

PRODUCTIVIDAD DE HIBRIDOS DE MAIZ DE DISTINTO CICLO VEGETATIVO. I. RENDIMIENTO DE FORRAJE Y GRANO Y OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS¹

Productivity of corn hybrids of different vegetative cycle. I. Forage and grain yield and other agronomic characteristics

Alfredo Luchsinger L.²

S U M M A R Y

The behaviour of 23 corn hybrids of different vegetative cycle was evaluated in terms of fresh matter and grain yield, plant and ear height, grain moisture, ear percentage of the total green matter, dry matter, yield components and days from sowing to flowering (male and female), during the 1986/87 and 1987/88 seasons at the localities of Rinconada (Maipú, Metropolitan Region) and San Agustín de Aurora (San Clemente, Talca).

The results obtained indicate that both, the seasons and location influenced the variation shown by the diverse variables under study. In green matter yield, the forage hybrids as well as some grain hybrids obtained a great tonnage/ha (e. g. L. H. Rinconada and P-3183, respectively). In grain, INIA-160 and JX-187A were the best. Hybrids which produced a high yield in green matter reached a great plant height and ear insertion height. In grain, the highest-yielding hybrids presented a great ear length and were more precocious. Important interactions were obtained between year/locality and year/treatment.

Key words: forage yield, grain corn yield, plant height, ear height, ear length, ear diameter, days from sowing to flowering (male and female).

INTRODUCCION

El progreso alcanzado por el mejoramiento de plantas en diversas especies ha sido notable, reflejándose este hecho, especialmente en el maíz.

Nuevos cultivares aparecen constantemente, dejándose en el camino otros, ya que los rendimientos son superados, y ello nos lleva a estudiar estas nuevas variedades en sus aspectos agronómicos.

Todos los híbridos comerciales pueden dedicarse a la producción de grano y forraje, dependiendo de la precocidad, época de siembra, condiciones climáticas y de suelo, densidad, fertilización, cultivo, etc.

El crecimiento y desarrollo de las plantas está fuertemente influido por el medio ambiente, de manera que el comportamiento de un cultivo variará de acuerdo a las condiciones ambientales existentes, según González y Rivera (1978).

Bunting (1976), señala que el contenido del grano está asociado con el forraje y la calidad, ya que el valor nutritivo de la mazorca es mayor que el de la planta sin mazorca y el aporte de las mazorcas es del 50% en estado pastoso-duro. Genter, Jones y Carter (1970), obtuvieron en masa blanda 18,16 ton de peso seco total y en masa dura 18,60 ton/ha.

Soto y Jahn (1987), señalan que en la zona sur ha aumentado mucho el cultivo del maíz para ensilaje, por su gran contenido de materia seca, siendo altamente energético para la alimentación invernal de vacas lecheras. En grano lechoso o duro, la materia seca alcanza hasta un 36%.

Ojeda (1977), indica que la producción de forraje en el sur, está expuesta a una estacionalidad en sus curvas de crecimiento y por tal motivo, se recurre a la suplementación. Estudiando diversos híbridos Tracy (T-118t, T-128A y T-388), concluyó que se obtuvo más materia seca y verde con atraso en el corte (grano masa pastosa).

¹Recepción de originales: 10 de mayo de 1991.

El autor desea agradecer la cooperación prestada por la señora Gladys Arismendi O. y el señor Raúl Ramírez M., ambos del Centro Demostrativo "San Agustín de Aurora", VII Región, de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.

²Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

Luchsinger (1992), señala rendimientos de 48,3 a 58,3 ton/ha de forraje (base peso fresco) en híbridos precoces; con 24,71 a 29,41% de materia seca (m.s.), fluctuando entre 11,9 y 17,1 to/ha de materia seca.

Frolich (1984), indica que T-112t produjo 88,4 ton/ha, con 20,0 ton de m.s./ha, un 22,5% de m.s. y un 36,3% de mazorcas del total, en Valdivia. Barriga (1980), señala 59,9 ton/ha y 13,5 ton de m.s., para el mismo híbrido, también en Valdivia.

Soto y Jahn (1983), señalan que P-3369A tiene una máxima acumulación de m.s. a los 173 días y de 22,8 ton/ha; para G-4776 a los 184 días y 21,8 ton/ha. La contribución de las mazorcas fue de 66,5 y 63,8% de la materia seca.

Klein (1983), en Valdivia, señala que el rendimiento de materia verde y seca aumenta hasta los 132 y 146 días, respectivamente; sin embargo, el porcentaje de materia seca aumentó hasta los 160 días. La cosecha más adecuada fue en masa dura.

Frolich, Pollmer y Klein (1980), indican que la cosecha debe realizarse con 30 a 35% de materia seca, con 28% como mínimo.

Luchsinger (1973, 1992), señala que los mayores rendimientos se producen con gran longitud de la mazorca, buen diámetro de la misma, gran longitud y ancho del grano. Koble (1966), corrobora lo anterior y agrega altura de plantas.

Toro (1982), indica que el diámetro de tallo varió de 1,53 a 1,66 cm, con 62.500 pl./ha. Por otro lado, Frolich (1984), señala 93 días a estigmas para la variedad T-112t, en Valdivia.

Considerando lo anterior, el presente trabajo evaluó 23 híbridos de maíz, de diferente ciclo vegetativo, en rendimiento de grano, forraje, y otras características agronómicas.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se efectuó en la Estación Experimental Agronómica Rinconada, ubicada en Maipú, Área Metropolitana, latitud 33° 31' S., longitud 70° 51' O., a 470 m.s.n.m. y en el Centro Demostrativo "San Agustín de Aurora", comuna de San Clemente, VII Región, latitud 35° S., longitud 71° 40' O. y a 97 m.s.n.m.; ambos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

Las condiciones de clima y suelo fueron descritas por Luchsinger (1992).

