



Agro-biodiversidad y producción de semilla con el sector informal
a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina

22 - 26 de Septiembre del 2003
Lima - Perú

Daniel Danial



Instituto Nacional de Investigación Agraria



PREDUZA, es el Proyecto de Mejoramiento para Resistencia Duradera en Cultivos de las zonas altas en la Región Andina. PREDUZA, es ejecutado por el Laboratorio de Mejoramiento de la Universidad Wageningen (WU) de Holanda y financiado por el Ministerio Holandés de Desarrollo y Cooperación, con su siglas en Holandés DGIS. PREDUZA, tiene su sede en Quito-Ecuador y esta relacionado con el mejoramiento genético y participativo de los cultivos altos en la región andina.

Dirección:

PREDUZA (Proyecto de Resistencia Duradera en la Zona Andina)
P/a CIAT, Avs. Eloy Alfaro y Amazonas. Edificio del Ministerio de Agricultura (MAG), cuarto piso, oficina 401, Quito-Ecuador
Tel-fax: 593-2-500316/541997
e-mail: ddanial@ciatfza.org.ec
web: www.preduza.org

Cita Correcta: Agro-biodiversidad y producción de semilla con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina, 22-26 de Septiembre del 2003, Lima – Perú. Daniel L. Danial, ed. 217 páginas.

DESARROLLO DE MAICES BLANCOS HARINOSOS CON RESISTENCIA A LA PUDRICIÓN DE MAZORCA EN ECUADOR.

José Luis Zambrano, Carlos Yáñez y Eloy Mora.

Programa de Maíz, Estación Experimental Santa Catalina (EESC), INIAP.
Panamericana Sur Km. 14. Quito, Ecuador. maizinap@accessinter.net

Resumen

Estudios preliminares realizados en la EESC identificaron como fuentes de resistencia para *F. moniliforme* a dos materiales de grano morochos blancos: INIAP-160 X ECU-573 y Población 85 X ECU-573. En la Sección Oriental de la EESC se realizaron cruzamientos de estos materiales morochos resistentes con dos Poblaciones blancos harinosos locales susceptibles: Selección Grano Grande (SGG) y Pob. Blanco Blandito. Como resultado se obtuvieron cuatro cruza: Cruza 1 (SGG X (Pob.85 x ECU-573), Cruza 2 (Pob. blanco blandito X (I-160 x ECU-573)), Cruza 3 (SGG X (I-160 x ECU-573)) y Cruza 4 (Pob. blanco blandito X (Pob.85 x ECU-573)) con un total de 71 familias o mazorcas que presentaban grano mayoritariamente harinoso. En el siguiente ciclo, se evaluaron las familias de las 4 cruza F1 junto con los progenitores a utilizarse como testigos. En el tercer año se evaluaron, en 2 localidades y con la participación de productores, 3 de las 4 cruza F2 generadas, los progenitores harinosos, 2 materiales resistentes a la pudrición de mazorca desarrollados en Bolivia (ODA1 y Aychasara) y como testigo la variedad I-101. El análisis combinado ubicó a los materiales ODA 1, Aychasara y Cruza 2 con los mayores rendimientos y menores porcentajes de pudrición de mazorca. De las cuatro cruza harinosas que se avanzaron a F2, únicamente la cruza 2 demostró una resistencia considerable a pudrición de mazorca y mejor rendimiento que su progenitor harinoso Pob. Blanco Blandito en todas las evaluaciones realizadas.

Introducción

En la Sierra del Ecuador se cultivan 238.614 hectáreas de maíz, superficie que supera a los ocupados por otros cultivos importantes de la región interandina como papa o fréjol. De esta superficie, el 81% corresponden a maíces suaves o harinosos. (INEC, 2002). El maíz suave constituye un componente importante en la dieta de la población y representa la principal fuente de energía en los sectores rurales, en donde se consume en grandes cantidades preparado como

choclo, tostado, mote, harinas y coladas. (INIAP, 2001).

