

Experiencia comparativa de tres híbridos de maíz dulce de ciclo corto en Los Antiguos – Santa Cruz

J. Santiago Arhancet
Liliana San Martino
INTA- AER Los Antiguos

Agosto 2017



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Experiencia comparativa de tres híbridos de maíz dulce de ciclo corto en Los Antiguos, Santa Cruz.

Temporada 2016-2017

Juan Santiago Arhancet y Liliana San Martino
(INTA)

Introducción

El maíz dulce, *Zea mays var. saccharata*, es considerado como hortaliza debido a los cuidados intensivos que requiere y el valor agregado que posee. La principal diferencia entre el maíz dulce y los otros tipos de maíces como el amiláceo o harinoso, es que posee un gen que inhibe la transformación del azúcar a almidón en la etapa de maduración de granos, confiriéndole el sabor dulce, lo que le da su nombre. Además, la semilla es mucho más pequeña y el pericarpio más delgado, lo que determina que la reserva almacenada sea menor y que el grano al estado fresco sea más tierno (Enciso Garay y col. 2012).

Entre los factores climáticos determinantes de la producción vegetal, la temperatura es uno de los más importantes. Es común observar que en años “fríos” el desarrollo de las fases fenológicas de las plantas se atrasa mientras que en años “cálidos” se adelanta. El desarrollo del maíz depende directamente de la temperatura en la medida en que no se modifique la evolución fisiológica de las plantas por efectos de la ocurrencia de valores muy bajos o muy altos de la misma, o cambios en el fotoperíodo (Eyherabide, 2012).

Por otra parte, teniendo en cuenta los datos de la estación meteorológica del INTA ubicada en Los Antiguos, y considerando un período de 15 años entre 2000 y 2015, se aprecia que enero, febrero y diciembre son meses libres de heladas en la mayoría de los años, registrándose el 23 de marzo como fecha media de ocurrencia de la primera helada y el 7 de noviembre como fecha media de ocurrencia de la última helada, con un período medio libre de heladas de 135 días (San Martino y Manavella, 2016). Desde este punto de vista, resulta importante evaluar el desarrollo y productividad de híbridos de maíz dulce de ciclo corto en zonas templado-frías, como el valle de Los Antiguos, que a diferencia de otras localidades de la provincia, presenta un ambiente (suelo, clima, disponibilidad de agua) favorable para el desarrollo de la producción hortícola a escala comercial, a la intemperie, durante los meses estivales. Este trabajo busca entonces realizar una experiencia comparativa de los resultados productivos obtenidos con tres híbridos de maíz dulce de ciclo corto, para generar información que le permita a los productores hortícolas elegir la mejor opción al momento de incorporar este cultivo.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó entre el mes de noviembre de 2016 y abril de 2017 en un lote del Vivero Forestal del Consejo Agrario Provincial (CAP), ubicado en el valle de Los Antiguos (46°33'19" S 71°36'3" O). Para el desarrollo de la misma se trabajó con tres híbridos de maíz dulce de ciclo corto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ciclos informados por las empresas correspondientes, de los tres híbridos de maíz utilizados en el ensayo

Híbrido	Ciclo	Empresa
Terremoto XXL	75-78 días	Florensa S.A.
Avatar	85 días	Florensa S.A.
Golden F1-Hyb.	69 días	Guasch ®

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar (Figura 1), con parcelas de cinco surcos de 5m de largo cada uno y tres repeticiones para cada híbrido considerado. La distancia de plantación fue de 0,7 x 0,3 m (Figura 2), dejando además 1m entre parcelas.

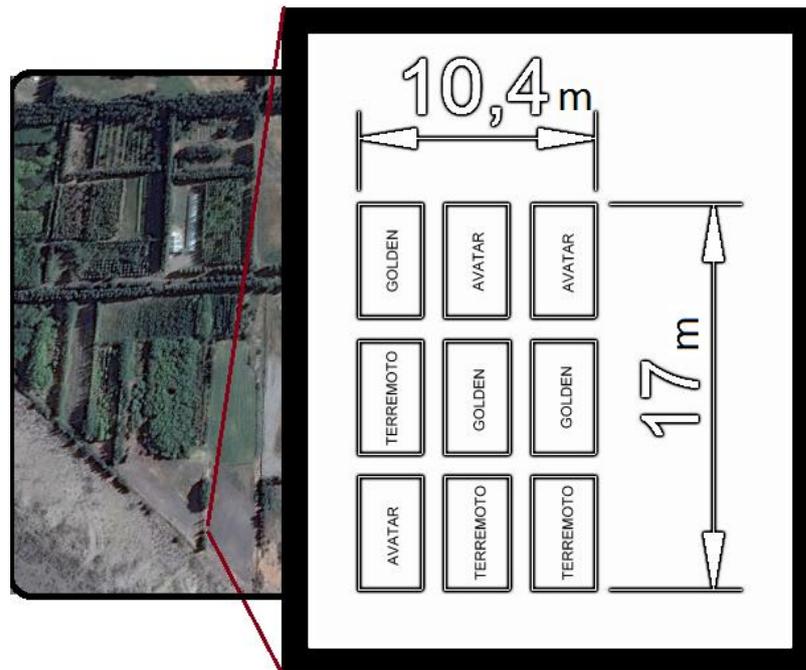


Figura 1: Distribución espacial del ensayo de maíz en Los Antiguos (Temporada 2016-2017).

