

Evaluación de líneas de maní (*arachis hypogaea* L.) por rendimiento y calidad de grano para siembras en la provincia de Santa Elena

Evaluation of lines of peanut (*arachis hypogaea* L.) for harvest yield and quality of seed for crops in the province of Santa Elena

Ing. Ricardo Guamán Jiménez, M.Sc.

Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador
ricardo.guaman@cu.ucsg.edu.ec

Ing. Emilio Comte Saltos, M.Sc.

Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador
emilio.comte@cu.ucsg.edu.ec

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja "Limoncito", de propiedad de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. La Granja pertenece a la parroquia Julio Moreno, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena. Los objetivos del trabajo fueron los siguientes: Evaluar el comportamiento agronómico de 13 líneas de maní tipo Valencia en la Granja "Limoncito" e identificar a las mejores líneas con base al rendimiento, calidad de grano y demás características agronómicas deseables. La investigación se realizó en el marco del Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones. Durante el desarrollo del cultivo se registraron las variables: altura de planta, ramas por planta, vainas por planta, semillas por planta, semillas por vaina, vaniamiento, relación cáscara/semilla, peso de 100 semillas, rendimiento, así como correlaciones. Las comparaciones de las medias de los tratamientos se realizaron mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de probabilidades.

En altura de planta, sobresalen los materiales Y-714, RCM-33, RCM-112 e INIAP381 por haber presentado promedios superiores a 61 cm de altura. En ramas por planta los tratamientos evaluados presentan un promedio general de 4.62 unidades. En vainas y semillas por planta sobresalen las líneas Pedro Carbo, Criollo Loja y Perla Saavedra. En vaniamiento las líneas que presentan la menor incidencia fueron Pedro Carbo y Sangre de Cristo. En la relación cáscara/semilla, de acuerdo al análisis de la varianza los tratamientos estudiados no mostraron diferencias estadísticas. En el peso de 100 semillas los tratamientos que mostraron los pesos más altos fueron Charapotó, PI-26202301-5D, Pedro Carbo, Perla Saavedra, Flor Runner Nematol y Sangre de Cristo. En rendimiento las líneas que han sobrepasado por presentar rendimientos superiores a 4.000 kg/ha de maní en cascara fueron: MCM-100, Pedro Carbo, Perla Saavedra y Flor Runner Nematol. En cuanto a los coeficientes de correlación determinados se observó asociaciones significativas de vainas por planta y peso de 100 semillas con el rendimiento; altura de planta y vaniamiento con el peso de 100 semillas y, ramas por planta y vainas por planta con semillas por planta.

Palabras clave: *Arachis hypogaea* L. Provincia Santa Elena. Agronomía. Relación cáscara/semilla. Prueba de Duncan.

Summary

This scientific research was developed at Limoncito Farm which belongs to Catholic University from Guayaquil. This farm belongs to Julio Moreno, Santa Elena province. The objectives were to evaluate the agronomic behavior from 13 peanut Valencia breed at Limoncito Farm and identify the best lines based on the harvesting, quality from the grain and other agronomic characteristics. This research was based inside The Complete Block Design with three repetitions. During the development of the harvesting were registered the variables such as height plant, plant branches, seed container plants, without seed inside, seed/container relationship, 100 seed weight, productivity and others. The comparison from these treatments was based on testing multiple parameters from Duncan to 5 % in their probabilities.

At plant height the materials overrated Y-714, RCM-33, RCM-112 e INIAP381 because they have showed average above 61 cm height. In branches each plant the treatment evaluated presented based on general 4.62 units. In container and seeds each plant overrated the lines Pedro Carbo, Criolla Loja and Perla Saavedra. In containing the lines that showed minor incidence were Pedro Carbo and Sangre de Cristo. Relating seed/container relationship and according to the analysis in statistics the studied treatment didn't show any differences. In 100 seeds weight the treatment that shoed the highest weight were Charapoto, PI-26202301-5D, Pedro Carbo, Perla Saavedra, Flor Runner Nematol y Sangre de Cristo. In improving the lines that have overpassed the upper results to 4,000 kg/ha about peanut in container were MCM-100, Pedro Carbo, Perla Saavedra y Flor Runner Nematol. In their coefficients based on their determined relationship was observed the significant associations from each seed for plant and weight in 100 seeds in their improvement, plant height and their container without seed with the weight of 100 seeds and plant branches and plant seed with each one.

Keywords: *Arachis hypogaea* L. Santa Elena Province. Agronomy. Seed/container relationship. Duncan test.