En la Sierra Ecuatoriana la mayoría de unidades productivas de maíz suave se encuentran asentados en superficies inferiores a 2 hectáreas, y los bajos rendimientos que obtiene el productor (0.5 toneladas por hectárea) se debe, entre otras causas, a la acción de plagas y enfermedades. Entre las enfermedades más importantes está la pudrición de mazorca ocasionada por *Fusarium moniliforme*, que causa pérdidas en rendimiento de 40% o más, disminuye

el valor comercial del grano y produce sustancias tóxicas para aves y mamíferos denominadas micotoxinas. (SILVA *et.al*, 1999).

El método más práctico y económico de contrarrestar esta enfermedad, para la condición de pobreza en que viven los agricultores maiceros de la serranía Ecuatoriana, sería el uso de variedades con resistencia duradera; razón por la cual el Programa de Maíz y el Departamento Nacional de Protección Vegetal de la EESC del INIAP, apoyados por la Universidad de Wageningen, Holanda y el Proyecto de Resistencia Duradera para la zona Andina (PREDUZA), se encuentran desarrollando variedades de tipo harinoso genéticamente resistente.

En todo proceso de mejoramiento es importante conservar la calidad de grano que tienen los genotipos locales ya que es uno de los aspectos importantes que toma en cuenta el agricultor para adoptar una nueva variedad, por lo que fue necesario incorporar al mejoramiento convencional la investigación participativa que contribuya a mantener la calidad del grano y asegure la adopción de las nuevas variedades.

Materiales y Métodos

1997-1999

En la primera fase del PREDUZA se realizaron una serie de estudios tendientes a desarrollar técnicas de inoculación, evaluación e identificación de cepas patogénicas y generaron a través de cruzamientos con germoplasma del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz

y Trigo) y accesiones locales de grano morocho blanco (SILVA *et.al*, 1998) los materiales promisorios que sirvieron de insumos para desarrollar materiales blancos harinosos con resistencia duradera a *F.moniliforme*.

1999-2000

En la Sección oriental de la EESC se realizaron cruzamientos entre dos materiales morochos blancos promisorios: INIAP-160 X ECU-573 y Población 85 X ECU-573 resistentes a *F. moniliforme* con dos Poblaciones locales susceptibles de grano blanco harinoso: Selección Grano Grande (SGG) y Pob. Blanco Blandito. El ensayo se dispuso en 4 parcelas de 8 surcos cada una con 10 m de largo por 0,80 m entre surcos y con una planta cada 0,25 m. En las parcelas 1 y 2 se colocaron los materiales harinosos y en las 3 y 4 los morochos con dos fechas de siembra distintas, intercaladas luego de 15 días con el objeto de asegurar que coincida la producción de polen de los materiales morochos con la emisión de estigmas de los materiales harinosos.

El mismo año se realizó un ensayo internacional con los materiales promisorios desarrollados en Ecuador, Perú y Bolivia con el objeto de evaluar la resistencia a *F.moniliforme* y la adaptación de cada uno de estos materiales en los diferentes Países a fin de incorporar los genes de resistencia a las poblaciones locales de cada País. El ensayo se dispuso en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y bajo infección artificial. Los materiales evaluados fueron: morocho blanco I Ecuador (Pob.85 x ECU-573), morocho blanco II Ecuador (Pob.85 x (I-160 x Hib.Pob.87)),

amarillo duro Ecuador (Pob.85 x (Pool 5 x Hib.Pob.87)), blanco harinoso precoz, blanco harinoso tardío y amarillo harinoso tardío del Perú, blanco harinoso y blanco dentado de Bolivia.

2000-2001

Se sembraron en la Sección oriental de la EESC las 4 cruzas generadas el ciclo anterior: Cruza 1 (SGG X (Pob.85 x ECU-573), Cruza 2 (Pob. blanco blandito X (I-160 x ECU-573)), Cruza 3 (SGG X (I-160 x ECU-573)) y Cruza 4 (Pob. blanco blandito X (Pob.85 x ECU-573)), con un total de 71 mazorcas o familias F1 junto con los 4 progenitores a utilizarse como testigos. Cada mazorca se sembró en dos surcos de 5 m de largo, a 0,80 m entre surcos y con una planta cada 0,25 m.

