

CLASIFICACION DE UN GRUPO DE VARIEDADES DE PAPA Solanun Tuberosum CON RESPECTO AL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES

MIRIAM ALVAREZ Y ANA ESTEVEZ
INSTITUTO DE CIENCIA AGRICOLA
GAVETA POSTAL No. 1
SAN JOSE DE LAS LAJAS
LA HABANA

El presente trabajo se realizó con los datos de un experimento de 38 variedades de papa procedentes - de Holanda, Francia y Canadá, sembradas en diciembre de 1976 en el Instituto de Ciencia Agrícola. - El objetivo fue el de clasificar estas variedades de acuerdo con características comunes. Para ello se efectuó un análisis de componentes principales - utilizando 8 variables: cantidad, peso, largo y -- ancho de los tubérculos; altura y cantidad de ta-- llos por planta y rendimiento por planta y hectá-- rea. De estas variables, el 73% de la varianza -- total fue aportado por el rendimiento en kg/pl, y el 18% por el peso promedio del tubérculo, varia-- ble ésta que determina el rendimiento. Se esco-- gieron los 3 primeros componentes. Las más impor-- tantes fueron el 1ro. y 2do., que clasifican las variedades por el peso promedio de sus tubérculos - y la cantidad de tubérculos por planta.

La clasificación de variedades es uno de los problemas fundamentales que se plantea un mejorador; no obstante, esta tarea se hace más difícil cuando hay una serie de variables - que interactuando pueden hacer que una variedad sea mejor --

que otra. El estudio de variedades para seleccionar, atendiendo a características individuales como el número de tubérculos/planta o el peso promedio de un tubérculo, es a veces casi imposible, ya que la variedad mejor con respecto a una no lo es con respecto a la otra. Por esta razón se hace necesario utilizar una de las técnicas del análisis multivariado, para tratar de clasificar grupos de variedades con características comunes, en que a la vez se consideren todos los componentes fundamentales del rendimiento agrícola.

Diversos autores en el mundo (Whitehouse, 1969; Ataviano, Sohiva, Sori, 1974; Alvarez, 1977) han utilizado algunas de estas técnicas para seleccionar y clasificar variedades; aunque no conocemos ningún trabajo realizado en papa hasta el momento. El propósito del presente trabajo fue el de clasificar en grupos las variedades que tuvieran características comunes, con el objetivo de viabilizar y hacer más efectiva la selección de variedades, para pasar a futuros ensayos comparativos.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente trabajo se utilizó un grupo de 38 variedades de papa (*Solanum tuberosum*) (Tabla Nº 1), sembradas en diciembre de 1976 y cosechadas en Marzo de 1977, en el Area Central del Instituto de Ciencia Agrícola. La distancia de plantación utilizada fue de 0,90 x 0,25 m, contando con un total de 56 plantas por variedad, donde se efectuaron las observaciones.

Las atenciones cultivares y fitosanitarias fueron las recomendadas para el cultivo.

Las variables medidas a cada una de las variedades fueron el largo y ancho del tubérculo; número de tubérculo y tallos por planta, el peso promedio del tubérculo; la altura de la planta en cm, y el rendimiento en kg/planta y tm/ha.

Con los datos recogidos se efectuó un análisis de componentes principales, calculando la matriz de correlación, los valores y vectores propios y, posteriormente, evaluando cada uno de los individuos (variedades) en estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la matriz de correlación (Tabla N^o 2) podemos apreciar que la variable más correlacionada con el rendimiento - en tm/ha fue el rendimiento de kg/planta, que a su vez está determinado por el número de tubérculos por planta y el peso de los mismos.

De la matriz de varianzas y covarianzas (Tabla N^o 3) podemos concluir que evidentemente el peso \bar{x} de los tubérculos es la componente del rendimiento más importante, extrayendo casi el 73% de la variabilidad de todo el material estudiado, y del resto de los componentes estudiados, sólo la altura de la planta extrajo un 18% de la variabilidad.

Además, si observamos la columna del Rend. (tm/ha) podemos apreciar que existe una relación positiva y muy estrecha entre éste y el peso \bar{x} del tubérculo ($cov_{x_1x_5} = 46,96$), seguida de la altura de la planta ($cov_{x_1x_7} = 12,17$) y del número de tubérculos/planta ($cov_{x_1x_3} = 8,6$).

Al efectuar el análisis de las componentes principales seleccionamos las dos primeras, ya que ambas extrajeron casi el 70% de la variabilidad y, además, explicaron con claridad las relaciones anteriormente detectadas (Tabla N^o 4).