La siembra se efectuó el 13 y 18 de noviembre de 1986 y el 29 y 23 de octubre de 1987, en las localidades de Rinconada y San Agustín de Aurora, respectivamente. Los híbridos utilizados y los parámetros evaluados, se indican en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Tratamientos y variables

TABLE 1. Treatments and variables

Tratamientos	Variables para cada híbrido
1. Prays-500	Rendimiento de materia verde (ton/ha)
2. T-555s	Rendimiento de grano
3. INIA-160	(15% humedad-qq/ha)
4. JX.187A	Altura de plantas (m), desde el suelo hasta el extremo de la panoja
5. T-444s	Altura inserción mazorca superior (m)
6. JX-403	Humedad de grano (%)
7. P-3183	Porcentaje de mazorcas del total (%)
8. T-PX-9540	Materia seca (%)
9. INIA-150	Longitud de mazorca (cm), en 10 mazorcas, por parcela, elegidas al azar
10. JX-7900	Diámetro de mazorca (cm); en 10 mazorcas, por parcela, elegidas al azar
11. P-3540	Longitud de grano (mm), en 10 granos
12. T-333s	Ancho de grano (mm) en 10 granos
13. T-289s	Grosor de grano (mm) en 10 granos
14. JX-178	Diámetro de tallo (cm), en el primer internudo
15. INIA-140	Días a floración masculina
16. JX-7820	Días a floración femenina
17. Prays-120	
18. T-112t	
19. P-3377	
20. JX-7790	
21. L.H. Rinconada	
22. Antumapu 1	
23. Antumapu 2	

T = Tracy; JX = Jacques; P = Pioneer.

Se efectuó una fertilización con 160 kg de N (salitre sódico), aplicándose la mitad en la siembra y el resto cuando las plantas contaban con 45 cm de altura; la fosfatada en dosis de 50,2 kg de P/ha (superfosfato triple), antes de la siembra.

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar, con 23 tratamientos y cuatro repeticiones. Cada parcela contaba de 2 hileras de 8 m de largo, a una distancia de 80 y 20 cm entre y sobre la hilera, respectivamente y una población de 62.500 pl./ha.

La mitad de la parcela se cosechó cuando las mazorcas tenían un 25% de dentición primaria, para la producción de materia verde y la otra mitad para grano seco. La cosecha se efectuó con plantas en competencia completa.

Los resultados de campo fueron sometidos a análisis de variancia, y los promedios, a la prueba de rango múltiple de Duncan.

En Rinconada, la cosecha para materia verde se realizó el 4 de marzo de 1987, para todos los tratamientos de la temporada 1986/87 y el 29.01.88 para el tratamiento 13; el 05.02.88, para los híbridos 5, 18 y 19; el 11.02.88, para los tratamientos 1, 2, 3 y 4; el 18.02.88 para los híbridos 11, 12, 14, 15, 16, 20 y 23; el 22.02.88 para los híbridos 6, 7, 8, 9, 10, 17, 21 y 22. Para San Agustín de Aurora, la cosecha se efectuó el 15.03.87 y el 18.02.88.

La cosecha de grano, se efectuó el 15.04.87 y el 16.03.88 en Rinconada; en San Agustín de Aurora, el 07.04.87 y el 23.03.88.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de variancia señalan alta significación para rendimiento de grano y materia verde, altura inserción mazorca superior, humedad de grano, porcentaje de mazorcas del total, longitud de mazorca, ancho de grano y días a floración.

Localidad fue muy significativa ($P \leq 0,01$), para las variables en estudio (excepto longitud y diámetro de

mazorca y variables del grano), al igual que las interacciones año/localidad y año/tratamiento, en todas las variables. Esto señala diferencias producidas por estas fuentes de variación las que deben ser consideradas. Localidad/tratamiento se presentó muy significativa ($P \leq 0,01$), excepto en altura de planta y de inserción de la mazorca superior; indicaría que los tratamientos no sufrieron por la localidad. Tratamiento fue altamente significativo ($P \leq 0,01$), para todas las características bajo estudio (excepto diámetro de mazorca y de tallo); hay diferencias entre ellas.

En el Cuadro 2 se observa que los promedios, a través de años, para las variables rendimiento de materia verde y grano, altura de plantas y de inserción de la mazorca superior, humedad de grano, porcentaje de mazorcas del total y materia seca, son significativos, excepto altura de planta y materia seca. Esto indica que los factores climáticos son importantes, ya que para rendimiento de forraje fue mejor la temporada 1987/88 y para grano, 1986/87. De acuerdo al Cuadro 3, lo mismo ocurre también para longitud de mazorca, ancho y longitud de grano, componentes de rendimiento importantes; longitud de grano y porcentaje de mazorcas del total fueron mayores en la temporada 1987/88.

CUADRO 2. Promedio para diversas variables a través del año

TABLE 2. Mean values through years

Año	Rendimiento de materia verde (ton/ha)	Rendimiento de grano (qgm/ha)	Altura de plantas (m)	Altura inserción mazorca superior (m)	Humedad de grano (%)	Mazorca del total (%)	Materia seca (%)
1986/87	46,87 b ¹	111,44 a	2,31 a	1,18 a	18,46 b	41,43 b	28,90
1987/88	66,50 a	106,53 b	2,29 a	1,13 b	22,87 a	44,55 a	-

¹Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

CUADRO 3. Promedio de los componentes de rendimiento y otras variables a través de años

TABLE 3. Mean values of yield components and other variables through years

Año	Longitud de mazorca (cm)	Diámetro de mazorca (cm)	Longitud de grano (mm)	Ancho de grano (mm)	Grosor de grano (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Días a floración masculina	Días a floración femenina
1986/87	20,26 a ¹	-	11,10 b	8,63 a	4,34 a	-	78,08 a	80,57 a
1987/88	18,13 b	4,84	11,92 a	8,12 b	4,28 a	1,77	73,81 b	78,46 b

¹Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

Esto corrobora lo señalado por González y Rivera (1978). Sin embargo, en las floraciones interesa la precocidad y ellas lo fueron en la temporada 1987/88; por otro lado, a la cosecha esta temporada presentó un menor número de días para rendimiento de materia verde y grano (114 y 145 días, respectivamente, con una diferencias de 1 y 2 días respecto a 1986/87). Los días grado acumulados fueron 961 y 1.197, para rendimiento de materia verde y grano, respectivamente.