En cada surco se procedió a realizar polinizaciones manuales “planta a planta” para avanzar a F2 el cruzamiento y seguir seleccionando solo los granos harinosos. Al mismo tiempo se inoculó cada surco con el fin de evaluar la resistencia a *F.moniliforme* y eliminar familias que presenten susceptibilidad a la enfermedad.

A la cosecha se seleccionaron mazorcas sanas, con hileras uniformes y de grano mayoritariamente harinoso. Para obtener una mejor calidad de grano al momento del desgrane se seleccionaron para semilla, bajo una lámpara fluorescente, solo los granos harinosos de las familias avanzadas a F2. Con los granos seleccionados de las mejores familias se realizó un “bulk” para cada cruza.

2001-2002

En un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones y en dos localidades se sembraron tres de los cuatro cruzamientos F2 promisorios blanco harinosos que fueron: Cruza 1(SGG X (Pob.85 x ECU-573), Cruza 2 (Pob. blanco blandito X (I-160 x ECU-573)) y Cruza 3 (SGG X (I-160 x ECU-573)), los progenitores harinosos (Pob. blanco blandito y SGG), materiales con resistencia a pudrición de mazorca desarrollados en Bolivia (ODA 1 y Aychasara) y como testigo la variedad INIAP-101. La Cruza 4 (Pob. blanco blandito X (Pob. 85 x ECU-573) no se sembró, ya que presentó en F2 solo granos amorochados.

Los ensayos se ubicaron en el barrio la Merced de la Parroquia San José de Minas del Cantón Quito, con el objeto de realizar evaluaciones participativas con productores locales y en la Sección oriental de la EESC con el fin de evaluar la resistencia a *F.moniliforme* bajo infección artificial y el comportamiento agronómico de los materiales generados.

Mediante tarjetas personales se invitaron para las evaluaciones participativas a 20 productores maiceros de San José de Minas (10 hombres y 10 mujeres) seleccionados por un Extensionista del Ministerio de Agricultura que trabaja en la localidad y un Colaborador del Programa quienes conocen a los agricultores de la zona.

En esta Comunidad se realizaron tres evaluaciones participativas con productores, la primera se realizó el 14 de marzo del 2002 y el objetivo de la misma fue interesar a los productores

en los nuevos materiales y conocer sus criterios con respecto a la semilla, para lo cual se realizaron evaluaciones absolutas grupales de la semilla utilizada, donde cada grupo evaluó en consenso la semilla calificando de bueno, regular o malo a cada material; para poder analizar los resultados se les dio un puntaje de 5, 3 y 1 respectivamente y se promediaron los puntajes obtenidos.

La segunda evaluación se realizó, por pedido de los productores, en estado de choclo el 20 de abril del 2002, para lo cual se emplearon formatos de evaluaciones absolutas (ASHBY, 1993) donde los mismos productores(as) de la primera evaluación, ahora individualmente, expresaron sus criterios con respecto a cada material en ambos ensayos, calificando de la misma manera que en la evaluación anterior.

La última evaluación participativa se realizó a la cosecha, luego de siete meses de sembrado el ensayo, donde los productores discutieron sobre los resultados de las evaluaciones anteriores y con los resultados de la cosecha, seleccionar él o los materiales blancos harinosos con los cuales seguir investigando.

Los resultados de cada evaluación participativa fueron tabulados, analizados y ponderados con el fin de tener en cuenta los principales criterios de selección de los productores.

