

RESUMEN

Se evalúa comparativamente la potencialidad forrajera de diez variedades de maíz a lo largo de su ciclo vegetativo. Los ensayos se realizan en cuatro lugares diferentes, cultivándose las variedades bajo las mismas condiciones en regadío.

De forma preliminar (resultados de un año) se ha observado que las variedades con mayor potencialidad forrajera, independientemente de su calidad o valor nutritivo, son las siguientes: "Alton", "Damon", "PS-734", "Luana" y "Polaris".

PALABRAS CLAVE: Maíz forrajero, variedades, producción

INTRODUCCION

La alimentación de los rumiantes se fundamenta en el aprovechamiento de pastizales, prados naturales, terrenos forestales (los tres representan el 54 % de la superficie de la provincia de Salamanca) y cultivos forrajeros de cereales, veza, alfalfa, maíz, girasol, etc. (estos solo cubren un 2.44 % de dicha superficie).

Al cultivo del maíz; como planta forrajera, se dedican tan solo unas 2300 Ha/año en la citada provincia, lo que representa el 0.19 % de su superficie (MAPA, 1986). La escasa atención prestada contrasta con su alta potencialidad productiva y nutritiva y las necesidades de recursos forrajeros. Por ello es evidente que su uso puede ofrecer buenas posibilidades. Además permite nuevas estrategias de aprovechamiento, no genera excedentes y diversifica riesgos en el uso de los recursos agrarios, recomendaciones de la CEE que refuerzan su interés.

Los trabajos realizados por REMON (1976); MORENO (1982); POSTIGLIONE (1983); LUBEL y JUSTE (1985); BARRIERE et al. (1987) y LLOVE-

*Trabajo subvencionado por la CEE. Proyecto Nº 60.110, "Transferencia de la tecnología NIRS: Análisis e identificación de pastos y forrajes en ecosistemas de Dehesa".

RAS (1988) confirman lo anteriormente expuesto, evidenciando su potencial de biomasa acumulada. En Castilla y León también MARTIN et al. (1979) lo señalan, pero tanto a nivel nacional como regional es muy es casa la información sobre el tema.

En el presente trabajo se comparan diez variedades de maíz, des de el punto de vista de su potencial forrajero.

MATERIAL Y METODOS

Los ensayos se realizan en cuatro campos situados en los municipios de Barbadillo (Campo A, finca experimental del IRNA) y Machacón (campos B, C y D) de la provincia de Salamanca.

Las temperaturas medias mensuales registradas, durante el período de estudio, están comprendidas entre 8 y 20°C; la máxima y mínima absoluta fueron 38 y 0°C respectivamente, siendo la precipitación de 277 mm (año 1988).

Los suelos utilizados son de textura arenosa o arcillo-arenosa, ligeramente ácidos y de fertilidad media a baja. El terreno se preparó convenientemente para la siembra, aportándose en ese momento 56, 105 y 105 Kg/Ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente; cuando las plantas tenían una altura de 25 cm se añadió 250 Kg/Ha de N.

Las variedades utilizadas fueron: "PS-551", "PS-734", "Comet", "Polaris", "Damon", "Alton", "Luana", "Adour 640", "P-3183" y "XL-72 AA" (en ensayos A, B y C) y "G-4408", "Lenor", "Alton" "Eva", "DK 498", "DK 524" y "Sabrina" (en ensayo D); estas últimas sembradas por el agricultor para producción de grano, pero también aquí utilizadas como forrajas).

En cada uno de los campos A, B y C se sembraron cuatro líneas de 22 m de longitud por variedad, a 68 cm entre línea y a 10 cm entre plantas (147000 plantas/Ha.). En el campo D el marco utilizado fué de 68 x 18 cm (81700 plantas/Ha.).

La siembra se efectuó a primeros de Mayo en el ensayo D, segunda quincena del mismo mes (ensayos A y B) y segunda de Junio (ensayo C);

en todos los casos a razón de dos semillas por golpe. Así mismo los 4 campos fueron tratados con Primextra FW (3 l/Ha) para controlar la vegetación espontánea. Quince días después se procedió al aclareo, con la finalidad de dejar una planta cada 10 ó 18 cm, respectivamente.