En localidades (Cuadro 4), Rinconada presentó mayores valores para rendimiento de forraje y grano, altura de inserción de la mazorca y humedad de grano. Los componentes de rendimiento no muestran diferencias, pero sí es el caso del diámetro de tallo y días a floración masculina y femenina (Cuadro 5).

Las diferencias entre localidad para rendimiento de materia verde, se deben al gran aporte del grano y diámetro de tallo. La floración masculina y femenina presentó un menor número de días en Rinconada.

A la cosecha, esta misma localidad obtuvo también los valores más precoces en forraje y grano (111 y 140 días, respectivamente, con diferencias de 7 y 6 días, con respecto a San Agustín de Aurora). Los días grado fueron 994 y 1.262, respectivamente.

En producción de materia verde (Cuadro 6), los híbridos más tardíos alcanzaron el mayor rendimiento, dada su mayor altura; en ellas sobresalen los híbridos forrajeros.

Paratori y Villegas (1984), señalan rendimientos de grano ligeramente superiores para INIA-160 y 150; sin embargo, estos mismos autores (1987), indican valores muy parecidos para varios híbridos. El híbrido T-112t obtuvo valores que discrepan de los obtenidos por Frolich (1984), quien logró más materia verde, menos materia seca y porcentaje de mazorcas del total; sin embargo, es muy similar a lo obtenido por Barriga (1980).

Como puede apreciarse, la mayoría de los híbridos productores de grano, no ocuparon los lugares de privilegio en materia verde, salvo el INIA-150 y P-

CUADRO 4. Promedio para diversas variables a través de localidades

TABLE 4. Mean values for different variables through localities

Localidad	Rendimiento de materia verde (ton/ha)	Rendimiento de grano (qqm/ha)	Altura de plantas (m)	Altura inserción mazorca superior (m)	Humedad de grano (%)	Mazorca del total (%)	Materia seca (%)
Rinconada	66,90 a ¹	123,46 a	2,24 b	1,28 a	23,09 a	38,14 b	-
San Agustín de Aurora	46,48 b	94,51 b	2,36 a	1,02 b	18,24 b	47,84 a	28,90

¹ Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

CUADRO 5. Promedio de los componentes de rendimiento y otras variables a través de localidades

TABLE 5. Mean values of yield components and other variables through localities

Localidad	Longitud de mazorca (cm)	Diámetro de mazorca (cm)	Longitud de grano (mm)	Ancho de grano (mm)	Grosor de grano (mm)	Diámetro de tallo (cm)	Días a floración masculina	Días a floración femenina
Rinconada	19,31 a ¹	4,87 a	-	-	-	2,43 a	75,48 b	77,95 b
San Agustín de Aurora	19,07 a	4,82 a	11,51	8,38	4,31	1,10 b	76,41 a	79,07 a

¹ Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

3183 (Cuadro 6). Esto indicaría que no siempre hay una relación estrecha entre alta producción de grano y materia verde.

Dado que los híbridos presentaron diferencias en su precocidad, y que los materiales precoces pueden verse subestimados en su capacidad productiva por la población empleada, se comparó la producción de forraje base materia seca, por unidad de superficie. Se puede apreciar que las diferencias observadas en materia verde no son tan nítidas en materia seca, que es finalmente lo que interesa. Los híbridos graníferos como P-3183 y Prays 500, alcanzaron los valores más altos (Cuadro 6).

En altura de plantas y de inserción de la mazorca superior, los híbridos Antumapu 2 (2,67 y 1,48 m), L. H. Rinconada (2,61 y 1,42 m), Antumapu 1 (2,53 y 1,41 m), INIA-160 (2,48 y 1,32 m), INIA-150 (2,45 y 1,26 m) y JX-187A (2,43 y 1,27 m), respectivamente, presentaron las mayores alturas; muchos de ellos con gran producción de materia verde y de grano.

Los híbridos con baja altura presentaron rendimientos muy inferiores; ésto indica una relación más estrecha entre producción de materia verde y grano con altura de plantas (Cuadro 6).

Con estos resultados, se comprueba que los híbridos más tardíos son de mayor producción de forraje y grano y presentan, a su vez, mayor porcentaje de humedad del grano, lo que concuerda con lo señalado por Soto y Jahn (1983). Los valores en materia verde fueron superiores a los obtenidos por Luchsinger (1992), quien trabajó con híbridos precoces.

Los porcentajes más elevados de mazorcas y de materia seca, los presentaron los híbridos de rendimiento relativamente bajo y de poca altura, resultados que coinciden con lo señalado por Bunting (1976), Genter y otros (1970), Soto y Jahn (1987), Ojeda (1977), Klein (1983) y Frolich y otros (1980); los híbridos forrajeros obtuvieron los valores más pequeños, en ambas variables, hecho acorde con lo obtenido por Luchsinger (1992).