Paralelamente a las evaluaciones participativas, los Técnicos del Programa de Maíz de la EESC realizaron evaluaciones tanto en San José de Minas como en la Sección oriental de la Estación. En San José

de Minas a los 45 días después de floración femenina se evaluó: altura de planta, altura de mazorca, valor agronómico en escala 1-5 (1= muy bueno y 5= muy malo) y enfermedad foliar prevalente (*Exerohilum turcicum*) en escala CIMMYT 1-5 (1 = infección débil, 2 = infección ligera, 3 = infección moderada, 4 = infección severa y 5 = infección muy severa). A la cosecha se evaluó: aspecto de mazorca y tipo de grano en escala 1-5 (donde 1= muy bueno y 5= muy malo), rendimiento en toneladas por hectárea ajustado al 14% de humedad y porcentaje de pudrición de mazorca en escala 1-6 CIMMYT (1 = 0%, 2 = 1-10%, 3 = 11-25%, 4 = 26-50%, 5 = 51-75% y 6 = 76-100% de granos afectados). Porcentaje de pudrición de mazorca = $(X_1.Y_1 + X_2.Y_2 + \dots + X_6.Y_6)/T$, donde: X = número de mazorcas en cada valor de escala, Y = valor medio de porcentaje de daños afectados en cada escala y T = número total de mazorcas).

Resultados y Discusión

1997-1999

Durante este período se identificó a *F. moniliforme* como el principal agente causal de la pudrición de mazorca en 6 Provincias de la Sierra del Ecuador, se determinó que la técnica mas adecuada para la inoculación está entre los 13 a 19 días después de la floración femenina mediante la técnica del pica hielo y con una concentración de 500.000 esporas por cc. Además se identificaron 3 aislamientos patogénicos para emplearse en el desarrollo de materiales con resistencia. Por otra parte se generaron e identificaron materiales de grano morocho blanco con resistencia

a *F.moniliforme* como son: morocho blanco I Ecuador (Pob.85 x ECU-573), morocho blanco II Ecuador (Pob.85 x (I-160 x Hib.Pob.87)), amarillo duro Ecuador (Pob.85 x (Pool 5 x Hib.Pob.87)) e I-160 x ECU-573.

1999-2000

Como resultado del cruzamiento entre materiales resistentes de grano morocho con susceptibles locales de grano harinoso se obtuvieron cuatro materiales: Cruza 1 (SGG X (Pob.85 x ECU-573), Cruza 2 (Pob. blanco blandito X (I-160 x ECU-573)), Cruza 3 (SGG X (I-160 x ECU-573)) y Cruza 4 (Pob. blanco blandito X (Pob.85 x ECU-573)), seleccionándose un total de 71 mazorcas o familias F1 que presentaban grano mayoritariamente harinoso. Los resultados del ensayo internacional con materiales promisorios de Ecuador, Perú y Bolivia (INIAP, 2001) demostraron la resistencia de todos los materiales promisorios evaluados con respecto al

testigo local I-122, por lo que se solicitó semilla de los materiales promisorios de grano suave a los colegas de Perú y Bolivia. Solo fue posible obtener semilla de los materiales promisorios de Bolivia.

2000-2001

Los resultados de la primera evaluación de los cruzamientos (F1) en la EESC se observan el Cuadro 1, donde los promedios de porcentajes de pudrición de mazorca de las cuatro cruza muestran valores de entre 24 y 30 %, lo que demuestra cierto nivel de resistencia comparados con los porcentajes de pudrición de mazorca de los progenitores harinosos de 54 y 73%. La resistencia en los progenitores de grano morocho a *F.moniliforme* sigue siendo mayor que los cruzamientos generados, mientras que para el resto de características agronómicas no presentaron mayor diferencia.

Cuadro 1. Promedios para tres características agronómicas de cuatro cruzamientos F1 y de los progenitores de grano morocho y harinosos. EESC. Ciclo 2000 - 2001.

