

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE VARIEDADES DE VAINICA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN ALAJUELA, COSTA RICA

Alfredo Freer V.*
Rodolfo Araya V.**

RESUMEN

Evaluación de la productividad de variedades de vainica (*Phaseolus vulgaris* L.) en Alajuela, Costa Rica. En Alajuela, Costa Rica se evaluó del 26 de setiembre al 21 de diciembre de 1986, en variedades comerciales de vainica la forma, la textura de vaina y la producción de vainas, además del efecto de la adición de fungicida, en la incidencia de roya (*Uromyces phaseoli*) y mancha angular (*Isariopsis griseola*).

De 18 variedades evaluadas en un ensayo preliminar, dos presentaron vainas recto-plano-ovaladas no aceptadas en el mercado nacional y ocho presentaron poco vigor vegetativo. Las ocho variedades seleccionadas se sembraron bajo un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones en parcelas divididas donde la parcela grande fue la variedad y la pequeña, la adición de fungicidas.

Las variedades más productivas fueron Provider y Picker, con 11,69 y 11,16 t/ha, respectivamente. Hubo diferencias en el número de cosechas por variedad; a Extender, Provider y Resisto se les efectuaron cuatro cosechas y a Picker tres cosechas. La cuarta cosecha tuvo poco provecho a nivel de calidad comercial. Hubo baja incidencia de roya y mancha angular.

ABSTRACT

Productivity assessment of strillgbeuns (*Phaseolus vulgaris* L.) in Alajuela, Costa Rica. Commercial varieties of stringbeans were evaluated in Alajuela, Costa Rica from September 26 to December 21 st, 1986. The evaluated parameters were: shape, pod texture and pod yield and the effect of adding fungicide on the incidence of rust (*Uromyces phaseoli*) and angular leaf spot (*Isariopsis griseola*).

Two varieties, out of the 18 tested in a preliminary trial, showed straight-flat-oval shaped pods which are rejected by the local market and eight of them showed a low vegetative vigor.

The eight selected varieties were planted under a Complete Randomized Block design with split-plots and five replications. The large plot was the variety and the small plot was the addition of fungicide with five replications.

The highest producing varieties were Provider and Picker with 11.69 and 11.16 t/ha, respectively. There were differences in the number of pickings per variety. Extender, Provider and Resisto were picked four times and Picker three times. The fourth picking/ was of little benefit, commercial quality - wise. There was a low incidence of rust and angular leaf spot.

INTRODUCCION

La vainica arbustiva (habichuela) aventaja al frijol común para consumo en seco por su menor permanencia en el campo, debido a que su cosecha se efectúa a finales de la etapa de desarrollo R7 (CIAT 1987), además su producto (vainas tiernas) es menos afectado por la presencia de lluvias durante su cosecha y permite sembrar áreas pequeñas y épocas de siembra alternadas que reducen los riesgos por alta oferta del producto y bajos precios. Su potencial de producción supera en cinco o diez veces más el del frijol común y posee una gran variación de tipos para consumo fresco y procesado (Cásseres 1981; Jaldín 1978; Castro 1976; Leiva 1962; Ramírez 1981.)

La mayoría de la semilla utilizada para el cultivo de la vainica en Costa Rica es importada y desde 1976 no se han efectuado evaluaciones de nuevos cultivares. En el mercado costarricense prevalecen las de hábito arbustivo y una de las principales a nivel comercial es la Extender, aunque fue seleccionada desde 1961 (Leiva 1962) para uso en Costa Rica. En Florida, Estados Unidos, fue también recomendada en 1961 para uso comercial por la Universidad de Florida (1961) y en 1968 se sugirió para uso comercial en Venezuela (Colmenares 1968). Las variedades arbustivas poseen menos costos de producción, menos empleo de mano de obra y mayor posibilidad de efectuar siembras escalonadas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar de características agronómicas de 18 variedades de vainica arbustiva.

* Extracto de parte de tesis de Jng. Agr. presentada por el primer autor a la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. -Programa de Leguminosas de Grano. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Apio posJIII 183-4050 Alajuela, Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., ubicada en el distrito segundo, Cantón Central de la provincia de Alajuela, a 840 msnm con una longitud de 84° 16'E, latitud de 10° 16 'N; tiene una temperatura promedio de 23 ° C y 1850 mm promedio de lluvia.

