

DINAMICA DE LA ACUMULACION DE COMPONENTES DEL RENDIMIENTO EN ACEITE EN OCHO CULTIVARES DE GIRASOL. Guillermo N. Pozzi, Asgrow Argentina S.A.I.C., Departamento de Investigación, Casilla de Correos 92, 2600 Venado Tuerto, Santa Fe.

INTRODUCCION

El propósito del presente trabajo es tipificar el patrón de la dinámica de acumulación de algunos componentes del rendimiento de aceite del girasol, con suficiente precisión, para poder establecer comparaciones posteriores. Asimismo, una vez establecidas dichas funciones, estudiar posibles diferencias en las evoluciones de los componentes entre diferentes materiales. Los modelos que aquí se analizan representan una primera aproximación en el estudio de estas dinámicas.

MATERIALES Y METODOS

Se eligieron ocho cultivares representativos, en ciclo y contenido de aceite, del Mercado Argentino, a saber: AS 521, AS 522, AS 545, SPS 894, Sunpro 380A, Contiflor 3, Cargill Super 405 e Impira INTA. Fueron sembrados en las localidades de Venado Tuerto, Santa Fe (11.10.86); Maggiolo, Santa Fe (14.10.86) y Bragado, Buenos Aires (5.11.86) y sometidos a cosechas sucesivas aperiódicas, desde 7 a 77 días a partir del momento promedio de floración plena. El diseño consistió en parcelas de tres surcos de 8 metros de largo por 0,70 m aleatorizadas en las diferentes localidades. La población fue de 46 mil plantas por Ha. En cada cosecha se tomaron tres plantas típicas de cada material en condiciones de perfecta competencia y comparación, a modo de unidad experimental y repetición. Los capítulos cosechados fueron secados naturalmente hasta ser posible su trilla. El grano obtenido fue secado en estufa a 40 C hasta humedad constante (4,5%) y se midieron los siguientes parámetros: Peso de mil granos (P1000), Peso volumétrico en 100 ml (PVOL), Porcentaje de materia grasa (%MG) y se calcularon otros tres: Materia grasa absoluta (MGAB) producto de $P1000 \times \%MG$, Índice de tamaño de grano (ITG), cociente entre P1000 y PVOL por 100 y su inversa, Número de granos por volumen (GVOL). La determinación de %MG se realizó por el método de Resonancia Nuclear Magnética. Se realizaron en total 16 cosechas (5 en Venado Tuerto, 5 en Maggiolo y 6 en Bragado) en todos los materiales con excepción de Impira Inta el cual fue excluido del ensayo en Bragado. Esto dió un número total de 48 observaciones de cada parámetro para cada material.

Con el objeto de eliminar los desvíos debidos a los efectos de cada ambiente en particular, los valores de los parámetros estudiados se expresaron como porcentaje del valor final de cada localidad y luego se refirieron al promedio general de estos, en forma de valor absoluto.

Los datos finales fueron sometidos a análisis de variancia para cada cultivar usando las fechas de cosecha como tratamientos. Se realizaron pruebas de homogeneidad de varianzas (comparación bilateral y Hartley), excluyéndose de las comparaciones a aquellas que no cumplen esta premisa.

Se hicieron para cada parámetro y cultivar las funciones de regresión lineal y cuadrática, tomando el parámetro en cuestión como variable dependiente (Y) y la FECDS (días a cosecha - días a floración plena), como variable independiente (X), usando los 48 datos obtenidos para cada caso.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se resumen los resultados de los análisis de variancia realizados para cada parámetro y cultivar. La mayor confiabilidad de los datos está dada para PVOL y %MG con coeficientes de variación sensiblemente menores al 10%. El parámetro que experimentó mayores variaciones es el P1000.

En los cuadros 3 y 4 se resumen las funciones de regresión lineal y cuadrática respectivamente. Los parámetros ITG y GVOL se excluyen pues no ajustan a ninguna función.

De la comparación de los cuadros 3 y 4 surge que la función más apropiada para todos los parámetros, es la regresión cuadrática. Esto se basa en la comparación de los coeficientes de determinación (R^2) y los errores standard (S), los cuales determinan un mejor ajuste que la regresión lineal.

Combinando el valor máximo de cada parámetro (VM) para cada cultivar, definido por la función de regresión y la diferencia significativa mínima al 5% (LSD), se determina el lapso en días sin diferencias significativas (LNS) (Cuadro 2).

