



* EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA Y LA EPOCA DE UTILIZACION EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRADERA NATURAL DE SECANO, EN SUELOS GRANITICOS PROVINCIA DE VALPARAISO

* DISEÑO DE RIEGO LOCALIZADO EN FRUTILLA UTILIZANDO MATERIALES DE BAJO COSTO



C O N T E N I D O

EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA Y LA EPOCA
DE UTILIZACION EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRADERA
NATURAL DE SECANO, EN SUELOS GRANITICOS PROVINCIA
DE VALPARAISO.

Carlos Ovalle M. 1

DISEÑO DE RIEGO LOCALIZADO EN FRUTILLA (Fragaria
ananassa Duch) UTILIZANDO MATERIALES DE BAJO
COSTO.

Jorge Torres S. 8

Trabajo recopilado, analizado y resumido por José
Villagrán C., Ingeniero Agrónomo.

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA Y LA
EPOCA DE UTILIZACION EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA
PRADERA NATURAL DE SECANO, EN SUELOS GRANITICOS
PROVINCIA DE VALPARAISO.¹

Carlos Ovalle M.

I N T R O D U C C I O N

Las limitaciones principales para la producción de forrajes de esta región (región mediterranea semiárida central) es el déficit pluviométrico (de 100 mms. a 700 mms. al año entre la IV y VI Región). La otra limitante es la pendiente del terreno, ubicándose las praderas (naturales) en suelos delgados, pedregosos y de baja productividad.

Como consecuencia de lo anterior los suelos son altamente susceptibles a la erosión laminar y de cárcavas, agravado por la introducción en la rotación de cultivos de cereales.

El presente trabajo plantea la alternativa única de mejorar la productividad de la pradera natural, teniendo como premisa la alternativa de uso exclusivo en ganadería, por lo tanto toda práctica agronómica debe tender a no alterar el ciclo natural del ecosistema.

Para lograr el objetivo propuesto se aplica fertilización

¹ Parte de la tesis de grado presentada por Carlos Ovalle M. a la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Quillota 1975.

nitrogenada y época de utilización en pastoreo.

Se puede resumir los objetivos del presente trabajo en:

- Verificar respuesta de las especies naturales a aplicaciones de fertilizantes nitrogenados y determinar la dosis más ventajosa.

- Ensayar diferentes épocas de utilización de la pradera en busca de una respuesta en la producción de materia seca.

- Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada y la época de utilización, en el valor nutritivo del forraje producido.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

La investigación se efectuó en el Fundo "El Pequeño", valle de Marga-Marga, Provincia de Valparaíso V Región; entre los meses de Mayo a Diciembre de 1974. Suelo de la serie "Lo Vásquez" (pobre en materia orgánica, deficiente en N y P y cantidades adecuadas de K, levemente ácido).

Los tratamientos consistieron en tres niveles de fertilización nitrogenada (0, 32 y 64 unidades de N) con tres épocas de corte de cada nivel de nitrógeno (23 de Noviembre, 20 de Octubre y 8 Septiembre de 1974).

El nitrógeno se aplicó a partir del mes de Junio de 1974 (salitre sódico) en conjunto con otros elementos fertilizantes para que no fueran limitantes (90 unidades de P_2O_5 y 54 unidades de K_2O en forma de superfosfato triple y sulfato de

potasio respectivamente).

Se cosechó cada tratamiento para análisis de rendimiento y químico.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro Nº 1 - Análisis comparativo de los niveles de nitrógeno sobre los rendimientos de materia seca en la primera, segunda y tercera época de corte.

Niveles de N Unidades	Rend. Ton. Mat. seca/hectárea		
	Primera Epoca	Segunda Epoca	Tercera Epoca
0	0,580 a	0,756 a	0,851 a
32	1,034 ab	1,071 ab	1,375 ab
64	1,382 b	1,580 b	1,820 b

Tratamientos con igual letra no difieren estadísticamente ($P=0,05$)

En las tres épocas se observa aumento en los rendimientos con la aplicación de nitrógeno, siendo mayores a medida que aumenta la dosis.

El nitrógeno aportado fué ampliamente aprovechado por la pradera, en un comienzo para iniciar el crecimiento, a fines de invierno - principios de primavera y luego en el rebrote una vez realizado en corte (primavera época de corte).

En la segunda época es necesario hacer notar que el corte fué hecho en un período muy avanzado de la estación primaveral, lo que hace imposible el rebrote de la pradera.

