

Utilización de germoplasma de trigo del CIMMYT en el INIAF

Félix Marza¹; F. Quispe¹; R. Butrón¹; J. Canelas¹; B. Huallpa¹; J. Tenorio¹; G. Gutiérrez¹ y R. Villegas¹

¹Programa Nacional de Trigo, Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), Forestal, Av. Blanco Galindo Km 5.5, Casilla 832, Cochabamba, Bolivia

*e-mail: femarza@hotmail.com

Resumen

El propósito de generar una sólida base de variabilidad genética para estructurar una fortalecida población de mejoramiento, impulso al Programa Nacional de Trigo (PN-TRIGO) del INIAF a enfrentar un agresivo desafío en esta línea, apelando para ello a instancias como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). En su tercer año de evolución de actividades operativas, el PN-TRIGO acumuló un total de 4354 líneas. Parte considerable de ellas, fueron evaluadas en condiciones variadas de presión ambiental. Los materiales con diferentes aptitudes son sometidos a presión de selección y avanzados y evaluados generacionalmente en el marco de los propósitos centrales del programa. A la fecha se cuenta con líneas elite que tienen la capacidad de responder a los desafíos en un amplio rango de nichos trigueros tanto en la zona tradicional como tropical.

Palabras claves: trigo, líneas, mejoramiento, adaptación.

Abstract

The purpose of building a solid genetic variability background forced to the National Wheat Program (PN-TRIGO) of INIAF to face an aggressive challenge to strengthen the challenges in this direction, appealing for it to instances such as the International Center for Maize and Wheat Improvement (CIMMYT). In its third year of research activities, the PN-TRIGO reached to a total of 4354 lines. A considerable part of them were evaluated in several environmental pressure conditions. Materials with different aptitudes are subjected to selection pressure and generationally advanced and evaluated in the context of the central purposes of the program. To date the Program identified elite lines that have the ability to respond the challenge in a wide range of wheat niches, both, in traditional and tropical regions.

Keywords: Wheat, lines, improvement, adaptation.

Introducción

Emplear el valioso germoplasma del CIMMYT es reconocido como una alternativa estratégica por una gran parte de los sistemas nacionales de investigación agrícola, ya que permite fortalecer la base genética en la estructura basal de los programas de investigación en trigo. Genotipos provenientes del CIMMYT son reconocidos por su amplia adaptabilidad, alto potencial de rendimiento, calidad y tolerancia a factores bióticos y abióticos adversos. A partir del 2011, el Programa Nacional de Trigo (PN-TRIGO) del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), como instancia pública de investigación, vuelve a retomar la introducción de germoplasma e inicia un proceso de evaluación a nivel nacional en el marco de una red nacional de ensayos de trigo. El PN-TRIGO tiene sus objetivos identificados que se relacionan con el desarrollo de tecnología de producción de trigo expresado en el referente más visible de este componente como es un cultivar. Se considera que la utilización de trigos del CIMMYT permitirá un progreso y contribuirá a la mejora de la producción en Bolivia.

Materiales y Métodos

Una proporción importante de la base genética para el desarrollo de las actividades del Programa es procedente de introducciones del CIMMYT. La población incluyó ensayos de rendimiento, Viveros de selección, Viveros para identificación de enfermedades y Poblaciones segregantes. Las principales introducciones clasificadas por su aptitud de uso fueron: Ensayo de rendimiento para la selección de variedades elite (ESWYT), Ensayo de rendimiento de trigo para zonas

semiáridas (SAWYT), Ensayo de rendimiento de trigo para zonas húmedas (HRWYT), Ensayo de rendimiento en Biofortificados (HPYT), Ensayo para piricularia trigo harinero y duro (Seeds of Discovery), Vivero de selección de trigo para zonas semiáridas (SAWSN), Vivero de selección de trigo para zonas húmedas (HRWSN), Vivero de selección para roya del tallo (STEMRRSN), Vivero internacional de evaluación para septoria (ISEPTON), Vivero Internacional de Selección de Trigo Harinero (IBWSN), Vivero Internacional de rendimiento de trigo duro (IDYN) y Vivero de evaluación para tolerancia a calor (HTWSN). El material recepcionado en dos repeticiones es establecido para observaciones preliminares de acuerdo a su aptitud en los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz bajo un sistema de convencional. Las evaluaciones preliminares cubren un total de 29 variables de respuesta, enfatizando en características como productividad, calidad, tolerancia a factores bióticos y abióticos adversos.

Resultados

El fortalecimiento de la estructura basal del programa a través de introducciones, intercambios, donaciones u generación de segregantes de manera directa constituyen alternativas que definitivamente deciden el futuro del proceso de generación de tecnología representado por el componente tecnológico más visible como es el cultivar. La afinidad de ambientes internacionales a los imperantes en el escenario nacional en uno de los aspectos que se considera en la identificación del material a solicitarse. Al tercer año de evolución de las actividades del PN-TRIGO, este ha procedido a introducir el material que se detalla en el cuadro 1.

