

## Desarrollo de especies forrajeras precoces para la adaptación al proceso de cambio climático

Alejo J, Aedo J.

Estación Experimental Andenes Cusco, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Cusco – Perú. Email: jalejo@inia.gob.pe

### Resumen:

En la Estación Experimental Mollepata del INIA, se evaluaron 6 poblaciones segregantes de avena procedentes de la progenie F<sub>5</sub> obtenidos en la campaña 2008 - 2009, con el objetivo de evaluar poblaciones híbridas de avena forrajera y seleccionar individuos o poblaciones de individuos con mayor adaptación, precoces, con buena producción de forraje y semillas, de mejor aspecto y de una mayor uniformidad. La cruza Tayko x L25 es la más precoz, el inicio de la floración ocurre a los 82 días y la cruza L25 x Vilcanota I es la más tardía, con presencia de floración a los 93 días. Las selecciones individuales de la cruza Tayko x L24 logran producir hasta 22 macollos/planta, presentan hasta 208 semillas/panoja y destacan en mayor peso de 100 semillas con 4.20 gramos, estos caracteres favorables en esta cruza se manifiestan similarmente en las progenies F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>. Las selecciones individuales F<sub>6</sub>, expresan homocigosis en color de grano, mientras que los caracteres como, precocidad, altura de planta, tamaño de grano y la producción de forraje y semilla fueron altamente influenciadas por el medio ambiente en todas las campañas evaluadas. Se observa que las cruzas Tayko x L24 y Vilcanota I x L25 presentan 2% de moderada resistencia a *Puccinia coronata* y 3% de moderada resistencia a *Puccinia graminis f. sp. Avenae*.

### Palabras claves:

Avena, Forrajera, Segregante, Progenie F<sub>6</sub>

### Introducción:

La avena (*Avena sativa*), es la especie más utilizada como forraje de invierno en la zona andina, es altamente apreciado por los campesinos que trabajan con la ganadería; sin embargo, los cultivares locales presentan características de grano pequeño, follaje regular, son tardíos y son susceptibles a enfermedades (royas), cuyas características varietales se pueden mejorar, con un incremento más significativo mediante la hibridación con nuevos cultivares para la creación de nuevas variedades de avena con mayor potencial de rendimiento y resistente a enfermedades. Producto de ello se tiene poblaciones segregantes que se encuentran en F<sub>5</sub>, que se deben evaluar, seleccionar y caracterizar líneas de avena; hasta alcanzar progenies F<sub>6</sub> y F<sub>7</sub> (líneas casi homocigóticas). Por consiguiente el objetivo del presente trabajo fue evaluar poblaciones híbridas de avena forrajera y seleccionar individuos o poblaciones de individuos con mayor adaptación, precoces, con buena producción de forraje y semillas, de una mayor uniformidad de crecimiento.

La región de Cusco se presenta por su ubicación como una región de alto riesgo, está expuesto con mayor magnitud y frecuencia a eventos climáticos extremos, como son las sequías, heladas, lluvias intensas y granizadas, estos fenómenos producen pérdidas en la agricultura y ganadería. el desarrollo de especies

forrajeras como la avena con precocidad aceptable, con tolerancia y/o resistencia a enfermedades para la ganadería alto andina que constituye el principal sector productivo, con el uso de estrategias apropiadas de mejora de la alimentación (principalmente forraje) del ganado se incrementará el nivel productivo de los animales, mejoran los ingresos de los ganaderos y se reducen las emisiones de metano por unidad de producto generado.

### **Materiales y Métodos:**

**Cuadro 1.** Se evaluó 6 poblaciones segregantes de avena de la progenie F<sub>5</sub> obtenidos en la campaña 2008 - 2009.

<b>Nº parc.</b>	<b>Cruza</b>	<b>Genotipos Selecciones Individuales</b>
1	Tayko x L24	5
2	Tayko x L25	1
3	Vilcanota I x L24	1
4	Vilcanota I x L25	2
5	L25 x Tayko	1
6	L25 x Vilcanota I	1
	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

L24 : Línea INIAP 67 (Procedencia Ecuador)

L25 : Línea ABDA/STEX//65-C-630 ( Procedencia México)

El ensayo fue realizado en la Estación Experimental Mollepata del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, de enero a octubre del 2010, bajo condiciones de secano. Las parcelas de cada material segregante estaban conformadas por 6 surcos de 4 x 0.30 m, sin diseño experimental. La siembra se realizó en líneas colocando una semilla a un distanciamiento de 0.20 m. Con la finalidad de comparar las características fenotípicas de las cruzas con las variedades locales, (Tayko Andenes y Vilcanota I) estos últimos se sembraron en los surcos laterales.

Las cruzas segregantes fueron sembradas de tal manera que pueda estudiarse en forma individual la descendencia de cada individuo en que exista segregación. López (1995) expresa que cada progenie en cada segregación, hasta que se alcanza la homocigosis (progenies F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>), debe obtenerse sembrando por separado las semillas producidas por cada planta en forma individual (cada panoja). Los parámetros de selección en condiciones de campo de la progenie F<sub>6</sub> fueron: Estado fenológico, caracterización biométrica y reacción a enfermedades (royas). Identificadas las plantas con las características más deseables se esperó a que las plantas alcancen la madurez fisiológica para efectuar la cosecha de la cruza.