CUADRO 6. Promedio de diversas variables a través de localidades y temporadas

TABLE 6. Mean values of differen varibles through localities and years

Híbridos	Rendi- miento de materia verde (ton/ha)	Rendi- miento de materia seca (ton/ha)	Rendi- miento de grano (qqm/ha)	Altura de plantas (m)	Altura inserción mazorca superior (m)	Humedad de grano (%)	Mazorca del total (%)	Materia seca (%)
Prays-500	68,4 bc ¹	17,5	107,51 cdefgh	2,37 defg	1,34 bc	20,55 defg	35,24 ij	25,6 fgh
T-555s	60,6 cdef	15,9	117,48 abc	2,40 cdef	1,26 cd	22,53 ab	41,72 fgh	26,3 fg
INIA-160	58,3 defgh	15,4	127,14 a	2,48 bcd	1,32 bc	21,24 bcde	46,09 cdef	26,5 fg
JX-187A	59,2 cdefg	16,4	125,56 ab	2,43 cde	1,27 cd	21,40 bcd	41,96 fgh	27,7 efg
T-444s	49,2 ghij	15,5	100,29 efghi	2,24 ghijk	1,14 e	19,55 efgh	45,14 cdef	31,6 bcd
JX-403	54,4 efghi	15,9	109,98 cdefg	2,18 ijkl	1,02 fgh	19,30 fgh	44,03 defg	29,2 de
P-3183	71,9 ab	18,8	115,71 abcd	2,33 efgh	1,13 ef	22,37 abc	39,55 ghi	26,2 fg
T-PX-9540	68,1 bcd	17,5	112,06 abcdef	2,33 efgh	1,16 de	21,41 bcd	37,47 hij	25,7 fgh
INIA-150	66,6 bcd	16,3	117,35 abc	2,45 cde	1,26 bcd	22,09 abcd	36,09 ij	24,4 gh
JX-7900	63,3 bcde	17,7	119,16 abc	2,40 cdef	1,29 c	21,18 bcde	39,43 ghi	28,0 efg
P-3540	47,4 ij	14,5	96,38 ghi	2,17 kl	1,01 gh	19,58 efgh	44,98 cdef	30,5 de
T-333s	38,1 k	13,4	88,72 i	2,06 l	0,94 hi	18,79 gh	52,86 b	35,1 b
T-289s	34,0 k	13,3	94,29 hi	1,95 m	9,72 j	17,03 i	57,28 a	39,2 a
JX-178	49,3 ghij	14,2	111,24 bcdefg	2,20 hijkl	1,06 efg	19,29 fgh	47,54 cde	28,8 def
INIA-140	50,9 fghij	16,3	106,83 cdefgh	2,23 ghijk	1,06 efg	19,45 efgh	48,73 bcd	32,0 bc
JX-7820	55,3 efghi	15,5	111,83 abcdef	2,30 efghijk	1,14 e	20,66 cdef	44,48 cdefg	28,1 def
Pr-120	48,8 hij	14,8	90,18 i	1,89 m	0,89 i	17,84 hi	49,61 bc	30,3 de
T-112t	43,0 jk	13,6	99,09 fghi	2,15 kl	1,02 fgh	20,54 defg	48,33 bcd	31,7 bcd
P-337	48,6 hij	15,7	116,59 abc	2,31 efghij	1,13 ef	21,05 bcdef	46,78 cdef	32,3 bc
JX-7790	51,7 fghij	15,7	114,57 abcde	2,25 fghijk	1,06 efg	20,80 bcdef	42,94 efg	30,4 de
L.H. Rinconada	79,6 a	17,2	115,89 abc	2,61 ab	1,42 ab	23,72 a	29,81 k	21,6 i
Antumapu 1	71,8 ab	17,2	108,33 cdefgh	2,53 bc	1,41 ab	22,56 ab	35,09 ij	23,9 hi
Antumapu 2	65,6 bcd	18,1	100,51 defghi	2,67 a	1,48 a	22,39 abc	33,67 jk	27,6 efg

¹ Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

P = Pioneer; JX = Jacques; INIA= Instituto de Investigaciones Agropecuarias; L.H. Rinconada, Antumapu 1 y 2 = Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile; T = Tracy; Pr = Prays.

En lo que respecta a algunos componentes de rendimiento, diámetro de tallo y días a floración (Cuadro 7), se observa que las mayores diferencias se obtuvieron en longitud de mazorca, donde los híbridos graníferos presentaron los valores más altos (JX-187A); situación parecida ocurre en las variables del grano. Sin embargo, los híbridos más tardíos fueron los forrajeros (L.H. Rinconada, Antumapu 1 y 2).

Conviene destacar los híbridos de mayor precocidad: T-289s (71,75 días), JX-403 (72,94 días) y Pr-120 (74,25 días) (Cuadro 7). El híbrido T-112t alcanzó valores menores que los obtenidos por Frolich (1984), en Valdivia. Llevando los datos a la cosecha, en la temporada 1987/88, se puede señalar que, en rendimiento de materia verde, los híbridos más precoces fueron: T-289s (110 días), T-444s, T-112t y P-3377 (112 días), en Rinconada.

Analizando las diversas variables, en conjunto, se puede apreciar que la mayoría de los híbridos que produjeron los más altos rendimientos de materia verde, alcanzaron, a su vez, gran altura de plantas y

de inserción de la mazorca superior, siendo también los más tardíos. Sin embargo, el porcentaje de mazorcas del total, fue el más bajo. Al observar el rendimiento de grano, los híbridos con elevados valores presentaron gran longitud y diámetro de mazorca y de gran longitud, ancho y grosor de grano. Además, tuvieron una precocidad menor que los forrajeros, lo que se corrobora con lo señalado por Luchsinger (1973 y 1992) y por Koble (1966).

Se presentan diferencias a través de temporadas, sin favorecer a alguna en particular; en cambio, en localidades, Rinconada presenta mejores promedios, especialmente en rendimiento de materia verde y grano.

Es necesario resaltar la existencia de interacciones importantes en diversas variables, como es el caso de año/localidad para algunas variables (Figura 1). Se destaca en la temporada 1987/88, en Rinconada, para rendimiento de materia verde y grano; sin embargo, en San Agustín de Aurora, los mejores resultados se presentaron en la temporada 1986/87, especialmente para rendimiento de grano.