En todos los campos se aportaron riegos periódicos desde Julio-
Octubre, recibiendo cada ensayo, aproximadamente, 350 l/m².

Los controles y toma de muestras se efectuaron cada 15 días, desde el 17 de Julio al 11 de Octubre en el ensayo D, del 7 de Julio al 25 de Octubre en A y B y del 25 de Julio al 10 de noviembre en C, realizándose en total ocho cortes por variedad en cada campo de ensayo. En el momento del muestreo se recogían 7 plantas por línea, controlando altura, estado fenológico y producción de forraje verde. Posteriormente, en cada muestras recolectada, se determinó materia seca y producción de la misma por unidad de superficie (g/m²).

RESULTADOS Y DISCUSION

En las figuras 1, 2, 3 y 4, se muestra la evolución media y por variedad de la altura que alcanza la planta (cm), el porcentaje de materia seca, la producción (g/m² de materia verde y seca) y la productivi-
dad (biomasa acumulada de materia seca por metro cuadrado y día) en cada corte realizado, a lo largo del ciclo vegetativo, de las variedades probadas en los ensayos A, B, C y D, respectivamente.

Altura de la planta

La altura de la planta (Figs. 1, 2, 3 y 4) presenta una tendencia ascendente con el avance de la madurez. A partir de la floración practicamente se mantiene, corroborando lo expuesto por LLANOS (1984).

Las cotas más elevadas se alcanzan en el ensayo B (Fig. 2), seguido de A y C (Figs. 1 y 3). En general, los niveles son similares a los encontrados por FALCOMER y PERISSINOTTO (1986), aunque en el ensayo C (Fig. 3) se registraron alturas algo inferiores.

