

RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

revista_ria@correo.inta.gov.ar

ISSN (Versión impresa): 0325-8718

ISSN (Versión en línea): 1669-2314

ARGENTINA

2005

F. La Rossa / A. Vasicek / M. López / M. Mendy / A. Paglioni

BIOLOGÍA Y DEMOGRAFÍA DE BREVICORYNE BRASSICAE (L.) (HEMIPTERA:
APHIDIDAE) SOBRE CUATRO VARIEDADES DE BRASSICA OLERACEA L. EN
CONDICIONES DE LABORATORIO

RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, diciembre, año/vol. 34, número 003

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Buenos Aires, Argentina

pp. 105-114

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>

BIOLOGÍA Y DEMOGRAFÍA DE *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) SOBRE CUATRO VARIEDADES DE *Brassica oleracea* L. EN CONDICIONES DE LABORATORIO (II)¹

LA ROSSA, F.²; VASICEK, A.³; LÓPEZ, M.³; MENDY, M.³ y PAGLIONI, A.³

RESUMEN

El áfido *Brevicoryne brassicae* L. es considerado una plaga clave en repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) y en otras crucíferas cultivadas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de los cultivares comerciales Fuyu, Izalco, Regina e YR-Park sobre la biología y la demografía del áfido. Se criaron dos cohortes de 20 individuos cada una sobre plántulas de cada cultivar a 20 ± 1 C; 70% de humedad relativa con 14 horas de fotoperíodo. En esas condiciones de cría, *B. brassicae* tardó más tiempo en llegar al estado adulto sobre Izalco (11-12 días) en tanto que el período reproductivo duró 14-16 días en Fuyu, Regina e YR-Park, y tan sólo 8-9 días en Izalco. La tasa intrínseca de crecimiento (r_m) y la tasa neta de reproducción (R_0) fueron más bajas en Izalco con 0,115 hembras.hembra⁻¹.día⁻¹ y 6,87 hembras.hembra⁻¹.generación⁻¹ contra 0,197-0,223 y 17,22-23,82, respectivamente, en los restantes cultivares. Estos resultados indican que Izalco podría influir negativamente sobre el incremento poblacional de *B. brassicae* respecto de los otros cultivares estudiados.

¹ Proyecto 11/A143, Programa Incentivos UNLP.

² Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola. Ctro. Investig. Cs. Vet. y Agr. INTA. C.C. 25 (1712). Castelar. Bs. As. Argentina. Correo electrónico: rlarossa@cnia.inta.gov.ar

³ Cátedra Zoología Agrícola, Dpto Cs. Biol., Fac. Cs. Agrs. y Ftales. 60 y 119. CC 31 (1900). La Plata. Buenos Aires. Argentina. Correo electrónico: zooagricola@ceres.agro.unlp.edu.ar

Palabras clave: *parámetros biológicos, estadísticos vitales, áfidos, repollo.*

ABSTRACT

BIOLOGY AND DEMOGRAPHY OF *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) ON FOUR CULTIVARS OF *Brassica oleracea* L. UNDER LABORATORY CONDITIONS (II)

The aphid *Brevicoryne brassicae* is considered a key-pest in cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) and other cruciferous vegetables. The objective of the present work was to evaluate the host influence of commercial cultivars Fuyu, Izalco, Regina and YR-Park on the aphid biology and demography. Two cohorts of 20 females each were reared at 20 ± 1 C, 70 % relative humidity and a light-dark cycle LD 14:10 hs. on each cultivar seedlings. In those rearing conditions, on Izalco, *B. brassicae* employed more time (11-12 days) to reach the adult stage mean while reproductive period lasted only 8-9 days on Izalco and 14-16 days on Fuyu, Regina and YR-Park. The intrinsic rate of increase (r_m), and net reproductive rate (R_0) were lower in Izalco with 0.115 females.female $^{-1}$.day $^{-1}$ and 6.87 females.female $^{-1}$ generation $^{-1}$ against 0.197-0.229 and 17.22-23.82, respectively, on remaining cultivars. Results indicate that Izalco could influence negatively on the populational increase of *B. brassicae* regarding other tested cultivars.