CUADRO 7. Promedio de los componentes de rendimiento y otras variables a través de localidades y temporadas

TABLE 7. Mean values of yield components and other variables through localities and years

Híbridos	Longitud de mazorca (cm)	Diámetro de mazorca (cm)	Longitud de grano (mm)	Ancho de grano (mm)	Grosor de grano (mm)	Diámetro de tallo (cm)	Días a floración masculina	Días a floración femenina
Prays-500	18,19 ghi ¹	4,58 ab	10,49 h	9,06 a	4,18 def	1,81 a	78,13 cd	80,44 b
T-555s	20,02 abcd	4,81 ab	11,85 bcd	8,41 cdef	4,26 cd	1,68 a	77,19 cdefg	80,06 bc
INIA-160	20,60 ab	4,79 ab	11,60 cde	8,54 abcde	4,20 def	1,74 a	77,38 cdefg	80,13 bc
JX-187A	20,90 a	4,70 ab	12,00 abc	8,43 bcde	4,21 def	1,60 a	77,75 cdefg	80,19 bc
T-444s	18,20 ghi	4,43 b	11,68 cdeh	8,90 ab	4,13 def	1,86 a	74,56 j	77,50 de
JX-403	17,27 i	5,08 ab	11,98 abc	8,58 abcde	4,14 def	1,69 a	71,00 lm	72,94 hi
P-3183	17,73 hi	4,96 ab	12,26 ab	8,26 cde	4,08 ef	1,91 a	77,81 cde	80,31 b
T-PX-9540	19,69 abcde	5,11 a	12,11 abcf	8,61 abcd	4,48 abcde	1,93 a	76,69 defgh	79,75 bc
INIA-150	19,46 bcdefg	4,88 ab	11,99 abc	8,43 cde	4,11 ef	1,75 a	76,31 fgh	79,31 bcd
JX-7900	20,48 abc	4,99ab	12,28 ab	8,36 bcde	4,25 cdef	1,68 a	75,50 hij	78,38 bcd
P-3540	20,04 abcd	4,65 ab	10,65 h	8,09 de	4,40 abcde	1,83 a	74,75 ij	77,56 de
T-333s	18,27 fghi	4,53 ab	10,74 gh	8,36 bcde	4,69 ab	1,66 a	72,88 k	75,38 fg
T-289s	18,11 ghi	4,76 ab	10,83 fgh	8,04 e	4,63 abc	1,81 a	70,31 m	71,75 i
JX-178	20,30 abcd	4,78 ab	11,36 deg	8,74 abc	4,53 abcd	1,77 a	76,13 ghi	77,69 de
INIA-140	19,15 cdefg	4,80 ab	10,35 h	7,45 f	4,44 abcde	1,71 a	76,25 gh	78,69 bcd
JX-7820	19,63 abcdef	5,01 ab	11,74 bcdeef	8,59 abcde	4,14 def	1,94 a	76,56 efgh	78,50 bcd
Pr-120	18,59 efghi	4,76 ab	10,56 h	8,08 de	4,24 cdef	1,65 a	72,25 kl	74,25 bcd
T-112t	18,59 efghi	4,86 ab	11,23 efg	8,13 de	4,80 a	1,84 a	74,63 j	76,19 ef
P-337	17,66 hi	5,13 a	12,49 a	8,41 bcde j	3,86 f	1,64 a	76,63 efgh	78,56 bcd
JX-7790	19,05 defgh	4,96 ab	11,68 cde	8,24 cde	4,69 ab	1,78 af	76,06 ghi	78,13 cde
L.H. Rinconada	19,27 bcdefg	5,06 ab	11,29 ef	8,30 cde	4,26 cdef	1,73 a	80,00 a	82,75 a
Antumapu 1	20,64 ab	4,96 ab	11,61 de	8,08 de	4,28 cde	1,86 a	78,38 bc	83,06 a
Antumapu 2	19,53 abcdefg	4,85 ab	12,00 abc	8,58 abcde	4,23 cdef	1,82 a	79,56 ab	84,25 a

¹ Las medias con la misma letra, no difieren estadísticamente ($P \geq 0,05$).

P = Pioneer; JX = Jacques; INIA = Instituto de Investigaciones Agropecuarias; L.H. Rinconada, Antumapu 1 y 2 = Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile; T = Tracy; Pr = Prays.