En este se ve que en la gran mayoría de los materiales intervinientes, los valores máximos para cada parámetro se alcanzan alrededor del día 56 desde la floración plena, lo cual sugiere que el periodo de acumulación es bastante rígido. Asimismo la observación de los LNS sugiere que de acuerdo con el patrón de acumulación definido, existen materiales que podrían reducir significativamente los valores de los citados componentes del rendimiento de aceite, en caso de no hacerse una cosecha oportuna. Como dato anexo y orientativo se da en el Cuadro 2, la fecha de maduración comercial de cada material (MADR), determinada por observación visual. Esta se expresa como la diferencia entre los días a maduración comercial y los días a floración plena.

De la observación de las gráficas 1 a 8 en relación a cada parámetro en particular se puede decir que con excepción del PVOL, en el cual las dinámicas de siete materiales presentan una marcada similitud, las evoluciones, de los diferentes cultivares, para P1000, MGAB y %MG, en forma comparativa difieren apreciablemente tanto en valores absolutos como en patrón de acumulación.

En el caso particular de la dinámica de acumulación de %MG (gráficas 5 y 6) se pueden observar dos patrones típicos:

1. El de alto %MG final, que se corresponde con una acumulación inicial abrupta y una caída más marcada posteriormente al momento de máxima acumulación.
2. El de intermedio a bajo %MG final, que presenta una acumulación inicial moderada y una leve caída con posterioridad a la máxima acumulación.

CONCLUSIONES

De los resultados de este trabajo se puede concluir que:

1. Las dinámicas de acumulación de P1000, PVOL, %MG y MGAB, componentes del rendimiento de aceite del girasol, tienen mejor ajuste a una función de regresión cuadrática que a una función lineal, con coeficientes de determinación (R^2) superiores a 0,40, 0,70, 0,65 y 0,57, respectivamente.
2. Los parámetros ITG y GVOL no ajustan a ninguna función de regresión.
3. Se observa escasa variación en el periodo de acumulación (floración - VM) de %MG, entre los materiales genéticos estudiados.

4. Asociado a 3), las diferencias relativas en contenido de aceite entre los materiales se deberian a diferencias en la velocidad de acumulaci3n de cada genotipo.

5. En las evoluciones de los 4 parámetros de mejor ajuste se ve, en general, una notable disminuci3n en los valores posteriores al día de máxima acumulaci3n.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a los Ingenieros Agr3nomos Vicente Trucillo, Rodolfo L. Rossi, Victor E. Santini y Miguel Aguilar; a la sefiora Maria Antonia G. de Alou; a la sefiorita Beatriz Moreno y al Estadístico Raul Andreozzi, como asimismo a todo el Departamento de Investigaci3n de Asgrow Argentina S.A.I.C., por la gran colaboraci3n prestada en la ejecuci3n de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. ARNOLD, B. et al. 1977. Curso de Estadística Experimental Avanzado. Ministerio de Alimentaci3n. Direcci3n General de Investigaciones. Direcci3n de Brometría. Lima, Perú.
2. CARTER, T.E. et al. 1983. Coefficients of Variation, Error Variances and Resource Allocation in Soybean Growth Analysis Experiments. *Agronomy Journal*. Volume 75, Number 4. 691-696.
3. COCHRAN, W. y COX, G.M. 1980. Diseños Experimentales. Ed. Trillas, México.
4. HANWAY, J.J. and WEBER, C.R. 1971. Dry Matter Accumulation in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Plants as Influenced by N, P and K Fertilization. *Agronomy Journal*. Volume 63, Number 2. 263-266.
5. OSTLE, B. 1968. Estadística Aplicada. Ed. Limusa-Wiley, S.A., México.
6. PASCALE, N. y REMUSSI, C. 1977. Efecto de distintas épocas de cosecha sobre el contenido de aceite en girasol. Tercera Reuni3n Nacional de Girasol. I.A.D.O. 153-156.
7. ROVETA, A. y SCHIARO, E. 1983. Curvas de crecimiento y momento óptimo de cosecha en girasol (*Helianthus annuus* L.). Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.
8. SALADO NAVARRO, L.R.; KUELL HINSON and SINCLAIR, T.R. 1985. Nitrogen partitioning and Dry Matter Allocation in Soybeans with Different Seed Protein Concentration. *Crop Science*. Volume 25, Number 3. 451-455.
9. SPAETH, S.C. and SINCLAIR, T.R. 1985. Linear Increase in Soybean Harvest Index during Seed-filling. *Agronomy Journal*. Volume 77, Number 2. 207-211
10. TARO YAMANE. 1974. Estadística. Tercera Edici3n. Ed. Haria. México.