Las curvas de crecimiento medio presentan diferencias notables en

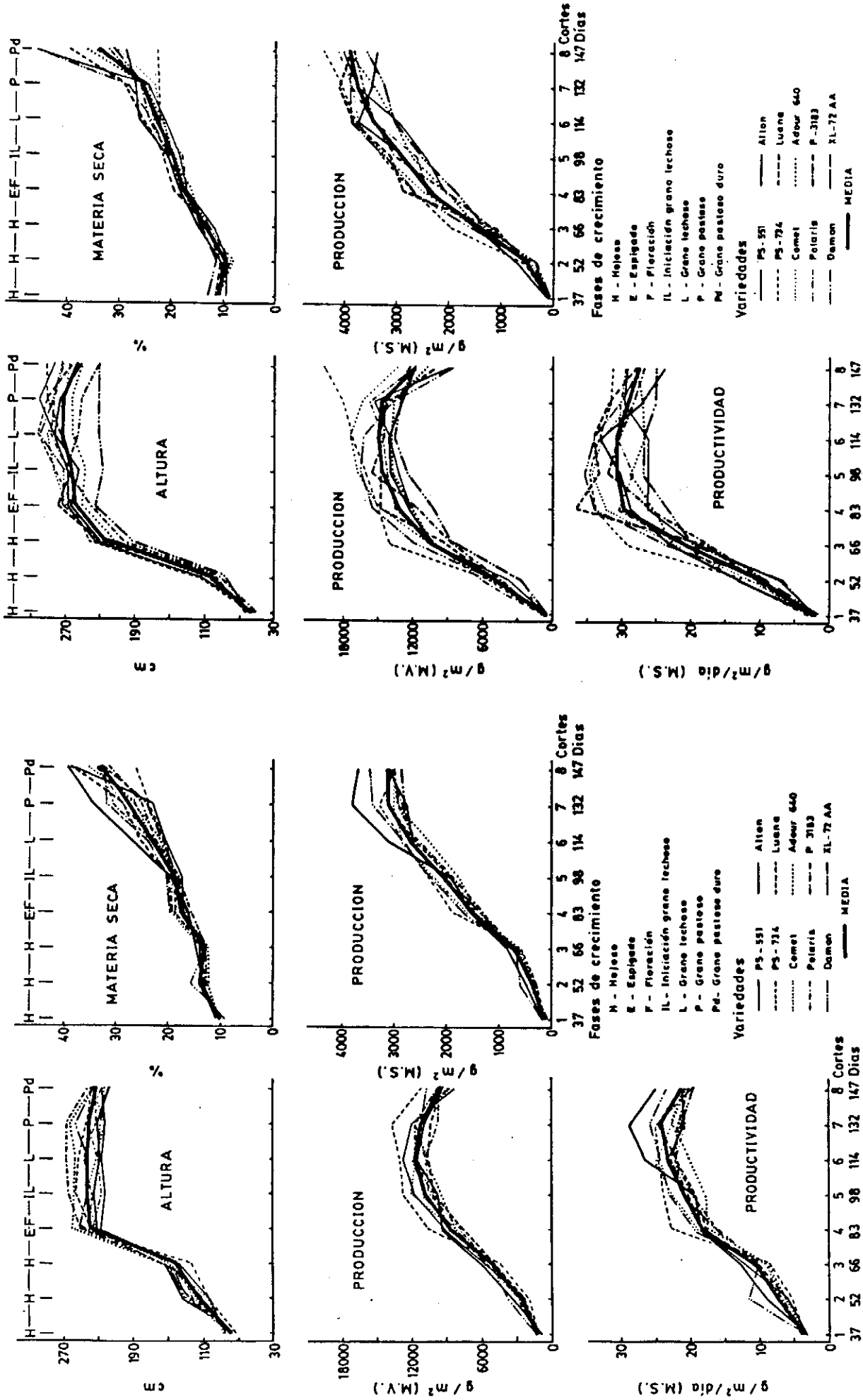


Fig. 1. Evolución individual y media de las variedades de maíz forrajero ensayadas en el campo A.

Fig. 2. Evolución individual y media de las variedades de maíz forrajero ensayadas en el campo B.