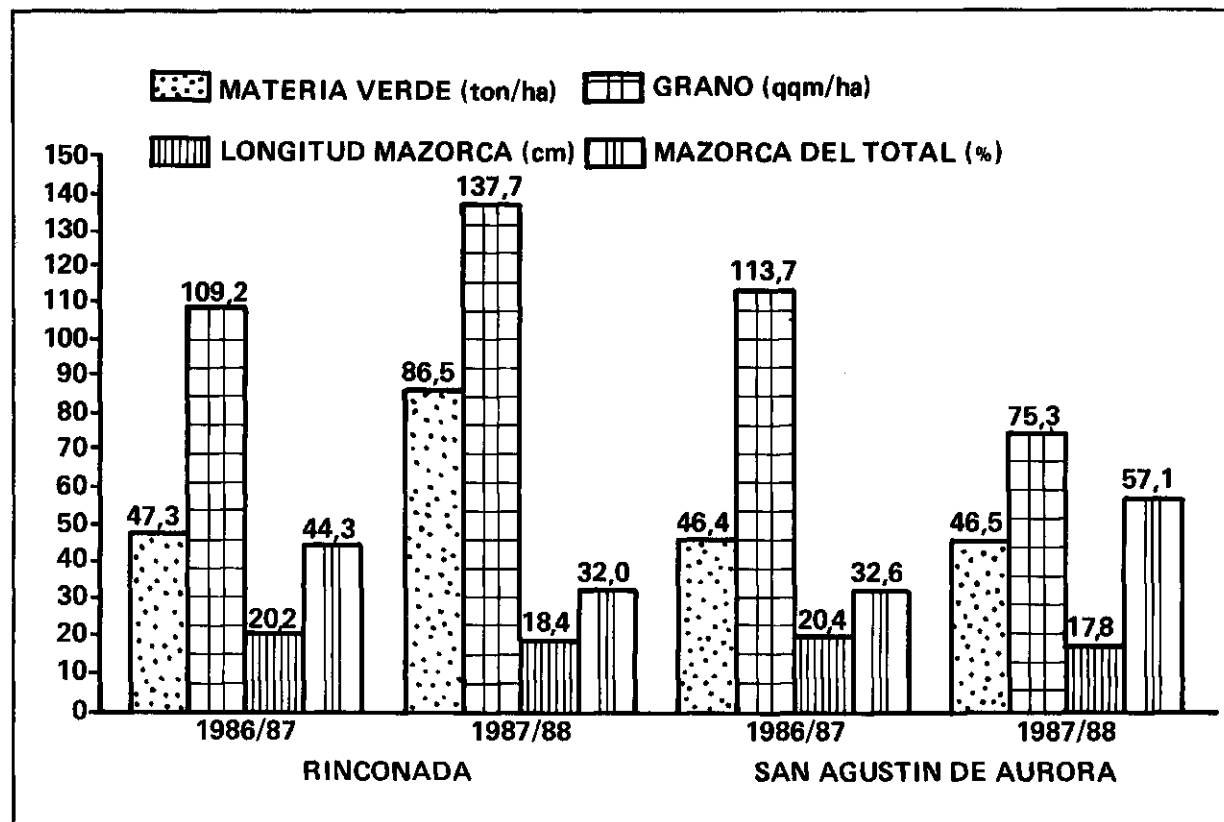


FIGURA 1. Interacción año-localidad para diversas variables (Rinconada de Malpú y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

FIGURE 1. Year-locality interaction for different variables (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

Por otra parte, la interacción año/tratamiento y localidad/tratamiento para rendimiento de materia verde (Figura 2), fue claramente mejor en la temporada 1987/88, Rinconada. Destacan los híbridos Pioneer 3183 y L.H. Rinconada. Esto concuerda con lo encontrado por Luchsinger (1992), en híbridos precoces.

En la Figura 3 se observa que la interacción año/tratamiento en la temporada 1986/87, el rendimiento fue mejor para los 10 primeros híbridos, destacándose INIA-160, P-3183; en 1987/88, los híbridos se mostraron muy parecidos. En localidad/tratamiento, Rinconada fue superior, destacándose los híbridos JX-187A, L. H. Rinconada y T-PX-9540.

La Figura 4 muestra la interacción año/tratamiento y localidad/tratamiento para porcentaje de mazorcas del total. Para la primera interacción, las curvas son bastante similares, pero superior en 1987/88, destacándose los híbridos T-289s, INIA-160 y Prays-120. En el caso de localidad, San Agustín de Aurora fue muy superior, destacándose T-289s, Prays-120

y JX-403. Esto se explica dado que la producción de grano es muy superior a la materia verde total.

Los resultados obtenidos indican que la temporada, o año, influyó en la variación experimentada por las diversas variables en estudio; lo mismo ocurrió en localidades, destacándose Rinconada en rendimiento de forraje y grano.

En rendimiento de materia verde, los híbridos forrajeros obtuvieron gran tonelaje/ha (L.H. Rinconada), así como algunos de grano (P-3183). En grano, INIA-160 y JX-187A, fueron los mejores.

Los híbridos que produjeron elevado rendimiento de materia verde, alcanzaron, a su vez, gran altura de plantas y de inserción de la mazorca superior. En grano, los mayores productores presentaron gran longitud y diámetro de mazorca y son más precoces.

Las interacciones se presentaron importantes, especialmente año/localidad y año/tratamiento.

