



Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, República Dominicana.

Ing. Julio C. Nin Sánchez
Investigador Asociado

Ing. Ana E. Mateo M.Sc
Investigador Asistente

Baváro- Octubre, 2022



... Introducción

🌿 El cultivo de habichuela es una de las actividades agrícolas de mayor importancia en la República Dominicana, concentrando su mayor producción en la región Suroeste del país. La habichuela tiene una colaboración del 3.8% en el área agrícola, cultivándose unas 37,600 hectáreas, con una producción de 38,882 toneladas métricas y un rendimiento promedio de 1,019 kg/ha. En el país el consumo per cápita es de 20.91 libras

🌿 El país muestra un déficit de un 40%, es decir, 43,443 toneladas métricas el cual es suplido mediante importaciones periódicas principalmente de Estados Unidos y Canadá que cubren el monto demandado.



En el cultivo de habichuela, el número de vainas y el rendimiento disminuyen de un 50 a 72 %, lo cual es dependiente de la magnitud del déficit de agua y la tolerancia del cultivar. Dependiendo de la duración del período de sequía y su intensidad, esta puede provocar pérdidas en el rendimiento de 20 a 100 % en los campos de habichuela.





... Importancia económica

La habichuela necesita de 300 a 350 mm de agua a lo largo del periodo del cultivo. La planta al no disponer de gran cantidad de agua es sometida al estrés hídrico o sequía.





... Planteamiento del problema

El clima es un componente importante que condiciona el desarrollo de los cultivos, en especial las lluvias y las temperaturas, determinan su desarrollo y rendimiento.

Esta es la razón principal que nos motivo a hacer investigaciones en cultivares con resistencia a sequia para contribuir con el desarrollo de nuestros productores locales y así dinamizar más la economía.

El área agrícola de San Juan ha mermado significativamente la producción de habichuela en los últimos años debido al cambio climático y las altas temperatura, por esta razón se ha reducido el agua de irrigación la cual en su mayoría es suplida por la presa de sabaneta, obligando a los productores de habichuela, principalmente a los de zonas altas a depender de las lluvias para este cultivo.



... Justificación

Las evaluaciones de los genotipos de habichuela con tolerancia a sequía y altas temperaturas, es el elemento para contrarrestar los efectos de fenómenos atmosféricos adversos.

Acompañando a la sequía permanecen las pérdidas causadas por el mosaico dorado amarillo del frijol, transmitido por el insecto vector *Bemisia tabaci*, que se produce inmediatamente ocurren las altas temperaturas y pocas lluvias.



... Objetivos de la investigación

General

- 🌿 Evaluar los rendimientos de 13 genotipos de habichuela negra y su tolerancia a sequía y al virus del mosaico dorado amarillo del frijol.

Específicos

- 🌿 Determinar el comportamiento de líneas de habichuela negra frente a la sequía.
- 🌿 Determinar el comportamiento de habichuela negra ante el ataque del virus del mosaico dorado amarillo del frijol.
- 🌿 Identificar genotipos de la habichuela con resistencia y/o tolerancia a la sequía.



Materialles y Método



... Ubicación Geográfica del Estudio

Provincia	San Juan
<i>Latitud norte :</i>	18° 48' 56''
<i>Longitud oeste:</i>	71° 16' 39''
<i>Pluviometría media anual:</i>	930 mm
<i>Temperatura media anual:</i>	24.8 °C
<i>Humedad Relativa media anual:</i>	71.3%
<i>Clima:</i>	Bosque seco subtropical
<i>Suelos:</i>	Arcilloso
<i>Época de lluvia:</i>	Abril-mayo y septiembre-octubre



ESTACIÓN EXPERIMENTAL ARROYO LORO

Materiales y Métodos

... Descripción de los tratamientos

No.	Tratamientos	Identificación
1	IDIAF Sequía - I (Testigo)	SXB-114/DOR-605 VARIEDAD LIBERADA
2	RD - 29158	FARFAN / PR - 0301 - 03
3	RD - 209149	DOR - 303 / PR - 9443 - 1
4	RD - 29156	FARFAN / PR-0301 - 303
5	RD - 29152	FARFAN / PR - 0301 - 303
6	RD - 209202	ARROYO LORO NEGRO / PR - 9443 - 1
7	RD - 209149 - 5- 7	DOR - 303 / PR-9443 - 1
8	RD - 209202- 1	ARROYO LORO NEGRO / PR - 9443 - 1
9	RD - 209202 - AX- 1	DOR -303 / PR – 9443 -1
10	RD - 209202- 6	ARROYO LORO NEGRO / PR - 9443 - 1
11	RD - 209201- 6	ARROYO LORO NEGRO / PR - 9443 - 1
12	SEN - 53	(SXB 123xDOR 677)F1 X SEN - 34/-MC-2P-MQ-MC-7C-MC-MC
13	SEN - 20- B	(RIB 68 x G 21212)F1 X ICTA LIGERO/-MC-9P-MQ-MC-4C-MC-MC



... Variables en estudio

- a) Días a floración.
- b) Altura de las plantas.
- c) Días de cosecha
- d) Promedio de ramas por planta.
- e) Promedio vainas por planta.
- f) Peso de 100 granos en gr.
- g) Rendimiento kg/ha.