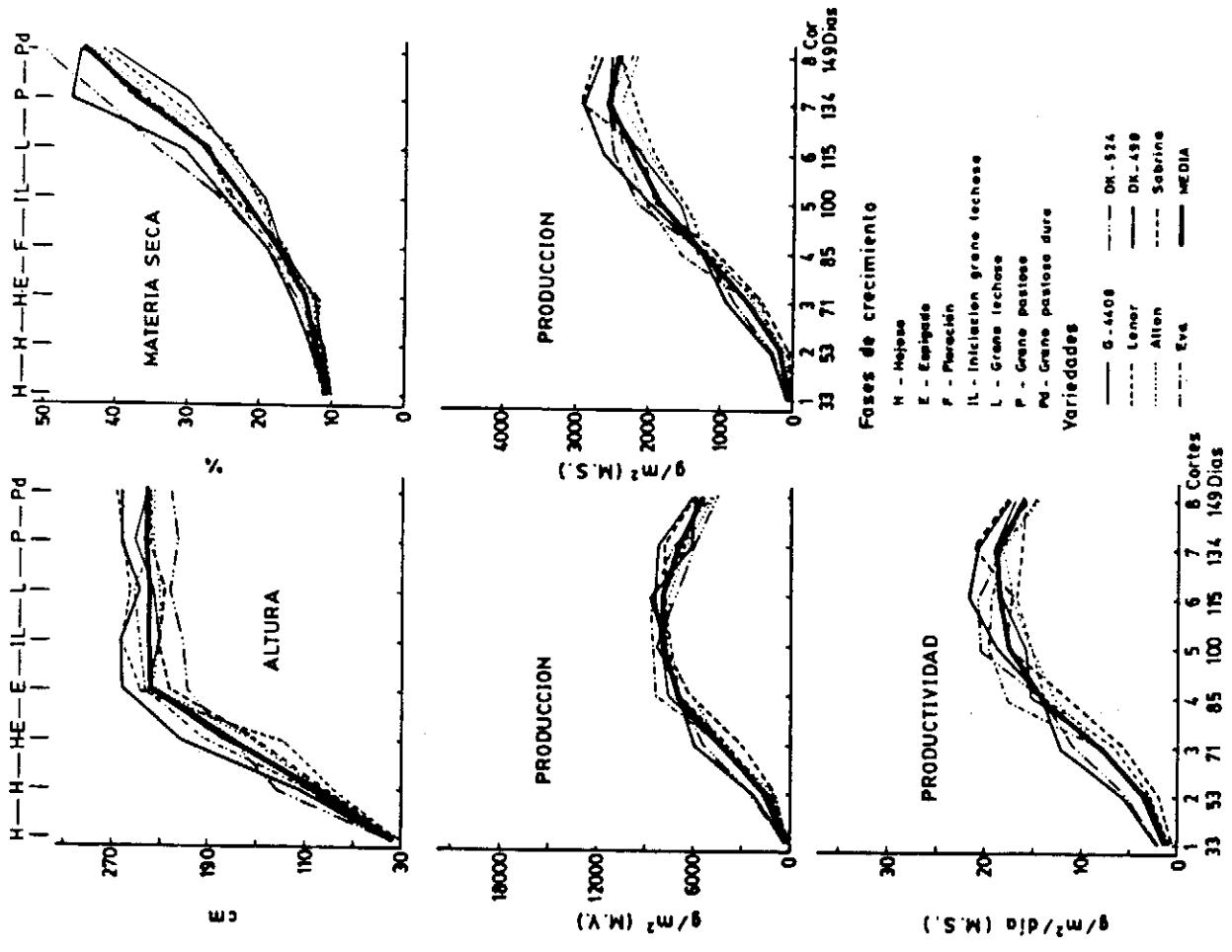


Fig. 3. Evolución individual y media de las variedades de maíz forrajero ensayadas en el campo C.