Materiales	Altura de planta (cm)	% de pudrición de mazorca *	Días a floración femenina
Cruza 1(SGG x Pob.85 x ECU-573) F1	179	24	126
Cruza 3(SGG x I-160 x ECU-573) F1	181	29	128
Cruza 2(Pob. Blanco Bdito x I-160 x ECU-573) F1	198	30	130
Cruza 4(Pob. Blanco Bdito x Pob.85 x ECU-573) F1	181	26	131
Promedio	185	27	129
PROGENITORES			
Pob 85 x ECU-573 (grano morocho)	198	22	122
I-160 x ECU-573 (grano morocho)	222	18	124
SGG (grano harinoso)	156	73	124
Pob. Blanco Blandito (grano harinoso)	168	54	126
Promedio	186	42	124

* Bajo inoculación artificial

En todas las familias F2 generadas se observó gran cantidad de segregación para tipo de grano morocho. Las

familias pertenecientes a la Cruza 4 obtuvieron solo granos amorochados y fue imposible seleccionar granos harinosos.

2001-2002

A la primera evaluación participativa de los materiales promisorios en San José de Minas asistieron 12 agricultores (4 mujeres) quienes formaron cuatro grupos evaluadores. Los materiales SGG, Pob. Blanco

blandito e I-101 obtuvieron calificaciones promedios de bueno debido al grano grande, grueso y uniforme; mientras que solo el material ODA 1 obtuvo la calificación promedio de malo debido al grano delgado y amorochado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Puntajes, promedios y estadísticas generales de las principales características agronómicas de 8 materiales evaluados en San José de Minas a libre infección. Ciclo 2001-2002.

No.	Material	Puntaje promedio de evaluaciones participativas ¹			Evaluaciones técnicas		
		1ª evaluación En Semilla	2ª evaluación En estado de choclo	3ª evaluación A la cosecha	Enfermedad foliar ² (1-5)	% de pudrición mazorca	Rendimiento (t/ha)
1	Aychasara	3.8	4.0	4.1	2.5 B ³	10.7	2.8
2	Cruza 2	3.0	4.4	3.6	2.0 B	18.4	3.2
3	ODA 1	1.8	3.5	3.2	3.0 B	17.3	3.0
4	Cruza 3	3.0	3.1	2.1	3.0 B	21.5	2.5
5	SGG	5.0	3.3	2.1	2.5 B	23.7	2.3
6	Blanco Bdito	5.0	2.0	2.8	3.0 B	18.1	2.8
7	I-101	4.5	1.3	1.1	5.0 A	22.7	1.3
8	Cruza 1	3.0	2.0	1.0	3.5 AB	24.5	1.6
Promedio		3.8	2.9	2.6	3.1	19.6	2.4
DMS. 5%					1.1	11.0	1.5
Significación ADEVA					**	Ns	Ns
C.V. (%)					14.8	23.8	25.2

1. Puntaje de 1 a 2 = malo, de 2 a 4 = regular y de 4 a 5 = bueno, 2. *Exerohilum turcicum*, 3. Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente según Tukey al 5%, ** Diferencias estadísticas significativas al 1%, Ns Diferencias estadísticas no significativas

Para la segunda evaluación participativa en estado de choclo asistieron 14 productores, 7 de los cuales fueron mujeres, calificando de buenos a la Cruza 2 y a Aychasara debido al tamaño de la planta, hojas sanas, buen llenado de grano y grosor de mazorca, mientras que la variedad testigo I-101 obtuvo calificación promedio de malo debido al tamaño de planta muy bajo, hojas enfermas, mazorca pequeña y mal llenado de grano.

A la tercera evaluación participativa (a la cosecha) asistieron 12 agricultores, 7 hombres y 5 mujeres. Esta vez solo Aychasara obtuvo calificación promedio de bueno por parte de los productores debido a la poca pudrición, buen tamaño y uniformidad de las mazorcas; mientras que los materiales I-101 y Cruza 1 obtuvieron calificaciones promedios de malo, debido al tamaño pequeño de grano y mazorca, bajo rendimiento y alta pudrición de mazorca. El resto de materiales obtuvieron calificaciones de regular por parte de los productores.