CUADRO 1 - RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANCIA

CULT.	AS 521	AS 522	AS 545	SPS 894	SG 388	CONT.3	CS 405	IMPIRA
PARAM.								
PI000								
[CV %	14.9	12.3	17.7	11.2	10.6	14.8	12.6	20.1
[LSD (6S)	12.5	10.1	14.1	7.6	9.5	12.7	11.7	17.8
PVGL								
[CV %	6.2	6.4	8.9	4.9	5.6	6.6	7.0	15.2
[LSD (6S)	3.4	3.9	4.9	2.8	3.3	3.7	4.1	8.2
% MG								
[CV %	5.5	4.7	7.2	4.1	4.7	7.2	5.3	14.7
[LSD (6S)	3.9	3.4	5.0	2.9	3.3	4.1	3.7	7.0
MGAB								
[CV %	15.4	11.5	18.6	13.8	10.3	16.3	12.2	24.7
[LSD (6S)	5.8	4.3	6.5	4.0	4.2	5.2	4.9	7.1

CUADRO 2 - FECHAS PARA VALORES MAXIMOS (FVM) Y LAS

(en dias desde floracion plena)

CULT.	AS 521	AS 522	AS 545	SPS 894	SG 388	CONT.3	CS 405	IMPIRA
PARAM.								
PI000								
[FVM	56	56	70	49	56	56	56	49
[LMS	26-?	32-78	31-?	29-73	35-73	26-?	31-?	28-75
PVGL								
[FVM	63	56	56	56	56	56	63	49
[LMS	41-?	40-72	36-?	41-69	41-78	37-73	37-?	29-78
% MG								
[FVM	56	56	56	56	56	56	56	49
[LMS	38-74	38-72	34-74	41-68	42-69	38-75	33-74	27-71
MGAB								
[FVM	56	56	63	49	56	56	56	49
[LMS	33-?	37-73	35-?	34-71	40-71	34-?	35-79	29-74
MGAB								
[FVM	69	68	64	55	64	70	67	70

funcion
r² s

CUADRO 3 - FUNCIONES DE REGRESION LINEAL

PARAM. CULTIV.	P I O O O	P V O L	X M S	M G A B
AS 521	$y=35.52+0.41.x$ 0.44 9.6	$y=21.50+0.32.x$ 0.68 4.5	$y=29.03+0.37.x$ 0.61 5.0	$y=10.39+0.33.x$ 0.59 5.5
AS 522	$y=36.07+0.32.x$ 0.32 9.3	$y=26.77+0.24.x$ 0.38 6.2	$y=36.63+0.17.x$ 0.27 5.6	$y=13.94+0.20.x$ 0.35 5.4
AS 545	$y=29.11+0.50.x$ 0.59 8.4	* $y=22.34+0.29.x$ 0.62 4.7	$y=30.58+0.30.x$ 0.49 5.1	$y=8.250+0.33.x$ 0.66 4.8
SPS 894	* $y=34.14+0.17.x$ 0.11 9.8	$y=24.48+0.25.x$ 0.40 5.3	$y=32.94+0.27.x$ 0.42 6.3	$y=12.42+0.16.x$ 0.21 6.1
SUNGRO 300	$y=34.04+0.51.x$ 0.36 13.8	$y=22.05+0.33.x$ 0.57 5.9	$y=28.50+0.37.x$ 0.52 7.2	$y=9.900+0.37.x$ 0.53 7.1
CONTIFL.3	$y=33.48+0.54.x$ 0.50 11.2	$y=20.99+0.39.x$ 0.71 5.3	$y=19.86+0.43.x$ 0.71 5.7	$y=6.530+0.37.x$ 0.54 5.7
CARG.S.405	$y=35.78+0.55.x$ 0.36 15.0	$y=25.03+0.27.x$ 0.59 4.7	$y=33.23+0.24.x$ 0.46 5.3	$y=11.56+0.34.x$ 0.52 6.7
IMPIRA	* $y=23.98+1.00.x$ 0.58 15.3	* $y=16.49+0.54.x$ 0.62 7.6	* $y=16.58+0.41.x$ 0.57 5.4	* $y=3.540+0.47.x$ 0.63 6.5

* Excluido de comparacion.

