,309.6 m<sup>3</sup>/ha/año,. Lo que indica que el riego INIA, favorece un mejor uso del recurso agua, en la producción de forraje verde y materia seca; mientras que con el sistema de riego por gravedad el consumo de agua es de 11,000 m<sup>3</sup>/ha/año en promedio.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Flórez M.; Malpartida I.; San Martín H. 1992 Manual de Forrajes para zonas áridas y semiáridas andinas. Impresión: Red de Rumiantes Menores. Editor Dr. Arturo Flórez M. Resumen Apartado 110097, Lima 11, Perú.
- 2.- "Avances en Nutrición, Alimentación y Sanidad de Vacas Lecheras" Organizado Resumen del Curso Organizado por Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial - INIAA.Realizado en El Tambo – Huancayo. Setiembre 1991.
- 3.- Carambula, Milton 1981 Producción de Semillas de Plantas forrajeras. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.