Key words: *biological parameters, vital statistics, aphids, cabbage.*

INTRODUCCIÓN

El «pulgón del repollo» *Brevicoryne brassicae* (L.) es una especie cosmopolita, considerada una plaga clave para las crucíferas cultivadas, (Limongelli, 1979; Vasicek et al., 1998) que se encuentra ampliamente distribuido en la Argentina. La diversidad de especies hortícolas cultivadas y el sistema protegido hacen que la problemática fitosanitaria en el Cinturón Hortícola Platense adquiera gran complejidad. Los áfidos se cuentan entre las plagas más importantes debido a los constantes perjuicios que causan.

Los parámetros biológicos y demográficos de una población de insectos plaga, estimados a partir de tablas de vida desarrolladas en laboratorio, constituyen herramientas básicas para elaborar estrategias de control (Southwood, 1994). La fecundidad y la supervivencia de los áfidos

pueden ser influenciadas cuando se desarrollan sobre variedades diferentes, aspecto muy importante en el fitomejoramiento (Lara *et al.*, 1978 y 1979; Cividanes, 2002; Vasicek *et al.*, 2000; La Rossa *et al.*, 2003) y sobre todo en el manejo integrado de plagas.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de cuatro cultivares comerciales de *B. oleracea var. capitata*, sobre la biología y la demografía de *B. brassicae* en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el Insectario de la Cátedra de Zoología Agrícola (FCAyF-UNLP). Las colonias madres de *B. brassicae* provinieron de establecimientos comerciales del cinturón hortícola de La Plata, Buenos Aires, Argentina (34°58'S; 57°54'O). Las crías se desarrollaron sobre plantas de repollo de 30 días, de los cultivares Fuyu, Izalco, Regina e YR-Park. Las plántulas se obtuvieron a partir de semillas puestas a germinar en un sustrato que contenían suelo mezclado con un tercio de compuesto orgánico esterilizado en autoclave a 120 °C, 1 atm., durante 1 h, repitiendo este procedimiento a las 48 h. (Dhingra y Sinclair, 1985). Sobre éstas se transfirió una hembra adulta, la que se dejó producir ninfas durante 24 h. Luego se retiraron todos los áfidos, dejando sólo una ninfa neonata, que fueron dispuestas en recipientes individuales conteniendo una planta. La crianza individual se llevó a cabo en recipientes de plástico de 60 cm³ con agua, cerrados con una tapa perforada en el centro para la introducción del tallo. El material se protegió con envases de características idénticas con malla de tul como en la tapa para permitir la aireación, de propia confección. Se estudiaron dos cohortes por cultivar, de aproximadamente la misma edad, conformadas por 20 ninfas neonatas cada una, totalizando 160 individuos iniciales. Fueron mantenidas en una cámara a 20 °C ± 1 °C, HR 65-70 % y fotofase de 14 h. Diariamente se registraron los cambios de estadio, el número de insectos muertos y los nacimientos, una vez que alcanzaron el estado adulto. El material vegetal se renovó según las necesidades.

Los parámetros observados fueron: a) período ninfal, definido como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la cuarta muda; b) período prereproductivo, desde la cuarta muda hasta la primera larviposición; c) período reproductivo, considerado como el tiempo que transcurre desde la puesta de la primera hasta la última ninfa y d) período

do postreproductivo desde ese momento hasta la muerte del áfido. La longevidad se consideró como la duración total de vida y la fecundidad como la descendencia promedio de los áfidos que alcanzaron el estado adulto en cada una de las cohortes. A partir de la confección de tablas de vida se estimaron los parámetros demográficos: supervivencia por edades (l_x); fecundidad por edades (m_x) y los poblacionales: tasa neta de reproducción (R_o) (número de hembras recién nacidas por hembra); tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) (número de hembras por hembra por unidad de tiempo); tiempo generacional medio (T); tasa finita de incremento (λ) (número de veces que la población se multiplica sobre sí misma por unidad de tiempo); y tiempo de duplicación (D) (número de unidades de tiempo requerido por la población para duplicarse en número), (Southwood, 1994) y cuyas ecuaciones son las siguientes:

$$(1) \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x e^{-r_m x} = 1 \quad R_o = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x \quad T = \frac{\ln R_o}{r_m}$$

$$(4) \quad \lambda = e^{r_m} \quad D = \frac{\ln 2}{r_m}$$

donde: x = edad (días), $e= 2,718$, \ln = logaritmo natural.

$$(6) N_t = N_0 e^{r_m t}$$

donde: N_t = número total de áfidos en el tiempo t ; N_0 = número inicial de áfidos; r_m = tasa intrínseca de crecimiento natural; t = tiempo en días.

El parámetro r_m se calculó mediante sucesivas iteraciones de la Ecuación 1. Los cálculos se realizaron empleando los programas PERIOD y TABLAVI (La Rossa y Kahn, 2003); este último aplica el método «Jackknife» (Hulting *et al.*, 1990) para obtener estimadores de los parámetros demográficos, especialmente de aquellos que surgen de ecuaciones difíciles de derivar (Ec. 1), y los correspondientes errores estándar, con los cuales es posible efectuar comparaciones entre las cohortes. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y *test* de *Tukey* con $a = 0.05$, con $n = 20$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Si bien no se registraron diferencias en las duraciones medias de los períodos prerreproductivos y postreproductivos y la longevidad (Tabla 1), se observó que el cultivar Izalco afectó significativamente los períodos ninfal y reproductivo del áfido, tardando comparativamente más tiempo en alcanzar el estado adulto y reduciendo casi a la mitad el tiempo en el cual se reproduce en los otros cultivares ensayados.

Las duraciones del período ninfal hallados en el presente trabajo sobre Fuyu, Regina e YR-Park fueron parecidas a las de Ditchmark, Natsubare, Titán y Big Cropper (7-8 días) y menores que las encontrados en los cultivares de repollo Ryozeiki, Green Kid, Ruby Perfection, Savoy Ace y Bimbo que fue de 9-10 días. En cambio el período ninfal sobre Izalco, resultó de duración similar a la observada sobre el cultivar Marcanta (11 días) (Vasicek, *et al.*, 2000; Kahan y Ricci, 2001; La Rossa *et al.*, 2003).

Tabla 1. Duración media de los períodos de desarrollo y la longevidad total, en días (\pm E.E.) de *Brevicoryne brassicae* sobre cuatro cultivares de repollo.

Cultivar	Ninfal	Prereprod.	Reproduct.	Postreprod.	Longevidad
Fuyu	8.52 b (0.39)	0.97 a (0.02)	14.82 a (1.22)	6.44 a (0.88)	30.76 a (1.33)
YR-Park	7.55 b (0.21)	1.00 a (0.00)	16.27 a (0.82)	7.65 a (0.91)	32.47 a (1.04)
Regina	7.50 b (0.15)	0.97 a (0.02)	14.42 a (0.46)	8.72 a (0.49)	31.62 a (0.55)
Izalco	11.73 a (0.39)	1.13 a (0.13)	8.71 b (0.70)	7.28 a (0.96)	28.71 a (1.18)

Medias seguidas de letras iguales en cada columna no difieren significativamente ($P>0.05$). Prueba de Tukey. $n=20$.

Los períodos prerreproductivos sobre los cultivares Fuyu, Regina e YR-Park e inclusive Izalco con 1,13 días (Tabla 1), junto con los de Green Kid y Savoy Ace (< 1 día), fueron los más cortos comparado con los de Big Cropper, Ditchmark, Natsubare y Ruby Perfection (1,2 -1,3 días) y los de Bimbo, Marcanta y Titán (1,42-1,66 días). (Vasicek, *et al.*, 2000; Kahan y Ricci, 2001; La Rossa *et al.*, 2003).