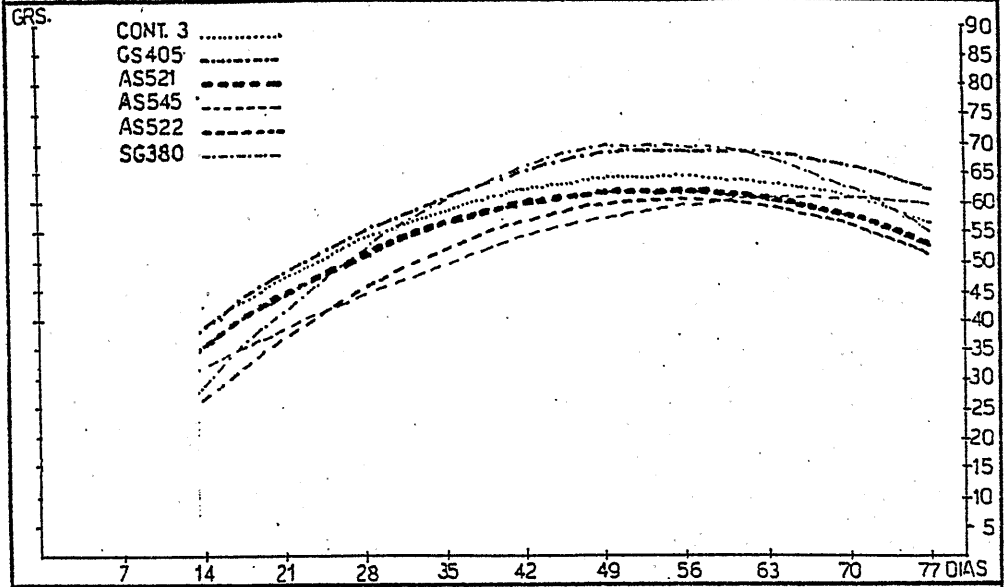
funcion
r2 s

CUADRO 4 - FUNCIONES DE REGRESION CUADRATICA

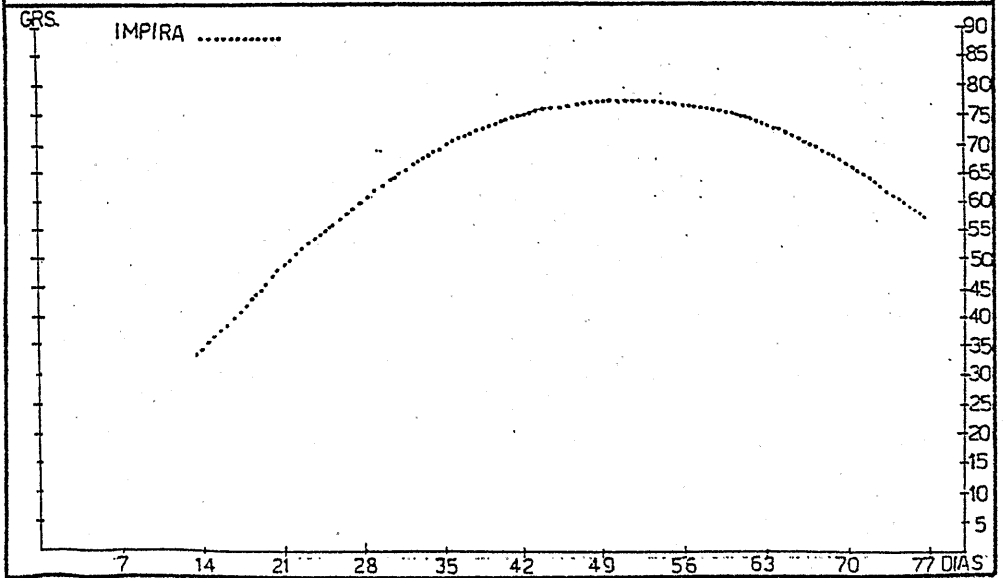
PARAM. CULTIV.	P 1 0 0 0	P V O L	X M S	M G A B
AS 521	$y=14.7+1.76.x-0.016.x^2$ 0.68	$y=11.4+0.98.x-0.008.x^2$ 7.4 0.82	$y=13.4+1.37.x-0.012.x^2$ 3.4 0.84	$y=-3.4+1.21.x-0.011.x^2$ 3.8 0.81
AS 522	$y=0.17+2.16.x-0.019.x^2$ 0.69	$y=1.11+1.55.x-0.014.x^2$ 6.3 0.76	$y=15.4+1.26.x-0.015.x^2$ 3.8 0.65	$y=-9.4+1.48.x-0.013.x^2$ 4.0 0.79
AS 545	$y=15.5+1.32.x-0.010.x^2$ 0.66	* $y=8.58+1.12.x-0.010.x^2$ 7.7 0.83	$y=12.8+1.37.x-0.013.x^2$ 3.1 0.77	$y=-3.2+1.02.x-0.008.x^2$ 4.2 0.79
SPS 894	* $y=8.04+1.68.x-0.016.x^2$ 0.48	$y=3.35+1.48.x-0.013.x^2$ 8.1 0.86	$y=9.21+1.56.x-0.014.x^2$ 2.7 0.88	$y=-6.7+1.28.x-0.012.x^2$ 3.8 0.57