Previo a la preparación del lote, se realizó un análisis de suelo (Cuadro 2). En base al material recolectado entre los 0-20cm de profundidad, se observa un suelo de textura franco-arenosa, pH ácido, ligeramente salino y con alto a muy alto contenido de MO, nitrógeno y potasio. En este sentido, según estimaciones del laboratorio, el suelo estaría aportando 51,7 kg N/ha, 5,5 kg P/ha y 655,2 kg K/ha, por lo que se definió no aplicar fertilizantes.

Cuadro 2. Resultados del análisis de suelo del lote donde se realizó la experiencia.

Parámetro	Unidad	Valor
Conductividad Eléctrica	mS cm ⁻¹	2,35
pH	-	5,80
Vol. de Sedimentación	cm ³ %g	92
N Total	mg/kg	1540,0
P - H ₂ CO ₃ 1:10	mg/kg	6,6
K int Ac-NH ₄ pH 7	mg/kg	385,5
Materia Orgánica	%	4,48
Relación Carbono Nitrógeno	C/N	16,9
Calcio	meq/L	15,0
Magnesio	meq/L	10,0
Sodio	meq/L	14,0
Carbonatos	meq/L	0,0
Bicarbonatos	meq/L	2,0
Sulfatos	meq/L	32,5
RAS	-	2,0

Si bien la identificación del daño por nematodos en el cultivo de maíz no es sencilla, ya que es posible confundirla con otros síntomas, se consideró importante realizar un análisis nematológico que aportara más información ante posibles problemas detectados en el cultivo. Como resultado del mismo se encontró presencia de nematodos fitófagos, bacteriófagos, omnívoros y micófagos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados del análisis de nematodos presentes en la muestra de suelo de 500 g (valores promedio en base a dos muestras tomadas en el lote).

Identificación	N°
Fitófagos	12
Tylenchorhynchus	12
Ditylenchus	13
Tylenchus	9
Bacteriófagos	36
Omnívoros	7
Micófagos	4

La experiencia se desarrolló sin aplicación de herbicidas e insecticidas y se consideró, por apreciación visual, la aparición y desarrollo de enemigos naturales. El riego fue gravitacional, por inundación hasta realizado el primer aporte, y por surcos con posterioridad al mismo. El control de malezas se realizó manualmente, con azada, en cuatro oportunidades a lo largo del ciclo del cultivo.

La siembra se realizó a fines de noviembre de 2016 y la cosecha se realizó manualmente, determinando el momento de la misma en forma visual, presentando los granos consistencia lechosa, turgentes, color amarillo claro brillante y sabor dulce (Luchsinger A. y Camilo F. 2008). Los parámetros evaluados a cosecha fueron los siguientes:

- Grados día: fecha de siembra y cosecha (ciclo del cultivo)
- PF (g): peso fresco del choclo (sin chala)
- P (cm): perímetro considerado en la base del choclo
- L (cm): largo del choclo
- Ci (cm): circunferencia de la base del choclo
- F: número de filas de grano
- CSS (°Brix): contenido de sólidos solubles
- %Gno: porcentaje de grano fresco (Figura 3)
- Rendimiento (kg/ha)

La metodología para la cuantificación de los grados-día consistió en considerar la suma entre la temperatura máxima y mínima diarias dividida en 2 y restando la resultante a la temperatura base (Agüero y Col., 2011). Por lo general, la mayoría de las etapas ontogénicas en maíz reconocen una temperatura base cercana a los 8°C, aunque se han reportado valores entre 3°C y 10°C dependiendo del genotipo y la etapa considerada (Eyherabide, 2012). Por este motivo, para la realización de este cálculo se consideró como temperatura base 8°C.

Los datos recopilados fueron evaluados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y Test de Tukey cuando se encontraron diferencias significativas en el ANOVA (SAS), $p < 0,05$.