En el Cuadro 2 se observan los puntajes, promedios y estadísticas generales de las principales características agronómicas evaluadas en San José de Minas, donde la Cruza 2 y ODA 1 sobresalieron por su alto rendimiento, mientras que Aychasara obtuvo el menor porcentaje de pudrición de mazorca a libre infección. La única variable que presentó diferencias estadísticas significativas entre los materiales evaluados fue enfermedad foliar, donde existieron tres rangos bien diferenciados, mostrando una alta susceptibilidad a *Exerohilum turcicum* los materiales I-101 y Cruza 1 que ocuparon los primeros rangos.

Al realizar correlaciones entre los puntajes de las evaluaciones participativas, existieron correlaciones significativas al 1% entre la segunda y tercera evaluación y al correlacionar los puntajes con los resultados de las evaluaciones técnicas resulta que la

primera evaluación se correlaciona significativamente (< 0.05) con tipo de grano, la segunda evaluación con enfermedad foliar y rendimiento, y la tercera evaluación con porcentaje de pudrición y rendimiento.

En el Cuadro 3 se observan los promedios y estadísticas generales de las principales características agronómicas de los materiales blancos evaluados en la EESC bajo infección artificial, donde ODA 1 de Bolivia obtuvo el mayor rendimiento y menor porcentaje de pudrición de mazorca. Los porcentajes más altos de pudrición bajo inoculación artificial lo ocuparon los progenitores blanco blandito, SGG y la Cruza 3 con porcentajes de pudrición de entre 42,5 a 45,8 %. El rango intermedio lo ocuparon los materiales: INIAP-101, Aychasara y las Cruzas 1 y 2 con promedios de entre 14,8 a 25,3 % y el menor rango lo ocupó ODA 1 de Bolivia con 19%.

Cuadro 3. Promedios y estadísticas generales de las principales características agronómicas de 8 materiales evaluados en Santa Catalina bajo inoculación artificial. Ciclo 2001-2002.

No.	Material	Evaluaciones técnicas				
		Altura planta (cm)	Valor agronómico (1-5)	Tipo de grano (1-5)	% de pudrición mazorca	Rendimiento (t/ha)
1	Aychasara	189	2.8	3.0 AB ¹	30.2 AB ¹	1.7
2	Cruza 2	202	2.5	3.0 AB	32.2 AB	1.4
3	ODA 1	179	3.0	4.0 A	19.0 B	1.9
4	Cruza 3	177	3.0	3.0 AB	42.5 A	1.2
5	SGG	174	3.0	2.5 B	43.9 A	1.2
6	Blanco Bdito	192	2.8	2.5 B	45.8 A	1.3
7	I-101	167	2.8	2.5 B	30.5 AB	1.7
8	Cruza 1	173	3.0	3.0 AB	37.7 AB	1.1
Promedio		181	2.8	2.9	35.2	1.5
DMS. 5%		23.5	1.1	0.8	13.8	0.8
Significación ADEVA		Ns	Ns	*	*	Ns
C.V. (%)		5.5	16.2	11.4	20.7	23.8

1. Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente según Tukey al 5%. * Diferencias estadísticas significativas al 5%. Ns Diferencias estadísticas no significativas.

La diferencia expresada en el tipo de grano se debe a que el material ODA 1 presenta un tipo de grano amorochado, las Cruzas 1, 2, 3 y el Aychasara presentan un amorochamiento en menor grado y los materiales progenitores Pob. Blanco Blandito y el testigo I-101 no presentan ningún tipo de amorochamiento.

En el cuadro 4 se observan los promedios de las dos localidades para pudrición de mazorca y rendimiento de los 3 materiales que presentaron los mayores rendimientos y menores porcentajes de pudrición de mazorca en relación al testigo I-101.

Cuadro 4. Promedios de 2 localidades para pudrición de mazorca y rendimiento de los 3 materiales que presentaron los mayores rendimientos y menores porcentajes de pudrición de mazorca en relación al testigo I-101.