En el Cuadro 1 se muestran las características físico-químicas del suelo donde se realizaron los experimentos.

Cuadro 1. Caracterización físico-química del suelo donde se realizaron los experimentos con variedades arbustivas de vainica. Alajuela, Costa Rica. 1986.

HORIZONTE	Ap 1/	A12 2/
Profundidad (cm)	0 - 20	20 - 40
pH	5,5	5,7
Textura	FA	F
Arena	60	37,8
Limo	17,2	24,0
Arcilla	22,8	38,2
Materia Orgánica	8,1	3,6
Densidad aparente	1,1	1,08
Al meq/100ml	0,25	0,38
Ca meq/100ml	3,0	3,8
Mg meq/100ml	0,8	1,1
K meq/100ml	0,85	0,53
P ug/ml	15	12
Zn ug/ml	20	1,9
Mn ug/ml	19	8
Cu ug/ml	14	13
Fe ug/ml	88	61
Retención de humedad		
1/3 de atmósfera	50,0	49,0
15 atmósferas	28,0	30,0

1/ Horizonte superficial del suelo.

2/ Horizonte a 12 cm del suelo.

En la Figura 1 se muestran los promedios de temperatura y humedad relativa ocurridos durante el período del experimento, mientras en la Figura 2 se muestran los promedios de lluvia ocurridos durante el periodo del experimento.

Se evaluaron 18 cultivares de vainica de porte arbustivo, de las cuales seis fueron suministradas por la Compañía Costarricense del Café (CAFESA) y procedentes de la casa Northrup King: H-496-2-9; Resisto, Shanrock, Greenpack, Burly, 80-142 y doce por la Estación Experimental Fabio Baudrit M.: Horizon, Mox 80, Savor, Score, Blue Duet, Romano 26, Gala, Extender, Gourdman, Picker, Niágara y Provider. Extender y Provider se emplean como testigo de calidad de vainicas y producción.

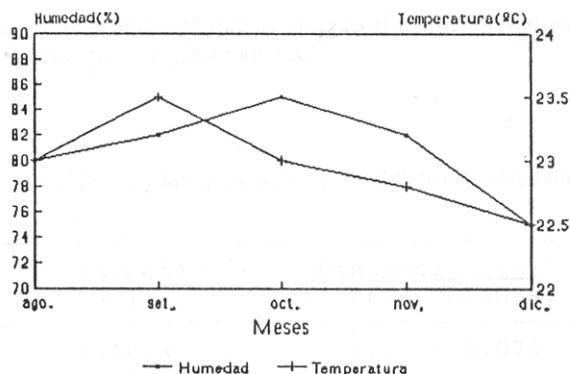


Figura 1. Distribución de la temperatura y humedad relativa de agosto a diciembre en la Estación Fabio Baudrit M. Alajuela, Costa Rica. 1986.

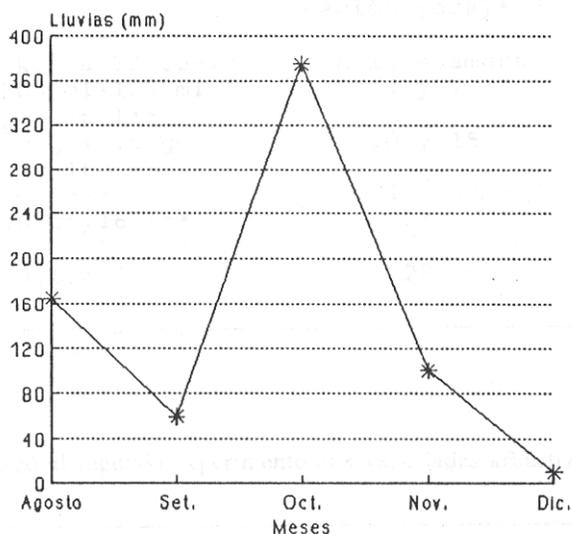


Figura 2. Distribución de las lluvias de agosto a diciembre en la Estación Fabio Baudrit M.. Alajuela, Costa Rica. 1986.

Se sembraron dos experimentos. En el Cuadro 2 se da la descripción de la parcela utilizada y las épocas de siembra.