El período reproductivo sobre Izalco fue similar al hallado en Green Kid (9 días) en tanto que en Fuyu, Regina e YR-Park fue semejante al hallado sobre Natsubare, Ryozeiki y Ruby Perfection (14-16 días), pero más largo que en los repollos Bimbo, Marcanta, Ditchmark y Green Kid, (10-13 días) (Vasicek, *et al.*, 2000; Kahan y Ricci, 2001; La Rossa *et al.*, 2003).

El período postreproductivo no presentó variabilidad alguna entre los cultivares ensayados (Tabla 1) y fue similar al hallado sobre Ditchmark, Natsubare, Ryozeiki, Bimbo y Marcanta (Vasicek, *et al.*, 2000; La Rossa *et al.*, 2003), si bien fue mayor que en Savoy Ace, Ruby Perfection (Kahan y Ricci, 2001), Titán y Big Cropper (La Rossa *et al.*, 2003).

La longevidad registrada sobre los cultivares Fuyu, Regina, YR-Park e Izalco se mantuvo dentro del rango de la observada en Natsubare, Ryozeiki, Green Kid, Ruby Perfection, Bimbo y Marcanta (29-32 días), pero fue mayor que en Ditchmark y Savoy Ace (25-26 días) (Vasicek, *et al.*, 2000; Kahan y Ricci, 2001; La Rossa *et al.*, 2003).

En cuanto a los parámetros demográficos (Tabla 2), se encontró que la tasa neta de reproducción (R_o) fue significativamente más alta sobre YR-Park, sin embargo, la tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) en ese cultivar resultó similar al observado en Regina en virtud de su más corto tiempo generacional medio (T).

Las tasas R_o y r_m sobre Izalco resultaron las más bajas a la inversa de lo que ocurrió con el T y necesita casi el doble de tiempo para duplicar su población que en los tres cultivares restantes. La tasa finita de incremento λ registró igual tendencia que la r_m (Tabla 2). Vasicek *et al.*, (2000), Kahan y Ricci (2001) y La Rossa *et al.*, (2003) encontraron valores de R_o similares a los resultantes sobre YR-Park y Regina en los cultivares Big Cropper, Natsubare, Ryozeiki, Green Kid y Ditchmark (19.12-25.72 hembras/hembra/generación) pero con tasas r_m más bajas (0.200-0.216 hembras/hembra/ día) excepto sobre Big Cropper que fue igual al obtenido sobre Fuyu (0.197 hembras/hembra/día). En cambio sobre el cultivar Izalco, *B. brassicae* arrojó las más bajas R_o y r_m , incluso menores a las encontradas en Bimbo, Titán, Ruby Perfection, Savoy Ace y Marcanta (8.05-18.38 hembra/hembras/ generación y 0.123-0.174 hembra/hembras/día).

En relación con el tiempo generacional medio (T), se pudo observar que este parámetro no sólo dependería de la temperatura a la cual se desarrollan las cohortes (De Loach, 1974, Vasicek, *et al.*, 2000; Kahan y Ricci, 2001), sino también del hospedante, puesto que sobre Izalco fue

Tabla 2. Parámetros demográficos (\pm E.S.) de *Brevicoryne brassicae* sobre cuatro cultivares de repollo

Cultivar	R_o	r_m	T	λ	D
Fuyu	17.22 b (\pm 1.82)	0.197 b (\pm 0.008)	14.55 c (\pm 0.33)	1.21 b (\pm 0.01)	3.54 b (\pm 0.14)
YR-Park	23.82 a (\pm 1.21)	0.229 a (\pm 0.006)	13.85 bc (\pm 0.27)	1.25 a (\pm 0.00)	3.09 b (\pm 0.08)
Regina	19.67 b (\pm 0.97)	0.226 a (\pm 0.004)	13.19 c (\pm 0.20)	1.25 a (\pm 0.00)	3.06 b (\pm 0.06)
Izalco	6.87 c (\pm 0.57)	0.115 c (\pm 0.006)	16.79 a (\pm 0.35)	1.12 c (\pm 0.00)	6.03 a (\pm 0.31)