En los tres casos de aplicación de nitrógeno, la respuesta es significativa a la dosis más alta (64 unidades de N). Esto puede deberse a que el suelo sea excepcionalmente pobre en N que según análisis de suelo, el contenido llega a 3 ppm.

Cuadro 2 - Efecto de niveles crecientes de nitrógeno sobre el porcentaje de proteína bruta del forraje para la primera, segunda y tercera época de corte.

Niveles de N (unidades)	% de Proteína		
	primera época	segunda época	tercera época
0	20,677	13,082	10.241
32	26,283	16,591	8.766
64	28,295	18,274	11.071

A medida que se aumentó la dosis de fertilizantes nitrogenados, aumentó el porcentaje de proteína bruta.

En la segunda época de corte los porcentajes de proteína son menores, debido a que la planta fué cortada en un período avanzado de su estado vegetativo, sin embargo también aumentó la proteína con el aumento de N.

En la tercera época de corte los porcentajes de proteína son aún más bajos lo que se explica, pues se trata de un corte de heno en pie.

Para las tres épocas de corte se observó la tendencia general a la disminución del porcentaje de fibra cruda con dosis crecientes de fertilizantes nitrogenados, teniendo siempre la dosis con 64 unidades de N, el menor porcentaje de fibra cruda, lo cual concuerda con NUÑEZ (1971).

Los valores del extracto etéreo no tiene una tendencia clara en su variación a medida que aumenta la dosis de nitrógeno, sin embargo los porcentajes de los tratamientos que incluían nitrógeno siempre fueron superiores con respecto al testigo que no incluía. Esto concuerda con SOTO (1969), y MORTENSEN et al (1964).

Respecto al porcentaje de extracto no nitrogenado se observó que este disminuye en porcentaje a medida que aumenta la dosis de nitrógeno, en las tres épocas de corte.

En cuanto al porcentaje de cenizas, existe una tendencia a aumentar con el aumento de la dosis de fertilizantes nitrogenados, hecho que se comprueba con las tres épocas de corte. Con la aplicación de fertilizantes nitrogenados hay un gran aporte de elementos menores que son aprovechados por la planta, con lo cual aumenta el porcentaje de cenizas.

Con respecto de la época de utilización de la pradera y el efecto en los rendimientos se puede obtener las siguientes conclusiones:

- La utilización de la pradera en Noviembre es el más apropiado desde el punto de vista recuperación y mejoramiento de la pradera, pero con forraje de bajo contenido de proteína bruta y alto contenido en fibra cruda.

- Aprovechando la pradera en Octubre (1.136 kg de mat. seca/há) permite un alto rendimiento de materia seca y un alto valor nutritivo del forraje (16% de proteína bruta).

Cabe destacar que el rendimiento registrado fué menor al obtenido con el corte en Noviembre, debido a que se interfiere el crecimiento de la planta no pudiendo completar ésta su ciclo normal. No se pudo realizar en ningún caso segundo corte por falta de humedad. El corte en Octubre va en desmedro de la pradera misma, pues dificultaría la resiembra natural.

- En Septiembre al efectuar primer corte de la pradera se obtienen 545,2 kg. de mat. seca/há y 25% de proteína. Entre Septiembre y Noviembre se obtuvo segunda producción de 453 kg. de mat. seca/há con 10% de proteína bruta. Por lo tanto, en este sistema permite obtener 998 kgs. de mat. seca con alto valor nutritivo promedio y la opción a realizar dos cortes, obteniendo forraje a fines de invierno y luego de Noviembre adelante. Este sistema ofrece el menor rendimiento de mat. seca en comparación a las dos épocas anteriores debiéndose posiblemente a la baja precipitación.

- Utilizando la pradera en Julio y Enero obtiene la menor producción de materia seca en comparación con las otras épocas de utilización y no se determina si esta época tendrá un efecto en la producción de mat. seca con los años debido a la mayor frecuencia de utilización.

- El contenido de proteína disminuye a medida que aumenta la edad de la planta.

- la fibra cruda aumenta con la edad de la planta.

- El contenido de extracto etéreo no presenta una tendencia clara en su variación.

- A través de las distintas épocas de utilización se observan variaciones en el contenido de extracto no nitrogenado.

- El porcentaje de cenizas disminuye de Septiembre a Octubre.

B I B L I O G R A F I A

MORTENSEN, W.P. ; BAKER, A. S y DERMANIS, P. 1964. Effect of cutting frequency of orchardgrass and rote on yield, plant nutrient composition and removal. In: Agronomy Journal. 56: 316 - 320.