SUNGRO 388	$y=-6.2+2.83.x-0.025.x^2$ 0.65	$y=-1.8+1.68.x-0.014.x^2$ 18.4 0.89	$y=3.51+1.81.x-0.016.x^2$ 3.8 0.82	$y=-15.1+1.8.x-0.015.x^2$ 4.4 0.84
CONTIFL.3	$y=18.3+1.71.x-0.016.x^2$ 0.65	$y=10.3+1.21.x-0.011.x^2$ 9.5 0.98	$y=8.89+1.27.x-0.011.x^2$ 3.1 0.89	$y=-2.4+1.05.x-0.009.x^2$ 3.6 0.79
CARG.5.405	$y=17.2+1.81.x-0.016.x^2$ 0.47	$y=18.0+0.75.x-0.006.x^2$ 13.8 0.78	$y=22.9+0.94.x-0.009.x^2$ 4.1 0.78	$y=-0.09+1.13.x-0.01.x^2$ 4.3 0.68
IMPIRA	* $y=-4.5+3.21.x-0.031.x^2$ 0.74	* $y=-0.7+1.87.x-0.019.x^2$ 12.4 0.83	* $y=3.31+1.44.x-0.015.x^2$ 5.2 0.77	* $y=-9.0+1.44.x-0.014.x^2$ 4.8 0.78

* Excluido de comparacion.

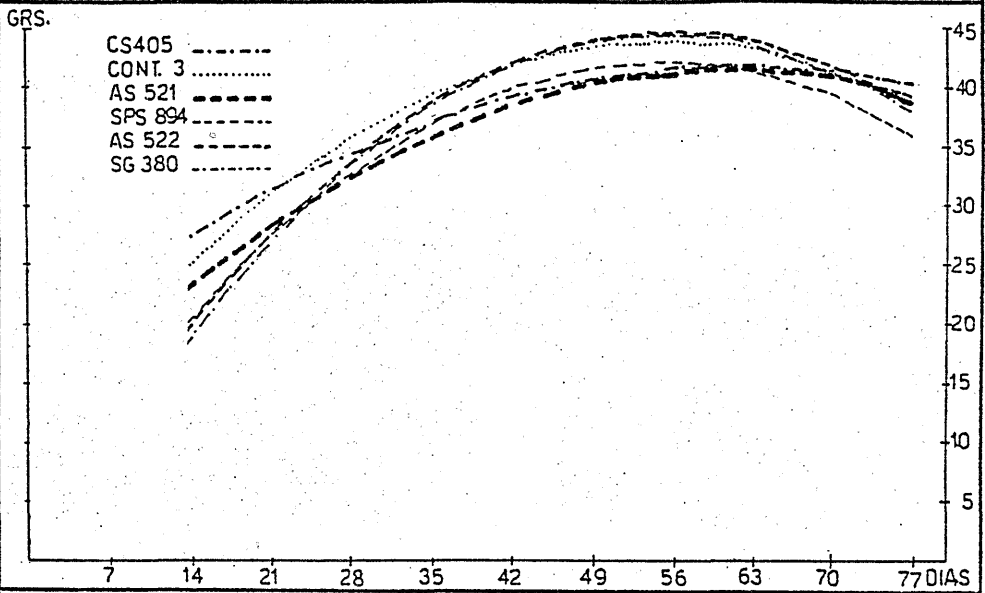
GRAFICA 1 - P1000 (Y) VS. FECOS (X)



