

8249

ADAPTACION DEL FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L)

Douglas R Laing, Fisiólogo

8249

INTRODUCCION



CENTRO DE DOCUMENTACION

En esta sección del curso se discutirán aspectos de la adaptación en el frijol. Un punto de vista del problema se puede definir a continuación una variedad de frijol que será adaptada ampliamente debe primeramente ser capaz de rendir bien en un ambiente. La habilidad de la variedad para rendir bien a través de un amplio rango de ambientes y/o sistemas de cultivo es importante en el sentido que el libre movimiento de materiales de mejoramiento se facilita enormemente. Se puede argumentar que la amplia adaptación no es necesaria ya que adaptación local puede ser medida rápidamente y utilizar variedades que mejor se comporten en ese ambiente. Se pueden hacer argumentos en pro y en contra de amplia adaptación y llegar difícilmente a conclusiones. En la mayoría de los casos la gente argumenta sobre este problema sin especificar el componente de adaptación. Algunos componentes de adaptación son importantes en casi todos los ambientes. En esta categoría podríamos colocar tolerancia a sequía o habilidad para rendir razonablemente bien bajo condiciones sub-óptimas de suministro de agua.

COMPONENTES DE ADAPTACION

Se pueden identificar los componentes de adaptación. Los siguientes han sido elaborados para el frijol en el CIAT.

- 1 Insensibilidad al fotoperiodo La habilidad de una variedad para crecer en un amplio rango de latitudes (fotoperiodos) sin un cambio marcado en el tiempo de etapas fenológicas.

gicas de crecimiento, o sea floración y madurez. La predicción que una variedad se adapte a una duración especial de época de crecimiento es el aspecto más importante. (Influencia de la temperatura sobre la longitud de la época de crecimiento. Bajas temperaturas aumentan la duración de la época de crecimiento en todas las variedades)

- 2 Estabilidad en el habito de crecimiento Phaseolus tiene un amplio rango de hábitos de crecimientos. La habilidad de una variedad en particular para mantener su habito de crecimiento en un amplio rango de ambientes parecería ser de importancia. Frijol arbustivo que muestra características trepadoras en algunas localidades ha sido identificado en el germoplasma. Esta tendencia de trepar en frijol sin soportes causa una reducción seria en rendimiento debido al mal desarrollo de la copa.
- 3 Insensitividad de temperatura en la floración Algunas variedades muestran un desarrollo anormal de flores y abscisión a temperaturas diferentes de su zona de adaptación. Esto es particularmente cierto cuando son sembrados a temperaturas mayores. Otro aspecto de la adaptación de la temperatura está relacionada con la sensibilidad de un rango diario mayor en temperatura. Ambos aspectos están bajo estudio en 1977A.
- 4 Tolerancia a la sequía La habilidad que tiene una variedad para rendir relativamente bien en ambientes subóptimos de agua puede ser dividida en dos aspectos (a) la habilidad para resistir abscisión de flores directamente o (b) la habilidad para escapar déficits periódicos de agua al tener un período de floración largo.

- 5 tolerancia a exceso de agua La habilidad de una variedad para rendir relativamente bien bajo condiciones donde los niveles de agua del suelo son mantenidos debido a excesiva lluvia y/o mal drenaje

Otros aspectos de amplia adaptación están siendo estudiados por otras disciplinas, tal como amplio espectro de resistencia a enfermedades para muchas razas de enfermedades habilidad para fijación de nitrógeno Rhizobial bajo un amplio rango de condiciones de temperatura y/o condiciones de suelo resistencia a altos niveles de sodio en el suelo en el complejo de intercambio, resistencia a altos niveles de aluminio y/o acidez de suelo intercambiable

SENSIBILIDAD AL FOTOPERIODO

Se han llevado a cabo selecciones para sensibilidad al fotoperiodo en más de 500 genotipos promisorios en CIAT. Aproximadamente el 40% ha demostrado ser insensible al fotoperiodo y esto ocurre en todos los hábitos de crecimiento y en materiales precoces y tardíos.