En el primer experimento se utilizó un Diseño Experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones. En el segundo experimento se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar en parcelas divididas con cinco repeticiones, se realizó con base en las ocho variedades seleccionadas del primer experimento, se utilizaron como testigos las variedades

Extender y Provider. En la parcela grande se ubicaron las variedades y en la parcela pequeña la aplicación o no de fungicida (mancozeb).

En los Cuadros 3 y 4 se da la descripción del manejo agronómico que se efectuó al primer y segundo experimento, respectivamente.

Cuadro 2. Epoca de siembra de los experimentos y características de las parcelas de evaluación variedades arbustivas de vainicas, Alajuela, 1986.

No. de experimento	Fecha de siembra	Parcela total	Parcela útil	Distancia (cm)	
				hileras	plantas
1	09-06-86	3 hileras 3 m largo	hilera central	0,6	0,075
2	26-09-86	4 hileras 3 m largo	dos hileras centrales	0,6	0,075

Cuadro 3. Descripción del manejo agronómico que se realizó al primer experimento. Alajuela, Costa Rica. 1986

Labor	Producto	Dosis	Epoca de aplicación (dds)*
Fertilización	NPK	250 kg/ha 10-30-10	A la siembra
Combate químico de malezas	Dinitro + Pendimetalina	300 ml+125 ml por 16 l**	4 y 7
Combate de hongos del suelo	Captafol + Benomil	50 g + 15 g por 16 l**	10 y 15
Deshierba manual	---	---	21 y 37.
Combate de insectos	Metil Parathion	20 cc/16 l**	28
Combate hongos del follaje	Mancozeb	3,6 g/l	28

*dds= Días después de siembra

** 16 litros de agua.

Cuadro 4. Descripción del manejo agronómico que se realizó al segundo experimento con variedades arbustiva de vainica. Alajuela, Costa Rica. 1986.

Labor	Producto	Dosis	Epoca de aplicación (dds)*
Fertilización	NPK	250 kg/ha de 10-30-10	A la siembra
Combate químico de malezas	Dinitro + Pendimetalina	300ml+125ml por 16 l**	3
Combate de hongos del suelo	Captafol + Benomil	50g + 20g por 16 l	11
Deshierba manual	---	---	No hubo
Combate de insectos	Metomyl M.Parathion+	10g/16 l 20cc/16 l	11 28
	Malation	25cc/16 l	55
Combate hongos del follaje**	Mancozeb	3,6 g/l	19 y 31

* dds= Días después de la siembra

** Aplicación de fungicida con base en recomendaciones de González et al. 1977

*** 16 litros de agua

En el primer experimento no se determinó el rendimiento en vaina; solo se evaluaron las siguientes características: forma y textura de la vaina, duración de las etapas de desarrollo (Fernández *et al.* 1986) y visualmente, cuáles variedades eran más vigorosas y de mejor adaptabilidad con base en el siguiente criterio: buen vigor (plántula fuerte, planta robusta, buena producción de vainas), vigor regular (plántula medianamente fuerte, planta medianamente robusta y regular producción de vainas), vigor malo (plántula débil, pobre desarrollo de planta y poca producción de vainas).

Las variables evaluadas en el segundo experimento fueron: peso de vainas totales por parcela útil; número total de vainas por área (se obtuvo con base en todas las vainas colectadas durante su ciclo productivo); peso de vainas comerciales por área; número de vainas comerciales por área (se obtuvo con base en todas las vainas colectadas que se presentaron en forma comercial); número de vainas totales por planta (se obtuvo con base en el promedio de todas las vainas por parcela útil y número de vainas comerciales por planta (se obtuvo con base en el promedio de todas las vainas que presentaron características de forma comercial por planta). Las vainas se cosecharon en su estado óptimo comercial, que se consideró cuando las semillas ocuparon un 20 % a 30 % del diámetro de la vaina, en sentido transversal. Las enfermedades que se evaluaron fueron: roya (*Uromyces phaseoli*) y mancha angular (*Isariopsis griseola*). El sistema de evaluación de enfermedades se basó en el sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol (CIAT 1987).

RESULTADOS

Primer experimento

En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a vigor de las plantas y forma de la vaina. Las variedades seleccionadas fueron: Horizon, Blue Duet, Extender, Picker, Resisto, H496-2-9, Provider y 80-142; debido a su buen vigor y adecuada forma de la vaina.