No.	Material	% de pudrición de mazorca			Rendimiento (t/ha)		
		San José de Minas	EESC*	Promedio	San José de Minas	EESC*	Promedio
1	ODA 1	17.3	19.0	18.15	3.0	1.9	2.5
2	Aychasara	10.7	30.2	20.45	2.8	1.7	2.3
3	Cruza 2	18.4	32.2	25.3	3.2	1.4	2.3
4	I-101 (Testigo)	22.7	30.5	26.6	1.3	1.7	1.5

* Bajo inoculación artificial

Conclusiones y Recomendaciones

Las cuatro cruzas generadas por el Programa de Maíz solo en F1 presentaron buenos niveles de resistencia a *F.moniliforme* comparados con los progenitores harinosos, debido principalmente a la textura del grano mayoritariamente amorochado.

De las cuatro cruzas harinosos que se avanzaron a F2, únicamente la cruza 2 demostró una resistencia considerable a pudrición de mazorca y mejor rendimiento que su progenitor Pob. Blanco Blandito en todas las evaluaciones realizadas, mientras que las Cruzas 1 y 3 no demostraron mayor resistencia ni rendimiento con respecto al progenitor harinosos SGG.

El intercambio y evaluación de germoplasma entre Países Andinos es

muy importante ya que pueden representar una fuente de resistencia a la pudrición de mazorca o solucionar algunas de las limitantes similares que existen en nuestros Países, aunque afecten la textura y el tamaño de los granos harinosos locales.

Los criterios de selección favorables y desfavorables más empleados por los agricultores (as) en las evaluaciones participativas fueron: grano grueso y delgado-amorochado, en la evaluación de semilla; buena altura de planta y hojas enfermas, en estado de choclo y de nuevo grano grueso y elevada pudrición de mazorca a la cosecha.

En San José de Minas los productores seleccionaron y decidieron volver a evaluar en parcelas más grandes a los materiales Aychasara y Cruza 2 por considerarlos promisorios para la localidad debido al buen rendimiento,

tipo de grano y resistencia a pudrición de mazorca y enfermedades foliares.

El Programa de Maíz continuará con el mejoramiento de los materiales: ODA 1, Aychasara, y Cruza 2, quienes presentaron los mayores rendimientos y menores porcentajes de pudrición de mazorca, bajo el esquema de la investigación participativa, ya que nos demuestra hasta qué punto los productores estarán dispuestos a sacrificar el tamaño del grano harinoso por rendimiento y resistencia a pudrición de mazorca. Estos materiales servirán como donantes de genes de resistencia a los cultivares

locales tradicionales de la sierra del Ecuador.

Por el tipo y textura del grano de los materiales cruza 2 y Aychasara es posible que gusten a los productores del centro y sur de la sierra, quienes poseen maíces con características de grano similares. Se debe tener en cuenta al momento de seleccionar nuevos materiales a las variables tipo de grano, porcentaje de pudrición de mazorca, enfermedad foliar y rendimiento en las evaluaciones que realice el Programa ya que están correlacionadas con algunos criterios que tienen los productores para seleccionar uno u otro material.

Bibliografía

- Ashby, J. 1993. Manual para la evaluación de Tecnologías con Productores. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). IPRA. Cali, Colombia. 102p.
- CIMMYT, 1985. Manejo de Ensayos e Informe de datos de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. México DF, México. 24p.
- INEC – MAG - SICA, 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Quito, Ecuador. pp 113-119.
- INIAP, 2001. Informe Anual 2000. Programa de Maíz, Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 23p.
- Silva, E., Vásquez, J., Mora, E. y Heredia, J. 1999. Patogenicidad de *Fusarium* spp. en maíz en Ecuador, en Informe anual de Subproyectos PREDUZA. Daniel L.Danial, 2000. Quito, Ecuador. pp 9-11.
- Silva, E., Vásquez, J., Dobronski, A., Heredia, J., Mora, E. 1998. Cruzamientos entre poblaciones locales y materiales con resistencia a *Fusarium*, en Informe anual de Subproyectos PREDUZA. Daniel L.Danial, 1999. Quito, Ecuador. pp 93-94.