NÚÑEZ, R. 1971. Efecto de la aplicación fraccionada de de nitrógeno y la altura de utilización en la producción de una pradera de ballica inglesa (Lolium perenne L.) y trébol blanco (Trifolium repens) en sus dos primeros años de producción. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 75 p. (Tesis para optar al título de Ing. Agrónomo).

SOTO, K. 1969. Efecto del estado de utilización y residuo en la productividad y composición botánica de una pradera de trébol blanco (Trifolium repens) y ballica inglesa (Lolium perenne L.) en sus dos primeros años de producción. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 58 p. (Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo).

DISEÑO DE RIEGO LOCALIZADO EN FRUTILLA (*Fragaria ananassa* Duch) UTILIZANDO MATERIALES DE BAJO COSTO¹

Jorge Torres S.

INTRODUCCION

Con los métodos de conducción por acequia y riego por inundación, menos de la mitad del agua descargada llega a las plantas. Además, la aplicación del agua no es siempre óptima debido a la selección de métodos de riego inadecuados para las condiciones particulares de cada lugar.

El menoramiento en las técnicas de regadío se intensificó a partir de los últimos 80 años surgiendo el empleo de sistemas de conducción por tuberías y aplicación en forma de lluvias o aspersión. Conjuntamente al desarrollo del riego por aspersión, se investigó la posibilidad de utilización de los riegos localizados.

El riego localizado consiste fundamentalmente en emisiones puntuales de agua con gastos relativamente bajos, permitiendo obtener altas eficiencias, imposibles de alcanzar con métodos superficiales o de aspersión.

En sus primeras etapas, el riego localizado se lograba mediante tubería de variados tipos de materiales, perforados cada ciertas distancias.

¹Parte de la tesis de grado presentada por Jorge Torres S. a la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Quillota 1980.

Posteriormente hizo su aparición el riego gota a gota, el cual se ha generalizado en varios países, teniendo como ventajas: eficiencias de riego superiores al 90%, alta uniformidad, óptimo suministro de agua a las plantas y economía de agua. Sin embargo el sistema presenta limitaciones como es el elevado costo, proporcional al número y diámetro de la tubería empleada. En cultivos hortícolas, de baja distancia de plantación, el costo es más alto.

En este trabajo se estudia la forma de aprovechar las ventajas del riego localizado, disminuyendo al mismo tiempo los costos. Como indicador del sistema se utiliza el cultivo de frutilla.

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

El estudio se realizó en la Estación Experimental de plántico en la Agricultura de Colina. Area Metropolitana.

Suelo de la serie Colina.

Se utilizó riego por manga perforada que consiste en el empleo de mangas de polietileno flexible como lateral de riego. Esta tubería se perfora cada cierta distancia con orificios de pequeño diámetro que actúan como emisores a lo largo de la línea. Este sistema actúa como un goteo múltiple.

Una vez determinada la pérdida de carga en este tipo de tubería, se hicieron perforaciones cada 25 cm. con orificios de 0,6 - 0,8 mm.

Como indicador se empleó el cultivo de frutilla (Fragaria)

ananassa Duch) en dos sistemas de plantaciones comunes en este cultivo.

Los tratamientos empleados en el ensayo fueron:

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| - Goteo doble en platabanda doble | Fig. 1 A |
| - Manga doble en platabanda doble | Fig. 1 A |
| - Surco central en platabanda doble | Fig. 1 B |
| - Goteo simple en platabanda simple | Fig. 1 C |
| - Manga simple en platabanda simple | Fig. 1 C |
| - Surco lateral en platabanda simple | Fig. 1 D |