Cuadro 1. Detalle del material introducido del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo identificado por su propósito en los respectivos años.

Propósitos de los viveros	Abreviatura	Año de introducción		
		2011	2012	2013
Ensayo de rendimiento de trigo para zonas semiáridas	SAWYT	50	50	50
Ensayo de rendimiento para la selección de variedades elite	ESWYT	50	50	50
Vivero de selección de trigo para zonas semiáridas	SAWSN	145	108	219
Vivero Internacional de Selección de Trigo Harinero	IBWSN	296	350	329
Vivero de selección de trigo para zonas húmedas	HRWSN	52	123	119
Ensayo de rendimiento de trigo para zonas húmedas	HRWYT	40	50	40
Vivero de selección para roya del tallo	STEMRRSN	129	-	200
Ensayo de rendimiento en Biofortificados	HPYT	50	-	-
Vivero Internacional de rendimiento de trigo duro	IDYN	-	50	-
Ensayo para piricularia -trigo harinero	Seeds of Discovery	-	1581	-
Vivero de evaluación para tolerancia a calor	HTWSN	-	-	121
Vivero internacional de evaluación para septoria	ISEPTON	-	-	52
Totales		812	2362	1180

El vivero ESWYT (*Elite Selection Wheat Yield Trial*) constituye un vivero de líneas avanzadas recomendadas para áreas afines al mega ambiente 1, cuyo principal propósito es contribuir a la identificación de líneas tolerantes a enfermedades y de alto rendimiento. El vivero SAWYT, distribuido en un amplio número de localidades a nivel global está compuesto usualmente de 50 líneas avanzadas. Esta población de líneas es una de las más promisorias para el escenario del área tradicional, este es establecido en localidades como Pocona, Rodeo Grande, Tarata, Alcalá, Zudáñez, Lampaya, Condoriri, Charazani, Yesera Norte y San Pedro.

Los materiales para selección incluyen al IBWSN (*International Bread Wheat Screening Nursery*) recomendado principalmente para ambientes semejantes a los que caracterizan el mega ambiente 1, que incluye líneas de generaciones avanzadas (F3 - F7) de trigo de primavera bajo una amplia gama de latitudes, climas, fotoperiodos, condiciones de fertilidad, manejo del agua y más específicamente condiciones para la aparición de enfermedades. El Programa evalúa rápidamente un gran número de líneas de generaciones avanzadas

bajo una amplia variedad de condiciones climáticas. Este material viene también siendo seleccionado para uso directo en cruzamientos con propósitos específicos.

El vivero SAWSN (*Semi-arid Wheat Screening Nursery*) es parte también de las introducciones que realiza el Programa. Es un vivero de selección de trigo recomendado para zonas semiáridas, distribuida ampliamente y que constan de 250-350 entradas, es material de hábito primaveral semi-enano. A pesar de que el requerimiento central del país es trigo harinero, el Programa con la finalidad de responder con alternativas tecnológicas para un variado escenario de nichos trigueros, ha procedido a identificar material de trigo duro. Para este propósito se realizó la introducción del vivero IDYN (*International Durum Wheat Yield Nursery*). Vivero diseñado para medir el rendimiento y la adaptación de variedades y líneas de trigo duro en una amplia gama de condiciones de producción. El material en la campaña que cierra fue evaluado en localidades como Pocona, Tarata (Cochabamba), Esmeralda Alto 1 (Potosí), Zudáñez (Chuquisaca) y Charazani (La Paz).

El vivero HRWYT (*High Rainfall Wheat Yield Trial*) es un vivero recomendado para mega ambiente 2 en la clasificación del CIMMYT, caracterizados por presentar alta precipitación. Son materiales semi-enanos con mejor tolerancia a factores abióticos adversos. Este material consta de 50 entradas. El PN-TRIGO recepcionó material genético que por sus particularidades se establecieron en la zona tropical del país. El vivero ISEPTON del CIMMYT es impulsado por con el propósito

de identificar material tolerante a Septoria.

En estos tres años de actividad del PN-TRIGO se ha logrado un considerable progreso hacia el logro de los objetivos identificados, se tiene una red de ensayos a nivel nacional que va generando información e identificando la presión ambiental sobre los genotipos. De manera genérica la respuesta en condiciones de agricultor se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 2. Detalle del material introducido del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo identificado por su propósito en los respectivos años.