Resultados y discusión

Si bien para los tres híbridos las empresas indican diferencias en la longitud de su ciclo de crecimiento (69, 78 y 85 días; Cuadro 1), estas no se manifestaron en la experiencia realizada, ya que el momento de cosecha fue coincidente para los tres híbridos (Siembra: 21 de noviembre de 2016; Cosecha: entre el 03 y el 12 de abril de 2017), resultando un ciclo de cultivo de entre 133 y 142 días, con un total de 969.6 °Día para la totalidad del ciclo de cultivo y de 108.9 °Día entre la siembra y la emergencia (considerando la misma con más del 50% de las plántulas emergidas).

En cuanto al rendimiento (kg/ha, Cuadro 4), este varió entre 9,7 y 12,3 Tn/ha, con una diferencia a favor de Golden F1 y Terremoto XXL respecto de Avatar, si bien no se detectaron diferencias significativas entre los mismos ($p=0,4055$).

Cuadro 4. Rendimiento de los 3 híbridos de maíz dulce, sin chala, en Kg por hectárea, para una densidad de plantación de 0,7 x 0,3 m.

Híbrido	Rendimiento (kg/ha)
Golden F1	12304,6
Terremoto XXL	11021,8
Avatar	9763,2

Con respecto al resto de los parámetros analizados (Cuadro 5), sólo se observaron diferencias significativas ($p=0,0310$) para el número de filas de grano.

Cuadro 5. Valores de peso fresco (PF, g), largo del choclo (L, cm), perímetro considerado en la base del choclo (P, cm), N° de filas de granos (F), circunferencia del choclo (Ci, medido en la base y expresado en cm), contenido de sólidos solubles (CSS, °Brix), porcentaje de grano fresco en relación al peso total del choclo (%Grano). Para la variable F se indican en letras minúsculas distintas las diferencias entre híbridos ($p=0,0310$).

Híbrido	PF (g)	L (cm)	P (cm)	F (núm)	Ci (cm)	CSS (°Brix)	%Gno
Golden F1	258,91	20,15	15,63	16,64 a	8,21	15,54	67,78
Terremoto XXL	240,15	17,28	16,07	16,24 ab	6,80	15,88	72,50
Avatar	206,45	17,27	15,66	14,98 b	7,15	13,99	67,61

Con relación a la aparición de plagas, se detectó a principios del mes de marzo un foco de áfidos y a su vez la aparición de coccinélidos. Los coccinélidos constituyen una importante familia de coleópteros, dado que la mayoría de las especies son depredadoras, y juegan un rol importante en el control biológico de plagas. Tal como se muestra en la Figura 4, la población de coccinélidos existente en el cultivo bajo estudio, logró controlar prácticamente en su totalidad, el ataque de pulgón negro.



Figura 4. a) Aparición de pulgón negro sobre panoja; b) Aparición de coccinélidos benéficos; c) Panoja libre de pulgón negro.

Conclusiones

Durante esta primera temporada, se observó que los tres híbridos evaluados presentaron un comportamiento similar tanto en su ciclo de cultivo como en los diferentes parámetros analizados, a excepción del número de filas de granos.

Si bien los resultados obtenidos brindan información acerca del comportamiento de los tres híbridos en la zona, bajo las condiciones mencionadas, se considera fundamental realizar una repetición de la experiencia para desarrollar las conclusiones definitivas.

Bibliografía

- Agüero, S.N.; Ojeda Férrez, E.; Giraldez, A.; Galleguillo, N.; Barbieri, G.; Zeman, E.; Tolosa, G.1; Villegas, J.A.; Costa, M.C. y Martín, G.O. (h). 2011. Acumulación de grados-día entre siembra y cosecha y rendimiento granífero obtenido, en cereales invernales. Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. 9 pp.
- Enciso Garay, C.R.; J.M. Maidana Brizuela y V. Santacruz Oviedo. 2012. Evaluación de genotipos de maíz dulce. *Investig. Agrar.* vol.14 N°2 San Lorenzo. Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA). San Lorenzo, Paraguay.
- Eyherabide, G.H. 2012. Bases para el manejo del cultivo del Maíz. INTA Pergamino. P. 11-29
- Luchsinger, A; Camilo, F. 2008. Rendimiento de maíz dulce y contenido de sólidos solubles. *IDESIA (Chile)* Vol. 26, N° 3; 21-29
- San Martino, Liliana; Manavella, Fernando. 2016. Síntesis agrometeorológica de la localidad de Los Antiguos (Santa Cruz) 2000-2015. 6pp.

Agradecimientos

Al Consejo Agrario Provincial (Delegación Los Antiguos) por el espacio físico prestado, así como por la colaboración en algunas de las tareas realizadas para el mantenimiento del mismo.

De igual modo, agradecer a la firma Florensa S.A., en especial al Ing. Martín Rubia, por facilitarnos la semilla necesaria de los híbridos Terremoto XXL y Avatar, para el desarrollo a campo de la experiencia.