... Diseño experimental

🌿 Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 13 tratamientos y cuatro repeticiones; con una separación entre bloques de 1.0 m entre ellos.

🌿 Los tratamientos tenían cuatro surcos, de cuatro metros de longitud.

🌿 La distancia entre surco era de 0.50 m de longitud y 0.10 m entre planta.

Área total del ensayo = 494.0 m²

Área útil = 3.8 m²



... Análisis Estadístico

Se realizó ANOVA después de la verificación de los supuestos que lo rigen (normalidad, homogeneidad e independencia). Para las fuentes de variación que resultaron significativas, se aplicó la prueba de comparación de medias de Friedman, para la verificación de la hipótesis se utilizó un alfa de 0.05, para los procedimientos de análisis se utilizó el software estadístico InfoStat, versión 2016.



... Manejo agronómico

La preparación del terreno se ejecutó de forma mecanizada. Realizándose las actividades de corte, cruce, caroteo y nivelación de forma mecanizada.

Se sembraron 12 líneas y el testigo en la parcela experimental después de un riego pre-siembra, con cuatro repeticiones en bloque completamente al azar, se evaluó el potencial de rendimiento de cada genotipo ante la sequía terminal suspendiéndoles el riego a los 34 días después de la siembra.



... Siembra

La siembra se realizó el 16 de noviembre del año 2020 de forma manual, utilizando azadas para hacer los surcos, sembrando cuatro surcos por tratamiento y depositando cuarenta semillas por cada surco. El tapado se hizo utilizando un rastrillo. El marco de plantación de: 0.50 m entre surco, 0.10 m entre planta para una densidad poblacional de 200,000 plantas por hectárea, dejando 1.0 m de separación entre bloques.



... Riego

Estos se aplicaron por gravedad:

🌿 Primer Riego: 16 días después de la siembra (Primera trifoliada).

🌿 Segundo Riego: 24 días después de la siembra (Tercera trifoliada).

🌿 Después del segundo riego en horas de la tarde se presentó una precipitación de 7.7 mms y al día siguiente 15.7 mms.

🌿 Tercer Riego: 34 días después de la siembra (Último riego, inicio de la floración).





Resultados



Medias para la variable días a floración del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
RD-209201-6	38.25	A
RD-209149	38.00	AB
RD-20152	37.50	ABC
RD-209149-5-7	37.50	ABC
RD-20158	37.25	BC
RD-20156	36.75	CD
SEN-20B	36.25	DE
RD-209202-1	36.00	DEF
RD-209202	35.50	EFG
SEN-53	35.50	EFG
RD-209202-6	35.25	FG
RD-209149-AX-1	35.00	G
IDIAF SEQUIA-1	33.25	H
DMS = (p>0.05)	0.971	



Medias para la variable altura de planta del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
RD-20152	97.95	A
SEN-20B	78.20	B
RD-209149-5-7	76.55	BC
RD-209149	74.10	BC
SEN-53	69.93	BCD
RD-20158	67.43	BCDE
RD-209149-AX-1	64.30	CDEF
RD-209202-1	60.15	DEF
RD-20156	58.18	DEF
RD-209201-6	56.90	EF
RD-209202	56.48	EF
IDIAF SEQUIA-1	53.63	F
RD-209202-6	51.70	F
DMS = (p>0.05)	12.93	



Medias para la variable días a cosecha del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
RD-20152	78.75	A
RD-209201-6	77.00	AB
RD-209149-5-7	76.25	ABC
RD-209149	76.25	ABC
RD-20156	75.25	BC
RD-20158	74.25	BC
SEN-20B	73.50	C
SEN-53	70.00	D
RD-209202	69.50	D
RD-209202-6	69.50	D
RD-209202-1	69.00	D
RD-209149-AX-1	68.75	D
IDI AF SEQUIA-1	68.25	D
DMS = (p>0.05)	3.14	



Medias para la variable número de ramas por planta del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
IDIAF SEQUIA-1	5.25	A
RD-209149-AX-1	4.75	AB
RD-209202	4.25	ABC
RD-20158	4.00	BCD
SEN-53	4.00	BCD
RD-209202-1	3.75	BCD
RD-209201-6	3.75	BCD
RD-209149-5-7	3.75	BCD
RD-209149	3.75	BCD
RD-209202-6	3.50	CD
SEN-20B	3.50	CD
RD-20156	3.25	CD
RD-20152	3.00	D
DMS = (p>0.05)	1.09	