La primera componente muestra que el número de tubérculos/planta y el peso \bar{x} de los mismos, son los que expresan fundamentalmente el rendimiento de las variedades estudiadas; no obstante, como aspecto general, podemos apreciar que toda la componente es positiva, lo que por supuesto indica que a mayor cantidad de cualquiera de los componentes, se obtendrán mayores rendimientos.

La segunda componente destaca que tanto el rend. (kg/pl) como el rend. (tm/ha) están en cierta oposición con la altura de la planta, posiblemente influye por un grupo de variedades importantes, cuyas alturas varían en oposición con sus rendimientos.

Al hacer la evaluación de las variedades con respecto a las componentes halladas corroboramos estos aspectos, ya que, como podemos observar en la Fig. Nº 1, existen tres grupos de variedades más o menos definidas, en las que se encuentran agrupadas 27 de las 38 variedades estudiadas y 11 variedades que se salen bastante de los valores promedio de las restantes. Así, podemos destacar las variedades Sable y Amanda (que son las de mayor peso de sus tubérculos, sobrepasando los 100 gr), y a medida que nos dirigimos hacia la izquierda el peso de los tubérculos irá disminuyendo. Se destaca también la Arkula por tener el menor peso de sus tubérculos (28 gr.) y ser una variedad de una altura considerable (63 cm); luego, a medida que nos dirigimos de esta variedad hacia abajo, vamos a ir obteniendo variedades que sus alturas van disminuyendo y aumentando el resto de las componentes. Así, tenemos el grupo 1 que difiere del resto con un promedio de 21 tm/ha de rendimiento, con un peso de 75 gr. por tubérculo y una altura de 44 cm, manteniendo el resto de las componentes dentro de los límites normales.

En este grupo se encuentran las variedades: Red Pontiac, Pompadour, Murillo. Amata, Anosta, Walsrode (de Holanda); la 14-70-5 y la 69-22-1 (de Francia) y la F-67-128, de Canadá. El 2do. grupo es bastante parecido al 3ro. con respecto a las componentes fundamentales del rendimiento, ya que ambos grupos tienen entre 17 y 18 tm/ha; 0,39 kg/pl. y sus tubérculos tienen aproximadamente 63 gr. No obstante, estos grupos difieren bastante en la altura, ya que el grupo 2 tiene un promedio de 51 cm (altas) y el grupo 3, 34 cm (bajas).

En el grupo 2 se encuentran las variedades Theresa, Robusta, F-61-0-25 y F-70-165, de Canadá, y las 71-F85,29 y -- F-70-6, de Francia. En el grupo 3 se encuentran las variedades Manna, Apollonia, Amred, Morfona, Renska y Favorita, de Holanda; la Superior, de Canadá y la Dresden, de la RDA.

De los tres grupos, el primero es el que mantiene todos los componentes del rendimiento altos; así como su altura es media, por lo que entendemos que en este grupo se pudiera -- hacer un análisis posterior más profundo para determinar si existen algunas otras propiedades que las diferencien más. -- Los grupos 2 y 3 difieren fundamentalmente en su altura, por eso la decisión de cuál es mejor depende de los objetivos -- que se quieran obtener de acuerdo con los intereses del productor, si prefiere variedades de porte alto o de porte bajo.

Además, creemos que el método ha clasificado estas variedades atendiendo a los componentes fundamentales del rendimiento y ha orientado en cuanto al comportamiento de las mismas en sus primeras etapas. También, la determinación de que el peso promedio de los tubérculos es el principal componente del rendimiento, es un dato interesante para futuros planes de mejoramiento en papa.

CLASSIFICATION OF A GROUP OF POTATO VARIETIES (*Solanum tuberosum*) REGARDING YIELD AND ITS COMPONENTS

This study was carried out with data collected -- from 38 potato varieties from Holland, France and Canada. The varieties were sown in the Agricultural Science Institute in 1976, with the aim of -- classifying such varieties according to their common characteristics, analyzing the main components through 8 variables: tuberweight, length, width and

quantity; stem height and quantity per plant as well as yield per plant and per ha. From those variables, 73% of the total variance was given by yield kg/plant, and 18% by mean tuber weight, which determines yield. The 3 first components were chosen, the most important being the 1st and 2nd, which classify the varieties according to mean tuber quantity/plant.

TABLA 1. Variedades en estudio.