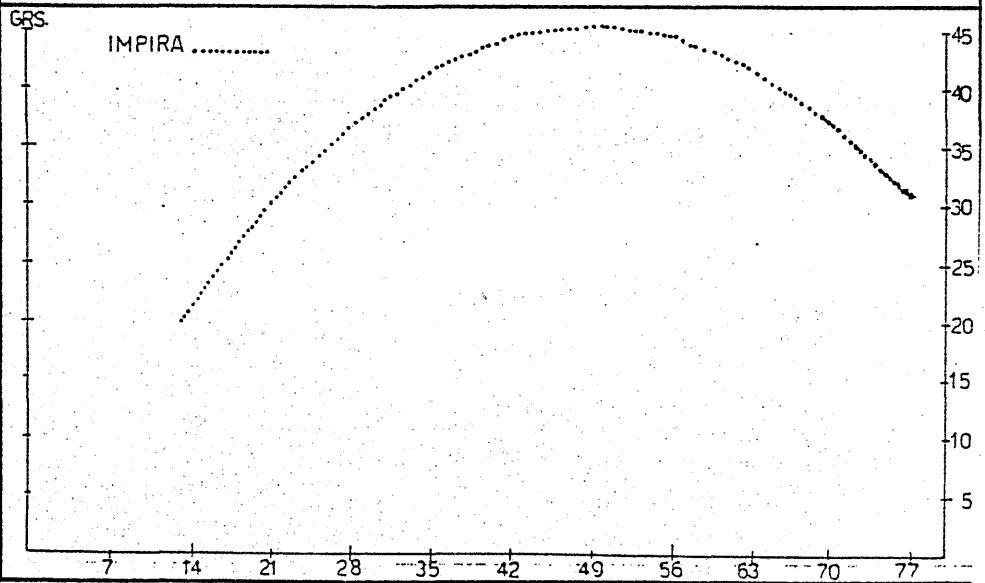
GRAFICA 2 - P1000 (Y) VS. FECOS (X)



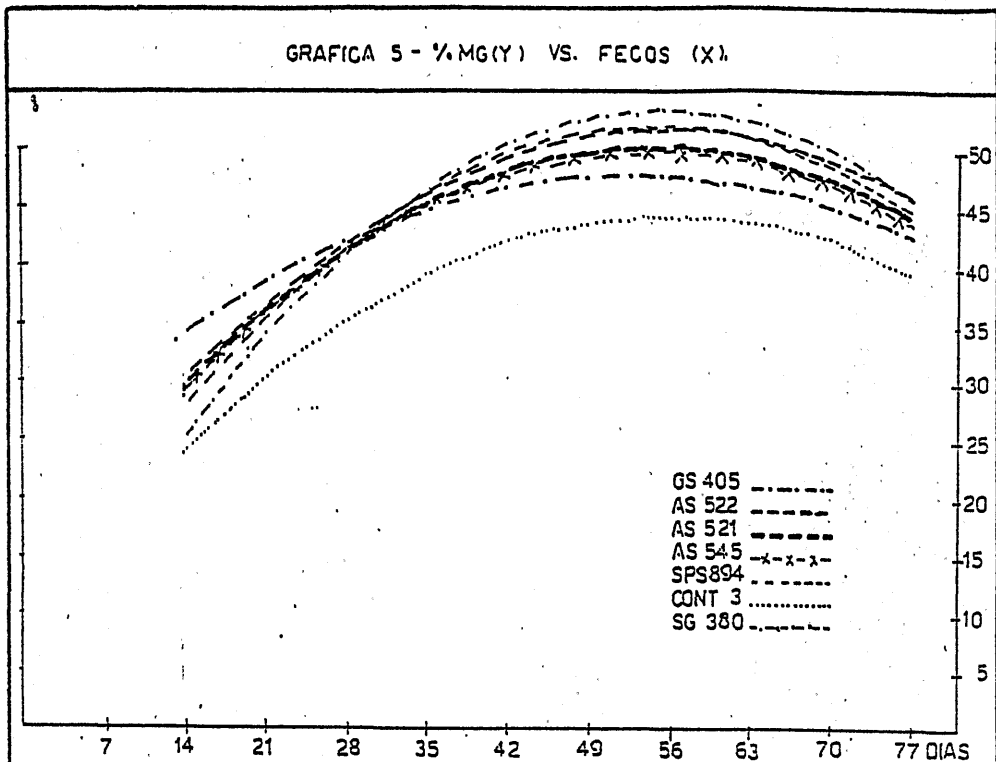
GRAFICA 3 - PVOL (Y) VS. FECOS (X)