Ro: tasa reproductiva neta (hembras/hembra/generación); rm: tasa intrínseca de incremento natural (hembras/hembra/día); T: tiempo generacional (días); λ : tasa finita de crecimiento (hembras/hembra); D: tiempo de duplicación (días). Medias seguidas de letras iguales en cada columna no difieren significativamente ($P>0.05$). Prueba de Tukey $n=20$.

significativamente mayor, tal como se registró en otro trabajo anterior en el cual el T en Marcanta resultó más alto que sobre los cultivares Bimbo, Titán y Big Cropper (La Rossa *et al.*, 2003).

Pereira y Lomônaco (2001) señalan que *B. brassicae* comparado con *Myzus persicae* (Sulzer) posee escasa plasticidad fisiológica explicada a través de su manifiesta especialización sobre crucíferas en la cual la relación parásito-hospedante es muy estrecha redundando en una marcada uniformidad en cuanto al comportamiento biológico. Esto es válido si se lo compara con una especie polífaga como *M. persicae*, sin embargo, se demuestra que esta uniformidad, no siempre se manifiesta cuando interviene el factor varietal en el hospedante.

La tasa intrínseca de incremento natural (r_m) es un parámetro que puede resumir las características vitales de un áfido y resulta muy útil para comparar individuos (o cohortes) de una o varias especies bajo diferentes condiciones (Dixon, 1987). Con los valores de la r_m obtenidos es posible modelizar curvas teóricas de incremento poblacional en función del tiempo a partir de un monitoreo inicial sobre el cultivo mediante la ecuación 6.

En ausencia de factores extrínsecos de mortalidad y partiendo de un número inicial igual a una hembra partenogenética de cualquier edad por unidad de muestreo, es posible inferir que una población de *B. brassicae*

incrementaría entre 800 y 1.000 veces sobre Regina e YR-Park en 30 días, mientras que sobre Fuyu no llegarían a 400 individuos en el mismo lapso

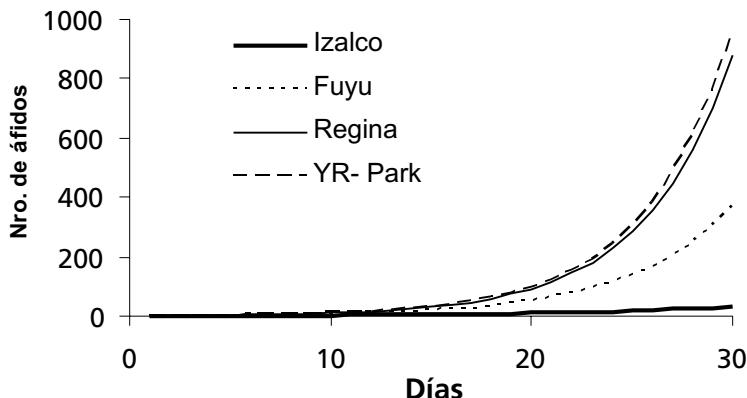


Figura 1. Curva teórica de crecimiento poblacional de *Brevicoryne brassicae* sobre cuatro cultivares de repollo.

(Fig. 1). En cambio, sobre Izalco alcanzaría niveles poblacionales inferiores a 35 pulgones en un mes. De estos resultados se desprende que *B. brassicae* podría alcanzar comparativamente niveles poblacionales más altos en YR-Park y Regina que sobre Fuyu e Izalco en igual tiempo. Por ello, teniendo en cuenta el rápido incremento poblacional de estos áfidos, especialmente sobre YR-Park y Regina, se deberían realizar inspecciones frecuentes a fin de detectar su presencia temprana en cultivos ya implantados y así proceder en consecuencia para neutralizar dicho incremento. Sobre el cultivar Izalco, el áfido tendría menor potencial para multiplicarse, por lo cual sería recomendable el uso de este cultivar en áreas con alta infestación.