Sensibilidad al fotoperiodo es probablemente menos importante cerca al trópico ya que la longitud del día no cambia de época a época. A latitudes más altas, la importancia de la insensibilidad al fotoperiodo aumenta debido a que los tipos sensitivos toman más tiempo en florecer y no maduran a tiempo antes de que las bajas temperaturas en el invierno limitan el rendimiento. En algunas situaciones, la alta sensibilidad al fotoperiodo puede ser una ventaja al adaptar variedades a condiciones de lluvia. Este es un tema complejo que no discutiremos en esta conferencia. Los resultados de una selección de fotoperiodo de 278 líneas se obser

van en la Tabla 1 El conocimiento de sensibilidad al fotoperiodo es util en el programa de mejoramiento como una forma de predecir la disponibilidad de tipos insensitivos en las progenies

ESTABILIDAD EN EL HABITO DE CRECIMIENTO

En una investigación en colaboración con la Universidad de Cornell se han evaluado tipos que han sido identificados en CIAT como inestables y tipos de frijol arbustivo estable para tendencias trepadoras en diferentes ambientes controlados Los experimentos han demostrado que la reacción al fitocroma inducida por longitudes de onda rojas-rojas lejos de luz (660 nm y 730 nm, respectivamente) está controlando la tendencia a trepar en las variedades "inestables" de frijol arbustivo indeterminado La luz roja hace que las plantas trepen aunque solo sean suministrados 15 minutos de luz durante la noche Si este tratamiento es seguido por 15 minutos de luz roja-lejos, las plantas no trepan Por lo tanto la reacción es fotoreversible Se ha planeado investigación aquí en CIAT para utilizar luz roja en el campo como una forma de seleccionar material con una tendencia a trepar Se espera que este metodo pueda ser usado en una base rutinaria para evaluar los padres y mater al de mejoramiento avanzado para tendencia a trepar

TOLERANCIA A SEQUIA

Se han llevado a cabo experimentos en La Molina, Peru bajo condiciones sin lluvia para seleccionar material resistente a deficiencia de agua Este trabajo ha sido realizado en colabo-

Tabla 1 Resumen de los resultados para todos los materiales seleccionados en 1975 por clasificación a respuesta a fotoperíodo y hábito de crecimiento los datos en la tabla expresan número de genotipos en cada grupo

| Hábito de crecimiento | Respuesta a fotoperíodo retraso días a floración ¹ | | | | | Total |
|-----------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| | (4) | (4-10) | (11-20) | (21-30) | (30) | |
| I | 17 (40.5%) | 4 (9.5%) | 13 (31.0%) | 6 (14.3%) | 2 (4.8%) | 42 100 |
| II | 65 (51.2%) | 18 (14.2%) | 34 (26.8%) | 7 (5.5%) | 3 (2.4%) | 127 100 |
| III | 23 (37.1%) | 12 (19.4%) | 13 (21.0%) | 11 (17.7%) | 3 (4.8%) | 62 100 |
| IV | 5 (10.6%) | 5 (10.6%) | 15 (31.9%) | 12 (25.5%) | 10 (21.3%) | 47 100 |
| TOTAL | 110 (39.6%) | 39 (14.0%) | 75 (17.0%) | 36 (13.0%) | 19 (6.5%) | 278 100% |

¹ Retraso en días a floración en días de 17h comparado a longitud día de 12h 20 m, CIAT 3°N

ración con científicos peruanos. Los resultados preliminares sugieren que se encuentran disponibles algunas variedades que muestran resistencia a deficiencia de agua cuando los rendimientos de parcelas irrigadas y no irrigadas son comparadas. Se está llevando a cabo otro trabajo para probar estos descubrimientos y para desarrollar una técnica de selección para resistencia a la deficiencia del agua.