Introducción

En Ecuador, el maní se cultiva principalmente en las provincias de Manabí, Loja, El Oro y en pequeñas áreas en la provincia del Guayas, faltando por establecerse significativamente en la provincia de Santa Elena. Las áreas maniseras en la mayoría de los casos corresponden a zonas semi-secas, situación que también se presenta en la provincia de Santa Elena, por lo que es necesario que previo a las investigaciones que se desarrollen generar materiales de maní adaptados a la zona de interés.

La producción que se obtiene en nuestro medio no satisface los requerimientos para el consumo directo y de la agroindustria, por lo que las diferentes empresas procesadoras de este alimento deben recurrir a las importaciones de granos de maní, principalmente de Argentina y de Estados Unidos de Norte América. Un indicador de la falta de materia prima en el mercado son los altos precios a los que se comercializan en determinados meses del año, que ha llegado hasta USD\$130 por quintal de maní pelado, valor que en realidad es muy significativo para el pequeño agricultor; sin embargo, al comercializarlo en diferentes productos para el consumidor, los precios se incrementan y con ello las familias se ven impedidas de consumir un alimento muy importante para las dietas saludables de la población ecuatoriana.

Por otra parte, con el fin de aprovechar la ejecución de la presente investigación, se facilitó para que un estudiante de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil realice su trabajo de tesis en el marco del presente proyecto, el cual ha servido para que se determine el comportamiento agronómico de los materiales de maní evaluados en el presente caso.

Objetivos

General

Disponer de líneas de maní seleccionadas con base al rendimiento y calidad del grano para que sean cultivadas en zonas adecuadas de la provincia de Santa Elena.

Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de 13 líneas de maní tipo Valencia en la Granja "Limoncito".
- Identificar a las mejores líneas con base al rendimiento, calidad de grano y demás características agronómicas deseables.



Figura 1. Preparación del suelo



Figura 2. Fertilizantes aplicados a cultivos

Metodología

Método

Durante el desarrollo del experimento se utilizó el Método Experimental Estricto, basado en los objetivos que luego se convirtieron en resultados, debido a que su estructura tuvo como componentes la hipótesis del experimento y resultados. Mediante la experimentación se pudo evaluar las principales características agronómicas de 15 materiales de maní. Durante los análisis estadísticos de las variables analizadas se aceptó y/o rechazó la hipótesis nula establecida. En el experimento, las variables evaluadas se tomaron con base a muestras aleatorias que correspondieron a cinco plantas tomadas de la parcela útil.

Diseño de la Investigación

El presente trabajo experimental se llevó a cabo durante la época seca de 2012, en la Granja "Limoncito", parroquia Julio Moreno, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena. La Granja pertenece a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: MB-645, Y-714, Charapoto, PI-26202301-5D, MCM-100, Pedro Carbo, Criollo Loja, Perla de Saavedra, Flor Runner Nematol y Sangre de Cristo. El manejo del ensayo se realizó conforme a las tecnologías que para tales casos dispone la Universidad.

Las variables que se evaluaron en el presente caso fueron las siguientes: Altura de planta, ramas por planta, vainas y semillas por planta, semillas por vaina, Vaneamiento, relación cáscara semilla, peso de 100 semillas y rendimiento. También se determinaron coeficientes de correlación entre las variables estudiadas. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar (DBCA), con 15 tratamientos y tres réplicas. La parcela experimental estuvo constituida por cuatro surcos de 5 m de largo, distanciados entre ellos a 0,45 m. y entre sitios a 0.25 m, con dos semillas por lugar. El área útil estuvo constituida por dos surcos centrales. Las comparaciones de los promedios de tratamientos se realizaron mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de probabilidad.

Resultados

En el Cuadro 1 se presenta los promedios de altura de planta, ramas por planta, vainas y semillas por planta, semillas por vaina, vaneamiento, relación cáscara/semilla, peso de 100 semillas y rendimiento. En altura de planta se observó que los materiales RCM-33 con 67 cm, INIAP 381 con 65 cm, RCM-112 con 64 cm fueron los que alcanzaron los mayores promedios. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias significativas en repeticiones y en tratamientos; sin embargo, al haber realizado la prueba de Duncan se determinó dos rangos de significancia. El promedio general fue de 55 cm y el CV de 21.18%. En ramas por planta el rango mostrado varió de 7 ramas para Perla Saavedra a

Tabla 1. Promedios¹ del rendimiento y demás características agronómicas determinadas en 15 cultivares de maní, sembrados durante la época seca de 2012 en la Granja "El Limoncito". UCSG, 2013