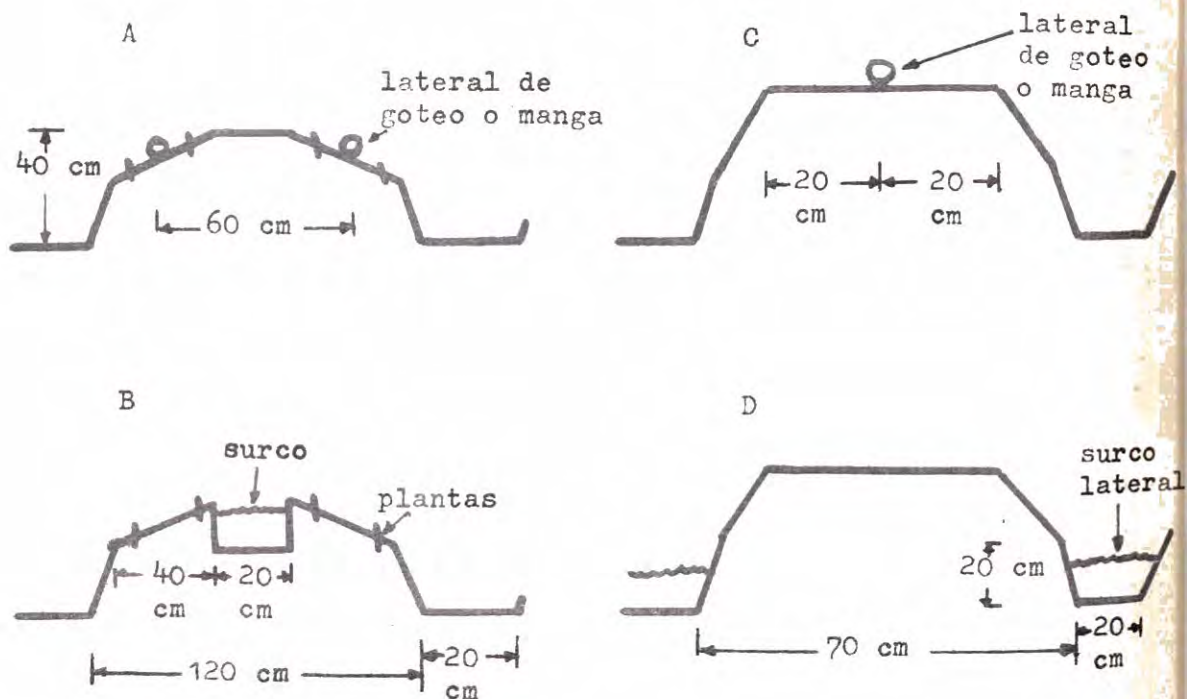


Fig. 1 - Ubicación del surco de riego en la platabanda ancha doble (Fig. B) y de los laterales de goteo para manga y goteo (Fig. A) y ubicación de la tubería de riego en platabanda angosta o simple para goteo y manga (Fig. C) y de los surcos para tratamientos por surco (Fig. B)

En el ensayo se realizaron las siguientes mediciones: potencial del agua en la hoja, potencial del agua en el suelo, salinidad, antecedentes de crecimiento vegetativo y antecedentes de crecimiento reproductivo. Por último se evaluó en riego por surco y de los riegos localizados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de coeficiente de pérdida de carga obtenidos son inferiores al normalmente empleado para tubería de polietileno rígido (C-150). Esto señala una pérdida de carga superior en la tubería de polietileno flexible que es, probablemente, producto de una mayor fricción existente debido a la deformación que sufre esta tubería en el terreno por su carencia de rigidez.

La pérdida de carga que se produce en tubería rígida de 0,5" de diámetro comúnmente usado en laterales de riego por goteo, es considerablemente mayor que la que presenta la manga lateral flexible.

El aforo de la descarga por orificios, en la tubería de polietileno flexible perforada señalan que cuando la presión tuvo un aumento del orden del 16,4%, el gasto por orificio tuvo un aumento en magnitud del orden del 64,2%, siendo superior a lo esperado. El mayor gasto experimental obtenido al aumentar la presión de trabajo debe ser además el resultado de un aumento del área de los orificios.

La influencia en el gasto producido por el cubrimiento de la tubería perforada con un film de polietileno (mulch) mues -

tran una reducción por efecto de este mulch del orden del 12%, lo cual se debe a la presión ejercida por el mulch sobre los orificios ya que las perforaciones se ubicaron hacia arriba - con el fin de evitar su obstrucción con el suelo.

En el riego por surco las tasas de infiltración obtenidas permitió calcular los largos óptimos de surcos para estos tratamientos obteniendo por resultado que en surco lateral el largo óptimo fué de 46 metros y en surco central de 25 metros. Se consideró como largo óptimo de surco, la distancia recorrida por la lámina de agua en un tiempo equivalente a $1/4$ del tiempo de infiltración para una altura de agua obtenida. Los largos reales de los surcos muestran que el empleo de platabanda con surco central principalmente, no es conveniente para riego de alta frecuencia, ya que para un riego eficiente se requiere de surcos demasiado cortos.

En el riego localizado las tasas de infiltración fué superior a la descarga de los sistemas cuyos valores alcanzaron a 3,78 lt./há y 2,5 lt/h para manga y goteo respectivamente, por lo que no se presentaron problemas de escurrimiento superficial en las platabandas.