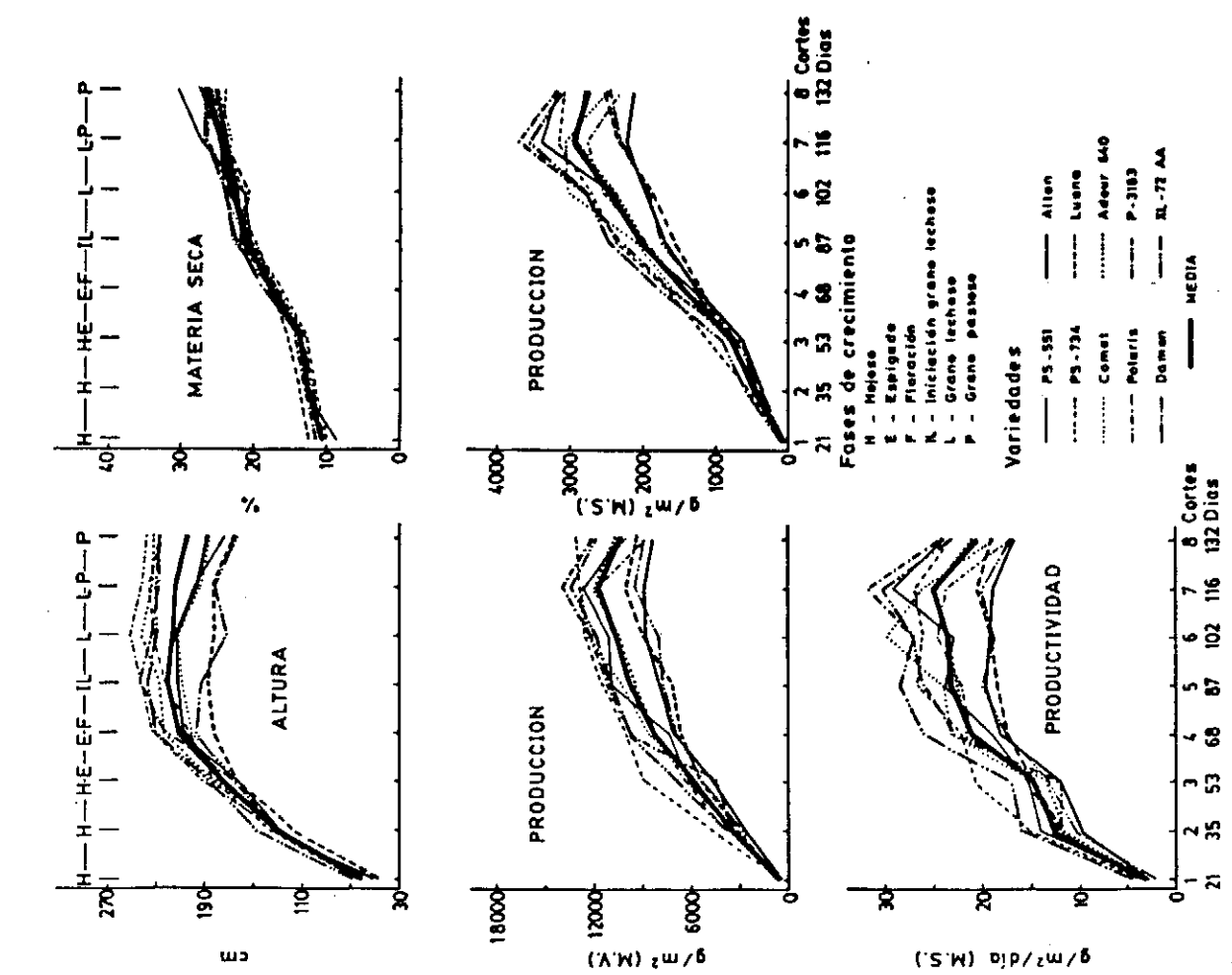


Fig. 4. Evolución individual y media de las variedades de maíz forrajero ensayadas en el campo D.

tre los distintos ensayos, alcanzándose la cota más elevada (275 cm) en el ensayo B(Fig. 2), estadio de grano lechoso, y la más baja (217 cm) para el mismo estadio en el C(Fig. 3).

Las diferencias entre variedades, dentro del mismo ensayo, son poco importantes hasta la fase de espigado, posteriormente éstas se hacen más notables, destacando las variedades "PS-734" y "XL 72 AA" del ensayo B(Fig. 2) con la mayor diferencia en el estado de grano lechoso, 300 y 230 cm, respectivamente.

Contenido de materia seca

La evolución general del contenido de materia seca (Figs. 1, 2, 3 y 4) es creciente con el avance de la madurez, siendo este relativamente lento hasta el estadio de inicios de grano lechoso. Después el incremento es más pronunciado, especialmente en el ensayo D(Fig. 4), donde el valor medio de todas las variedades oscila entre 10.73 % (primer estadio) y 44.48 % (último). Este nivel es superior al señalado por BARRIÉRE et al. (1987) en un estadio fenológico anterior. En los ensayos A y B (Figs. 1 y 2) el contenido varía entre 10 y 34 %. POSTIGLIONE (1983), POSTIGLIONE y DE FALCO (1984) y FALCOMER y PERISSINOTTO (1986) obtienen valores similares para el mismo estadio. En el ensayo C(Fig. 3) los valores son algo menores.

Este parámetro presenta escasas diferencias entre las variedades hasta el estado de grano lechoso (ensayos A, B, C y D), después las diferencias se acentúan. Las cotas más altas se alcanzan en el último estadio (grano pastoso duro), destacando las variedades del ensayo D(Fig. 4) y "PS-551" y "Damon" del B (Fig. 2) con contenidos superiores al 40 % y los del C(Fig. 3) valores inferiores al 30 %. La variedad "PS-734" es la que presenta el menor contenido (26.61, 22.60 y 23.71 %, ensayos A, B y C) en el último estadio.

Producción de materia verde

La producción de materia verde muestra igualmente una evolución ascendente con el avance de la madurez de la planta, hasta alcanzar las

cotas más altas a los 115 días de cultivos (Figs. 1, 2 y 3). Después de de crece en los últimos estadios.

Las curvas de producciones medias presentan diferencias muy nota bles, especialmente entre los ensayos A, B y C (Fig. 1, 2 y 3) y D (Fig. 4). En el ensayo B (Fig. 2), que es el de mayor producción, los niveles varían entre 590 g/m² en el primer corte (estadio 6-7 hojas) y 15048 g/m² en el de grano lechoso, siendo inferior en los ensayos A y C (714-11760 g/m²). KASHIRAD y PALANGAFKAN (1982) manifiestan haber obtenido resultados ligeramente inferiores para momentos de corte similares, aun que con menor densidad de plantas. Por el contrario en el ensayo D (Fig. 4) el nivel de producción es muchísimo menor (223-7994 g/m²), como cabía esperar. MORENO et al. (1974) y REMON (1976) en la España húmeda obtienen resultados ligeramente inferiores.