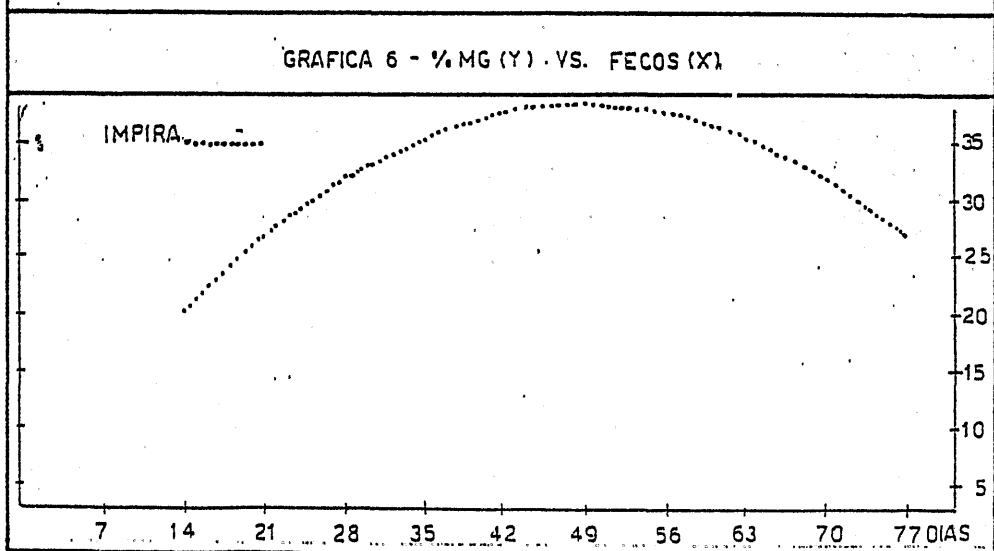
GRAFICA 4 - PVOL (Y) VS. FECOS (X)



GRAFICA 5 - %MG(Y) VS. FECOS (X)



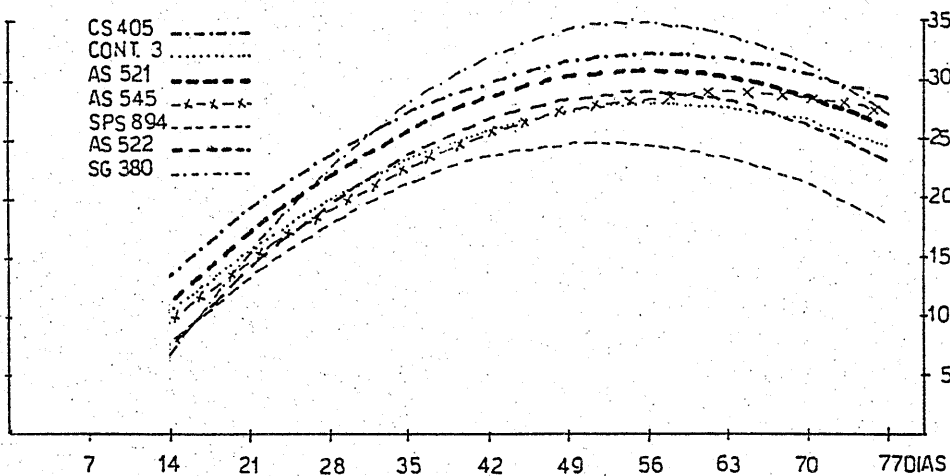
GRAFICA 6 - %MG (Y) VS. FECOS (X)



GRAFICA 7 - MGA'B' (Y) VS. FECOS (X)

GRS.