Propósitos de los viveros	Año	NM	AP	P	NEM	NGE	PMG	PH	RDTO
SAWYT	2011-2013	4	80	3	109	56	40	76	2468
ESWYT	2011-2013	3	72	3	98	60	42	77	1868
HPYT	2011-2013	3	67	4	90	57	43	77	1895
SAWSN	2011-2013	3	72	3	43	59	45	78	2382
IBWSN	2011-2013	3	65	3	71	46	40	79	1369
Seeds of Discovery	2013	-	55	-	-	-	-	79	1419
44IDYN	2013	3	60	3	35	54	38	74	1054

Se advierte que la población en estudio mantiene un estándar productivo significativamente superior en términos de los índices productivos que identifican a la zona de manera histórica. Viveros evaluados por su

productividad así como para selección (SAWYT y SAWSN) son definitivamente alternativas promisorias para el logro de los productos planteados en el plan de implementación de Programa.

Cuadro 3. Detalle del material introducido del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo identificado por su propósito en los respectivos años.

Propósito del vivero	Años	Nro. Localidades	Líneas	NM	AP	P	NEM	NGE	PMG	PH	RDTO
19SAWYT	2	6	331	4	79	4	110	54	38	78	2900
			333	4	82	3	122	58	41	76	2848
			310	4	74	3	105	57	36	76	2784
			330	4	80	3	107	53	42	75	2759
20SAWYT	1	2	315	7	71	4	100	68	41	72	3505
			329	7	66	2	95	70	40	71	3263
			311	7	72	2	115	74	39	73	3231
			313	6	69	3	106	64	39	71	3224
32ESWYT	2	5	142	3	73	3	121	73	41	77	2330
			122	3	80	2	125	57	46	74	2301
			141	3	76	3	117	67	41	76	2244
			147	3	75	3	126	59	40	78	2242
33ESWYT	1	2	113	4	62	3	50	63	45	79	2184
			149	3	63	4	37	59	39	77	2048
			105	3	67	4	41	68	46	78	1900
			112	4	66	3	51	59	40	77	1873
2HPYT	2	4	410	3	69	4	82	54	47	77	2512
			415	4	69	4	117	58	39	77	2402
			413	4	70	4	119	61	39	78	2332
			417	4	61	4	111	55	41	78	2320
29SAWSN	2	2	3099	4	85	-	54	60	51	77	4026
			3098	3	95	-	47	60	49	78	4020
			3096	3	89	-	74	60	42	76	3894
			3097	3	88	-	48	54	49	77	3883
30SAWSN	1	2	3051	4	62	3	66	45	43	78	2750
			3060	3	64	3	62	63	40	80	2670
			3050	3	75	3	64	72	41	78	2520
			3020	3	56	3	64	63	39	80	2420
44IBWSN	2	3	1296	3	71	4	113	42	42	79	2487
			1272	2	62	4	92	48	38	79	2161
			1242	4	70	4	104	48	39	78	2121
			1009	3	73	4	132	48	35	77	2020
45IBWSN	1	2	1018	3	61	4	65	48	28	72	1835
			1175	3	52	2	43	48	38	74	1734
			1151	3	64	2	54	48	37	71	1637
			1213	4	69	3	35	48	40	75	1580
Seeds of Discovery	1	1	23	-	62	-	-	-	-	75	3895
			26	-	55	-	-	-	-	77	3515
			43	-	64	-	-	-	-	80	3235
			58	-	58	-	-	-	-	75	3155
44IDYN	1	1	740	3	63	4	47	60	38	73	1791
			725	3	59	4	44	51	39	75	1603
			721	4	65	4	35	54	39	74	1497
			741	4	65	2	36	54	46	74	1472

Conclusiones

EL Programa Nacional de Trigo del INIAF se ve fortalecido en el desarrollo de sus actividades por la introducción de material genético del CIMMYT. Nueve viveros con diferentes propósitos y particularidades son estudiados en diferentes pisos ecológicos de nuestro país.

Líneas identificadas por sus características de productividad, calidad y tolerancia a factores bióticos y abióticos vienen expresando ganancias genéticas significativas con relación a la línea base en la zona tropical y tradicional de trigo en Bolivia

Referencias Citadas

- Jiankang W., van Ginkel, M., Trethowan R., and Pfeiffer W. 2003. Documentación del CIMMYT para programa de mejoramiento de Trigo. D.F. México. Pp. 5.
- Kohli, M.M., ed. 1991. Mejoramiento de la resistencia a la sequía en trigo: Memoria del taller, Marcos Juárez, Argentina. México, D.F.: CIMMYT. Pp. 154.
- Kohli, M. M.; Díaz, M.; Castro, M., (eds.) 2003. Estrategias y Metodologías utilizadas en el Mejoramiento de Trigo. Seminario Internacional, La Estanzuela, Uruguay. CIMMYT-INIA.
- Reynolds M.P., Pask A.J.D., Mullan D.M. y Chávez-Dulanto P.N. (Eds.). 2013. Fitomejoramiento Fisiológico I: Enfoques Interdisciplinarios para mejorar la adaptación del cultivo. México, D.F.: CIMMYT.
- CIMMYT. 2001. Research Highlights of the CIMMYT Wheat Program, 1999-2000. Mexico, D.F.