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Ramas por planta	Vainas por planta	Semillas por planta	Semillas por vaina	Vaneamiento (%)	Relación cascara/semillas	Peso de 100 semillas (g)	Rendimiento (Kg/ha)
Trat.									
MB-645	45 ab	4,33 bcd	13 cd	22 c	1,70 b	38,97 a	36,98 a	59,63 abc	2789 a
Y-714	62 ab	4,33 bcd	11 cd	22 c	2,10 ab	33,91 ab	30,34 ab	56,67 bc	3711 a
Charapoto	57 ab	4,33 bcd	13 cd	29 bc	2,17 ab	28,13 ab	28,09 ab	74,62 ab	3356 a
PI-26202301-5D	60 ab	4,00 cd	11 cd	22 c	2,00 ab	27,18 ab	28,01 ab	68,73 abc	3581 a
MCM-100	44 ab	4,67 bcd	13 cd	31 abc	2,23 ab	31,84 ab	34,90 ab	63,62 abc	4067 a
Pedro Carbo	43 b	4,67 bcd	19 ab	44 a	2,23 ab	20,00 b	32,68 ab	78,39 a	4237 a
Criollo Loja	58 ab	5,33 b	16 abc	41 ab	2,70 a	30,41 ab	27,88 ab	56,23 bc	3126 a
Perla Saavedra	55 ab	7,00 a	21 a	34 abc	1,63 b	27,84 ab	38,66 a	65,53 abc	4056 a
Flor Runner Nematol	56 ab	3,67 d	9 d	20 c	2,23 ab	22,94 b	33,47 ab	74,18 ab	3096 a
Sangre de Cristo	48 ab	3,67 d	10 d	23 c	2,37 ab	20,00 b	28,82 ab	64,80 abc	4003 a
SPZ-457	56 ab	4,67 bcd	13 cd	31 abc	2,50 a	31,24 ab	35,49 ab	54,07 c	3422 a
RCM-33	67 a	5,33 b	11 cd	24 c	2,20 ab	26,50 ab	24,69 b	58,69 bc	2882 a
RCM-112	64 ab	4,00 cd	13 cd	26 c	2,00 ab	29,04 ab	30,39 ab	53,71 c	3537 a
INIAP 380	46 ab	4,33 bcd	11 cd	24 c	2,23 ab	23,31 b	29,98 ab	60,36 abc	3100 a
INIAP 381	65 ab	5,00 bc	14 bcd	33 abc	2,37 ab	23,86 b	33,68 ab	56,59 bc	3029 a
Promedio General	55	4,62	13	28	2,18	27,68	31,6	63,06	3466
F. Cal. Repeticiones	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
F. Cal. Tratamientos	NS	**	**	**	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	21,18	14,22	23,13	25,53	17,28	26,36	18,41	15,55	23,53

NS= No Significativo * = Significativo **= Altamente significativo
 1/ promedios señalados con una misma letra no diferencian estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5% de probabilidad.



Figura 3. Cultivo establecido fase de crecimiento

3.67 unidades para Flor Runner Nematol y Sangre de Cristo. En el análisis de la varianza se determinaron diferencias significativas (5%) para tratamientos, que al realizar la prueba de Duncan se obtuvieron cuatro rangos de significancia. El promedio general fue de 4.62 ramas y el CV de 14.22%.

Los promedios de los componentes del rendimiento: vainas por planta, semillas por planta y semilla por vaina, para el primer caso se determina

que Perla Saavedra, Pedro Carbo y Criollo Loja con 21, 19 y 16 unidades, respectivamente, fueron los que alcanzaron los promedios más altos. En el análisis de la varianza se determinaron diferencias altamente significativas en tratamientos, que al realizar la prueba de Duncan se determinaron cuatro rangos de significancia. El promedio general fue de 13 unidades y el CV de 23.13%. En semillas por planta, también sobresalieron los tratamientos Pedro Carbo, Criollo Loja y Perla Saavedra al haber presentado los promedios más altos con 44, 41 y 34 unidades, respectivamente. En el análisis de la varianza se observó que hubo diferencias estadísticas al nivel del 1% de probabilidades en tratamientos, que al realizar la prueba de Duncan se observaron tres rangos de significancia. El promedio general fue de 28 semillas por planta y el CV de 25.53%. En semillas por vaina se observó que los promedios variaron desde 1.63 a 2.50 unidades, con un promedio general de 2.18 unidades. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación; sin embargo, al realizar la prueba de Duncan se determinó dos rangos de significancia. El CV fue de 17.28%.