Las variedades Romano 26 y Gala, presentaron vainas recto-plano ovaladas, las cuales no son aceptadas en el mercado nacional como vainicas. Las variedades Savor, Score, Gourdman, Niágara, Greenpack, Shanrock y Beedy, a pesar de presentar adecuada forma de vaina (recto-redonda), mostraron poco vigor.

La variedad Mox 8036 presentó buen vigor, pero por un fuerte ataque de *Pythium* sp. no fue posible pro-

Cuadro 5. Características de vigor de planta, color y forma de vaina en variedades arbustivas de vainica. Alajuela, Costa Rica. 1986.

Variedad	Vigor	Color	Forma de la vaina
Horizon*	Bueno	5g y 6/6	Recto-redonda
Mox 8036	Bueno	5g y 7/6	Recto-redonda
Savor	Poco	5g y 6/6	Recto-redonda
Score	Poco	5g y 7/6	Ligeram. doblada-redonda
Blue duet*	Bueno	5g y 6/8	Ligeram. doblada-redonda
Romano 26	Bueno	5g y 8/4	Recto - plano ovalada
Gala	Bueno	5g y 7/6	Recto - plano ovalada
Extender*	Bueno	5g y 7/6	Recto - redonda
Goudman	Medio	5g y 7/6	Curva - redonda.
Picker*	Bueno	5g y 7/6	Ligeram. doblada-redonda
Niagara	Poco	5g y 7/6	Muy curva - redonda
Greenpack	Malo	5g y 8/6	Recto - redonda
Resisto*	Bueno	5g y 8/6	Recto - redonda
Chamrock	Poco	5g y 6/8	Ligeram. doblada-redonda
H-496-2-9*	Bueno	5g y 7/6	Ligeram. doblada-redonda
Provider*	Bueno	5g y 7/6	Recto - redonda
Beerly	Poco	5g y 7/6	Recto - redonda
80-142*	Bueno	5g y 7/6	Ligeram. doblada-redonda

* Variedades seleccionadas.

ducir suficiente semilla para evaluada y se sugiere su evaluación en otras investigaciones.

Segundo experimento

Hubo respuesta altamente significativa entre variedades ($P \leq 0,01$) para el número de vainas comerciales, número de vainas totales por planta, número de vainas comerciales por planta, peso de vainas totales por planta y altura de planta. Se detectó diferencia significativa entre variedades para el peso de vainas comerciales (Cuadro 6).

Hubo diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con la aplicación o no de fungicida en cuanto al número de vainas comerciales por parcela y el número de vainas comerciales por planta. Respuesta altamente significativa ($P \leq 0,01$) para el número total de vainas por parcela, número de vainas totales por planta; peso de vainas totales y peso de vainas comerciales. La interacción variedades por aplicación o no de fungicida no fue significativa para ninguna de las variables (Cuadro 7).

Las variedades 80-142 y Picker produjeron mayor número de vainas comerciales por área que los testigos Extender y Provider (Cuadro 6). Además, en cuanto al número de vainas totales por área, las variedades 80-142, Picker y Provider fueron superiores al testigo Extender. La variedad Resisto no mostró diferencia significativa en relación a ambos testigos. En cuanto al peso de vainas comerciales por área, a excepción de la variedad H496-2-9 que produjo menos, las demás no mostraron diferencia significativa con el testigo Provider y en comparación con el testigo Extender, ninguna variedad mostró diferencia significativa.

Cuadro 6. Valores promedio del rendimiento de vainas y otras características evaluadas en variedades arbustivas de vainica. Alajuela, Costa Rica. 1986.

VARIEDAD	Peso de vainas comerciales (g/3,6 m ²)	Peso de vainas totales (g/3,6 m ²)	Nºde vainas comerciales (3,6 m ²)	Nºde vainas totales (3,6 m ²)	Nºde vainas comerciales por planta	Nºde vainas totales por planta
Extender*	3,441 AB	4,426 ABC	617 C	739 BC	9,6 D	11,5 C
Provider*	4,017 A	4,968 A	736 BC	907 A	11,5 BDC	14,2 AB
Resisto	3,490 AB	4,511 AB	676 BC	833 AB	10,1 CD	12,4 BC
Picker	4,027 A	4,207 BCD	894 A	894 A	12,9 B	12,9 BC
Blue duet	3,622 AB	3,622 DE	734 B	734 C	11,5 BDC	11,5 C
H-496-2-9	3,226 B	3,226 E	724 B	724 C	12,2 BC	12,3 BC
Horizon	3,742 AB	3,742 CDE	708 BE	708 C	10,8 C	10,8 C
80-142	3,952 AB	3,952 BCD	927 A	927 A	15,8 A	15,9 A

*) Testigo.