CONCLUSIONES

- Los cultivares de repollo ensayados influyeron de manera diferente sobre la biología y la demografía de *B. brassicae*.

- El cultivar Izalco posee ventajas respecto de YR-Park, Regina y Fuyu, en razón de que logra disminuir significativamente la tasa intrínseca de crecimiento natural.
- Entre los cultivares de repollo estudiados hasta el presente para la zona hortícola platense, el cultivar Izalco sería el que más reduciría el incremento poblacional de *B. brassicae*.

BIBLIOGRAFÍA

- CVIDANES, F. J. 2002. Tabelas de vida de fertilidade de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera:Aphididae) em condições de campo. *Neotropical Entomology* 31: 419-427.
- DE LOACH, C. J. 1974. Rate of increase of populations of cabbage, green peach, and turnip aphids at constant temperatures. *Annals of the Entomological Society of America* 67(3): 332-340.
- DHINGRA, O. D., & J. B. SINCLAIR. 1985. Basic plant pathology methods. 439 p. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- DIXON, A. F. G. 1987. Parthenogenetic reproduction and the rate increase in aphids. In Minks, A. K & P. Harrewijn (Eds.). *World Crop Pests. Aphids, their biology, natural enemies and control*. Elsevier. Amsterdam. 2 (secc. 4.5): 269-287.
- HULTING, F. L.; ORR, D. B.; OBRYCKI, J. J. 1990. A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters. *Florida Entomologist* 73(4): 601-612.
- KAHAN, A. E.; RICCI, E. M. 2001. Fertilidad, tablas de vida y supervivencia de *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphidoidea) sobre distintas variedades comerciales de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). *Boletín Sanidad Vegetal-Plagas* 27: 389-394.
- LARA, F. M.; MAYOR, J.; COELHO, A.; FORNASIER, J. B. 1978. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). I Preferência em condições de campo e laboratório. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 7(2): 175-182.
- LARA, F. M.; COELHO, A; MAYOR, J. 1979. Resistência de variedades de couve a *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758). II Antibiose. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 8(2): 217-223.
- LA ROSSA, R.; KAHN, N. 2003. Dos programas de computadora para confeccionar tablas de vida de fertilidad y calcular parámetros biológicos y demográficos en áfidos (Homoptera: Aphidoidea). *Revista de Investigaciones Agropecuarias* (INTA) 32 (3): 127-142.
- LA ROSSA, R.; VASICEK, A.; MORENO KIERNAN, A.; PAGLIONI, A. 2003. Biología y

- demografía de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) sobre cuatro cultivares *Brassicae oleracea* L. Revista de la Facultad de Agronomía UBA 23(1): 87-91.
- LIMONGELLI, J. C. 1979. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 144 pp.
- PEREIRA, C. D.; LOMONACO, C. 2001. Plasticidade fisiológica e comportamental de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em duas variedades de *Brassica oleracea* L. Neotropical Entomology 30(1): 29-35.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1994. Ecological methods. 2 Ed. Chapman & Hall Pub. London. 524 pp.
- VASICEK, A., LA ROSSA, F.; RAMOS, S.; NORIEGA, A. 1998. Efecto de la temperatura sobre el «pulgón del repollo» (*Brevicoryne brassicae* L.) (Homoptera: Aphidoidea). Revista de la Facultad de Agronomía UBA 18(1-2): 99-103.
- VASICEK, A.; LA ROSSA, F. R.; RAMOS, S.; PAGLIONI, A. 2000. Aspectos biológicos y poblacionales de *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphidoidea) en tres variedades comerciales de repollo (*Brassicae oleracea* var. *capitata* L.) en condiciones de laboratorio. Revista de la Facultad de Agronomía UBA. 20(3): 387-393.
- Original recibido en julio de 2005*