Medias para la variable número de vainas por planta del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
RD-209201-6	14.50	A
RD-209149	12.75	AB
RD-209149-5-7	11.50	ABC
RD-209202-6	11.50	ABC
SEN-20B	11.50	ABC
RD-20156	11.50	ABC
RD-20158	11.00	ABCD
IDIAF SEQUIA-1	11.00	ABCD
RD-209202	10.75	ABCD
RD-209202-1	10.50	BCD
RD-209149-AX-1	10.25	BCD
SEN-53	8.25	CD
RD-201-52	7.50	D
DMS = (p>0.05)	3.86	



Medias para la variable peso de 100 granos en gramos del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
SEN-53	21.28	A
IDIAF SEQUIA-1	20.40	AB
RD-209202-6	20.40	AB
RD-209202-1	20.05	AB
RD-209149-AX-1	19.35	AB
RD-209202	19.30	AB
RD-20158	18.95	AB
RD-209149-5-7	18.80	AB
SEN-20B	18.78	B
RD-20152	18.73	B
RD-209201-6	18.53	B
RD-20156	18.50	B
RD-209149	18.08	B
DMS = (p>0.05)	2.48	



Medias para la variable rendimiento en kg por hectárea del ensayo: Comportamiento agronómico de trece genotipos de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.), para la tolerancia a sequía y a el mosaico dorado amarillo del frijol en San Juan, 2021.

Tratamientos	Medias	Identificación
IDIAF SEQUIA-1	2,206.53	A
RD-20158	2,131.99	AB
SEN-20B	1,951.58	ABC
RD-209149-AX-1	1,872.34	ABCD
RD-209202-6	1,847.59	ABCD
RD-20152	1,816.87	BCD
RD-209149	1,790.49	BCD
RD-209202-1	1,754.94	CD
RD-209149-5-7	1,721.45	CD
RD-209201-6	1,681.54	CD
RD-209202	1,658.64	CD
SEN-53	1,594.80	CD
RD-20156	1,552.79	D
DMS = (p>0.05)	368.12	



... Conclusiones

☞ Al evaluar el rendimiento de estos genotipos sometidos a sequia terminal se observaron diferencias estadísticas significativas entre los materiales evaluados.

☞ El testigo la Variedad IDIAF SEQUIA-1 obtuvo mejor rendimiento de 2,206 kg/ha. resultando ser superior estadísticamente a la línea RD-20156 la cual obtuvo rendimiento de 1,552 kg/ha, lo cual nos dice que este material es tolerante a la sequía. El cual presentó menor cantidad de días a floración y cosecha.



... Conclusiones

- Las líneas RD-20152, RD-209149, RD-209202-1, RD-209149-5-7, RD-209201-6, RD-209202, SEN-53, alcanzaron medias de rendimientos iguales estadísticamente entre sí, pero estadísticamente inferior al testigo (variedad IDIAF SEQUIA-1).
- Las línea RD-20158, SEN-20B, RD-209149-AX-1, RD-209202-6 presentaron medias de rendimiento de 2,132, 1,952, 1,872 y 1,848 kg/ha respectivamente resultando estadísticamente iguales al testigo (variedad IDIAF SEQUIA-1).



🌿 Al evaluar los 13 genotipos a la enfermedad del virus del mosaico dorado amarillo del frijol esta no presento incidencia en el cultivo durante su desarrollo.

🌿 Durante el periodo del ensayo y un día después del segundo riego hubo una precipitación total de 26 mm.

Época		Promedios			
Mes	Año	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Media de temperatura	Pluviometría (mms)
Octubre	2020	32.6	20.2	26.4	139.4
Noviembre*	2020	30.7	18.9	24.8	56.7
Diciembre *	2020	30.8	16.7	23.7	26.3
Enero	2021	30.9	14.6	22.8	0.0
Febrero	2021	32.6	15.5	24.1	0.0





... Recomendaciones

- Se recomienda repetir el ensayo en otras épocas de siembra y localidades a fin de validar y/o corroborar los resultados obtenidos en la presente evaluación.
- Se recomienda continuar las evaluaciones de las líneas RD-20158, SEN-20B, RD-209149-AX-1, RD-209202-6, por haber mostrado buenos niveles de rendimientos y tolerancia a la sequía.
- Se recomienda la transferencia de tecnología y los datos obtenidos en esta evaluación a los productores, para contribuir a minimizar el consumo de agua de riego durante el desarrollo de sus cultivos ya que con la aplicación de tres riegos después de la siembra se obtuvo buenos rendimientos.
- Se recomienda evaluar los materiales con la suspensión del riego a los veinticuatro días después de la siembra para tener un mayor estrés de sequía.



Gracias...