Empleando la metodología descrita por MERRIAN (1968) se evaluó la uniformidad de riego en el caso de riego por surco, para los días 105 - 135 - 175 después de la plantación, observándose que la uniformidad de riego está determinada fundamentalmente por un largo de surco adecuado. En el caso del tratamiento con surco lateral se observó una uniformidad de riego de alrededor

del 80%. En cambio, la uniformidad de riego en el tratamiento con surco central fué baja, del orden del 55,0% lo que se debió a un largo de surco superior (48m) al óptimo (25m), situación que pudo mejorarse empleando un caudal superior (0,27 lt/s)

En el caso del riego por goteo se observó que la uniformidad de riego en este sistema alcanzó un 100% en goteo doble y 95% en goteo simple.

La alta uniformidad se logró con el empleo de tuberías con diámetro adecuado como lateral.

En el riego por manga las uniformidades de riego alcanzada fueron un 100% lo que se debe fundamentalmente a sus adecuadas características hidráulicas para su empleo como lateral en sistema de riego localizado.

Las eficiencias de riego obtenidas muestran que el empleo de surco lateral es poco eficiente cuando se le compara con el tratamiento con surco central, en cultivo de frutilla debido fundamentalmente a la elevación de las platabandas sobre el nivel de mojado, por lo tanto más que ineficiencia de riego es el tipo inadecuado de platabanda para este cultivo cuando se emplea riego por surco, además de la alta frecuencia de riego mantenida.

Es importante destacar que debido a la reducida resistencia de la tubería matriz de polietileno flexible (en el riego por goteo) para presiones de 2,0 m. o más de altura de agua, la eficiencia en el riego por goteo son elevados comparada con

la obtenida en el riego por surco, especialmente en el goteo simple con 100% de eficiencia, en goteo doble fué de 91%.

En la eficiencia obtenidos en el riego por manga sucedió lo mismo que para la eficiencia del riego por goteo, obteniendo valores que pueden aumentarse en condiciones adecuadas para un buen manejo del sistema (manga doble 89% eficiencia, manga simple 68% eficiencia).

En los tratamientos con riego localizados, aquellos con platabanda simple presentaron una adecuada economía de agua cuando se relaciona con la evapotranspiración de referencia (ETO), superior a la obtenida con las platabandas dobles.

Los resultados obtenidos en esta tesis en la evaluación de los sistemas de riego, señalan que los sistemas de riego por goteo y manga presentan condiciones favorables en cuanto a eficiencia y economía de agua, lo que no ocurre en los sistemas de riegos por surco cuando se utilizan formas tradicionales de cultivo, los cuales presentaron eficiencias del 15% y 48% en surco lateral y central.

La menor conductividad eléctrica la presentó el tratamiento regado por manga perforada.

Se produjo aumento de salinidad entre hileras de plantas presentadas por el tratamiento regado por surco. Se observó leve aumento de salinidad entre los emisores en el tratamiento por goteo probablemente por entrecruzamiento de los bulbos de mojamiento.

Los diferentes sistemas de riego no muestran variaciones en el pH del extracto de saturación.

La densidad radicular en el tratamiento por manga en el nivel 0 - 20 cm. fué superior a el presentado por el riego por goteo y surco. En los niveles 20 - 40 cm. no se presentaron grandes diferencias y en el nivel 40 - 60 cm. se observó una disminución de la densidad radicular para manga y goteo.

Para los tratamientos en platabanda simple se observó que el menor índice de área foliar correspondió al tratamiento regado por surco. En los riegos localizados el índice de área alcanzado fué significativamente superior al riego por surco.

Un mejor estado hídrico podría explicar la tendencia a un mayor índice de área foliar del tratamiento regado por manga a los 158 días.

Respecto a rendimientos se pudo apreciar un aumento significativo a partir del segundo mes de producción en los riegos localizados con respecto al tratamiento regado por surco. Al segundo mes el tratamiento por manga perforada presentó un mayor rendimiento con respecto al tratamiento regado por goteo, posteriormente no hubo diferencia.

Este mayor rendimiento está asociado a la diferencia que presentan en el índice de área foliar los tratamientos con riegos localizados con respecto al tratamiento con riego por surco.

Los rendimientos obtenidos según cada tratamiento se presentan a continuación:



Cuadro 1 - Rendimientos

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO	
	Promedio (kg/há)	
Manga doble	14.836,0	a
Goteo doble	13.997,1	ab
Manga simple	11.833,2	b
Goteo simple	11.171,7	b
Surco central	8.952,3	c
Surco lateral	10.800,4	c

Valores con la misma letra son iguales entre sí

BIBLIOGRAFIA

MERRIAN, J.L. 1968. Irrigation system evaluation and improve California. 57 p.