Las diferencias entre variedades, aún dentro del mismo ensayo, son también acentuadas, principalmente en los últimos estadios (ensayos A, B y C; Figs. 1, 2 y 3), siendo estas más escasas en el D (Fig. 4). Destacan las variedades "PS-734", "Comet" y "Damot" del ensayo B (Fig. 2), con más de 15000 g/m² en el estadio de grano lechoso y las variedades del D (Fig. 4) que fueron las de menor producción, menos de 9000 g/m².

Producción de materia seca

La producción de materia seca (Figs. 1, 2, 3 y 4) evoluciona de for ma semejante a la de materia verde, aunque con menos inflexión en las fases finales, estadios de grano pastosos duro (Figs. 1 y 2) y grano pastoso (Figs. 3 y 4). Pero las curvas de producciones medias presentan menores diferencias entre los ensayos A, B y C (Figs. 1, 2 y 3) y el D (Fig. 4) que las correspondientes a la materia verde. Ello es consecuencia del mayor contenido de materia seca registrado en el campo D. No obstante, las diferencias siguen siendo importantes.

La producción de forraje presenta, como es lógico, grandes variaciones a lo largo del ciclo, principalmente en el ensayo B (64 y 3926

g/m²), seguido del A (131-3194 g/m²) y C (73-2938 g/m²) entre el primero y último corte; respectivamente. MARTIN et al. (1979), BONARI (1984) y FALCOMER y PERISSINOTTO (1986), encontraron resultados semejantes al nivel más alto de A y C, o ligeramente superiores para un mismo estado fenológico. En el otro caso (ensayo D, Fig. 4) la producción media varía entre 24 y 2597 g/m². CORLETO et al. (1986), LUBET y JUSTE (1985) y PRITCHARD (1987) señalan resultados parecidos a los de este ensayo. Sin embargo POSTIGLIONE (1983), POSTIGLIONE y DE FALCO (1984), BARRIERE et al. (1987) y LLOVERAS (1988) obtienen producciones inferiores.

Las diferencias entre variedades son importantes, especialmente en los últimos estadios de los ensayos A, B y C (Figs. 1, 2 y 3). Destacan: "Alton", "Damon" y "PS-734", con más de 3300 g/m², en el ensayo A (Fig. 1); "PS-734" y "Luana", con 4000 g/m², en el B (Fig. 2); "P-3183" y "XL-72AA", con 3500 g/m², en el C (Fig. 3), en las fases de grano pastoso o pastoso duro. Estos niveles son superiores a los señalados por CORLETO et al. (1986), en las variedades "LG-66" y "First", y por FALCOMER y PERISSINOTTO (1986) con "Greco", aunque ellos se refieren a un estado más temprano. Al comparar el mismo estadio, grano lechoso, los niveles de A y C son ligeramente inferiores a los expuestos por los citados autores. Los valores más bajos se encuentran para "P-3183" y "XL-72 AA" (ensayos A y B, Fig. 1 y 2), "Alton" y "Damon" (en el C, Fig. 3) y varias variedades del ensayo D.

Productividad

Este parámetro, aquí referido a la velocidad de biomasa acumulada (g/m²/día), presenta igualmente una evolución ascendente (Fig. 1 y 2, 3 y 4), pero sobre él se acentúan más las diferencias entre variedades y ensayos que al considerar los anteriores parámetros. Así se aprecian diferencias entre los cuatro ensayos y entre las variedades controladas en A, B y C (Figs. 1, 2 y 3), especialmente en las últimas etapas.

En la evolución de la productividad media se observa un ascenso muy pronunciado hasta el estadio de espigado-floración, de manera es-

pecial en el ensayo B, después el proceso es más suave para decrecer en el último estadio. El ritmo de producción varia entre 3.57-24.02, 1.99-31.05 y 3.49-25.33 g/m²/día (ensayos A, B, y C, Figs. 1, 2 y 3, respectivamente). En el otro caso (ensayo D, Fig. 4) es menor (0.66-18.98 g/m²/día) como consecuencia de la distinta finalidad pretendida en él.