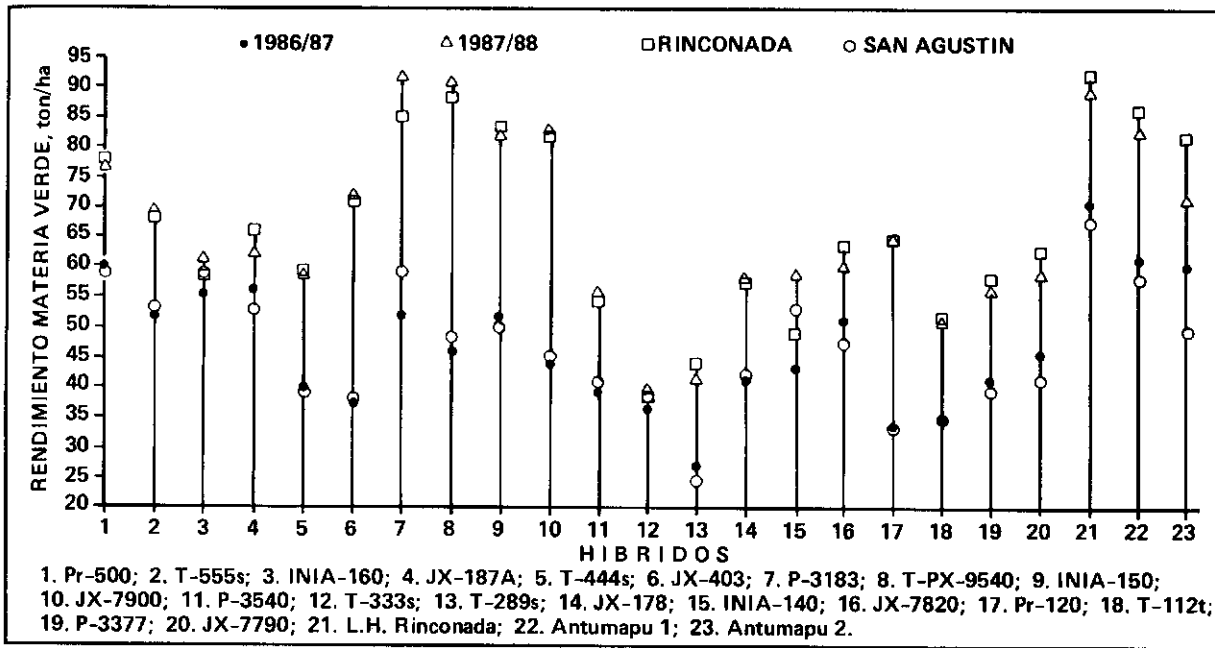


FIGURA 2. Interacción año-tratamiento y localidad-tratamiento, para rendimiento de materia verde (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

FIGURE 2. Year-treatment and locality-treatment interactions for fresh matter yields (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

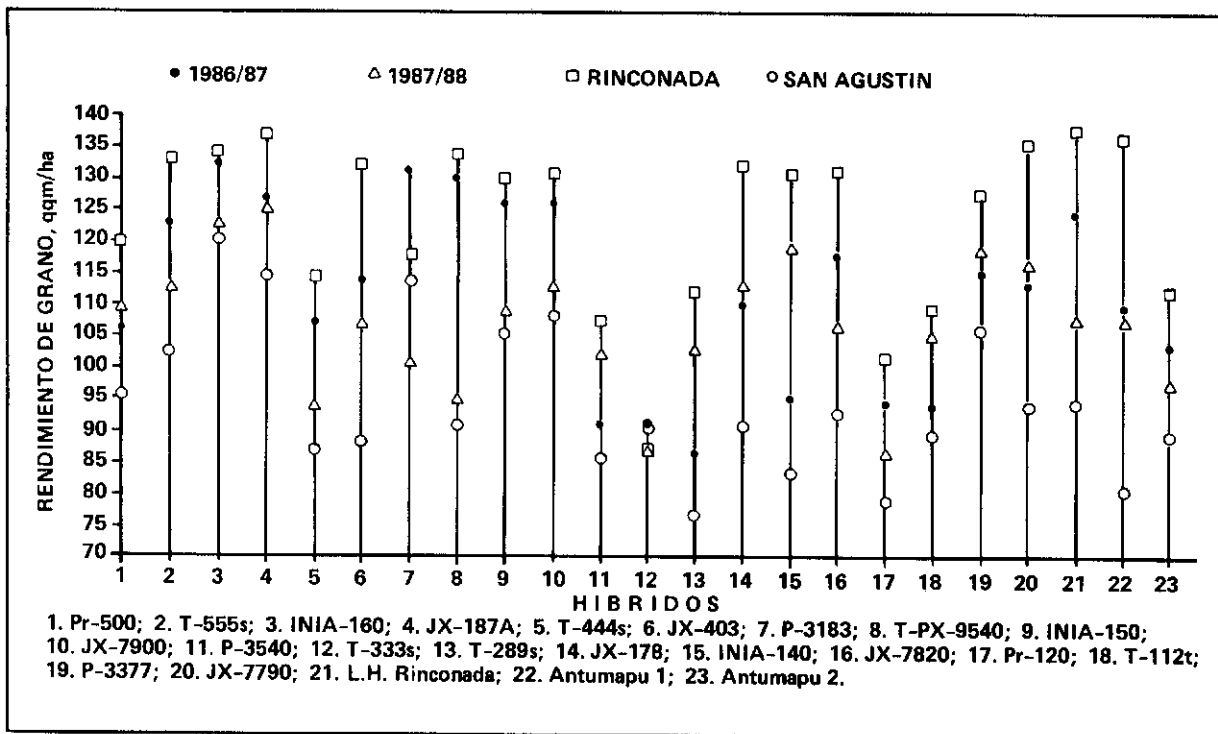


FIGURA 3. Interacción año-tratamiento y localidad-tratamiento, para rendimiento de grano (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

FIGURE 3. Year-treatment and locality-treatment interactions for grain yield (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