En lo que se refiere al vaneamiento de las legumbres y a la relación cáscara/semilla, en el primer caso se determinó que los materiales Pedro Carbo, Sangre de Cristo y Flor Runner Nematol fueron los que presentaron los menores porcentajes de

vaneamiento. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación; sin embargo, al realizar la prueba de Duncan se determinó dos rangos de significancia. El promedio general fue de 27.68% y el CV de 26.36%. En la relación cáscara/semilla se determinó que el 40% de los materiales evaluados presentaron valores inferiores al 30%, característica que es deseable que se presente en los materiales comerciales de esta especie. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias estadísticas en tratamientos; sin embargo, al realizar la prueba de Duncan se determinó dos rangos de significancia. El promedio general fue de 31.60% y el CV de 18.41%.

En el peso de 100 semillas se determinó como característica deseable que los tratamientos Charapotó, PI-26202301-5D, Pedro Carbo, Perla Saavedra y Flor Runner Nematol, presentaron promedios superiores a 65 gramos; mientras que los menores promedios correspondieron a las líneas SPZ-457 y RCM-112. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias

estadísticas en tratamientos; sin embargo, al realizar la prueba de Duncan se determinaron tres rangos de significancia. El promedio general fue de 63.06 g y el CV de 15.55%. En el rendimiento se determinó que las líneas Pedro Carbo, MCM-100, Perla Saavedra y Sangre de Cristo con 4.237, 4.067, 4.056 y 4.003 kg/ha de maní en cáscara, respectivamente, fueron las que alcanzaron las mayores producciones, debido principalmente a que estos genotipos presentaron menores vaneamientos y mayor peso de semillas. En el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias estadísticas en tratamientos; situación que se repitió al realizar la prueba de Duncan correspondiente. El promedio general fue de 3.466 kg/ha y el CV de 23.53%.

La matriz de correlaciones determinadas entre las variables estudiadas se presenta en el Cuadro 2. Las asociaciones determinadas fueron las siguientes: altura de planta presentó correlaciones significativas negativas con el peso de 100 semillas, relación cáscara/semilla y rendimiento; ramas por planta presentó asociaciones significativas con vainas por planta y semillas por planta; vainas por planta presentó asociaciones significativas con semillas por vaina y semillas por planta; semillas por vaina presentó asociaciones significativas con semillas por planta y vaneamiento; semillas por planta presentó asociaciones significativas con vaneamiento y peso de 100 semillas; vaneamiento presentó asociaciones significativas con relación cáscara/semilla y rendimiento; peso de 100 semillas presentó asociaciones significativas con relación cáscara/semilla y rendimiento; relación cáscara/semilla presentó asociación significativa con rendimiento.

Tabla 2. Coeficientes de correlaciones determinados en nueve variables estudiadas en 15 cultivares de maní evaluados durante la época seca de 2012 en la Granja El Limoncito. UCSG, 2013.

	Altura de planta	Ramas por planta	Vainas por planta	Semillas por vaina	Semillas por planta	Vaneamiento	Peso de 100 semillas	Relación cáscara/semilla	Rendimiento
Altura de planta	1	0,155 NS	-0,190 NS	0,087 NS	-0,167 NS	0,061 NS	-0,404 *	-0,397 *	-0,371 *
Ramas por planta		1	0,756 **	-0,213 NS	0,541 **	0,122 NS	-0,152 NS	0,318 NS	0,114 NS
Vainas por planta			1	-0,240 NS	0,812 **	0,031 NS	0,139 NS	0,451 *	0,424 *
Semillas por vaina				1	0,338 NS	-0,322 NS	-0,158 NS	-0,409 *	-0,111 NS
Semillas por planta					1	-0,180 NS	0,123 NS	0,179 NS	0,338 NS
Vaneamiento						1	-0,484 **	0,286 NS	-0,262 NS
Peso de 100 semillas							1	0,008 NS	0,368 *
Relación cáscara/semilla								1	0,217 NS
Rendimiento Kg/Ha									1

NS= No Significativo

*= Significativo al 5% de probabilidad

**= Significativo al 1% de probabilidad

planta; vainas por planta presentó correlaciones significativas con semillas por planta, relación cáscara/semilla y rendimiento; semilla por vaina presentó una asociación significativa negativa con relación cáscara/semilla; vaniamiento mostró una correlación significativa negativa con el peso de 100 semillas; y, el peso de 100 semillas, mostró una asociación significativa con el rendimiento.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir lo siguiente:

- En altura de planta el 60% del material estudiado muestra un crecimiento superior al promedio general determinado. En ramas por planta el material estudiado muestra cuatro rangos de variaciones estadísticas; sin embargo, en estas variables determinadas no se observan asociaciones significativas.
- En los componentes del rendimiento: vainas por planta y semilla por planta sobresalen los materiales Pedro Carbo, Criollo Loja y Perla Saavedra. Además, en las dos variables se observa una asociación altamente significativa. En semilla por vaina los resultados obtenidos por las líneas evaluadas muestran comportamientos bastantes similares a lo que se observa en las variedades comerciales: INIAP 380 e INIAP 381.
- En vaniamiento y en la relación cáscara/semilla, las líneas evaluadas muestran comportamientos bastantes similares a lo determinado en las variedades comerciales. En cuanto al grado de asociación determinado en estas variables se observa que son independientes.
- En el peso de 100 semillas, se observa que el 47% de los materiales evaluados presentan promedios superiores con relación a las variedades utilizadas como testigo de comparación. Al analizar las correlaciones determinadas con las demás variables se nota asociaciones significativas negativas con altura de planta y vaniamiento.
- En rendimiento, pese a no haberse determinado diferencias significativas en tratamientos se observa que las líneas MCM-100, Pedro Carbo, Perla Saavedra y Sangre de Cristo, muestran producciones superiores a los 4.000 kg/ha de maní en cáscara. En cuanto a correlaciones se observan asociaciones significativas con vainas por planta y el peso de 100 semillas y, negativas con altura de planta.



Figura 4. Evaluación llenado de grano



Figura 5. Registro de variable días a cosecha

Recomendaciones

- Continuar con los trabajos de investigación con el fin de confirmar y/o reconfirmar el comportamiento agronómico de los materiales.
- En los mejores materiales determinados realizar trabajos de agronomía en distancias y poblaciones de plantas, niveles de fertilización, riegos, principalmente.

Bibliografía

American Peanut. [en línea 15-04-2012]. México: ¿En qué se beneficia comer cacahuates?, s.f. Recuperado de <www.cacahuatesusa.com/Mexico/index.cfm?fuseaction=home.page&pid=253>

Ayón M., J. (2010). Evaluación agronómica de líneas promisorias de maní (*Arachis hypogaea* L.) sembradas en la zona de Taura provincia del Guayas. Tesis Ingenieros Agropecuario. Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

El maní. [en línea 22-02-2012]. Nicaragua, 2005: <<http://www.alfinal.com/Temas/mani.php>> [2010, 18 octubre].

Figuerola M., C. (2011). Comportamiento de líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) de varios grupos botánicos en dos zonas del Litoral Ecuatoriano. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Manabí.

González B., G. (2010). Métodos estadísticos y principios de diseño experimental Universidad Central del Ecuador. 3ª. Ed. Quito. 371 p.

Guamán J., R. (2010). Soya y maní, Oleaginosas de ciclo corto. Suplemento publicitario VISTAZO. Guayaquil. p 12 - 13.

Mendoza, H., Linzán, L. y Guamán, R. (2005). *El Maní, Tecnologías del manejo y usos. Boletín Divulgativo No. 315. Portoviejo. INIAP. 32 p.*

Nadal M., S. Moreno Y., M. y Cubero S., J. (2004). Las leguminosas grano en la agricultura moderna. Ed. Mundi-Prensa. Barcelona, España. 265 - 275 p.

Quiroga Castro, G. [en línea] Bolivia. BOL - 30: Maní, tras los pasos de la soya, 2006. Recuperado de [http://biodiversityreporting.org/article.sub?docId=25114&c=Bolivia&cRef=Bolivia&year=2007&date=June 2006, \[2010, 15 octubre\]](http://biodiversityreporting.org/article.sub?docId=25114&c=Bolivia&cRef=Bolivia&year=2007&date=June 2006, [2010, 15 octubre])

Sarmiento C., L. (2013). Evaluación agronómica de un cultivar de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo Valencia, en el Valle de Casanga, provincia de Loja. Tesis Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Loja. 106 p.

Sejas, J., Rodríguez, I. y Tapia, M. (2009) Manual de Cultivo de Maní Orgánico. ISBN: 978-99905-962-1-2. Bolivia. 64p.

Ullauri, J., Mendoza, H. y Guamán, R. (2003). *INIAP 381 - Rosita, Nueva variedad de maní precoz para zonas semisecas de Loja y Manabí. Boletín Divulgativo No. 298. Guayaquil. INIAP. 16 p.*