Cuadro 7. Valores* de las características Agronómicas evaluadas en variedades arbustivas de vainicas bajo protección con fungicida mancozeb. Alajuela, Costa Rica. 1986.

VARIEDAD	Peso de vainas comerciales (g/3,6 m ²)		Peso de vainas totales (g/3,6 m ²)		Nºde vainas comerciales (3,6 m ²)		Nºde vainas totales (3,6 m ²)		Nºde vainas comerciales por planta		Nºde vainas totales por planta	
	con**	sin**	con	sin	con	sin	con	sin	con	sin	con	sin
Extender***	3499,0	3383,0	4473,4	4378,0	593,7	636,4	758,2	720,2	9,369	9,787	11,866	11,093
Provider***	4333,0	3702,0	5330,0	4607,0	785,0	688,0	960,0	855,0	11,935	11,131	14,582	13,861
Resisto	3398,0	3583,0	4481,8	4540,6	658,4	693,2	818,2	848,8	10,094	10,024	12,512	12,248
Picker	4497,0	3918,0	4497,0	3917,6	926,8	681,2	926,8	861,2	13,512	12,305	13,512	12,305
Blue duet	3830,0	3415,0	3830,0	3414,8	746,4	722,2	746,4	722,2	11,657	11,411	11,657	11,411
H-496-2-9	3847,0	2964,0	3487,0	2944,5	784,0	664,6	784,0	664,2	13,295	11,258	13,295	11,252
Horizon	3885,0	3599,0	3885,0	3599,0	714,8	701,4	714,8	701,4	10,990	10,619	10,990	10,619
80-142	4290,0	3615,0	4290,0	3614,6	1006,4	847,8	1006,4	847,8	17,788	13,916	17,788	13,916
Datos prom.	3947,4	3522,4	4284,3	3877,0	779,6	704,4	839,4	777,6	12,330	11,306	13,275	12,088

*) Promedio de cinco repeticiones.

***) Con o sin fungicida mancozeb.

****) Testigo.

En el peso de vainas totales por área, las variedades Resisto, Picker, Horizon y 80-142, no mostraron diferencia significativa con respecto al testigo Extender. Además la variedad Resisto, no mostró diferencia significativa con respecto al testigo Provider, siendo éstas las mejores (Cuadro 6). En cuanto al número de vainas comerciales por planta, se observa que las variedades H 496-2-9 y Picker, fueron superiores al testigo Extender, y la variedad 80-142 fue superior a ambos testigos. Para el número de vainas totales por planta, la variedad 80-142 mostró diferencia significativa con respecto al testigo Extender y no mostró diferencia significativa con respecto al testigo Provider, siendo éstas dos las más productivas en número total de vainas (Cuadro 6).

En la Figura 3 se muestran las etapas de desarrollo de las 18 variedades de vainica evaluadas en el primer ensayo. Se observa que las variedades más precoces en cuanto a cosecha de vainas tiernas son: Extender, Resisto y Provider, a las cuales se les realizó la primera cosecha durante la evaluación en el segundo experimento a los 46 días después de la siembra.

La incidencia de roya tuvo un comportamiento errático, ya que contrario a lo esperado no se presentó mayor incidencia en los tratamientos sin fungicida (Cuadro 8).

DISCUSIÓN

En el primer experimento la incidencia de *Pythium* sp. en forma generalizada en toda el área experimental, permitió seleccionar el material que mostró más tolerancia a este hongo. Las variedades de semilla de color blanco mostraron mayor susceptibilidad, lo cual pudo estar relacionado con la ausencia o menor cantidad de sustancias fungitóxicas en la cubierta de las semillas en relación con las de tegumento oscuro. Además, entre más rápido germine y brote la plántula se produce un escape a éste hongo (Guevara *et al.* 1986). Así lo mostraron varios de los materiales seleccionados (Extender y Provider).