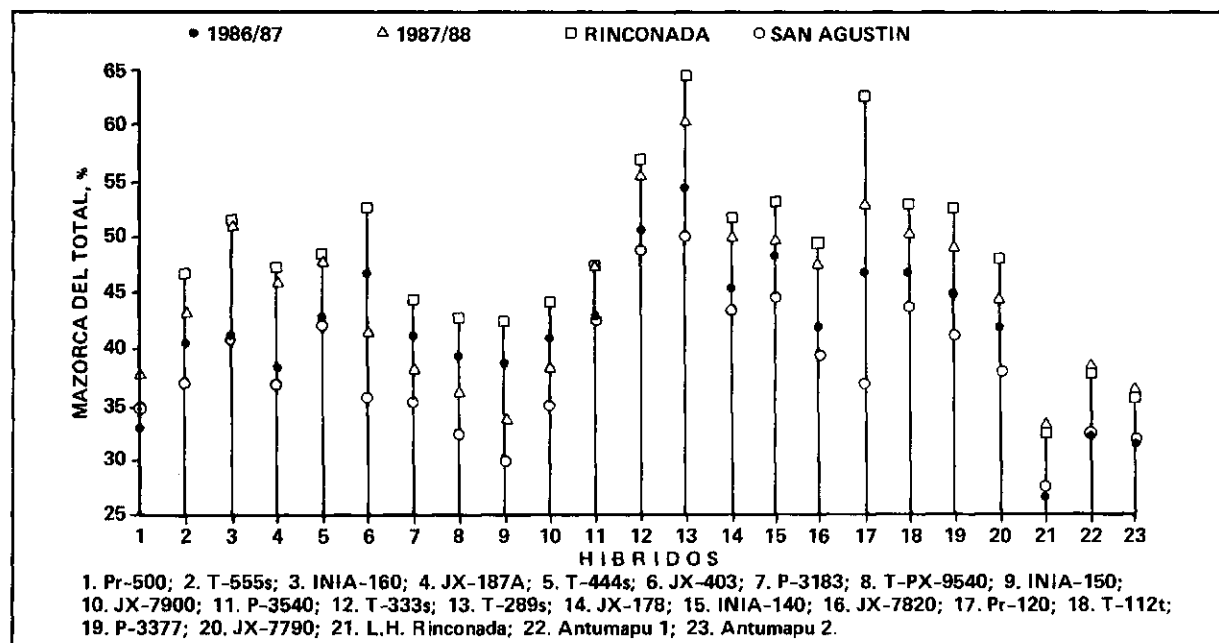


FIGURA 4. Interacción año-tratamiento y localidad-tratamiento, para porcentaje de mazorca del total (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

FIGURE 4. Year treatment and locality-treatment interactions for corn ears as percentage of the whole plant (Rinconada y San Agustín de Aurora, 1986/87-1987/88).

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento de 23 híbridos de maíz de diferente ciclo vegetativo para: rendimiento de materia verde y grano, altura de plantas y de inserción de la mazorca superior, humedad de grano, porcentaje de mazorcas del total, materia seca, componentes de rendimiento y días de siembra a floración (masculina y femenina), durante las temporadas 1986/87 y 1987/88, en las localidades de Rinconada (Maipú, Región Metropolitana) y San Agustín de Aurora (San Clemente-Talca).

Los resultados obtenidos indican que la temporada influyó en la variación experimentada por las diversas variables en estudio; lo mismo ocurrió en localidades. En rendimiento de materia verde, los híbridos forrajeros obtuvieron gran tonelaje/ha (L.H.

Rinconada), así como algunos de grano (P-3183). En grano, INIA-160 y JX-187A fueron los mejores. Los híbridos que produjeron elevado rendimiento en materia verde, alcanzaron, a su vez, gran altura de plantas y de inserción de la mazorca superior. En grano, los mayores productores presentaron gran longitud y diámetro de mazorca y fueron más precoces. Las interacciones se presentaron importantes, especialmente año/localidad y año/tratamiento.

Palabras claves: rendimiento de forraje, rendimiento de grano de maíz, altura de plantas, altura de mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, días de siembra a floración (masculina y femenina).

LITERATURA CITADA

BARRIGAB., PATRICIO. 1980. Comportamiento de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en Valdivia. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Instituto de Producción Vegetal. Serie A-6. 20 p.

BUNTING, E.S. 1976. Effects of grain formation in dry matter distribution and forage quality in maize. *Experimental Agriculture* 12: 417-428.

FROLICH, W.G. 1984. Diferencias de micronutrientes en suelos del Sur de Chile, como factores limitantes de la producción de maíz. *Agro-Sur* 12(1): 52-58.

FROLICH, W.G.; POLLMER, W.G. and KLEIN, D. 1980. Dry matter and protein accumulation in maize hybrids diverse for protein content under different wester european environments. In: W.G. Pollmer and R.H. Phipps (ed.). p.: 199-220.

- GONZALEZ, M. y RIVERA, R. 1978. Influencia de la época de siembra en el comportamiento de 10 híbridos de maíz (*Zea mays* L.). Universidad de Chile, Santiago, Facultad de Agronomía, 97 p. (Tesis para optar al título de Ing. Agr., mimeografiada).
- GENTER, C.F.; JONES, G.D. and CARTER, M.T. 1970. Dry matter accumulation and depletion in leaves, stems and ears of maturing maize. *Agr. J.* 62: 535-537.
- KLEIN W., NORBERTO. 1983. Producción y valor nutritivo de tres variedades de maíz forrajero. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Facultad de Ciencias Agrarias, 66 p. (Tesis para optar al título de Ing. Agr., mimeografiada).
- KOBLE, A.F. 1966. Comparative S₁ lines and top cross performance of corn (*Zea mays* L.). Original no consultado, compendiado en *Plant Breeding Abstracts* 36(2): 1858.
- LUCHSINGER L., ALFREDO. 1973. Estudio genético de la influencia de la densidad sobre los componentes de rendimiento en el maíz (*Zea mays* L.). Universidad Politécnica de Madrid, España; Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. 117 p. (Tesis Dr. Ing. Agr., mimeografiada).
- LUCHSINGER L., ALFREDO. 1992. Evaluación de híbridos de maíz en siembras tardías. I. Producción de materia verde, de grano y otros parámetros agronómicos. *Simiente* 62(2): 92-96.
- OJEDA A., WALTER. 1977. Efecto del estado de corte y de la densidad poblacional en el rendimiento y calidad nutritiva de tres híbridos de maíz forrajero en Valdivia (Localidad Pelchuquín). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 62 p. (Tesis para optar al Título de Ing. Agr., mimeografiada).
- PARATORI B., ORLANDO y VILLEGAS M., CLAUDIO. 1984. Híbridos comerciales de maíz. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* 23: 55-56.
- PARATORI B., ORLANDO y VILLEGAS M., CLAUDIO. 1987. Híbridos y producción de maíz. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* 42: 7-13.
- SOTO O., PATRICIO y JAHN B., ERNESTO. 1983. Época de siembra y acumulación de materia seca en maíz para ensilaje. *Agricultura Técnica (Chile)* 43: 133-138.
- SOTO O., PATRICIO y JAHN B., ERNESTO. 1987. Efecto de la cosecha de choclo sobre la producción y calidad del forraje de maíz para ensilaje. *Agricultura Técnica (Chile)* 47: 163-168.