TOLERANCIA AL EXCESO DE AGUA

Se llevó a cabo un experimento en CIAT en 1976B para evaluar 25 líneas que anteriormente mostraron variación para resistencia a exceso de agua. El material fue sembrado durante 15 días bajo condiciones normales y luego fueron inundadas las parcelas a una profundidad de aprox. 5 cms bajo la cresta de las camas. El agua fue mantenido durante toda la época de crecimiento. Las variedades en el grupo mostraron diferencias muy grandes en cuanto a resistencia a exceso de agua cuando los rendimientos de las parcelas inundadas y las parcelas de control no inundadas fueron comparadas. Los resultados se presentan en la Tabla 2. Porrillo Sintético (P566) muestra una resistencia muy alta al exceso de agua, así como ICA Pijao (P675), el cual también es del tipo de Porrillo. Por otro lado, tres tipos de Jamapa de diferentes países muestran niveles muy similares de reducción de rendimiento y un nivel de resistencia mucho inferior comparado con el grupo de Porrillo. Otras variedades muestran niveles muy bajos de rendimiento bajo condiciones de inundación. Las razones para esta diferencia en reacción se cree están asociadas con producción de etileno de las raíces. Se planea trabajo adicional para evaluar 100 líneas bajo esas condiciones en CIAT en 1977A.

Tabla 2 Rendimiento de 25 variedades de frijol bajo condiciones normales y con exceso de humedad Selección por resistencia a excesos de humedad 1976P

| Variedad | Promedio de rendimiento Kg/ha | | Hábito de crecimiento () |
|----------|-------------------------------|------------|---------------------------|
| | Control (C) | Húmedo (H) | |
| P566 | 240 | 207 | 86 25 |
| P757 | 228 | 175 | 76 75 |
| P675 | 260 | 190 | 73 03 |
| P673 | 143 | 103 | 72 02 |
| P458 | 243 | 175 | 72 01 |
| P511 | 241 | 141 | 58 50 |
| P755 | 230 | 132 | 57 39 |
| 756 | 250 | 143 | 57 20 |
| P498 | 308 | 172 | 55 94 |
| P226 | 230 | 128 | 55 65 |
| P560 | 225 | 124 | 55 06 |
| P700 | 238 | 131 | 55 04 |
| P302 | 248 | 135 | 54 43 |
| P322 | 260 | 139 | 53 46 |
| P643 | 219 | 117 | 53 42 |
| P788 | 216 | 115 | 53 24 |
| P737 | 268 | 142 | 52 98 |
| P459 | 271 | 141 | 52 02 |
| P692 | 242 | 113 | 46 69 |
| P635 | 212 | 111 | 45 86 |
| P524 | 235 | 107 | 45 53 |
| P381 | 255 | 116 | 45 40 |
| P758 | 308 | 137 | 44 48 |
| P637 | 252 | 109 | 43 25 |
| P512 | 297 | 118 | 39 72 |

CONCLUSIONES

El conocimiento de la existencia de variación en el genoma para estos y otros caracteres de adaptación es de gran importancia para el programa de mejoramiento. Si bien no será posible combinar todos estos aspectos en una variedad, es valioso saber que tipos de caracteres de adaptación podrían estar presentes en las generaciones segregantes. De un conocimiento de los padres podría ser posible evaluar el ambiente más apropiado al cual se adapte mejor el material. Este conocimiento debería ayudar mucho, en colaboración con los programas nacionales y el CIAT, para desarrollar material con buena adaptación a sus zonas de producción.

LECTURA COMPLEMENTARIA

Vince Price, D. 1975. Photoperiodism in Plants. McGraw Hill, London.

Begg, J. E. and Turner, N. C. 1976. Crop water deficits. Advances in Agronomy 28: 161-216.

Robins, T. S. and Domingo, C. E. 1956. Moisture defects in relation to the growth and yield of dry beans. Agronomy Journal 47: 67-70.