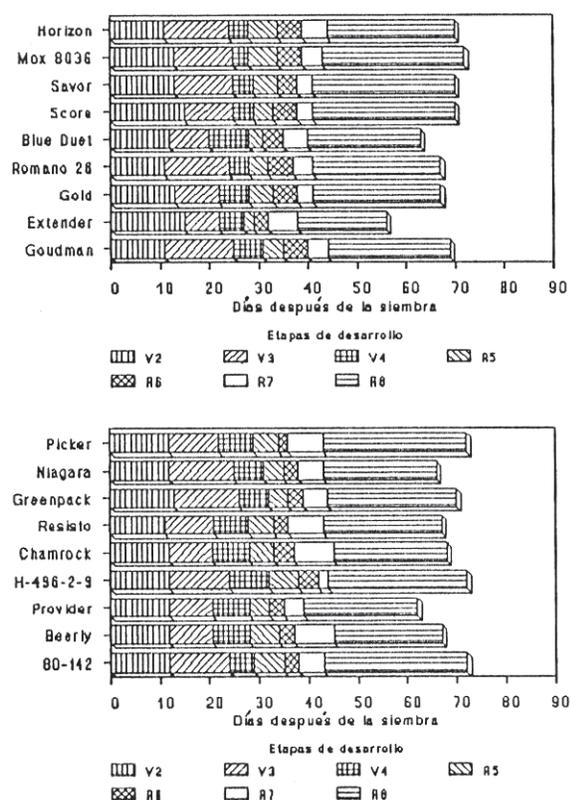


Figura 3. Etapas de desarrollo (CIAT 1986) de variedades de vainica arbustiva. Alajuela, Costa Rica. 1986.

El vigor fue un factor que influyó en la selección de los materiales, pero para el presente experimento no se pudo determinar si era mala adaptación o un efecto del daño de *Pythium* sp.

Se observó que en las variedades Extender, Provider y Resisto, a las que se les efectuaron cuatro cosechas, la última cosecha no se aprovechó a nivel comercial debido a que resultaron ser pequeñas y muy curvas, por lo que no se sumó al rendimiento de vainas comerciales, pero esto solo influyó en las variedades Extender y Resisto, ya que la variedad Provider produjo igual a la variedad Picker, a la cual sólo se le efectuaron tres cosechas y estos dos materiales fueron los más productivos.

A las variedades en que sólo se efectuaron tres cosechas, el rendimiento comercial fue igual al total, ya que las vainas de las tres cosechas presentaron forma y tamaño aceptable para el mercado, por tanto, para determinar cuál o cuáles variedades presentaron mayor rendimiento se tomó en cuenta las variables de rendimiento comercial.

Para peso de vainas comerciales, que es la variable de rendimiento más importante, se presentó diferencia

significativa sólo entre las variedades Picker y Provider, con H-496-2-9, siendo las dos primeras las más productivas con 11,69 y 11,16 t/ha.

Los rendimientos que se han obtenido a nivel experimental con vainicas arbustivas han variado entre 9,88 y 20,35 t/ha (Cuadro 9).

Cuadro 8. Efecto del fungicida en la incidencia de Roya en variedades arbustivas de vainica*. Alajuela, Costa Rica. 1986.

TRATAMIENTO Variedad con o sin fungicida	Porcentaje de incidencia				
	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Extender con	20,0	60,0	20,0		
Extender sin	60,0	20,0	20,0		
Provider con			40,0	20,0	40,0
Provider sin		20,0	20,0	20,0	40,0
Resisto con	80,0				20,0
Resisto sin	100,0				
Picker con		80,0		20,0	
Picker sin	20,0	60,0		20,0	
Horizon con				60,0	40,0
Horizon sin					100,0
H-496-2-9 con	20,0		20,0	80,0	
H-496-2-9 sin		20,0		60,0	
Blue Duet con	40,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Blue Duet sin	20,0	20,0		40,0	
80-142 con				20,0	60,0
80-142 sin					100,0

* Se muestrearon 10 plantas en cada una de las repeticiones.

Cuadro 9. Rendimientos obtenidos por otros autores con variedades arbustivas de vainica. Alajuela, Costa Rica. 1986.