López (1995) señala que en las generaciones F<sub>6</sub> y F<sub>7</sub>, las operaciones son una continuación de las de la generación F<sub>5</sub>. En ellas, el objetivo más importante es la identificación de las mejores familias o, dicho de otra manera, la eliminación radical de las familias mediocres. Por razones de economía, esta reducción estará basada, de ser posible, en la observación visual.

### **Resultados y Discusión:**

**Cuadro 2.** Caracterización biométrica de poblaciones F<sub>6</sub> de avena forrajera

N° Parc	Cruza	PARAMETROS BIOMETRICOS						
		N° macollos/planta	Inicio floración (días)	Altura planta (m)	N° de hojas/planta	N° semillas/panoja	Peso de 100 semillas (g)	Color de grano
1	Tayko x L24	22	85	1.64	7	208	4.20	Café oscuro
2	Tayko x L25	17	82	1.60	7	121	3.67	Café claro-oscuro
3	Vilcanota I x L24	18	92	1.66	7	125	3.55	Amarillo pajizo-claro
4	Vilcanota I x L25	18	92	1.68	7	195	3.96	Amarillo pajizo-claro
5	L25 x Tayko	18	84	1.60	7	125	3.48	Café claro-oscuro
6	L25 x Vilcanota I	18	93	1.64	7	175	2.96	Amarillo pajizo-claro

En el cuadro 2, se observa los caracteres cuantitativos y cualitativos de un número de cruzas promisorias obtenidas por selección bajo los siguientes criterios:

Eliminación de todas las plantas portadoras de genes mayores perjudiciales y selección de plantas que tienen muy acentuadas las características visibles deseadas en la nueva variedad destacando las siguientes: Al analizar las cruzas sobresalientes, se puede advertir que todas resultan ser precoces, al comparar con la variedad INIA 903 - Tayko Andenes caracterizada por su precocidad (102 días al inicio de floración), aspecto que es considerado como favorable en la selección de líneas porque permite que una variedad pueda escapar a los daños debido al clima (heladas), a la roya o a los insectos.

Las selecciones individuales de la cruza Tayko x L24 logran producir hasta 22 macollos/planta, presentan hasta 208 semillas/panoja y destacan en mayor peso de 100 semillas con 4.20 gramos.

Los genotipos de la cruza Vilcanota I x L25 presentan 195 semillas por panoja con un peso de 100 semillas de 3.96 gramos.

La cruza Tayko Andenes x L25 es la más precoz, el inicio de la floración ocurre a los 82 días y la cruza L25 x Vilcanota I es la más tardía, con presencia de floración a los 93 días.

En relación a la campaña anterior se observa mejor respuesta de los caracteres cuantitativos y cualitativos por las condiciones climáticas favorables.

#### **Conclusiones:**

Se ha realizado la selección en la descendencia durante la generación F<sub>6</sub>, se ha encontrado un elevado número de cruzas que reúnen los caracteres deseados:

- Las selecciones individuales de la cruza Tayko x L24 logran producir hasta 22 macollos/planta, presentan hasta 208 semillas/panoja y destacan en mayor peso de 100 semillas con 4.20 gramos, estos mismos caracteres favorables en esta cruza se manifiestan similarmente en las progenies F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>.
- En cuanto a precocidad se refiere, al comparar con la variedad INIA 903 Tayko Andenes caracterizada por su precocidad, en las progenies sobresalientes F<sub>6</sub> se advierte que todas resultan ser precoces, aspecto que es considerado como favorable en la selección de líneas.

- En la generación F<sub>6</sub> se han seleccionado a 9 genotipos promisorios, por su precocidad, buenas características forrajeras, altos rendimientos de semilla y tolerante y/o resistente a la roya, constituyen genotipos que reúnen los caracteres deseados.
- Se observa que las cruzas con progenitor masculino Tayko y Vilcanota I, en todas las generaciones (F<sub>1</sub> a F<sub>6</sub>) tienen las mejores características agronómicas.
- Las selecciones individuales F<sub>6</sub>, expresan homocigosis en color de grano, mientras que los caracteres como, precocidad, altura de planta, tamaño de grano y la producción de forraje y semilla fueron altamente influenciadas por el medio ambiente en todas las campañas evaluadas.
- Se observa que las cruzas Tayko Andenes x L24 y Vilcanota I x L25 presentan 2% de moderada resistencia a *Puccinia coronata* y 3% de moderada resistencia a *Puccinia graminis f. sp. Avenae*.
- Se recomienda llevar en la próxima campaña el experimento: Ensayo Preliminar de Rendimiento, teniendo como testigos las últimas variedades de avena forrajera generadas por el INIA para estudiar su amplitud de adaptación.

#### **Literatura citada:**

CIMMYT, 1998. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos, un manual metodológico de evaluación económica, México D.F. México, 79 p.

HERNÁNDEZ, S.A, 1987. Introducción al Mejoramiento Genético de Cereales de Grano Pequeño, Tema Didáctico N° 3, México D.F. México, 82 p.

LOPEZ, T.M, 1995. Mejoramiento. Edit. Trillas, México, 172 p.

POEHLMAN, J.M, 1974. Mejoramiento de las Casechas, Edit. Limusa. México.

PRESCOTT, J.M., J.M. Burnett et al, 1986. Enfermedades y plagas del trigo: una guía para su identificación en campo. CIMMYT. México, D. F., México.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES – UPOV. 1994. TG/3/11 – TRIGO. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad. Ginebra. 31 p.