Entre las variedades de mayor productividad biológica. destacan practicamente las mismas del apartado anterior: "Alton", "Damon" y PS-734 (23-25 g/m²/día), en el ensayo A, "Luana", "Damon" y "PS-734" (32-34 g/m²/día), en B, y "P-3183" y "XL 72 AA" (28-30 g/m²/día), en C, estadio de grano lechoso-pastoso. En el ensayo D (Fig. 4), con niveles ligeramente más bajos (20 g/m²/día), destacan "DK-498" y "Sabrina". No obstante, se trata de resultados preliminares que precisan corroborarse en ensayos posteriores.

Agradecimientos

A J.C. ESTEVEZ GONZALEZ y H. HERNANDEZ MARTIN por la colaboración prestada.

BIBLIOGRAFIA

- BARRIERE, Y., GALLAIS, A.; DERIEUX, M. et PANQUILLE, A. (1987). Etude de la valeur agronomique en plante entière au stade de récolte en silage de différentes variétés de maïs grain sélectionnées entre 1950 et 1980. *Agronomie*, 7 (2), 73-79.
- BONARI, E. (1984). Utilizzazione di alcune oleaginose como foraggiere. *Italia Agricola*, 121 (1), 240-248.
- CORLETO, A., MAGINI, L. e MARSICO, G. (1986). Valutazione agronomica e qualitativa di maïs raccolti alla maturazione cerosa della granello. *L'Informatore Agrario*, 42 (26), 53-58.
- FALCOMER, G. e PERISSINOTTO, A. (1986). Campagna maídicola 1986. Prove di ibridi commerciali per la produzione di trinciato intergrale. *L'Informatore Agrario*, 42 (7), 101-112.
- KARHIRAD, A. and PALANGAFKAN, D. (1982). Influences of nitrogen, phosphorus and population density on yield and N, P and concentrations of forage corn. *Iran Agric. Res.*, 1(2), 93-103.
- LLANOS COMPANY, M. (1984). El maíz su cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- LLOVERAS, J. (1988). Cultivos para la producción de forraje en verano en zonas húmedas (Galicia). *Invest. Agrar. Prod. Veg.*, 3 (1), 59-70.
- LUBERT, E. et JUSTE, Ch. (1985). Cinétique de la production de matière sèche et de prélevement d'éléments nutritifs par une culture irriguée de maïs à haute potentialité de rendement. *Agronomie*, 5 (3). 239-250.

- MAPA (1986). Anuario de estadística agraria. Madrid.
- MARTIN POLO, J.L., GARCIA CRIADO, B. y FERREIRO ALVAREZ, E. (1979). Momento óptimo de ensilado de un maíz forrajero en función de la fertilización. An. INIA Ser. Prod. Veg., 11, 55-77.
- MORENO GONZALEZ, J. (1982). El maíz forrajero: Una opción en las explotaciones ganaderas. Pastos, 12 (1), 157-170.
- MORENO GONZALEZ, J. PEREIRO MUÑOZ, F., LOSADA CORTINAS, E. (1974). Resultados de las experiencias (1972). Maíz grano, maíz forrajero, sorgo forrajero, girasol forrajero y patata. Comm. INIA, Ser. Prod. Veg., 2, 62-74.
- POSTIGLIONE, L. (1983). Comportamiento biológico e productivo del mais da foraggio nella piana del Fucino. Riv. di Agron., 17(1), 3-15.
- POSTIGLIONE, L. e DE FALCO, E. (1984). Dosi crescenti di azoto in regime asciutto ed irrigio su mais da foraggio con differenti densité d'investimento. Riv. Agron., 18 (2), 92-100.
- PRITCHARD, K.E. (1987). Yield and quality of irrigated summer fodder crops in northern Victoria. Aust. Exp. Agric., 27(6), 817-823.
- REMON ERASO, J. (1976). Cobertura forrajera estival con girasol y maíz. Pastos, 6(1), 158-162.

AGRONOMIC EVALUATION OF MAIZE FORAGE VARIETIES. PRELIMINARY STUDY.

SUMMARY

A comparative evaluation is carried out of the forage potentiality of 10 varieties of maize during one vegetative cycle. The assays were made at four different sites and cultivation was conducted under irrigated conditions.

As a preliminary result (results of 1 year) it was observed that the varieties with the greatest forage potentiality (independently of their quality or nutritional value) are "Alton", "Damon", "PS-734", "Luana" and "Polaris".

KEY WORDS; Maize forage, varieties, yield.