Variedad	Rendimiento (t/ha)	Autor
Extender	19,78	Castro 1976
Extender	14,57	Pérez 1981
Contender	20,37	Leiva 1962
Extender	13,93	Zamora y Araya 1989
Greenpack	9,88	Garita 1988
B-2971-11	10,00	Ramírez y Bélez 1962

Esto pudo deberse a las diferentes condiciones ambientales y/o edáficas de las zonas donde se realizaron los ensayos, diferencia en el manejo de los mismos (aplicación o no de fungicidas o insecticidas, diferentes niveles de fertilización) y al potencial genético y adaptabilidad de cada variedad y la presencia o no de insectos y enfermedades.

Las variedades evaluadas en este ensayo son procedentes de Estados Unidos y Canadá, donde las condiciones climáticas son diferentes a las nuestras. Son de gran potencial de rendimiento pero responden a dosis elevadas de fertilizantes. En estos países es un cultivo rentable, lo que justifica económicamente la aplicación de altas cantidades de fertilizantes y fungicidas, pero en nuestro país los precios de venta son inestables, por lo tanto, pueden presentarse ocasiones en que a pesar de obtenerse altos rendimientos los precios bajos en el mercado provoquen pérdidas.

En el Cuadro 10 se presentan los precios de venta de vainica en el Centro Nacional de Acopio (CENADA) durante el periodo de cosecha.

Cuadro 10. Precio de venta de vainica en colones.

Periodo	Mínimo (¢)	Máximo (¢)	Moda
8-11-86	32	37	35
12-11-86	32	35	35
15-11-86	25	35	30
19-11-86	28	32	30
22-11-86	30	33	30

Aunque estos precios son aparentemente estables, si se toma como ejemplo los del día 15-11-86, donde el máximo precio fue de ¢35,00 el kilo y el mínimo de ¢25,00, y con base en la producción del mejor tratamiento, que fue de 11,69 t/ha, se obtendría una diferencia de ¢116.900,00, lo que da idea de lo que se podría dejar de ganar por la diferencia de precio.

En la evaluación de la incidencia de roya se obtuvo resultados erráticos, ya que supuestamente en las parcelas donde se aplicó fungicida, la incidencia de roya debería ser menor, situación que no siempre se presentó (Cuadro 8). Estos resultados pueden deberse, a una posible baja presión de inóculo sobre el área experimental. Aun así, la variedad Resisto mostró baja incidencia de roya tanto en las parcelas en las que se aplicó fungicida como en las que no se aplicó, lo que puede sugerir cierta resistencia a este hongo; mientras que las variedades 80-142 y Horizon, presentaron 100 % de incidencia de roya, lo que indica que estas son susceptibles. Se sugiere la evaluación de las ocho variedades bajo una mayor presión de inóculo.

En la evaluación de mancha angular se observó una incidencia entre 0 y 5 %, por lo tanto, este hongo no fue determinante en las variables evaluadas.

La fertilización recomendada para vainica en nuestro país es de 100 kg/ha de nitrógeno en dos aplicaciones y 200 kg/ha de P_2O_5 a la siembra (Elizondo 1982); en el presente ensayo, se adicionó 250 kg/ha de la fórmula comercial 10-30-10, al momento de la siembra, lo que es superior en un 100 % a lo que se adiciona al frijol común bajo la condición físico-química del suelo donde se efectuó el experimento. Esto pudo haber influido en el rendimiento; además, no se efectuó una segunda aplicación de nitrógeno, lo que posiblemente influyó en una cantidad menor de vainas. Indica además, la posible dependencia de la alta fertilización de este tipo de variedades no seleccionadas para las condiciones tropicales.

La aplicación de menor cantidad de nitrógeno para determinar las variedades más productivas bajo esta condición, se hizo con la finalidad de ir seleccionando variedades que den un rendimiento aceptable sin incurrir en los gastos que representan una segunda aplicación de nitrógeno, o sea, variedades que necesitan menos insumos para disminuir los costos de producción y riesgos de contaminación. Además, el riesgo de pérdida es menor, debido a que se ha reducido la aplicación de fertilizante y el empleo de mano de obra.