1. Ajsk (H)	20. 14-70-5 (F)
2. Calimero (Holanda)	21. F-70-6 (F)
3. Dani (F)	22. Marfona (H)
4. Apollonia (H)	23. Vx-68-448 (H)
5. Robusta (H)	24. Renska (H)
6. Amred (H)	25. Favorita (H)
7. Theresa (H)	26. Murillo (H)
8. Arkula (RDA)	27. Pompadour (H)
9. Amanda (H)	28. 71-F85-29 (F)
10. Manna (H)	29. Troubador (F)
11. 70-2-30 (F)	30. F-67-128 (C)
12. 12-70-6 (F)	31. F-67-0-72 (C)
13. 69-22-1 (F)	32. Sable (C)
14. Première (H)	33. F-70-165 (C)
15. Anosta (H)	34. Belleisle (C)
16. Dresden (RDA)	35. F-61-0-25 (C)
17. 71-20-44 (F)	36. Superior (C)
18. Amata (H)	37. Abnaki (C)
19. Walsrode (H)	38. Red Pontiso (H)

TABLA 2. Matriz de correlación.

	Rend. Tm/ha x_1	Rend. Kg/pl. x_2	Número Tub./pl x_3	Largo Tub. x_4	Peso \bar{x} Tub. x_5	Ancho Tub. x_6	Altura x_7	Número Tall/pl x_8
x_1	1,0000							
x_2	<u>0,9879</u>	1,0000						
x_3	0,6511	0,6237	1,0000					
x_4	0,4599	0,4602	-0,0892	1,0000				
x_5	0,4001	0,4487	-0,3777	0,5458	1,0000			
x_6	0,3390	0,3694	-0,1028	0,2266	0,5914	1,0000		
x_7	0,2070	0,2251	0,2278	0,1105	0,0325	0,0236	1,0000	
x_8	0,1935	0,2106	0,5819	-0,1696	-0,4290	-0,1953	0,2863	1,0000

TABLA 3. Matriz de varianzas y covarianzas.

	Rend. Tm/ha x_1	Rend. Kg/pl. x_2	Número Tub./pl. x_3	Largo Tub. x_4	Peso \bar{x} Tub. x_5	Ancho Tub. x_6	Altura x_7	Número Tall/pl. x_8
x_1	<u>38,48</u>							
x_2	0,86	<u>0,02</u>						
x_3	8,60	0,18	<u>4,53</u>					
x_4	1,81	0,04	-0,12	<u>0,40</u>				
x_5	<u>46,96</u>	1,20	-15,22	6,56	<u>357,95</u>			
x_6	1,14	0,02	-0,11	0,07	6,10	<u>0,29</u>		
x_7	<u>12,17</u>	0,30	4,57	0,66	5,80	-0,12	89,04	
x_8	1,01	0,02	1,04	-0,09	-6,84	-0,08	2,27	<u>0,71</u>

TABLA N^o. 4. Matriz de valores y vectores propios.

		C ₁	C ₂
λ_1		3,1691	2,3267
λ_2		39,61	29,08
$\Sigma \lambda$			69,
Rend. (Tm/ha)	x ₁	0,0828	<u>-0,5277</u>
Rend. (Kg/pl.)	x ₂	0,2729	<u>-0,5374</u>
N ^o tub./pl.	x ₃	<u>0,5310</u>	-0,1220
Largo tub.	x ₄	0,2786	0,3166
Peso \bar{x} tub.	x ₅	<u>0,5382</u>	-0,1062
Ancho tub.	x ₆	0,2107	-0,1109
Altura	x ₇	0,3368	<u>0,4734</u>
Número tall./pl.	x ₈	0,3336	0,2640

TABLA 5. Agrupamiento de las variedades.

	(1)	(2)	(3)
Rend. (Tm/ha)	21	17	18
Rend. (Kg/pl.)	0,46	0,39	0,39
Peso \bar{x} tub (gr)	75	63	63
N ^o tub.	6	6	6
Altura (cm)	44	51	34

REFERENCIAS

- ALVAREZ, MIRIAM. 1977. Una aplicación al análisis de componentes principales, efectuado a un grupo de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) atendiendo a variables de rendimiento agrícola e industrial. II. Simposium de Inv. Agrícolas, U.C., Las Villas, Agosto 1977.
- OTTAVIANO, E., Sohiva, T., Sori-gorla, M. 1974. Analisi multivariata per lo studio delle differenze genetiche in popolazioni di *Gerbera Jamesonii*. Genet. Agr. - 28:292-306.
- RAO, C.R. 1952. Advanced Statistical Methods in Biometric -- Research. New York. John Willy and sons.
- SEAL, H.L. 1964. Multivariate Statistical Analysis for Biologists. London: Methuer and Co.
- TOMASSONE, P. y Tomassone, Roberto. 1970. Algunos métodos de análisis y tratamiento de datos. Curso de Verano, U.H. Agosto 1970.
- WHITEHOUSE, R.N.H. 1969. Connorical Analysis as an Oid in -- Plant Breeding. 2nd. Borley Genetic Symposium.