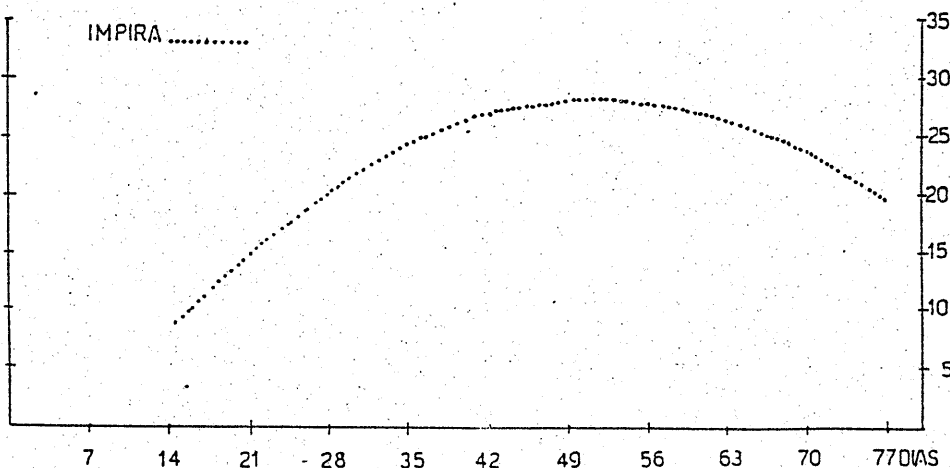
- CS 405 -----
- CONT. 3 (dotted)
- AS 521 -----
- AS 545 -x-x-x-
- SPS 894 -----
- AS 522 -----
- SG 380 -----



GRAFICA 8 - MGA'B' (Y) VS. FECOS (X)

GRS.

IMPIRA (dotted)



ИНГИБИТОРЫ ПРОТЕИНАЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Балаян В.М., Погорлецкая В.Б.
 Всесоюзный селекционно-генетический институт, СССР, 270036 Одесса,
 Овидиопольская дорога 3.

РЕЗЮМЕ

Исследования биохимических аспектов восприимчивости подсолнечника к серой гнили *Botrytis cinerea* Pers. показали, что одними из факторов защиты растений от патогена могут быть ингибиторы протеиназ. Было показано, что одна из фракций ингибиторов, выделенная при помощи аффинной хроматографии на трипсин-сефарозе 4В в большей степени подавляла активность протеиназ серой гнили, чем трипсина. Другая же была более активна по отношению к трипсину, чем ферментам патогена. В опытах на лабораторных крысах линии Вистар не было обнаружено достоверных различий в среднесуточных привесах животных и коэффициенту эффективности белка (КЭБ) при скармливании подсолнечного шрота с различным уровнем ингибиторов протеиназ. На биологическую ценность белка изучаемых форм подсолнечника не оказывали существенного влияния различия в его фракционном составе. На основании полученных результатов появляется возможность использовать в селекции подсолнечника на устойчивость к возбудителю серой гнили формы с повышенным содержанием ингибиторов протеиназ патогена, не снижая при этом биологическую ценность белков подсолнечного шрота.

ВСТУПЛЕНИЕ

Среди биохимических факторов важную роль в восприимчивости растений к фитопатогенам могут играть ингибиторы протеиназ. Так в ряде работ было показано, что внеклеточные протеиназы микроорганизмов могут участвовать в гидролизе растительных тканей и создавать благоприятные условия для проникновения патогенов в растение (Keen et al., 1967). Кроме того, экзопептидазы фитопатогенов могут гидролизовать белки межклетников в растительных тканях (Lampert, 1963). Рядом исследователей на различных культурах было отмечено, что присутствующие в семенах растений ингибиторы протеиназ могут подавлять активность протеолитических ферментов грибных патогенов. В частности, ингибиторы протеиназ из фасоли при внесении их в питательную среду угнетали процесс прорастания спор и развитие мицелия грибов рода фузариум и ботритис (Бенкен с соавт., 1976). Отмечена корреляция между ингибиторной активностью в томатах после заражения патогеном и устойчивостью растений к фитофторозу (Feng, Block, 1976). Нами было показано, что в семенах подсолнечника присутствуют ингибиторы протеиназ серой гнили и трипсина. Они обнаружены в различных анатомических частях семян и уровень их активности изменяется в процессе онтогенеза растения. Исследовали ингибиторную активность в водо-эселевой и целочной фракциях белков подсолнечника. Отмечена корреляционная отрицательная связь между уровнем ингибиторов протеиназ патогена и восприимчивостью подсолнечника к серой гнили (Погорлецкая, 1985; Погорлецкая, Левинский, 1985). Известно, что ингибиторы протеиназ могут играть отрицательную роль в переваримости растительных белков в желудочно-кишечном тракте животных. Скармливание им ингибиторов трипсина и химотрипсина, особенно тех из них, которые устойчивы к протеолизу, приводит при