La zona donde se localiza la Estación Experimental Fabio Baudrit M., se encuentra dentro de un ámbito climático y edáfico apropiado para la producción de vainica, ya que se recomienda zonas que estén en alturas entre 400 y 1200 m, que presenten estaciones secas y lluviosas definidas (MAG 1983). También indican climas moderadamente cálidos o frescos, con temperaturas óptimas medias de 15°C a 20°C, máximas de 27°C y mínimas de 10°C, con suelos livianos bien arados, sin embargo, se puede producir en suelos pesados. El pH óptimo es entre 5,5 y 6,0 (Elizondo 1982), lo que sugiere que el cultivo de la vaina se podría efectuar en las zonas bajas del Pacífico Seco, donde la producción de hortalizas es muy escasa.

La variedad 80-142 presentó una característica favorable y es que el intervalo de tiempo en el campo en que la vaina puede ser utilizada a nivel comercial sin detrimento en su calidad fue mucho más amplio que el de las otras variedades. Este periodo para la variedad 80-142 fue de aproximadamente 15 días y para las otras variedades fue de cuatro días.

En la variedad 80-142 se podría concentrar la producción en una cosecha, factor ventajoso si se realiza la siembra en forma escalonada, por lo que se sugiere continuar con la evaluación de esta variedad.

LITERATURA CITADA

- CASSERES, F. 1981. Producción de hortalizas. 3ed. San José, Costa Rica. IICA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas 387 p.
- CASTRO, S. 1976. Variedades de vainica para el mercado fresco y de exportación. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 28 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. (CIA T) 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Cali, Colombia. 56p. ISBN 84-89 (206-73-2).
- COLMENARES, C.S. 1962. Pruebas de adaptación de algunos cultivos hortícolas en los Valles de Aragua, Venezuela. Proceeding of the American Society for Horticultural Science. Caribbean Region. 6:95.
- _____. 1968. Hortalizas. 3ed. Cagua, Venezuela. Servicio Shell para el Agricultor. 38 p. Serie A31.
- COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (MAG) 1983. Cultivos agrícolas de Costa Rica. Manual de Recomendaciones. San José, Costa Rica. Boletín Técnico N° 62.
- ELIZONDO, J.M. 1982. El cultivo de las hortalizas. Departamento de Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica. San José, Costa Rica. 206 p.
- GARITA, I. 1988. Evaluación de Bladex en frijol de vainica, San José, Costa Rica. Compañía Centroamericana del Café S.A. 6 p (fotocopiado).
- GONZALEZ, L.C.; GUTIERREZ, R.; CASCANTE, F.; PORTILLA, E. 1977. Combate de enfermedades foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris*) mediante el uso limitado de fungicidas. Agronomía Costarricense 1 (2): 107-118.
- GUEVARA, T.; HERRERA, I.; GAMBOA, M. 1986. El color de la semilla del frijol (*Phaseolus vulgaris*) y su relación con la resistencia al ataque de (*Rhizoctonia solani* Kuhn). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. Centro Agrícola (Cuba) V.13(1) 3-6.
- FERNANDEZ, de C.F. GEPTS, P. LOPEZ, M. 1986 Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia. CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 33p.
- JALDIN, F.C. 1978. Efectos de tipo de planta y distribución espacial de surcos sobre el crecimiento y rendimiento de vainicas (*Phaseolus vulgaris*) asociado con maíz (*Zea miz*). Tesis Mg.Sc. Turrialba, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. CATIE.90p.
- LEIVA, C.M. 1962. Investigaciones varietales, época de siembra y rendimiento de semilla nacional y extranjera en vainicas (*Phaseolus vulgaris*). Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 99 p.
- PEREZ, L.A. 1981. Efecto de tres distancias de siembra y tres niveles de fósforo, sobre la producción y el contenido nutritivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*) de guía, para vainicas. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 68 p.
- RAMIREZ, Z. 1981. Efecto de tres distancias de siembra entre plantas sobre la producción y el contenido nutritivo de tres cultivares de vainica de guía, para vainicas. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 68 p.
- RAMIREZ, O.D.; VELEZ, S.J. 1962. Snap beans trials in East Central Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 46 (3): 213-218.
- UNIVERSITY OF FLORIDA. 1961. Vegetable Garden Production Guide- Grainsville, Agriculture Extension Service, 1961(circular 104B)
- ZAMORA, A.; ARAYA, R. 1988. Épocas de siembra de vainica (*Phaseolus vulgaris*) asociada a cafeto en formación, en Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. Agronomía Costarricense 13 (1): 99-104.